



Cesta I/61 Bratislava – Senec

VYHODNOTENIE RIZÍK DÔSLEDKOV KLIMATICKEJ ZMENY

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

Zhotoviteľ: VODNÉ ZDROJE SLOVAKIA, s.r.o.
Radlinského 9, 811 07 Bratislava

Objednávateľ: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.
Somolického 1/B, 811 06 Bratislava

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Mária Némethyová

Spolupracovali: Ing. Mgr. Silvia Rózsár Némethyová
Ing. Simona Žajdlíková

Dátum vyhotovenia: 31.01. 2021

Štatutárny orgán: RNDr. Mária Némethyová

(podpis, dátum, pečiatka) konateľ spoločnosti

OBSAH

1. ZÁKLADNÉ VÝCHODISKÁ PRE POSÚDENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU Z HĽADISKA RIZÍK SÚVISIACICH SO ZMENOU KLÍMY	4
1.1 Charakteristika infraštruktúrneho projektu Cesta I/61 Bratislava - Senec	5
1.1.1 Identifikácia stavby	5
1.1.2 Charakteristika typologických prvkov cesty I/61 Bratislava - Senec	6
1.2 Geografická charakteristika lokality	9
1.2.1 Geomorfologické pomery	9
1.2.2 Geologické pomery	10
1.2.3 Geodynamické javy a seizmicita	12
1.2.4 Pôdne pomery	13
1.2.5 Klimatické pomery	14
1.2.6 Hydrogeologické pomery	27
1.2.7 Hydrologické pomery	27
1.3 Posúdenie miery adaptácie projektu na budúce možné dôsledky klimatickej zmeny	29
1.3.1 Metodika posudzovania projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy	34
2. Analýza citlivosti infraštruktúrneho projektu cesta I/61 Bratislava – Senec.....	36
3. Analýza expozície infraštruktúrneho projektu cesty I/61 Bratislava - Senec	49
4. Posúdenie zraniteľnosti infraštruktúrneho projektu cesta I/61 Bratislava – Senec z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy	60
5. Posúdenie rizík infraštruktúrneho projektu cesta I/61 Bratislava – Senec súvisiacich so zmenou klímy	74
6. Identifikácia adaptačných opatrení	101
7. Posúdenie adaptačných opatrení	105
8. Návrh implementácie, monitorovania a hodnotenia adaptačných opatrení	105
ZOZNAM POUŽITÝCH PODKLADOV	106

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka č. 1: Územnosprávne situovanie stavby.....	5
Tabuľka č. 2: Typologické prvky cesty I/61 Bratislava - Senec	7
Tabuľka č. 3: Základné klimatické parametre územia	15
Tabuľka č. 4: Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu v °C za roky 2015-2019 a teplotné normály zo stanice Bratislava – Letisko M. R. Štefánika	17
Tabuľka č. 5: Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu v °C za obdobie rokov 2015-2019 a teplotné normály zo stanice Kráľová pri Senci	18
Tabuľka č. 6: Absolútne mesačné a ročné maximum a minimum teploty vzduchu v °C, stanica Bratislava letisko (2019) a Kráľová pri Senci (2019).....	18
Tabuľka č. 7: Mesačné a ročné úhrny atmosférických zrážok zo stanice Bratislava – Letisko M. R. Štefánika za roky 2015-2019 a normály za roky 1961-1990.....	21
Tabuľka č. 8: Rozdelenie zrážok v priebehu roka v mm za obdobie 2015-2019 a zrážkové normály..	21
Tabuľka č. 9: Maximálny denný úhrn zrážok v mesiaci a v roku v stanici Bratislava letisko a Kráľová pri Senci za rok 2019.....	21
Tabuľka č. 10: Najvyššia celková snehová pokrývka v mesiaci a v roku (cm) v stanici Bratislava letisko a Kráľová pri Senci 2019	22
Tabuľka č. 11: Priemerné % výskytu, rýchlosť vetra zo stanice Bratislava – letisko za roky 1995-2004	24

Tabuľka č. 12: Výsledky meraní veterných pomerov spracované na základe pozorovaní SHMÚ a ich priemerné ‰ výskytu a rýchlosť vetra zo stanice Kráľová pri Senci v období 1961 - 1980	24
Tabuľka č. 13: Mesačné početnosti smerov vetra (2019) - stanica Bratislava letisko	25
Tabuľka č. 14: Mesačné početnosti smerov vetra (2019) - stanica Kráľová pri Senci.....	25
Tabuľka č. 15: Priemerné mesačné a extrémne prietoky Čiernej vody v Bernolákove a Šúrskeho kanála v Svätom Juri v roku 2016-2018 a extrémne prietoky v období 1961 – 2017 (resp. 1968-2017)	27
Tabuľka č. 16: Dôsledky zmeny klímy v cestnej doprave	31
Tabuľka č. 17: Stupnica miery citlivosti projektu	36
Tabuľka č. 18: Analýza citlivosti infraštruktúrneho projektu na prírodné riziká	37
Tabuľka č. 19: Hodnotiaca stupnica expozície	49
Tabuľka č. 20: Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – silný vietor	50
Tabuľka č. 21: Posúdenie expozície navrhovaného zámeru na riziká spojené so zmenou klímy – silné dažde	51
Tabuľka č. 22: Posúdenie expozície navrhovaného zámeru na riziká spojené so zmenou klímy – snehové javy.....	52
Tabuľka č. 23: Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – námrazové javy.....	53
Tabuľka č. 24: Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – vysoké teploty	54
Tabuľka č. 25: Posúdenie expozície navrhovaného zámeru na riziká spojené so zmenou klímy – búrkové javy	55
Tabuľka č. 26: Posúdenie expozície navrhovaného zámeru na riziká spojené so zmenou klímy – povodňové javy.....	56
Tabuľka č. 27: Posúdenie expozície navrhovaného zámeru na riziká spojené so zmenou klímy – zosuvy	57
Tabuľka č. 28: Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – sucho.....	57
Tabuľka č. 29: Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – hmly.....	58
Tabuľka č. 30: Matica zraniteľnosti infraštruktúrneho projektu Cesta I/61 Bratislava - Senec.....	60
Tabuľka č. 31: Výsledná tabuľka posúdenia zraniteľnosti projektu Cesta I/61 Bratislava - Senec.....	61
Tabuľka č. 32: Stupnica pre posúdenie pravdepodobnosti výskytu udalosti (Zdroj: DG CLIMA, 2013) 74	
Tabuľka č. 33: Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov vzniku danej udalosti (Zdroj: DG CLIMA, 2013)	74
Tabuľka č. 34: Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov v rôznych záujmových oblastiach (Zdroj: DG CLIMA, 2013)	75
Tabuľka č. 35: Výsledná tabuľka pre posúdenie rizík projektu	76
Tabuľka č. 36: Výsledná matica rizík.....	100
Tabuľka č. 37: Zoznam rizík infraštruktúrneho projektu Cesta I/61 Bratislava - Senec	100

ZOZNAM PRÍLOH

1.1 Mapa rizík a opatrení, km 0,00 - 8,00 M – 1 : 10 000

1.2 Mapa rizík a opatrení, km 8,00 – KÚ M – 1 : 10 000

1. ZÁKLADNÉ VÝCHODISKÁ PRE POSÚDENIE INVESTIČNÉHO ZÁMERU Z HĽADISKA RIZÍK SÚVISIACICH SO ZMENOU KLÍMY

Predmetom prekladaného elaborátu je posúdenie infraštruktúrneho projektu "Cesta I/61 Bratislava – Senec" z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy. Navrhovaný úsek cesty I/61 Bratislava - Senec začína v blízkosti existujúcej svetelne riadenej križovatky cesty I/61 s ul. Pri mlyne, na hranici k.ú. Vajnory a Trnávka v hl. m. SR Bratislava. Trasa pokračuje k mestu Senec, kde sa v križovatke „Senec-západ“ napája na existujúcu cestu I/62. Súčasťou stavby je aj nová turbo-okružná križovatka cesty I/62 s cestou III/1042 smerujúcou do obce Tureň a taktiež návrh preložky tejto cesty III/1042. V úseku od križovatky „Senec-západ“ po križovatku „Senec-Železiarske“ je cesta I/62 z kapacitných dôvodov navrhnutá ako štvorpruhová smerovo rozdelená v rovnakej kategórii ako cesta I/61 a to C 24,5/80.

Spracovanie analýzy a posúdenia rizík spojených so zmenou klímy a ich potenciálnych vplyvov na veľké investičné projekty je v zmysle požiadaviek definovaných v Operačnom programe Integrovaná infraštruktúra 2014-2020 povinnou súčasťou predkladanej žiadosti o nenávratný finančný príspevok. Pri spracovaní predkladaného posúdenia rizík projektu z hľadiska zmeny klímy sme vychádzali z nasledovných príručiek:

- Ondrejka et al., 2018: Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava, záverečná správa. Ministerstvo dopravy a výstavby SR, Výskumný ústav dopravný.
- Palčák Ľ., Kaparová Z. et al., 2015: Posúdenie klimatických zmien – Tvorba metodiky a zakomponovanie posudzovania dopadov na zmeny klímy infraštruktúrnych plánov / projektov do existujúcich procesov na národnej úrovni. Výskumný ústav dopravný. Žilina.
- európske metodické príručky pre posudzovanie rizík projektov z hľadiska zmeny klímy:
 - DG CLIMA: Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient. 2013
 - European Commission: Climate Change and Major Projects. Outline of the climate change related requirements and guidance for major projects in the 2014 - 2020 programming period. Ensuring resilience to the adverse impacts of climate change and reducing the emission of greenhouse gases.

Úsek cesty I/61 Bratislava – Senec bol posúdený v rokoch 2004 (zámer Geoconsult s.r.o., 2004) až 2006 (správa o hodnotení EKOJET spol. s r.o., 2006) podľa zákona č. 127/1994 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov, výsledkom ktorého bolo MŽP SR vydané záverečné stanovisko MŽP SR č. 2591/07-3,5/ml zo dňa 21.9.2007.

Pre realizáciu bol odporúčaný **Variet 4 (modrý)** tzn. - začiatok úseku je na existujúcej štvorpruhovej ceste I/61 od miesta konca rekonštrukcie v rámci križovatky s D1. Trasa pokračuje v trase existujúcej cesty I/61 až po západný okraj obce Bernolákovo, tam sa odkláňa severne od pôvodnej cesty (v km 4,5) a v úseku 6,5 - 10,0 km sa vzdaluje od pôvodnej trasy cesty I/61 severným smerom.

Na odporúčaný variant bola vypracovaná projektová dokumentácia DÚR (Dopravoprojekt a.s., 2008) a DÚR, Zmena (Dopravoprojekt a.s., 2010). V roku 2013 bolo vydané územné rozhodnutie na „Cesta I/61 Bratislava – Senec I/b etapa“ č. Vyst.932-13-Sc,Om zo dňa 21.8.2013 (t.j. na úsek od km 2,900 až km 4,275). Zmena územného rozhodnutia na Cesta I/61 Bratislava – Senec I/b etapa“ č. Vyst.628-14-Sc,Om bola vydaná dňa 10.6.2014 (t.j. na úsek od km 2,900 až km 4,275). Oprava chyby v písaní Zmena územného rozhodnutia na Cesta I/61 Bratislava – Senec I/b etapa“ č. Vyst.628-14-Sc,Om bola vydaná dňa 23.5.2016 (t.j. na úsek od km 2,900 až km 4,275).

Predkladaný elaborát je vypracovaný ako súčasť dokumentácie pre územné rozhodnutie (Amberg Engineering Slovakia s.r.o., 2020).

Predpokladom objektívneho posúdenia rizík investičného projektu súvisiacich so zmenou klímy je podrobná analýza navrhovaného zámeru z geografického hľadiska reflektujúceho klimatické a hydrologické podmienky v dotknutej lokalite a analýza konštrukčného vyhotovenia a technického riešenia stavby s ohľadom na existenciu typologických prvkov, objektov a iných súčastí cesty I/61

potenciálne citlivých na klimatické a hydrologické riziká. Pre tento účel boli podrobne analyzované nasledovné dokumenty, ktoré poskytol investor projektu, Národná diaľničná spoločnosť, a.s.:

- Cesta I/61 Bratislava Senec, dokumentácia pre územné rozhodnutie (Amberg Engineering Slovakia s.r.o., 2020)
- Cesta I/61 Bratislava Senec, podrobný inžinierskogeologický prieskum, záverečná správa (EKOGEOSS zakladanie spol. s r.o. , 2009)

1.1 Charakteristika infraštruktúrneho projektu Cesta I/61 Bratislava - Senec

Posudzovaná stavba je umiestnená na území Bratislavského kraja, v okrese Bratislava III (kód okresu 103), Bratislava II (kód okresu 102) a Senec (kód okresu 108). Nachádza sa v nasledovných obciach a katastrálnych územiach:

Tabuľka č. 1: Územnosprávne situovanie stavby

Okres	Obec	Katastrálne územie	kód obce	kód katastra
Bratislava III	Bratislava	Vajnory	529362	805700
Bratislava II	Bratislava	Trnávka	529320	805343
Senec	Ivanka pri Dunaji	Farná	507938	821438
		Ivanka pri Dunaji		821446
	Bernolákovo	Bernolákovo	507814	802735
	Nová Dedinka	Dedinka pri Dunaji	508136	841731
		Nová Ves pri Dunaji		841749
	Veľký Biel	Veľký Biel	508292	868868
	Senec	Senec	508209	8854964

1.1.1 Identifikácia stavby

Predmetná stavba cesty I/61 Bratislava - Senec je v súlade so stratégiou rozvoja Slovenska. Trasa zabezpečí dopravu v smere hlavnej radiály Bratislava – Senec – Trnava s nadväznosťou na rozvojovú os regionálneho významu Senec – veľký Grob – Pusté Uľany – Sládkovičovo – Galanta. Cesta I/61 je súčasťou európskych ciest:

- E 50: (D1, I/50, I/61, I/11, I/18, I/18A, I/68) štátna hranica ČR / SR – Trenčín – Žilina – Prešov – Košice – Michalovce – štátna hranica SR / UA;
- E 58: (I/61, I/2, D1, I/51, I/65, I/50) štátna hranica SR / A – Bratislava – Nitra – Zvolen – Rimavská Sobota – Rožňava – Košice – Michalovce – štátna hranica SR / UA;
- E 75: (I/11, I/18, I/61, D1, I/2, D2) štátna hranica SR / ČR – Čadca – Žilina – Považská Bystrica – Trenčín – Trnava – Bratislava – štátna hranica SR / MR;

Cesta I/61 v predmetnom úseku Bratislava – Senec je súčasťou „Strategického plánu rozvoja dopravy SR“, v častiach „Rozvoj cestnej siete v bratislavskej aglomerácii (OPC10)“ a „Rozvoj siete ciest I. a II. triedy (OPC11)“.

Súlad s medzinárodnými zmluvami a inými dokumentmi, ktorými je SR viazaná zabezpečuje Ministerstvo dopravy a výstavby SR (ďalej len MDV SR).

Predmetná stavba cesty I/61 je v súlade s koncepciou územného rozvoja Slovenska (KURS) a s koncepciou rozvoja cestnej a diaľničnej siete SR. Medzi nové cestné koridory celoštátneho významu bol zaradený cestný ťah Ivanka pri Dunaji juh – Senec – Sládkovičovo – Sereď ktorého význam bude rásť úmerne s kapacitným naplnením diaľnice D1 v úseku Bratislava – Trnava.

Cesta I/61 v predmetnom úseku Bratislava – Senec je súčasťou „Strategického plánu rozvoja dopravy SR“, v častiach „Rozvoj cestnej siete v bratislavskej aglomerácii (OPC10)“ a „Rozvoj siete ciest I. a II. triedy (OPC11)“.

Územný plán vyššieho územného celku Bratislavského samosprávneho kraja, počítá s umiestnením stavby, ako aj územné plány obcí a mesta Senec.

Opis technického a technologického riešenia navrhovanej činnosti

Začiatok úseku predmetnej stavby je v blízkosti existujúcej svetelne riadenej križovatky cesty I/61 s ul. Pri mlyne, na hranici k.ú. Vajnory a Trnávka v hl.m.SR Bratislava. V tomto úseku je navrhnutá turbo-okružná križovatka, ktorá zabezpečuje napojenie lokality Tanieriky a areál Logistického parku. Ďalej trasa cesty pokračuje v okrese Senec, v trase existujúcej cesty I/61, pričom mimoúrovňovo križuje v súčasnosti realizovanú diaľnicu D4 Jarovce – Ivanka sever a Šúrsky kanál, formou mimoúrovňovej križovatky MÚK Ivanka-západ. Vzhľadom na skutočnosť že stavba diaľnice D4 sa v súčasnosti realizuje spolu s križovatkou MÚK Ivanka-západ, je z predmetnej stavby (I/61 BA-SC) vyčlenený úsek od km 1,000 po km 1,500, ktorý sa realizuje v stavbe križovatky (D4 JA-IS). Trasa za križovatkou Ivanka-západ pokračuje ďalej a križuje nové miestne komunikácie v MÚK „Ivanka - Metro“ a nadcestím železničnú trať Bratislava – Galanta. Po hranicu k.ú. Ivanka pri Dunaji / Bernolákovo je navrhnuté rozšírenie vľavo od existujúcej cesty, ktorá bude prakticky pravým dopravným pásom budúceho štvorpruhu kategórie C 24,5/80. Ďalej je trasa navrhovanej cesty I/61 vedená v novej trase severným obchvatom obce Bernolákovo. Novým mostným objektom (SO 205-00) križuje potok Čierna voda, pričom sa upraví aj existujúca cesta I/61 s novým mostom nad potokom Čierna voda (SO 216-00), čo je nevyhnutné z dôvodu snahy o zlepšenie parametrov toku a možnosti prejazdu vozidiel pod existujúcou cestou I/61. Existujúca cesta I/61 sa navrhuje zachovať a bude slúžiť ako nová cesta III. triedy v polohe opustenej cesty I/61 až po mesto Senec. V MÚK „Bernolákovo-sever“ trasa mimoúrovňovo (podcestím) križuje cestu III/1083 medzi obcou Chorvátsky Grob a Bernolákovom. Medzi Bernolákovom a obcou Veľký Biel mimoúrovňovo – nadcestím križuje súčasnú cestu I/61 v MÚK „Bernolákovo - východ“ a železničnú trať Bratislava – Galanta. Trasa ďalej južne pokračuje pozdĺž križovanej železničnej trati v tesnom súbehu s traťou. Pri obci Veľký Biel trasa mimoúrovňovo (nadcestím) križuje cestu III/1062 z Novej Dedinky do Veľkého Bielu. Trasa pokračuje k mestu Senec kde sa v križovatke „Senec-západ“ napája na existujúcu cestu I/62. Súčasťou stavby je aj nová turbo-okružná križovatka cesty I/62 s cestou III/1042 smerujúcou do obce Tureň a taktiež návrh preložky tejto cesty III/1042. Návrh novej križovatky a preložky cesty si vyžiadalo zrušenie existujúcej križovatky z dôvodu tesnej blízkosti navrhovanej mimoúrovňovej križovatky „Senec-západ“ a taktiež z dôvodu zvýšeného dopravného zaťaženia existujúcej cesty výstavbou nových obytných zón. V úseku od križovatky „Senec-západ“ po križovatkou „Senec-Železiarske“ je cesta I/62 z kapacitných dôvodov navrhnutá ako štvorpruhová smerovo rozdelená v rovnakej kategórii ako cesta I/61 a to C 24,5/80.

Celková navrhovaná dĺžka prestavby a preložky cesty I/61 spolu s cestou I/62 je 14,800 km.

1.1.2 Charakteristika typologických prvkov cesty I/61 Bratislava - Senec

Predmetný infraštruktúrny projekt predpokladá vybudovanie nasledovných prvkov:

celková dĺžka úseku hlavnej trasy	14,806 717 km
kategória cesty	C 24,5/80
počet mimoúrovňových križovatiek	5
• 102-00 Križovatka "Ivanka-Metro" MÚK • 103-00 Križovatka "Bernolákovo-západ" MÚK • 104-00 Križovatka "Bernolákovo-sever" MÚK • 105-00 Križovatka "Bernolákovo-východ" MÚK • 106-00 Križovatka "Senec-západ" MÚK	
počet úrovňových križovatiek	2
• 107-00 Križovatka "Senec-Železiarske" TOK • 108-00 Križovatka "Rakúska pošta" TOK	
počet mostov na hlavnej trase	6
• dĺžka mostov spolu	705,9 m
počet mostov na vetvách križovatiek	4
• dĺžka mostov spolu	365,0 m
počet mostov ostatných	4
• dĺžka mostov spolu	323,9 m
počet preložiek/úprav ciest I., III. triedy	5
• dĺžka ciest spolu	2 292,9 m
počet preložiek/úprav miestnych komunikácií	6
• dĺžka ciest spolu	2 591,0 m
počet preložiek/úprav ostatných ciest	3

• dĺžka ciest spolu	365,3 m
počet dočasných obchádzok	5
• dĺžka ciest spolu	1393,1 m

Okrem uvedených prvkov infraštruktúry rýchlostnej cesty sú súčasťou projektu tiež :

- Oplotenia
- Vodohospodárske objekty (kanalizácia, preložka toku Čierna voda)
- Úpravy a preložky ciest I., II. a III. triedy, úprava miestnych komunikácií, účelové komunikácie, úpravy ciest
- Prístupové cesty
- Oporné a zárubné múry, vystužené svahy
- Demolácie
- Vegetačné úpravy
- Spätná rekultivácia dočasných záberov
- Preložky a úpravy inžinierskych sietí
- Stavebné dvory

V nasledujúcej tabuľke č. 2 je stručne popísaná charakteristika významných typologických prvkov (mostné objekty, prístupové komunikácie), líniových prvkov a ďalších súčastí infraštruktúry j cesty.

Tabuľka č. 2: Typologické prvky cesty I/61 Bratislava - Senec

Cesty I. triedy, mimoúrovňové a okružné križovatky

- 101-00 Cesta I/61 Bratislava - Senec
- 102-00 Križovatka "Ivanka-Metro" MÚK
- 103-00 Križovatka "Bernolákovo-západ" MÚK
- 104-00 Križovatka "Bernolákovo-sever" MÚK
- 105-00 Križovatka "Bernolákovo-východ" MÚK
- 106-00 Križovatka "Senec-západ" MÚK
- 107-00 Križovatka "Senec-Železiarske" TOK
- 108-00 Križovatka "Farná" TOK

Cesty II., III., triedy, miestne komunikácie

- 113-00 Úprava cesty III/1041 v križovatke "Ivanka-Metro"
- 114-00 Miestna komunikácia v km 2,288 c.I/61
- 114-10 Miestna komunikácia v km 2,288 c.I/61, vľavo
- 115-00 Cesta v km 4,100 c.I/61 vpravo
- 116-00 Úprava miestnej komunikácie do záhrad v km 4,455 c. I/61
- 117-00 Úprava cesty III/1083 v križovatke "Bernolákovo-sever"
- 118-00 Preložka prístupovej cesty k jazdeckému klubu v Bernolákove
- 119-00 Preložka poľnej cesty v km 6,854 c.I/61
- 120-00 Úprava existujúcej c.I/61 v križovatke "Bernolákovo-východ"
- 124-00 Preložka cesty III/1042 v Senci
- 125-00 Prístupová cesta do areálu BVS
- 126-00 Preložka poľnej cesty v križovatke "Senec-západ"
- 128-00 Miestna komunikácia v km 2,197 c.I/61

Účelové komunikácie

- 151-00 Obchádzka na Triblavinskej ceste v križovatke „Bernolákovo-západ“
- 152-00 Obchádzka na ceste III/1083 v križovatke „Bernolákovo-sever“
- 153-00 Dočasná prístupová cesta k ČS Bernolákovo v km 5,0 c. I/61
- 154-00 Dočasná prístupová cesta k areálu v km 0,3 c. I/61
- 155-00 Dočasná prístupová cesta k "Rakúskej pošte" v km 0,3 c. I/61

Úpravy ciest

- 161-00 Úprava jestvujúcich ciest I. triedy
- 162-00 Úprava jestvujúcich ciest II. a III. triedy
- 163-00 Úprava jestvujúcich miestnych a účelových komunikácií

Mosty

- 203-00 Most na ceste I/61 v km 2,243 nad traťou ŽSR Bratislava-Galanta v žkm 67,250

204-00 Most nad cestou I/61 v km 3,914 na budúcej ceste II. triedy
 205-00 Most na ceste I/61 v km 4,448 nad potokom Čierna voda
 206-00 Most nad cestou I/61 v km 5,905 na ceste III/1083
 207-00 Most nad cestou I/61 v km 6,921 na poľnej ceste
 208-00 Most na ceste I/61 v km 9,273 nad pôvodnou cestou I/61 a nad traťou ŽSR Bratislava-Galanta v žkm 74,011
 210-00 Most na ceste I/61 v km 11,329 nad cestou III/1062
 213-10 Most na vetve "BS" v km 0,399 križovatky "Senec-západ" nad cestou I/61
 213-20 Most na vetve "SN" v km 0,137 križovatky "Senec-západ" nad cestou I/61
 214-10 Most na vetve "NS" v km 0,193 križovatky "Senec-západ" nad traťou ŽSR v žkm 78,012
 214-20 Most na vetve "SB" v km 0,358 križovatky "Senec-západ" nad traťou ŽSR v žkm 78,012
 215-00 Most na ceste I/61 v km 5,530 ponad prístupovú cestu k IBV
 216-00 Most na existujúcej ceste I/61 ponad potok Čierna Voda
 217-00 Most na ceste I/61 v km 0,855 ponad potok Ľadová voda pri obci Ivanka pri Dunaji

Oporné múry, zárubné múry, vystužené svahy

222-00 Oporný múr v km 4,300 - 4,430 cesty I/61 vpravo
 223-00 Oporný múr v km 4,465 - 4,968 cesty I/61 vpravo
 224-00 Zárubný múr v km 4,510 - 4,750 cesty I/61 vľavo
 225-00 Oporný múr v km 4,820 - 4,968 cesty I/61 vľavo
 226-00 Oporný múr v km 5,088 - 5,160 cesty I/61 vpravo
 227-00 Oporný múr v km 5,088 - 5,200 cesty I/61 vľavo
 228-00 Oporný múr v km 11,130 - 11,248 cesty I/61 vľavo
 229-00 Oporný múr v km 11,326 - 11,500 cesty I/61 vľavo
 230-00 Oporný múr v km 13,385 - 13,470 cesty I/61 vľavo
 231-00 Oporný múr v km 0,000 - 0,143 SO 106-00 vetva SB vpravo
 232-00 Oporný múr v km 0,402 - 0,560 SO 106-00 vetva NS vpravo
 233-00 Oporný múr v km 0,150 - 0,246 SO 103-00 vetva NSB vpravo
 234-00 Oporný múr v km 0,110 - 0,260 SO 115-00 vľavo
 235-00 Oporný múr v km 0,580 - 0,655 SO 103-00 vetva ZT vľavo

Protihlukové opatrenia

290-01 Protihluková stena v km 1,950 – 2,380 cesty I/61 vpravo
 290-02 Protihluková stena v km 4,200 – 4,510 cesty I/61 vľavo
 290-03 Protihluková stena v km 4,300 – 5,800 cesty I/61 vpravo
 290-04 Protihluková stena v km 4,750 – 5,703 cesty I/61 vľavo
 290-05 Protihluková stena v km 5,800 – 6,060 cesty I/61 vpravo
 290-06 Protihluková stena v km 6,060 – 6,950 cesty I/61 vpravo
 290-07 Protihluková stena v km 9,136 – 9,500 cesty I/61 vpravo
 290-08 Protihluková stena v km 0,000– 0,340 vpravo na SO 120-00
 290-09 Protihluková stena v km 10,200 cesty I/61 vľavo - 0,000 vetvy 106_SB
 290-10 Protihluková stena v km 12,600 cesty I/61 vpravo - 0,442 vetvy 106_BS
 290-11 Protihluková stena v km 13,500 – 14,416 cesty I/61 vpravo
 290-12 Protihluková stena v km 0,210 – 0,555 vpravo na vetve SO 106_NS

Oplotenia

301-00 Oplotenie areálov na Nádražnej ulici v km 2,800 cesty I/61
 302-00 Oplotenia záhrad v km 4,500 cesty I/61
 302-10 Dočasné oplotenia záhrad v km 4,500 cesty I/61
 304-00 Oplotenie areálu ARBOR, s.r.o. v km 13,800 cesty I/61 v Senci
 304-10 Dočasné oplotenie areálu ARBOR, s.r.o. v km 13,800 cesty I/61 v Senci
 305-00 Oplotenie pozemkov v km 0,600 vetvy "BS" križovatky "Senec-západ"
 305-00 Dočasné oplotenie pozemkov v km 0,600 vetvy "BS" križovatky "Senec-západ"
 306-00 Oplotenie studne v km 0,410 v križovatke SO 108-00
 306-10 Dočasné oplotenie studne v km 0,410 v križovatke SO 108-00
 307-00 Oplotenie pod mostom 203-00
 308-00 Oplotenie fotovoltaiického parku
 308-10 Dočasné oplotenie fotovoltaiického parku
 309-00 Oplotenie logistického parku v km 14,700
 309-10 Dočasné oplotenie logistického parku v km 14,700
 310-00 Oplotenie detského ihriska v km 14,000
 310-10 Dočasné oplotenie detského ihriska v km 14,000

311-00 Oplotenie v km 14,200 vpravo
 312-00 Oplotenia záhrad v km 4,500 cesty I/61 vľavo
 312-10 Dočasné oplotenia záhrad v km 4,500 cesty I/61 vľavo
 313-00 Oplotenie v km 0,150 cesty SO 113-00
 313-10 Dočasné oplotenie v km 0,150 cesty SO 113-00
 314-00 Oplotenie v km 11,300 vpravo

Kanalizácia

502-00 Kanalizácia cesty I/61 v km 4,300 - 5,025
 508-00 Kanalizácia mosta 216-00

Vodohospodárske objekty

581-00 Preložka potoka Čierna voda

Prístupy na pozemky rozdelené stavbou

801-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 2,6 vľavo c. I/61
 802-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 2,7 vľavo c. I/61
 803-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 4,7 vľavo c. I/61
 804-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 5,9 vľavo c. I/61
 805-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 5,45 c. I/61
 806-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 6,15 vpravo c. I/61
 807-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 6,4 vľavo c. I/61
 808-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 6,8 vpravo c. I/61
 809-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 7,3 vľavo c. I/61
 810-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 7,7 vpravo c. I/61
 811-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 7,7 vľavo c. I/61
 812-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 8,4 vľavo c. I/61
 813-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 8,7 vpravo c. I/61
 814-00 Prístup na pozemky rozdelené stavbou v km 9,4 - 11,3 c. I/61

Stavebné dvory

SD 1: v km 0,350 vpravo, plocha 4 774 m²
 SD 2: v km 2,700 vpravo, plocha 4 876 m²
 SD 3: v km 3,800 vľavo, plocha 3 292 m²
 SD 4: v km 5,900 vpravo, plocha 1 947 m²
 SD 5: v km 6,850 vpravo, plocha 4 045 m²
 SD 6: v km 9,200 vpravo, plocha 4 410 m²
 SD 7: v km 9,500 vpravo, plocha 3 251 m²
 SD 8: v km 11,350 vpravo, plocha 2 015 m²
 SD 9: v km 14,400 vpravo, plocha 6 422 m²
 SD 10: v km 2,050 vľavo, plocha 3 501 m²
 SD 11: v km 13,500 vľavo, plocha 641 m²
 SD 12: v km 13,350 vľavo, plocha 4 671 m²
 Spolu: 43 845 m²

1.2 Geografická charakteristika lokality**1.2.1 Geomorfologické pomery**

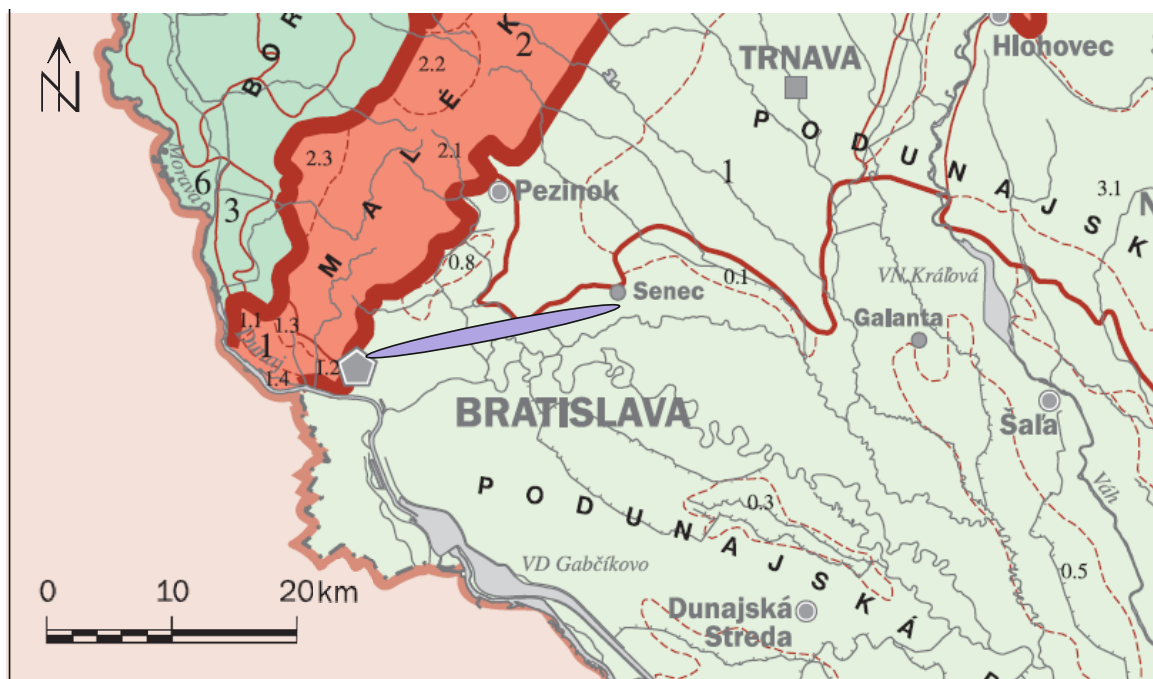
V zmysle regionálneho geomorfologického členenia Slovenska podľa Mazúra a Lukníša (Atlas krajiny SR, 2002) predmetné územie patrí do oblasti Podunajskej nížiny, väčšia časť územia do jej celku: Podunajská rovina, a časť územia v okolí Bernolákova do celku Podunajská pahorkatina (podcelok Trnavská pahorkatina, časť: Podmalokarpatská pahorkatina).

Podunajská rovina tvorí plochú agradačnú rovinu zaberajúcu široké pásmo pozdĺž toku Dunaja. Táto jednotvárná rovina je rovina rozčlenená iba mŕtvymi a živými ramenami, v okolí Ivánky pri Dunaji aj naviatymi presypmi eolických pieskov.

Z hľadiska typologického členenia reliéfu sa prevažná časť územia vyznačuje fluvialným a proluviálno-eolickým reliéfom. Dnešný reliéf nížinnej časti územia je výsledkom kvartérnej erózie a akumulácie činnosti rieky Dunaj. Výnimkou je iba depresia v oblasti Šúra, ktorá je pravdepodobne

tektonickou depresiou charakteru močiarov.

Reliéf je tu plochý s nepatrnou vertikálnou členitosťou. Táto jednotvárná rovina je rovina rozčlenená iba mŕtvymi a živými ramenami, v okolí Ivanka pri Dunaji aj naviatými presypmi eolických pieskov. Najvyšších absolútnych výšok dosahuje Podunajská rovina v svojej západnej časti, minimálne výšky sú v jej juhovýchodnej časti, pričom celkový výškový rozdiel (cca 5 m) je daný generálnym sklonom povrchu smerom na JV. Na území Podunajskej roviny nie sú relatívne výškové rozdiely terénu väčšie ako 0,5-1,5 m. V miestach riečnych ramien Malého Dunaja a Čiernej vody môžu terénne nerovnosti dosahovať až na 3 m. Výnimkou je iba juhozápadná oblasť s vývojom viatych pieskov, ktoré tvoria morfológicky výrazné presypy vyčnievajúce 5-7 m nad okolitý terén. Západne od Čiernej vody sú relatívne výškové rozdiely cca 1-1,5 m spôsobené terasovým vývojom riečnych sedimentov, ktoré tu tvoria pretiahnuté vyvýšeniny.



Obrázok č. 1: Geomorfologické členenie (Atlas Krajiny SR, 2002)

1.2.2 Geologické pomery

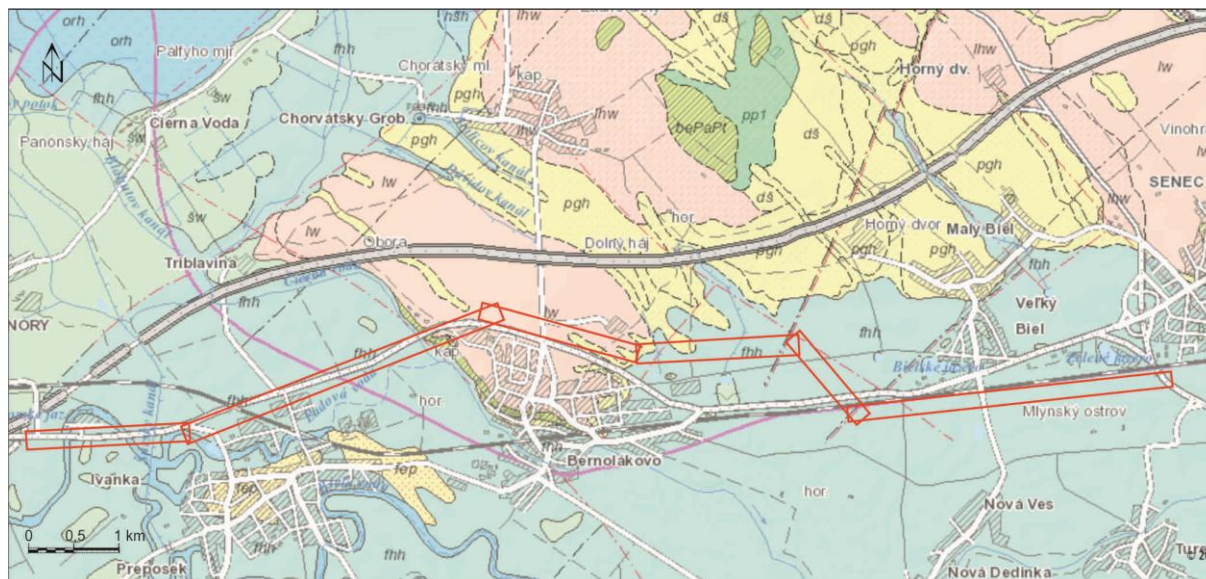
V zmysle regionálneho geologického členenia Západných Karpát patrí záujmové územie do jedného geotektonicko-štruktúrneho celku - Podunajská nížina.

Podunajská nížina tvorí panvu vyplnenú sedimentami neogénu. Podložie neogénu tvorí kryštalinikum Malých Karpát.

Na geologickej stavbe skúmaného územia sa zúčastňujú sedimenty neogénu a kvartéru.

Sedimenty **neogénu** sú zastúpené molasovou formáciou so subformáciami miocénnych kontinentálno-morských a pliocénnych limno-fluviálnych sedimentov. Reprezentujú ich horniny panónu a pontu, ktoré tvoria podložie kvartérnym útvarom. V oblasti Podunajskej roviny a časti Trnavskej pahorkatiny sú tieto sedimenty prekryté súvrstvom fluviálnych uloženín Dunaja, prípadne sprašami a delúviami. Na povrchu sú neogénne sedimenty odkryté v záreze toku Čiernej vody pri Bernolákove. Neogénne sedimenty sú zastúpené v prevažnej časti piesčitými slienitými ílmi a siltami, ílovitými a prachovitými jemnozrnnými sľudnatými pieskami. Najrozšírenejšími sú jemnozrnné zeminy zastúpené ílmi stredno až vysokoplastickými, menej ílmi až hlinami piesčitými. Zeminy sú zväčša sivých a hnedých farieb s odtieňami do zelena, modra a hrdzava. Ich konzistencia býva pevná, menej tuhá. Často sa v nich vyskytujú vápnité konkrécie. Spevnené polohy sú zriedkavé, ojedinele sa vyskytujú ílovce a siltovce. Pravidelne sa v súvrstvách nachádzajú polohy jemnozrnných sľudnatých hlinitých a ílovitých pieskov sivej a svetlohnedej farby. Piesky sú často stmelené v rozpadavé pieskovce a prachovce. Piesky sú zväčša zvodnené s napätou hladinou.

Kvartérne sedimenty sú v záujmovom území zastúpené komplexom fluvialných, eolických, deluviálnych, organogénnych a antropogénnych sedimentov



Obrázok č. 2: Geologická mapa predmetného územia v trase navrhovanej cesty I/61 (Pristaš et al. 1992, Maglay et al., 2002, Geologická mapa SR M 1: 50 000, dostupné na internete <http://apl.geology.sk/gm50js/>)

Vysvetlivky:

KVARTÉR Holocén vcelku fhf; fluvialné sedimenty: litofaciálne nečlenené nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov hh; fluvialno-organické sedimenty: jemnopiesčité, ílovité až hnilokalové humózne hliny mŕtvych ramien a močiarov Mladší pleistocén šw; fluvialné sedimenty: štrky, piesčité štrky a piesky dnovej akumulácie v nízkych terasách šhw; fluvialné sedimenty: štrky, piesčité štrky a piesky v nízkych terasách s pokryvom spraší a deluviálnych splachov	Mladší pleistocén - holocén fp; fluvialné sedimenty: jemnozrnné a strednozrnné piesky až piesčité štrky v agradačných valoch dff; deluviálno-fluvialné sedimenty: prevažne ronové hliny, piesčité hliny s úlomkami, jemnozrnné piesky a splachy zo spraší fep; fluvialno-eolické sedimenty: fluvialné piesky s krátkym eolickým transportom Mladší pleistocén lw; eolické sedimenty: spraše a jemnopiesčité spraše, vápnité a sprašovitité hliny vcelku Pleistocén / holocén pgh; deluviálno-polygenetické sedimenty: hlinito-ílovité a piesčité svahové hliny d; deluviálne sedimenty vcelku: litofaciálne nerozlíšené svahoviny a sutiny
--	--

KVARTÉR Holocén vcelku hsh; proluviálne sedimenty: prevažne hliny a piesčité hliny s úlomkami hornín a zahlinenými štrkami v nivných náplavových kužeľoch orh; organické sedimenty: rašelininy (slatiny a vrchoviská), humózne rašelinové hliny Mladší pleistocén epw; eolické sedimenty: jemnozrnné naviate piesky (nevápnité, vápnité) Stredný pleistocén (mladšia časť) phr; proluviálne sedimenty: hlinité až piesčito-hlinité štrky s úlomkami hornín v stredných náplavových kužeľoch s pokryvom deluviálnych splachov Stredný pleistocén (staršia časť) pm; proluviálne sedimenty: hlinité až piesčito-hlinité štrky až reziduálne štrky s úlomkami hornín v stredných náplavových kužeľoch Starší pleistocén	Pleistocén / holocén dš; deluviálne sedimenty: gravitačne resedimentované piesčité a piesčito-hlinité štrky svahovín Stredný pleistocén (mladšia časť) phr2; proluviálne sedimenty: hlinité a piesčité štrky s úlomkami hornín v nižších stredných nápl. kužeľoch s pokryvom spraší a deluviálnych splachov Mladší pleistocén lhw; eolicko-deluviálne sedimenty: nevápnité sprašové hliny a sprašiam podobné zeminy Mladší pleistocén - holocén fš; fluvialné sedimenty: piesčité štrky a piesky najmladšieho horizontu dnovej akumulácie v nadnivných terasách Mladší pleistocén phw; proluviálne sedimenty: hlinité a piesčité štrky s úlomkami hornín v nízkych náplavových kužeľoch s pokryvom spraší a deluviálnych splachov
--	--

 pp1; proluviálne sedimenty: hlinité až piesčité štrky s úlomkami a reziduálne štrky vo vysokých náplavových kuželloch Pleistocén / holocén  zd; eluviálno-deluviálne sedimenty: ílovito-hlinito-piesčité až hlinito-kamenité zvetraniny plošín a planín  dhk; deluviálne sedimenty: prevažne hlinito-kamenité (podradne piesčito-kamenité) svahoviny a sutiny Mladší pleistocén  pw; proluviálne sedimenty: hlinité a piesčité štrky s úlomkami hornín v nízkych náplavových kuželloch Stredný pleistocén (mladšia časť)  pr2; proluviálne sedimenty: hlinité a piesčité štrky s úlomkami hornín až reziduá v nižších stredných náplavových kuželloch Mladší pleistocén - holocén  dp; deluviálno-proluviálne sedimenty: hlinité, až hlinito-kamenité dejekčné kužele, lokálne s obsahom štrkov a pieskov	KRYŠTALINIKUM METAMORFOVANÉ HORNINY Horniny stredného až vyššieho stupňa premeny  gn6a; biotitické pararuly s vločkovým grafitom MAGMATICKÉ HORNINY Granity až granodiority  gr6e; strednozrné leukokrátne muskovitické a dvojsľudné granity, granodiority (bratislavský typ) NEOGÉN MIOCÉN Panón  ivPa; ivánske súvrstvie: vápnité íly, prachy, piesky, uhoľné íly, lignity KRYŠTALINIKUM MAGMATICKÉ HORNINY Granity až granodiority  gr6n; hrubozrné muskovitické, muskoviticko biotitické granity, granodiority bohaté na pegmatity (bratislavský typ)
--	--

1.2.3 Geodynamické javy a seizmicita

Z geodynamických javov sa v predmetnom úseku cesty I/61 pri zvýšenej hladine vody v tokoch uplatňuje bočná erózia. V širšom okolí hodnoteného územia sú zaznamenané prejavy bočnej a výmolinej erózie deluviálnych a neogénnych sedimentov.

Na základe Atlasu máp stability svahov SR (ŠGÚDŠ, 2017) sa nachádza hodnotené územie v rajóne stabilných území, podrajóne území prevažne stabilných, resp. území s veľmi nízkym stupňom náchylnosti ku vzniku svahových deformácií (v morfológicky priaznivých územiach s nedostatočnou preskúmanosťou sa sporadická existencia svahových deformácií ako aj lokálny vznik nových svahových deformácií menších rozmerov nedajú vylúčiť).

Seizmicita územia

V seizmickom prieskume (Janotka V., 2019) boli stanovené hodnoty seizmicity podľa STN 1998-1/NA/Z2, vypočítané lokálne parametre seizmickej odozvy a seizmického rizika.

Maximálna hodnota horizontálnej zložky spektra pružnej seizmickej odozvy je pre návrhové seizmické zrýchlenie $a_g=0.063g$ a pre kategóriu podložia C rovná $S_{ah(max)}=0.197g=1.97m.s^{-2}$. Maximálna hodnota horizontálnej zložky spektra pružnej seizmickej odozvy je pre návrhové seizmické zrýchlenie $a_g=0.063g$ a pre kategóriu podložia D rovná $S_{ah(max)}=0.236g=2.36m.s^{-2}$. Maximálna hodnota vertikálneho pružného spektra seizmickej odozvy Typ 1 je pre návrhové seizmické zrýchlenie $a_g=0.063g$ rovná $S_{av(max)}=0.17g=1.7m.s^{-2}$.

Návrhová seizmická výchylka podložia, vypočítaná pre návrhové seizmické zrýchlenie $a_g=0.063g$ je pre kategóriu podložia C rovná $d_g=0.059m$ a pre kategóriu podložia D rovná $d_g=0.12m$.

Maximálne lokálne špičkové zrýchlenie PGA dosahuje na voľnom povrchu hodnoty $a_g=0.076g=0.76 m.s^{-2}$ a na úrovni základovej škáry diela hodnoty $a_g=0.078g=0.8 m.s^{-2}$. Spektrálne zrýchlenie, určené ako maximálna hodnota horizontálnej zložky vypočítaného lokálneho pružného spektra, je rovné $S_{ahlok}(max)=0.248g=2.5 m.s^{-2}$. Odpovedá frekvencii 1.85 Hz resp. 2.94 Hz.

Vypočítané parametre seizmického rizika:

- pre širšie okolie stavby je charakteristický výskyt zemetrasenia o paleomakroseizmickej intenzite 7^o stupnice EMS-98
- normové návrhové seizmické zrýchlenie je pre predmetnú lokalitu rovné $a_g = 0,063g$
- maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia (PGA), stanovená ako špičková hodnota z vypočítaného akcelerogramu na povrchu prostredia je $a_g=0.076g$
- maximálna hodnota horizontálnej zložky spektra pružnej seizmickej odozvy vypočítaného podľa normy **STN EN 1998-1/NA/Z2**, je pre návrhové seizmické zrýchlenie $a_g=0.063g$ a pre kategóriu podložia C rovná $S_{ah(max)}=0.197g=1.97m.s^{-2}$
- maximálna hodnota horizontálnej zložky spektra pružnej seizmickej odozvy vypočítaného podľa normy **STN EN 1998-1/NA/Z2**, je pre návrhové seizmické zrýchlenie $a_g=0.063g$ a pre kategóriu podložia D rovná $S_{ah(max)}=0.236g=2.36m.s^{-2}$

- maximálna hodnota vertikálneho pružného spektra seizmickej odozvy Typ 1 je pre návrhové seizmické zrýchlenie $a_g=0.063g$ rovná $S_{av(max)}=0.17g=1.7m.s^{-2}$
- maximálna hodnota horizontálnej zložky lokálneho spektra pružnej seizmickej odozvy je rovná $S_{ahlok(max)}=0.248g=2.5 m.s^{-2}$
- návrhová seizmická výchylka podložia, vypočítaná pre návrhové seizmické zrýchlenie $a_g=0.063g$ je pre kategóriu podložia C rovná $d_g=0.059m$ a pre kategóriu podložia D rovná $d_g=0.12m$

Z hľadiska významnosti dopadov seizmického ohrozenia a seizmického rizika bola lokalita vyhodnotená ako vhodná.

1.2.4 Pôdne pomery

Posudzovaný úsek prieskumu trasy cesty I/61 Bratislava – Senec možno z hľadiska fyzikálno–mechanických vlastností charakterizovať ako pôdy hlinité, hlinito piesočnaté a piesočnato hlinité s ojedinelým výskytom skeletu do 5 % veľkosti ϕ 1 - 10 cm – slabo skeletnaté pôdy (Bajla C., 2020). Pedologickým prieskumom bolo zistené, že na trase prieskumu prevládajú pôdy čiernozemné a čiernice, v km 4,890 – 6,870 pôdy hnedozemné.

Na základe rozborov možno konštatovať, že sa tu nachádzajú pôdy s dobrým obsahom humusu a so slabou kyslou až neutrálnou pôdnou reakciou, so stredným obsahom draslíka a stredným až nízkym obsahom dusíka a fosforu. V riešenom území sa nachádzajú pôdy z rôznym obsahom vápnika v pôde od veľmi vysokého obsahu až po nízky. Väčšinou sa tu pôdy využívajú ako orná pôda.

Z hľadiska pôdných typov možno v trase cesty I/61 Bratislava – Senec vyčleniť nasledovné typy pôd:

FM – FLUVIZEME sa nachádzajú v nivách potokov, ktoré sú alebo boli v nedávnej dobe pod vplyvom záplav. Pôdotvorný proces bol značne ovplyvnený vysokou hladinou podzemnej vody, ktorá kolísala v závislosti od hydrologického režimu toku. Pri vzniku FLUVIZEMÍ dochádzalo k akumulácii humusu, ktorá bola prerušená záplavami - aluviálnou akumuláciou. Vplyvom vysokej hladiny podzemnej vody dochádza ku glejovateniu. Obsah humusu v A horizonte kolíše od 1,5 - 2,0 % čo závisí od kvality aluviálnych náplav, pôdna reakcia FLUVIZEMÍ sa pohybuje okolo pH 7,0.

FMm – FLUVIZEM MODÁLNA patria do skupiny pôd s iniciálnym vývojom – ich hlavný pedogenetický proces, ktorým je akumulácia organických látok z povodňových sedimentov, je prerušovaný inundačnou činnosťou vodného toku. Fluvizem modálna má hlboký, bezskeletovitý pôdny profil s melanickým Al-humusovým horizontom, ktorý charakterizuje piesočnatohlinitá textúra, stredný obsah humusu a slabo zásaditá výmenná pôdna reakcia.

ČM - černoze sú pôdnym typom s tmavým humusovým horizontom vyskytujúce sa na sprašiach, na starších nivných sedimentoch, kde už veľmi dlhú dobu nedochádzalo k záplavám a v niektorých územiach aj na sprašových hlinách. Vyskytujú sa v subtypoch: typické, (vo variete typické a karbonátové), hnedozemné s hnedým B horizontom pod humusovým horizontom, pseudoglejové s pseudoglejovým B horizontom a čiernicové s výskytom znakov sezónneho nadmerného prevlhčenia a glejových procesov v substráte (prechodný subtyp k čierniciam)

ČA - čiernice (v starších klasifikáciách: lužné pôdy) sú pôdy s tmavým humusovým horizontom, vyskytujúce sa prevažne v nivách vodných tokov, menej na pahorkatinách na miestach ovplyvnených vyššou hladinou podzemnej vody. Hlavné subtypy sú: typické (väčšinou vo variete – karbonátové),

glejové s trvalejším výskytom podzemnej vody blízko povrchu pôd, pelické s veľmi vysokým obsahom ílu (zrnitosťne veľmi ťažké)

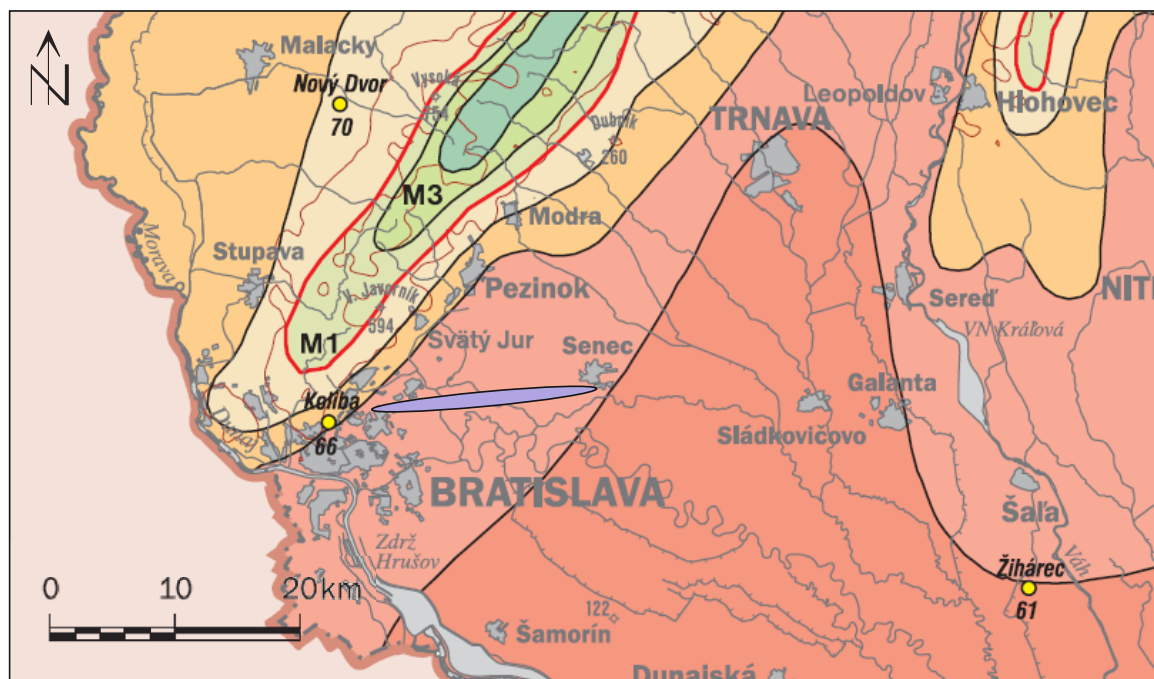
RM - regozeme (v starších klasifikáciách: mačinové pôdy) sú pôdy s veľmi tenkými svetlým humusovým horizontom, ktorý sa vytvoril na viatych pieskoch, na íloch, slieňoch alebo sprašiach. Veľmi často sú tieto pôdy na miestach, kde boli eróziou úplne odstránené pôvodné pôdy. Rozlišujú sa podľa zrnitosti substrátov na: typické na stredne ťažkých až ťažkých substrátoch, arenické na pieskoch, pelické na slieňoch a íloch.

HMm a HMI - hnedozeze sú pôdy na sprašiach alebo sprašových hlinách s tenkým svetlým humusovým horizontom a výrazným B horizontom zvetrávania alebo premiestnenia sa ílu. V prevažnej väčšine prípadov neobsahujú skelet. Hlavné subtypy: typické, luvizemné s výraznejším nahromadením ílu v B horizonte, pseudoglejové so sezónnym povrchovým prevlhčením a oglejením, erodované, u ktorých sa humusový horizont vytvoril z B horizontu.

Podľa bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ) navrhovaná trasa cesty I/61 zasahuje do nasledovných pôdno-ekologických jednotiek: 0036002, 0017005, 0032062, 0034005, 0045005, 0045002, 0048002, 0026002, 0040001, 0034022.

1.2.5 Klimatické pomery

V zmysle klimatickej klasifikácie (Atlas krajiny SR, 2002) patrí skúmané územie do teplej klimatickej oblasti s viac ako 50 letnými dňami v roku (maximálna teplota 25 °C a vyššia), okrsku T2 – teplý, suchý, s miernou zimou, s teplým letom a dlhším slnečným svitom. Podľa klimaticko-geografických typov patrí skúmané územie do typu nížinnej klímy s miernou inverziou teplôt, ktorá je suchá až mierne suchá, subtypu teplej klímy.



Obrázok č. 3: Klimatické oblasti (Atlas krajiny SR, 2002)

Teplá oblasť (T) – priemerne 50 a viac letných dní (LD) za rok (s denným maximom teploty vzduchu $\geq 25^{\circ}\text{C}$) Warm region (T), 50 or more summer days (LD) annually in average (with daily maximum air temperature $\geq 25^{\circ}\text{C}$)		
Okrskok Subregion	Charakteristika okrsku Characteristics of subregion	Klimatické znaky Climatic values
T1	teplý, veľmi suchý, s miernou zimou warm, very dry, with mild winter	január $> -3^{\circ}\text{C}$, $I_z < -40$ January $> -3^{\circ}\text{C}$, $I_z < -40$
T2	teplý, suchý, s miernou zimou warm, dry, with mild winter	január $> -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = -20$ až -40 January $> -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = -20$ to -40
T3	teplý, suchý, s chladnou zimou warm, dry, with cool winter	január $\leq -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = -20$ až -40 January $\leq -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = -20$ to -40
T4	teplý, mierne suchý, s miernou zimou warm, moderately dry, with mild winter	január $> -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = 0$ až -20 January $> -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = 0$ to -20
T5	teplý, mierne suchý, s chladnou zimou warm, moderately dry, with cool winter	január $\leq -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = 0$ až -20 January $\leq -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = 0$ to -20
T6	teplý, mierne vlhký, s miernou zimou warm, moderately humid, with mild winter	január $> -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = 0$ až 60 January $> -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = 0$ to 60
T7	teplý, mierne vlhký, s chladnou zimou warm, moderately humid, with cool winter	január $\leq -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = 0$ až 60 January $\leq -3^{\circ}\text{C}$, $I_z = 0$ to 60

Mierne teplá oblasť (M) – priemerne menej ako 50 letných dní (LD) za rok (s denným maximom teploty vzduchu $\geq 25^{\circ}\text{C}$), júlsový priemer teploty vzduchu $\geq 16^{\circ}\text{C}$ Moderately warm region (M), less than 50 summer days (LD) annually in average (with daily maximum air temperature $\geq 25^{\circ}\text{C}$) and the July mean temperature 16°C or more		
Okrskok Subregion	Charakteristika okrsku Characteristics of subregion	Klimatické znaky Climatic values
M1	mierne teplý, mierne vlhký, s miernou zimou, pahorkatinový moderately warm, moderately humid, with mild winter, hilly land	január $> -3^{\circ}\text{C}$, júl $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 0$ až 60 , do 500 m n. m. January $> -3^{\circ}\text{C}$, July $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 0$ to 60 , up to 500 m a. s. l.
M2	mierne teplý, mierne vlhký, so studenou zimou, dolinový/kotlínový moderately warm, moderately humid, with cold winter, valley/basin	január $\leq -5^{\circ}\text{C}$, júl $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 0$ až 60 January $\leq -5^{\circ}\text{C}$, July $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 0$ to 60
M3	mierne teplý, mierne vlhký, pahorkatinový až vrchovinový moderately warm, moderately humid, hilly land or highlands	júl $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 0$ až 60 , okolo 500 m n. m. July $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 0$ to 60 , appr. 500 m a. s. l.
M4	mierne teplý, vlhký, s miernou zimou, pahorkatinový až rovinový moderately warm, humid, with mild winter, hilly land or planes	január $> -3^{\circ}\text{C}$, júl $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 60$ až 120 , do 500 m n. m. January $> -3^{\circ}\text{C}$, July $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 60$ to 120 , up to 500 m a. s. l.
M5	mierne teplý, vlhký, s chladnou až studenou zimou, dolinový/kotlínový moderately warm, humid, with cool to cold winter, valley/basin	január $\leq -3^{\circ}\text{C}$, júl $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 60$ až 120 January $\leq -3^{\circ}\text{C}$, July $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 60$ to 120
M6	mierne teplý, vlhký, vrchovinový moderately warm, humid, highlands	júl $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 60$ až 120 , prevažne nad 500 m n. m. July $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z = 60$ to 120 , mostly above 500 m a. s. l.
M7	mierne teplý, veľmi vlhký, vrchovinový moderately warm, very humid, highlands	júl $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z \geq 120$, prevažne nad 500 m n. m. July $\geq 16^{\circ}\text{C}$, LD < 50 , $I_z \geq 120$, mostly above 500 m a. s. l.

Chladná oblasť (C) – júlsový priemer teploty vzduchu $< 16^{\circ}\text{C}$, všetky 3 okrsky sú veľmi vlhké Cool region (C), the July mean temperature $< 16^{\circ}\text{C}$, all three subregions are considered as very humid		
Okrskok Subregion	Charakteristika okrsku Characteristics of subregion	Klimatické znaky Climatic values
C1	mierne chladný moderately cool	júl $\geq 12^{\circ}\text{C}$ až $< 16^{\circ}\text{C}$ July $\geq 12^{\circ}\text{C}$ to $< 16^{\circ}\text{C}$
C2	chladný horský cool mountainous	júl $\geq 10^{\circ}\text{C}$ až $< 12^{\circ}\text{C}$ July $\geq 10^{\circ}\text{C}$ to $< 12^{\circ}\text{C}$
C3	studený horský cold mountainous	júl $< 10^{\circ}\text{C}$ July $< 10^{\circ}\text{C}$

Základné klimatické charakteristiky územia, ktorým prechádza trasa cesty I/61:

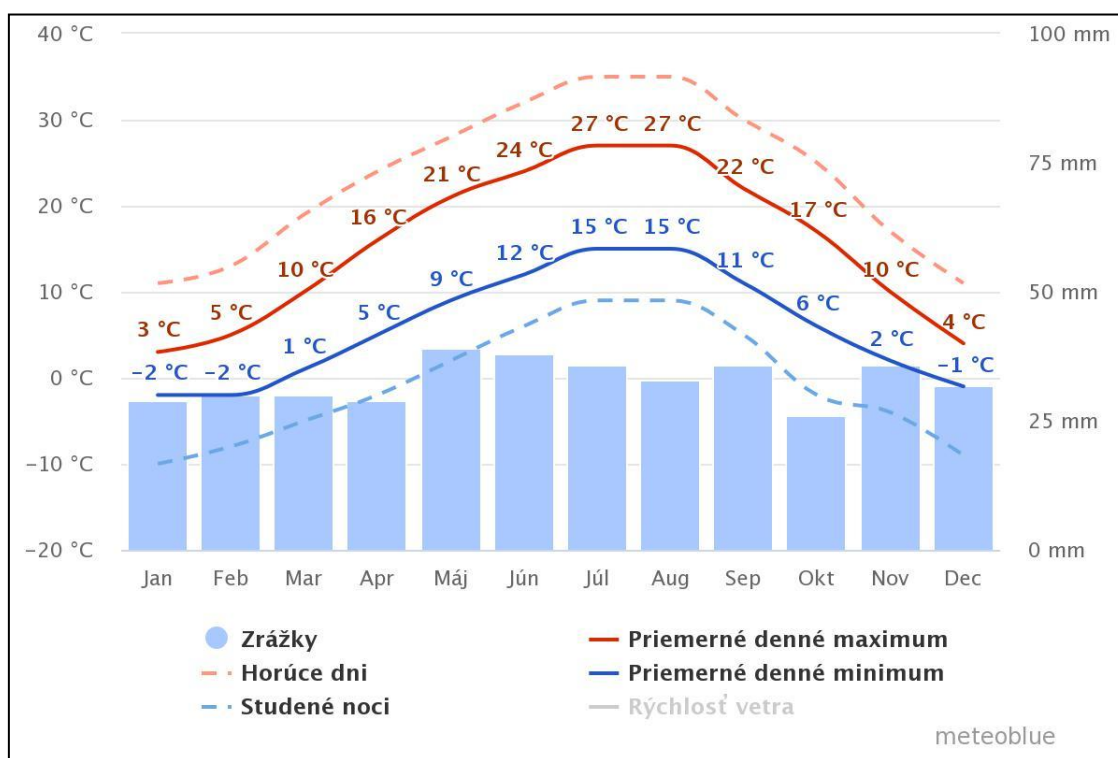
Tabuľka č. 3: Základné klimatické parametre územia

Priemerná ročná teplota vzduchu (1961-2010)	$> 10^{\circ}\text{C}$
Priemerná sezónna teplota vzduchu na jar (1961-2010)	$> 10^{\circ}\text{C}$
Priemerná sezónna teplota vzduchu v lete (1961-2010)	$19-20^{\circ}\text{C}$
Priemerná sezónna teplota vzduchu v jeseň (1961-2010)	$> 10^{\circ}\text{C}$
Priemerná sezónna teplota vzduchu v zime (1961-2010)	$> 0^{\circ}\text{C}$
Priemerná mesačná teplota vzduchu v januári (1961-2010)	$> -2^{\circ}\text{C}$
Priemerná mesačná teplota vzduchu v júli (1961-2010)	$> 20^{\circ}\text{C}$
Priemerný počet letných dní ($T_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$) (1961-2010)	> 70
Priemerný počet tropických dní (1961-2010)	$18 - 20$
Priemerný ročný počet arktických dní ($T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$) (1961-2010)	≤ 1
Priemerný ročný počet mrazových dní ($T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$) (1961-2010)	≤ 100
Priemerný počet ľadových dní ($T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$) (1961-2010)	≤ 30
Priemerný ročný úhrn zrážok (1981-2010)	$551-600$ mm

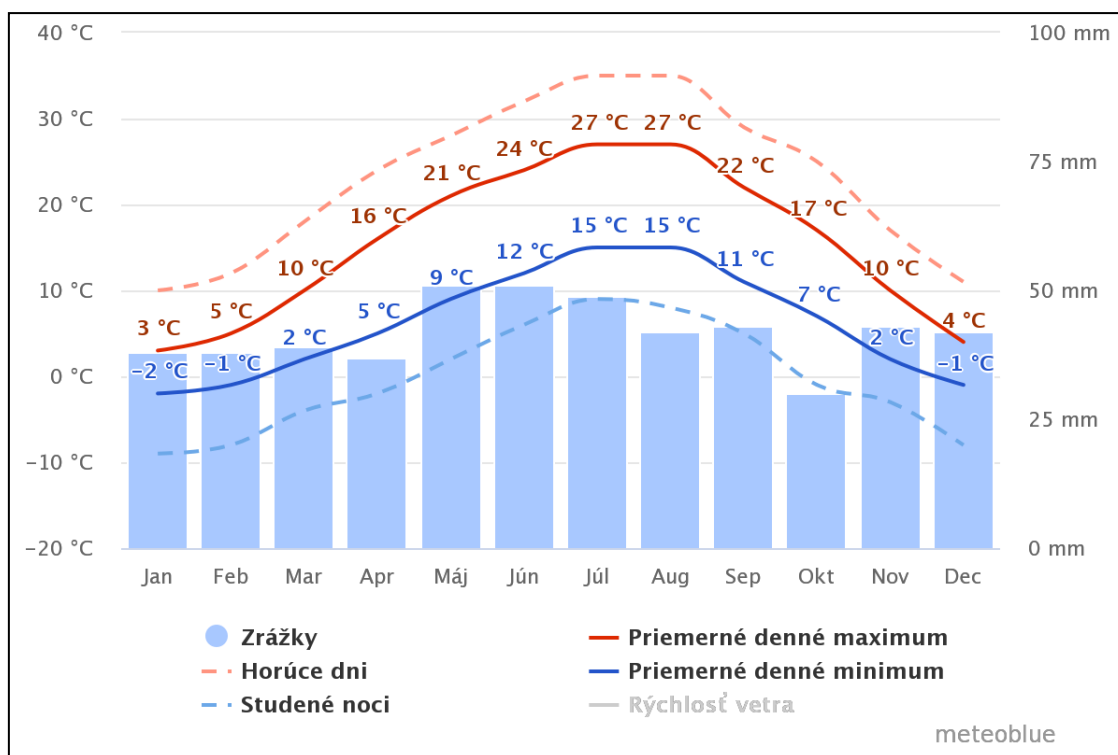
Priemerný mesačný úhrn zrážok v januári (1981-2010)	21-40 mm
Priemerný mesačný úhrn zrážok v júni (1981-2010)	57 – 80 mm
Priemerný ročný úhrn potenciálnej evapotranspirácie (1961-2010)	> 700 mm
Priemerný počet dní so snehovou prikrývkou (1981-2010)	31 - 45 mm
Priemerný počet dní so snežením (1981-2010)	21 - 40
Priemerná ročná relatívna vlhkosť vzduchu (1961-2010)	75 – 77,5%
Priemerný ročný počet dní s hmlou*	20-45
Priemerná ročná suma doby trvania slnečného svitu (1961-2010)	> 1900 - 1800,1 hod.
Priemerná ročná suma globálneho žiarenia (1961-2010)	4200,1 – 4300 kWh.m ⁻²
Priemerná ročná oblačnosť (1961-2010)	≤ 65 %

Zdroj: Klimatický atlas (SHMÚ, 2015), *Atlas krajinySR (2002)

Priemerné teploty a úhrny zrážok pre Bratislavu sú zobrazené na obrázku č. 5 a pre Senec na obrázku č. 6. Priemerné denné maximum zobrazuje maximálnu teplotu priemerného dňa v každom mesiaci pre obec Bratislavu resp. Senec. A naopak, "priemerné denné minimum" zobrazuje priemernú minimálnu teplotu. Horúce dni a studené noci ukazujú priemer najhorúcejších dní a najstudenších nocí v každom mesiaci za posledných 30 rokov. Uvedené diagramy vychádzajú zo simulácií modelov počasia za ostatných 30 rokov (www.meteoblue.com, 2020).



Obrázok č. 4: Priemerné teploty a úhrny zrážok pre Bratislavu (meteoblue.com, 2020)



Obrázok č. 5: Priemerné teploty a úhrny zrážok pre Senec (meteoblue.com, 2020)

Klimatické údaje z meteorologickej stanice Bratislava – letisko a Kráľová pri Senci sú uvedené v nasledujúcom prehľade:

Teploty

Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu za obdobie 2015 - 2019 a teplotné normály za obdobie 1961-1990 z meteorologickej stanice Bratislava – letisko sú uvedené v nasledujúcej tabuľke č. 4 za obdobie pozorovania 1961 - 1990.

Tabuľka č. 4: Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu v °C za roky 2015-2019 a teplotné normály zo stanice Bratislava – Letisko M. R. Štefánika

Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
2015	2,3	2,0	6,5	11,4	15,6	20,5	24,4	23,8	16,8	10,3	7,4	3,0	12,0
2016	-0,4	6,1	6,7	11,4	16,2	20,9	22,5	20,2	18,7	9,8	4,7	0,6	11,5
2017	-4,4	3,0	9,5	10,5	17,3	22,7	22,8	23,3	15,7	12,0	6,1	3,0	11,8
2018	3,4	-0,4	3,7	15,8	19,2	21,5	22,9	23,7	17,6	13,3	6,5	2,3	12,5
2019	0,3	4,6	8,7	12,6	13,5	23,8	22,9	23,2	16,8	11,9	8,1	3,7	12,5
1961-1990	-1,4	0,9	5,0	10,2	15,1	18,3	20,1	19,3	15,4	9,9	4,4	0,5	9,8

Zdroj: SHMU

Obdobie rokov 2015- 2019 v pozorovacej stanici Bratislava - letisko charakterizujú vyššie hodnoty priemerných ročných teplôt oproti teplotným normálom za obdobie pozorovania 1961 – 1990 s maximálnou odchýlkou od normálu v rokoch 2018 a 2019 o 2,7°C.

Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu v °C za obdobie rokov 2015 - 2019 a teplotné normály zo stanice Kráľová pri Senci dokumentuje tabuľka č. 5. Vyplýva z nej, že priemerná ročná teplota vzduchu v období rokov 2015-2019 bola vyššia ako dlhodobý normál, zvýšenie sa pohybovalo od 1,7 do 2,7 °C.

Tabuľka č. 5: Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu v °C za obdobie rokov 2015-2019 a teplotné normály zo stanice Kráľová pri Senci

Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
2015	2,3	1,8	6,3	11,2	15,6	20,4	24,3	23,7	16,8	10,2	6,9	3,1	11,9
2016	-0,6	5,8	6,6	11,4	16,4	21,2	22,5	20,3	18,3	9,7	4,8	0,1	11,4
2017	-5,0	2,6	9,0	10,3	17,1	22,7	22,4	23,2	15,3	11,3	5,7	2,4	11,4
2018	3,1	-0,7	3,3	15,7	19,4	21,6	22,9	23,8	17,4	13,0	6,7	2,0	12,4
2019	-0,2	3,8	8,2	12,6	13,3	24,0	22,8	23,2	16,4	11,8	8,2	3,5	12,3
1961-1990	-1,8	0,6	4,8	10,1	15,0	18,2	19,9	19,3	15,4	9,9	4,4	0,2	9,7

Zdroj: SHMU

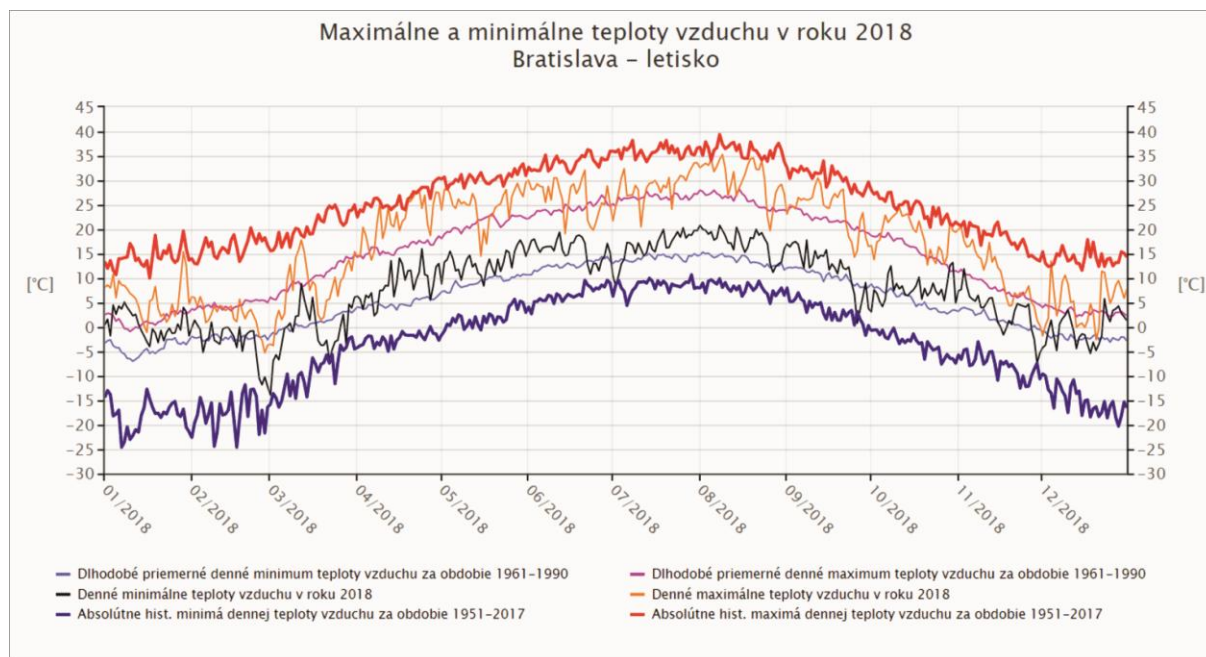
V nasledujúcich tabuľke č. 6 sú uvedené maximá a minimá teploty vzduchu zo stanice Bratislava letisko a Kráľová pri Senci za rok 2019.

Tabuľka č. 6: Absolútne mesačné a ročné maximum a minimum teploty vzduchu v °C, stanica Bratislava letisko (2019) a Kráľová pri Senci (2019)

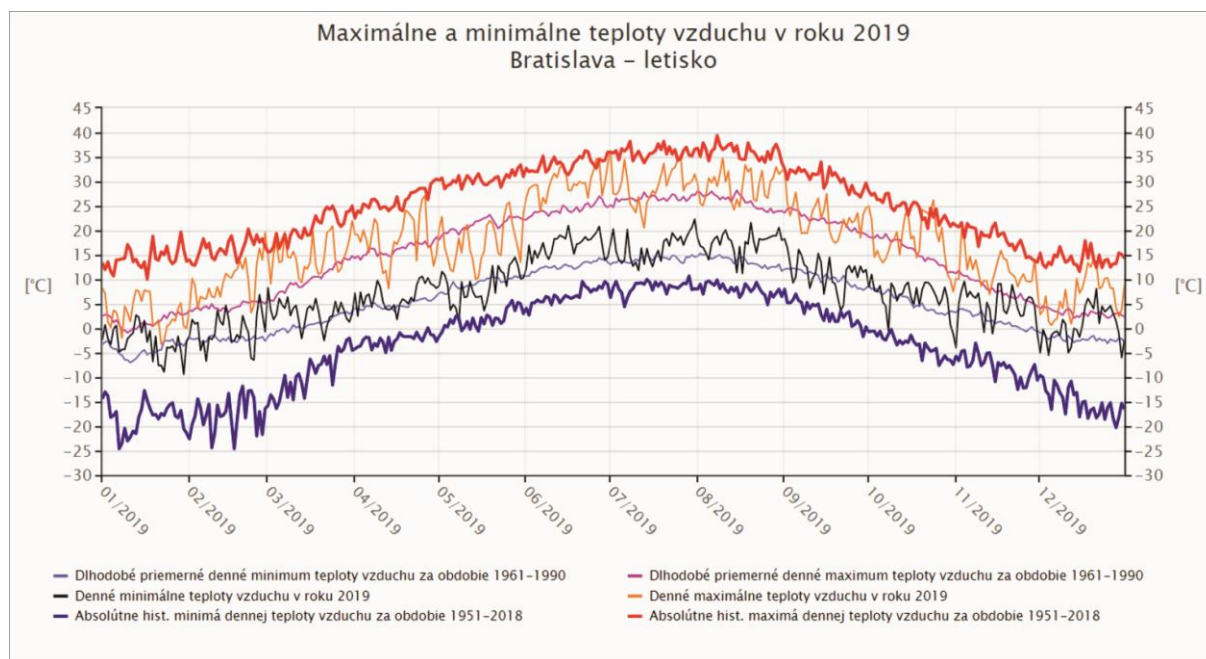
Obdobie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Absolútne maximálne teploty vzduchu zo stanice Bratislava letisko													
2019	8,3	19,6	22,0	27,1	25,8	34,6	36,3	34,8	32,7	26,2	20,2	14,2	36,3
Absolútne maximálne teploty vzduchu zo stanice Kráľová pri Senci													
2019	7,7	19,4	20,1	27,4	26,0	34,5	35,6	33,9	31,6	26,3	20,8	13,0	35,6
Absolútne minimálne teploty vzduchu zo stanice Bratislava letisko													
2019	-9,4	-6,7	-2,5	1,8	1,2	12,2	11,8	11,2	3,7	-1,1	-4,0	-6,0	-9,4
Absolútne minimálne teploty vzduchu zo stanice Kráľová pri Senci													
2019	-8,9	-5,8	-1,7	0,7	1,8	12,2	10,2	11,0	3,6	-0,8	-3,3	-5,7	-8,9

Zdroj: SHMU

Maximálne a minimálne teploty vzduchu v rokoch 2018 a 2019 zo stanice Bratislava – letisko sú zobrazené na obrázkoch č. 6 a 7.



Obrázok č. 6: Maximálne a minimálne teploty vzduchu v roku 2018 Bratislava – letisko (Zdroj www.shmu.sk)



Obrázok č. 7: Maximálne a minimálne teploty vzduchu v roku 2019 Bratislava – letisko (Zdroj www.shmu.sk)

Dobрым ukazovateľom pre denné maximá teploty vzduchu v teplom polroku je počet letných dní s max. teplotou 25°C a viac a počet tropických dní s max. teplotou 30°C a viac. Počet letných dní v Bratislave v roku 2019 bol 98, tropických dní 40. Počet letných dní v Kráľovej pri Senci v roku 2019 bol 94, tropických dní 38. V období 1961–2010 bol priemerný počet letných dní viac ako 70, počet tropických dní viac ako 20 (Klimatický atlas, SHMÚ, 2015).

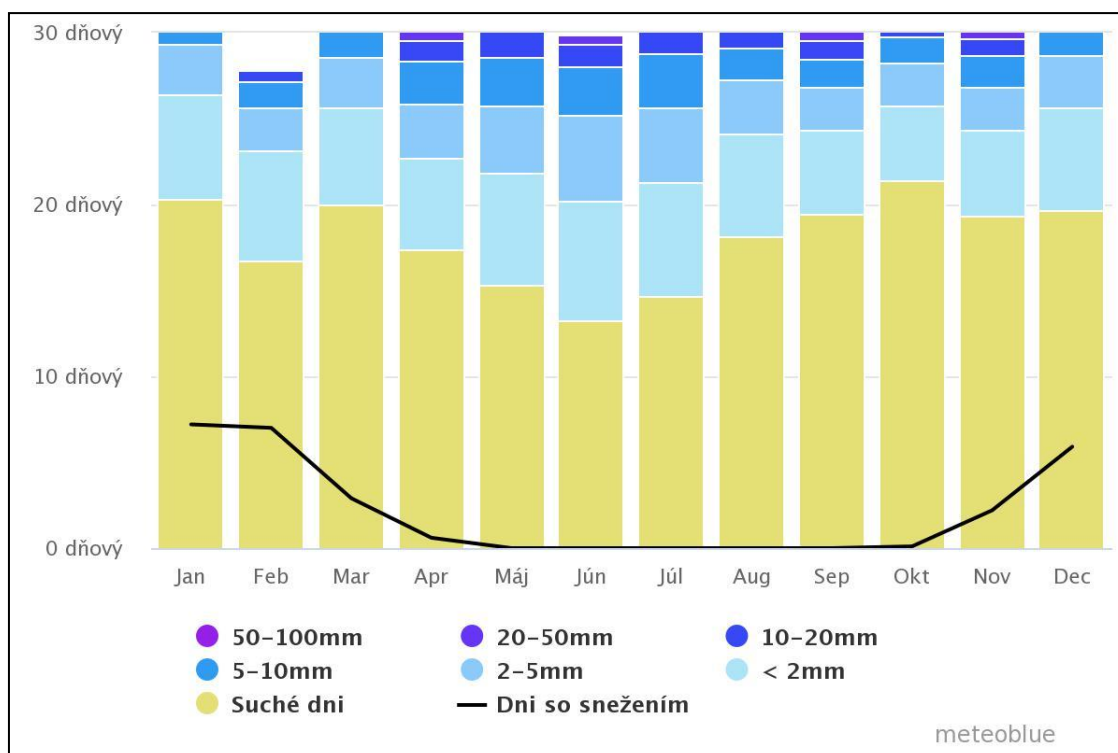
V zime a prechodných obdobiach sú ukazovateľom chladných epizód počet mrazových dní (s min. dennou teplotou vzduchu pod 0°C) a počet ľadových dní (s max. dennou teplotou vzduchu 0°C a menej). Počet mrazových dní v Bratislave bol v roku 2019 64 a počet ľadových dní 3. Počet mrazových dní v Kráľovej pri Senci bol v roku 2019 61 a počet ľadových dní 4. V období 1961–2010 bol priemerný ročný počet mrazových dní menej ako 100 a ľadových dní menej ako 30 (Klimatický atlas, SHMÚ, 2015).

Zrážky

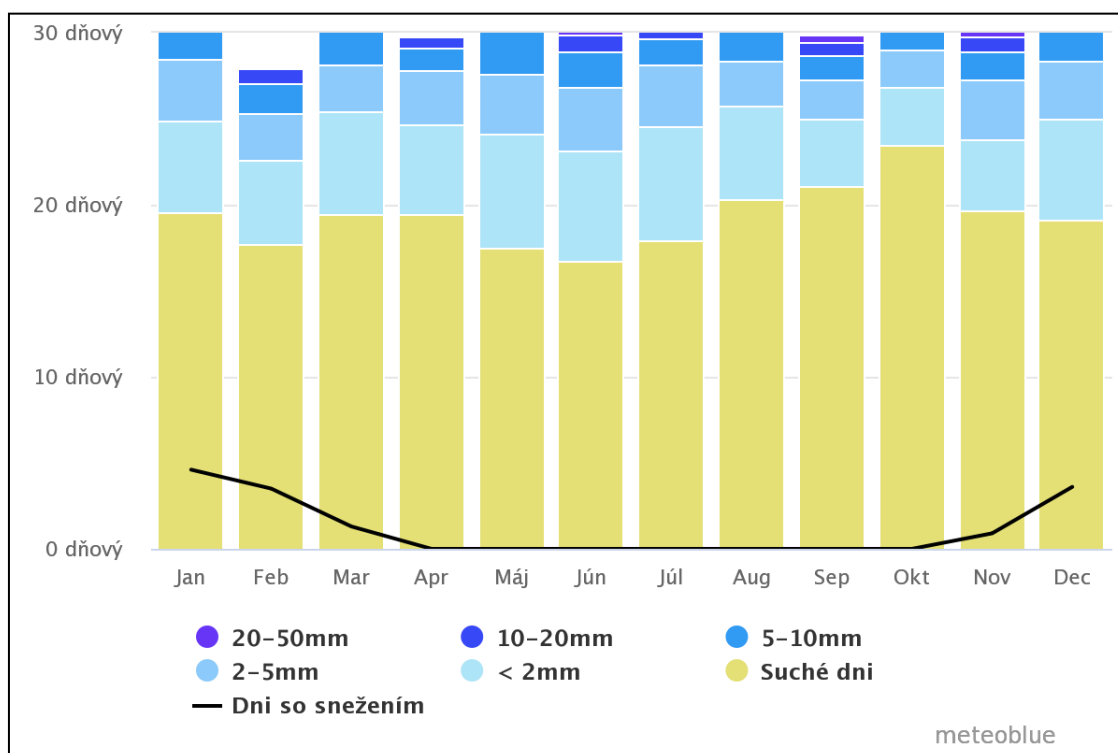
Charakteristiky atmosférických zrážok, teda ich výskyt, množstvo a rozloženie počas roka sú ukazovateľmi najmä ich vplyvu na vlhkosťný ráz krajiny, výskyt sucha i príčinné javy pre prívalové povodne.

Diagram zrážok pre Bratislavu zobrazuje počet dní v mesiaci, v ktorých spadne isté množstvo zrážok za posledných 30 rokov (obrázok č. 8). Najdaždivejšími mesiacmi v roku sú jún, máj a február, najsuššími mesiacmi sú august, september, október. Najviac dní so snežením pripadá na mesiace január, február a december.

Diagram zrážok pre Senec znázorňuje (obrázok č. 9), že najdaždivejšími mesiacmi v roku sú máj, jún a júl, najsuššími mesiacmi sú august, september a október. Najviac dní so snežením pripadá na mesiace január, február a december.



Obrázok č. 8: Priemerné teploty a úhrny zrážok pre Bratislavu (meteoblue.com, 2020)



Obrázok č. 9: Priemerné teploty a úhrny zrážok pre Senec (meteoblue.com, 2020)

Rozdelenie zrážok v priebehu roka v mm za obdobie 2015-2019 a zrážkové normály za obdobie pozorovania 1961 – 1990 z meteorologickej stanice Bratislava – letisko dokumentuje tabuľka č. 7.

Najväčšie množstvá zrážok pripadajú na letné mesiace. V porovnaní s dlhodobými zrážkovými úhrnmi boli ročné úhrny zrážok v roku 2018 nadpriemerné a v rokoch 2015, 2016, 2017 a 2019

podpriemerné. Najsuchší rok z uvedeného obdobia bol rok 2017, keď zrážky dosahovali 69,1 % dlhodobého priemeru. Celkovo bol sedemročný priemer ročného úhrnu zrážok takmer na úrovni zrážkového normálu (514,32 mm).

Tabuľka č. 7: Mesačné a ročné úhrny atmosférických zrážok zo stanice Bratislava – Letisko M. R. Štefánika za roky 2015-2019 a normály za roky 1961-1990

Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
2015	68	30	30	26	49	15	30	74	34	82	30	21	489
2016	41	62	9	40	67	52	106	28	25	49	61	12	552
2017	13,6	22,8	17,9	19,7	16,5	20,0	61,7	23,2	56,5	44,7	51,2	51,3	399,1
2018	29,0	23,8	32,5	24,8	85,6	89,4	71,1	29,5	94,5	14,7	31,7	80,3	606,9
2019	59,7	17,9	27,3	20,6	118,2	17,5	41,4	31,7	45,1	20,3	68,3	56,6	524,6
1961-1990	43	43	38	35	56	66	54	62	40	37	54	50	577

Zdroj: SHMÚ

Rozdelenie zrážok v priebehu roka v mm za obdobie 2015 - 2019 a zrážkové normály zo stanice Kráľová pri Senci sú zobrazované v nasledujúcej tabuľke č. 8.

Tabuľka č. 8: Rozdelenie zrážok v priebehu roka v mm za obdobie 2015-2019 a zrážkové normály

Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
2015	66,3	1,8	27,8	16,9	65,1	7,3	27,2	101,3	40,8	79,9	24,1	19,8	478,3
2016	43,0	72,6	7,8	36,5	77,3	20,7	109,8	43,7	23,5	54,6	54,6	6,1	550,2
2017	18,5	15,1	15,3	25,6	19,1	21,1	74,4	27,6	71,8	46,9	42,2	48,6	426,2
2018	30,1	37,9	31,7	32,4	36,6	81,9	47,3	24,0	68,0	14,9	30,0	64,9	499,7
2019	45,5	9,2	21,2	17,4	106,8	20,3	63,8	93,9	32,4	15,3	82,2	38,6	544,6
1961-1990	30	31	28	32	48	67	56	57	37	35	47	35	503

Zdroj: SHMÚ

Zrážkové úhrny boli v sledovanom období podpriemerné, avšak i nadpriemerné. Vyššie zrážky boli zaznamenané v rokoch 2016 a 2019. Priemerný ročný úhrn zrážok v období rokov 2015-2019 (499,8 mm) bol takmer na úrovni dlhodobého zrážkového normálu. Najvyššie zrážky sa vyskytujú v máji až auguste, najnižšie prevažne vo februári až apríli.

Maximálne denné úhrny zrážok v mesiaci a v roku v meteorologickej stanici Bratislava letisko a Kráľová pri Senci v roku 2019 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

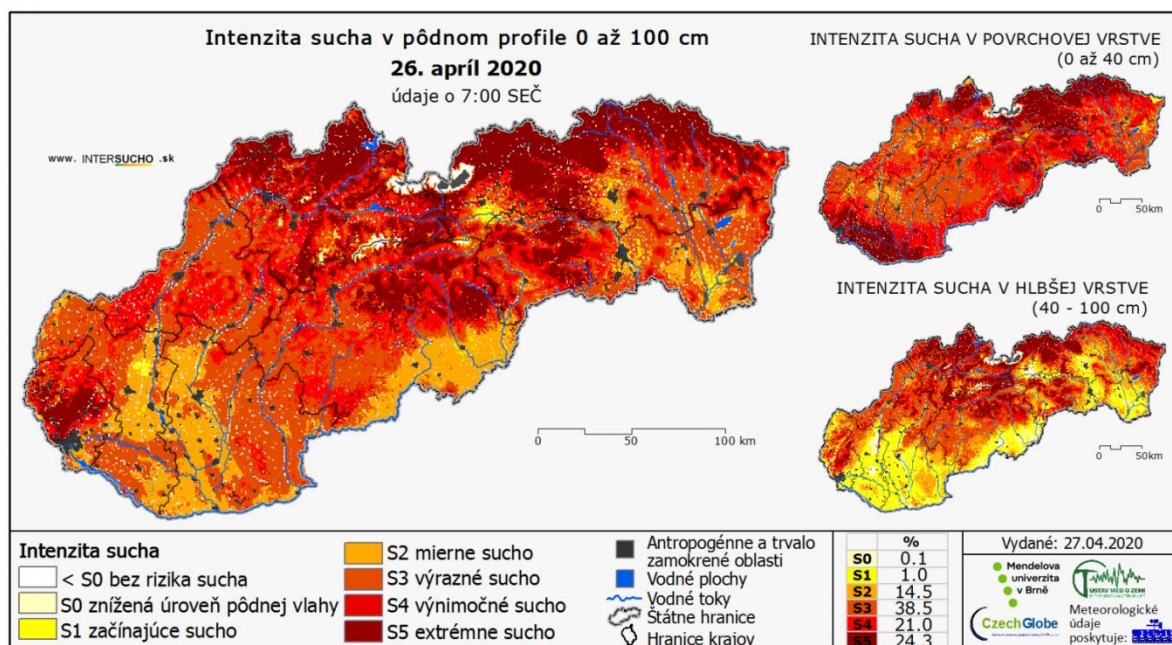
Tabuľka č. 9: Maximálny denný úhrn zrážok v mesiaci a v roku v stanici Bratislava letisko a Kráľová pri Senci za rok 2019

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Bratislava letisko	11,3	9,1	14,2	5,5	19,5	10,4	23,1	17,7	22,5	9,6	23,9	15,4	23,9
Kráľová pri Senci	14,5	2,9	7,6	4,9	13,3	10,5	26,8	70,6	14,7	5,5	23,9	14,1	70,6

(Zdroj: Ročenka klimatických pozorovaní v roku 2019, SHMÚ 2020, Bratislava)

Miera intenzity sucha v pôdnom profile 0 až 100 cm zo dňa 26.04.2020 (porovnanie aktuálneho stavu s obvyklými podmienkami v rovnakom období v priebehu rokov 1961 – 2010) bola na úrovni extrémneho sucha (obrázok č. 10). Najviac zasiahnuté oblasti boli severná časť východného Slovenska, Orava, Kysuce, Liptov, Spiš a Slovenské rudohorie. Na juhozápadnom Slovensku sa situácia zhoršila neskôr, až na začiatku mája. Deficit pôdnej vlhky v tomto období bol na takmer celom území Slovenska. Relatívne nasýtenie v povrchovej vrstve kleslo pod hranicu 50 % na takmer 90 % územia. Nedostatok vlhky v apríli, v niektorých regiónoch aj v máji, bol spôsobený nielen suchým počasím, ale aj nedostatkom snehovej pokrývky počas zimy 2019/2020. Mesiac apríl bol na viacerých miestach veľmi suchý. Na Podunajskej nížine na niektorých miestach spadlo menej ako 2 mm zrážok za celý mesiac. Okrem nízkeho mesačného úhrnu zrážok v apríli bol vďaka dlhotrvajúcemu slnečnému počasiu vysoký aj potenciálny výpar. Na Podunajskej nížine bol potenciálny výpar v apríli lokálne od 100 mm do 115 mm. V hlbšej vrstve bolo výrazné až extrémne suchu na západnom Slovensku približne do polovice júna. Relatívne nasýtenie v júni a v júli bolo na Podunajskej nížine v celom profile (0-100 cm) prevažne 20-50 %, na ostatnom území Slovenska bolo nasýtenie vyššie

ako 50 %. V druhej polovici augusta bolo relatívne nasýtenie nižšie ako 50 % na približne 40 % celkovej plochy.



Obrázok č. 10: Intenzita sucha v pôdnom profile 0 až 100 cm (SHMÚ)

Snehová pokrývka

Snehová pokrývka sa vyskytuje v predmetnej oblasti v priemere od prvej dekády decembra do konca februára. Súvislá snehová pokrývka sa na povrchu nachádza v priemere 31-45 dní. Priemerný počet dní so snežením za obdobie 1981-2010 je 21-40, priemerný sezónny úhrn zrážok v zime je 101-150 mm, priemerná sezónna maximálna výška snehovej pokrývky dosahuje menej ako 20 cm, priemerná hĺbka premrzania pôdy ≤ 25 cm (Klimatický atlas, 2015).

Tabuľka č. 10: Najvyššia celková snehová pokrývka v mesiaci a v roku (cm) v stanici Bratislava letisko a Kráľová pri Senci 2019

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Bratislava letisko	13	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	13
Kráľová pri Senci	18	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	18

(Zdroj: Ročenka klimatických pozorovaní v roku 2019, SHMÚ 2020, Bratislava)

Najvyššia celková snehová pokrývka v mesiaci a v roku (cm) v stanici Bratislava letisko a Kráľová pri Senci za rok 2019 je uvedená v tabuľke č. 10.

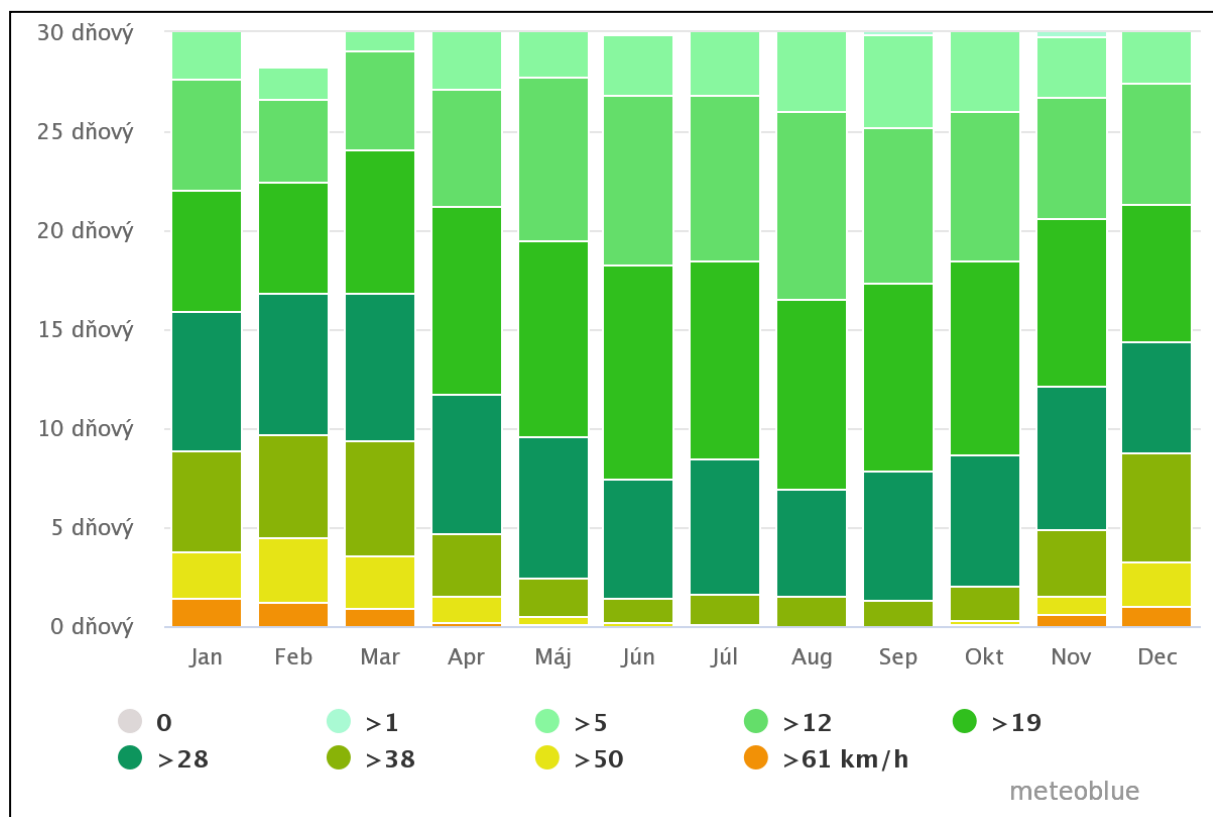
Výpar

Atmosférické zrážky sú primárnou zložkou vodného cyklu. Po dopade na zemský povrch sa časť z nich dostáva do pôdy a zvyšuje jej vlhkosť, ďalšia časť nasycuje podzemné vody a tiež tvorí povrchový odtok. Prevažné množstvo vody sa zo zemského povrchu a rastlín vyparí do atmosféry. Ak je povrch pôdy dostatočne vlhký, vyparí sa z neho a z rastlinnej pokrývky najviac vody – potenciálny výpar. Skutočný výpar je aktuálny výpar, pri ktorom sa dostáva do atmosféry množstvo vody pri reálnych podmienkach vlhkosti pôdy. Priemerný ročný úhrn potenciálnej evapotranspirácie je >700 mm.

Veternosť

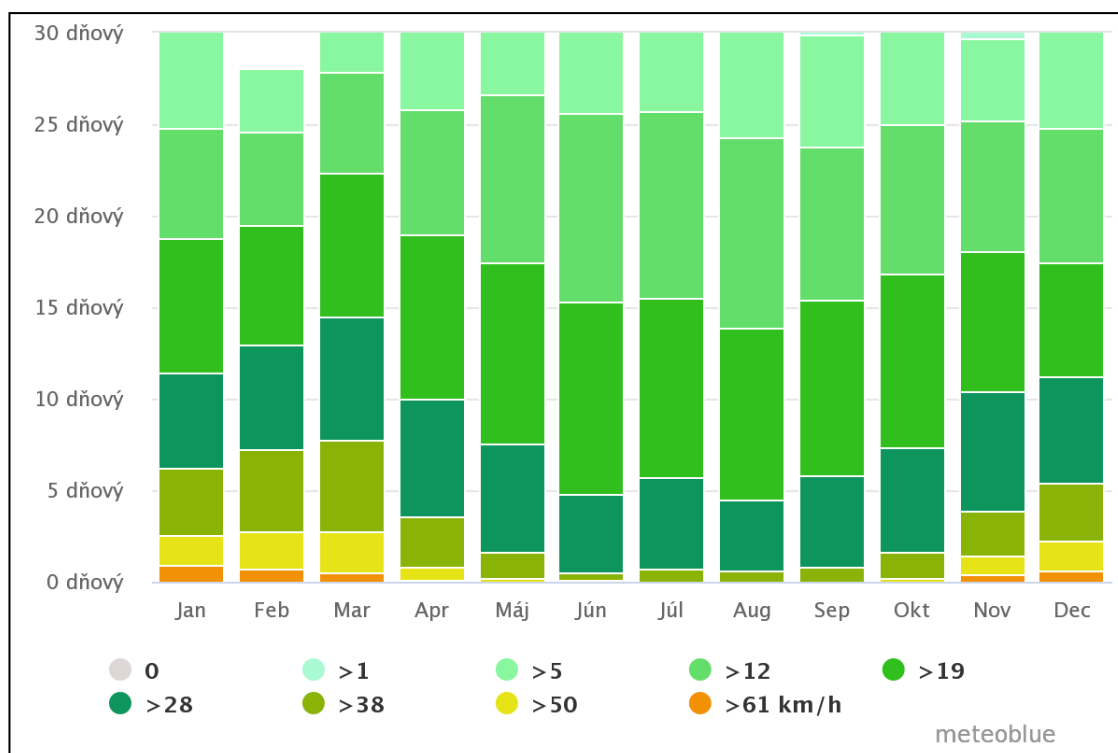
Orografické podmienky v oblasti Bratislavy a v jej okolí podmieňujú celkovú veternosť v oblasti mesta. Vzhľadom na zosilnenie vetra v oblasti Devínskej a Lamačskej brány patrí okolie Bratislavy k najveternejším miestam nižších polôh na Slovensku. V oblasti mesta Bratislavy, ležiacej na juh a juhovýchod od hlavného hrebeňa Malých Karpát a v okolitej Podunajskej nížine, sa najčastejšie vyskytujú silné vetry vanúce od severozápadu.

Diagram pre Bratislavu ukazuje dni v mesiaci, počas ktorých vietor dosahuje určitú rýchlosť. Silné vetry boli za posledných 30 rokov zaznamenané predovšetkým v mesiacoch december až marec a pokojné vetry v mesiacoch august, september (obrázok č. 11).



Obrázok č. 11: Rýchlosť vetra pre Bratislavu (meteoblue.com, 2020)

V oblasti Senca sa boli silné vetry za posledných 30 rokov zaznamenané predovšetkým v mesiacoch december, január február a pokojné vetry predovšetkým v mesiacoch september a august (obrázok č. 12).



Obrázok č. 12: Rýchlosť vetra zo pre Senec (meteoblue.com, 2020)

Oblasť Podunajskej nížiny sa zaraďuje medzi najveternejšie oblasti na Slovensku. Veterné pomery spracované na základe pozorovaní SHMÚ a ich priemerné % výskytu, ako aj rýchlosť vetra zo stanice Bratislava – letisko sú uvedené v tabuľke č. 11.

Tabuľka č. 11: Priemerné % výskytu, rýchlosť vetra zo stanice Bratislava – letisko za roky 1995-2004

Smer vetra	S	SSV	SV	VSV	V	VJV	JV	JJE	J	JJZ	JZ	ZJZ	Z	ZSZ	SZ	SSZ	Bezvetrie
Výskyt (%)	5,5	4,8	12,6	5,2	3,8	4,5	6,8	3,4	2,6	2,3	4,2	2,1	4,0	8,8	17,7	7,0	5,0
Rýchlosť (m.s ⁻¹)	3,4	2,4	2,6	2,5	2,4	3,0	3,3	3,5	3,6	3,3	2,9	2,9	3,8	4,5	4,9	4,7	-

Zdroj: Ročenky klimatických pozorovaní SHMÚ 1996 – 2005, SHMÚ Bratislava

Prevládajúci smer vetra v záujmovej oblasti podľa údajov meteorologickej stanice Bratislava - letisko je severozápadný s početnosťou výskytu 17,7%, na výskyt bezvetria pripadá 5 %. Oblasť je zaradená medzi územie s malým výskytom prízemných inverzií (Lapin a Tekušová in Atlas krajiny SR, 2002).

Prevládajúcim smerom vetra v oblasti Senca je SZ – JV. Výsledky meraní veterných pomerov spracované na základe pozorovaní SHMÚ a ich priemerné v ‰ výskytu a rýchlosť vetra zo stanice Kráľová pri Senci sú uvedené v nasledujúcej tabuľke č. 12.

Tabuľka č. 12: Výsledky meraní veterných pomerov spracované na základe pozorovaní SHMÚ a ich priemerné ‰ výskytu a rýchlosť vetra zo stanice Kráľová pri Senci v období 1961 - 1980

Smer	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvetrie	Priemer
(‰) výskytu	161	71	72	141	62	44	73	231	145	-
Rýchlosť m.s ⁻¹	2,8	1,5	1,6	2,4	2,5	2,0	2,6	3,0	-	2,4

Zdroj: Zborník prác SHMÚ v Bratislave ZV.33/I (1991)

V priestore mesta Bratislava bolo v roku 2019 dominantné severozápadné a severovýchodné prúdenie (tabuľka 13), v priestore mesta Senec je to severné a severozápadné prúdenie. Priemerná ročná rýchlosť vetra v Bratislave dosahovala $3,9 \text{ m.s}^{-1}$ a v Kráľovej pri Senci $2,0 \text{ m.s}^{-1}$. Najvyššiu priemernú rýchlosť dosahujú severozápadné vetry. Najveternejšími mesiacmi v Bratislave v roku 2019 boli mesiace január a máj, najmenej veterné sú august až október. Najveternejšími mesiacmi v Kráľovej pri Senci boli podľa tabuľky 14 mesiace január, apríl a máj, najmenej veterné sú august až október.

Tabuľka č. 13: Mesačné početnosti smerov vetra (2019) - stanica Bratislava letisko

Mesiac	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvetrie
Január	151	156	97	38	0	81	199	280	0
Február	137	125	65	65	18	48	167	363	12
Marec	70	102	32	48	65	156	242	253	32
Apríl	200	189	94	128	50	17	100	211	11
Máj	145	124	27	129	43	22	161	339	11
Jún	122	289	106	222	50	6	67	128	11
Júl	124	129	75	65	38	65	129	376	0
August	113	188	81	102	48	70	108	269	22
September	172	156	6	139	39	83	161	233	11
Október	134	280	70	118	102	70	97	129	0
November	39	222	161	278	56	39	78	117	11
December	129	285	43	118	43	54	48	280	0
ROK	128	187	71	121	46	59	130	248	10

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č. 14: Mesačné početnosti smerov vetra (2019) - stanica Kráľová pri Senci

Mesiac	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvetrie
Január	242	97	70	54	54	70	199	151	65
Február	280	77	95	95	54	48	30	262	60
Marec	242	59	43	38	102	118	151	194	54
Apríl	300	133	89	133	117	22	28	133	44
Máj	328	75	59	75	124	16	108	172	43
Jún	239	178	89	172	150	44	28	56	44
Júl	231	156	86	54	54	38	118	231	32
August	188	151	91	86	86	70	86	167	75
September	189	156	72	67	67	56	100	194	100
Október	183	161	118	81	177	113	48	65	54
November	122	72	156	228	206	83	50	50	33
December	188	118	108	188	108	22	48	167	54
ROK	227	120	89	105	108	58	84	153	55

Zdroj: SHMÚ

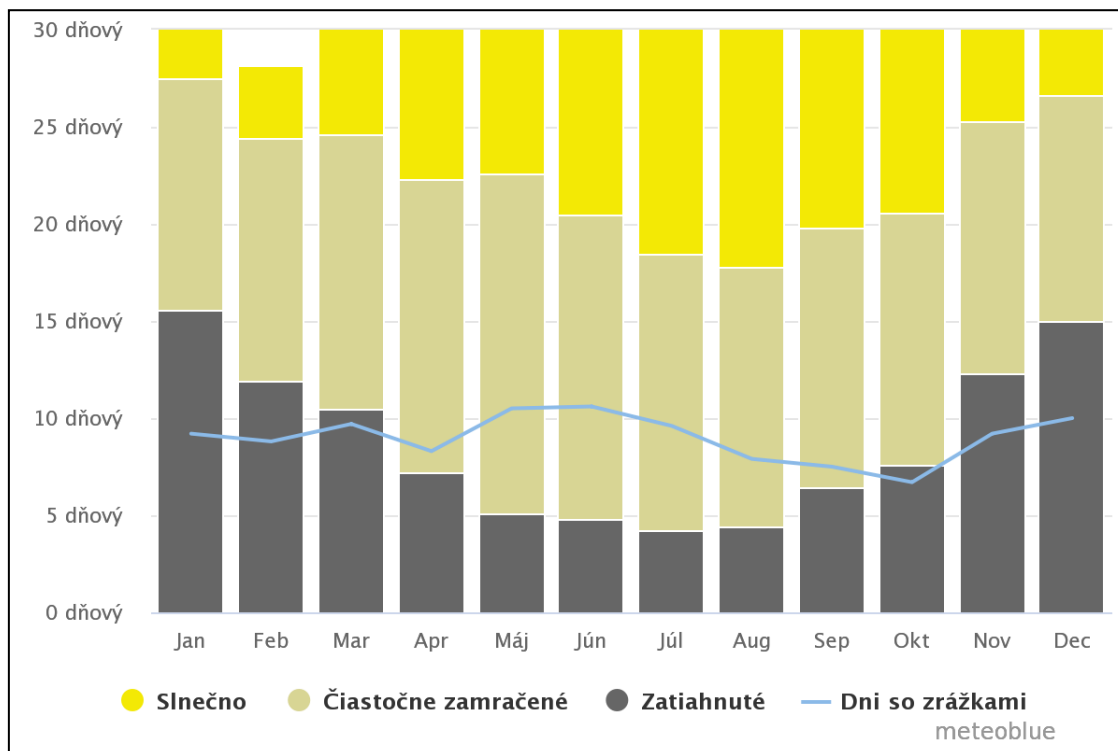
Slnčný svit a žiarenie, oblačnosť

Priemerná ročná suma globálneho žiarenia v oblasti v posudzovanom úseku cesty I/61 na základe údajov za obdobie 1961-2010 je $4200,1 - 4300 \text{ kWh.m}^{-2}$, priemerná ročná suma doby trvania slnečného svitu je $1800,1 - >1900$ hod., priemerná ročná oblačnosť dosahuje do 65%, priemerný ročný počet jasných dní je $50,1 - 70$ a priemerný počet zamračených dní je do 120 (Klimatický atlas, 2015).

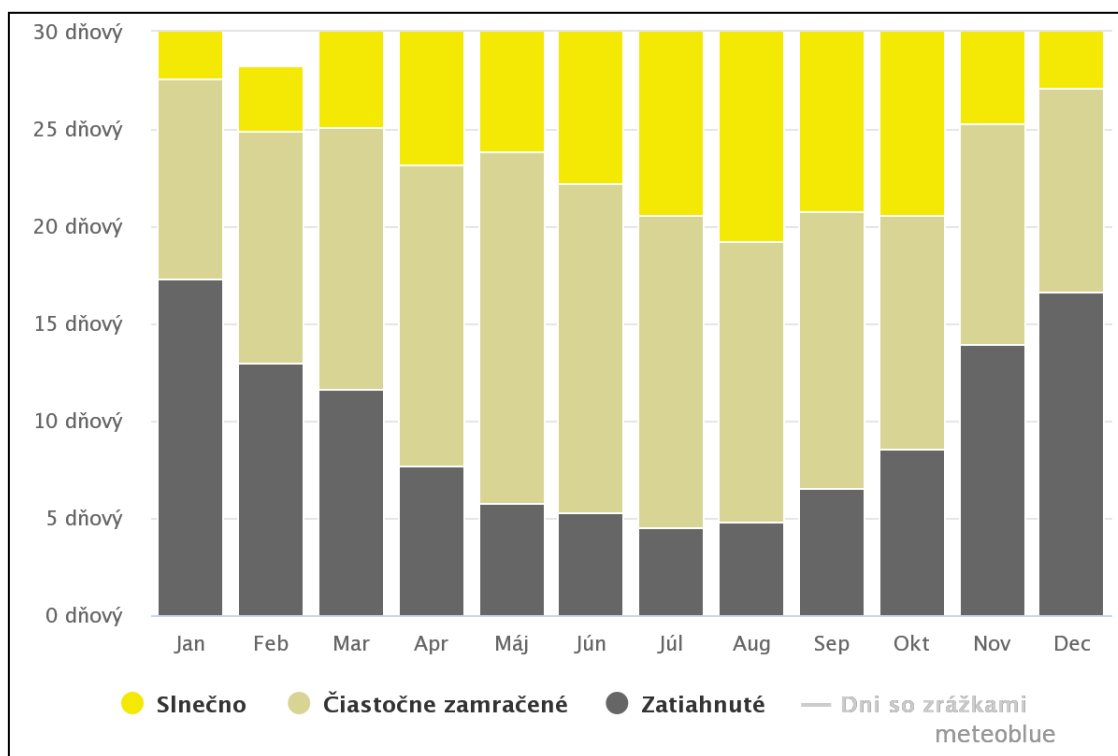
Obrázok č. 13 zobrazuje počet slnečných, polooblačných, zamračených a daždivých dní v mesiaci, pričom dni s menším ako 20% výskytom oblakov sa považujú za slnečné, s 20-80 % výskytom oblakov za polooblačné a s viac ako 80 % výskytom za zamračené. Z uvedeného grafu vyplýva, že najviac slnečných dní v oblasti Bratislavy pripadá na august 13,3 dňa a druhým najslnečnejším mesiacom je júl s 12,5 dňa. Najviac zamračených dní sa vyskytuje v zimných mesiacoch, a to v januári (15,6 dní) a decembri (15 dní). Medzi najmenej zamračené mesiace patria júl a august, kedy býva zamračených necelých 5 dní (4,2 resp 4,4 dňa). Najviac dní so zrážkami pripadá na mesiace máj, jún a december (spolu 31,1 dní), naopak najmenej dní so zrážkami býva na jeseň - v septembri a októbri 7,5 a 6,7 za mesiac.

V oblasti Senca najviac slnečných dní pripadá na august 11,8 dňa a nasledujú mesiace júl s 10,4 dňa a október rovnako s 10,4 dňa (obrázok č. 14). Najviac zamračených dní sa vyskytuje v zimných mesiacoch, a to v januári (17,3 dní) a decembri (16,6 dní). Medzi najmenej zamračené mesiace patria júl a august, kedy býva zamračených 4,5 dní (4,8 dňa). Najviac dní so zrážkami

pripadá na mesiace máj, jún a júl, naopak najmenej dní so zrážkami býva v mesiacoch september a október.



Obrázok č. 13: Oblačné, slnečné a daždivé dni - Bratislava (www.meteoblue.com, 2020)



Obrázok č. 14: Oblačné, slnečné a daždivé dni - Senec (www.meteoblue.com, 2020)

1.2.6 Hydrogeologické pomery

Z hľadiska hydrogeologickej rajonizácie Slovenska predmetná oblasť patrí do rajónu Q 051 „-Kvartér Z okraja Podunajskej roviny“, N 049 „Neogén Trnavskej pahorkatiny“ a Q 052 „Kvartér JZ časti Podunajskej roviny“.

Hydrogeologický rajón Q 051 - „Kvartér Z okraja Podunajskej roviny“ je vodohospodársky významný a rozkladá sa po oboch stranách Dunaja a celá štruktúra je ovplyvňovaná hlavne Dunajom.

Hydrogeologický rajón N 049 - „Neogén Trnavskej pahorkatiny“ je vodohospodársky málo významný, zvodnenie je slabé, kolektormi podzemných vôd sú polohy pieskov uložených v nepriepustných ílových sedimentoch. Uvedený rajón zasahuje do záujmového územia v oblasti Bernolákova.

Hydrogeologický rajón Q 052 - „Kvartér JZ časti Podunajskej roviny“ je vodohospodársky najvýznamnejší v celej SR. Ide o tektonickú depresiu vyplnenú hlavne dunajskými štrkami. Rajón Q 052 zasahuje do malého úseku východnej časti skúmaného územia.

Podzemné vody v záujmovom území sú viazané na dva odlišné geologicko-štruktúrne celky s rozdielnymi hydrodynamickými podmienkami zvodnených horizontov.

Neogénne sedimenty Podunajskej nížiny tvoria ako celok nepriepustné podložie štrkovým fluviálnym sedimentom, ktoré vytvárajú najpriaznivejšie prostredie pre akumuláciu podzemných vôd. Podzemná voda v neogénnych sedimentoch je viazaná na piesčité polohy a v okrajovej časti Podunajskej nížiny i na priepustné piesčito-úlomkovité horniny na báze neogénu vo forme artézskych horizontov. Koeficient filtrácie zvodnených horizontov sa pohybuje v rozmedzí $1 \cdot 10^{-4}$ - $5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Ako infiltračná oblasť neogénnych vôd sú pravdepodobne svahy Malých Karpát.

Podzemné vody v **kvartérnych** sedimentoch sú akumulované hlavne v štrkových fluviálnych uloženinách. Ostatné sedimenty pre malú mocnosť, nízku priepustnosť a obmedzené rozšírenie nevytvárajú vhodné podmienky na akumuláciu podzemných vôd.

Z fluviálnych sedimentov najpriaznivejšie pre akumuláciu podzemných vôd sú dunajské štrkopiesčité uloženiny s vhodnými podmienkami infiltrácie vôd zrážkami a brehovou infiltráciou z povrchových tokov. Režim podzemných vôd, ktorý možno z hydraulického hľadiska charakterizovať ako neustálené nerovnomerné prúdenie, je ovplyvnený reliéfom povrchu neogénneho podložia a premenlivou mocnosťou a priepustnosťou štrkových sedimentov. Nerovnorodosť spôsobuje aj rôzne hodnoty koeficienta filtrácie, ktorý sa pohybuje v rozmedzí $7 \cdot 10^{-3}$ - $8 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

1.2.7 Hydrologické pomery

Hydrologicky územie patrí povodiu rieky Dunaj. Naprieč záujmovým územím pretekajú povrchové toky Šúrskeho kanála a Čiernej vody. Hydrologický režim Čiernej vody je regulovaný a značne ovplyvnený umelým napájaním vôd z Malého Dunaja pri obci Dedinka pri Dunaji. Priemerný prietok v povrchovom toku Čiernej vody sledovaný na vodomernom zariadení SHMÚ – Čierna voda Bernolákovo. Prietoky na Šúrskom kanáli sa najbližšie sledujú v Svätom Juri.

Priemerný prietok Čiernej vody v Bernolákove je $0,27 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Čajka, 2009). Priemerné mesačné a extrémne prietoky Čiernej vody v Bernolákove a Šúrskeho kanála v Svätom Juri v roku 2016, 2017 a 2018 a extrémne prietoky v období 1961 – 2017 (resp. 1968-2017) udávame v tabuľke č. 15.

Tabuľka č. 15: Priemerné mesačné a extrémne prietoky Čiernej vody v Bernolákove a Šúrskeho kanála v Svätom Juri v roku 2016-2018 a extrémne prietoky v období 1961 – 2017 (resp. 1968-2017)

5200	Stanica: Bernolákovo						Tok: Čierna voda				Staničenie: 43,30		Plocha: 72,18	
Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok	
Qm/rok	0,527	0,600	0,305	0,143	0,123	0,113	0,063	0,021	0,026	0,054	0,107	0,079	0,179	
Qmax ₂₀₁₆		0,860		Deň/mes/hod: 21/02			Qmin ₂₀₁₆			0,015		Deň/mes: 30/08		
Qmax ₁₉₆₁₋₂₀₁₅		9,390		20/12/02-1966			Qmin ₁₉₆₁₋₂₀₁₅			0,000		07/08-1962 viackrát		
Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok	
Qm/rok	0,053	0,059	0,068	0,013	0,003	0,008	0,009	0,003	0,004	0,004	0,022	0,030	0,023	

Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Qmax ₂₀₁₇		0,154	Deň/mes/hod:		22/02/21		Qmin ₂₀₁₇		0,001		Deň/mes: 07/05		
Qmax ₁₉₆₁₋₂₀₁₆		9,390			20/12/02-1966		Qmin ₁₉₆₁₋₂₀₁₆		0,000		07/08-1962 viackrát		
Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Qm/rok	0,077	0,108	0,214	0,157	0,099	0,058	0,035	0,006	0,056	0,051	0,085	0,118	0,089
Qmax ₂₀₁₈		0,455	Deň/mes/hod:		22/03		Qmin ₂₀₁₈		0,001		Deň/mes: 10/08		
Qmax ₁₉₆₁₋₂₀₁₇		9,390			20/12/02-1966		Qmin ₁₉₆₁₋₂₀₁₇		0,000		07/08-1962 viackrát		
5700 Stanica: Svätý Jur Tok: Šúrsky kanál Staničenie: 10,90 Plocha: 106,10													
Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Qm/rok	0,540	3,026	1,516	0,706	0,543	1,344	0,804	0,270	0,106	0,197	0,265	0,264	0,788
Qmax ₂₀₁₆		7,920	Deň/mes/hod:		24/07.10		Qmin ₂₀₁₆		0,073		Deň/mes: 15/09		
Qmax ₁₉₆₈₋₂₀₁₅		29,270			08/07/10-1997		Qmin ₁₉₆₁₋₂₀₁₅		0,030		11/07-1968		
Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Qm/rok	0,395	0,514	0,466	0,387	0,245	0,435	0,297	0,071	0,094	0,154	0,178	0,351	0,297
Qmax ₂₀₁₇		3,981	Deň/mes/hod:		22/07/21		Qmin ₂₀₁₇		0,052		Deň/mes: 18.08		
Qmax ₁₉₆₈₋₂₀₁₆		29,27			08/07/10-1997		Qmin ₁₉₆₁₋₂₀₁₆		0,030		11/07-1968 viackrát		
Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Qm/rok	0,937	0,605	1,176	0,717	0,165	0,190	0,282	0,175	0,262	0,078	0,071	0,394	0,421
Qmax ₂₀₁₈		6,695	Deň/mes/hod:		22/09		Qmin ₂₀₁₈		0,057		Deň/mes: 16/10		
Qmax ₁₉₆₈₋₂₀₁₇		29,270			08/07/10-1997		Qmin ₁₉₆₁₋₂₀₁₇		0,030		11/07-1968		

Zdroj: Hydrologická ročenka - povrchové vody 2016, 2017, 2018(SHMÚ Bratislava 2017, 2018, 2019)

N-ročné prietoky na toku Čierna voda v mieste existujúceho premostenia toku s cestou Ivanka pri Dunaji – Čierna Voda a na toku Šúrsky kanál sú uvedené v tabuľkách č. 16 a 17.

Tabuľka č. 16: N-ročné prietoky Čiernej vody v profile 45,0 rkm (št. cesta Ivanka pri Dunaji – Bernolákovo)

Hydrologické číslo: 4-21-15-013		Tok: Čierna voda		Profil: 45,0 rkm		Plocha: 67,13	
Rokov	1	2	5	10	20	50	100
m ³ . s ⁻¹	3	4	6	7	8	9	10

Tabuľka č. 17: N-ročné prietoky Šúrskeho kanála v profile 3,80 rkm (št. cesta Bernolákovo-Bratislava-Šúrsky kanál)

Hydrologické číslo: 4-21-15-011		Tok: Šúrsky kanál		Profil: 3,8 rkm		Plocha: 67,13	
Rokov	1	2	5	10	20	50	100
m ³ . s ⁻¹	7,9	10,8	15,7	19,6	23,6	28,5	33,4

Podľa prílohy č. 1 vyhlášky MŽP SR č. 211/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov sú Šúrsky kanál a Čierna voda zaradené do Zoznamu vodohospodársky významných vodných tokov.

Vodné plochy

Os trasy hodnoteného úseku cesty I/61 neprechádza žiadnou prírodnou vodnou ani umelou vodnou plochou.

V okolí trasy, v západnej časti územia sa nachádzajú vodné plochy Zlaté Piesky a Vajnorské jazerá. Východne od hodnoteného územia sa nachádzajú Senecké jazerá. Tieto vodné plochy vznikli zo štrkovísk, kde v minulosti prebiehala ťažba štrkov.

Menšie vodné plochy po ťažbe štrkov sa nachádzajú aj v katastri Ivanka pri Dunaji, Bernolákovo, Nová Dedinka a Veľký Biel. V súčasnosti sa využívajú na rekreačné účely.

1.3 Posúdenie miery adaptácie projektu na budúce možné dôsledky klimatickej zmeny

Na základe špecifických podmienok Rozsahu hodnotenia je obsahom tejto kapitoly vyhodnotenie miery adaptácie projektu na možné dôsledky zmeny klímy. Vyhodnotenie rizík klimatických zmien je spracované v zmysle Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, ktorá vychádza zo Stratégie Európy 2020.

Klimatické pomery územia chápeme ako dlhodobý režim počasia, ktorý vychádza z geografickej polohy Slovenska v strednej Európe a z toho vyplývajúcej príslušnosti ku klimatickému pásmu a klimatickej oblasti.

Pod pojmom klimatické zmeny sa rozumejú iba tie zmeny v klimatických pomeroch, ktoré súvisia s antropogénne podmieneným rastom skleníkového efektu atmosféry od začiatku priemyselnej revolúcie (asi od r. 1750), ak sa dajú odlíšiť od zmien prirodzených. K antropogénnym faktorom patrí najmä zvyšovanie emisií skleníkových plynov. Skleníkové plyny sú plyny, vyskytujúce sa v atmosfére Zeme, ktoré majú schopnosť prepúšťať krátkovlnné žiarenie prichádzajúce od Slnka, ale zadržujú dlhovlnné infračervené žiarenie zemského povrchu. Dôsledkom skleníkového efektu je ohrievanie spodnej vrstvy atmosféry a zemského povrchu. Skleníkovými plynmi v atmosfére prirodzeného pôvodu sú vodná para, oxid uhličitý, skleníkovými plynmi antropogénneho pôvodu sú oxid uhličitý, metán, oxid dusný, fluorované uhľovodíky, fluorid sírový, freony, halony a mnoho ďalších plynov (napr. SF_5CF_3 – trifluórmetyl-sulfopentafluorid, NF_3 - fluorodusík, CF_3I). Príčinou globálneho otepľovania je zosilnenie prirodzeného skleníkového efektu zvyšovaním koncentrácie skleníkových plynov v dôsledku ľudskej činnosti, čím dochádza k prehrievaniu zemského povrchu.

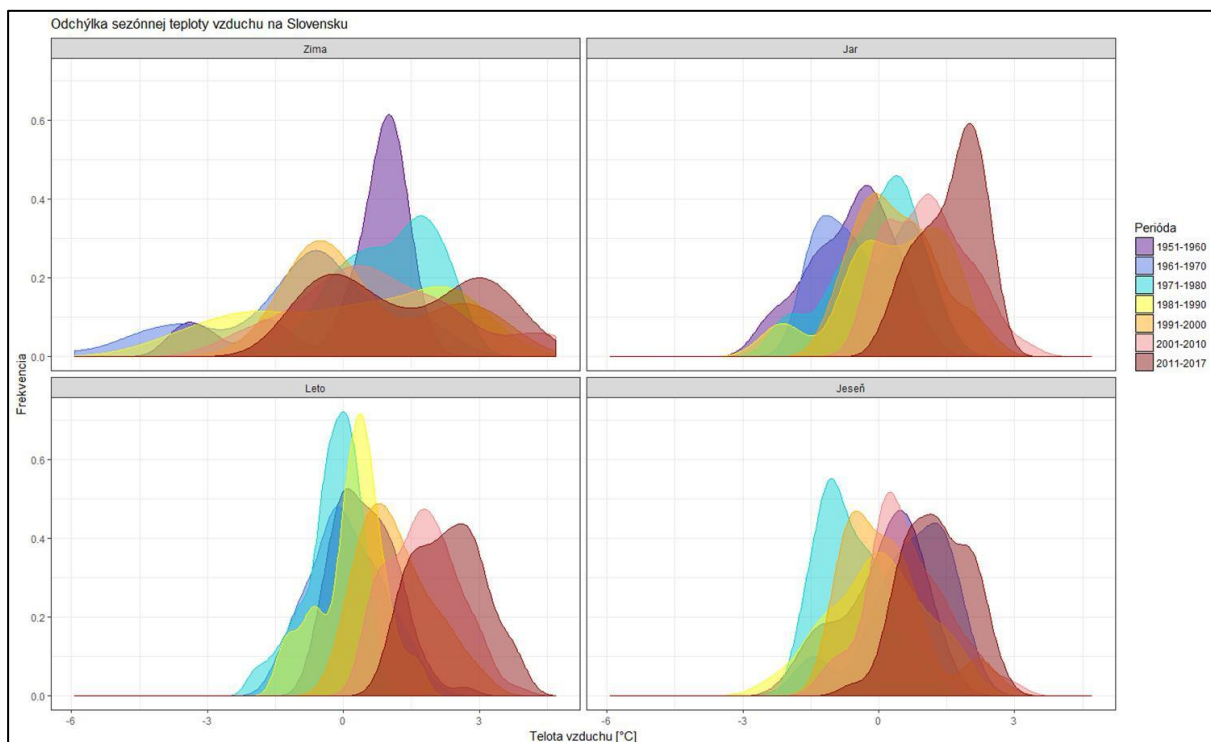
Prejavy a trendy zmeny klímy na Slovensku (MŽP SR, 2018)

Za obdobie rokov 1881-2017 sa na Slovensku pozoroval:

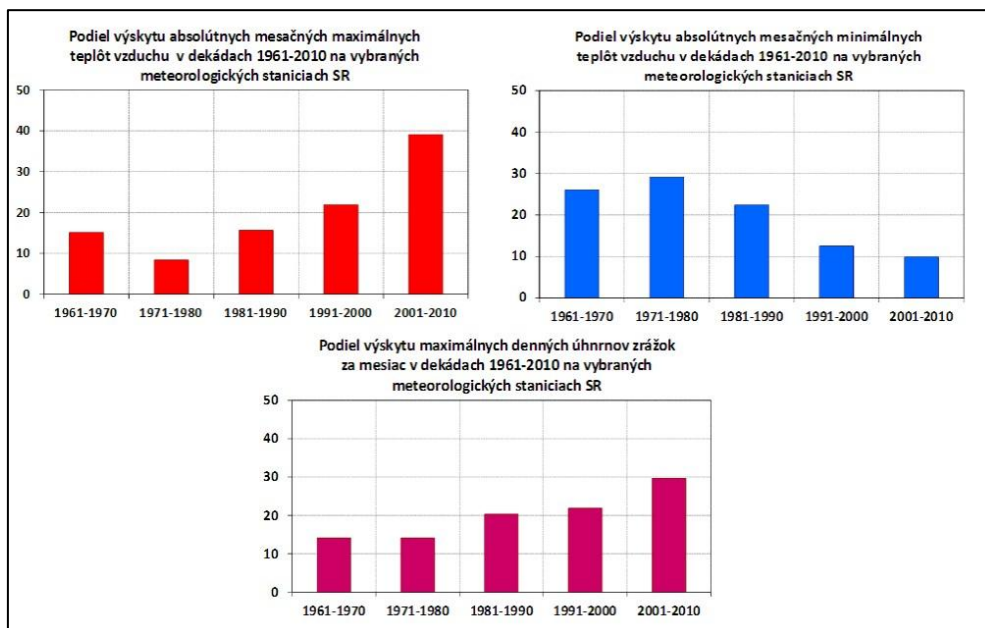
- rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,73 °C (z pohľadu ročných sezón k najrýchlejšiemu otepľovaniu dochádza v lete a na jar, obr. 6);
- priestorovo rozdielny trend ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere asi o 0,5 % (na juhu Slovenska bol pokles miestami aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele úhrn zrážok vzrástol do 3 %);
- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (na juhu Slovenska od roku 1900 doteraz o 5 %, na ostatnom území menej);
- pokles všetkých charakteristík snehovej pokrývky do výšky 1000 m n. m. takmer na celom území Slovenska (vo väčšej nadmorskej výške bol zaznamenaný jej nárast);
- vzrast potenciálneho výparu a pokles vlhkosti pôdy – charakteristiky výparu vody z pôdy a rastlín, vlhkosti pôdy, slnečného žiarenia potvrdzujú, že najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje;
- zmeny v premenlivosti klímy (najmä zrážkových úhrnov) – príkladom sú v krátkom časovom intervale striedajúce sa extrémne vlhké a suché roky: extrémne suchý rok 2003 a čiastočne aj 2007, extrémne vlhké roky 2010 a 2016 a mimoriadne suchý rok 2011 a čiastočne aj 2012. Za ostatných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane v období rokov 1989 – 2017 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok v niektorej časti vegetačného obdobia. Zvlášť výrazné bolo sucho v rokoch 1990 – 1994, 2000, 2002, 2003 a 2007, v niektorých regiónoch na západe Slovenska aj v rokoch 2015 a 2017.

Desaťročie 1991 – 2000, ale aj obdobie 2001 – 2010 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, priblížilo k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030, ktoré boli vyčíslené v zmysle scenárov zmeny klímy pre naše územie, výnimkou sú iba nižšie úhrny zrážok v chladnom polroku a v zime v desaťročí 1991 – 2000. Ukazuje sa, že počasie sa v posledných dekádach stalo viac extrémnym (obr. 14). Štatistické spracovania mesačných teplotných extrémov poukazujú na výkyvy vo výskyte extrémnych teplôt a

zrážok počas jednotlivých dekád od roku 1961 doteraz, avšak trendy daných charakteristík sú pomerne jednoznačné.



Obrázok č. 15: Zmena distribúcie odchýlok priemernej sezónnej teploty vzduchu na Slovensku za zimu (hore vľavo), za jar (hore vpravo), za leto (dole vľavo) a za jeseň (dole vpravo) v jednotlivých desaťročiach v období 1951 až 2017 (SHMÚ)



Obrázok č. 16: Podiel výskytu extrémnych teplôt a úhrnov zrážok v jednotlivých dekádach obdobia 1961 – 2010. (SHMÚ)

Podľa aktualizácie Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy (MŽP SR, 2018) môžeme na území Slovenska v budúcnosti očakávať nasledovný vývoj klímy:

Teplota vzduchu

- Priemery teploty vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemerní obdobím 1961 – 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť. Rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo môže spôsobiť pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. Scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako v zvyšnej časti roka.

Úhrn zrážok

- Ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, skôr sa ale predpokladá mierny nárast (okolo 10 %), predovšetkým na severe Slovenska. Väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok – v lete sa všeobecne očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (predovšetkým na juhu Slovenska) a v zvyšnej časti roka slabý až mierny rast úhrnov zrážok (predovšetkým v zime a na severe Slovenska). V teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, zrejme sa predĺžia a častejšie vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na strane jednej a zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej. Pretože sa očakáva teplejšie počasie v zime, tak až do výšky 900 m n. m. bude snehová pokrývka nepravidelná a častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne – snehová pokrývka bude zrejme v priemere vyššia iba vo výške nad 1200 m n. m., tieto polohy ale predstavujú na Slovensku menej ako 5 % rozlohy, čo nemôže podstatne ovplyvniť odtokové pomery.

Iné klimatické prvky a charakteristiky

- Vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva častejší výskyt silného vetra, víchric a tornád v súvislosti s búrkami. Očakáva sa pokles vlhkosti pôdy na juhu Slovenska (rast potenciálnej evapotranspirácie vo vegetačnom období roka asi o 6 % na 1 °C oteplenia, pričom sa úhrny zrážok vo vegetačnom období roka podstatne nezvýšia).

Predpokladané dôsledky zmeny klímy na dopravu

Extrémne poveternostné javy sa v sektore dopravy prejavujú okamžite, intenzívne a s výraznými negatívnymi dôsledkami: vedú k zvýšeniu dopravného času na prepravu tovarov, predĺženiu času cestovania a zvýšeniu pravdepodobnosti nehôd a poškodenia dopravnej infraštruktúry. Vysoké a nízke teploty, intenzívne búrky a snehové kalamity, ktorých frekvencia a intenzita sa v dôsledku zmeny klímy zvyšuje, spôsobujú vážne komplikácie pre takmer všetky druhy dopravy.

Tabuľka č. 18: Dôsledky zmeny klímy v cestnej doprave

Prejavy zmeny klímy	Dôsledky zmeny klímy
Extrémne prejavy počasia – búrky, záplavy	Odstávky cestných komunikácií, obchádzky, poškodenie cestnej infraštruktúry, možné zvýšenie počtu dopravných nehôd.
Zhoršené meteorologické podmienky – dážď, sneh, poľadovica, hmla	Zníženie bezpečnosti a plynulosti dopravy, dopravné obmedzenia, možné zvýšenie počtu dopravných nehôd.
Zhoršené zimné podmienky – časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy	Zvýšené požiadavky na zimnú údržbu, možnosť poškodzovania krytu vozovky, vyššie nároky na kvalitu krytu vozovky, možné zvýšenie počtu dopravných nehôd.
Svahové zosuvy	Zavalenie dopravných trás.

Zdroj: *Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy, Aktualizácia (MŽP SR, 2018)*

Pozorované a predpokladané trendy zmeny klímy v Bratislave

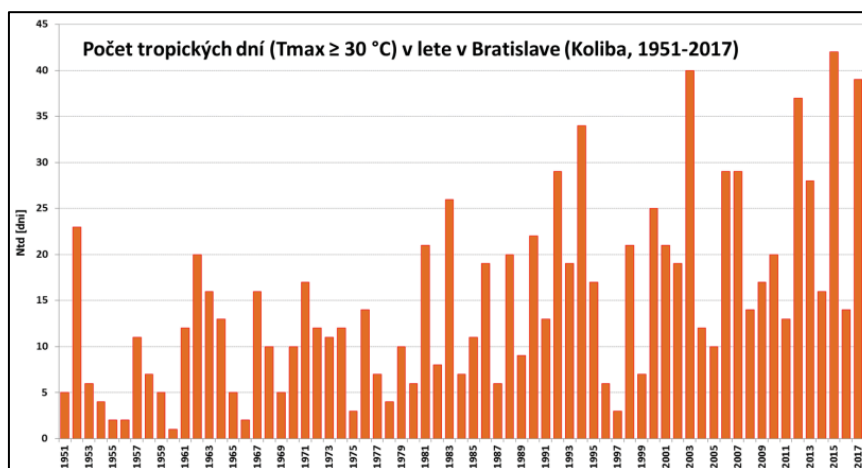
Podľa údajov z Atlasu hodnotenia zraniteľnosti a rizík nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy (Streberová, 2020) sú pozorované a predpokladané zmeny klímy v oblasti Bratislavy nasledovné:

V oblasti Bratislavy sa priemerná ročná teplota vzduchu zvýšila o takmer 2°C od roku 1951 (priemerný rast teploty za desaťročie je 0,3 °C / desaťročie). Ročný úhrn atmosférických zrážok v priemere vzrástol o 6-12 mm (porovnanie 30-ročných priemerov 1951-1980 a 1981-2010), čo je nárast o necelé 2 %. Počet mrazových dní medzi obdobiami 1951-1980 a 1981-2010 poklesol o 13 dní (z 96 na 83), počet letných dní naopak stúpol o 14 dní, a počet tropických dní o deväť (z 10 na 19).

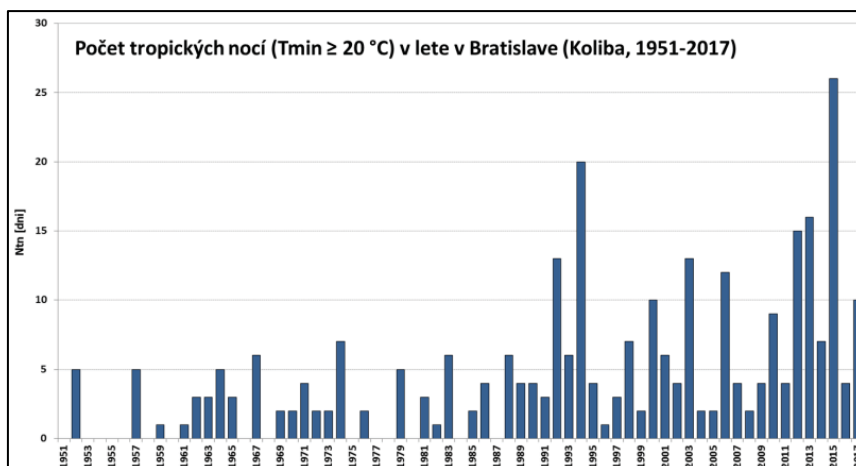
V budúcich dekádach 21. storočia sa očakáva ďalej významný rast dennej maximálnej a minimálnej teploty vzduchu. V horizonte 2050 predpokladáme významný nárast počtu letných dní (asi o 25 za rok), tropických dní (asi o 15), no poklesne počet mrazových dní (asi o 25) a ľadových dní (asi o 15). Najdôležitejší dôsledok z hľadiska teplotného komfortu je vzrast vln horúčav, ktoré môžu nastúpiť už v priebehu mája a nebudú zriedkavé ani do polovice septembra. Predpokladá sa aj vyšší počet dní s dusným počasím, vzhľadom na celkový nárast parametrov obsahu vody v atmosfére.

V zimnom období sa nepredpokladá zníženie počtu dní s inverziou teploty vzduchu, čo bude mať za následok vznik smogových udalostí, najmä za slabého južného prúdenia. Očakáva sa rýchlejší nástup teplého a suchého počasia v jarnom období. Úhrny zrážok sa budú v priemere postupne, mierne zvyšovať. Reálny je najmä vzrast úhrnu zrážok v chladnom polroku. Vzhľadom na predpokladanú vyššiu teplotu vzduchu bude rásť aj výpar, čím sa vytvoria podmienky pre dlhšie trvanie sucha v predmetnej oblasti. Prívalové a intenzívne dlhotrvajúce zrážky budú častejšie a nebezpečnejšie (o približne 7-14 % na každý 1 °C oteplenia).

Zmeny v teplotných a zrážkových pomeroch v zime sa prejavujú na zmenách snehových pomerov. Tie sa predpokladajú jednak v znížení počtu dní so snehovou pokrývkou a tiež v zmene - poklese priemernej výšky snehovej pokrývky. V súvislosti s rastom extrémnosti zrážok treba však počítať aj v zimnom období s častejším výskytom vyšších denných prírastkov nového snehu. V dôsledku vyššej teploty a vlhkosti vzduchu sa očakáva častejší výskyt silnejších a intenzívnejších búrok v oblasti.



Obrázok č. 17: Vývoj počtu tropických dní v stanici Bratislava-Koliba) v období 1951-2017 (Zdroj: SHMÚ in Atlas hodnotenia zraniteľnosti a rizík nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy, 2020)

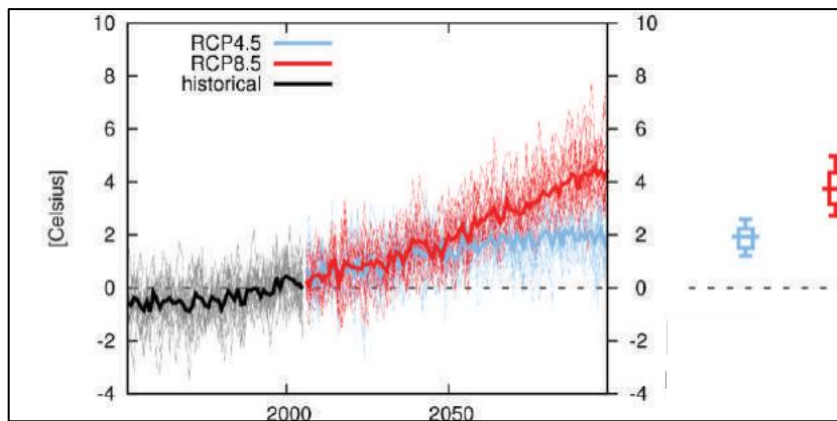


Obrázok č. 18: Vývoj počtu tropických nocí v stanici Bratislava-Koliba v období 1951-2017 (Zdroj: SHMÚ in Atlas hodnotenia zraniteľnosti a rizík nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy, 2020)

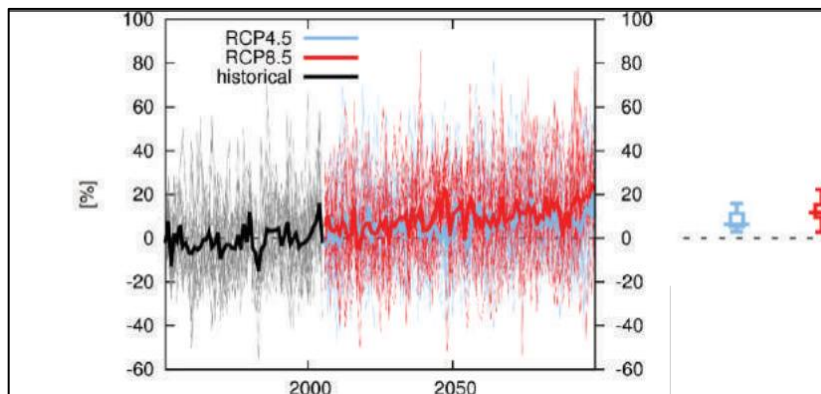
Pre prípravu scenárov očakávaných budúcich podmienok klímy v oblasti regiónu Bratislavy boli využité simulácie RCMs (regionálnych klimatických modelov) dostupných v rámci projektu EURO-CORDEX pre časový horizont 2021 až 2050, prípadne 2071 až 2100. Simulácie RCMs boli riadené reanalýzou ERA-Interim, modelové výstupy boli validované pomocou referenčného obdobia 1961-1990, resp. 1981-2010. Pre prípravu scenárov klimatickej zmeny boli využité emisné scenáre RCP2.6 (optimistický scenár), RCP4.5, RCP6.0 a RCP8.5 pesimistický scenár.

Priemery teploty vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2,0 resp. 4,0 °C (podľa RCP4.5, resp. RCP8.5) v porovnaní s priemerom obdobia 1961 – 1990, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna premenlivosť. Rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu (minimálna teplota vzduchu sa zvýši do roku 2100 v rozpätí od 6,0 do 10,0 °C, maximálna teplota vzduchu v rozpätí od 2,0 do 4,0 °C), čo môže spôsobiť pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. Scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako v zvyšnej časti roka (najrýchlejšie bude rásť priemerná teplota vzduchu v lete a v zime, o 1,5 až 4,0 °C v lete, a o 2,0 až 4,0 °C v zime do roku 2100). Vzhľadom na pokračujúce otepľovanie sa na základe výstupov klimatických modelov očakáva, že ročný priemer teploty vzduchu by sa mal v časovom horizonte do roku 2025 zvýšiť o 0,8-0,9 °C (teda z 10,1 na 11,0 °C), do roku 2050 o približne 2,0-2,5 °C (na 12,1-12,6 °C), do roku 2100 o 3,5-4,0 °C (na 13,6-14,1 °C). Zrážkové úhrny v oblasti Bratislavy budú podľa ensemblového priemeru z vybraných RCMs simulácií rásť až do konca storočia. Tu je potrebné podotknúť, že v GCM výstupoch panuje ohľadom zmien zrážkových úhrnov značná neistota, RCMs modely sa zhodujú s niektorými GCMs (globálne cirkulačné modely) výstupmi, ale potom je skupina GCM, ktoré nedávajú žiadnu zmenu v zrážkach.

Podľa RCMs sa zrážky budú zvyšovať do konca storočia priemerne do 10% pre RCP4.5 a do 15 % podľa RCP8.5 v porovnaní s referenčným obdobím 1981-2010 (v absolútnych číslach to znamená nárast ročného priemeru o 80 až 100 mm pre RCP8.5 a o 50 až 70 mm pre RCP4.5 na konci tohto storočia). Zatiaľ čo zimné, jarné a jesenné zrážky postupne pomaly porastú, letné úhrny zrážok budú klesať, čo bude mať v kombinácii s vyššími teplotami vzduchu nepriaznivý vplyv na bilanciu zrážok a častejší výskyt sucha v regióne. Prívalové a intenzívne dlhotrvajúce zrážky budú pravdepodobne častejšie a intenzívnejšie (o približne 7-14 % na každý 1 °C oteplenia).



Obrázok č. 19: Predpokladané scenáre priemernej ročnej teploty vzduchu v oblasti Bratislavy podľa dvoch zvolených RCP scenárov (RCP4.5 a RCP8.5) do roku 2099 (Zdroj: CORDEX-EUR44 in Atlas hodnotenia zraniteľnosti a rizík nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy, 2020)



Obrázok č. 20: Predpokladané scenáre ročného úhrnu atmosférických zrážok v oblasti Bratislavy podľa dvoch zvolených RCP scenárov (RCP4.5 a RCP8.5) do roku 2099 (Zdroj: CORDEX-EUR44 in Atlas hodnotenia zraniteľnosti a rizík nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy, 2020)

V dôsledku vyššej teploty a vlhkosti vzduchu sa očakáva častejší výskyt silnejších a intenzívnejších búrok. Zmeny v teplotných a zrážkových pomeroch v zime sa prejavujú na zmenách snehových pomeroch. Tie sa predpokladajú jednak v znížení počtu dní so snehovou pokrývkou a tiež v poklese priemernej výšky snehovej pokrývky. V súvislosti s rastom extrémnosti zrážok treba však počítať v zimnom období s častejším výskytom vyšších denných prírastkov nového snehu.

Klimatická zmena sa už v súčasnosti významne urýchljuje, a ak do konca tohto storočia vzrastie priemerná ročná teplota vzduchu o 4 °C, klimatické podmienky v oblasti južného Záhoria sa budú v mnohom ponášať na pomery, ktoré dnes prevládajú v južnej Európe, na Balkáne, v horšom prípade v oblasti východného Stredomoria. Inak povedané, je veľmi pravdepodobné, že aj v oblasti Bratislavy budú len dve ročné obdobia, veľmi dlhé, suché a horúce leto, a mierna daždivá zima.

1.3.1 Metodika posudzovania projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy

Pri spracovaní predmetného posúdenia sme primárne vychádzali z publikovaného dokumentu Európskej komisie zaoberajúcej sa posudzovaním vplyvov zmeny klímy na veľké projekty v programovom období 2014-2020, neoficiálnej príručky vydanej Generálnym riaditeľom EK pre oblasť klímy, ktoré podrobnejšie prezentujú riešenia a postupy zohľadnenia dôsledkov zmeny klímy pri návrhu investičných zámerov za účelom zabezpečenia odolnosti týchto investícií proti negatívnym vplyvom meniacej sa klímy. Ďalším použitým materiálom, vzhľadom na použitú metodiku riešenia,

bola príručka posudzovania rizík investičných zámerov v sektore doprava súvisiacich so zmenou klímy spracovaná Výskumným ústavom dopravným, a.s. v roku 2018 (Ondrejka, 2018) a ako aj ďalšie.

Z hľadiska životného cyklu projektu je projektová dokumentácia v investičnej fáze (dokumentácia pre územné rozhodnutie, dokumentácia stavebného zámeru).

Posudzovanie investičného zámeru z hľadiska rizík spojených so zmenou klímy je realizované prostredníctvom čiastkových krokov, ktoré reprezentujú jednotlivé moduly :

Modul 1. Analýza citlivosti infraštruktúrneho projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy - Základným cieľom analýzy citlivosti projektu je určenie:

- prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy, na ktoré je projekt citlivý,
- potenciálnych dopadov pôsobenia týchto prírodných rizík na infraštruktúrnú stavbu, t.j. na jej konštrukciu a prevádzku,
- prahových hodnôt odolnosti projektu a jeho rezerv vzhľadom na predpokladanú úroveň pôsobenia rizikových faktorov prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy,
- definovanie špecifických požiadaviek na detailnejšie posudzovanie citlivosti projektu v ďalšej etape životného cyklu projektu, resp. v ďalšom kroku posudzovania zraniteľnosti a rizík projektu.

Modul 2: Analýza expozície infraštruktúrneho projektu prírodným rizikám súvisiacich so zmenou klímy - Základným cieľom analýzy expozície projektu je:

- určiť súčasnú a predpokladanú úroveň pôsobenia rizikových faktorov prírodných rizík na území, v ktorom je infraštruktúrna stavba realizovaná (t.j. frekvencia a intenzita),
- preveriť, ktoré úseky infraštruktúrnej stavby vrátane jednotlivých objektov budú vystavené pôsobeniu rizikových faktorov prírodných rizík danej úrovne.

Modul 3: Posúdenie zraniteľnosti infraštruktúrneho projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy – Zraniteľnosť projektu na zmenu klímy predstavuje mieru, do akej je systém náchylný alebo neschopný zvládnuť určitú úroveň rizikových faktorov prírodných rizík očakávanú v dôsledku zmeny klímy. Zraniteľnosť infraštruktúry možno v tomto význame definovať ako funkciu:

- charakteru, intenzity a rýchlosti zmeny klimatických podmienok a súčasne úrovne rizikových faktorov, ktorým bude infraštruktúrna stavba v dôsledku zmeny klímy potenciálne vystavená,
- citlivosti infraštruktúry k zmene úrovne rizikových faktorov prírodných rizík v dôsledku zmeny klímy,
- dimenzovanej odolnosti infraštruktúrnej stavby na absorbovanie akýchkoľvek negatívnych dôsledkov zmeny klímy, resp. očakávanej úrovne rizikových faktorov prírodných rizík.

Modul 4: Posúdenie rizík infraštruktúrneho projektu súvisiacich so zmenou klímy - Proces posudzovania rizika pozostáva z troch základných, navzájom sa prelínajúcich čiastkových krokov:

- Identifikácia rizík - proces určovania rizikových činiteľov ovplyvňujúcich úspech projektu
- Analýza rizík - pochopenie povahy rizika a určenie úrovne rizika
- Hodnotenie rizík - určenie hranice akceptovateľnosti rizika

Modul 5 : Identifikácia adaptačných opatrení - Základným cieľom identifikácie adaptačných opatrení je v nadväznosti na výsledky posudzovania rizík projektu súvisiacich so zmenou klímy zhromaždenie súboru všetkých potenciálnych adaptačných možností umožňujúcich zníženie výslednej miery rizík projektu na akceptovateľnú úroveň. Identifikácia adaptačných opatrení sa teda realizuje v prípade, ak boli riziká projektu súvisiace so zmenou klímy vyhodnotené ako neakceptovateľné z hľadiska závažnosti dôsledkov, ktoré spôsobia v priebehu životnosti, resp. počas prevádzky infraštruktúrnej stavby.

Modul 6: Posúdenie adaptačných opatrení - V predmetnej fáze metodického postupu sú adaptačné opatrenia posudzované z kvantitatívneho hľadiska s využitím matematických metód umožňujúcich vyjadrenie ich efektívnosti v monetárnych jednotkách.

Modul 7: Návrh implementácie, monitorovania a hodnotenia adaptačných opatrení - Implementácia, monitorovanie a hodnotenie adaptačných opatrení priamo súvisí s realizačnou fázou projektu, t.j. etapami výstavby a prevádzkovania infraštruktúrnej stavby. Na druhej strane proces implementácie adaptačných opatrení vychádza zo spracovanej projektovej dokumentácie, do ktorej boli zakomponované požiadavky súvisiace s adaptáciou projektu na zistené riziká súvisiace so zmenou klímy, v prípade ak takéto posudzovanie dopadov zmeny klímy na projekt bolo realizované vo fáze predinvestičnej a investičnej prípravy projektu.

2. ANALÝZA CITLIVOSTI INFRAŠTRUKTÚRNEHO PROJEKTU CESTA I/61 BRATISLAVA – SENEC

Prvotným krokom analýzy citlivosti, resp. celkovej analýzy odolnosti projektu je určenie prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy, na ktoré je infraštruktúrna stavba a jej prevádzka citlivá. (Ondrejka et al., 2018)

Citlivosť projektu je posudzovaná v kontexte citlivosti jeho jednotlivých typologických prvkov na relevantné klimatické javy a sekundárne riziká, ktoré spôsobujú:

- silný vietor
- silné dažde
- snehové javy
- námrazové javy
- vysoké teploty
- búrkové javy
- povodne
- zosuvy
- sucho a požiare
- hmly

Potenciálne dopady pôsobenia prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy na dopravnú infraštruktúru posudzované konštrukčného a prevádzkového hľadiska. Príkladom konštrukčnej citlivosti je zhoršenie stavu komunikácie, poškodenie asfaltových povrchov, podmytie/zaplavenie komunikácie, narušenie stability násypu a pod. Príkladom prevádzkovej citlivosti je cestných investičných projektov je zníženie bezpečnosti dopravy, dopravné obmedzenia (napr. zníženie rýchlosti), zvýšené náklady na údržbu a obnovu, vznik dopravných kongescií a pod.

Miera citlivosti projektu je vyjadrená prostredníctvom trojúrovňovej stupnice – nízka citlivosť, stredná citlivosť a vysoká citlivosť projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy. (Ondrejka et al., 2018)

Tabuľka č. 19: Stupnica miery citlivosti projektu

Miera citlivosti		Popis miery citlivosti
3	Významná citlivosť	Klimatický jav môže mať významný vplyv na predmetný zámer a súvisiace procesy
2	Mierna citlivosť	Klimatický jav môže mať mierny vplyv na predmetný zámer a súvisiace procesy
1	Nízka citlivosť	Klimatický jav má malý alebo žiadny vplyv na predmetný zámer a súvisiace procesy

V nasledujúcich tabuľkách je vyjadrená miera citlivosti infraštruktúrnej stavby na všetky klimatické a hydrologické riziká vrátane uvedenia poznámok objasňujúcich citlivosť projektu, resp. jednotlivých typologických prvkov a ďalších súčastí infraštruktúry cesty I/61 Bratislava - Senec. Osobitne je hodnotená citlivosť vlastného zámeru (konštrukčného hľadiska) a citlivosť súvisiacich procesov (prevádzkového hľadiska).

Tabuľka č. 20: Analýza citlivosti infraštruktúrneho projektu na prírodné riziká

Tabuľka 6.20: Analýza citlivosti infraštruktúrneho projektu na prírodnú riziku										
Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
Silný vietor	•vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví, •dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, •výpadky elektrickej energie, •škody na budovách a majetku	SO 101-00 Cesta I/61	•citlivosť je nízka •môže sa vyskytnúť v blízkosti lesných porastov, brehových porastov tokov, výrub stromov	1	•ochranné pásmo cesty je 50 m od osi vozovky príslušného jazdného pásu	•dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, •možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami, •vznik dopravných nehôd, •vznik kongescií, •obmedzenie rýchlosti, •dočasné vylúčenie dopravy	2	• 29.4.2015 na diaľnici D1 v smere Levoča-Poprad silný vietor prevrátil nákladný príves •14.9.2017 na diaľnici D1 medzi Chorvátskym Grobom a Boldogom pri silnom vetre padali kusy konárov, v km 113 smerom do Piešťan popadali na cestu dopravné značky	2	
		Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	•možné tlaky vetra na mostnú konštrukciu a narušenie statiky mosta	2	•mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991 (Eurokód 1) a národných príloh.	•dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá •dočasné vylúčenie dopravy	2		2	•potreba definovania prahových hodnôt odolnosti mostnej konštrukcie na rýchlosť (nárazy) vetra
		Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	• citlivosť je nízka	1	• ochranné pásmo cesty	• dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá	2		2	
		Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00								
		Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	•možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS	2	•protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle STN EN 1991 (Eurokód 1), ďalej sú dimenzované na odolnosť proti nárazu kameňov (alebo napr. aj iných letiacich predmetov vplyvom silného vetra).	•citlivosť je nízka	1		2	•potreba definovania prahových hodnôt odolnosti PHS na rýchlosť (nárazy) vetra

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
Silné dažde	• nebezpečenstvo aquaplaningu • zaplavenie komunikácie • narušenie stability svahov • zanesenie priepustov a malých mostov unášaným materiálom • výpadky elektrickej energie	SO 101-00 Cesta I/61	• možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • podmáčanie podlažia vozovky • zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí	2	Odvedenie dažďových vôd z vozovky je zabezpečené pozdĺžnym a priečnym sklonom cez svahy do príľahlých cestných priekop (vsakovacích, či odparovacích). V priestore toku Čiernej vody – odvedenie dažďovej stoky a po prečistení v ORL vypustené do toku Čierna voda. Dažďové vody pozdĺž protihlukových stien budú prevedené popod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedená na svah a následne do priekopy.	• vznik dopravných nehôd - aquaplaning • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	2	• 19.6.2019 supercelárna búrka s krupobitím zaplavila diaľnicu D1 pri Levoči • 7.7. 2019 supercelárna búrka zaplavila diaľnicu D1 v oblasti Budimíra	2	• preveriť úroveň rizikových faktorov (Fal) pre extrémne zrážky • preveriť dostatočnosť odvodnenia pre extrémne zrážky
		Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	• možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov	2	• Mosty 203-00, 204-00, 206-00, 207-00, 208-00, 210-00, 213-00, 214-00 – odvodnenie bude zaústené do vsakovaco-odparovacích nadrží resp. priekop • 205-00 – odvodnenie zaústené do kanalizácie a po prečistení v ORL vypustené do Čiernej vody. • 215-00 – odvodnenie zaústené do kanalizácie • 216-00 – odvodnenie zaústené do ORL • 217-00 – odvodnenie povrchové	• vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	2			

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
		Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	- možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - podmáčanie podlažia vozovky - zanesenie a znečistenie priekop, priepustov	1	Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop	- vznik dopravných nehôd - aquaplanning - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	2		2	
		Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	- možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - podmáčanie podlažia vozovky - zanesenie a znečistenie priekop, priepustov	2	Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop	- vznik dopravných nehôd - aquaplanning - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	2		2	- preveriť úroveň rizikových faktorov (FaI) pre extrémne zrážky - preveriť dostatočnosť odvodnenia pre extrémne zrážky
		Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	citlivosť je nízka	1	Odvedenie dažďových vôd bude zabezpečené odňovacími žlabmi, dažďové vody budú prevedené popod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedené na svah a následne do priekopy.	citlivosť je nízka	1		1	
Snehové javy	- snehové záveje a jazyky - zníženie dohľadnosti počas hustého sneženia a snehovej búrky - lavíny a iné zosuvy v dôsledku snehu, rozmŕzania pôdy a zrážok - výpadky elektrickej energie - vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví vplyvom snehovej tiaže s dažďom	SO 101-00 Cesta I/61	- možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky - možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému	2	- ochranné pásmo cesty je 50 m od osi vozovky príľahlého jazdného pásu - odstraňovanie ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom v súlade s operačným plánom zimnej údržby - odvodnenie a dažďová kanalizácia je navrhovaná v zmysle platných STN	- možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na zimnú údržbu	2	20.4.2017 došlo k hromadnej dopravnej nehode na diaľnici D1 medzi Popradom a Jánovcami kvôli pretrvávajúcemu hustému sneženiu, diaľnica bola neprejazdná do 21.4.2017	2	

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
		Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	• možné zaplavenie v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému • nadmerná záťaž mostnej konštrukcie snehovou pokrývkou • poškodenie mostných záverov	2	• mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991 (Eurokód 1) a národných príloh. • zaťaženie mostov dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Výskyt zemetrasenia s intenzitou 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie $a_g = 0,063g$, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia $a_g = 0,076g$ • Mosty 205-00, 215-00 a 216-00 budú odkanalizované, odvodnenie ostatných mostov vyústi do vsakovaco-odparovacích nadrží resp. priekop, • most 217-00 – odvodnenie povrchové	• vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na zimnú údržbu	2		2	
		Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	• možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky • možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému	2	• ochranné pásmo cesty je 50 m od osi vozovky príslušného jazdného pásu • odstraňovanie ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimčne aj inertným materiálom v súlade s operačným plánom zimnej údržby) • odvodnenie a dažďová kanalizácia je navrhovaná v zmysle platných STN	• možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na zimnú údržbu	2		2	
		Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00								

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
		Protihlukové steny SO 290-01 až 29-12	•citlivosť je nízka	1	•protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované v zmysle STN EN 1991 (Eurokód 1)	•citlivosť je nízka	1		1	
Námrazové javy	•vznik ľadovice, poľadovice	SO 101-00 Cesta I/61	•možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky	1	•odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimčne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operačným plánom zimnej údržby	•vznik dopravných nehôd •vznik kongescií •obmedzenie rýchlosti •zvýšené náklady na zimnú údržbu •dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku dopravnej nehody	2	• 31.1.2013 došlo v dôsledku poľadovice na R1 v smere z Novej Bane do Nitry k viacerým dopravným nehodám, zrazilo sa pri nich 13 áut, tento úsek bol uzavretý • 16.1.2018 došlo na R1 k viacerým dopravným nehodám, ktoré sa stali v dôsledku poľadovice, rýchlostná cesta R1 medzi Čaradicami a Zlatými Moravcami bola uzatvorená	2	
		Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	•citlivosť je nízka	1	•oporné piliere mostných objektov nie sú zakladané v korytách vodných tokov	•zvýšené riziko na mostoch vedúcich ponad vodné toky 205-00 a 216-00 ponad potok Čierna voda a 217-00 ponad potok Ľadový voda •vznik dopravných nehôd •vznik kongescií •obmedzenie rýchlosti •zvýšené náklady na zimnú údržbu •dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku dopravnej nehody	2		2	
		Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	•možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky	1	•odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimčne aj inertným materiálom), podľa	•vznik dopravných nehôd •vznik kongescií •obmedzenie rýchlosti •zvýšené náklady na zimnú údržbu •dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku	2		2	

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
Vysoké teploty	•prehrievanie povrchu ciest •vysychanie vegetácie				stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operačným plánom zimnej údržby	dopravnej nehody				
		Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	•možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky	1	•odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimčne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operačným plánom zimnej údržby	•vznik dopravných nehôd •vznik kongescií •obmedzenie rýchlosti •zvýšené náklady na zimnú údržbu •dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku dopravnej nehody	2		2	
		Protihlukové steny SO 290-00 až 290-12	•citlivosť je nízka	1	-	•citlivosť je nízka	1		1	
		SO 101-00 Cesta I/61	•deformácia povrchu vozovky a vyjazdené koľaje na cestách	2	Konštrukcia vozovky je navrhovaná podľa TS 0502 a platných noriem STN a STN EN. Celková hrúbka vozovky je min. 620 mm.	• Ohrozenie bezpečnosti a plynulosti dopravy, •Dopravné nehody, vznik kongescií, Obmedzenie rýchlosti, zvýšené nároky na rekonštrukciu vozoviek, v krajnom prípade aj uzatvorenie cesty	2	•2.8.2018 v dôsledku vysokých teplôt a vplyvom nákladnej dopravy sa na diaľnici D2 v blízkosti Veľkých Levár vytvorili koľaje, pre opravu vozovky bol uzavreté pomalý jazdný pruh počas 10 dní, k vzniku deformácií došlo aj na diaľnici D1 v úseku medzi Bratislavou a Trnavou	2	
Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	•citlivosť je nízka •možné deformácie prefabrikátov	1	-	•zvýšené náklady na údržbu	2	2				
		Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	•deformácia povrchu vozovky a vyjazdené koľaje na cestách	2	Konštrukcia vozovky je navrhovaná podľa TS 0502 a platných noriem STN a STN EN. Celková hrúbka vozovky je min. 620 mm.	• Ohrozenie bezpečnosti a plynulosti dopravy, •Dopravné nehody, Vznik kongescií, Obmedzenie rýchlosti, zvýšené nároky na rekonštrukciu vozoviek, v krajnom	2		2	
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00									

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
		Protihlukové steny SO 320-339290-01 až 290-12	•citlivosť je nízka	1	-	•citlivosť je nízka	1		1	
Búrkové javy	•prívalové dažde môžu spôsobiť náhle vybreženie malých tokov alebo suchých koryt •narušenie stability svahov •krupobitie •nárazový vietor a pôsobenie dynamického tlaku na pohybujúce sa vozidlá •vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví •výpadky elektrickej energie •zanesenie priepustov a malých mostov unášaným materiálom	SO 101-00 Cesta I/61	•možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému •podmáčanie podlažia vozovky •zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí •podmytie časti komunikácie	2	•Odvedenie dažďových vôd z vozovky - do priliehajúcich cestných priekop (vsakovacích, či odparovacích). V priestore toku Čiernej vody budú dažďové vody odvádzané do dažďovej stoky a po prečistení v ORL vypustené do toku Čierna voda. •Dažďové vody pozdĺž protihlukových stien budú prevedené popod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedená na svah a následne do priekopy. •Cesta I/61 v km 4,300-5,025 bude odkanalizovaná	•dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá •aquaplaning •možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami •vznik dopravných nehôd •vznik kongescií •obmedzenie rýchlosti •dočasné vylúčenie dopravy •zvýšené náklady na údržbu	2	• 19.6.2019 supercelárna búrka s krupobitím zaplavila diaľnicu D1 pri Levoči •7.7. 2019 supercelárna búrka zaplavila diaľnicu D1 v oblasti Budimíra	2	•preveriť úroveň rizikových faktorov (Fal) pre extrémne zrážky •preveriť dostatočnosť odvodnenia pre extrémne zrážky
		Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	•možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému •možné tlaky vetra na mostnú konštrukciu a narušenie statiky mosta •zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov	2	•SO 205-00 – cestná kanalizácia a ORL •SO 215-00 – kanalizácia, SO 216-00 – odvodňovače zaústené do ORL •Odvedenie ostatných mostov výusti do vsakovacích nádrží resp. priekop, SO 217-00 – povrchové odvodnenie •návrh zakladania mostných objektov zohľadňuje poznatky z podrobného IG a HG prieskumu, ich stabilita	•dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá •aquaplaning •vznik dopravných nehôd •vznik kongescií •obmedzenie rýchlosti •dočasné vylúčenie dopravy •zvýšené náklady na zimnú údržbu	2		2	•preveriť úroveň rizikových faktorov (Fal) pre extrémne zrážky •preveriť dostatočnosť odvodnenia pre extrémne zrážky •potreba definovania prahových hodnôt odolnosti mostnej konštrukcie na rýchlosť (nárazy) vetra

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
					je zabezpečená v zmysle platných STN a STN EN •mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa platných STN . •všetky stavebné konštrukcie sú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Výskyt zemetrasenia s intenzitou 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie $a_g = 0,063g$, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia $a_g=0.076g$					
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	• možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • podmáčanie podložia vozovky • zanesenie a znečistenie priekop, priepustov	2	2	•Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop	• dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá •aquaplanning •možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami •vznik dopravných nehôd •vznik kongescií •obmedzenie rýchlosti •dočasné vylúčenie dopravy •zvýšené náklady na údržbu	2	2	•preveriť úroveň rizikových faktorov (Fal) pre extrémne zrážky •preveriť dostatočnosť odvodnenia pre extrémne zrážky	
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00									
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	•citlivosť je nízka, možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS	2	2	•protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle platných STN	•citlivosť je nízka •v prípade poškodenia PHS hrozia dopravné a bezpečnostné obmedzenia	1	2	•potreba definovania prahových hodnôt odolnosti PHS na rýchlosť (nárazy) vetra.	

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
Povodne	• zanesenie priepustov a malých mostov unášaným materiálom (vetvy, ľadové kryhy) • podomletie a poškodenie mostných pilierov • podmáčanie podložia a zníženie stability telesa • narušenie stability svahov	SO 101-00 Cesta I/61	• zanesenie, znečistenie a poškodenie priekop a priepustov • zvýšenie hladiny podzemnej vody, podmáčanie podložia vozovky, narušenie stability svahov	1	• riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní je nízke • súčasťou projektu je aj preložka potoka Čierna voda na Q100, ide o objekt 581-00.	• obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu a obnovu	2	• povodne v povodí riek Nitra a Žitavav roku 2010 poznamenali výstavbu viacerých úsekov rýchlostnej cesty R1 Nitra-Tekovské Nemce a Banská Bystrica-severný obchvat R1. Po povodňových udalostiach boli prijaté viaceré sanačné opatrenia s cieľom stabilizovať rozsiahle územie prečerpávaním vody, spevňovaním svahov, prehĺbovaním koryta vodných tokov a odstraňovaním nánosov.	2	• preveriť dostatočnosť opatrení navrhovaných na základe podrobného IG prieskumu pre prípady zvýšenia hladín podzemnej vody, resp. nasýtenia povodia vodou
		Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	• podomletie a poškodenie pilierov mostov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom • zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov	1	• návrh zakladania mostných objektov zohľadňuje poznatky získané podrobným IG a HG prieskumom, ich stabilita je zabezpečená v zmysle platnej STN • všetky stavebné konštrukcie sú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Vypočítané parametre seizmického rizika: výskyt zemetrasenia o intenzite 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie je $a_g = 0,063g$, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia $a_g = 0,076g$ • oporné piliere mostných objektov nie sú zakladané v korytách vodných tokov • súčasťou projektu je preložka toku Čierna voda pre bezpečné prevedenie storočnej vody	• dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu a obnovu • zvýšené náklady na údržbu	1		1	• preveriť dostatočnosť prevedenia vody v priepustoch a možnosť ich zaplavenia v dôsledku povodňovej situácie na dotknutých vodných tokoch

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
		Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	• zanesenie, znečistenie a poškodenie priekop a priepustov • zvýšenie hladiny podzemnej vody, podmáčanie podlažia vozovky, narušenie stability svahov	1	• riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní je nízke	• obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu a obnovu	1		1	
		Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00		1			2		2	
		Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	• citlivosť je nízka	1	• riziko zaplavenia PHS minimálne	• citlivosť je nízka	1		1	
Zosuvy	• zavalenie komunikácie • narušenie stability podlažia stavebných objektov	SO 101-00 Cesta I/61	• zavalenie komunikácie zosunutou pôdou • zosuv časti telesa komunikácie	1	• územie je z hľadiska zosuvov stabilné • realizovaný podrobný IG prieskum s návrhom opatrení na zabezpečenie stability podlažia násypov, svahom zárezov a telesa cesty	• obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	1	• v dôsledku zosuvu skalného bloku dňa 28.6.2017 na rýchlostnej ceste R2 Budča – Zvolen bola cesta R2 v predmetnom úseku obojstranne uzavretá, po vykonaní nevyhnutných opatrení ostal na niekoľko týždňov z dôvodu bezpečnosti jeden jazdný pruh uzavretý. Situácia si vyžiadala tiež vykonanie inžiniersko-geologického prieskumu na celom území nad cestou s cieľom identifikovať nestabilné bloky svahu a nastaviť sanačné práce.	1	• v ďalšom stupni PD bude potrebné preveriť stabilitu násypov výpočtom podľa konkrétneho násypového materiálu
		Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	• narušenie stability mostných objektov • poškodenie pilierov mostných objektov	1	• návrh zakladania mostných objektov zohľadňuje poznatky získané podrobným IG a HG prieskumom, ich stabilita je zabezpečená v zmysle platných STN • všetky stavebné konštrukcie sú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Vypočítané parametre seizmického rizika: výskyt zemetrasenia o intenzite 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie je $a_g = 0,063g$, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia $a_q = 0,076g$	• obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	1		1	• preveriť dostatočnosť opatrení navrhovaných na základe podrobného IG prieskumu
		Mimoúrovňové križovatky	• zavalenie komunikácie	1	• návrh zakladania	• obmedzenie	1		1	• preveriť

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
Sucho	•požiare suchej vegetácie v blízkosti cestnej komunikácie •pokles hladiny podzemnej vody •zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde	SO 102-00 až 106-00	zosunutou pôdou		-	•vznik kongescií •dočasné vylúčenie dopravy •zvýšené náklady na údržbu		•28.6.2017 pri obci Pác na diaľnici D1 v smere na Trnavu bola premávka v pravom pruhu obmedzená. Obmedzenie spôsobil požiar obilia. Z dôvodu zadymenia bola presunutá premávka do ľavého jazdného pruhu.	1	•dostatočnosť opatrení navrhovaných na základe podrobného IG prieskumu
		Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	•zosuv časti telesa komunikácie	1		•obmedzenie rýchlosti •vznik kongescií •dočasné vylúčenie dopravy •zvýšené náklady na údržbu	1			
		Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	•narušenie stability PHS v dôsledku pôsobenia nadmernej tiaže zosunutej pôdy	1		•protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie dimenzované v zmysle platných STN	1			
Sucho	•požiare suchej vegetácie v blízkosti cestnej komunikácie •pokles hladiny podzemnej vody •zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde	SO 101-00 Cesta I/61	•vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde •v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia CK	2	-	•zvýšené náklady na ošetrovanie vegetácie •v prípade požiaru obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	2	•28.6.2017 pri obci Pác na diaľnici D1 v smere na Trnavu bola premávka v pravom pruhu obmedzená. Obmedzenie spôsobil požiar obilia. Z dôvodu zadymenia bola presunutá premávka do ľavého jazdného pruhu.	2	•preveriť dostatočnosť opatrení navrhovaných na základe podrobného IG prieskumu pre prípady pretrvávajúcich období extrémneho sucha
		Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	•v prípade požiaru suchej vegetácie poškodenie exponovaných častí konštrukcie mosta •pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde	2		•citlivosť je nízka •v prípade požiaru zvýšené náklady na údržbu	2			
		Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	•vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde	2		•zvýšené náklady na ošetrovanie vegetácie •v prípade požiaru obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	2			
		Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	•v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia CK •vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v	2			2			

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov - rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
Hmly	• zníženie dohľadnosti • ovlhnutie vozovky • tvorba poľadovice (kombinácia hmly s nízkymi teplotami, pod bodom mrazu - mrznúce mrholenie)		• pôde • v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia CK		-					extrémneho sucha
		Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	• citlivosť je nízka • v prípade požiaru možné poškodenie PHS	2		• citlivosť je nízka • zvýšené náklady na údržbu	1		1	
		SO 101-00 Cesta I/61	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1	-	• vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy v prípade dopravnej nehody	2	• 7.12.2010 došlo v dôsledku hustej hmly na diaľnici D1 v smere zo Senca na Bratislavu k viacnásobnej autonehode, pri ktorej zomrel 1 človek a viacerí sa zranili.	2	
		Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1		• vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy v prípade DN	2		2	
		Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1	-	• vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy v prípade DN	2		2	
		Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00		1			2		2	
		Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1	-	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1		1	

Poznámka: Historické údaje boli čerpané z dostupných zdrojov www.cas.sk, www.noviny.sk, www.webnoviny.sk, www.asb.sk, www.imeteo.sk, www.teraz.sk, , www.etrend.sk

3. Analýza expozície infraštruktúrneho projektu cesty I/61 Bratislava - Senec

Základným východiskom pre posúdenie expozície navrhovaného infraštruktúrneho projektu prejavom zmeny klímy je analýza aktuálnych klimatických premenných v sledovanej lokalite a ich prejavov s ohľadom na zaznamenané historické extrémny.

Údaje o doterajších frekvenciách a intenzitách vybraných klimatických premenných boli získané z SHMÚ, údaje o stabilite územia boli získané z inžinierskogeologického prieskumu (Šikula, 2009). Pre posúdenie budúceho vývoja klimatických rizík boli použité prognózy Ministerstva životného prostredia SR uvedené v národnej Stratégii adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Informácie o doterajšom vzniku mimoriadnych udalostí a vyhlásených mimoriadnych situácií v predmetnej lokalite spôsobenej nepriaznivými prejavmi klimatických a hydrologických javov boli získané z viacerých webových portálov.

V nadväznosti na spracovanú tabuľku citlivosti je v nasledujúcom kroku posúdenia rizík súvisiacich so zmenou klímy potrebné identifikovať úrovne rizikových faktorov jednotlivých prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy. Týmto môže byť predmetná infraštruktúrna stavba vystavená v súčasnosti, v priebehu jej životnosti, resp. prevádzky. V dôsledku zmeny klímy možno predpokladať nárast frekvencie ako aj intenzity týchto rizikových faktorov nad úroveň dimenzovanej prahovej hodnoty odolnosti infraštruktúrneho stavby, čím dôjde k celkovému zvýšeniu zraniteľnosti projektu. (Ondrejka et al., 2018)

Analýza expozície projektu je preto realizovaná v dvoch úrovniach:

- o súčasná úroveň expozície projektu,
- o očakávaná úroveň expozície projektu v dôsledku zmeny klímy.

Hodnotiacia stupnica expozície je obdobná ako v prípade analýzy citlivosti a je trojstupňová (vysoká, mierna, nízka expozícia).

Tabuľka č. 21: Hodnotiacia stupnica expozície

Miera expozície	Popis miery expozície
3	Významná expozícia: Predmetný zámer a súvisiace procesy môžu byť významne exponované prejavom klimatického a hydrologického rizika
2	Mierna expozícia: Predmetný zámer a súvisiace procesy môžu byť mierne exponované prejavom klimatického a hydrologického rizika
1	Nízka expozícia: Predmetný zámer a súvisiace procesy sú málo alebo vôbec exponované prejavom klimatického a hydrologického rizika

Tabuľky uvádzané v nasledovných častiach posúdenia prezentujú aktuálne prejavy určených klimatických javov a ich sekundárnych rizík na dotknutom území vrátane ich očakávaného vývoja spôsobeného zmenou klímy. Cieľom hodnotenia expozície je stanoviť, ako sa dané riziko/jav vplyvom zmeny klímy bude meniť a do akej miery môže ovplyvňovať odolnosť infraštruktúrneho projektu.

Tabuľka č. 22: Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – silný vietor

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SILNÝ VIETOR																	
Základné charakteristiky klimatického javu v lokalite	Prevládajúci smer vetra: - v oblasti Bratislavy je SZ 17,7% výskyt a SV 12,6% - v oblasti Senca je SZ 23,1% a S 16,1% Priemerná ročná rýchlosť vetra: v stanici Bratislava-letisko za obdobie 1995-2004 bola 3,4 m.s⁻¹ , v stanici Kráľová pri Senci 2,4 m.s.⁻¹ za obdobie 1961-1980 Počet veterných dní: Orografické (horopisné) podmienky v oblasti Bratislavy a v jej okolí podmieňujú celkovú veternosť v oblasti mesta. Vzhľadom na zosilnenie vetra v oblasti Devínskej a Lamačskej brány patrí okolie Bratislavy k najveternejším miestam nižších polôh na Slovensku. V priebehu roka sa silné vetry v oblasti mesta a v jeho okolí vyskytujú zväčša v zimných a jarných mesiacoch. Na základe modelov za posledných 30 rokov (www.meteoblu.com) boli silné vetry v okolí Bratislavy zaznamenané predovšetkým v mesiacoch december až marec a pokojné vetry v mesiacoch august a september. V oblasti Senca boli silné vetry za posledných 30 rokov zaznamenané predovšetkým v mesiacoch december, január a február a pokojné vetry v mesiacoch august a september. Podiel bezveterných dní v stanici Bratislava – letisko je 5% (1995-2004), v Kráľovej pri Senci 14,5% (1961-1980)																	
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Extrémne hodnoty klimatického javu zo stanice Bratislava – letisko (Okresný úrad Bratislava, odbor krízového riadenia, 2019): V Podunajskej rovine (Bratislava - letisko) bol najsilnejší vietor zaznamenaný dňa 21.6.2007, vial zo západu s priemernou rýchlosťou 24,2 m.s⁻¹, čo je 9.stupeň Beaufortovej stupnice sily vetra, t.j. „Víchrica“ - vietor spôsobuje menšie škody na stavbách (strháva komíny, škridlice zo striech). Najvyššia priemerná 10-minútová rýchlosť vetra zaznamenaná v oblasti Podunajskej roviny za celé obdobie merania dosiahla dňa 29.1.1953 rýchlosť 27,0 m.s⁻¹ (Bratislava - letisko), čo je 10. stupeň Beaufortovej stupnice sily vetra, t.j. „Silná víchrica“ - na pevnine sa vyskytuje zriedka, vyvracia stromy, spôsobuje škody na rôznych objektoch. Absolútne maximum nárazu vetra v Bratislave za celé obdobie merania bolo zaznamenané v Bratislave - Mlynskej doline dňa 1.3.2008, vietor vial zo severozápadu a dosiahol rýchlosť 44,0 m.s⁻¹. Pravdepodobnosť výskytu takéhoto nárazu vetra na tejto stanici je veľmi malá, v priemere viac ako raz za 100 rokov. Maximálne nárazy vetra namerané na meteorologických stanicích v Bratislave za celé obdobie merania sú uvedené nasledujúcej tabuľke: <table><tr><td>meteorologická stanica</td><td>absolútne maximum</td><td>dátum výskytu</td><td>smer max. nárazu vetra</td><td>periodicita raz za 10r</td><td>periodicita raz za 50r</td></tr><tr><td>Bratislava letisko</td><td>43,0 m.s⁻¹</td><td>23.2.1967</td><td>SZ</td><td>36,2 m.s⁻¹</td><td>41,5 m.s⁻¹</td></tr></table> V roku 2019 bolo v stanici Bratislava – letisko zaznamenaných 38 dní so silným vetrom (nad 10,8 m.s⁻¹), najviac v marci 11 dní, v stanici Kráľová pri Senci v roku 2019 nebol zaznamenaný ani jeden deň so silným vetrom.						meteorologická stanica	absolútne maximum	dátum výskytu	smer max. nárazu vetra	periodicita raz za 10r	periodicita raz za 50r	Bratislava letisko	43,0 m.s ⁻¹	23.2.1967	SZ	36,2 m.s ⁻¹	41,5 m.s ⁻¹
meteorologická stanica	absolútne maximum	dátum výskytu	smer max. nárazu vetra	periodicita raz za 10r	periodicita raz za 50r													
Bratislava letisko	43,0 m.s ⁻¹	23.2.1967	SZ	36,2 m.s ⁻¹	41,5 m.s ⁻¹													
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Spadnuté stromy, konáre stromov na infraštruktúre, poškodenie zvodidiel, znížená bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky, dynamický tlak vetra na pohybujúce sa vozidlá.																	
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa aktualizovanej Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) sa vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka očakáva častejší výskyt silného vetra, vichric a tornád v súvislosti s búrkami. Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerná rýchlosť vetra: mierny nárast Počet veterných dní: mierny nárast Nárazová rýchlosť vetra: mierny nárast																	
Exponované úseky a objekty stavby	Hodnotený úsek cesty I/61 prechádza kultúrne – poľnohospodársko - priemyselnou krajinou s kompaktnou sídelnou štruktúrou s areálmi výroby a služieb. V celom riešenom úseku preložky cesty I/61 sa nachádzajú prevažne role, využívané na poľnohospodárske účely. V km 4,450 prechádza trasa cesty I/61 cez zalesnenú časť pri potoku Čierna voda, v dotyku so záhradami v miestnej časti Sacký v k.ú. Bernolákovo. Vegetáciu v trase cesty I/61 tvorí rozptýlená krajínovtorná zeleň, cestné stromoradia, sprievodné a náletové porasty rastúce pozdĺž vodných tokov, poľných ciest, železnice a pri priemyselných i obytných objektoch. Riziko pádu stromov v dôsledku silného vetra existuje v lesnom poraste v úseku km 4,45.																	
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky																		
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ			BUDÚCNOSŤ														
	Frekvencie a intenzity javu sú v súčasnosti relatívne intenzívne. Z dlhodobého hľadiska výskyt vetra s rýchlosťou nad 13,9 m.s ⁻¹ predstavuje	2	Vzhľadom na predpokladaný nárast búrkovej činnosti a s ňou spojeného nárastu rýchlosti vetra možno v budúcnosti očakávať mierne zvýšenie		2													

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SILNÝ VIETOR
	v oblasti Bratislavy 7,32 % a v oblasti Senca 3,8% zastúpenie z frekvenčného rozdelenia hodinových rýchlostí vetra v území . V oblasti Bratislavy je to 26,8 dňa a v oblasti Senca 13,8 dňa v roku. expozíciu cesty I/61 a jednotlivých objektov voči silnému vetru.

Tabuľka č. 23: Posúdenie expozície navrhovaného zámeru na riziká spojené so zmenou klímy – silné dažde

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SILNÉ DAŽDE											
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Priemerný ročný úhrn zrážok: Bratislava-letisko 577 mm (1961 – 1990), Kráľová pri Senci 503 mm (1961-1990) Priemerný mesačný úhrn zrážok v najdaždivějších mesiacoch: Bratislava (jún – 66 mm, júl – 54 mm, august – 54 mm, máj – 56 mm), Kráľová pri Senci (jún – 67 mm, júl – 56 mm, august – 57 mm, máj – 48 mm) Priemerný ročný počet zrážkových dní s úhrnom ≥ 10,0 mm: 17 – 20 dní (1980-2010) Priemerné ročné maximá denných úhrnov zrážok: 33-40 mm (1980-2010) Priemerné ročné maximá dvojdných úhrnov zrážok: 43-45 mm (1980-2010) Priemerné ročné maximá päťdenných úhrnov zrážok: 46-55 mm (1980-2010) Jednodňové absolútne maximá: 95 mm Dvojdnové absolútne maximá: 117 mm Päťdňové absolútne maximá: 101 mm											
Doterajšie frekvencie a intenzity extrémov daného klimatického javu	Extrémne hodnoty klimatického javu zo stanice Bratislava – letisko (Okresný úrad Bratislava, odbor krízového riadenia, 2019): Najväčšie krátkodobé (v trvaní 15 minút) privalové dažde od roku 2005 dosiahli dňa 9.8.2013 hodnotu 20,3 mm. Najvyšší denný úhrn atmosférických zrážok za obdobie od roku 1981 bol zaznamenaný dňa 31.5.1995, kedy spadlo 78,4 mm. Pravdepodobnosť opakovania takéhoto úhrnu je v priemere raz za 70 rokov. Maximálne denné úhrny atmosférických zrážok namerané na meteorologickej stanici v Bratislava-letisko za celé obdobie merania sú uvedené v nasledovnej tabuľke: <table><tr><th>absolútne maximum</th><th>dátum výskytu</th><th>periodicita raz za 10r</th><th>periodicita raz za 50r</th></tr><tr><td>78,4 mm</td><td>31.5.1995</td><td>54,0 mm</td><td>72,2 mm</td></tr></table>				absolútne maximum	dátum výskytu	periodicita raz za 10r	periodicita raz za 50r	78,4 mm	31.5.1995	54,0 mm	72,2 mm
absolútne maximum	dátum výskytu	periodicita raz za 10r	periodicita raz za 50r									
78,4 mm	31.5.1995	54,0 mm	72,2 mm									
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Vyliatie miestnych potokov, zaplavenie pivníc rodinných domov, cestných komunikácií, chodníkov, polí, záhrad, brehové nátrže, strhnutie cestných mostov. Všeobecné dopady: zaplavené cestné komunikácie a súvisiace objekty, nadmerná záťaž a opotrebenie odtokových systémov; v dôsledku sekundárnych rizík (povodne, zosuvy) narušenie statiky mostných pilierov, resp. ich zrútenie											
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa aktualizácie Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) sa na Slovensku do roku 2100 predpokladá: Mierny nárast zrážok (okolo 10 %) predovšetkým na severe Slovenska; Väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok – v lete sa všeobecne očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (predovšetkým na juhu Slovenska) a v zvyšnej časti roka slabý až mierny rast úhrnov zrážok (predovšetkým v zime a na severe Slovenska), v teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, častejšie sa vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na strane jednej a budú zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej; V súvislosti s nárastom intenzity zrážok bude častejšie dochádzať k privalovým povodňam a vylatiu miestnych potokov, ktoré dodnes ešte nezaznamenali významnú povodňovú aktivitu Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerné ročné zrážky: +10% Priemerné sezónne zrážky: +10% Priemerné mesačné zrážky: +10% Maximálny úhrn denných zrážok: +10 % Priemerný počet dažďových dní v roku: približne rovnaký (podľa ročeniek SHMÚ za obdobie 2010 – 2016 bol počet dní so zrážkami v jednotlivých rokoch približne rovnaký)											
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam. Zvýšenie hladiny vodných tokov z dôvodu vysokej intenzity resp. dlhotrvajúceho dažďa možno očakávať na dotknutých vodných tokoch – Čierna voda a Šúrsky kanál.											
Požiadavky na doplnujúce analýzy a posudky												

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SILNÉ DAŽDE			
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ	
	Výskyt intenzívnych dažďov nie je v súčasnosti častý, avšak intenzita zrážok je pomerne vysoká.	2	Predpokladaný mierny nárast priemerného zrážkového úhrnu (+10%) nebude mať zásadný vplyv na infraštruktúru stavby. Nárast miery expozície rýchlostnej cesty pri odhadovanom náraste intenzity zrážok nebude významný. V budúcnosti sa predpokladá nárast výskytu intenzívnych prívalových dažďov v súvislosti s búrkovou činnosťou.	2

Tabuľka č. 24: Posúdenie expozície navrhovaného zámeru na riziká spojené so zmenou klímy – snehové javy

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SNEHOVÉ JAVY											
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Priemerný sezónny počet dní so snežením: 21-40 Priemerný sezónny počet dní s výškou nového snehu ≥ 15 cm: ≤ 1 deň Priemer sezónnych úhrnov výšky nového snehu: ≤ 50 Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou: 31 - 45 Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 20 cm: ≤ 20 deň Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 50 cm: ≤ 20 deň Priemer sezónnych maxim výšky snehovej pokrývky: ≤ 20 Priemer sezónnych maxim vodnej hodnoty snehovej pokrývky: ≤ 25											
Doterajšie frekvencie a intenzity extrémov daného klimatického javu	Extrémne hodnoty klimatického javu zo stanice Bratislava – letisko (Okresný úrad Bratislava, odbor krízového riadenia, 2019): Dátum prvého dňa so snežením za celé obdobie merania v Bratislave bol zaznamenaný na konci prvej dekády októbra, posledný deň so snežením v roku v nižšie položených oblastiach bol zaznamenaný na začiatku druhej dekády mája, vo vyššie položených oblastiach na začiatku tretej dekády mája. Maximálna výška snehovej pokrývky v zaznamenaná za celé obdobie merania v stanici Bratislava-letisko je uvedená v tabuľke: <table><tr><th>historický údaj</th><th>dátum výskytu</th><th>periodicita raz za 10r</th><th>periodicita raz za 50r</th></tr><tr><td>64 cm</td><td>17.1.1987</td><td>35 cm</td><td>56 cm</td></tr></table>				historický údaj	dátum výskytu	periodicita raz za 10r	periodicita raz za 50r	64 cm	17.1.1987	35 cm	56 cm
historický údaj	dátum výskytu	periodicita raz za 10r	periodicita raz za 50r									
64 cm	17.1.1987	35 cm	56 cm									
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: spadnuté stromy na infraštruktúre, znížená bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky, uzatvorenie ciest, výpadky elektrickej energie, zvýšená údržba komunikácií.											
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa aktualizovanej Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018)) možno na Slovensku očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatického javu: - vzhľadom na očakávaný nárast teplôt v zimnom období, bude snehová pokrývka až do výšky 900 m n. m. nepravidelná a častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Maximálny úhrn zimných denných zrážok: mierny stúpne Zásoba vody v snehovej pokrývke: približne rovnaká Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou: bude klesať Absolútne maximum snehovej pokrývky: bude klesať V oblasti Bratislavy sa zmeny v teplotných a zrážkových pomeroch v zime prejavujú na zmenách snehových pomeroch (Streberová, 2020). Tie sa predpokladajú jednak v znížení počtu dní so snehovou pokrývkou a tiež v zmene - poklese priemernej výšky snehovej pokrývky. V súvislosti s rastom extrémnosti zrážok treba však počítať aj v zimnom období s častejším výskytom vyšších denných prírastkov nového snehu.											
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam.											
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky												
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ									
	Frekvencie vzniku extrémnych prejavov snehových javov nie sú v súčasnosti vysoké, avšak ak nastanú, sú často krátkodobé	2	Vzhľadom na očakávaný pokles snehovej pokrývky vplyvom otepľovania, nepredpokladá sa nárast expozície ciestv	2								

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SNEHOVÉ JAVY
	intenzívne. I/61a jednotlivých objektov voči snehovým javom. Predpokladá sa zníženie počtu dní so snehovou pokrývkou a pokles priemernej výšky snehovej pokrývky. V súvislosti s rastom extrémnosti zrážok treba však počítať aj v zimnom období s častejším výskytom vyšších denných prírastkov nového snehu.

Tabuľka č. 25: Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – námrazové javy

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	MRAZY/POĽADOVICA A NÁMRAZA
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Priemerná ročná teplota: >10 (roky 1961 - 2010) Priemerná sezónna teplota vzduchu (zima): >0 (roky 1961 - 2010) Priemerný počet mrazových dní (deň 24h. s minimálnou teplotou nižšou ako 0 °C): ≤ 100 (roky 1961 - 2010) Priemerný počet ľadových dní (deň 24h. s maximálnou teplotou nižšou ako 0 °C): ≤ 30 (roky 1961 - 2010) Priemerný ročný počet arktických dní (deň 24 h., počas ktorého maximálna teplota vzduchu nepresiahne -10 °C): ≤ 1 (roky 1961 - 2010) Absolútne minimum dennej teploty vzduchu od roku 1981 bolo zaznamenané na stanici Bratislava-letisko dňa 7.1.1985 a to -24,6°C. Námrazové javy sa väčšinou vyskytujú pri teplotách vzduchu od +3 do -12 °C. Voda mrzne len pri teplote pod bodom mrazu, ale povrch zeme a predmety na ňom môžu byť chladnejšie než vzduch. Pri teplotách vzduchu pod -12 °C sa spravidla sa kvapalná fáza vody vo vzduchu ani na predmetoch už nevyskytuje.
Doterajšie frekvencie a intenzity extrémov daného klimatického javu	Extrémne hodnoty klimatického javu zo stanice Bratislava – letisko (Okresný úrad Bratislava, odbor krízového riadenia, 2019): Maximálny počet dní s námrazou v mesiaci sa vyskytuje v mesiaci január. Absolútne maximum počtu dní s výskytom námrazy v mesiaci sa vyskytlo v januári roku 1997 s počtom 17. Priemerný ročný počet dní s námrazou je 5,4. Maximálny počet dní s ľadovicou, poľadovicou alebo zmrazkami v mesiaci sa vyskytuje v mesiaci december. Absolútne maximum počtu dní s výskytom ľadovice, poľadovice alebo zmrazkami v mesiaci sa v nižšie položených oblastiach Bratislavy (m. s. Bratislava - letisko) vyskytlo v januári roku 2002 s počtom 20. Priemerný ročný počet dní s námrazou je 6,7.
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Na cestnej infraštruktúre dochádza k vzniku poľadovice (v kombinácii s dažďom), k zníženiu bezpečnosti premávky. Výkyvy a náhle poklesy teplôt spôsobujú rýchlejšie opotrebovanie vrchnej vrstvy vozovky. Dopady: Sneh a ľad na ceste, dopravné nehody, znížená kvalita vozoviek, zvýšené nároky na zimnú údržbu.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa aktualizácie Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) možno na Slovensku očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatického javu: Priemery teploty vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemerom obdobia 1961 – 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť. Rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo môže spôsobiť pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. Scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako v zvyšnej časti roka. Očakáva sa zvýšené riziko vzniku poľadovice a námrazových javov, z dôvodu predpokladaného slabého až mierneho nárastu úhrnov zrážok (aj kvapalných) v zimnom období, predovšetkým na severe Slovenska, čo pri spojení s pravidelnejšími a opakujúcimi sa obdobiami odmáku môže spôsobovať častejší výskyt námrazových javov. Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerná ročná teplota: bude stúpať Priemerná zimná teplota: bude stúpať Minimálna dosiahnutá teplota: napriek nárastu teplôt sa môžu vyskytnúť extrémne prípady, ktoré budú z dlhodobého hľadiska atakovať a presahovať historické najnižšie teploty Priemerný počet ľadových dní: menej V horizonte 2050 v oblasti Bratislavy predpokladáme významný nárast počtu letných dní (asi o 25 za rok), tropických dní (asi o 15), no poklesne počet mrazových dní (asi o 25) a ľadových dní (asi o 15) (Streberová, 2020).

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	MRAZY/POL'ADOVICA A NÁMRAZA			
Exponované úseky a objekty stavby	Trasa cesty I/61 je vedená v blízkosti vodného toku Čierna voda a Šúrsky kanál. Z hľadiska výskytu námrazových javov sú v tomto území rizikové úseky situované na mostných objektoch. Jedná sa najmä o mostné stavebné objekty, avšak s ohľadom na vedenie trasy a morfológiu terénu môžeme konštatovať, že predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam.			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky				
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ	
	Frekvencie výskytu extrémne nízkych teplôt sú v súčasnosti priemerné.	2	Vzhľadom na predpokladaný nárast hodnôt zimných teplôt bude mať expozícia cesty I/61 voči mrazom klesajúcu tendenciu, avšak je možné očakávať zvýšený výskyt poľadovice.	2

Tabuľka č. 26: Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – vysoké teploty

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	VYSOKÉ TEPLOTY														
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Priemerná ročná teplota: Bratislava-letisko 9,8 °C (roky 1961-1990), 12,06°C (2015-2019) Kráľová pri Senci 9,7°C (roky 1961-1990), 12,3°C (2015-2019) Teplota vzduchu v letnom polroku (apríl – september): Bratislava – letisko 16,4 °C (roky 1961-1990), 17,24 (2015-2019) Kráľová pri Senci 16,32 (roky 1961-1990), 16,84 (2015-2019) Maximálne dosiahnuté teploty: Bratislava – letisko 39,4 °C Priemerný počet tropických dní (deň – 24 hod., počas ktorého maximálna teplota vzduchu dosiahne 30 °C a viac): 18-20 dní (1961-2010) Priemerný počet letných dní (deň – 24 hod., počas ktorého maximálna teplota vzduchu dosiahne 25 °C a viac): >70 dní Priemerná ročná suma doby trvania slnečného svitu: > 1900 - 1800,1 hod. Priemerný ročný počet zamračených dní: v oblasti Bratislavy ≤110, v oblasti Senca 110,1-120 (1961-2010)														
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Extrémne hodnoty klimatického javu zo stanice Bratislava – letisko (Okresný úrad Bratislava, odbor krízového riadenia, 2019): Absolútne maximum dennej teploty vzduchu od roku 1981 bolo zaznamenané v Bratislave - letisko dňa 8.8.2013 a to 39,4 °C, ktorá je aj historicky najvyššou maximálnou dennou teplotou vzduchu na území mesta. Údaje o maximálnej dennej teplote vzduchu za celé sledované obdobie sú uvedené v tabuľke: <table><tr><th>meteorologická stanica</th><th>absolútne maximum</th><th>dátum výskytu</th><th>periodicita raz za 10r</th><th>periodicita raz za 50r</th></tr><tr><td>Bratislava - letisko</td><td>39,4 °C</td><td>8.8.2013</td><td>37,0 °C</td><td>38,8 °C</td></tr></table> Pravdepodobnosť výskytu teploty vzduchu 39,4°C v Bratislave je v priemere raz za 80 rokov.					meteorologická stanica	absolútne maximum	dátum výskytu	periodicita raz za 10r	periodicita raz za 50r	Bratislava - letisko	39,4 °C	8.8.2013	37,0 °C	38,8 °C
meteorologická stanica	absolútne maximum	dátum výskytu	periodicita raz za 10r	periodicita raz za 50r											
Bratislava - letisko	39,4 °C	8.8.2013	37,0 °C	38,8 °C											
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: nadmerné prehrievanie povrchu vozovky, poškodzovanie asfaltu na vozovkách Dopad na infraštruktúru bude taktiež v podobe zvýšených nárokov na letnú údržbu vo forme kontrol rizikových úsekov, poprípade celkovej rekonštrukcie vozovky.														
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa aktualizácie Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) na Slovensku do roku 2100 sa predpokladá: Priemery teploty vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemerom obdobia 1961 – 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť. Rýchlejšie by mali rásť denné minimum ako denné maximá teploty vzduchu, čo môže spôsobiť pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. Scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako v zvyšnej časti roka. Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerná ročná teplota: 9 °C Priemerná letná teplota: 18°C Očakávaná maximálna dosiahnutá teplota vzduchu: 37 °C Priemerný počet tropických dní: bude narastať Priemerný počet letných dní: bude narastať														
Exponované úseky a objekty	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam.														

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	VYSOKÉ TEPLoty		
stavby			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky			
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ
	Frekvencie a intenzity vzniku extrémnych priemerných mesačných teplôt má stúpajúcu tendenciu. Na základe dlhodobých pozorovaní za obdobie 1960 – 2010 bol počet tropických dní v území za rok 18-20 dní, v roku 2019 to bolo už 40 dní v roku.	2	Môžeme očakávať nárast počtu dní s vyššími teplotami vzduchu. Pri očakávanom raste priemerných ročných či sezónnych teplôt vzduchu sa predpokladá, že expozícia cesty a jej jednotlivých objektov voči vysokým teplotám bude narastať.

Tabuľka č. 27: Posúdenie expozície navrhovaného zámeru na riziká spojené so zmenou klímy – búrkové javy

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	BÚRKOVÉ JAVY		
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Búrka - pod búrkou rozumieme súbor elektrických, optických a akustických javov vznikajúcich medzi oblakmi navzájom alebo medzi oblakmi a zemou. Pri búрке dochádza ku kombinácii silného dažďa a silného vetra a k ich nebezpečným prejavom. Významné je riziko škôd z výskytu krúp. Predpovedanie elektrickej aktivity nie je možné vzhľadom na neznáme rozloženie elektrického poľa a elektrických vlastností objektov v čase a priestore, kde sa búrkový jav formuje. Zásah bleskom predstavuje riziko vzniku požiaru, poškodenia až zničenia zasiahnutého objektu, prerušenie dodávky elektrickej energie, prenosu údajov, znefunkčnenia prístrojov, ale aj poškodenie zdravia prípadne smrť zasiahnutých osôb a zvierat.		
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Prevažný počet búrkových dní (80%) pripadá na máj až august. Pravidelný výskyt búrkových dní sa začína v polovici apríla a končí v polovici septembra. V chladnom polroku je výskyt búrok pomerne vzácný. Priemerný počet dní s búrkou na stanici Bratislava - letisko je 21 dní. Maximálny počet dní s búrkou bol v roku 2008, kedy stanica Bratislava - letisko zaznamenala 33 dní s búrkami. Maximálny počet dní s búrkou v mesiaci od roku 1981 bol zaznamenaný v júli 2008 s celkovým počtom dní 10 (Bratislava – letisko). Maximálny počet dní s búrkou za celé obdobie merania bol zaznamenaný v auguste 1975, kedy Bratislava - letisko zaznamenala 11 dní. V roku 2019 bolo v stanici Bratislava-letisko zaznamenaných 30 dní s búrkou a v stanici Kráľová pri Senci 25 dní, pričom najviac dní s búrkou bolo zaznamenaných v letných mesiacoch. Najväčšie krátkodobé (v trvaní 15 minút) prívalové dažde namerané na automatickej meteorologickej stanici Bratislava letisko od roku 2005 dosiahlo dňa 9.8.2013 hodnotu 20,3 mm.		
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Predmetný rizikový klimatický jav spôsobuje poškodenie infraštruktúry, majetku, narušenie stability svahov, možné poškodenie mostov, podmytie mostných pilierov, ohrozenie bezpečnosti dopravy a obmedzenie dopravy		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa aktualizácie Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) na Slovensku do roku 2100 sa predpokladá: - Vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva častejší výskyt silného vetra, víchric a tornád v súvislosti s búrkami. Očakáva sa pokles vlhkosti pôdy na juhu Slovenska (rast potenciálnej evapotranspirácie vo vegetačnom období roka asi o 6 % na 1 °C oteplenia, pričom sa úhrny zrážok vo vegetačnom období roka podstatne nezvýšia). Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Intenzita prívalových dažďov: nárast Počet dní s vydanými výstrahami pred búrkami: bude stúpať		
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam. Riziko pádu stromov v dôsledku silného vetra je minimalizované trasovaním hodnoteného úseku cesty I/61a minimálnym podielom dotknutých lesných pozemkov, prípadne pozemkov s vzrastlou stromovou vegetáciou. Zvýšenie hladiny vodných tokov z dôvodu vysokej intenzity resp. dlhotrvajúceho dažďa možno očakávať na dotknutých vodných tokoch – Čierna voda a Šúrsky kanál.		
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky			
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ
	Frekvencia a intenzita búrkových javov v predmetnom území je mierna, avšak už v súčasnosti búrkové javy spôsobujú významné škody na infraštruktúre a majetku.	2	V budúcnosti sa očakáva nárast frekvencie búrkových javov s vyššími intenzitami nárazov vetra a zrážkovej činnosti ako aj rozmerom krúp.

Tabuľka č. 28: Posúdenie expozície navrhovaného zámeru na riziká spojené so zmenou klímy – povodňové javy

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	POVODEŇ - ZÁPLAVA		
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Povodeň vzniká ako dôsledok iných prírodných klimatických javov – silných dažďov. Povodne škodia svojou kinetickou silou a deštrukciou unášaným materiálom, väčšinou na horných tokoch s relatívne veľkým spádom, alebo podmáčaním pri dlhodobom zaplavení budov a pozemkov pri rozlievaní v údolných nivách. V našich zemepisných šírkach sa vyskytujú tieto druhy povodní: - jarné povodne z topenia snehu, - ľadové povodne, - letné povodne z trvalých dažďov, - prívalové (bleskové) povodne. Najväčšie problémy pri týchto druhoch povodní spôsobuje veľká dynamická sila vody a jej unášaného materiálu. Situáciu potom nezriedka komplikujú nedostatočné kapacitné alebo zanesené priepusty a mostíky, za ktorými sa voda vzdúva. Povodeň môže vzniknúť aj poruchou alebo haváriou na vodnej stavbe alebo na hydroenergetickej stavbe na vodnom toku. Povodňová situácia je stav, keď hrozí nebezpečenstvo povodne alebo povodeň už vznikla. Výstraha SHMU sa vydáva na stupeň povodňovej aktivity. Mieru nebezpečenstva charakterizujú stupne povodňovej aktivity (SPA).		
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Cesta I/61 sa nachádza v území bez identifikácie povodňového rizika a povodňového ohrozenia vodných tokov. Dotknuté územie križujú toky Šúrsky kanál, Ľadová voda a Čierna voda. DOSIAHNUTIE STUPŇOV PA/VYHLÁSENIE MS III. SPA – dňa 14.10.2020 bol na Šúrskom kanáli vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity. Prudké dažde spôsobili zatopenie časti cyklotrasy JURAVA vrátane prejazdov popod mosty.		
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Zaplavenie cestných komunikácií a polí, ohrozenie bezpečnosti dopravy a obmedzenie dopravy V čase intenzívnych a dlhotrvajúcich dažďov je možné očakávať vybreženie prekleňovaných tokov a kanálov.		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa aktualizácie Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) na Slovensku do roku 2100 sa predpokladá: Ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, skôr sa ale predpokladá mierny nárast (okolo 10 %), predovšetkým na severe Slovenska. Väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok – v lete sa všeobecne očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (predovšetkým na juhu Slovenska) a v zvyšnej časti roka slabý až mierny rast úhrnov zrážok (predovšetkým v zime a na severe Slovenska). V teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, zrejme sa predĺžia a častejšie vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na strane jednej a zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej. Pretože sa očakáva teplejšie počasie v zime, tak až do výšky 900 m n. m. bude snehová pokrývka nepravidelná a častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne. Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Povodňová situácia: častejší výskyt s nárastom výskytu búrok		
Exponované úseky a objekty stavby	Čiastočne exponované sú úseky, kde prichádza trasa cesty I/61 do kontaktu s vodnými tokmi a vodnými kanálmi – Čierna voda a Šúrsky kanál		
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky			
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ
	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území nízka. Cesta I/61 sa nachádza v území bez identifikácie povodňového rizika a povodňového ohrozenia vodných tokov.	1	Vplyvom nárastu denných zrážok a ich intenzity vrátane búrkovej činnosti a rýchleho topenia snehu bude riziko vzniku povodní v danom území narastať.
			2

Tabuľka č. 29: Posúdenie expozície navrhovaného zámeru na riziká spojené so zmenou klímy – zosuvy

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	ZOSUV		
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Svahová deformácia je výsledná forma svahového pohybu vyvolaná pôsobením gravitácie, pri ktorom sa vytvorilo teleso odlišujúce sa od okolitého horninového prostredia zmenou vonkajšieho tvaru, polohy alebo objemu, resp. vnútornej štruktúry. Svahové deformácie na území Slovenska predstavujú jeden z najrozšírenejších a do istej miery aj najnebezpečnejších geodynamických javov.		
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Zosuvy (historické a aktuálne) neboli doposiaľ evidované, a to ani prírodného a ani antropogénneho pôvodu.		
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Prírodný jav/riziko sa v území neprejavuje.		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Prírodný jav/riziko sa v území nepredpokladá.		
Exponované úseky a objekty stavby	Z hľadiska svahových porúch je územie pokladané za veľmi stabilné. K svahovým pohybom dochádza väčšinou len pri necitlivom zásahu do prírodného prostredia. K lokálnym svahovým deformáciám (zosuvom) môže dôjsť po narušení prirodzeného stavu stavebnou činnosťou, predovšetkým zárezom alebo odkopom.		
Požiadavky na doplnujúce analýzy a posudky			
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ
	V súčasnosti sa zosuvy v území nenachádzajú.	1	V budúcnosti sa prirodzené zosuvy neočakávajú. 1

Tabuľka č. 30: Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – sucho

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SUCHO, POŽIARE
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Počet epizód sucha podľa hodnôt Palmerovho Z-indexu: 26,7 Podiel mesiacov zasiahnutých epizódami sucha podľa hodnôt Palmerovho Z-indexu vo vegetačnom období (apríl – september): 20 Podľa stupňa ohrozenia požiarom patrí dotknuté územie: do kategórie C - lesy s nízkym stupňom ohrozenia požiarom (podľa Vyhlášky MPA RV SR č. 15/2015 Z.z.); Priestorové rozloženie hodnôt 3-mesačného SPI v máji 2007 na Slovensku: -0,23 (podmienky blízke normálnym podmienkam) Priestorové rozloženie hodnôt 6-mesačného SPI v júli 1968 na Slovensku: -0,90 (podmienky blízke normálnym podmienkam)
Doterajšie frekvencie a intenzity extrémov daného klimatického javu	Podľa údajov z práce „Popis období sucha na území Slovenska v časovom rade 1957-2016“ (Zuzulová, Žilinský Šiška, 2018), pre najbližšie merané miesto – Bratislava - bolo pozorovaných v období 1957 – 2016 šesťnásť suchých období: február – marec 1959; september 1959 – máj 1960; január – september 1964; január 1973 – september 1974; september 1977 – január 1979, kedy boli posledné dva mesiace extrémne suché; august 1983 – august 1984; jún – december 1986; jún 1988 – október 1991 s deviatimi extrémne suchými mesiacmi v roku 1990; august 1992 – september 1993; december 1997 – august 1998, kedy boli zaznamenané tri extrémne suché mesiace; máj 2000 – júl 2005 s extrémnym suchom pretrvávajúcim 16 mesiacov; október 2006 – august 2007, kedy posledné dva mesiace boli extrémne suché; máj 2009 – marec 2010; október 2011 – september 2012; december 2013 – jún 2014; jún 2015 – december 2016. Lineárny trend bol klesajúci, tzn. aridný, čo zapríčinili extrémne a veľmi vlhké mesiace v prvej polovici sledovaného obdobia a nástup extrémne suchých mesiacov a početnejšie dlhotrvajúce obdobia sucha v druhej polovici. 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Nie sú známe konkrétne MU/MS, ktoré klimatický jav na území spôsobil. (Konkrétne výjazdy príslušníkov HaZZ k požiarom suchej vegetácie je možné dodatočne získať od okresného riaditeľstva HaZZ Bratislava a Senec).
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Nie sú známe informácie o vplyvoch požiarov na súčasnú cestnú infraštruktúru v dotknutej lokalite. Všeobecne môžu požiare suchej vegetácie v okolí ciest ohrozovať bezpečnosť dopravy a poškodzovať dopravné zariadenia a vozovku.
Očakávaný vývoj frekvencie	Podľa Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2014) na Slovensku do

a intenzity daného klimatického javu	roku 2100 sa predpokladá: Priemerná denná amplitúda teploty vzduchu bude mierne klesať Priemerné teploty (ročné a zároveň aj sezónne) vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C. V lete sa všeobecne očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (predovšetkým na juhu Slovenska), v teplej časti roka sa očakáva výskyt častejších a dlhšie trvajúcich suchších období; avšak očakávajú sa krátkodobé výdatnejšie dažde Kombinácia vyšších teplôt, suchšieho obdobia bez väčších úhrnov zrážok spôsobí zvýšené riziko vzniku požiarov Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Meteorologické sucho: mierny nárast Pôdne sucho: mierny nárast Index požiarneho nebezpečenstva: mierny nárast Priemerná teplota celoplošne stúpa aj výskyt tropických dní mierne narastá avšak nie v takej miere aby dochádzalo k pravidelným požiarom spôsobených teplom.		
Exponované úseky a objekty stavby	Vzhľadom na skutočnosť, že trasa hodnoteného úseku cesty I/61 je v minimálnom kontakte s lesnými pozemkami a porastmi, riziká ovplyvnenia stavby a jej prevádzky suchom a lesnými požiarom sú minimálne. Riziko požiaru tráv a trávnatých plôch existuje viac-menej pozdĺž celého hodnoteného úseku cesty I/61, keďže trasa vedie vo veľkej miere bezlesnými územiami s intenzívne poľnohospodársky využívanou pôdou.		
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky			
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ
	Frekvencia a intenzita javu je v dotknutom území na normálnej úrovni.	1	Vzhľadom na predpokladaný nárast teplôt ako aj období sucha, bude expozícia cesty I/61 a jednotlivých objektov voči požiarom v budúcnosti mierne narastať. 2

Tabuľka č. 31: Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – hmly

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	HMLY																																						
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Hmla je atmosférický aerosól zložený z veľmi malých vodných kvapiek alebo ľadových kryštálikov, rozptýlených vo vzduchu. Vzniká pri poklese teploty vzduchu pod rosný bod. V mestách, kde je vysoká koncentrácia škodlivín vo vzduchu, ktoré pôsobia ako kondenzačné jadrá, stačí len priblíženie sa teploty vzduchu k teplote rosného bodu a už pozorujeme hmlu. Inverzie sú neprijemné aj schopnosťou brániť rozptyľovaniu škodlivých látok v ovzduší. Znižuje dohľadnosť, o veľmi silnej hmle hovoríme pri dohľadnosti menšej ako 50 m, o slabšej hmle hovoríme, ak je dohľadnosť od 500 do 1000 m. Pri teplotách pod bodom mrazu môžu kvapky hmly namŕzať a tvoriť ľadovicu. Výskyt hmliel je viazaný najmä na teplotné inverzie a náveterné efekty. Väčšina hmliel vzniká za pokojného počasia najmä v dolinách a kotlinách, a to prevažne na jeseň a v zime. Na Slovensku sa najčastejšie vyskytujú v mesiaci november a december. Priemerný počet dní s hmlou: 20 - 45 Priemerná ročná oblačnosť (1961-2010): ≤ 65 % Priemerný počet jasných dní (1961-2010): 50,1-70 Priemerný počet zamračených dní: ≤ 120 Priemerná ročná relatívna vlhkosť vzduchu (1961-2010): 75-77,5% Priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v decembri: >85%																																						
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. DOTERAJŠIE FREKVENCIE A INTENZITY: V okrese Bratislava sa hmly vyskytujú najmä na jeseň a v zime. Prejavuje sa výrazný ročný chod s minimom v mesiacoch jún, júl a maximom v decembri. Je možné pozorovať aj výrazný denný chod, kedy sa hmly najčastejšie vyskytujú v skorých ranných hodinách. V stanici Bratislava – letisko sa absolútne maximum počtu dní s výskytom počtu dní v mesiaci vyskytlo v januári 1997 s počtom 19. Priemerný mesačný počet dní s výskytom hmly v stanici Bratislava – letisko je uvedený v tabuľke (Pri spracovaní údajov boli použité všetky záznamy o výskyte hmly, zmrazutej hmly a prízemnej hmly): <table><tr><td>Mesiac</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>Priemer.mesačný počet dní s hmlou</td><td>9.2</td><td>6.2</td><td>3.6</td><td>2.4</td><td>2.3</td><td>2.4</td><td>2.0</td><td>2.2</td><td>3.7</td><td>6.7</td><td>7.3</td><td>8.6</td></tr></table> V roku 2019 sa hmla v stanici Bratislava- letisko vyskytla 58 dní, najčastejšie v mesiaci október (13 dní) a v stanici Kráľová pri Senci 23 dní, najčastejšie v mesiaci október (6 dní). 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Nie sú známe konkrétne MU/MS, ktoré klimatický jav na území spôsobil.													Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Priemer.mesačný počet dní s hmlou	9.2	6.2	3.6	2.4	2.3	2.4	2.0	2.2	3.7	6.7	7.3	8.6
Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																											
Priemer.mesačný počet dní s hmlou	9.2	6.2	3.6	2.4	2.3	2.4	2.0	2.2	3.7	6.7	7.3	8.6																											
Relevantné dopady, ktoré v danom území	Z hľadiska cestnej dopravy hmla ovplyvňuje jej prevádzku. Znížená viditeľnosť a s tým súvisiaca znížená bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky. Z hľadiska vplyvu na lokalitu a obyvateľstvo môžu mať za																																						

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	HMLY		
klimatický jav spôsobuje	následok zhoršené rozptylové podmienky pre emisie z dopravy a ich hromadenie sa v mieste vzniku, zvýšené nároky na údržbu.		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa aktualizácie Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) na Slovensku do roku 2100 sa predpokladá: • neočakáva sa žiadna významná zmena, nakoľko sa nepredpokladá zmena v prúdeňí a rýchlosti vetra • ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, skôr sa ale predpokladá mierny nárast (okolo 10 %), predovšetkým na severe Slovenska. Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerná rýchlosť vetra: mierny nárast Počet veterných dní: mierny nárast Priemerný počet dní s hmlou: približne rovnaký		
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam.		
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky			
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ
	Frekvencia vzniku hmieľ na území je charakterom zníženého výskytu hmieľ – oblasť nížin, priemerná ročná početnosť dní s hmlou je 5,5 až 12,3 %.	1	Do budúcnosti sa nepredpokladá nárast výskytu tohto klimatického javu, vzhľadom na nezmenené prúdeňie smeru vetra a jeho rýchlosti

4. POSÚDENIE ZRANITEĽNOSTI INFRAŠTRUKTÚRNEHO PROJEKTU CESTA I/61 BRATISLAVA – SENEC Z HĽADISKA RIZÍK SÚVISIACICH SO ZMENOU KLÍMY

Zraniteľnosť projektu na zmenu klímy predstavuje mieru, do akej je systém náchylný alebo neschopný zvládnuť určitú úroveň rizikových faktorov prírodných rizík očakávanú v dôsledku zmeny klímy.

Možno ju vyjadriť prostredníctvom vzťahu $Z = C \times E$, kde „C“ je stupeň citlivosti projektu vyjadrený prostredníctvom pridelenia bodov (1-3, popřípade 1-5) podľa hodnotiacej stupnice pre citlivosť projektu a „E“ je miera expozície pôsobeniu rizikových faktorov prírodných rizík danej úrovne v súčasnosti a v budúcnosti v dôsledku zmeny klímy vyjadrená obdobne prostredníctvom pridelenia bodov (1-3, popřípade 1-5) podľa hodnotiacej stupnice pre expozíciu projektu. (Ondrejka et al., 2018) Hlavnými nástrojmi pre vyjadrenie zraniteľnosti investičného projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy sú:

- matica zraniteľnosti,
- výsledná vysvetľujúca tabuľka zraniteľnosti.

Maticu zraniteľnosti možno zostrojiť na základe výslednej miery citlivosti projektu a výslednej miery expozície projektu vyjadrených prostredníctvom bodového hodnotenia v zmysle príslušných hodnotiacich stupníc (Ondrejka et al., 2018).

Tabuľka č. 32: Matica zraniteľnosti infraštruktúrneho projektu Cesta I/61 Bratislava - Senec

ZRANITEĽNOSŤ (Z)		EXPOZÍCIA (E)		
		1	2	3
CITLIVOSŤ (C)	1	Hmlý (PHS) Zosuvy (cesta I/61, MO, mimoúrovňové a úrovňové križovatky, PHS)	Silné dažde (PHS) Snehové javy (PHS) Námrazové javy (PHS) Povodne (MO, mimoúrovňové križovatky, PHS)	Vysoké teploty (PHS)
	2	Hmlý (cesta I/61, MO, mimoúrovňové a úrovňové križovatky)	Silný vietor (cesta I/61, MO, PHS) Silné dažde (cesta I/61, MO, mimoúrovňové a úrovňové križovatky) Snehové javy (cesta I/61, MO, mimoúrovňové a úrovňové križovatky) Námrazové javy (cesta I/61, MO, mimoúrovňové a úrovňové križovatky) Povodne (cesta I/61, úrovňové križovatky) Sucho (cesta I/61, MO, mimoúrovňové a úrovňové križovatky, PHS)	Búrkové javy (cesta I/61, MO, mimoúrovňové a úrovňové križovatky, PHS) Vysoké teploty (cesta I/61, MO, križovatky)
	3			

Legenda:

Nízka zraniteľnosť
Stredná zraniteľnosť
Vysoká zraniteľnosť

Pre účely posúdenia a vyhodnotenia celkovej zraniteľnosti projektu v ďalšom kroku uvádzame výslednú vysvetľujúcu tabuľku zraniteľnosti s konkrétnymi údajmi získanými z tabuľky analýzy citlivosti a analýzy expozície (miera citlivosti a popis citlivosti, prahové hodnoty odolnosti, súčasná a budúca miera expozície a popis expozície, exponované úseky a objekty stavby). (Ondrejka et al., 2018)

V rámci tabuľky sa popisnou formou vzájomne porovnávajú projektované, resp. uvažované prahové hodnoty odolnosti jednotlivých stavebných objektov projektu na konkrétnu úroveň pôsobenia rizikových faktorov prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy a predpokladaná úroveň týchto rizikových faktorov v dôsledku zmeny klímy podľa uvažovaných scenárov zmeny klímy. (Ondrejka et al., 2018)

Tabuľka č. 33: Výsledná tabuľka posúdenia zraniteľnosti projektu Cesta I/61 Bratislava - Senec

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
Silný vietor	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom silného vetra je vystavená celá stavba	2	Konštrukčná citlivosť: nízka môže sa vyskytnúť v blízkosti lesných porastov, brehových porastov tokov, výrub stromov	• ochranné pásmo cesty je 50 m od osi vozovky príľahlého jazdného pásu	2	2	Frekvencie a intenzity javu sú v súčasnosti relatívne intenzívne. Z dlhodobého hľadiska výskyt vetra s rýchlosťou nad 13,9 m.s ⁻¹ predstavuje v oblasti Bratislavy 7,32 % a v oblasti Senca 3,8% zastúpenie z frekvenčného rozdelenia hodinových rýchlostí vetra v území . V oblasti Bratislavy je to 26,8 dňa a v oblasti Senca 13,8 dňa v roku. Vzhľadom na predpokladaný nárast búrkovej činnosti a s ňou spojeného nárastu rýchlosti vetra možno v budúcnosti očakávať mierne zvýšenú expozíciu cesty I/61 a jednotlivých objektov voči silnému vetru.	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky vplyvom dynamického tlaku vetra na pohybujúce sa vozidlá. • prevádzkové obmedzenia možno očakávať už pri víchrici alebo silnom nárazovom vetre príslúchajúcim hodnotám pre výstrahy I. a II. stupňa	
	Prevádzková citlivosť: • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, • možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami, • vznik dopravných nehôd, • vznik kongescií, • obmedzenie rýchlosti, • dočasné vylúčenie dopravy									
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: • možné tlaky vetra na mostnú konštrukciu a narušenie statiky mosta	• mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa požiadaviek platných STN				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • prevádzkové obmedzenia možno očakávať už pri víchrici alebo silnom nárazovom vetre príslúchajúcim hodnotám pre výstrahy I. a II. stupňa	• potreba definovania prahových hodnôt odolnosti mostnej konštrukcie na rýchlosť (nárazy) vetra
	Prevádzková citlivosť: • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • dočasné vylúčenie dopravy									
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: -nízka	• ochranné pásmo cesty je 50 m od osi vozovky príľahlého jazdného pásu				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	
Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá dočasné vylúčenie dopravy	4		• prevádzkové obmedzenia možno očakávať už pri víchrici alebo silnom nárazovom vetre príslúchajúcim hodnotám pre výstrahy I. a II. stupňa					
Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	2	Konštrukčná citlivosť: • možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS	• protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle platných STN, ďalej sú dimenzované na odolnosť proti nárazu	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s možnosťou poškodenia konštrukcie PHS a následným ohrozením bezpečnosti a plynulosti	• potreba definovania prahových hodnôt odolnosti PHS na rýchlosť (nárazy) vetra				
Prevádzková citlivosť: nízka										

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýz a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
				kameňov (alebo napr. aj iných letiacich predmetov vplyvom silného vetra).					cestnej premávky	
Silné dažde	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom silných dažďov je vystavená celá infraštruktúrna stavba	2	Konštrukčná citlivosť: - možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - podmáčanie podložia vozovky - zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí	- Odvedenie dažďových vôd z vozovky je zabezpečené pozdĺžnym a priečnym sklonom cez svahy do príľahlých cestných priekop (vsakovacích, či odparovacích). V priestore toku Čiernej vody budú dažďové vody odvádzané do dažďovej stoky a po prečistení v ORL vypustené do toku Čierna voda. - Dažďové vody pozdĺž protihlukových stien budú prevedené popod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedená na svah a následne do priekopy.			Výskyt intenzívnych dažďov nie je v súčasnosti častý, avšak intenzita zrážok je pomerne vysoká. Predpokladaný mierny nárast priemerného zrážkového úhrnu (+10%) nebude mať zásadný vplyv na infraštruktúru stavbu. Nárast miery expozície rýchlostnej cesty pri odhadovanom náraste intenzity zrážok nebude významný. V budúcnosti sa predpokladá nárast výskytu intenzívnych príválových dažďov v súvislosti s búrkovou činnosťou.	4	- zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky - Odvedenie dažďových vôd z vozovky je zabezpečené pozdĺžnym a priečnym sklonom cez svahy do príľahlých cestných priekop (vsakovacích, či odparovacích). V priestore toku Čiernej vody budú dažďové vody odvádzané do dažďovej stoky a po prečistení v ORL vypustené do toku Čierna voda. - Dažďové vody pozdĺž protihlukových stien budú prevedené popod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedená na svah a následne do priekopy.	- odporúčame v ďalšom stupni PD pri aktualizácii tohto posúdenia doplniť lokálne pravdepodobnostné modely pre návrhové intenzity dažďa s periodicitou raz za 2 až 100 rokov v intervale piatich až 10 rokov - preveriť úroveň rizikových faktorov (FaI) pre extrémne zrážky - preveriť dostatočnosť odvodnenia pre extrémne zrážky
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00		Konštrukčná citlivosť: - možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov	- Mosty 203-00, 204-00, 206-00, 207-00, 208-00, 210-00, 213-00, 214-00 – odvodnenie bude zaústené do vsakovaco-odparovacích nadrží resp. priekop 205-00 – odvodnenie zaústené do kanalizácie a po prečistení v ORL vypustené do Čiernej vody. 215-00 – odvodnenie zaústené do kanalizácie 216-00 – odvodnenie zaústené do ORL 217-00 – odvodnenie povrchové	2	2			- zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky - Mosty 203-00, 204-00, 206-00, 207-00, 208-00, 210-00, 213-00, 214-00 – odvodnenie bude zaústené do vsakovaco-odparovacích nadrží resp. priekop 205-00 – odvodnenie zaústené do kanalizácie a po prečistení v ORL vypustené do Čiernej vody. 215-00 – odvodnenie	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz		
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti		B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov		B	Podrobný popis
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: - možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - podmáčanie podložia vozovky zanesenie a znečistenie priekop, priepustov	- Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop - Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop				Výskyt intenzívnych dažďov nie je v súčasnosti častý , avšak intenzita zrážok je pomerne vysoká. Predpokladaný mierny nárast priemerného zrážkového úhrnu (+10%) nebude mať zásadný vplyv na infraštruktúru stavbu. Nárast miery expozície rýchlostnej cesty pri odhadovanom náraste intenzity zrážok nebude významný. V budúcnosti sa predpokladá nárast výskytu intenzívnych prízračných dažďov v súvislosti s búrkovou činnosťou.	4	- zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky - Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop	
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: - vznik dopravných nehôd - aquaplaning - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na údržbu			2	2		4		
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	1	Konštrukčná citlivosť: nízka	Dažďové vody pozdĺž protihlukových stien budú prevedené popod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedená na svah a následne do priekopy.					2	- zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky - dažďové vody pozdĺž protihlukových stien budú prevedené popod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedená na svah a následne do priekopy	
			Prevádzková citlivosť: nízka								
Snehové javy	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom snehových javov je vystavená celá infraštruktúrna stavba	2	Konštrukčná citlivosť: - možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky - možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému	- ochranné pásmo cesty je 50 m od osi vozovky príslušného jazdného pásu - odstraňovanie ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom v súlade s operačným plánom zimnej		2	2	Frekvencie vzniku extrémnych prejavov snehových javov nie sú v súčasnosti vysoké, avšak ak nastanú, sú často krátkodobu intenzívne. Vzhľadom na očakávaný pokles snehovej pokrývky vplyvom otepľovania,	4	zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky a zvýšenými nákladmi na zimnú údržbu.	
			Prevádzková citlivosť: možné zavalenie cesty oláma-								

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
			nými vetvami alebo vyvrátenými stromami • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na zimnú údržbu	údržby • odvodnenie a dažďová kanalizácia je navrhovaná v zmysle platných STN	2	2	nepredpokladá sa nárast expozície cesty I/61a jednotlivých objektov voči snehovým javom. Predpokladá sa zníženie počtu dní so snehovou pokrývkou a pokles priemernej výšky snehovej pokrývky. V súvislosti s rastom extrémnosti zrážok treba však počítať aj v zimnom období s častejším výskytom vyšších denných prírastkov nového snehu.			
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: • možné zaplavenie v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému • zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov • nadmerná záťaž mostnej konštrukcie snehovou pokrývkou • poškodenie mostných záverov Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na zimnú údržbu	• mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991 (Eurokód 1) a národných príloh. • zaťaženie mostov dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Výskyt zemetrasenia s intenzitou 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie a _g = 0,063g, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia a _g =0.076g • Mosty 205-00, 215-00 a 216-00 budú odkanalizované, tam, kde nie je kanalizácia, odvodnenie mostov vyústi do vsako-vaco-odparovacích nadrží resp. priekop, • most 217-00 – odvodnenie povrchové				4	• mierne zvýšená zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky na mostných objektoch	
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: • možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky • možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému	• ochranné pásmo cesty je 50 m od osi vozovky priľahlého jazdného pásu • odstraňovanie ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami,				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky a zvýšenými nákladmi na zimnú údržbu.	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na zimnú údržbu	(výnimočne aj inertným materiálom v súlade s operačným plánom zimnej údržby) • odvodnenie a dažďová kanalizácia je navrhovaná v zmysle platných STN	2	2		4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky a zvýšenými nákladmi na zimnú údržbu.	
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	1	Konštrukčná citlivosť: nízka	protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované v zmysle STN EN 1991 (Eurokód 1)				2	-	
			Prevádzková citlivosť: nízka							
Námrazové javy	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom snehových javov je vystavená celá infraštruktúrna stavba	2	Konštrukčná citlivosť: • možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky	• odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operačným plánom zimnej údržby	2	2	Frekvencie výskytu extrémne nízkych teplôt sú v súčasnosti priemerné. Vzhľadom na predpokladaný nárast hodnôt zimných teplôt bude mať expozícia cesty I/61 voči mrazom klesajúcu tendenciu, avšak je možné očakávať zvýšený výskyt poľadovice.	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • prevádzkové obmedzenia možno očakávať pri mrznúcom daždi • odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operačným plánom zimnej údržby	
			Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • zvýšené náklady na zimnú údržbu • dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku dopravnej nehody							
	Mostné objekty (SO 203-00 až 217-00) • Zvýšená je expozícia mostných objektov vedúcich ponad vodné toky alebo v blízkosti vodných tokov. Jedná sa	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: • zvýšené riziko na mostoch vedúcich ponad vodné toky • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • zvýšené náklady na zimnú údržbu	• zvýšené riziko na mostoch vedúcich ponad vodné toky 205-00 a 216-00 ponad potok Čierna voda a 217-00 ponad potok Ľadový voda • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • zvýšené náklady na zimnú údržbu				4	• väčšia zraniteľnosť je mostných objektov vedúcich ponad vodné toky (špecifická mikroklima podporujúca výskyt daného klimatického javu) • na mostoch s dĺžkou premostenia viac ako 30 m sa odstraňuje sneh	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	
	o stavebné objekty zvýšené riziko na mostoch vedúcich ponad vodné toky 205-00, 216-00, 217-00		• dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku dopravnej nehody	• dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku dopravnej nehody	2	2	Frekvencie výskytu extrémne nízkych teplôt sú v súčasnosti priemerné. Vzhľadom na predpokladaný nárast hodnôt zimných teplôt bude mať expozícia cesty I/61 voči mrazom klesajúcu tendenciu, avšak je možné očakávať zvýšený výskyt poľadovice.		z celej šírky mosta
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky	odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výni-močne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operač-ným plánom zimnej údržby				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • prevádzkové obmedzenia možno očakávať pri mrznúcom daždi
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • zvýšené náklady na zimnú údržbu • dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku dopravnej nehody	4				odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimoč-ne aj inertným materiá-lom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operačným plánom zimnej údržby	
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka	-				2	• zraniteľnosť nie je významná
Vysoké teploty	SO 101-00 Cesta I/61 Vysoké teploty pôsobia na celú infraštruktúru	2	Konštrukčná citlivosť: • Deformácia povrchu vozovky a vyjazdené koľaje na cestách	Konštrukcia vozovky je navrhovaná podľa TS 0502 a platných noriem STN a STN EN. Celková hrúbka vozovky je min. 620 mm	2	3	Frekvencie a intenzity vzniku extrémnych priemerných mesačných teplôt má stúpajúcu tendenciu. Na základe dlhodobých	6	• prevádzková zraniteľnosť je spojená so zvýšeným rizikom nákladov na údržbu vozovky • konštrukčná zraniteľnosť

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertiz	
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B		Podrobný popis
	exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam. Vysokým teplotám sú vystavené najmä asfaltové vozovky, ktoré sa vplyvom vysokej teploty deformujú a vznikajú na nich vyjazdené koľaje.		Prevádzková citlivosť: • Ohrozenie bezpečnosti a plynulosti dopravy, • Dopravné nehody, Vznik kongescií, Obmedzenie rýchlosti, zvýšené nároky na rekonštrukciu vozoviek, v krajnom prípade aj uzatvorenie cesty		2	3	pozorovaní za obdobie 1960 – 2010 bol počet tropických dní v území za rok 18-20 dní, v roku 2019 to bolo už 40 dní v roku. Môžeme očakávať nárast počtu dní s vyššími teplotami vzduchu. Pri očakávanom raste priemerných ročných či sezónnych teplôt vzduchu sa predpokladá, že expozícia cesty a jej jednotlivých objektov voči vysokým teplotám bude narastať.	6	je spojená predovšetkým so zvýšeným opotrebovaním vozovky pri vyššom dopravnom zaťažení	
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, možné deformácie prefabrikátov Prevádzková citlivosť: • zvýšené náklady na údržbu	-				6		
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: deformácia povrchu vozovky a vyjazdené koľaje na cestách	Konštrukcia vozovky je navrhovaná podľa TS 0502 a platných noriem STN a STN EN. Celková hrúbka vozovky je min. 620 mm.				6		
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • Ohrozenie bezpečnosti a plynulosti dopravy, - Dopravné nehody, Vznik kongescií, Obmedzenie rýchlosti, zvýšené nároky na rekonštrukciu vozoviek, v krajnom prípade aj uzatvorenie cesty					6		
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka	-				3		
Búrkové javy	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom snehových javov je vystavená celá infraštruktúrna stavba	2	Konštrukčná citlivosť: • možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • podmáčanie podložia vozovky • zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí • podmytie časti komunikácie Prevádzková citlivosť: • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá	• Odvedenie dažďových vôd z vozovky - do príľahlých cestných priekop (vsakovacích, či odpa-rovacích). V priestore toku Čiernej vody budú dažďové vody odvádzané do dažďovej stoky a po prečistení v ORL vypustené do toku Čierna voda. • Dažďové vody pozdĺž protihlukových stien budú	2	3	Frekvencia a intenzita búrkových javov v predmetnom území je mierna, avšak už v súčasnosti búrkové javy spôsobujú významné škody na infraštruktúre a majetku. V budúcnosti sa očakáva nárast frekvencie búrkových javov s vyššími intenzitami nárazov vetra a zrážkovej činnosti ako aj rozmerom krúp.	6	• prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky (silný vietor, dážď, krupobitie, blesky) • prevádzková zraniteľnosť súvisí tiež s úrovňou odolnosti odvodňovacieho systému a možným dočasným zaplavením	• v ďalšom stupni PD odporúčame doplniť dosiahnuté maximálne frekvencie a intenzity vetra a dažďa počas búrkových javov, lokálne pravdepodobnostné modely pre maximálne úhrny zrážok (prívalové

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
		2	- aquaplanning - možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	prevedené popod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedená na svah a následne do priekopy. Cesta I/61 v km 4,300-5,025 bude odkanalizovaná	2	3		6	časti komunikácie konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nedostatočnosťou odvodňovacieho systému, zanesením, znečistením alebo poškodením priepustov, priekop zaplavením časti komunikácie	
Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: - možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - možné tlaky vetra na mostnú konštrukciu a narušenie statiky mosta - zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov Prevádzková citlivosť: - dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá - aquaplanning - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na zimnú údržbu	- SO 205-00 – cestná kanalizácia a ORL - SO 215-00 – kanalizácia, SO 216-00 – odvodňovače zaústené do ORL - Odvodnenie ostatných mostov vyústi do vsakovaco-odparovacích nádrží resp. priekop, SO 217-00 – povrchové odvodnenie - návrh zakladania mostných objektov zohľadňuje poznatky z podrobného IG a HG prieskumu, ich stabilita je zabezpečená v zmysle platných STN a STN EN - mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa platných STN . - všetky stavebné konštrukcie sú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Výskyt zemetrasenia s intenzitou 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie $a_g = 0,063g$, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia $a_g = 0.076g$	2	3		6	- väčšia prevádzková zraniteľnosť súvisiaca s dynamickým tlakom vetra na vozidlá je na mostných objektoch, ktoré však nie sú v takej nadmorskej výške, kde by rýchlosť vetra dosahovala vyššie úrovne ako na ostatných úsekoch cesty - konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nedostatočnosťou odvodňovacieho systému, zanesením, znečistením alebo poškodením priepustov, priekop a kanalizačných vpustí a zaplavením časti komunikácie, náporom nárazového vetra na konštrukciu mostov		

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu		Prahové hodnoty odolnosti	Expozícia projektu		Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýz a expertíz
		B	Stručný popis		B _s	B _b		B	Podrobný popis	
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: • možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • podmáčanie podložia vozovky zanesenie a znečistenie priekop, priepustov	• Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop	2	3	Frekvencia a intenzita búrkových javov v predmetnom území je mierna, avšak už v súčasnosti búrkové javy spôsobujú významné škody na infraštruktúre a majetku. V budúcnosti sa očakáva nárast frekvencie búrkových javov s vyššími intenzitami nárazov vetra a zrážkovej činnosti ako aj rozmerom krúp.	6	• prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky (silný vietor, dážď, krupobitie, blesky)	rizika odporúčame prehodnotiť vzhľadom na nové údaje
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • aquaplaning • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na údržbu					6	• prevádzková zraniteľnosť súvisí tiež s úrovňou odolnosti odvodňovacieho systému a možným dočasným zaplavením časti komunikácie • konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nedostatočnosťou odvodňovacieho systému, zanesením, znečistením alebo poškodením priepustov, priekop zaplavením časti komunikácie	
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS Prevádzková citlivosť: nízka, v prípade poškodenia PHS hrozia dopravné a bezpečnostné obmedzenia	• protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle platných STN				6	• konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s náporom nárazového vetra na konštrukciu PHS a ďalších zariadení	
Povodne	SO 101-00 Cesta I/61	2	Konštrukčná citlivosť: • zanesenie, znečistenie a poškodenie priekop a priepustov • zvýšenie hladiny podzemnej vody, podmáčanie podložia vozovky, narušenie stability svahov Prevádzková citlivosť: • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu a obnovu	• riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní je nízke, cesta križuje toky Šúrsky kanál, Čierna voda a Ľadová voda • súčasťou projektu je aj preložka potoka Čierna voda na Q100, ide o objekt 581-00.	1	2	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území nízka. Cesta I/61 sa nachádza v území bez identifikácie povodňového rizika a povodňového ohrozenia vodných tokov. Vplyvom nárastu denných zrážok a ich intenzity vrátane búrkovej činnosti a rýchleho topenia snehu bude riziko vzniku povodní v danom území narastať.	4	• prevádzková zraniteľnosť je vzhľadom na nízke riziko zaplavenia cesty v dôsledku povodní nízka.	
	Mostné objekty ponad vodné toky SO 205-00, 216-	1	Konštrukčná citlivosť: • podomietanie a poškodenie pilierov mostov vedúcich ponad vodný	• návrh zakladania mostných objektov zohľadňuje poznatky získané				2	• zraniteľnosť súvisí s rizikom poškodenia pilierov mostov	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz	
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B		Podrobný popis
	00, 217-00		tok vodou alebo unášaným materiálom • zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov Prevádzková citlivosť: • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu a obnovu	podrobným IG a HG prieskumom, ich stabilita je zabezpečená v zmysle platnej STN • všetky stavebné konštrukcie sú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Vypočítané parametre seizmického rizika: výskyt zemetrasenia o intenzite 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie je a _g = 0,063g, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia a _g =0.076g • oporné piliere mostných objektov nie sú zakladané v korytách vodných tokov • súčasťou projektu je preložka toku Čierna voda pre bezpečné prevedenie storočnej vody	1	2	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území nízka. Cesta I/61 sa nachádza v území bez identifikácie povodňového rizika a povodňového ohrozenia vodných tokov. Vplyvom nárastu denných zrážok a ich intenzity vrátane búrkovej činnosti a rýchleho topenia snehu bude riziko vzniku povodní v danom území narastať.		a znížením ich stability pri povodňových stavoch na predmetných vodných tokov , vzhľadom na umiestnenie mostov mimo významných vodných tokov je zraniteľnosť nízka	
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	1	Konštrukčná citlivosť: • zanesenie, znečistenie a poškodenie priekop a priepustov zvýšenie hladiny podzemnej vody, podmáčanie podlažia vozovky, narušenie stability svahov	• riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní je nízke				2	• prevádzková zraniteľnosť je vzhľadom na nízke riziko zaplavenia cesty v dôsledku povodní nízka.	
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na údržbu a obnovu					4		
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka	• riziko zaplavenia PHS minimálne				2	• zraniteľnosť nie je z hľadiska hodnotenia rizík významná	
Zosuvy	SO 101-00 Cesta I/61 Realizovaným IG	1	Konštrukčná citlivosť: • zavalenie komunikácie zosunutou pôdou	•územie je z hľadiska zosuvov stabilné • realizovaný podrobný IG	1	1	V súčasnosti sa zosuvy v území nenachádzajú.	1	• zraniteľnosť sa nepredpokladá z dôvodu umiestnenia cesty	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	
	a HG prieskum v trase cesty I/61 neboli identifikované územia s výskytom svahových pohybov.		• zosuv časti telesa komunikácie Prevádzková citlivosť: • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	prieskum s návrhom opatrení na zabezpečenie stability podlažia násypov, svahom zárezov a telesa cesty	1	1	V budúcnosti sa prirodzené zosuvy neočakávajú.	1	v stabilnom území
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	1	Konštrukčná citlivosť: • narušenie stability mostných objektov • poškodenie pilierov mostných objektov Prevádzková citlivosť: • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	• návrh zakladania mostných objektov zohľadňuje poznatky získané podrobným IG a HG prieskumom, ich stabilita je zabezpečená v zmysle platných STN • všetky stavebné konštrukcie sú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Vypočítané parametre seizmického rizika: výskyt zemetrasenia o intenzite 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie je a_g = 0,063g, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia a_g=0.076g				1	
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	1	Konštrukčná citlivosť: • zavalenie komunikácie zosunutou pôdou • zosuv časti telesa komunikácie	• územie je z hľadiska zosuvov stabilné realizovaný podrobný IG prieskum s návrhom opatrení na zabezpečenie stability podlažia násypov, svahom zárezov a telesa cesty				1	
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	1	Prevádzková citlivosť: • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu					1	
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	1	Konštrukčná citlivosť: • narušenie stability PHS v dôsledku pôsobenia nadmernej tiaže zosunutej pôdy Prevádzková citlivosť: • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy	• protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie dimenzované v zmysle platných STN				1	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz	
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B		Podrobný popis
			• zvýšené náklady na údržbu							
Sucho	SO 101-00 Cesta I/61 Klimatickému javu a jeho sekundárnym dôsledkom (požiar) môže byť vystavená celá stavba	2	Konštrukčná citlivosť: • vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde • v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia cesty Prevádzková citlivosť: • zvýšené náklady na ošetrovanie vegetácie • v prípade požiaru obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	-	1	2	Frekvencia a intenzita javu je v dotknutom území na normálnej úrovni. Výskyt požiarov lesných požiarov a požiarov trávnatých plôch nie sú v súčasnosti vysoké Vzhľadom na predpokladaný nárast teplôt ako aj období sucha, bude expozícia cesty I/61 a jednotlivých objektov voči požiarom v budúcnosti mierne narastať.	4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s bezpečnostnými a dopravnými obmedzeniami v prípade vzniku požiaru suchej vegetácie	• preveriť dostatočnosť opatrení navrhovaných na základe podrobného IG prieskumu pre prípady pretrvávajúcich období extrémneho sucha
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: • v prípade požiaru suchej vegetácie poškodenie exponovaných častí konštrukcie mosta • pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde Prevádzková citlivosť: nízka, v prípade požiaru zvýšené náklady na údržbu	-				4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s bezpečnostnými a dopravnými obmedzeniami v prípade vzniku požiaru suchej vegetácie	
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: • vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde • v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia CK • vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde • v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia CK	-				4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s bezpečnostnými a dopravnými obmedzeniami v prípade vzniku požiaru suchej vegetácie	
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	• zvýšené náklady na ošetrovanie vegetácie • v prípade požiaru obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie					4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s bezpečnostnými a dopravnými obmedze-	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz		
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti		B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov		B	Podrobný popis
			dopravy							niami v prípade vzniku požiaru suchej vegetácie	
	Protihlukové steny SO 290-00 až 290-12	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, v prípade požiaru je možné poškodenie PHS	-					4		
	Prevádzková citlivosť: nízka, zvýšené nároky na údržbu										
Hmly	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom vzniknutých hmiel je vystavená celá infraštruktúrna stavba	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, resp. žiadna	-		1	1	Frekvencia vzniku hmiel na území je charakterom zníženého výskytu hmiel – oblasť nížin, priemerná ročná početnosť dní s hmlou je 5,5 až 12,3 %. Do budúcnosti sa nepredpokladá nárast výskytu tohto klimatického javu, vzhľadom na nezmenené prúdenie smeru vetra a jeho rýchlosti	2	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	
	Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy v prípade dopravných nehôd										
	Mostné objekty SO 203 – 217	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, resp. žiadna	-	2				• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky		
	Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy v prípade dopravnej nehody										
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, resp. žiadna	-	2				• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky		
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, resp. žiadna	-	2				• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky		
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	1	Konštrukčná citlivosť: nízka, resp. žiadna	-	1				1	• zraniteľnosť nie je z hľadiska hodnotenia rizík významná	
Prevádzková citlivosť: nízka, resp. žiadna											

Legenda: B – bodové hodnotenie citlivosti, expozície a zraniteľnosti (CxE) projektu

B_s – bodové hodnotenie súčasnej expozície projektu

B_b – bodové hodnotenie budúcej expozície projektu

5. POSÚDENIE RIZÍK INFRAŠTRUKTÚRNEHO PROJEKTU CESTA I/61 BRATISLAVA – SENEK SÚVISIACICH SO ZMENOU KLÍMY

Posudzovanie rizík nadväzuje na výsledky posudzovania zraniteľnosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy. Prioritne sa vykonáva u tých exponovaných objektov alebo úsekov infraštruktúrneho stavby, u ktorých bola zistená vysoká alebo mierna zraniteľnosť. V tomto význame je potrebné zaoberať sa definovanou hraničnou hodnotou rizikových faktorov prírodných rizík, ktorej prekročenie môže viesť k vzniku rizík konštrukčného alebo prevádzkového charakteru. (Ondrejka et al., 2018)

Analýza rizík je proces pochopenia rizika a určenie jeho úrovne alebo miery. Vyjadruje sa prostredníctvom dvoch základných zložiek rizika:

- o pravdepodobnosti (P) výskytu udalosti danej frekvencie a intenzity presahujúcej definovanú hraničnú úroveň rizikových faktorov prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy,
- o závažnosti dôsledkov (D), ktoré vznik tejto udalosti spôsobí na úrovni vlastného projektu, popri prípade iných systémov a odvetví. (Ondrejka et al., 2018)

Pre vyjadrenie týchto zložiek rizika boli použité stupnice uvedené v nasledovných tabuľkách.

Tabuľka č. 34: Stupnica pre posúdenie pravdepodobnosti výskytu udalosti (Zdroj: DG CLIMA, 2013)

PRAVDEPODOBNOŠŤ VÝSKYTU JAVU				
1	2	3	4	5
Vzácná	Nepravdepodobná	Mierna	Pravdepodobná	Takmer istá
Vysoko nepravdepodobné, že k tomu dôjde	Vzhľadom na existujúce metódy a postupy je táto udalosť nepravdepodobná	K danému javu došlo v podobnej krajine	Výskyt daného javu je pravdepodobný	Je veľmi pravdepodobné, že sa daný jav vyskytne, prípadne aj niekoľkokrát
ALEBO				
5 % pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	20 % pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	50 % pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	80 % pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	95 % pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok

Tabuľka č. 35: Hodnotiacia stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov vzniku danej udalosti (Zdroj: DG CLIMA, 2013)

DÔSLEDOK – VEĽKOSŤ/ ZÁVAŽNOSŤ				
1	2	3	4	5
Bezvýznamný	Menší	Mierny	Významný	Katastrofálny
Bez dopadu	Štandardné riešenie v rámci technického návrhu alebo prevádzky	Dôležitá úprava technického riešenia alebo krízové riadenie prevádzky	Potreba zásadnej zmeny technického riešenia alebo mimoriadne krízové riadenie prevádzky	Trvalé uzatvorenie prevádzky až zničenie stavby

Tabuľka č. 36: Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov v rôznych záujmových oblastiach (Zdroj: DG CLIMA, 2013)

	Závažnosť dôsledkov				
	1	2	3	4	5
	Zanedbateľná	Malá	Mierna	Závažná	Katastrofická
Poškodenie majetku / techniky / prevádzky	Vplyv sa absorbuje v rámci normálnej aktivity	Nežiaduca udalosť, ktorá sa dá absorbovať prostredníctvom kontinuity činnosti	Závažná udalosť, ktorá si vyžaduje ďalšie núdzové činnosti súvisiace s kontinuitou prevádzky	Kritická udalosť, ktorá si vyžaduje mimoriadne / núdzové činnosti súvisiace s kontinuitou prevádzky	Katastrofa s potenciálom viesť k zastaveniu činností alebo kolapsu systému
Ochrana a zdravie	Prvá pomoc	Drobné zranenia, práceneschopnosť	Vážne zranenia, dlhodobá práceneschopnosť	Vážne / viacnásobné zranenia, trvalé následky, zdravotné postihnutia	Jedno až viacnásobné úmrtia
Životné prostredie	Žiadny vplyv. Lokalizovaný na zdrojový bod, nepožaduje sa obnova	Obmedzené v rámci hraníc. Obnova do 1 mesiaca.	Mierne poškodenie s možným širším dosahom. Obnova za 1 rok	Významná škoda s lokálnym vplyvom. Obnova viac ako 1 rok. Zlyhanie dodržiavania ekologických predpisov.	Významná škoda so širokosiahlym účinkom. Obnova viac ako 1 rok. Limitovaná možnosť úplného zotavenia
Spoločnosť	Žiadny vplyv	Obmedzené, dočasné sociálne vplyvy	Obmedzené, dlhodobé sociálne vplyvy	Neschopnosť chrániť slabé alebo zraniteľné skupiny. Národné, dlhodobé sociálne vplyvy.	Strata licencie na prevádzku. Protesty.
Finančné (pre jednotlivé extrémne udalosti alebo priemerný ročný vplyv)	Príklady ukazovateľov: x % IRR <2 % Obrat	Príklady ukazovateľov: x % IRR <2 % Obrat	Príklady ukazovateľov: x % IRR 10 – 25 % Obrat	Príklady ukazovateľov: x % IRR 25 – 50 % Obrat	Príklady ukazovateľov: x % IRR >50 % Obrat

Výsledná vysvetľujúca tabuľka rizík dokumentuje všetky podrobnosti o rizikách investičného projektu.

Spracovaním údajov z výslednej tabuľky pre posúdenie rizík projektu (Tabuľka 35) získame výslednú maticu rizika. (Tabuľka 36).

Tabuľka č. 37: Výsledná tabuľka pre posúdenie rizík projektu

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				Výsledná miera rizík
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
Silný vietor	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom silného vetra je vystavená celá stavba	2	Konštrukčná citlivosť: nízka môže sa vyskytnúť v blízkosti lesných porastov, brehových porastov tokov, výrub stromov	• ochranné pásmo cesty je 50 m od osi vozovky príľahlého jazdného pásu	2	2	Frekvencie a intenzity javu sú v súčasnosti relatívne intenzívne. Z dlhodobého hľadiska výskyt vetra s rýchlosťou nad 13,9 m.s ⁻¹ predstavuje v oblasti Bratislavy 7,32 % a v oblasti Senca 3,8% zastúpenie z frekvenčného rozdelenia hodinových rýchlostí vetra v území . V oblasti Bratislavy je to 26,8 dňa a v oblasti Senca 13,8 dňa v roku.	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • prevádzkové obmedzenia možno očakávať už pri víchrici alebo silnom nárazovom vetre prislúchajúcim hodnotám pre výstrahy I. a II. stupňa	1.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného vetra	3	Víchrice alebo silný vietor sa môžu v dôsledku búrok vyskytovať každoročne.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Stredné riziko
	Prevádzková citlivosť: • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, • možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami, • vznik dopravných nehôd, • vznik kongescií, • obmedzenie rýchlosti, • dočasné vylúčenie dopravy															
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: • možné tlaky vetra na mostnú konštrukciu a narušenie statiky mosta	• mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa požiadaviek STN	Vzhľadom na predpokladaný nárast búrkovej činnosti a s ňou spojeného nárastu rýchlosti vetra možno v budúcnosti očakávať mierne zvýšenú expozíciu cesty I/61 a jednotlivých objektov voči silnému vetru.	4	•			2. (1.)	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra	1	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia vysoko nepravdepodobná.	3	Poškodenie mostov by predstavoval o miernu až závažnú úroveň dôsledkov, kým poškodenie PHS malú závažnosť dôsledkov.	
Mimoúrovňové križovatky	2		Konštrukčná citlivosť: -nízka					• ochranné pásmo cesty je 50 m od osi	4	1.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové	3	Víchrice alebo silný vietor sa môžu v dôsledku	2	Ochrana stavby, prípadne	Stredné riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
	SO 102-00 až 106-00			vozovky priľahlého jazdného pásu							obmedzenia v dôsledku silného vetra	3	búrok vyskytovať každoročne.	2	odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá dočasné vylúčenie dopravy		2	2		4								
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	2	Konštrukčná citlivosť: • možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS Prevádzková citlivosť: nízka	• protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle platných STN				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s možnosťou poškodenia konštrukcie PHS a následným ohrozením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	2.	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra	1	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia vysoko nepravdepodobná.	3	Poškodenie mostov by predstavoval o miernu až závažnú úroveň dôsledkov, kým poškodenie PHS malú závažnosť dôsledkov.	Stredné riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukcii rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)			
Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného vetra – A					Navrhované projektové riešenie, ochranné pásmo cesty I/61					-			Preveriť prítomnosť stromov v blízkosti prístupových komunikácií k portálom tunela.			
Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov					-			Pre absolútne vylúčenie rizika je vhodné doplniť prahové hodnoty odolnosti konštrukcií mostov, PHS a zariadení na tlak vetra v zmysle statických výpočtov			
Silné dažde	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom silných dažďov je vystavená celá infraštruktúrna stavba	2	Konštrukčná citlivosť: • možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • podmáčanie podlažia vozovky	• Odvedenie dažďových vôd z vozovky je zabezpečené pozdĺžnym a priečnym sklonom cez svahy do priľahlých cestných	2	2	Výskyt intenzívnych dažďov nie je v súčasnosti častý, avšak intenzita zrážok je pomerne vysoká. Predpokladaný	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • Odvedenie dažďových vôd	3. (4.), (5.), (6.)	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného dažďa	3	Vzhľadom na prognózy mierneho nárastu úhrnu zrážok a búrkových javov možno orientačne predpokladať 50% pravdepodobnosť výskytu	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením	Stredné riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
		2	- zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí - Prevádzková citlivosť: - vznik dopravných nehôd - aquaplanning - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	priekop (vsakovacích, či odparovacích). V priestore toku Čiernej vody budú dažďové vody odvádzané do dažďovej stoky a po prečistení v ORL vypustené do toku Čierna voda. Dažďové vody pozdĺž protihlukových stien budú prevedené pod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedená na svah a následne do priekopy.	2	2	mierny nárast priemerného zrážkového úhrnu (+10%) nebude mať zásadný vplyv na infraštruktúru stavby. Nárast miery expozície cesty pri odhadovanom náraste intenzity zrážok nebude významný. V budúcnosti sa predpokladá nárast výskytu intenzívnych privalových dažďov v súvislosti s búrkovou činnosťou.	4	z vozovky je zabezpečené pozdĺžnym a priečnym sklonom cez svahy do priľahlých cestných priekop (vsakovacích, či odparovacích). V priestore toku Čiernej vody budú dažďové vody odvádzané do dažďovej stoky a po prečistení v ORL vypustené do toku Čierna voda. Dažďové vody pozdĺž protihlukových stien budú prevedené pod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedená na svah a následne do priekopy.	4.	Lokálne zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov	2	Odvedenie vôd z telesa cesty je riešené s dostatočnými kapacitami pre odvedenie zrážkových vôd aj v prípade výskytu silných dažďov.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Nízke riziko
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: - možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov Prevádzková citlivosť:	- Mosty 203-00, 204-00, 206-00, 207-00, 208-00, 210-00, 213-00, 214-00 – odvodnenie bude zaústené do vsakovacích odparovacích nadrží resp. priekop 205-00 –				4	- zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky - Mosty 203-00, 204-00, 206-00, 207-00, 208-00, 210-00, 213-00, 214-00 –	5. (3.) (4.)	Podmáčanie podložia vozovky v dôsledku silných dažďov	2	Po zrealizovaní navrhovaných opatrení z IGHG prieskumu bude pravdepodobnosť výskytu malá.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			- vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	odvodnenie zaústené do kanalizácie a po prečistení v ORL vypustené do Čiernej vody. • 215-00 – odvodnenie zaústené do kanalizácie • 216-00 – odvodnenie zaústené do ORL 217-00 – odvodnenie povrchové					odvodnenie bude zaústené do vsakovaco-odparovacích nadrží resp. priekop • 205-00 – odvodnenie zaústené do kanalizácie a po prečistení v ORL vypustené do Čiernej vody. • 215-00 – odvodnenie zaústené do kanalizácie • 216-00 – odvodnenie zaústené do ORL, 217-00 – odvodnenie povrchové. Mostné objekty sú hlbinné zakladané, riziko podmytia je minimálne						stavby alebo návrhom prevádzky.	
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: • možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • podmáčanie podlažia vozovky zanesenie a znečistenie priekop, priepustov	• Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop	3. (4.) (5.) (6.)	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného dažďa	3	Vzhľadom na prognózy mierneho nárastu úhrnu zrážok a búrkových javov možno orientačne predpokladať 50 % pravdepodobnosť výskytu silného dažďa, ktorý by spôsobil obmedzenia.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Stredné riziko
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd -					4		4.	Lokálne zaplavenie úsekov cestných	2	Odvedenie vôd z telesa cesty je riešené s dostatočnými	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			aquaplanning • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na údržbu								komunikácií v dôsledku silných dažďov		kapacitami pre odvedenie zrážkových vôd aj v prípade výskytu silných dažďov.		prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N				Existujúce opatrenia na redukcii rizika				Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)					
Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného dažďa – A				Navrhované projektové riešenie – odvodnenie cesty, dažďová kanalizácia.				-			Odporúčame v ďalšom stupni PD pri aktualizácii tohto posúdenia doplniť lokálne pravdepodobnostné modely pre návrhové intenzity dažďa s periodicitou raz za 2 až 100 rokov v intervale piatich až 10 rokov Vzhľadom na získané údaje o intenzitách a ich periodicite odporúčame opätovne prehodnotiť realizované opatrenia, presne definovať kapacitu a rezervy odvodňovacieho systému vrátane kanalizácie, odvodnenia územia, zárezových a násypových svahov a oporných múrov v zmysle IG a HG prieskumu na vyššie návrhové intenzity zrážok.					
Lokálne zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov – A				Navrhované projektové riešenie, odvodnenie cesty, návrh dažďovej kanalizácie				-								
Podmáčanie podložia vozovky v dôsledku silných dažďov – A				Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov				-								
Narušenie stability násypov, zárezov svahov, oporných a zábrubných múrov v dôsledku silných dažďov – A				Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov				-								
Snehové javy	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom snehových javov je vystavená celá infraštruktúra stavba	2	Konštrukčná citlivosť: • možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky • možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému	• ochranné pásmo cesty je 50 m od osi vozovky príslušného jazdného pásu • odstraňovanie ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným	2	2	Frekvencie vzniku extrémnych prejavov snehových javov nie sú v súčasnosti vysoké, avšak ak nastanú, sú často krátkodobovo intenzívne.	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky a zvýšenými nákladmi na zimnú údržbu.	6. (7.)	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku snehových javov	3	Snehové javy vrátane extrémnych prejavov sú v území vysoko pravdepodobné.	2	Údržba cestnej komunikácie je štandardným riešením v rámci jej prevádzky.	Stredné riziko
			Prevádzková citlivosť: • možné zavalenie cesty olámanými							7.	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku	2	Poškodzovanie a porušovanie obrusnej vrstvy, konštrukcie a	2	Prípadné úpravy a opravy povrchových	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			vetvami alebo vyvrátenými stromami • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na zimnú údržbu	materiálom v súlade s operačným plánom zimnej údržby • odvodnenie a dažďová kanalizácia je navrhovaná v zmysle platných STN			pokrývky vplyvom otepľovania, nepredpokladá sa nárast expozície cesty I/61a jednotlivých objektov voči snehovému javom. Predpokladá sa zníženie počtu dní so snehovou pokrývkou a pokles priemernej výšky snehovej pokrývky. V súvislosti s rastom extrémnosti zrážok treba však počítať aj v zimnom období s častejším výskytom vyšších denných prírastkov nového snehu.				snehových javov		podložia vozovky sa vplyvom dopravy vyskytuje zákonite, je malá pravdepodobnosť, že by vplyvom sneženia došlo k výraznému poškodeniu vozovky		vrstiev vozovky sa vykonajú v rámci prevádzky a údržby cesty	
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: • možné zaplavenie v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému • zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov • nadmerná záťaž mostnej konštrukcie snehovou pokrývkou • poškodenie mostných záverov Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na zimnú údržbu	• mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991 (Eurokód 1) a národných príloh. • zaťaženie mostov dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Výskyt zemetrasenia s intenzitou 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie $a_g = 0,063g$, maximálna hodnota lokálneho efektív-				4	mierne zvýšená zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky na mostných objektoch	8. (7.) (8.)	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku záťaže snehom	1	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia a projektové riešenie nepravdepodobná.	2	Poškodenie mostov by predstavoval o miernu až závažnú úroveň dôsledkov, kým poškodenie PHS malú závažnosť dôsledkov.	Nízke riziko
										9.	Narušenie stability násypov, zárezov svahov, zárubných a oporných múrov v dôsledku snehových javov	1	Vzhľadom na prognózy a navrhované opatrenia v zmysle podrobného IG a HG prieskumu je táto udalosť málo pravdepodobná	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
				neho seizmického zrýchlenia $a_g=0.076g$ •Mosty 205-00, 215-00 a 216-00 budú odkanalizované, tam, kde nie je kanalizácia, odvodnenie mostov vyústi do vsakovacích odparovacích nadrží resp. priekop, • most 217-00 – odvodnenie povrchové											návrhu (zakladania a odvedenia zrážkových vôd).	
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: •možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému	•ochranné pásmo cesty je 50 m od osi vozovky príslušného jazdného pásu •odstraňovanie ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom v súlade s operačným plánom zimnej údržby odvodnenie a dažďová kanalizácia je navrhovaná v				4	•zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky a zvýšenými nákladmi na zimnú údržbu.	6. (7.)	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku snehových javov	3	Snehové javy vrátane extrémnych prejavov sú v území vysoko pravdepodobné.	2	Údržba cestnej komunikácie je štandardným riešením v rámci jej prevádzky.	Stredné riziko
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: •možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami •vznik dopravných nehôd •vznik kongescií •obmedzenie rýchlosti					4		9.	Narušenie stability násypov, zárezov svahov, zárubných a oporných múrov v dôsledku snehových javov	1	Vzhľadom na prognózy a navrhované opatrenia v zmysle podrobného IG a HG prieskumu je táto udalosť skôr málo pravdepodobná	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík					
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík	
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis		
			•dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na zimnú údržbu	zmysle platných STN												návrhu (zakladania a odvedenia zrážkových vôd).	
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka	protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované v zmysle STN EN 1991 (Eurokód 1)				2		8.	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku záťaže snehom	1	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia a projektové riešenie nepravdepodobná.	2	Poškodenie mostov by predstavoval o miernu až závažnú úroveň dôsledkov, kým poškodenie PHS malú závažnosť dôsledkov.		Nizke riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukcii rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku snehových javov – A					Navrhované projektové riešenie – odvodnenie, dažďová kanalizácia					-			-				
Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku snehových javov – A					Navrhované projektové riešenie					-							
Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku záťaže snehom – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov					-							
Narušenie stability násypov, zárezov svahov, zárubných a oporných múrov v dôsledku snehových javov – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov, odvedenie zrážkových vôd					-							
Námrazové javy	SO 101 Cesta I/61 Účinkom námrazových javov je vystavená celá infraštruktúrna stavba	2	Konštrukčná citlivosť: • možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky	•odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom), podľa stanovených	2	2	Frekvencie výskytu extrémne nízkych teplôt sú v súčasnosti priemerné. Vzhľadom na predpokladaný nárast hodnôt zimných teplôt bude mať expozícia cesty I/61 voči mrazom klesajúcu	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • prevádzkové obmedzenia možno očakávať pri mraznom daždi • odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej	10. (11)	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku námrazových javov	3	Vzhľadom na prognózy možno orientačne predpokladať 50% pravdepodobnosť, že raz za rok bude na CK súvislá vrstva ľadu alebo zľadovateneho ujazdeného snehu, ktorý nestihne byť v dostatočnom časovom intervale odstránený	2	Údržba cestnej komunikácie je štandardným riešením v rámci jej prevádzky. Prípadné úpravy a opravy povrchových vrstiev vozovky sa vykonávajú v rámci prevádzky	Stredné riziko	
			Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • zvýšené náklady na zimnú údržbu • dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku														

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			dopravnej nehody	techno-lógií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operačným plánom zimnej údržby			tendenciu, avšak je možné očakávať zvýšený výskyt poriadovce.		snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operačným plánom zimnej údržby						a údržby cesty.	
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00 Zvýšené riziko na mostoch vedúcich ponad vodné toky 205-00, 216-00, 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: nízka	• zvýšené riziko na mostoch vedúcich ponad vodné toky 205-00 a 216-00 ponad potok Čierna voda a 217-00 ponad potok Ladový voda • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • zvýšené náklady na zimnú údržbu • dočasné vylúčenie dopravy				4	• väčšia zraniteľnosť je mostných objektov vedúcich ponad vodné toky (špecifická mikroklima podporujúca výskyt daného klimatického javu) • na mostoch s dĺžkou premostenia viac ako 30 m sa odstraňuje sneh z celej šírky mosta	11. (10.)	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku námrazových javov	2	Poškodovanie a porušovanie obrusnej vrstvy, konštrukcie a podlažia vozovky sa vplyvom dopravy a klimatických podmienok vyskytuje zákonite, vzhľadom na opatrenia (údržba, stavba vozovky) je malá pravdepodobnosť, k udalosti dôjde	2	Údržba cestnej komunikácie je štandardným riešením v rámci jej prevádzky.	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
				v dôsledku dopravnej nehody												
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky	• odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	10. (11)	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku námrazových javov	2	Vzhľadom na prognózy možno orientačne predpokladať 50% pravdepodobnosť, že raz za rok bude na CK súvislá vrstva ľadu alebo zľadoveného ujazdeného snehu, ktorý nestihne byť v dostatočnom časovom intervale odstránený	2	Údržba cestnej komunikácie je štandardným riešením v rámci jej prevádzky. Prípadné úpravy a opravy povrchových vrstiev vozovky sa vykonávajú v rámci prevádzky a údržby cesty.	Nízke riziko
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - zvýšené náklady na zimnú údržbu - dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku dopravnej nehody	• odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operačným plánom zimnej údržby				4	• prevádzkové obmedzenia možno očakávať pri mrazivom daždi							
			• Prevádzková citlivosť: nízka						• odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií, v súlade s operačným plánom zimnej údržby							
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukcii rizika				Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku snehových javov – A				Navrhované projektové riešenie, údržba komunikácie					-							
Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku námrazových javov – A				Navrhované projektové riešenie					-							
Vysoké teploty	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom vysokých teplôt je vystavená celá infraštruktúra stavba	2	Konštrukčná citlivosť: • Deformácia povrchu vozovky a vyjazdené kolaje na cestách	Konštrukcia vozovky je navrhovaná podľa TS 0502 a platných noriem STN a STN EN. Celková hrúbka vozovky je min. 620 mm	2	3	Frekvencie a intenzity vzniku extrémnych priemerných mesačných teplôt má stúpajúcu tendenciu. Na základe dlhodobých pozorovaní za obdobie 1960 – 2010 bol počet tropických dní v území za rok 18-20 dní, v roku 2019 to bolo už 40 dní v roku. Môžeme očakávať nárast počtu dní s vyššími teplotami vzduchu. Pri očakávanom raste priemerných ročných či sezónnych teplôt vzduchu sa predpokladá, že expozícia cesty a jej jednotlivých objektov voči vysokým teplotám bude narastať.	6	• prevádzková zraniteľnosť je spojená so zvýšeným rizikom nákladov na údržbu vozovky • konštrukčná zraniteľnosť je spojená predovšetkým so zvýšeným opotrebovaním vozovky pri vyššom dopravnom zaťažení	12.	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku vysokých teplôt a slnečného žiarenia	3	Poškodzovanie a porušovanie obrusnej vrstvy, konštrukcie a podložia vozovky sa vplyvom dopravy a klimatických podmienok vyskytuje. Výskyt extrémnych vysokých teplôt v dotknutom území, ktoré by mali za následok uvedené riziko je vysoko pravdepodobný.	2	Prípadné úpravy a opravy povrchových vrstiev vozovky sa vykonajú v rámci prevádzky a údržby cesty.	Stredné riziko
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00		Konštrukčná citlivosť: • nízka, možné deformácie prefabrikátov Prevádzková citlivosť: • zvýšené náklady na údržbu							-	12.		Poškodenie konštrukcie mostov v dôsledku vysokých teplôt a slnečného žiarenia			
		Mimoúrovňové križovatky SO 102-00	2	Konštrukčná citlivosť: deformácia povrchu				Konštrukcia vozovky je navrhovaná				6		12.	Poškodenie konštrukčných vrstiev	3

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				Výsledná miera rizík
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
	až 106-00		vozovky a vyjazdené kolaje na cestách	podľa TS 0502 a platných noriem STN a STN EN. Celková hrúbka vozovky je min. 620 mm.							vozovky v dôsledku vysokých teplôt a slnečného žiarenia		konštrukcie a podlažia vozovky sa vplyvom dopravy a klimatických podmienok vyskytuje. Výskyt extrémnych vysokých teplôt v dotknutom území, ktoré by mali za následok uvedené riziko je vysoko pravdepodobný.		povrchových vrstiev vozovky sa vykonajú v rámci prevádzky a údržby cesty.	
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • Ohrozenie bezpečnosti a plynulosti dopravy, Dopravné nehody, Vznik kongescií, Obmedzenie rýchlosti, zvýšené nároky na rekonštrukciu vozoviek, v krajnom prípade aj uzatvorenie cesty					6								
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukciiu rizika				Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku vysokých teplôt a slnečného žiarenia – A																
Búrkové javy	SO 101 Cesta I/61 Účinkom búrkových javov je vystavená celá infraštruktúrna stavba	2	Konštrukčná citlivosť: • možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • podmáčanie podlažia vozovky • zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí • podmytie časti komunikácie	•Odvedenie dažďových vôd z vozovky - do priľahlých cestných priekop (vsakovacích, či odpa-rovacích). V priestore toku Čiernej vody budú dažďové vody odvádzané do dažďovo-vej stoky a po prečistení v ORL	2	3	Frekvencia a intenzita búrkových javov v predmetnom území je mierna, avšak už v súčasnosti búrkové javy spôsobujú významné škody na infraštruktúre a majetku. V budúcnosti sa očakáva nárast frekvencie búrkových javov	6	• prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky (silný vietor, dážď, krupobitie, blesky) • prevádzková zraniteľnosť súvisí tiež s úrovňou	13.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky	3	Zaplavenie komunikácie, v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému je skôr nepravdepodobné, pravdepodobnosť, sa daný jav (búrka) vyskytne v priebehu roka je vysoká.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Stredné riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			Prevádzková citlivosť: • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • aquaplaning • možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	vypustené do toku Čierna voda. • Dažďové vody pozdĺž protihlukových stien budú prevedené popod protihlukovú stenu a výustným objektom vyvedená na svah a následne do priekopy. • Cesta I/61 v km 4,300-5,025 bude odkanalizovaná			s vyššími intenzitami nárazov vetra a zrážkovej činnosti ako aj rozmerom krúp.		odolnosti odvodňovacieho systému a možným dočasným zaplavením časti komunikácie • konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nedostatočnosťou odvodňovacieho systému, zanesením, znečistením alebo poškodením priepustov, priekop zaplavením časti komunikácie	14.	Podmáčanie podložia vozovky	2	Vzhľadom na prognózy a navrhované opatrenia v zmysle orientačného IG a HG prieskumu je táto udalosť skôr málo pravdepodobná.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky	Nízke riziko
										15.	Lokálne zaplavenie úsekov cesty (v dôsledku búrky)	3	Odvedenie vôd z telesa cesty je v návrhu riešené s dostatočnými kapacitami pre odvedenie zrážkových vôd aj v prípade výskytu búrok.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky	Stredné riziko
	Mostné objekty SO 203-00 – 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: • možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • možné tlaky vetra na mostnú konštrukciu a narušenie statiky mosta	• SO 205-00 – cestná kanalizácia a ORL • SO 215-00 – kanalizácia, SO 216-00 – odvodňovače zaústené do ORL • Odvodnenie				6	• väčšia prevádzková zraniteľnosť súvisiaca s dynamickým tlakom vetra na vozidlá je na mostných objektoch, ktoré však nie sú v takej	16., (17.)	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra (búrka)	1	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia vysoko nepravdepodobná.	3	Poškodenie mostov by predstavoval o miernu až závažnú úroveň dôsledkov, kým poškodenie PHS malú závažnosť dôsledkov.	Stredné riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			• zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov Prevádzková citlivosť: • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • aquaplaning • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na zimnú údržbu	ostatných mostov vyústi do vsakovacodparovacích nádrží resp. priekop, SO 217-00 – povrchové odvodnenie • návrh zakladania mostných objektov zohľadňuje poznatky z podrobného IG a HG prieskumu, ich stabilita je zabezpečená v zmysle platných STN a STN EN • mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa platných STN . • všetky stavebné konštrukcie sú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Výskyt zemetrasenia s intenzitou 7° EMS-98, normové					nadmorskej výške, kde by rýchlosť vetra dosahovala vyššie úrovne ako na ostatných úsekoch cesty • konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nedostatočnosťou odvodňovacieho systému, zanesením, znečistením alebo poškodením priepustov, priekop a kanalizačných vpustí a zaplavením časti komunikácie, náporom nárazového vetra na konštrukciu mostov							

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
				návrhové seizmické zrýchlenie $a_g = 0,063g$, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia $a_g = 0,076g$												
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: • možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • podmáčanie podložia vozovky zanesenie a znečistenie priekop, priepustov	Odvodnenie navrhovaných vetiev cesty I/61 je riešené do vsakovacích alebo odparovacích cestných priekop				6	• prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky (silný vietor, dážď, krupobitie, blesky) • prevádzková zraniteľnosť súvisí tiež s úrovňou odolnosti odvodňovacieho systému a možným dočasným zaplavením časti komunikácie	13.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky	3	Zaplavenie komunikácie, v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému je skôr nepravdepodobné, pravdepodobnosť, sa daný jav (búrka) vyskytne v priebehu roka je vysoká.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Stredné riziko
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • aquaplaning • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na údržbu					6	• konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nedostatočnosťou odvodňovacieho systému, zanesením, znečistením	14.	Podmáčanie podložia vozovky	2	Vzhľadom na prognózy a navrhované opatrenia v zmysle orientačného IG a HG prieskumu je táto udalosť málo pravdepodobná.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
									alebo poškodením priepustov, priekop zaplavením časti komunikácie							
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS	•protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle platných STN				6	•konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nápmi nárazového vetra na konštrukciu PHS a ďalších zariadení	16.	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra (búrka)	1	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia vysoko nepravdepodobná.	3	Poškodenie mostov by predstavoval o miernu až závažnú úroveň dôsledkov, kým poškodenie PHS malú závažnosť dôsledkov.	Stredné riziko
			Prevádzková citlivosť: nízka, v prípade poškodenia PHS hrozia dopravné a bezpečnostné obmedzenia							17.	Narušenie stability násypov, zárezov, oporných a zárubných múrov v dôsledku extrémnych zrážok počas búrok	2	Vzhľadom na prognózy a navrhované opatrenia v zmysle podrobného IG a HG prieskumu je táto udalosť skôr nepravdepodobná	3	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu (zakladania a odvedenia zrážkových vôd).	Stredné riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukcii rizika				Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky – A					Odvodnenie cesty, návrh dažďovej kanalizácie v zmysle platných STN				-							
Podmáčanie podložia vozovky – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov				-							
Lokálne zaplavenie úsekov cesty (v dôsledku búrky) – A					Odvodnenie cesty, návrh dažďovej kanalizácie v zmysle platných STN				-							
Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra (búrka) – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie				-							

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
					objektov											
Narušenie stability násypov, zárezov, oporných a zárubných múrov v dôsledku extrémnych zrážok počas búrok – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov					-						
Povodne	SO 101-00 Cesta I/61	2	Konštrukčná citlivosť: - zanesenie, znečistenie a poškodenie priekop a priepustov - zvýšenie hladiny podzemnej vody, podmáčanie podložia vozovky, narušenie stability svahov	- riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní je nízke, cesta križuje toky Šúrsky kanál, Čierna voda a Ľadová voda - súčasťou projektu je aj preložka potoka Čierna voda na Q100, ide o objekt 581-00.	1	2	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území nízka. Cesta I/61 sa nachádza v území bez identifikácie povodňového rizika a povodňového ohrozenia vodných tokov.	4	•prevádzková zraniteľnosť je vzhľadom na nízke riziko zaplavenia cesty v dôsledku povodní nízka.	19.	Narušenie stability svahov v dôsledku povodní	2	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území nízka.	3	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky. Výšky mostov sú navrhované s dostatočnou výškou pre zabezpečenie prechodu povodňových vln.	Stredné riziko
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	1	Konštrukčná citlivosť: - podomletie a poškodenie pilierov mostov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom - zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov	- návrh zakladania mostných objektov zohľadňuje poznatky získané podrobným IG a HG prieskumom, ich stabilita je zabezpečená v zmysle platnej STN - všetky stavebné kon-	1	2		2	• zraniteľnosť súvisí s rizikom poškodenia pilierov mostov a znížením ich stability pri povodňových stavoch na predmetných vodných tokoch, vzhľadom na umiestnenie mostov mimo významných vodných tokov je zraniteľnosť	18.	Poškodenie pilierov mostných objektov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom	2	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území nízka. Nepredpokladá sa vysoká (ani zvýšená) expozícia cesty	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Nízke riziko
				Prevádzková citlivosť: dočasné vylúčenie												

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			dopravy zvýšené náklady na údržbu a obnovu	štruktúry sú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Vypočítané parametre seizmického rizika: výskyt zemetrasenia o intenzite 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie je $a_g = 0,063g$, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia $a_g=0.076g$ • oporné piliere mostných objektov nie sú zakladané v korytách vodných tokov súčasťou projektu je preložka toku Čierna voda pre bezpečné prevedenie storočnej vody					nízka						Výšky mostov sú navrhované s dostatočnou výškou pre zabezpečenie prechodu povodňových vln.	
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	1	Konštrukčná citlivosť: • zanesenie, znečistenie a poškodenie priekop a priepustov zvýšenie hladiny podzemnej vody,	• riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní je nízke	1	2		2	prevádzková zraniteľnosť je vzhľadom na nízke riziko zaplavenia cesty v dôsledku povodní nízka.	19.	Narušenie stability svahov v dôsledku povodní	2	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území nízka. Vzhľadom na niveletu cesty je riziko	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je za-	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			podmáčanie podlažia vozovky, narušenie stability svahov										zaplavenia nízke.		bezpečné štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na údržbu a obnovu					4		19.	Narušenie stability svahov v dôsledku povodní	2	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území nízka.	3	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Stredné riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukciiu rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)			
19. Poškodenie pilierov mostných objektov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom – A					Navrhované projektové riešenie mostných objektov.								-			
20. Narušenie stability svahov v dôsledku povodní – A													-			
Zosuvy	SO 101 Cesta I/61 Cesta I/61 Realizovaný m IG a HG prieskum v trase cesty I/61 neboli identifikované územia s výskytom svahových pohybov.	1	Konštrukčná citlivosť: • zavalenie komunikácie zosunutou pôdou • zosuv časti telesa komunikácie Prevádzková citlivosť: • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií	• územie je z hľadiska zosuvov stabilné • realizovaný prieskum s návrhom opatrení na zabezpečenie stability podlažia násypov,	1	1	V súčasnosti sa zosuvy v území nenachádzajú. V budúcnosti sa prirodzené zosuvy neočakávajú.	1	zraniteľnosť sa nepredpokladá z dôvodu umiestnenia cesty v stabilnom území	20. (21)	Zavalenie cesty zosunutou pôdou (extrémne zrážky, extrémne suchu)	1	Vzhľadom na stabilné územia z hľadiska zosuvov táto udalosť vysoko nepravdepodobná.	1	Prípadné odstránenie zosunutej pôdy a rekonštrukcia poškodených častí stavby.	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			- dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	svahom zárezov a telesa cesty												
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	1	Konštrukčná citlivosť: - narušenie stability mostných objektov - poškodenie pilierov mostných objektov Prevádzková citlivosť: - obmedzenie rýchlosti - vznik kongescií - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	- návrh zakladania mostných objektov zohľadňuje poznatky získané podrobným IG a HG prieskumom, ich stabilita je zabezpečená v zmysle platných STN - všetky stavebné konštrukcie sú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2. Vypočítané parametre seizmického rizika: výskyt zemetrasenia o intenzite 7° EMS-98, normové návrhové seizmické zrýchlenie je $a_g = 0,063g$, maximálna hodnota lokálneho efektívneho seizmického zrýchlenia $a_{g0} = 0,076g$				1		21.	Narušenie stability podlažia stavebných objektov	1	Vzhľadom na stabilné územia z hľadiska zosuvov táto udalosť vysoko nepravdepodobná.	1	Prípadné odstránenie zosunutej pôdy a rekonštrukcia poškodených častí stavby.	Nízke riziko
	Mimoúrovňo	1	Konštrukčná	územie je				1		22.	Narušenie	1	Vzhľadom na	1	Prípadné	Nízke

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				Výsledná miera rizík
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
	vé križovatky SO 102-00 až 106-00		citlivosť: • zavalenie komunikácie zosunutou pôdou zosuv časti telesa komunikácie	z hľadiska zosuvov stabilné • realizovaný podrobný IG prieskum s návrhom opatrení na zabezpečenie stability podlažia násypov, svahom zárezov a telesa cesty							stability podlažia stavebných objektov		stabilné územia z hľadiska zosuvov táto udalosť vysoko nepravdepodobná.		odstránenie zosunutej pôdy a rekonštrukcia poškodených častí stavby.	riziko
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	1	Prevádzková citlivosť: • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na údržbu				1		21.	Narušenie stability podlažia stavebných objektov	1	Vzhľadom na stabilné územia z hľadiska zosuvov táto udalosť vysoko nepravdepodobná.	1	Prípadné odstránenie zosunutej pôdy a rekonštrukcia poškodených častí stavby.	Nízke riziko	
	• Protihlukové steny	1	Konštrukčná citlivosť: • narušenie stability PHS v dôsledku pôsobenia nadmernej tiaže zosunutej pôdy Prevádzková citlivosť: nízka				1		21.	Narušenie stability podlažia stavebných objektov	1	Vzhľadom na stabilné územia z hľadiska zosuvov táto udalosť vysoko nepravdepodobná.	1	Prípadné odstránenie zosunutej pôdy a rekonštrukcia poškodených častí stavby.	Nízke riziko	
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukcii rizika				Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
21. Zavalenie CK zosunutou pôdou (extrémne zrážky, extrémne sucho) – A									-			-				
22. Narušenie stability podlažia stavebných objektov – A									-			-				
Sucho	SO 101 Cesta I/61 Klimatickému javu a jeho sekundárnym dôsledkom (požiar) môže byť vystavená celá stavba	2	Konštrukčná citlivosť: • vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde • v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia cesty Prevádzková	-	1	2	Frekvencia a intenzita javu je v dotknutom území na normálnej úrovni. Výskyt požiarov lesných požiarov a požiarov trávnatých plôch nie sú v súčasnosti vysoké	4	prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s bezpečnostnými a dopravnými obmedzeniami v prípade vzniku požiaru suchej vegetácie	22. (23.)	Požiar suchej vegetácie v blízkosti CK	1	V dotknutom území nie sú prognózy pre významnú zmenu vo výskyte (vo frekvencii a v intenzite) období sucha. V rámci regiónu je v súčasnosti výskyt tohto klimatického javu	2	Vznik požiarov je minimalizovaný navrhovaným technickým riešením stavby, pravidelnou údržbou dotknutých plôch v rámci prevádzky	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			citlivosť: - zvýšené náklady na ošetrovanie vegetácie - v prípade požiaru obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy				Vzhľadom na predpokladaný nárast teplôt ako aj období sucha, bude expozícia cesty I/61 a jednotlivých objektov voči požiarom v budúcnosti mierne narastať.						na normálnej úrovni.		úseku cesty.	
	Mostné objekty SO 203-00 až 217-00	2	Konštrukčná citlivosť: - v prípade požiaru suchej vegetácie poškodenie exponovaných častí konštrukcie mosta - pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde Prevádzková citlivosť: nízka, v prípade požiaru zvýšené náklady na údržbu					4	prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s bezpečnostnými a dopravnými obmedzeniami v prípade vzniku požiaru suchej vegetácie							
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: - vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde - v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia cesty					4								
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: - zvýšené náklady na ošetrovanie vegetácie - v prípade požiaru obmedzenie					4								

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy													
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, v prípade požiaru je možné poškodenie PHS	-				4		22.	Požiar suchej vegetácie v blízkosti CK	1	V dotknutom území sa nepredpokladajú významné zmeny vo výskyte období sucha.	2	Vznik požiarov je minimalizovaný navrhovaným technickým riešením stavby, pravidelnou údržbou dotknutých plôch v rámci prevádzky	Nízke riziko
			Prevádzková citlivosť: nízka, zvýšené nároky na údržbu													
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukciiu rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)			
23. Požiar suchej vegetácie v blízkosti CK – A					Vzhľadom na prognózy vývoja daného klimatického javu nie sú potrebné mimoriadne opatrenia na redukciiu rizika.					-						
24.Narušenie stability násypov, zárezov, svahov, oporných a zárubných múrov v dôsledku sucha – A					Vzhľadom na prognózy vývoja daného klimatického javu nie sú potrebné mimoriadne opatrenia na redukciiu rizika.					-						
Hmyly	SO 101-00 Cesta I/61 Účinkom vzniknutých hmiel je vystavená celá infraštruktúra na stavba	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, resp. žiadna	-	1	1	Frekvencia vzniku hmiel na území je charakterom zníženého výskytu hmiel – oblasť nížin, priemerná ročná početnosť dní s hmlou je 5,5 až 12,3 %.	2	•zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	23.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel	3	Výskyt hmiel v území je vysoko pravdepodobný.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Stredné riziko
		Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti dočasné vylúčenie dopravy v prípade dopravných nehôd														
	Mostné objekty SO 203 – 217	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, resp. žiadna	-				2	•zraniteľnosť je spojená predovšetkým	23.	Dočasné bezpečnostné a prevádz-	3	Výskyt hmiel v území je vysoko	2	Ochrana stavby, prípadne	Stredné riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
			Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti dočasné vylúčenie dopravy v prípade dopravnej nehody				klimatického javu, vzhľadom na nezmenené prúdenie smeru vetra a jeho rýchlosti		s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky		kové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel		pravdepodobný.		odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	
	Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00	2	Konštrukčná citlivosť: nízka, resp. žiadna	-				2	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	23.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel	3	Výskyt hmiel v území je vysoko pravdepodobný.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Stredné riziko
	Úrovňové križovatky SO 107-00 SO 108-00	2	Prevádzková citlivosť: • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti dočasné vylúčenie dopravy v prípade dopravných nehôd													
	Protihlukové steny SO 290-01 až 290-12	1	Konštrukčná citlivosť: nízka, resp. žiadna Prevádzková citlivosť: nízka, resp. žiadna	-				1	• zraniteľnosť nie je z hľadiska hodnotenia rizík významná	23.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel.	1	Výskyt hmiel nepredstavuje riziko pre PHS.	1	Bez dopadu.	Nízke riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukcii rizika				Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
25. Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel - A					Navrhované projektové riešenie				-			-				

Tabuľka č. 38: Výsledná matica rizík

		ZÁVAŽNOSŤ (VEĽKOSŤ) DÔSLEDKOV				
		Bezvýznamná	Menšia	Mierna	Významná	Katastrofálna
PRAVDEPODOBNOSŤ VÝSKYTU UDALOSTI	Vzácná	Riziko 20, 21	Riziko 8,9, 22	Riziko 2, 9,16		
	Nepravdepodobná		Riziko 4, 5, 7, 11, 14, 18,	Riziko 17, 19		
	Mierna		Riziko 1, 3, 6, 10, 12, 13, 15, 23			
	Pravdepodobná					
	Takmer istá					

Legenda:

Nízke riziko
Stredné riziko
Veľké riziko
Extrémne riziko

Na základe posúdenia rizík infraštruktúrneho projektu Cesta I/61 Bratislava – Senec bola pre jednotlivé riziká priradená výsledná miera rizika.

Tabuľka č. 39: Zoznam rizík infraštruktúrneho projektu Cesta I/61 Bratislava - Senec

P.č.	Riziko	Výsledná miera rizika
1.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného vetra	Stredné riziko
2.	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra	Stredné riziko
3.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného dažďa	Stredné riziko
4.	Lokálne zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov	Nízke riziko
5.	Podmáčanie podlažia vozovky v dôsledku silných dažďov	Nízke riziko
6.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku snehových javov	Stredné riziko
7.	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku snehových javov	Nízke riziko
8.	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku záťaže snehom	Nízke riziko
9.	Narušenie stability násypov, zárezov svahov, zárubných a oporných múrov v dôsledku snehových javov	Nízke riziko
10.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku námrazových	Stredné riziko
11.	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku námrazových javov	Nízke riziko
12.	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku vysokých teplôt a snečného žiarenia	Stredné riziko
13.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky	Stredné riziko
14.	Podmáčanie podlažia vozovky	Nízke riziko
15.	Lokálne zaplavenie úsekov cesty (v dôsledku búrky)	Stredné riziko
16.	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra (búrka)	Stredné riziko
17.	Narušenie stability násypov, zárezov, oporných a zárubných múrov v dôsledku extrémnych zrážok počas búrok	Stredné riziko
18.	Poškodenie pilierov mostných objektov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom	Nízke riziko
19.	Narušenie stability svahov v dôsledku povodní	Stredné riziko
20.	Zavalenie CK zosunutou pôdou (extrémne zrážky, extrémne sucho)	Nízke riziko
21.	Narušenie stability podlažia stavebných objektov	Nízke riziko
22.	Požiar suchej vegetácie v blízkosti CK	Nízke riziko
23.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel	Stredné riziko

6. IDENTIFIKÁCIA ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ

Cieľom identifikácie adaptačných opatrení je zníženie výslednej miery rizika na akceptovateľnú úroveň. Adaptačné opatrenia sa identifikujú v prípade, ak boli riziká súvisiace so zmenou klímy vyhodnotené ako neakceptovateľné. Výhodiskovým nástrojom identifikácie adaptačných opatrení je teda výsledná vysvetľujúca tabuľka rizík, v ktorej sú súčasne uvedené aj doteraz aplikované opatrenia na zníženie zraniteľnosti a rizík projektu z hľadiska nežiaducich dopadov prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy ako súčasť technického riešenia infraštruktúrnej stavby prípadne ďalšie potenciálne opatrenia.

Pri procese posudzovania rizík infraštruktúrneho projektu Cesta I/61 Bratislava - Senec boli vyhodnotené nasledovné riziká a navrhnuté opatrenia na ich minimalizáciu:

Stredné riziko

- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného vetra (riziko č. 1)

Konštrukčná zraniteľnosť cestných komunikácií následkom silného vetra je nízka.

Prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s obmedzením bezpečnosti a plynulosti premávky v dôsledku dynamických tlakov vetra na pohybujúce sa vozidlá, na protihlukové a protisvetelné ochranné steny, prípadne zanesenie cesty materiálom unášaným vetrom, zavalenie cesty olámanými vetvami/vyvrátenými stromami (najmä pri víchrici alebo silnom nárazovom vetre prislúchajúcim hodnotám pre výstrahy I. a II. stupňa).

Opatrenia na minimalizáciu rizík - zabezpečenie a udržiavanie ochranného pásma cesty.

- Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra (riziko č. 2)

Predmetné riziko sa vzťahuje na objekty:

- Mostné objekty: SO 203-00 až 217-00
- Protihluková stena (SO 290-01 až 290-12)

Konštrukčná zraniteľnosť predmetných stavebných objektov následkom silného vetra súvisí s možnými tlakmi vetra na mostné objekty a na protihlukové steny. Prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s obmedzením bezpečnosti a plynulosti premávky v dôsledku dynamických tlakov vetra na pohybujúce sa vozidlá. Pre absolútne vylúčenie rizika je vhodné doplniť prahové hodnoty odolnosti konštrukcií mostov a ostatných zariadení (protihlukové steny) na tlak vetra v zmysle statických výpočtov.

Opatrenia na minimalizáciu rizík: navrhované technické riešenie, zakladanie objektov

- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného dažďa (riziko č. 3)

Konštrukčná zraniteľnosť cestných komunikácií následkom silného dažďa je stredná. Riziká súvisia najmä nedostatočnou kapacitou odvodňovacieho systému, so zanesením a znečistením priekop, priepustov a kanalizačných vpustí. Prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s obmedzením bezpečnosti a plynulosti premávky v dôsledku silných dažďov (znížená viditeľnosť, prítomnosť vody na vozovke).

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie (odvodnenie vozovky) s dostatočnou kapacitou objektov pre odvedenie zrážkových vôd z vozovky.

- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku snehových javov (riziko č. 6)

Konštrukčná zraniteľnosť cestných komunikácií následkom snehových javov je stredná. Súvisí predovšetkým s možnosťou poškodenia konštrukčných vrstiev vozovky, prípadne zaplavením úsekov cesty v čase topenia sa snehu (pri nedostatočnosti odvodňovacieho systému). Prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s obmedzením bezpečnosti a plynulosti premávky v dôsledku intenzívnych snehových zrážok.

Opatrenia na minimalizáciu rizík: zabezpečenie zimnej údržby (odstraňovanie snehu a posypy chemickými alebo inertnými látkami).

- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku námrazových javov (riziko č. 11)

Konštrukčná zraniteľnosť predstavuje riziká v oblasti možného poškodenia konštrukčných vrstiev vozovky. Prevádzková zraniteľnosť je spojená s obmedzeniami bezpečnosti a plynulosti premávky v dôsledku námrazových javov.

Opatrenie: projektové riešenie, údržba cesty

- Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku vysokých teplôt (riziko č. 12)

Predmetné riziko sa vzťahuje na objekty:

- SO 101-00 Cesta I/61
- Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00 a úrovňové križovatky 107-00 a 108-00

Konštrukčná zraniteľnosť cestných komunikácií následkom vysokých teplôt je vďaka zvyšovaniu sa počtu tropických dní počas roka v predmetnom území pomerne vysoká. Súvisí predovšetkým so zvýšeným predpokladom vzniku poškodení vozovky, so vznikom rôznych druhov deformácií, nerovností, hrbolov, ktoré môžu spustiť ďalšie sekundárne deštruktívne procesy ovplyvňujúce konštrukčnú kvalitu cesty a jej súčastí.

Prevádzková zraniteľnosť s charakterom dočasných bezpečnostných a prevádzkových obmedzení súvisí s prejavmi ako sú: spomalená rýchlosť automobilov v dôsledku vyjazdených kolají, tlaky (najmä nákladných áut) na teplotou narušenú kvalitu vozovky, vznik dopravných nehôd, poškodenie ochranných stien (protihlukové steny, protisvetelné steny) v dôsledku dlhodobého pôsobenia vysokej teploty vzduchu na materiály.

Opatrenia na minimalizáciu rizík: navrhované technické riešenie - so zabezpečením vhodných materiálových zmesí odolávajúcim deformitám vznikajúcich v dôsledku vysokých teplôt (adekvátne materiálové zloženie podložia komunikácie, adekvátne asfaltové zmesi použité na vozovke)

- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky (riziko č. 13)

Konštrukčná zraniteľnosť súvisí s možným zaplavením úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému, podmáčaním podložia vozovky, zanesením a znečistením priekop, priepustov a kanalizačných vpustí, podmytím časti komunikácie. Prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s dočasným obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky (silný vietor, dážď, krupobitie, blesky). Pravdepodobnosť, že sa daný jav (búrka) vyskytne v priebehu roka je vysoká, avšak závažnosť dôsledkov je menšia. Pôsobenie rizikových faktorov na infraštruktúru bude len dočasného charakteru (niekoľko desiatok minút až hodín).

Opatrenia na minimalizáciu rizík – navrhované technické riešenie (odvodnenie, kanalizácia...)

- Lokálne zaplavenie úsekov cesty (v dôsledku búrky) (riziko č. 15)

Konštrukčná zraniteľnosť cestných komunikácií následkom búrkových javov je relatívne nízka. Riziká súvisia najmä s možným zaplavením úsekov ciest v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému, s podmáčaním podložia vozovky, so zanesením a znečistením priekop, priepustov a kanalizačných vpustí. Prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s obmedzením bezpečnosti a plynulosti premávky v dôsledku búrkových javov (znížená viditeľnosť, prítomnosť vody na vozovke, silný vietor, ...).

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie (odvodnenie vozovky) s dostatočnou kapacitou objektov pre odvedenie zrážkových vôd z vozovky.

- Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra (búrka) (riziko č. 16)

Konštrukčná zraniteľnosť predmetných stavebných objektov následkom silného vetra súvisí s možnými tlakmi vetra na mostné objekty, na protihlukové steny. Prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s obmedzením bezpečnosti a plynulosti premávky v dôsledku dynamických tlakov vetra na pohybujúce sa vozidlá.

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie, pre absolútne vylúčenie rizika je vhodné doplniť prahové hodnoty odolnosti konštrukcií mostov, PHS a zariadení na tlak vetra v zmysle statických výpočtov.

- Narušenie stability násypov, zárezov, v dôsledku extrémnych zrážok počas búrok (riziko č. 17)

Predmetné riziko sa vzťahuje na objekty:

- Mostné objekty: SO 203-00 až 217-00
- Protihlukové steny (SO 290-01 až 290-12)

Konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nápmi nárazového vetra na konštrukciu PHS a ďalších zariadení.

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie (zakladanie objektov, odvedenie zrážkových vôd).

- Narušenie stability svahov v dôsledku povodní (riziko č. 19)

Predmetné riziko sa vzťahuje na objekty:

- Cesta I/61
- Úrovňové križovatky SO 107-00 a 108-00

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie (zakladanie objektov, odvedenie zrážkových vôd).

- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hml (riziko č. 23)

Predmetné riziko sa vzťahuje na:

- SO 101-00 Cesta I/61,
- Mostné objekty: SO 203-00 až 217-00
- Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00 a úrovňové križovatky SO 107-00 a SO 108-00

Zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky.

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie.

Nízke riziko

- Lokálne zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov (riziko č. 4).

Predmetné riziko sa vzťahuje na:

- SO 101-00 Cesta I/61,
- Mostné objekty: SO 203-00 – 217-00

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie, odvodnenie.

- Podmáčanie podlažia vozovky v dôsledku silných dažďov (riziko č. 5).

Predmetné riziko sa vzťahuje na:

- SO 101-00 Cesta I/61,
- Mostné objekty: SO 203-00 – 217-00

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie, zakladanie objektov.

- Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku snehových javov (riziko č. 7).

Predmetné riziko sa vzťahuje na:

- SO 101-00 Cesta I/61,
- Mostné objekty: SO 203-00 – 217-00

Opatrenia na minimalizáciu rizík: navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov.

- Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku záťaže snehom (riziko č. 8)

Predmetné riziko sa vzťahuje na objekty:

- Mostné objekty: SO 203-00 až 217-00
- Protihlukové steny (SO 290-01 ž 290-12)

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie (zakladanie objektov).

- Narušenie stability násypov a zárezov svahov v dôsledku snehových javov (riziko č. 9)

Predmetné riziko sa vzťahuje na objekty:

- Mostné objekty: SO 203-00 až 217-00

Opatrenia na minimalizáciu rizík: prevádzková údržba.

- Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku námrazových javov (riziko č. 11).

Predmetné riziko sa vzťahuje na:

- SO 101-00 Cesta I/61,
- Mostné objekty: SO 203-00 – 217-00

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie

- Podmáčanie podložia vozovky (riziko č. 14).

Predmetné riziko sa vzťahuje na:

- SO 101-00 Cesta I/61

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie, zakladanie objektov

- Poškodenie pilierov mostných objektov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom (riziko č. 18)

Predmetné riziko sa vzťahuje na objekty:

- Mostné objekty (SO 203-00 až 217-00, zvýšené riziko na mostoch vedúcich ponad vodné toky 205-00 a 216-00 ponad potok Čierna voda a 217-00 ponad potok Ľadový voda

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie

- Zavalenie cesty zosunutou pôdou (extrémne zrážky, extrémne sucho) (riziko č. 20).

Predmetné riziko sa vzťahuje na:

- SO 101-00 Cesta I/61,

Opatrenia na minimalizáciu rizík: projektové riešenie, zakladanie objektov

- Narušenie stability podložia stavebných objektov (riziko č. 21).

Predmetné riziko sa vzťahuje na:

- SO 101-00 Cesta I/61,
- Mostné objekty: SO 203-00 až 217-00
- Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00 a úrovňové križovatky SO 107-00 a SO 108-00
- Protihlukové steny (SO 290-01 až 290-12)

Opatrenia na minimalizáciu rizík: nie sú potrebné mimoriadne opatrenia

- Požiar suchej vegetácie v blízkosti CK (riziko č. 22).

Predmetné riziko sa vzťahuje na:

- SO 101-00 Rýchlostná cesta R2,
- Mostné objekty: SO 201-00 – 232-00
- Mimoúrovňové križovatky SO 102-00 až 106-00 a úrovňové križovatky SO 107-00 a SO 108-00
- Protihlukové steny (SO 320-00 až 339-00)

Opatrenia na minimalizáciu rizík: nie sú potrebné mimoriadne opatrenia

V rámci predmetného posúdenia rizík súvisiacich so zmenou klímy pre cestu Cesta I/61 Bratislava - Senec **sa nenavrhujú nové adaptačné opatrenia. V ďalšom stupni projektovej dokumentácie (DSP), kedy budú známe výsledky aktuálneho inžinierskogeologického prieskumu bude potrebné opätovne posúdiť** infraštruktúrny projekt (Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., 2021z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy.

7. POSÚDENIE ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ

Na základe posúdenia rizík súvisiacich so zmenou klímy pre projekt Cesta I/61 Bratislava - Senec sa **nenavrhujú nové adaptačné opatrenia** nad rámec opatrení navrhnutých v rámci spracovanej projektovej dokumentácie pre územné rozhodnutie ((Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., 2020).

8. NÁVRH IMPLEMENTÁCIE, MONITOROVANIA A HODNOTENIA ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ

Pri hodnotení rizík súvisiacich so zmenou klímy pre projekt Cesta I/61 Bratislava - Senec sa v etape dokumentácie pre územné rozhodnutie (Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., 2020) neuvažuje s návrhom doplňujúcich adaptačných opatrení.

ZOZNAM POUŽITÝCH PODKLADOV

- Bajla C., 2020: Cesta I/61 Bratislava – Senec, pedologický prieskum, AGROPROJEKT Nitra s.r.o., Nitra
- Blaškovičová L., Kotríková K., Podolinská J., Liová S., Lovásová L., Síčová B., Pospíšilová I, Paľušová Z., 2019: Hydrologická ročenka, povrchové vody 2018, SHMÚ Bratislava
- DG Clima: Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient. [on-line]. Dostupné na: http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf
- EFRA – vedecká agentúra pre lesníctvo a ekológiu: Dôsledky klimateckej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch. Záverečná správa. Zvolen. Bratislava. 2011. [on-line]. Dostupné na: <http://www.shmu.sk/File/projekty/Zaverecna%20Sprava%20projektu%20Klim.%20zmena%20a%20Adaptacie%202012.pdf>
- European Comission: An EU Strategy on adaptation to climate change ({SWD (2013) 216 final}. 2013. [on-line]. Dostupné na: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2013/EN/1-2013-216-EN-F1-1.Pdf>
- Geologický ústav Dionýza Štúra: Geohazardy. [on-line]. Dostupné na: <http://mapserver.geology.sk/geoportal/>
- Geologický ústav Dionýza Štúra: Mapový portál svahových deformácií. [on-line]. <http://mapserver.geology.sk/zosuvy/>
- Hudeková, a kol.: Ekologická stopa, klimatecké zmeny a mestá. Návrh inovácie výpočtu ekologickej stopy a predstavenie možností zmiernenia negatívnych prejavov klimateckých zmien v meste, Bratislava, ISBN 978-80-969436-6-1
- Janotka V., 2019: Cesta I/61 Bratislava – Senec, DÚR seizmický prieskum, FINING s.r.o. Bratislava
- Kolektív autorov: Atlas krajiny Slovenskej republiky, Ministerstvo životného prostredia SR Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica, 1. vydanie, 2002
- MŽP SR, Slovenský vodohospodársky podnik, š.p.: Predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkovom povodí Váhu – aktualizácia 2018. Dostupné na: <https://minzp.sk/files/sekcia-vod/hodnotenie-rizika-2018/vah/phpr-vah.pdf>
- MŽP SR: Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia 2018 (MŽP SR, 2018). [on-line]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf>
- MV SR, 2019: Analýza územia okresu Bratislava z hľadiska možných mimoriadnych udalostí
- Národný klimatecký program Slovenskej republiky: zväzok 13-I: klimatologické normály za obdobie 1961-1990 na Slovensku Časť I Klimatologické normály teploty vzduchu na Slovensku za obdobie 1961-1990 a Časť II Klimatologické normály atmosférických zrážok na Slovensku za obdobie 1961-1990, SHMÚ, Bratislava
- Ondrejka R., 2018: Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava, záverečná správa, Výskumný ústav dopravný, 2018
- Palčák, L. - Kaparová, Z.: Posúdenie klimateckých zmien - tvorba metodiky a zakomponovanie posudzovania dopadov na zmeny klímy infraštruktúrnych plánov/projektov do existujúcich procesov na národnej úrovni. Etapa 2. 2015
- Posúdenie klimateckých zmien - tvorba metodiky a zakomponovanie posudzovania dopadov na zmeny klímy infraštruktúrnych plánov/projektov do existujúcich procesov na národnej úrovni, Etapa 2, Záverečná správa, Výskumný ústav dopravný
- SHMÚ, 2015: Klimatecký atlas Slovenska. Slovenský hydrometeorologický ústav. Bratislava, dostupné na: <http://klimat.shmu.sk/kas/>

Streberová E., Bogen M., Konrad I., Kozová M., Lückerath D., Pauditšová E., Pecho J., Rehačková T., Šteflovíčová M., Šteflovíčová M., 2020: Atlas hodnotenia zraniteľnosti a rizík na nepriaznivých dôsledkoch zmeny klímy, Útvar hlavnej architektky hlavného mesta SR Bratislavy, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave

Zuzulová V., Žilinský M., Šiška B., 2018: Popis období sucha na území Slovenska v časovom rade 1957-2016, SPU v Nitre