integra CONSULTING

Diaľnica D2 - križovatka Rohožník

Posúdenie rizík súvisiacich so zmenou klímy

Zadávateľ:

NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ

január 2022

SPRACOVATEĽ

Integra Consulting s.r.o.,
organizačná zložka
Slovensko
Jelenia 7
Bratislava
811 05
Slovenská republika
IČ: 51 483 122
DIČ: 4120112150
office@integracons.com
+420 774 541 484

Spracovali: doc. RNDr. Ingrid Belčáková, PhD., RNDr. Lucia Micková

ZADÁVATEĽ

Národná diaľničná spoločnosť,
a.s. Dúbravská cesta 14
841 04
Bratislava
Slovenská republika
IČ: 35919001
DIČ:2021937775

Integra Consulting s.r.o. je členom konzorcia INTEGRA Group, v rámci ktorého sa sústredí predovšetkým na posudzovanie vplyvov zámerov na životné prostredie – metodicky i prakticky.

Obsah

1. Identifikačné údaje 6

2. Úvod 7

3. Základné východiská pre posúdenie infraštruktúrneho projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy 9

3.1 Charakteristika stavby 9

4. Základné východiská pre posúdenie infraštruktúrneho projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy - charakteristika dotknutého územia 17

4.1 Geologické a geomorfologické pomery 17

4.2 Hydrologické pomery a hydrogeologické pomery 19

4.3 Klimatické pomery 21

4.4 Pôdne pomery 28

5. Posudzovanie dopadov zmeny klímy na infraštrukturálny projekt 30

5.1 Analýza citlivosti infraštruktúrneho projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy 31

5.2 Analýza expozície infraštruktúrneho projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy 49

5.3 Posúdenie zraniteľnosti infraštruktúrneho projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy 58

5.4 Posúdenie rizík infraštruktúrneho projektu súvisiacich so zmenou klímy 60

6. Identifikácia adaptačných opatrení a záver 77

Zoznam obrázkov a tabuliek

Obr. 1: Prehľadná situácia projektu z dokumentácie pre územné rozhodnutie. 10
Obr. 2: Geologická stavba územia v lokalite stavby diaľnica D2 – križovatka Rohožník. 18
Obr. 3: Svahové deformácie v širšom okolí stavby diaľnica D2 – križovatka Rohožník. 18
Obr. 4: Údaje zo stanice Kuchyňa, tok Malina do roku 2009. 19
Obr. 5: Záplavové územia, povodňové ohrozenie v širšom okolí stavby. 21
Obr. 6: Výrez z mapového vyjadrenia vývoja priemerných ročných teplôt vzduchu na území SR za obdobie rokov 2011 -2020 (vs. 1981-2010) 24
Obr. 7: Výrez z mapového vyjadrenie vývoja priemerných ročných úhrnov zrážok na území SR za obdobie rokov 2011 -2020 (vs. 1981-2010) 26
Obr. 8: Hodnotiaca stupnica pre mieru citlivosti. 36

Tabuľka 1: Priemerné mesačné a maximálne minimálne teploty vzduchu za obdobie 1990-2020. 22
Tabuľka 2: Priemerná teplota za mesiac Kuchyňa – Nový dvor. 23
Tabuľka 3: Dlhodobé charakteristiky zo stanice Kuchyňa za obdobia rokov 1961-1990 a 1991 – 2015. 23
Tabuľka 4: Údaje o priemernom úhrne zrážok pre lokalitu Malacky. 24
Tabuľka 5:Priemerný úhrn zrážok v stanici Kuchyňa – nový dvor. 25
Tabuľka 6: Dlhodobé charakteristiky zo stanice Kuchyňa za obdobia rokov 1961-1990 a 1991 – 2015. 25
Tabuľka 7: Celková vveterná ružica záujmového území - Malacky. 27
Tabuľka 8: Maximálna výška snehovej pokrývky, ... 28
Tabuľka 9: Príklady niektorých významných udalostí negatívneho vplyvu na infraštruktúru, prebraté z dokumentácií pre iné úseky diaľnic a rýchlostných ciest. 32
Tabuľka 10: Zistené významné udalosti, výstrahy negatívneho vplyvu na infraštruktúru v riešenom území. 33
Tabuľka 11: Meteorologické udalosti, ktoré ovplyvnili zjazdnosť D2 v rokoch 2018,2019,2020 a 2021 (x predstavuje počet dní výskytu javu). 35
Tabuľka 12: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy - silný vietor. 37
Tabuľka 13: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – snehové javy. 38
Tabuľka 14 Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Silné dažde. 39
Tabuľka 15: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – námrazové javy. 41
Tabuľka 16: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Vysoké teploty. 42
Tabuľka 17: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Búrkové javy. Je potrebné zohľadniť riziká vyplývajúce z kombinácie silného vetra, silných prívalových dažďovu, prípadne krupobitia. 43
Tabuľka 18: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Povodne. 45
Tabuľka 19: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Zosuvy 46
Tabuľka 20: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Sucho a požiare. 47
Tabuľka 21: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – hmly. 47
Tabuľka 22: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Silný vietor 50

Tabuľka 23: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Snehové javy.....51
Tabuľka 24: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Silné dažde 52
Tabuľka 25: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Námrazové javy. 53
Tabuľka 26: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Vysoké teploty.....54
Tabuľka 27: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Búrkové javy.....55
Tabuľka 28: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku povodne 56
Tabuľka 29: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku zosuvy.....56
Tabuľka 30: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku sucho a požiare.....57
Tabuľka 31: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku hmly 58
Tabuľka 32: Matica zraniteľnosti projektu diaľnica D2 - križovatka Rohožník - súčasnosť. ...59
Tabuľka 33: Matica zraniteľnosti projektu diaľnica D2 - križovatka Rohožník - budúcnosť. ...60
Tabuľka 34: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – silný vietor.....62
Tabuľka 35: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – snehové javy.....64
Tabuľka 36: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – silné dažde.....66
Tabuľka 37: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – námrazové javy.....68
Tabuľka 38: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – vysoká teplota. 69
Tabuľka 39: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – búrkové javy (kombinácia javov, vietor a dážď). 70
Tabuľka 40: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – povodne (riziko spojené so silnými dažďami je v jave silné dažde).....72
Tabuľka 41: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – zosuvy.....73
Tabuľka 42: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – sucho a požiare.....74
Tabuľka 43: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – hmly. 75
Tabuľka 44: Klimatické ukazovatele pre ďalšie projektovanie (platné v súčasnosti).....77
Tabuľka 44: Identifikované riziká a výsledná miera rizika. 78
Tabuľka 45: Návrh opatrení do DSP.....78

Mapa 1: Mapa zraniteľnosti projektu voči posúdeným rizikám klimatických Zmien.....83

1. Identifikačné údaje

Stavba

Názov stavby:	Diaľnica D2 – križovatka Rohožník
Kraj:	Bratislavský
Okres:	Malacky
Katastrálne územie:	Malacky, Riadok, Bažantnica
Druh stavby:	novostavba
Kategória cesty:	križovatka
Stupeň:	dokumentácia pre územné rozhodnutie

Objednávateľ

Národná diaľničná spoločnosť, a. s.
Dúbravská cesta 14
841 04 Bratislava
IČO: 35 919 001
DIČ: 2021937775

Nadriadený orgán objednávateľa

Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky
Nám. Slobody 6
810 05 Bratislava

Zhotoviteľ dokumentácie

Integra Consulting s.r.o., organizačná zložka Slovensko
Jelenia 7
811 05 Bratislava
IČ: 51483122
DIČ: 4120112150

2. Úvod

Predmetný dokument je spracovaný podľa Metodickej príručky posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava spracovanej Výskumný ústav dopravný (ďalej len VÚD) v roku 2018. Pri posudzovaní sme postupovali podľa parciálnych metodík posudzovania dopadov zmeny klímy na infraštruktúrne projekty v sektore doprava:

1. Metodika analýzy citlivosti projektu
2. Metodika analýzy expozície projektu
3. Metodika posudzovania zraniteľnosti projektu
4. Metodika posudzovania rizík projektu
5. Metodika identifikácie adaptačných opatrení
6. Metodika posudzovania adaptačných opatrení (v dokumentácií pre stavebné povolenie – ďalej len DSP)
7. Metodika implementácie, monitorovania a hodnotenia adaptačných opatrení (v DSP)

Pre posúdenie rizík súvisiacich so zmenou klímy stavby diaľnica D2 – križovatka Rohožník bol východiskovým dokumentom Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia 2018 a Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja (ďalej len BSK) na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, ktorý bol spracovaný Karpatským rozvojovým inštitútom v roku 2016 (ďalej len KRI). Základné požiadavky a odporúčania pre zabezpečenie adaptácie infraštruktúrnych projektov v dopravnom sektore na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy sú zakotvené v spomínanej stratégii. Pre sektor doprava, podobne ako pre ostatné kľúčové hospodárske odvetvia, ktoré si adaptáciu na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy prioritne vyžadujú, sú v Stratégii adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy stručne definované predpokladané dôsledky zmeny klímy na jednotlivé dopravné módy (cestná, letecká, železničná a vodná doprava), charakteristické črty adaptácie a príklady odporúčaných adaptačných opatrení. Pre objektívne posúdenie projektu bola realizovaná analýza klimatických a hydrogeologických pomerov v lokalite. Posudzovanie rizík projektu a adaptačných opatrení je spojené s rozhodovaním v podmienkach neurčitosti, ktorá sa týka najmä scenárov zmeny klímy na území a jej dopadov na daný infraštruktúrny projekt.

V rôznych etapách životného cyklu projektu je podrobnosť vykonaných analýz súvisiacich s posúdením rizík projektu a jeho adaptáciou na zmenu klímy odstupňovaná vzhľadom na úroveň poznania a rozpracovania projektu. Projekt diaľnica D2 – križovatka Rohožník je posudzovaný v stupni dokumentácie pre územné rozhodnutie (ďalej len DÚR), kde ešte

súčasťou dokumentácie nie sú statické výpočty, detailný návrh objektov (vozovka) a detailný návrh vegetačných úprav. Definovanie konkrétnych prahových hodnôt odolnosti jednotlivých stavebných objektov môže byť v tejto fáze životného cyklu projektu náročné vzhľadom na nízku podrobnosť rozpracovania projektovej dokumentácie. Z toho dôvodu je odporúčané, aby pre stanovenie prahových hodnôt odolnosti projektu boli definované minimálne stavebno-technické požiadavky vyplývajúce zo súčasných technických noriem a špecifických technických predpisov.

V predchádzajúcom stupni prípravy projektu, bolo ako samostatná časť dokumentácie Správy o hodnotení Diaľnica D2- križovatka Rohožník v roku 2016 vypracované Vyhodnotenie rizík klimatických zmien, firmou Enviconsult. Z hľadiska odolnosti a zraniteľnosti projektu voči klimatickým zmenám, boli identifikované riziká a následne navrhnuté adaptačné opatrenia.

Hlavné riziká identifikované v roku 2016 boli:

- poškodenie asfaltových vrstiev pôsobením vody,
- zníženie únosnosti spodných vrstiev vozovky,
- zníženie bezpečnosti a pohodlia užívateľov.

V správe o hodnotení bol uvedený návrh adaptačných opatrení:

- aplikácia asfaltovej zmesi odolnej voči narastajúcim extrémnym prejavom počasia,
- zlepšenie povrchových a podpovrchových drenážnych systémov.

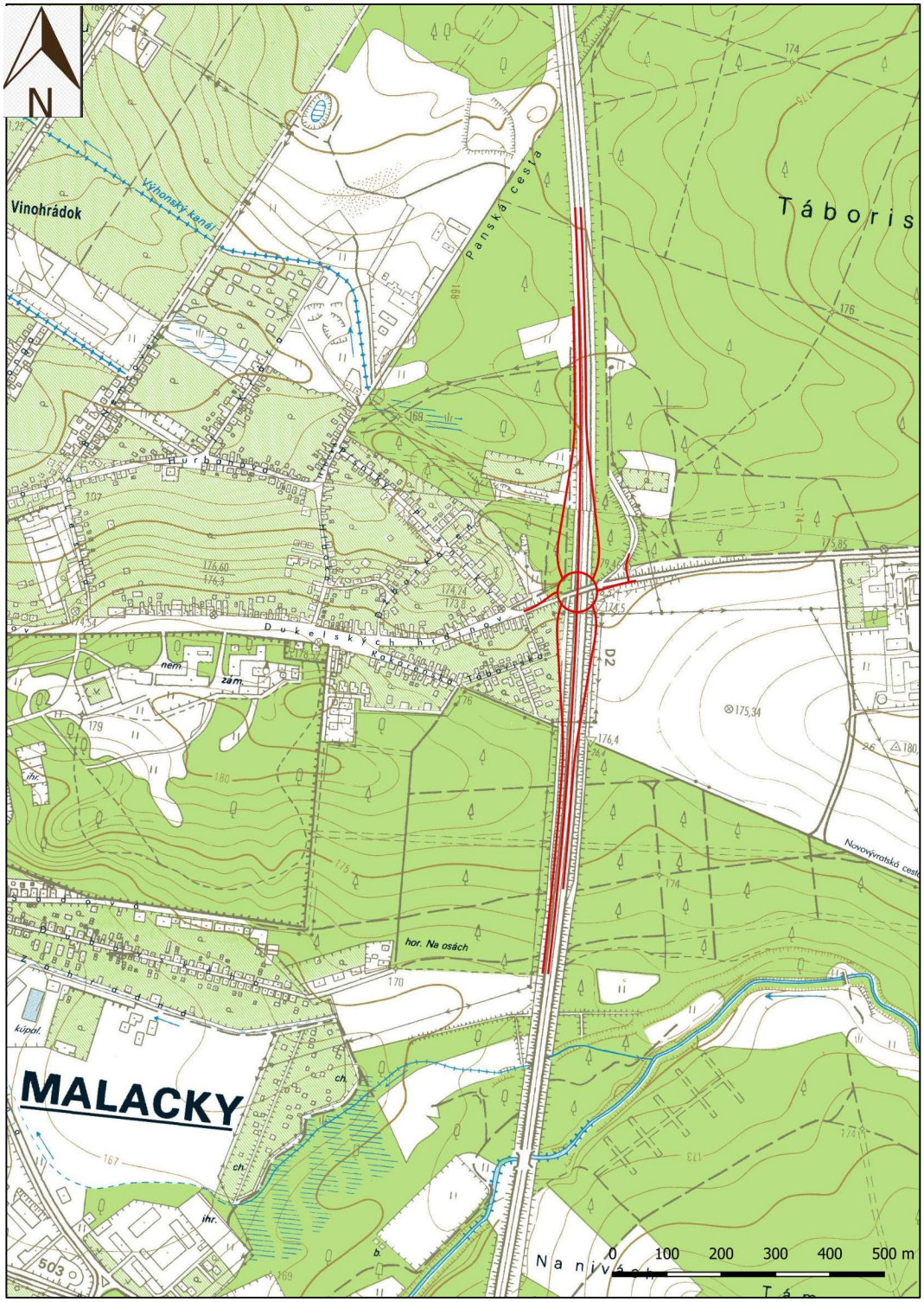
Dané zistenia boli brané do úvahy pri spracovaní tejto štúdie. Východiskovými podkladmi pre posúdenie boli podklady k projektu od spracovateľa dokumentácie pre územné rozhodnutie. Dáta o súčasnom stave klimatických ukazovateľov, o vývoji klímy v území boli prebrané zo zdrojov Slovenského hydrometeorologického ústavu (ďalej len SHMÚ) a voľne dostupných zdrojov, údaje o výskyte mimoriadnych prejavov klímy v území boli spracované SHMÚ pre tento projekt a scenáre pre vývoj klímy do budúcnosti prebrané z už spomínanej stratégie pre Slovenskú republiku. Keďže pre Bratislavský kraj sú k dispozícii scenáre pre vývoj klímy, boli použité aj tie, správnosť postupu bola odkonzultovaná s SHMÚ. V priebehu spracovania boli zistenia prekonzultované so spracovateľom dokumentácie pre územné rozhodnutie. Dokumentácia pre v tomto stupni nerieši návrh detailný návrh objektov – opatrenia, ktoré nebolo možné zohľadniť v tejto fáze budú predmetom spracovania dokumentácie pre stavebné povolenia a realizácie stavby.

3. Základné východiská pre posúdenie infraštruktúrneho projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy

3.1 Charakteristika stavby

Názov stavby:	Diaľnica D2 – križovatka Rohožník
Číslo a názov objektu:	102-00 Križovatka Rohožník
Miesto:	Bratislavský kraj, okres Malacky
Katastrálne územie:	k.ú. Malacky, k.ú. Riadok (Vojenský obvod Záhorie)
Druh stavby:	Novostavba
Kategória cesty:	dvojpruhová vetva C 9,0/50 jednopruhová vetva C 7,5/50
Druh cesty:	mimoúrovňová prstencovitá križovatka
Dĺžka trasy:	Vetva A – 0,527 305 km (z toho prídavný pruh 0,183 km) Vetva B – 0,685 011 km (z toho prídavný pruh 0,350 km) Vetva C – 0,501 967 km (z toho prídavný pruh 0,181 km) Vetva D – 0,681 514 km (z toho prídavný pruh 0,350 km)
Križovatky:	MÚK Rohožník
Mosty:	2 mosty ponad diaľnicu D2 na okružnej križovatke c. II/143
Múry:	2 oporné múry na okružnej križovatke c. II/143 1 zárubný múr na vetve D mimoúrovňovej križovatky (ďalej len MÚK) Rohožník
Protihlukové steny:	9 protihlukových stien v celkovej dĺžke 1534 m

Obr. 1: Prehľadná situácia projektu z dokumentácie pre územné rozhodnutie.



Zdroj: Dokumentácia pre územné rozhodnutie, Alfa04, 2021.

102-00 Križovatka Rohožník

Účelom križovatky Rohožník je prepojenie cesty II/143 na diaľnicu D2 s rešpektovaním možnosti výhľadového šírkového usporiadania diaľnice D2 na kategóriu D 33,5/120.

Križovatka Rohožník je umiestnená na diaľnici D2 v diaľničnom kilometri 27,746 00 (stred OK). V km 27,751 00 D2 križuje diaľnica jestvujúcu cestu II/143. Poloha križovatky je daná koridorom jestvujúcej diaľnice D2 a cesty II/143. Diaľnica je v súčasnosti kategórie D 26,5/120. Predpokladaný rok uvedenia do prevádzky je rok 2027. Mimoúrovňová križovatka je navrhnutá ako prstencovitá križovatka s priamym napojením vetiev pomocou prídavných pruhov na diaľnicu D2. Pripojenie na cestu II/143 je navrhnuté prostredníctvom okružnej križovatky a jej dvoch vetiev. Parametre prídavných pruhov (odbočovací, pripájací) v križovatke a parametre samotných vetiev križovatky stanovuje STN 73 6102. Mimoúrovňová križovatka pozostáva z 2-och výjazdových (vetva A a C) a 2-och vjazdových vetiev (vetva B a D). Vetvy A, C a D sú navrhnuté ako dvojpruhové, vetva B ako jednopruhová. K vetve D sa pripája samostatný bypass navrhnutý pre dopravu smerujúcu z Malaciek do Bratislavy. Návrhová rýchlosť na vetvách mimoúrovňovej križovatky je vn=60km/h. Šírka prídavných pruhov na diaľnici je 3,50 m. Šírka jazdných pruhov na dvojpruhových vetvách je 2 x 3,50 m, pričom v smerových oblúkoch je navrhnuté rozšírenie pravého pruhu. Šírka jazdného pruhu na jednopruhovej vetve je navrhnutá v min. š. 5,50 m (3,50+2,00m) z dôvodu možnosti obchádzania nepojazdného vozidla. Smerové a výškové vedenie križovatkových vetiev je navrhnuté v zmysle STN 73 6102, pričom vrátane navrhovanej okružnej križovatky a mostných objektov rešpektuje výhľadové rozšírenie diaľnice D2 na kategóriu D 33,5/120. Prejazdný profil na diaľnici D2 pod mostami je 5,35m (prejazdný gabarit 5,20m + 0,15m rezerva).

031-00 Vegetačné úpravy

Základ výsadieb tvoria kríky, miestami doplnené kerovými tvarmi stromov. V určitých úsekoch, tam kde je dostatočná vzdialenosť od krajnice, sú navrhované aj stromy. Stromy budú vysádzané solitérne.

Zásady odvodnenia

Odvodnenie vozovky je zabezpečené jej pozdĺžnym a priečnym sklonom. Systém odvedenia povrchových vôd je zachovaný podľa existujúceho spôsobu - povrchové vody z vozovky sú cez nespevnenú krajnicu zachytávané do priľahlej spevnenej priekopy, z ktorej je následne voda odvádzaná systémom nových a existujúcich priepustov do pôvodných miest vyústenia. Zároveň sú v priekopách umiestnené dva horské vpusty (sú súčasťou vetvy A a vetvy D Stavebný objekt (ďalej len SO) 102-00), ktoré odľahčujú priekopu a odvádzajú vodu do dažďovej kanalizácie diaľnice vedenej v strednom deliacom páse. Vyústenie kanalizácie vedenej v SDP je zachované v km 27,450 vpravo. V miestach, kde je na krajnici navrhnutá mobilná protihluková stena je povrchová voda z vozovky zachytávaná do žľabov umiestnených v nespevnenej krajnici pred PH stenou. Voda zo žlabov je cez uličné vpusty odvádzaná do novonavrhovanej kanalizácie (SO 501-00) umiestnenej za PH stenou, ktorá je

následne zaústená do existujúcej kanalizácie v SDP. Vzhľadom na pozdĺžny sklon diaľnice menej ako 0,5% sú pri Protihlukových stenách (ďalej len PHS) na prídavných pruhoch diaľnice navrhnuté prefabrikované štrbinové žľaby so spádom dna min. 0,5%.

Voda zo svahov cestného telesa bude taktiež odvádzaná do priľahlých spevnených priekop (spevnené priekopovou tvárnicou š. 0,6 m uloženej do betónového lôžka so štrkopieskovým podsypom). Priekopy sú navrhnuté trojuholníkového tvaru s minimálnou hĺbkou 0,40 m.

Odvodnenie pláne vozovky je zabezpečené jej priečnym sklonom min. 3,0 % a vyvedením na svah zemného telesa a následne do priekop. V miestach, kde nie je možné vyviesť vodu z pláne na svah zemného telesa je navrhnutá pozdĺžna drenáž DN 160 v sklone min. 0,5%, ktorá je zaústená do uličných vpustov, resp. do kanalizačných šácht. Vzhľadom na rozšírenie diaľnice o križovatkové vetvy bude vetva A v kolízii s existujúcim vývariskom, ktoré bude potrebné odsunúť do zárezového svahu. Oceľové potrubie kalníka ako aj spôsob odvedenia vôd do diaľničnej priekopy ostávajú zachované. Úpravu priľahlej vodovodnej šachty rieši objekt SO 511-00. **Dažďové povrchové vody sú z vozovky križovatkových** vetiev sústreďované do kanalizačných vpustov, z ktorých sú odvádzané prostredníctvom kanalizačných prípojok do navrhovanej kanalizácie: križovatkové vetvy budú odvodnené stokami, ktoré budú zaústené do existujúcej stredovej kanalizácie diaľnice D2, Kanalizačné potrubie bude hrdlové PP/PE kruhovej tuhosti SN 10 kN/m^2. Kanalizačné šachty sú situované v každom výškovom alebo smerovom lome potrubia. Šachty na potrubí DN 300 sú zložené z typových kanalizačných betónových prvkov DN 1000.

201-00 Most na OK nad diaľnicou v km 27,710 D2

Dĺžka premostenia:	37,9 m
Dĺžka mosta:	50,5 m
Šikmosť mosta:	100,0^g
Šírka medzi obrubníkmi:	10,25 m
Výška mosta:	6,855 m
Stavebná výška:	max. 1,435 m
Plocha mosta:	390 m^2 (dĺžka premostenia x šírka medzi obrúbnikmi)
Zaťaženie mosta:	STN EN 1990, STN EN 1991, STN EN 1998

Odvodnenie: povrchová voda sa odvedie pomocou odvodňovačov

Mostný objekt 202-00 v km 27,782 D2 zabezpečuje prevedenie okružnej križovatky (SO 103-00) ponad existujúcu diaľnicu D2. Priečny sklon 4,0% okružnej križovatky je z dôvodu odvodnenia povrchových vôd je navrhovaný k vonkajšiemu okraju rímsy. Okružná križovatka bude založená hĺbkovo na pilótach v neogénnom horninovom prostredí. Zakladanie mosta je hlbinné na pilótach ø1200.

202-00 Most na OK nad diaľnicou v km 27,782 D2

Dĺžka premostenia:	37,9 m
Dĺžka mosta:	50,5 m
Šikmosť mosta:	100,0^{g}
Šírka medzi obrubníkmi:	10,25 m
Výška mosta:	6,855 m
Stavebná výška:	max. 1,435 m
Plocha mosta:	390 m^2 (dĺžka premostenia x šírka medzi obrubníkmi)
Zaťaženie mosta:	STN EN 1990, STN EN 1991, STN EN 1998
Odvodnenie:	povrchová voda sa odvedie pomocou odvodňovačov

Mostný objekt 202-00 v km 27,782 D2 zabezpečuje prevedenie okružnej križovatky (SO 103-00) ponad existujúcu diaľnicu D2. Priečny sklon 4,0% okružnej križovatky je z dôvodu odvodnenia povrchových vôd je navrhovaný k vonkajšiemu okraju rímsy. Zakladanie mosta je hlbinné na pilótach ø1200.

221-00 Zárubný múr na vetve D

Dĺžka múru: 127,1 m a Šírka drieku múru: 1,45 m

Priemer pilót ø1200, ktoré budú na ich vrchole navzájom spojené monolitickou rímsou šírky 1300 mm. Rímsa je prispôsobená pre osadenie PHS a VO. Líce múra bude umiestnené na okraji koruny komunikácie (vonkajší okraj nespevnenej krajnice), so spádom krajnice od múra ku žľabu umiestneného na okraji spevnenej časti vozovky. Na odvodnenie rubu múra, bude medzi pilóty navŕtaná diera ø160, do ktorej bude osadená drenážna rúra ø150 v rozostupoch 5,0m.

222-00 Oporný múr na OK v km 27,750 vpravo

Dĺžka múru: 35,5 m a Šírka drieku múru: 0,50 m

Vo vnútornej časti okružnej križovatky je medzi mostnými objektami 201-00 a 202-00 navrhovaný oporný múr prepájajúci krídla krajných opôr mostov 201-00 a 202-00 vpravo od diaľnice D2, s ohľadom na plynulý priebeh rímsy na vnútornom oblúku okružnej križovatky medzi mostami. Odvodnenie rubu opory je riešené osadením drenážnej rúry ø150 za rubom múru, vyvedenej na líce múru v rozostupoch cca. 5,0m. Voda bude odvedená do priekopy diaľnice D2. Zakladanie je hlbinné na pilótach priemeru ø1200.

223-00 Oporný múr na OK v km 27,750 vľavo

Dĺžka múru: 29,8 m Šírka drieku múru: 0,50 m

Vo vnútornej časti okružnej križovatky je medzi mostnými objektami 201-00 a 202-00 navrhovaný oporný múr prepájajúci krídla krajných opôr mostov 201-00 a 202-00 vľavo od

diaľnice D2, s ohľadom na plynulý priebeh rímsy na vnútornom oblúku okružnej križovatky medzi mostami. Odvodnenie rubu opory je riešené osadením drenážnej rúry ø150 za rubom múru, vyvedenej na líce múru v rozostupoch cca. 5,0m. Voda bude odvedená do priekopy diaľnice D2. Zakladanie je hlbinné na pilótach priemeru ø1200.

251-00 Protihluková stena na vetve A

Protihluková stena sa nachádza na vetve A križovatky Rohožník vpravo s požiadavkou na pohltivý materiál bariéry výšky 6,00 m. PHS je umiestená na ľavej strane diaľnice D2. Dĺžka clony 186 m.

252-00 Protihluková stena na vetve B

Protihluková stena sa nachádza na vetve B križovatky Rohožník vpravo s požiadavkou na pohltivý materiál bariéry výšky 4,00 a 5,00 m. Dĺžka clony výšky 4,00 m je 41 m a výšky 5,00 m je 103 m.

253-00 Protihluková stena na vetve C

Protihluková stena sa nachádza na vetve C križovatky Rohožník vpravo s požiadavkou na pohltivý materiál bariéry výšky 5,00 m. Dĺžka clony je 183 m.

254-00 Protihluková stena na vetve D

Protihluková stena sa nachádza na vetve D križovatky Rohožník vpravo s požiadavkou na pohltivý materiál bariéry výšky 6,00 m. Dĺžka clony je 218 m, z toho dĺžka clony umiestnenej v nespevnenej krajnici je 98 m a na zárubnom múre 120 m.

Vzhľadom na možnosť výhľadového rozšírenia diaľnice D2 na kategóriu D33,5/120 sú nasledujúce protihlukové clony navrhnuté ako mobilná a v danom úseku plní zároveň aj funkciu záchytného bezpečnostného systému – zvodidla.

255-00 Mobilná protihluková stena na vetve A

Protihluková stena sa nachádza na vetve A a prídavnom pruhu pre odbočenie s požiadavkou na pohltivý alebo odrazivý materiál bariéry výšky 6,00 m. V šírkovom usporiadaní diaľnice D2 a vetvy A je umiestnená v nespevnenej krajnici na betónovom podklade. Dĺžka samotnej clony je 355 m, konštrukčná dĺžka vrátane výškových nábehov a prechodových dielov zvodidla na začiatku a konci protihlukovej clony je 375 m.

256-00 Mobilná protihluková stena na vetve B

Protihluková stena sa nachádza na vetve B a prídavnom pruhu pre pripojenie s požiadavkou na pohltivý alebo odrazivý materiál bariéry výšky 4,00 m. V šírkovom usporiadaní diaľnice D2 a vetvy B je umiestnená v nespevnenej krajnici na betónovom podklade. Dĺžka samotnej clony je 65 m,

konštrukčná dĺžka vrátane prechodových dielov zvodidla na začiatku a konci protihlukovej clony je 70 m.

257-00 Mobilná protihluková stena na vetve C

Protihluková stena sa nachádza na vetve C a prídavnom pruhu pre pripojenie vpravo s požiadavkou na pohltivý alebo odrazivý materiál bariéry výšky 5,00 m, Dĺžka samotnej clony je 85 m, konštrukčná dĺžka vrátane prechodových dielov zvodidla na začiatku a konci protihlukovej clony je 90 m.

258-00 Mobilná protihluková stena na vetve D

Protihluková stena sa nachádza na vetve D a prídavnom pruhu pre pripojenie vpravo s požiadavkou na pohltivý alebo odrazivý materiál bariéry výšky 6,00 m. Dĺžka samotnej clony je 250 m, konštrukčná dĺžka vrátane prechodových dielov zvodidla na začiatku a konci protihlukovej clony je 255 m.

259-00 Protihluková stena na c. II/143

Protihluková stena sa nachádza na c. II/143 vpravo a nadväzuje na protihlukovú stenu vetvy C križovatky Rohožník s požiadavkou na pohltivý materiál bariéry výšky 5,00 m. Dĺžka clony je 48 m.

301-00 Oplotenie diaľnice D2

Vetvy MÚK Rohožník vrátane diaľnice D2 budú oplotené za účelom zabránenia stretu zveri a drobného živočíšstva s cestnou premávkou. Oplotenie bude umiestnené prevažne na hranici trvalého záberu. Vzhľadom na priestorové a miestne podmienky v úseku súbežného existujúceho vzdušného VN vedenia a následne až po rieku Malina (cca km 28,100 – 28,790 vpravo), ako aj od existujúceho priepustu v km 28,600 v súbehu s existujúcou priekopou (cca km 28,600 – 28,790 vľavo) bude novonavrhované oplotenie v polohe existujúceho oplotenia. Taktiež oplotenie na vetve A objektu SO 102-00 v km 0,255 obíde vodovodnú šachtu tak, aby bol prístup k šachte zabezpečený z pozemku vedľa diaľnice. Pletivo nového oplotenia bude výšky 2,0 m, z toho 0,20 m bude zapustené pod úroveň existujúceho terénu (z dôvodu nepodhrabania oplotenia zverou). Oplotenie bude z oceľového poplastovaného pletiva a z oceľových stĺpikov výšky 2,50 m, ktoré budú osádzané vo vzdialenostiach po 3,00 m. Stĺpiky sa budú osadzovať do betónových pätiek priemeru 400 mm a výšky 600 mm, hĺbka osadenia stĺpika bude 450 mm. V lomových bodoch oplotenia a každých cca 24,0 m budú použité vzperné stĺpiky. Oplotenie bude postavené tak, aby sa zabezpečilo plynulé pôdorysné aj výškové vedenie, pričom bude sledovať približne úroveň terénu. Ak bude povrch nerovný alebo vlnitý, budú zabezpečené navyše stĺpiky. V miestach existujúcich priepustov bude použité navádzacie oplotenie pre zver. Celková dĺžka oplotenia je 3422 m.

501-00 Kanalizácia diaľnice D2

V dotknutom úseku diaľnice D2 je vybudovaná stredová dažďová kanalizácia, do ktorej sú zvedené uličné vpusty situované v krajnici obidvoch jazdných smerov. Výstavbou križovatkových vetiev bude nutné niektoré UV presunúť do novej polohy. Existujúce kanalizačné prípojky k novým UV budú predĺžené. Z rovnakého dôvodu bude potrebné upraviť výustný objekt v km 27.366 D2 a výustný objekt v km 27.449 D2.

Vybavenie diaľnice

Vybavenosť diaľnice tvoria zariadenia budované v rozsahu potrebnom pre spojazdnenie diaľnice nasledovne:

- informačný systém diaľnice (rieši SO 690-00)
- záchytné a vodiace bezpečnostné zariadenia
- zvislé a vodorovné dopravné značenie

690-00 Informačný systém diaľnice D2 - stavebná časť

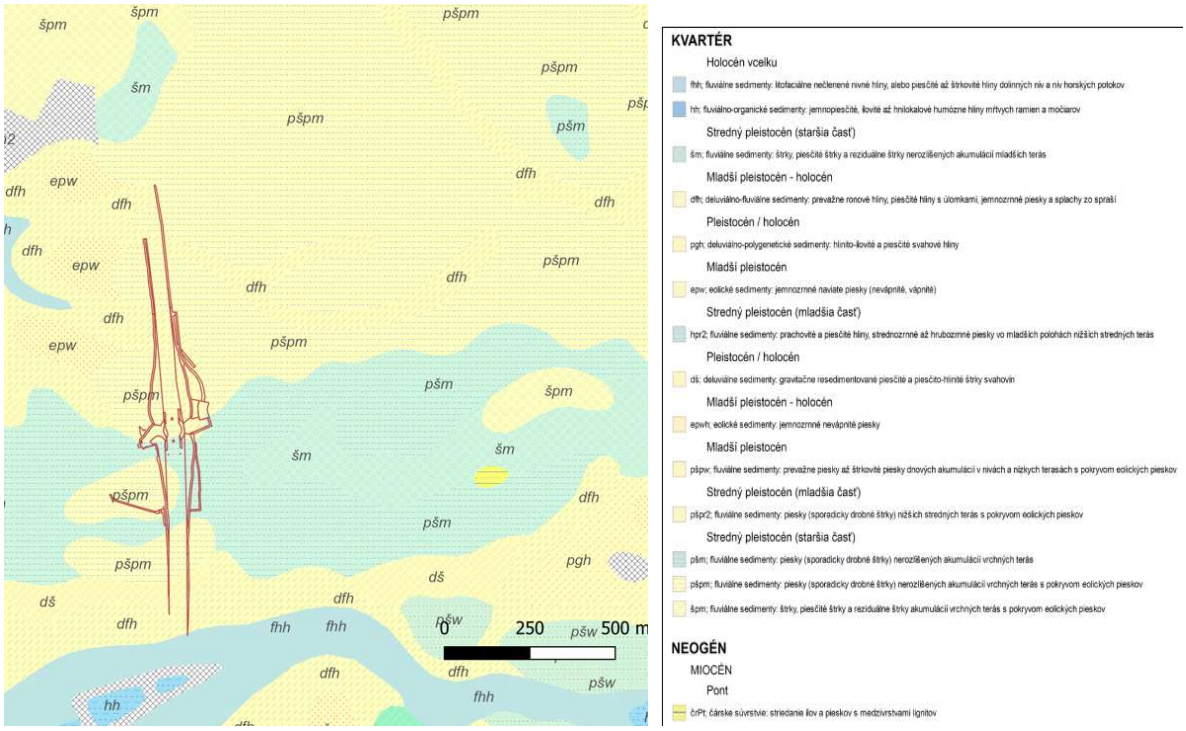
V rokoch 2023 až 2026 pripravuje NDS a.s. výstavbu nového Informačného systému diaľnice D2 v úseku diaľnice D2 Bratislava, Lamač – štátna hranica SR/ČR. Káblové rozvody ako aj technologické zariadenia sú navrhnuté v celom úseku prevážne v strednom deliacom páse diaľnice D2 a takto sú navrhnuté aj úseku tejto stavby, križovatke Rohožník v úseku km 27,500 – km 28,300. V tomto úseku sú navrhnuté nasledujúce technologické zariadenia ISD a to kamera kamerového dohľadu KD40 v km 27,570, obojstranné telefóny núdzového volania TNV29 – TNV30 v km 27,680, portál premenného dopravného značenia PZI06 v km 27,794 a kamera kamerového dohľadu KD41 v km 28,270.

4. Základné východiská pre posúdenie infraštruktúrneho projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy - charakteristika dotknutého územia

4.1 Geologické a geomorfologické pomery

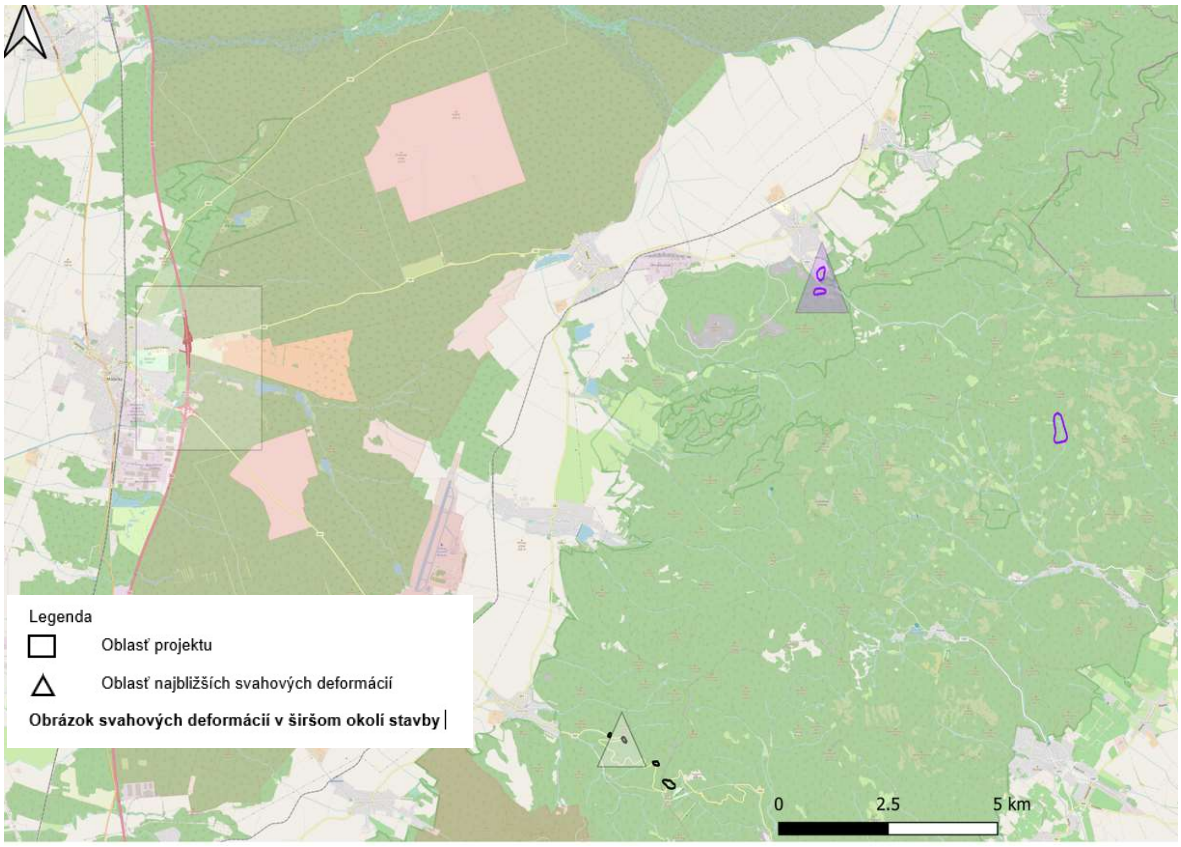
Hodnotené územie navrhovanej činnosti leží podľa geomorfologického členenia v Alpsko-himalájskej sústave, podsústave Panónska panva, provincii Západopanónska panva, subprovincii Viedenská kotlina, oblasti Záhorská nížina, celku Borská nížina a podcelku Bor (Atlas krajiny SR, 2002). Hodnotené územie sa vyznačuje reliéfom sídel so zvýšenou intenzitou antropogénnych procesov. Z morfologického hľadiska predstavuje okolie hodnoteného územia reliéf rovín a nív, ktoré tvoria negatívne morfoštruktúry Panónskej panvy – mladé poklesávajúce morfoštruktúry s agradáciou. Nadmorská výška riešeného územia sa pohybuje v intervale cca 174 – 176 m n. m. Pre Záhorskú nížinu je charakteristický nížinný reliéf. Územie nížiny je prestúpené tektonickými zlomami a vyznačuje sa hrásťovou štruktúrou. V Záhorskej nížine sa z morfologických jednotiek nachádzajú poriečne nivy, riečne terasy, pahorkatina eolických pieskov a Zohorsko-plaveckú depresiu s náplavovými kužeľmi. Typickým prvkom Záhorskej nížiny je Bor, rozsiahla pahorkatina v centrálnej časti nížiny vytvorená z eolických pieskov. Územie Malacko – Koválovskej depresie budujú sedimenty neogénu a kvartérne náplavy alúvia rieky Moravy a eolické sedimenty. Podľa Atlasu krajiny SR, 2002 oblasť patrí do oblasti bez svahových zosuvov, s nízkym radónovým rizikom. Je to rajón stabilných území. Oblasť bez významných geologických lokalít. Podľa evidencie chránených ložiskových území a dobývacích priestorov, v dotknutom území nedochádza ku kontaktu s chránenými ložiskovými územiami (ďalej len CHLÚ), resp. dobývacími priestormi (ďalej len DP). V okrese Malacky sa nachádza jeden tektonický zlom - Lábsky zlom. Najbližšie územie s potenciálnymi svahovými deformáciami sa nachádza pri Sološnicia Perneku. Geologická stavba územia, členitosť terénu, hydrogeologické pomery a priemerný úhrn zrážok nedávajú podmienky pre vznik svahových deformácii (Zdroj: Správa o hodnotení diaľnica D2 – križovatka Rohožník, Enviconsult s.r.o., 2016).

Obr. 2: Geologická stavba územia v lokalite stavby diaľnica D2 – križovatka Rohožník.



Zdroj: Podkladové mapy geoportal.sk a situácia projektu z DÚR, Integra Consulting, 2021.

Obr. 3: Svahové deformácie v širšom okolí stavby diaľnica D2 – križovatka Rohožník.



Zdroj: Mapa svahových deformácií geoportal.sk a situácia stavby, obrázok spracovaný Integra Consulting, 2021.

4.2 Hydrologické pomery a hydrogeologické pomery

Povrchové vody

Dotknuté územie spadá do čiastkového povodia rieky Morava (4-17-02), vrchovinovo-nížinnej oblasti s dažďovo-snehovým typom režimu odtoku. K najvýznamnejších tokov povodia patrí rieka Malina (4-17-02-60), (útvar povrchových vôd SKM0014), ktorá preteká územím južne od plánovanej križovatky. Toky sú ovplyvnené zásahom človeka, úpravou tokov, hydromelioraciami a ohrozené znečistením (Zdroj: phpr-morava.pdf, minzp.sk, 2021). Rieka preteká popod teleso prevádzkovanej existujúcej diaľnice D2, vo vzdialenosti cca 200 od telesa križovatky Rohožník. Priemerný ročný prietok v profile nad Malinou je 1,16 m3/s. V rámci hydrologického hodnotenie povodia Moravy za rok 2018, spracovaného SHMÚ boli vyhodnotené priemerné ročné prietoky v povodí Moravy, ktoré sa pohybovali v rozpätí 20 až 67 % dlhodobého priemeru Qa1961-2000, na hlavnom toku Moravy 40 až 63 % dlhodobého priemeru Qa1961-2000. Minimálne priemerné mesačné prietoky sa vyskytli v povodí v auguste a novembri. Maximálne kulminačné prietoky sa vyskytli prevažne v januári, máji a septembri. Najvýznamnejšie kulminácie s významnosťou 2 - 5–ročného prietoku boli dosiahnuté v júni na Sološnickom potoku v Sološnici a septembri na Maline v Jakubove. Minimálne priemerné denné prietoky sa vyskytli v období od mája do októbra a v decembri a pohybovali sa v rozpätí Q_{330d} až menej ako Q364d. Na Maline (Jakubov) klesli pod Q364d. Podľa informácii zo Slovenského vodohospodárskeho podniku (ďalej len SVP), Malacky zo 14.10.2021 v danom území neboli zaznamenané povodne /záplavy, žiadne udalosti spojené s tokmi v riešenom území, ktoré by mohli ovplyvniť križovatku Rohožník.

Obr. 4: Údaje zo stanice Kuchyňa, tok Malina do roku 2009.

5090	STANICA: **Kuchyňa**			TOK: **Malina**			STANIČENIE:	42,05	PLOCHA:	7,94			
Qm	*0,127*	*0,057*	*0,088*	*0,322*	*0,156*	*0,174*	*0,079*	*0,082*	*0,208*	*0,091*	*0,072*	*0,271*	***0,144***
Qmax 2010	1,995	Deň/Mes/Hod:		07/08/04		Qmin 2010		0,022	Deň/Mes:		17/03		
Qmax 1974-2009	3,661			08/08/21 - 1980		Qmin 1974-2009		0,003			23/12 - 2008		
5095	STANICA: **Jakubov**			TOK: **Malina**			STANIČENIE:	21,95	PLOCHA:	171,46			
Qm	*1,266*	*1,474*	*1,515*	*2,135*	*3,835*	*2,857*	*0,474*	*0,822*	*1,586*	*1,248*	*0,893*	*1,928*	***1,669***
Qmax 2010	10,38	Deň/Mes/Hod:		18/05/09		Qmin 2010		0,194	Deň/Mes:		22/07		
Qmax 1964-2009	20,83			09/07/13 - 1997		Qmin 1964-2009		0,023			13/10 - 1991		

V riešenom území sa vodné plochy nenachádzajú. V záujmovej oblasti nenachádzajú väčšie oblasti s možnosťou akumulácie povrchovej vody a generálny smer povrchového odtoku je na východ, juhovýchod a juhozápad.

Hydrogeologický región	neogén centrálnej časti Borskej nížiny NQ005

Využiteľné množstvo podzemných vôd	300,00l.s^{-1}
Typ priepustnosti	medzizrnová
Útvar podzemných vôd	predkvartérny útvar SK2000200P - Medzizrnové podzemné vody západnej časti Viedenskej panvy – zaradený podľa chemického stavu do stavu zlého a z hľadiska hodnotenia kvantitatívneho stavu podzemných vôd do stavu dobrého

Podzemná voda (použité údaje z Orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu (ďalej len IGHP), Alfa 04, 2021. Terasové akumulácie rieky Morava ako celok možno charakterizovať strednou hodnotou koeficienta prietočnosti. Terasy sú tvorené fluviálnymi uloženinám s hrúbkou štrkov a pieskov 2 až 5 m. Štrky a piesky sú veľmi dobre priepustné a niekedy bývajú pokryté eolickými pieskami s vyššou priepustnosťou. Neogénne sedimenty Záhorskej nížiny z hydrogeologického hľadiska charakterizuje rôzna medzizrnová priepustnosť, nízke hodnoty hydraulických gradientov a striedanie priepustnejších a menej priepustných polôh. Spomedzi neogénnych sedimentov, ktoré sa nachádzajú v Záhorskej nížine, sa odhad strednej hodnoty prietočnosti T zvyčajne pohybuje v rozmedzí od 1,0 . 10-5 m^2. s^{-1} do 3,0 10-3 m^2 . s^{-1}

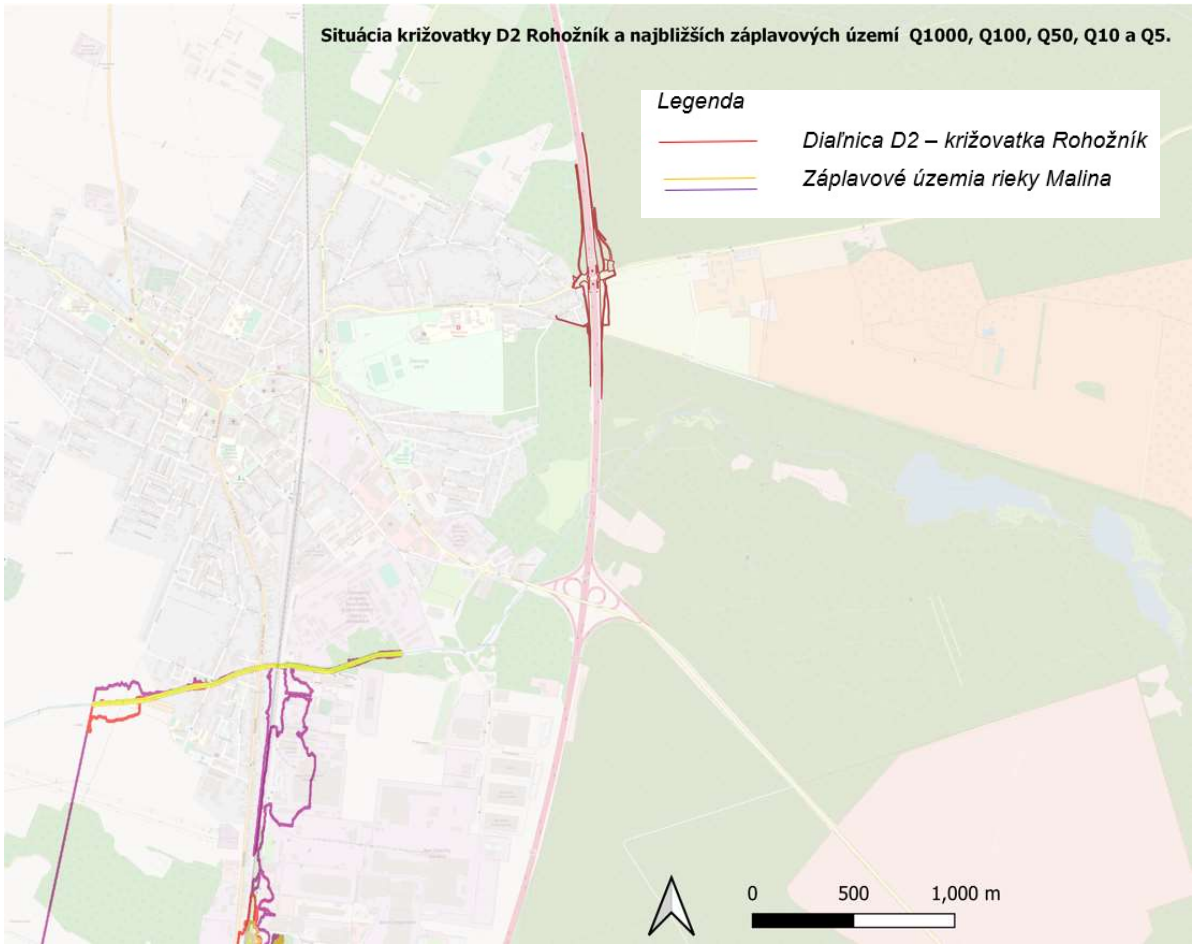
Hladiny podzemných vôd: V rámci orientačného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu boli zabudované dva piezometrické monitorovacie vrty HG-1 a HG-2. Hladina podzemnej vody vo vrte HG-1 bola 4,30 m p. t. a vo vrte HG-2 3,80 m p. t. Z fyzikálno-chemických analýz vody vyplýva, že celková mineralizácia sa pohybuje v hodnotách 333 mg.l-1 (vrt V-9) až 1086 mg.l-1 (V-1). Podľa tejto hodnoty je podzemná voda považovaná za vodu so zvýšenou až vysokou mineralizáciou (IGHP, Alfa 04,2021).

Minerálne a termálne vody a ich ochranné pásma: Pramene a pramenné oblasti, termálne a minerálne pramene ani zdroje liečivých vôd sa v dotknutom území nenachádzajú.

Povodňové riziko

Stavba križovatky nezasahuje do územia s povodňovým rizikom ani povodňovým ohrozením. Najbližšie záplavové územie sa nachádza na rieke Malina cca 1600 m od križovatky (Zdroj: Mapy povodňového rizika čiastkového povodie Morava, SVP, 2021).

Obr. 5: Záplavové územia, povodňové ohrozenie v širšom okolí stavby.



Zdroj: Mapa spracovaná na podklade geoportal.sk a situácie z DÚR, Integra Consulting 2021.

4.3 Klimatické pomery

Keďže pre analytickú časť posúdenie boli použité aj scenáre z Adaptačnej stratégie Bratislavského samosprávneho kraja z dokumentu Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy spracované KRI v roku 2016, boli z danej štúdie prebraté aj údaje o klimatických pomerov v území - vývoj klimatických charakteristík. Oblasť patrí do okrsku T6 - teplý, mierne vlhký okrsok s miernou zimou. Podľa mapy klimaticko-geografických typov, ide o typ nížinnej klímy s miernou inverziou teplôt, suchá až mierne suchá, subtyp teplá. Veterné pomery dotknutého územia sú podmienené cirkuláciou ovzdušia nad Borskou nížinou a Malými Karpatmi.

Teplota vzduchu

Podľa údajov z Klimatického atlasu Slovenska, je územie zaradené do teplej oblasti (priemerne 50 a viac letných dní za rok s denným maximom teploty vzduchu ≥ 25 °C).

Podľa údajov za posledné roky, sú najteplejšie mesiace v danej oblasti júl a august – priemerná teplota vzduchu v lete je 20,8°C. Najchladnejšie mesiace sú január a február s teplotou -0,8°C. Priemerné ročné teploty v širšom okolí sú 10,4 °C (Zdroj: http://klimat.shmu.sk/kas/, 2021). Pre oblasť Malacky sú priemerné mesačné a maximálne minimálne teploty vzduchu za obdobie 1990-2020 sú nasledovné:

Tabuľka 1: Priemerné mesačné a maximálne minimálne teploty vzduchu za obdobie 1990-2020 (v °C).

Stanica		***I.***	***II.***	***III.***	***IV.***	***V.***	***VI.***	***VII.***	***VIII.***	***IX.***	***X.***	***XI.***	***XII.***
Malacky	*min*	*-2*	*-2*	*1*	*5*	*9*	*12*	*14*	*14*	*11*	*6*	*2*	*-1*
	max	*3*	*5*	*10*	*16*	*21*	*24*	*27*	*27*	*22*	*17*	*9*	*4*

Zdroj: IGHP, Alfa 04,2021.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných teplotách za jednotlivé mesiace pre roky 2019 až 2021. Dlhodobé charakteristiky sú v tabuľke pod textom. V texte uvádzame aj údaje z meteorologickej stanice Kuchyňa – okres Malacky, dáta z nej boli použité aj pri tvorbe scenárov.

Tabuľka 2: Priemerná teplota za mesiac Kuchyňa – Nový dvor, v °C.

Rok/ mesiac	***I.***	***II.***	***III.***	***IV.***	***V.***	***VI.***	***VII.***	***VIII.***	***IX.***	***X.***	***XI.***	***XII.***
2019	*-0,4*	*3,2*	*7,4*	*11,4*	*12,6*	*23,3*	*21,4*	*21,6*	*15,3*	*11,8*	*8,3*	*3,1*
2020	*0,5*	*6,1*	*6,2*	*11,1*	*13,3*	*18,3*	*20,4*	*21,2*	*16,3*	*10,7*	*5,4*	*5,2*
2021	*1,1*	*1,6*	*3,9*	*8*	*13,1*	*21,4*	*22,5*	*18,6*	*-*	*-*	*-*	*-*

Zdroj: Mesačné správy SHMÚ, 2019-2021.

Vývoj klimatických charakteristík

Z historického hľadiska v danom území došlo k zvýšeniu priemerných mesačných teplôt v porovnaných časových obdobiach a k nárastu počtu tropických dní.

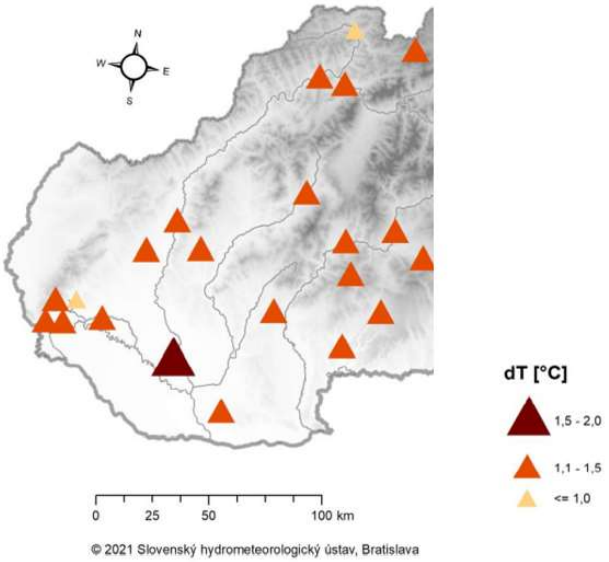
Tabuľka 3: Dlhodobé charakteristiky zo stanice Kuchyňa za obdobia rokov 1961-1990 a 1991 – 2015.

Stanica	**Kuchyňa – Nový dvor**	
Obdobie	1961-1990	1991-2015
Priemerná ročná teplota vzduchu v ^{O}C	9,2	10,2
Priemerná teplota vzduchu za teplý polrok (IV-IX) v ^{O}C	15,5	16,8
Priemerný počet letných dní (denne max. 25°C a viac)	61,8	73
Priemerný počet tropických dní (denne max. 30°C a viac)	15,2	22,5
Priemerný počet mrazových dní (denne min menej ako 0)	108,4	101,1
Priemerný počet ľadových dní (denne max 0°C a menej)	26,8	22,3

Zdroj: Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí BSK na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, KRI, 2016.

Podľa údajov z SHMÚ o vývoji priemerných ročných teplôt vzduchu na území SR za obdobie rokov 2011 - 2020 (vs. 1981-2010) je zrejmé, že v najbližšej lokalite nášmu projektu (Bratislava) došlo k zvýšeniu priemerných teplôt o 1,1-1,5 °C.

Obr. 6: Výrez z mapového vyjadrenia vývoja priemerných ročných teplôt vzduchu na území SR za obdobie rokov 2011 -2020 (vs. 1981-2010)



Zdroj: SHMÚ – výrez z mapy, 2021.

Atmosférické zrážky

Pre územie v okolí Malacky platí, že nadmerné zrážky sa vyskytujú prevažne v letných mesiacoch jún, júl a august. Minimum v mesiacoch október, január a apríl. Priemerne spadne v okolí Malaciek cca 500-600 mm zrážok ročne. V texte uvádzame aj údaje z meteorologickej stanice Kuchyňa a Malacky, dáta boli použité aj pri tvorbe scenárov.

Tabuľka 4: Údaje o priemernom úhrne zrážok (mm) pre lokalitu Malacky.

mesiac	***I.***	***II.***	***III.***	***IV.***	***V.***	***VI.***	***VII.***	***VIII.***	***IX.***	***X.***	***XI.***	***XII.***
zrážky	*33*	*33*	*36*	*36*	*48*	*51*	*50*	*42*	*45*	*29*	*38*	*36*

Zdroj: IGHP, Alfa 04, 2021.

Priemerný úhrn zrážok na zrážkomernej stanici Kuchyňa – Nový dvor je za obdobie od roku 1991 do 2015 priemerne 500 mm zrážok ročne, najviac v mesiacoch máj až september. Max. úhrn zrážok bol v roku 2010 na úrovni 211 mm a v roku 2020 na úrovni 182 mm. Údaje za posledné roky sú uvedené v tabuľke 5. Tabuľka 6 obsahuje dlhodobé charakteristiky.

Tabuľka 5:Priemerný úhrn zrážok (mm) v stanici Kuchyňa – nový dvor.

Rok/ mesiac	***I.***	***II.***	***III.***	***IV.***	***V.***	***VI.***	***VII.***	***VIII.***	***IX.***	***X.***	***XI.***	***XII.***	***rok***
2019	*65*	*20*	*26*	*28*	*162*	*7*	*81*	*101*	*67*	*29*	*62*	*47*	***695***
2020	*29*	*29*	*33*	*5*	*69*	*147*	*44*	*76*	*86*	*182*	*24*	*47*	***771***
2021	*27*	*11*	*11*	*36*	*101*	*28*	*84*	*119*	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*

Zdroj: Mesačné správy SHMÚ, 2019-2021.

Vývoj klimatických charakteristík

Pre potreby analýzy expozície projektu boli použité údaje nielen zo Stratégie ale aj údaje spracované pre Bratislavský kraj. Uvedené údaje odzrkadľujú klimatické zmeny pre širšie riešené územie. Pre úplnosť uvádzame aj aktuálnejšie údaje zverejnené SHMÚ v roku 2021.

Tabuľka 6: Dlhodobé charakteristiky zo stanice Kuchyňa za obdobia rokov 1961-1990 a 1991 – 2015.

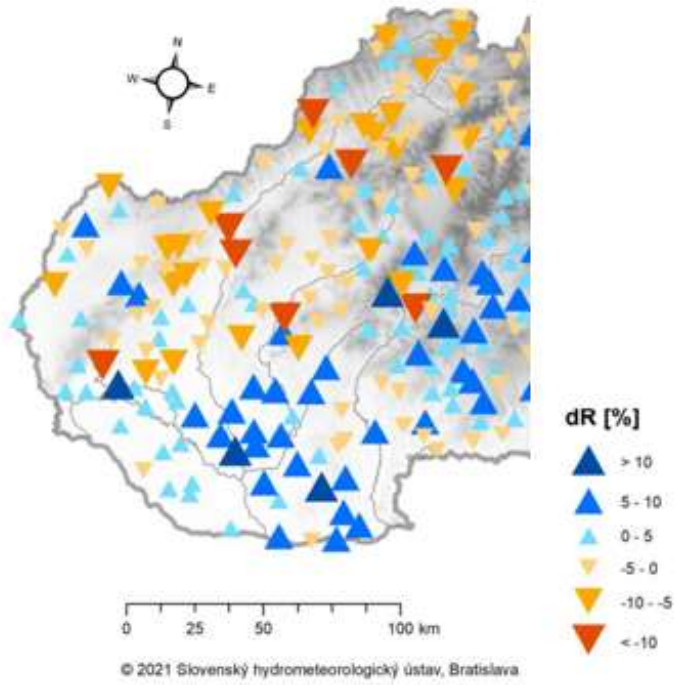
Stanica	**Kuchyňa – Nový dvor**	
Obdobie	1961-1990	1991-2015
Priemerný ročný úhrn zrážok v mm	641	660
Priemerný úhrn zrážok v teplom polroku (IV-IX) mm	383	421
Priemerný úhrn zrážok v lete (IV-VIII) mm	219	233
Priemerný úhrn zrážok v zime (XII-II) mm	120	112
Priemerný počet dní so zrážkami s úhrnom 10 mm a viac	18	19
Priemerný počet dní so zrážkami s úhrnom 40 mm a viac	5	1
Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou	45	37
Priemerný počet dní s novou snehovou pokrývkou 5 cm a viac	5	4

Zdroj: Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí BSK na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, KRI, 2016.

Podľa údajov zverejnených na stránkach SHMÚ sa priemerný úhrn zrážok za obdobie rokov 2011 - 2020 (vs. 1981 - 2010) pre lokalitu projektu zvýšil o 0 až 5%dR. Údaje boli spracované

v rámci projektu Výsledky monitoringu podzemných a povrchových vôd za posledné desaťročie.

Obr. 7: Výrez z mapového vyjadrenie vývoja priemerných ročných úhrnov zrážok na území SR za obdobie rokov 2011 -2020 (vs. 1981-2010)



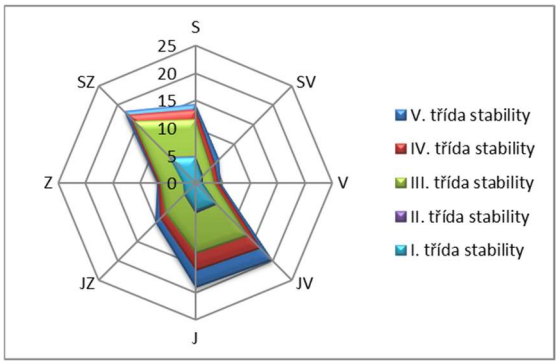
Zdroj: SHMÚ – výrez z mapy, 2021.

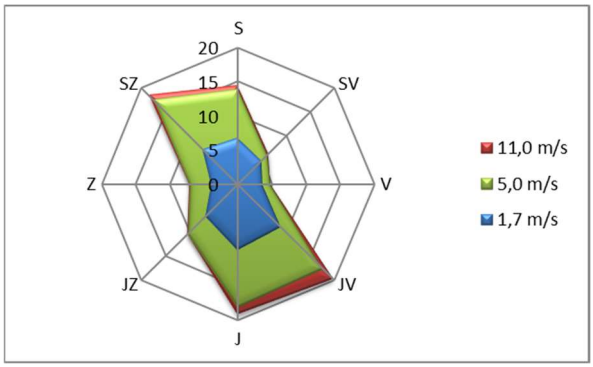
Veterné pomery

Z tabuľky a grafického znázornenia veternej ružice vyplýva, že v území výrazne prevláda prúdenie v osi severozápad - juhovýchod, naopak najmenej je zastúpený východný vietor. Najveternejšie obdobie je od februára do júna s priemernou rýchlosťou 3,2 $m.s^{-1}$. Priemerná ročná rýchlosť vetra podľa programu zlepšenia kvality ovzdušia mesta Malacky na stanici Kuchyňa, Nový Dvor je 3,1 m/s, a táto kolíše pomerne málo. Napriek tomu, že sa bezvetrie vyskytuje len v 6% roka, rýchlosti vetra do 4 m/s sa vyskytujú v 70% roka. Rýchlosti nad 8 m/s predstavujú 2,4% výskytu (Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Malacky, MŽP SR a SHMÚ, 2010).

Tabuľka 7: Celková veterná ružica záujmového územia - Malacky.

Priemerná rýchlosť	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	bezvetrie	Súčet
1,70 m/s	5.53	3.94	2.97	7.20	7.87	5.41	3.19	5.95	9.28	**51.34**
5,00 m/s	7.18	1.34	1.10	8.67	8.39	3.72	3.11	10.23		**43.74**
11,00 m/s	0.47	0.04	0.04	2.22	1.08	0.07	0.13	0.87		**4.92**
Súčet	**13.18**	**5.32**	**4.11**	**18.09**	**17.34**	**9.20**	**6.43**	**17.05**	**9.28**	**100.00**





Grafické znázornenie veternej ružice.

Zdroj: Emisná štúdia diaľnica D2 – križovatka Rohožník, Ing. Josef Gresl, 2021.

Slnečné žiarenie (radiácia), slnečný svit a oblačnosť

Podľa údajov z klimat.shmu.sk/kas/ je priemerná ročná suma globálneho žiarenia 4178,40; priemerná ročná suma difúzneho žiarenia 2122; priemerná ročná suma trvania slnečného svitu je 1861, priemerná ročná oblačnosť je 60, priemerný ročný počet jasných dní je 54 a zamračených dní 1 16 (obdobie 1961 – 2010).

Snehová pokrývka

Najviac snehových zrážok padne v lokalite v mesiacoch decembri až február. Na stanici Malacky bolo namerané maximum do 50 cm (roky 1931-1980), na stanici Kuchyňa bola v rokoch 2010-2013 taktiež max. snehová pokrývka 50 cm. Celkový trend vývoja v počte dní so snehovou pokrývkou 10 cm a viac v období 1981/82 – 2017/18 je pre danú lokalitu klesajúci. Najmä v nižších polohách dochádza k poklesu dní so snehovou pokrývkou 1, 10 a 20 cm a viac, k poklesu sumy a priemernej výšky snehovej pokrývky a k skracovaniu obdobia snehovej pokrývky. Výrazný, a na viacerých staniciach aj štatisticky významný, je tiež posun posledného dňa so snehovou pokrývkou na skorší dátum (Zdroj: Vývoj snehovej pokrývky na Slovensku v období rokov 1981/1982 – 2017/2018, Cyril Siman, Jaroslava Slavkova a SHMÚ, 2018).

Podľa údajov pre BSK priemerný počet dní so snehovou pokrývkou v Záhorskej nížine je 30 až 45 dní. Počet dní so snehovou pokrývkou s výškou nad 5 cm sa znížil a po roku 1995 sa v zimnej sezónne často vyskytli len 2 takéto dni. Údaje pre posledné roky sú uvedené v tabuľke dole. Pre danú oblasť sú k depozícií aj údaje z NDS, kde uvádzame výskyt sneženia, ktoré ovplyvnilo dopravu na úseku D2 – viď tabuľku č. 11.

Tabuľka 8: Maximálna výška snehovej pokrývky, v cm.

Rok/ mesiac	***I.***	***II.***	***III.***	***IV.***	***V.***	***VI.***	***VII.***	***VIII.***	***IX.***	***X.***	***XI.***	***XII.***	***rok***
2019	*4*	*4*	*0*										
2020	*6*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*6*
2021	*3*	*2*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*-*	*-*	*-*	*-*

Zdroj: Agrometeorologické a fenologické informácie - SHMÚ (shmu.sk), 2021.

4.4 Pôdne pomery

Posudzované územie plánovanej križovatky Rohožník bude súčasťou diaľnice D2 v rámci ktorej boli v 70-tych rokoch minulého storočia realizované rozsiahle zemné práce pozostávajúce z budovania zárezov a násypov. Potenciálna vetrová erózia na

poľnohospodárskej pôde v danej oblasti je vysoká, po odlesnení však budú na danom území realizované vhodné vegetačné úpravy, čo daný jav vylúči. Pôdne pomery hodnoteného územia boli ovplyvnené najmä pôdotvorným substrátom, klimatickými podmienkami, antropogénnou činnosťou a pod. V hodnotenom území navrhovanej činnosti sú zastúpené nasledovné pôdne typy: dominantné pôdy: regozeme arenické silikátové a kambizeme arenické, kyslé, sprievodné a lokálne pôdy: podzoly arenické, gleje arenické/kambizeme arenické ,nasýtené, lokálne v depresiách gleje arenické. Pôdny substrát: nekarbonátové viate piesky, charakteristika prevládajúcich pôd: pôdy zrnitostne ľahké, hlboké, s kyslou pôdnou reakciou.

Pôdne sucho: Odborníci zo SHMÚ hodnotili výsledky monitoringu podzemných a povrchových vôd za posledné desaťročie. Konštatovali, že na Slovensku badať negatívny dopad klimatických zmien na zdroje a zásoby vody, a to najmä v severných regiónoch Slovenska. Podľa podkladov spadá naša lokalita do oblasti, kde podzemnej vody v sondách a prameňoch boli vyššie ako ich dlhodobé premenné hodnoty. Blízke okolie spadá do oblasti kde sa hodnoty rovnajú dlhodobým premenným hodnotám. Oblasť projektu patrí do Kategórie A s vysokým stupňom ohrozenia požiarom 01A Borská nížina

5. Posudzovanie dopadov zmeny klímy na infraštruktúrny projekt

Pre komplexné posudzovanie dopadov zmeny klímy na projekt boli využité metodické postupy z Metodickej príručky posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava. Taktiež bola zohľadnená dokumentácia z predchádzajúcej projektovej prípravy, ktorá obsahovala posúdenie projektu z hľadiska klimatických zmien. V rámci zberu dát o doterajších prejavoch prírodných rizík v dotknutom území boli použité okrem iného informácie z už uskutočnených procesoch posudzovania vplyvov klimatických zmien pre iné úseky diaľnic a rýchlostných ciest (D2, R7, D3) na území Slovenska, údaje z NDS, SVP, Správy o povodňových rizikách v SR, Analýzy územia okresu Malacky z hľadiska možných mimoriadnych udalostí, spracované Odborom krízového riadenia Malacky, 2019 - Analýza 2010 (minv.sk), aktualizácia 2019 a iné.

5.1 Analýza citlivosti infraštruktúrneho projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy

Analýza citlivosti predstavuje iniciačný krok komplexného procesu posudzovania dopadov zmeny klímy na infraštruktúrne dopravné projekty. Závery analýzy citlivosti projektu diaľnica D2 -križovatka Rohožník určili prírodné rizika súvisiace so zmenou klímy, na ktoré je projekt citlivý, potenciálne dopady pôsobenia týchto prírodných rizík a analýza rieši prahové hodnoty odolnosti projektu a jeho rezerv vzhľadom na predpokladanú úroveň pôsobenia rizikových faktorov prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy. V rámci analýzy boli definované špecifické požiadavky na detailnejšie posudzovanie citlivosti projektu v ďalšej etape životného cyklu projektu. V tabuľkách pod textom sú súčasne uvedené základné negatívne prejavy pôsobenia týchto prírodných rizík na infraštruktúru a dopravnú prevádzku - príklady niektorých významných udalostí, ktoré prírodné riziko na infraštruktúrnej dopravnej stavbe v minulosti spôsobilo. Pre dopravnú infraštruktúru boli za posledné roky na Slovensku zaznamenané udalosti, ktoré spôsobili prerušenie / spomalenie dopravy, poškodili objekty, poprípade znížili bezpečnosť premávky – uvádzame v tabuľkách 9,10 a 11. Ide hlavne o búrkové javy, silný vietor a dážď v letných mesiacoch. Nebezpečným javov v zime je vznik poľadovice a hustého sneženia. Obzvlášť nebezpečná je kombinácia javov dážď a vietor.

Tabuľka 9: Príklady niektorých významných udalostí negatívneho vplyvu na infraštruktúru, prebraté z dokumentácií pre iné úseky diaľnic a rýchlostných ciest.

Riziko	Príklady niektorých významných udalostí negatívneho vplyvu na infraštruktúru, prebraté z dokumentácií pre iné úseky diaľníc a rýchlostných ciest (D2,R7 a D3)
Silný vietor	1.3.2008 v dôsledku silného vetra došlo na diaľnici D2 v smere od Kútov po Malacky k zavaleniu cesty popadanými stromami. 16.8.2018 došlo na diaľnici D1 k spadnutiu elektrického vedenia VN s následkom prerušenia dopravy.
Snehové javy	16.1.2018 došlo k početným dopravným nehodám na D1 aj R1 v dôsledku mrznúceho dažďa, poľadovice a následne hustého sneženia s následkom uzatvorenia postihnutých úsekov R1 aj D1. 20.4. 2017 došlo na diaľnici D1 v úseku medzi Popradom a Spišským Štvrtkom k hromadnej havárií cca 50 vozidiel v dôsledku prudkého ochladenia a hustého sneženia sprevádzaného silným vetrom. Nehodu zapríčinili neočakávané poveternostné podmienky kombináciou hustého sneženia, silného vetra s tvorbou závejov, zníženej viditeľnosti a poľadovice. Väčšina vozidiel bola už na letných pneumatikách.
Námrazové javy	
Hmly	7.12.2010 došlo na diaľnici D1, smerom na Bratislavu pravdepodobne v dôsledku hmly a zníženej viditeľnosti k viacnásobnej dopravnej nehode 20 vozidiel.
Silné dažde	04. 06. 2016 došlo v dôsledku prívalových dažďov na rýchlostnej ceste R1 pri Beladiciach k zaplaveniu komunikácie s následkom uzavretia úseku R1 a presmerovania dopravy.
Vysoké teploty	v auguste 2013 došlo v pomalom jazdnom pruhu na diaľnici D2 v km 18,235 -20,040 vytvoreniu koľají a preliačin v dôsledku extrémnych horúčav a záťaže nákladnou dopravou, lokálne problémy boli tiež na diaľnici D1 medzi Bratislavou a Trnavou. Udalosť si vyžiadala dopravné obmedzenia, oprava postihnutého úseku trvala približne 10 dní.
Sucho a požiare	28.6.2017 došli pri diaľnici D1 v úseku Voderady – Trnava k požiaru obilia s následkom zadymenia cesty a presmerovania premávky do ľavého jazdného pruhu. 8.8.2015 požiar suchej trávy pri diaľnici D1 pri obci Beluša-Hloža. 18.7.2012 došlo na diaľnici D2 k požiaru suchej trávy, lesných porastov a kríkov v strede diaľnice s následkom jej uzavretia . 7.5.2011 došlo k požiaru suchej trávy v blízkosti diaľnice D2 v 37. kilometri medzi Lozornom a Malackami.
Povodne	26.12.2009 spôsobili povodne na rieke Hron veľké škody na rýchlostnej ceste R1. Došlo k zaplaveniu úseku R1 pri Revišťskom Podzámčí. Silný prúd vody poškodil dva rozostavané mosty pri obci Lovča (jeden most voda odplavila). Voda odplavila aj množstvo stavebného materiálu. V roku 2010 ovplyvnila povodňová situácia v povodí rieky Hron výstavbu RC R1 na viacerých úsekoch s následkom zaplavenia staveniska, základových škár mostných objektov, situácia si vyžiadala dodatočné sanačné opatrenia.
Zosuvy	11.11.2014 došlo k zosuvu pôdy na krajnicu R1 pri Čaradiciach s následnými dopravnými obmedzeniami. 3. 7. 2017 došlo na svahu nad RC R2 pri Zvolene k zosunutiu skál na vozovku s následkom uzavretia jedného jazdného pásu komunikácie na niekoľko týždňov, situácia si vyžiadala tiež vykonanie inžiniersko-geologického prieskumu na celom území nad cestou s cieľom identifikovať nestabilné bloky svahu a nastaviť sanačné práce.

Zdroj: Diaľnica D2 križovatka Studienka, Posúdenie rizík súvisiacich so zmenou klímy, Enviconsult s.r.o., Žilina, 2018.

V tabuľke 10 sú uvedené udalosti viažuce sa k dotknutému územiu. Z voľne dostupných zdrojov boli vybrané rizikové udalosti, ktoré sa odohrali v širšom území, alebo vydané výstrahy, ide prevažne o silný vietor, snehové javy a búrkové javy. V niektorých prípadoch došlo k obmedzeniu premávky na cestách, prerušeniu železničnej prepravy, nutnosti odčerpávania vody z komunikácií. Povodne v širšom území vznikajú na malých tokoch, v našom území sa v blízkosti toky nenachádzajú, najbližší je tok Malina – kde sa povodňové udalosti udiali, no podľa informácií z SVP, v našej lokalite D2 - križovatky Rohožník riziko nehrozí.

Tabuľka 10: Zistené významné udalosti, výstrahy negatívneho vplyvu na infraštruktúru v riešenom území.

Riziko	**Základné prejavy rizík na infraštruktúre**	**Zistené významné udalosti negatívneho vplyvu v riešenom území**
Silný vietor	Prerušenie prepravy	24.07.2009 - Búrka spojená so silným vetrom spôsobila vážne škody v okrese Malacky. Zničených je množstvo stromov v Zámockom parku, na viacerých miestach je roztrhnuté elektrické vedenie, poškodené sú strechy domov. 28.7.2009 – V golfom komplexe pri Malackách víchrica vyvrátila takmer päťdesiat percent stromov, preto museli ihrisko uzavrieť. 24.06.2013 - Slovenský hydrometeorologický ústav vydal pre okres Malacky výstrahu 1. stupňa pred vetrom i dažďom. V okrese Malacky sa miestami očakával výskyt vetra, ktorý dosiahne krátkodobo (v nárazoch) rýchlosť 17 - 22 m/s a výskyt dažďa s úhrnom zrážok 40 - 70 mm. Táto rýchlosť vetra a úhrn zrážok predstavujú potenciálne nebezpečenstvo pre ľudské aktivity. 24.7.2014 – prerušenie železničnej prepravy z dôvodu škôd spôsobených veternou smršťou. Vietor strhol strechy, poškodil elektrické vedenie. 1.3.2018 – veterná smršť v okrese Malacky, vietor strhával strechy, spôsobil výpadky dodávok elektrickej energie a skomplikoval dopravu. Najmenej jeden človek utrpel zranenia.
Snehové javy	Prerušenie dopravy Uzatvorenie cesty	11. 2. 2013 — Pre silné sneženie kamióny ostali stáť na slovensko-maďarských hraniciach 10 -15 cm snehu. 18.03.2013 - Policajti uzatvárajú niektoré cesty pre silný vietor a sneženie, okres Malacky. 4.1.2017 - V Malackách napadlo približne 10 centimetrov snehu. 5.1.2019 - Pre silné sneženie je znížená dohľadnosť do 100 m v lokalitách Malacky, 09.02.2021 – Silné sneženie na Záhorí.
Námrazové javy	Zníženie bezpečnosti dopravy	24.1.2020 - Hmla a poľadovica na Záhorí. 8.2.2021 - Pre okresy Skalica a Senica 2. stupeň výstrahy silnej poľadovice a pre okresy Malacky. 20.12. 2020,21.12.2020, 8.1.2021, 9.1.2021 - výstrahy silnej poľadovice a pre okresy Malacky.
Hmly	Zníženie bezpečnosti dopravy	2.3.2021- výstraha SHMÚ silné hmly.

Silné dažde	Zníženie bezpečnosti dopravy Prerušenie dopravy	22.06.2019 – V Malackách spadlo počas podvečernej búrky až 67 litrov zrážok na meter štvorcový, čo zaplavilo viaceré cesty a ulice v meste. Hasiči odčerpávali vodu zo zatopených pivníc a ciest.
Búrkové javy	Zníženie bezpečnosti dopravy Prerušenie dopravy	22.06.2019 – silné búrky na Záhorí. V Malackách spadlo počas podvečernej búrky až 67 litrov zrážok na meter štvorcový, čo zaplavilo viaceré cesty a ulice v meste. Hasiči odčerpávajú vodu zo zatopených pivníc a ciest.
Vysoké teploty	Požiare vegetácie	5.8.2013- tretí stupeň výstrahy pred horúčavami. 31.7.2017 a 1.8.2017 - výstraha 2. stupeň Vysoké teploty okres Malacky. 7.7.2021 a 8.7. 2021 - V letných mesiacoch – výstrahy 2. stupeň Vysoké teploty okres Malacky.
Sucho a požiare	Požiare vegetácie	28.6.2014 - zrejme pod vplyvom výrazného sucha v kombinácii so silným vetrom vznikli v sobotu 28. júna požiare aj medzi Malackami a Veľkými Levármi. 04. 07 2017 - Mnohé miesta na Slovensku trápia suchá. Najhoršie je na tom oblasť Podunajskej nížiny a Záhoria. SHMÚ dokonca zverejnil mapu - Index požiarneho nebezpečenstva v lesoch, kde pre spomenuté oblasti platí piaty - najvyšší stupeň ohrozenia. 28.6.2017 - požiar ihličnatého lesného porastu okres Malacky. 29.6.2017 -Medzi obcami Jakubov a Láb (okres Malacky) vypukol obrovský požiar na rozlohe 77 hektároch lesa. Profesionálni, ale aj dobrovoľní hasiči s ním bojovali viac ako 20 hodín.
Povodne		1.júla 1999 - povodne v západnej časti Slovenska, najmä v okrese Malacky. 19. 10. 2020, 17. 7. 2021, 21.6.2020 — Pre okres Malacky platia zvýšené výstrahy pred povodňami. Proces topenia snehu a dážď od 1. 3. 2009 - 7.3.2009 zintenzívnilo výraznejšie oteplenie so stúpajúcou tendenciou, vyskytoval sa slabý dážď nižších úhrnov, boli zaznamenané úhrny zrážok od 5 do 20 mm, pričom 5. 3. boli v povodí Myjavy zaznamenané úhrny od **20 do 30 mm**. Tieto zrážky, spolu so zostávajúcimi zásobami snehu mali rozhodujúci vplyv na výrazný vzostup odtoku vody Malých Karpát (Malina, Stupavský potok) dosiahli úrovne vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity. Vplyvom zrážok, ktoré sa vyskytli v máji a júni 2010, vznikli významné povodňové epizódy aj na slovenských prítokoch rieky Moravy. Prvé vzostupy vodných stavov, boli pozorované 15. 5. na Chvojnici a 16. 5. 2010 na Myjave, Teplici, Maline a Stupavskom potoku. Na dolnom úseku Myjavy boli kulminácie, podobne ako na Maline pozorované 17. 5. a 18. 5. 2010, pričom boli prekročené vodné stavy zodpovedajúce III. stupňu povodňovej aktivity. Hladiny vodných tokov kulminovali 2. a 3. 6. 2010. 18. 5., 26. 5. a 3. 6. 2010 všetky tri maximálne vodné stavy boli na úrovni III. stupňa povodňovej aktivity. Z prítokov Moravy boli výdatnými zrážkami, zaznamenanými 11. a 12. 9. 2014, zasiahnuté najmä povodie Myjavy, horná časť povodia Teplice, a taktiež Malina a Stupávka.

V rámci hodnotenia boli zozbierané údaje z NDS, strediska údržby Malacky zo systému o informáciách o zjazdnosti úsekoch v ich správe – tabuľka 11. Uvádzané sú len udalosti, ktoré ovplyvnili zjazdnosť diaľnice. Išlo najmä o zníženie viditeľnosti vplyvom hmiel v mesiacoch január a február, viditeľnosť ovplyvňuje taktiež silný dážď a sneženie. V území je zaznamenaný výskyt silného vetra s rýchlosťou nad 40 km/h, v roku 2018 a 2019 bol zaznamenaný nárazový vietor nad 40 km/h. V danej lokalite D2 diaľnice sa vyskytuje sneženie, dážď so snehom. Náročným rokom pre prevádzku diaľnice bol rok 2013, kedy bolo zaznamenaných viacero extrémnych udalostí ako víchrica (2 dni v marci), silný nárazový vietor, 10 dní so silným vetrom v marci, silné sneženie v apríli.

Tabuľka 11: Meteorologické udalosti, ktoré ovplyvnili zjazdnosť D2 v rokoch 2018,2019,2020 a 2021 (x predstavuje počet dní výskytu javu).

Rok / udalosť	hmla viditeľnosť do 200 m	hmla viditeľnosť do 100 m	sneženie	sneženie viditeľnosť do 100 m	dážď + sneh	dažď+silný vietor	silný dažď do viditeľnosť 100 m	nárazový vietor nad 40km/h	silný vietor 40-60km/h
2021									
I.	xxxx	x	xxxx		x		x		
II.	x	xxxxx	xx		xx				
III.			xx						
2020									
I.		x	xxxx		x	x			x
II.							xx		xxx
XI.	x								x
XII.			xx		x	x			xxx
2019									
I.	x		xxxxxxxxx	xxxxx	xxxxx		x		
II.					x		x		
III.							x	x	xx
XI.							xx		xx
XII.	x		xx		x		x		x
2018									
I.	xxx		xxx		xx			xx	
II.			xxxxx	x	x				
III.			xxxx		x				
XI.	x		xx		x				
XII.	x	x	xxxxx				x		

Zdroj: údaje prevzaté z www.zjazdnost.sk.

Pre analýzu citlivosti projektu bola využitá nasledujúca stupnica určujúca mieru citlivosti, či už prevádzkovej alebo konštrukčnej na klimatické javy/riziká.

Obr. 8: Hodnotiaca stupnica pre mieru citlivosti.

MIERA CITLIVOSTI	POPIS MIERY CITLIVOSTI
3	**Významná citlivosť** - klimatický jav/riziko môže významne ovplyvniť konštrukciu alebo prevádzku infraštruktúrnej stavby
2	**Mierna citlivosť** - klimatický jav/riziko môže mať mierny vplyv na konštrukciu alebo prevádzku infraštruktúrnej stavby
1	**Žiadna/nízka citlivosť** - klimatický jav/riziko nemá vplyv na konštrukciu alebo prevádzku infraštruktúrnu stavbu alebo tento vplyv je veľmi nízky

V následujících tabulkách č. 12 až 21 sú uvedené analýzy citlivosti pre jednotlivé prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy. Východzajú z hodnotiacej stupnice pre mieru citlivosti. Pre dopravnú infraštruktúru to sú nasledujúce klimatické javy – prírodné rizika súvisiace so zmenou klimatických premenných určené podľa metodiky VÚD, 2018: extrémne prejavy základných klimatických premenných - silný vietor, silné dažde, snehové javy, námrazové javy, vysoké teploty, búrkové javy; sekundárne riziká extrémnych prejavov klimatických premenných - povodne, zosuvy, sucho a požiare, hmly.

Tabuľka 12: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy - silný vietor.

Hlavné dopady klim. Javov/rizík na infraštruktúre/území	Objekt stavby/poloha	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Výsledná miera citlivosti Cmax
prerušenie, alebo obmedzenie premávky ovplyvnenie prejazdnosti komunikácie zníženie bezpečnosti lámanie a pády vetví na automobil alebo vyvrátenie stromov poškodenie málo odolných objektov upchatie odvodnenia	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	nízka citlivosť	**1**	priestor MUK prevažne zatrávniť - zníži sa riziko ohrozenia dopravy padaním stromov pri silnom vetre. Pri detailnom návrhu vegetačných úprav zohľadniť hodnoty silného vetra a uprednostniť vetru odolné stromy. Detailný návrh bude v DSP	dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami vznik dopravných nehôd zníženie bezpečnosti obmedzenie rýchlosti dočasné vylúčenie dopravy	**2**	**2**
	Dopravné značenie (ďalej len DZ) **Informačný systém diaľnice (ďalej len IS, ISD) (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	citlivosť konštrukcií na nárazový vietor a to DZ, elektrické vedenie, ISD.	**2**	pri určovaní detailného návrhu sú použité údaje pre vonkajšie vplyvy kde je potrebné zaradiť objekty do kategórie veternosti zohľadňujúce extrémne prejavy javu v lokalite (STN 33 2000-5-51) funkčný informačný systém diaľnice a meteorologická cestná stanica v blízkosti lokality DZ bude spracované v ďalšom stupni PD v súlade s platnými predpismi	Dynamické tlaky vetra na DZ, vedenie a IS. Poškodenie konštrukcií objektov – náklady na výmenu. Prerušenie premávky, zníženie bezpečnosti – pád objektov na vozovku. Prerušenie funkčnosti IS, elektrického vedenia.	**2**	**2**
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)	nízka citlivosť	**1**	nízka citlivosť	nízka citlivosť	**1**	**1**
	Mosty (201-00, 202-00)	návrh mostných objektov berie v úvahu tlaky vetra na konštrukciu mostného objektu podľa STN EN1991, narušenie statiky bude riešené v DSP, čo je minimalizované hĺbkovým zakladaním.	**1**	mosty dimenzované podľa požiadaviek k STN EN 1991 STN 73 6200, zaťaženie mosta STN EN 1990, STN EN 1998	poškodenie statiky mosta. Tlaky vetra na vozidlá prerušenie, alebo obmedzenie prevádzky / prejazdnosti mostov lámanie a pády vetví na automobily alebo vyvrátenie stromov	**2**	**2**
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)	tlaky vetra na konštrukciu PHS, narušenie statiky	2	dimenzované podľa požiadaviek k STN EN 1991 – (STN EN 1991-1-4 čl. 4.2)	tlak vetra na PHS poškodenie, narušenie statiky pád PHS	2	2

	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00,303-00)	tlaky vetra na oplotenie, narušenie statiky, riziko je minimalizované zakladaním na betónových stĺpov	2	oplotenie zapustené 0,2 m, výška 2 m, betónové stĺpy	tlak vetra na oplotenie poškodenie, narušenie, ohrozenie premávky	2	2
	Kanalizácia diaľnice (501-00) a odvodnenie	citlivosť je nízka až žiadna	**1**	citlivosť je nízka až žiadna	upchatie odvodnenia popadanými predmetmi	**1**	**1**

Tabuľka 13: Analýza *citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – snehové javy.*

Hlavné dopady klim. Javov/rizík na infraštruktúre/území	**Objekt stavby/poloha**	**Konštrukčná citlivosť objektov stavby**		**Prahové hodnoty odolnosti**	**Prevádzková citlivosť stavby**	**Výsledná miera citlivosti**	
snehové záveje zníženie dohľadnosti počas hustého sneženia a snehovej búrky prerušenie dodávky elektrickej energie prerušenie, alebo obmedzenie premávky / prejazdnosti komunikácie lámanie a pády vetví na automobily alebo vyvrátenie stromov – tiaž snehu, dažďa poškodenie málo odolných objektov škody na majetku	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 - 00 ,00103-00,121-00)**	poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky podmočenie podložia zemného telesa a strata jeho únosnosti - sa nepredpokladá, taktiež narušenie stability svahov, keďže sa nepredpokladá väčšie množstvo vody z topiaceho snehu zaplavovanie vozovky pri topení snehu – nefunkčné odvodnenie výsadba mimo MÚK – zabranenie pády vrstiev snehu, vetiev na vozovku	**1**	návrh objektov podľa STN EN 1991. Oblasť zaťaženia snehom pro SK – 1 odstraňovanie snehu v rámci bežnej zimnej údržby TP 071 a TP 072 funkčný informačný systém diaľnice a meteorologická cestná stanica v blízkosti lokality odvodnenie riešené priečnym sklonom, vsakovacími priekopami, do voľného terénu	prerušenie dopravy / obmedzenie rýchlosti – záveje podľa trendu znižovania snehovej pokrývky sa predpokladá znižovanie nákladov na zimnú údržbu vznik dopravných nehôd problém môže nastať pri zamŕzaní topiaceho sa snehu – viď námrazové javy	2	2
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	poškodenie objektov tiažou snehovej pokrývky	**1**	návrh objektov podľa STN EN 1991, STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom (použité príslušné normy) objekty staticky vyhodnotiť na návrhovú úroveň snehovej pokrývky pre danú oblasť	citlivosť DZ, IS na zaťaženie snehom – pád konštrukcií		

	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)	nízka citlivosť	**1**	nízka citlivosť	nízka citlivosť	**1**	**1**
	Mosty (201-00, 202-00)	poškodenie konštrukcie, mostných záverov zaplavovanie	**1**	mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991 , 1.3 (Eurokód 1)	nadmerné zaťaženie mostných objektov snehom	**1**	**1**
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)	poškodenie konštrukcie	**1**	PHS sú dimenzované na zaťaženie snehom navrhované podľa STN EN 1991.	hromadenie snehu pri PHS, ohrozenie dopravy tlaky snehu na PHS	**1**	**1**
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00,303-00)	poškodenie konštrukcii	**1**	riadna údržba diaľnice podľa platných TP 071 a TP 072.	poškodenie oplotenia snehom tlaky snehu na PHS	**1**	**1**
	Kanalizácia diaľnice (501-00) a odvodnenie	nepredpokladá sa väčší objem vody z topenia	**1**	odvodnenia navrhnúť na maximálnu návrhovú intenzitu prívalového dažďa funkčné a dostatočné odvodnenie	nefunkčné/nedostatočné odvodnenie pri topení snehu zaplavovanie cesty – poškodenie/ nedostatočné odvodnenie poškodenie/padanie dopravného značenia	**1**	**1**

Tabuľka 14 Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Silné dažde.

Hlavné dopady klim. Javov/rizík na infraštruktúre/území	**Objekt stavby/poloha**	**Konštrukčná citlivosť objektov stavby**		**Prahové hodnoty odolnosti**	**Prevádzková citlivosť stavby**	**Výsledná miera citlivosti**	
	Vozovka **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	nízka citlivosť	**1**	návrh odvodnenia počítaný – intenzita prívalového dažďa T=15min, kapacita odvodnenia nadimenzovaná na 125%		**2**	**2**
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	nízka citlivosť	**1**	mostné objekty sú hlbinne zakladané, riziko podmytia je minimálne- IGHP funkčný informačný systém diaľnice a meteorologická cestná stanica v blízkosti lokality zabezpečíia bezpečnú prevádzku diaľnice			

zníženie bezpečnosti jazdy - akvaplaning zaplavenie komunikácie zanesenie priepustov , nefunkčné odvodnenie diaľnice - materiálom prerušenie dodávky elektrickej energie poškodenie infraštruktúry v dôsledku vyvrátenia stromov/vegetácie	**Mosty 201-00, 202-00**	stredná citlivosť - podmáčanie	**2**		vznik dopravných nehôd zlá viditeľnosť prerušenie premávky nepostačujúca kapacita odvodnenia zvýšenie nákladov na údržbu a obnovu zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí		
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)		**2**	odvodnenie múrov navrhnuté	narušenie statiky pri nevhodnom odvodnení	**2**	**2**
poškodenie infraštruktúry, chodníkov, podmývanie komunikácií hromadenie vody zaplavovanie podjazdov, podchodov	**PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)**	nízka citlivosť	**1**	odvodnenie PHS navrhnuté	nepostačujúca kapacita odvodnenia. Poškodenie PHS v rámci údržby .zabezpečená funkčnosť odvodnenia.	**1**	**1**
	Oplotenie diaľnice (301-00)	nízka citlivosť	**1**	nízka citlivosť	nízka citlivosť	**1**	**1**
riziká zosuvov pôdy narušenie stability násypov	**Kanalizácia diaľnice (501-00) a odvodnenie**	odvodnenie križovatky bude napojené na kanalizáciu už existujúceho úseku D2. Voda bude vypúšťaná do priekop a cez priepusty do územia. Zárezový úsek je odvodnený do existujúcej kanalizácie. Odvodnené žľabom sú taktiež úseky pri PHS. Pri návrhu odvodnenia boli vo výpočtoch zahrnuté intenzívne dažde T=15, odvodňovacie zariadenia sú nadimenzované na výdatnosť navrhovaného dažďa 125%. Tým sa predišlo riziku spojeným so silným dažďom a búrkami. Mierne riziko môže byť považované napojenie na existujúcu kanalizáciu, zrážky sú po pár metroch vypúšťané mimo telesa diaľnice / voda hneď odteká mimo diaľnicu – dané bude overené vo vyššom stupni DSP	**2**	kapacita odvodnenia nadimenzovaná na 125%. návrh dažďovej kanalizácie sa môže pripraviť štandardnými výpočtovými metódami alebo pomocou hydrodynamického modelu platných STN (postupovať v zmysle STN 75 6101 resp. Podľa čl. 6.3.13 až 6.3.17	nedostatočná kapacita odvodnenia zaplavovanie vozovky prerušenie/obmedzenie premávky zníženie bezpečnosti jazdy	**2**	**2**

Tabuľka 15: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – námrazové javy.

Hlavné dopady klim. Javov/rizík na infraštruktúre/území	Objekt stavby/poloha	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Výsledná miera citlivosti
Námraza sa usadzuje predovšetkým na vetvách stromov, stožiaroch elektrického vedenia, anténnych systémoch, na plotoch, budovách apod. **Poľadovica** - je ľadová vrstva, ktorá vzniká ak dažďové kvapky alebo kvapky mrholenia zamrznú na zemi, voda z topiaceho sa snehu na zemi opäť zamrzne, zamrzne čiastočne roztopený sneh na ceste – zníženie bezpečnosti, zjazdnosti, zvýšené nároky na údržbu**.** **Ľadovka** - súvislý ľadový obal pokrýva celé predmety, vodorovné, zvislé či šikmé plochy, konáre stromov, drôty elektrického vedenia a pod – pád na vozovku	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky - opotrebovanie	1	realizovať údržbu podľa TP 071 a TP 072. funkčný IS diaľnice V DÚR navrhnutá konštrukcia vozovky podľa STN EN 13108-5,STN EN 14 227-1, STN EN 13108-1,STN 73 6126**).**	vznik dopravných nehôd. obmedzenie rýchlosti zvýšené náklady na zimnú údržbu prerušenie dopravy.	2	2
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	IS A DZ – citlivosť na váhu námrazy		používa sa STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom (použité príslušné normy)	poškodenie IS, DZ váhou námrazy – konštrukčná citlivosť objektov na námrazové javy.		
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)	nízka citlivosť	**1**	nízka citlivosť	nízka citlivosť.	**1**	**1**
	Mosty (201-00, 202-00)	záťaž konštrukcie ľadom, snehom	**1**	piliere mimo tokov	vznik dopravných nehôd obmedzenie rýchlosti zvýšené náklady na zimnú údržbu prerušenie dopravy	**2**	**2**
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)	nízka citlivosť	**1**	nízka citlivosť	nízka citlivosť	**1**	**1**
	Oplotenie diaľnice (301-00)	nízka citlivosť	**1**	nízka citlivosť	nízka citlivosť	**1**	**1**
	Kanalizácia diaľnice (501-00) a odvodnenie	nízka citlivosť	**1**	nízka citlivosť	nízka citlivosť	**1**	

Tabuľka 16: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Vysoké teploty.

Hlavné dopady klim. Javov/rizík na infraštruktúre/území	Objekt stavby/poloha	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Výsledná miera citlivosti
poškodenie povrchu ciest prehrievaním deformácie vozovky vznik koľají na vozovke vysychanie vegetačných úprav pri ceste zhoršenie stavu komunikácii, poklesy pokles životnosti asfaltových povrchov, trhliny zvýšenie rizika požiarov môže viesť k poškodeniu infraštruktúry	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	poškodenie asfaltových častí vozovky strata tuhosti materiálu vznik trhlín a koľají sálavé teplo	**2**	v DÚR navrhnutá konštrukcia vozovky podľa STN EN 73 6121,STN EN 14 227-1, STN EN 13108-1,STN 73 6126 používa sa TP 033 kde do výpočtov vstupujú štandardné klimatické podmienky a to priemerná ročná teplota vzduchu , ekv. Teplota asfaltových vrstiev a index mrazu ak je teplota vyššia ako TP 033 ide o neštandardné podmienky	náklady na rekonštrukciu vozovky zníženie bezpečnosti a plynulosti dopravy (dopravné nehody) obmedzenie rýchlosti a premávky, uzavretie cesty zvýšené náklady na údržbu	**3**	**3**

	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	citlivosť je nízka		používa sa STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom (použité príslušné normy).	citlivosť je nízka		**1**
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)	citlivosť je nízka		STN EN 1991	citlivosť je nízka		
	Mosty (201-00, 202-00)	poškodenie konštrukčných častí			zvýšené náklady na údržbu a rekonštrukciu		
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)	citlivosť je nízka			citlivosť je nízka		

Tabuľka 17: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Búrkové javy. Je potrebné zohľadniť riziká vyplývajúce z kombinácie silného vetra, silných prívalových dažďovu, prípadne krupobitia.

Hlavné dopady klim. Javov/rizík na infraštruktúre/území	**Objekt stavby/poloha**	**Konštrukčná citlivosť objektov stavby**		**Prahové hodnoty odolnosti**	**Prevádzková citlivosť stavby**		**Výsledná miera citlivosti**
búrkové javy môžu spôsobovať vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví: výpadky elektrickej energie a poškodenie infraštruktúry v dôsledku vyvrátenia stromov/vegetácie môže dôjsť k zaneseniu priepustov, malých mostov a kanalizačných vpustí unášaným materiálom – znefunkčnenie odvodnenia diaľnice vznik dynamického tlaku na predmety a objekty možný výskyt krupobitia	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 - 00 ,00103-00,121-00)**	poškodenie časti objektu pri nedostatočnej kapacite, zlej funkčnosti odvodnenia zanesením materiálu podmytie časti vozovky, podmáčanie podlažia cestného telesa – nepravdepodobné pri dostatočnom odvodnení vhodné vegetačné úpravy	**2**	návrh odvodnenia na extrémne zrážky funkčný IS diaľnice návrh exponovaných častí na silný vietor podľa prahových hodnôt – scenáre do budúcnosti štandardne: STN EN 1991-1-4 čl. 4.2	dynamický tlak na vozidlá akvaplaning- zaplavenie cesty dopravné nehody, obmedzenia prevádzky diaľnice zníženie bezpečnosti dopravy zvýšené náklady na údržbu diaľnice	**3**	**3**
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	náchylnosť DZ a IS na nárazový vietor		návrh exponovaných častí na silný vietor používa sa STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom (použité príslušné normy), potrebné overiť podľa scenárov do budúcnosti	zníženie bezpečnosti dopravy znefunkčnenie systémov pád objektov na vozovku		2

	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)	-		odvodnenie objektov	narušenie objektu silným dažďom		
	Mosty (201-00, 202-00)	poškodenia konštrukčných časti / tlak vetra zaplavenie pri nefunkčným odvodnení podmytie vozovky		návrh odvodnenie – štandardne, potrebné overiť podľa scenárov do budúcnosti návrh mosta IGHP mostné objekty sú na Mimoriadne zaťaženie Vetrom dimenzované podľa Požiadaviek STN EN 1991 (Eurokód 1) — štandardne, potrebné overiť podľa scenárov do budúcnosti	dynamický tlak na vozidlá akvaplaning obmedzenie prevádzky		
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)	tlak vetra poškodenie konštrukcie		uvažovať min. Odolnosť podľa určenej vetrovej oblasti (STN EN 1991-1-4 čl. 4.2) a brať v úvahu extrémne hodnoty	zníženie bezpečnosti premávky poškodenie objektov, pád na vozovku		
	Oplotenie diaľnice (301-00)	tlak vetra poškodenie konštrukcie			poškodenie oplotenia náklady na údržbu nie sú tak významné, oprava je rýchla.	1	1
	Kanalizácia diaľnice (501-00) a odvodnenie	návrh odvodnenia n at´15 prívalové dažde		návrh odvodnenia n T=15 prívalové dažde, kapacita odvodnenia nadimenzovaná na 125%	poškodenie odvodnenia, jeho znefunkčnenie akvaplaning- zaplavenie cesty dopravné nehody, obmedzenia prevádzky diaľnice zníženie bezpečnosti dopravy	3	3

Tabuľka 18: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Povodne.

Hlavné dopady klim. Javov/rizík na infraštruktúre/území	Objekt stavby/poloha	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Výsledná miera citlivosti
znefunkčnenie odvodnenia – zanesenie priepustov poškodenie pilierov mosta – silou vody, unášaným materiálom narušenie stability zemného telesa zaplavovanie vozovky	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	križovatka je mimo vodných tokov – riziko nie je pravdepodobné znefunkčnenie odvodnenia – zanesenie priepustov – zaplavovanie vplyvom silného dažďa a búrok je zohľadnené pri javoch hore. zvyšovanie hladiny podzemnej vody	1	vzhľadom na výšku nivelety križovatky je riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní na miestnych tokoch a kanáloch minimálne objekt je mimo tokov	obmedzenie prevádzky náklady na údržbu	1	
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	nízka citlivosť	1	používa sa STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom (použité príslušné normy)	nízka citlivosť	**1**	
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)	nízka citlivosť	**1**	používa sa STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom (použité príslušné normy)	nízka citlivosť obmedzenie prevádzky náklady na údržbu	**1**	
	Mosty 201-00, 202-00	znefunkčnenie odvodnenia – zanesenie priepustov zvyšovanie hladiny podzemnej vody	**1**	Návrh objektu podľa poznatkov z IGHP Objekt je mimo tokov	obmedzenie prevádzky náklady na údržbu	**1**	
	PHS a mobilné (PHS 251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)	nízka citlivosť	1	STN EN 1991	nízka citlivosť	1	
	Oplotenie diaľnice (301-00)	nízka citlivosť		STN EN 1991	nízka citlivosť	1	
	Kanalizácia diaľnice (501-00) a odvodnenie	znefunkčnenie odvodnenia – zanesenie priepustov	1	STN EN 1991, TP033	znefunkčnenie odvodnenia – zanesenie	1	

Tabuľka 19: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Zosuvy (riziko zosuvov spôsobených dažďami je zohľadnené pri silných dažďoch a búrkach)

Hlavné dopady klim. Javov/rizík na infraštruktúre/území	Objekt stavby/poloha	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Výsledná miera citlivosti	
poškodenie komunikácie poškodením stability podložia objektov	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	územie je z hľadiska zosuvov stabilné zakladanie objektov podľa podmienok zistených v IGHP pri poklese hladiny podzemnej vody dochádza k vzniku trhlín v pôde a narušeniu stability. možné narušenie aj pri silných dažďoch citlivosť je nízka	1			1	citlivosť je nízka	Citlivosť je nízka
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**		**1**			**1**	citlivosť je nízka	
	Mosty (201-00, 202-00)		**1**			**1**	citlivosť je nízka	
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)		**1**			**1**	citlivosť je nízka	
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)		**1**			**1**	citlivosť je nízka	
	Oplotenie diaľnice (301-00)		**1**			**1**	citlivosť je nízka	
	Kanalizácia diaľnice (501-00) a odvodnenie		**1**			**1**	citlivosť je nízka	

Tabuľka 20: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – Sucho a požiare.

Hlavné dopady klim. javov/rizík na infraštruktúre/území	Objekt stavby/poloha	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Výsledná miera citlivosti
prerušenie, alebo obmedzenie prevádzky / prejazdnosti komunikácie Zníženie dohľadnosti - dym zvýšenie rizika požiarov môže viesť k poškodeniu infraštruktúry škody na majetku	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	poškodenie vozovky, objektov diaľnice vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, vznik trhlín v pôde – narušenie stability	**1**	riešenie vzniku požiaru v DP – vyjadrenie HZ	prerušenie prevádzky zvýšené náklady na údržbu a rekonštrukciu poškodených častí zníženie viditeľnosti poškodenie IS	**2**	**2**
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**						
	Mosty (201-00, 202-00)	poškodenie vozovky, objektov diaľnice	1	funkčný IS diaľnice	poškodenie objektu požiarom	2	2
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)	poškodenie vozovky, objektov diaľnice	1			1	1
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)	poškodenie vozovky, objektov diaľnice	1			2	2
	Oplotenie diaľnice (301-00)	poškodenie vozovky, objektov diaľnice	1			1	1
	Kanalizácia diaľnice (501-00) a odvodnenie	poškodenie vozovky, objektov diaľnice	1			1	1

Tabuľka 21: Analýza citlivosti projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy – hmly.

Hlavné dopady klim. Javov/rizík na infraštruktúre/území	Objekt stavby/poloha	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Výsledná miera citlivosti
Prerušenie, alebo obmedzenie prevádzky / prejazdnosti komunikácie Zníženie bezpečnosti jazdy	**Vozovka, cestné objekty, (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	citlivosť je nízka	**1**	funkčný IS diaľnice	vznik dopravných nehôd	**2**	**2**
	Dz, is diaľnice (690-00,690-11), silnoprúdové a slaboprúdové vedenie						
	Mosty (201-00, 202-00)				obmedzenie rýchlosti	**1**	**1**
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)						
	PHS a mob. PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00.259-00)						
	Oplotenie diaľnice (301-00)				znížená viditeľnosť		
	Kanalizácia diaľnice (501-00) a odvodnenie						

Z analýzy citlivosti vyplýva, že projekt diaľnica D2 - križovatka Rohožník vykazuje významnú citlivosť v súvislosti s očakávanými klimatickými zmenami na nasledovné rizikové klimatické javy a prírodné riziká:

- *vysoké teploty – vplyv na vozovku, prevádzková aj konštrukčná citlivosť*
- *búrkové javy – prevádzková aj konštrukčná citlivosť*

Miernu citlivosť na zmenu klímy vykazuje zámer v súvislosti s nasledovnými klimatickými javmi:

- *hmly - občasný výskyt/ prevádzková citlivosť*
- *sucho a požiare – občasný výskyt/ prevádzková citlivosť*
- *snehové javy – občasný výskyt, intenzívne sneženie*
- *námrazové javy – občasný výskyt, intenzívne, prevádzková citlivosť*
- *silný vietor - prevádzková aj konštrukčná citlivosť*
- *silné dažde - prevádzková aj konštrukčná citlivosť, dôležitý návrh odvodnenia*

Žiadnu citlivosť projekt vykazuje na:

- *zosuvy – žiaden výskyt v lokalite, územie je stabilné, mimo zosuvné územie*
- *povodne – žiaden výskyt v lokalite*

Uvedené aspekty predpokladanej citlivosti projektu na zmeny klímy sú hodnotené v ďalšom kroku v zmysle metodiky VÚD - analýza expozície.

5.2 Analýza expozície infraštruktúrneho projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy

Pre Bratislavský samosprávny kraj je spracovaná regionálna adaptačná stratégia, do ktorej spadá aj lokalita projektu. Scenáre vývoja klímy pre analýzu expozície križovatky sú prebraté z tohoto dokumentu pre BSK a zo Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy. Využité sú taktiež informácie z Analýzy územia okresu Malacky z hľadiska možných mimoriadnych udalostí, spracovanej Odborom krízového riadenia Malacky, v roku 2019 a údaje o mimoriadnych udalostiach, ktoré boli spracované SHMÚ pre tento projekt.

Podľa metodickej príručky je **analýza expozície** projektu prírodným rizikám súvisiacim so zmenou klímy druhou zložkou vysvetľujúcou celkovú zraniteľnosť projektu. Je determinovaná typom, intenzitou a časovým rozmerom výskytu a trvania udalosti s konkrétnou úrovňou rizikových faktorov daného prírodného rizika, ktorej je systém alebo prvok vystavený.

V nadväznosti na spracovanú tabuľku citlivosti je potrebné orientovať sa na definovanie úrovne rizikových faktorov jednotlivých prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy, ktorým môže byť predmetná infraštruktúrna stavba vystavená v súčasnosti, ale najmä v budúcnosti v priebehu jej životnosti, resp. prevádzky, kedy v dôsledku zmeny klímy možno predpokladať nárast frekvencie ako aj intenzity týchto rizikových faktorov nad úroveň dimenzovanej prahovej hodnoty odolnosti infraštruktúrnej stavby, čím dôjde k celkovému zvýšeniu zraniteľnosti projektu.

Analýza expozície projektu je preto realizovaná v dvoch úrovniach:

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

Hlavné prejavy zmeny klímy na Slovensku podľa Stratégie, 2018 sú nasledujúce (prenesené do tabuliek expozície a hodnotenia):

- *častejší výskyt horúčav*
- *zvýšenie priemerných teplôt (o 2 až 4 °C)*
- *častejší výskyt sucha (častejší výskyt malo zrážkových období, častejšie krátke zrážkovo výdatnejšie obdobia)*

- *zvýšenie frekvencii výskytu intenzívnych zrážok (nárast úhrnu zrážok o 10%, v lete sa očakáva slabý pokles zrážok)*
- *zvýšenie frekvencii výskytu silných vetrov, tornád a víchric (zosilnenie búrok v teplej časti roka)*
- *pokles vlhkosti pôdy (intenzívne zrážky= väčší odtok)*
- *zvýšenie intenzity extrémov počasia*

Scenáre klimatickej zmeny pre Bratislavský kraj sú prenesené do tabuliek expozície. Scenáre klimatickej zmeny sú spracované podľa imisného scenára SRES A1B použitím modelu KNMI na roky 2025, 2050 a 2075 pre dotknutú lokalitu projektu Diaľnica D2 - križovatka Rohožník (Zdroj: Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí BSK na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, KRI, 2016).

Pre hodnotenie bola použitá nasledujúca hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie miery expozície projektu križovatky z metodickej príručky.

MIERA EXPOZÍCIE	POPIS MIERY EXPOZÍCIE
3	Významná expozícia
2	Mierna expozícia
1	Žiadna/nízka expozícia

Navrhovaná životnosť diaľnic a rýchlostných ciest je na Slovensku 30 rokov, mostov a tunelov cestnej a železničnej infraštruktúry 100 rokov, železničného zvršku 30 rokov, železničného spodku trate 50 rokov atď. V našom prípade sú scenáre, spracované do roku 2075. Cieľom posudzovania expozície je podľa použitej metodickej príručky určiť, ako sa dané riziko/jav vplyvom zmeny klímy bude meniť a do akej miery môže ovplyvňovať infraštruktúrnu stavbu. Nižšie uvedené tabuľky obsahujú informácie o súčasných prejavoch relevantných klimatických javova ich sekundárnych rizík na dotknutom území vrátane ich očakávaného vývoja spôsobeného zmenou klímy.

Tabuľka 22: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Silný vietor.

Klimatický jav/riziko	Silný vietor
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	**Prevládajúci smer vetra:** severozápadné vetry a juhovýchodné vetry. **Priemerná rýchlosť vetra v roku:** 3,1 m/s **Dosiahnutá maximálna rýchlosť vetra/nárazová rýchlosť vetra:** 125 km/h Podľa údajov z SHMÚzo silných vetrov prevládajú vetry so nárazmi od 18 po 23 m/s. Podľa Analýzy územia okresu Malacky z hľadiska možných mimoriadnych udalostí, 2019 boli maximálne rýchlosti vetrov namerané v mesiacoch júl, august a január. Extrémne rýchlosti vetrov, prevažne severozápadné, boli namerané v zimnom období vo výške 7-10 km až 200 km/hod. Pri prechode teplých frontov **nárazy vetra dosahujú rýchlosť až 125 km/h**. Na jar a jeseň, pokiaľ nie je pôda dostatočne vlhká, za suchého počasia vzniká pri prízemnom prúdení rýchlosti nad 70 km/h na piesočnom povrchu mierna až silná prachová víchrica.

<table>
<tr><td>Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu</td><td colspan="3">Výstrahy: na výskyt silného vetra
<table>
<tr><td>JAV</td><td>STUPEŇ</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td></tr>
<tr><td>VIETOR</td><td>1</td><td>23</td><td>50</td><td>40</td><td>43</td><td>27</td><td>33</td><td>19</td><td>57</td><td>48</td><td>26</td></tr>
<tr><td>VIETOR</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>8</td><td>6</td><td>0</td><td>4</td><td>2</td><td>0</td><td>10</td><td>1</td></tr>
<tr><td>VIETOR</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>0</td></tr>
</table>
Udalosti: Výskyt silného vetra s priem. rýchlosťou ≥ 11 m/s, búrlivého vetra ≥ 18 m/s
Výskyt dní s nárazom vetra 18 m/s, 23 m/s, 29 m/s
<table>
<tr><td>Silný vietor</td><td>2011</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td></tr>
<tr><td>>=11m/s</td><td>10</td><td>21</td><td>18</td><td>18</td><td>18</td><td>11</td><td>15</td><td>15</td><td>30</td><td>20</td><td>8</td></tr>
<tr><td>>=18m/s</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Nárazy</td><td>2011</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td></tr>
<tr><td>>=18m/s</td><td>17</td><td>19</td><td>17</td><td>20</td><td>14</td><td>10</td><td>12</td><td>13</td><td>25</td><td>21</td><td>7</td></tr>
<tr><td>>=23m/s</td><td>0</td><td>4</td><td>1</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>>=29m/s</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>
Zdroj: SHMÚ, 2021.</td></tr>
<tr><td>Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje</td><td colspan="3">Zníženie bezpečnosti dopravy spôsobené nárazmi vetra.
Poškodenie exponovaných časti križovatky: PHS, oplotenie, IS, DZ, vedenie.
V prípade že sa blízkosti nachádzajú stromy aj riziko ohrozenia vetvami stromov.</td></tr>
<tr><td>Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu</td><td colspan="3">neočakávajú sa žiadne významné zmeny smeru vetra
priemerná rýchlosť vetra: mierny nárast
počet veterných dní: mierny nárast
nárazová rýchlosť vetra: mierny nárast

zvýšenie frekvencii výskytu silných vetrov, tornád a víchric (zosilnenie búrok v teplej časti roka)
pokles vlhkosti pôdy (intenzívne zrážky= väčší odtok)
zvýšenie intenzity extrémov počasia</td></tr>
<tr><td>Exponované úseky a objekty stavby</td><td colspan="3">Exponované časti križovatky vonkajšími poveternostnými podmienkami - PHS, oplotenie, IS, DZ, vedenie. Pozri aj búrkové javy.</td></tr>
<tr><td>Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky</td><td colspan="3">nie</td></tr>
<tr><td>Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby</td><td>Súčasnosť</td><td></td><td>Budúcnosť</td></tr>
<tr><td></td><td>Frekvencie vzniku extrémne silných vetrov už v súčasnosti zaznamenávajú rastúci trend v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi. Vzhľadom na rovinaté územie a náveternú stranu Malých Karpát boli na území vydané meteorologické výstrahy SHMÚ1. až 3. stupňa. Výskyt vetra nad 23 m/s je cca 2 krát ročne.</td><td>2</td><td>Vzhľadom na predpokladaný nárast búrkovej činnosti a s ňou spojeného nárastu rýchlosti vetra možno v budúcnosti očakávať zvýšenú expozíciu diaľnice silnému vetru vyššej frekvencie aj intenzity (v nárazoch aj nad 28 ms-1). V rámci DSP zohľadniť výskyt a silu extrémnych vetrov/nárazy vetra. Funkčný IS diaľnice - výstrahy.</td><td>3</td></tr>
</table>

Tabuľka 23: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Snehové javy.

<table>
<tr><th>Klimatický jav/riziko</th><th>Snehové javy</th></tr>
<tr><td>Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite</td><td>Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou je 30 až 45.
Trvanie snehovej pokrývky v chladnom polroku zaznamenalo v predmetnom období klesajúci trend, pričom počet dní so snehovou pokrývkou poklesol z 50 na 30. Počet dní so snehovou pokrývkou s výškou nad 5 cm sa tiež znížil a po roku 1995 sa v zimnej sezónne často vyskytli len 2 takéto dni.
Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 20 cm: 2,73y.
Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 50 cm: 0.
Priemer sezónnych maxím výšky snehovej pokrývky: 17,50.</td></tr>
<tr><td>Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu</td><td>Výstrahy na silné sneženie
<table>
<tr><td>JAV</td><td>STUPEŇ</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td></tr>
<tr><td>SNEŽENIE</td><td>1</td><td>3</td><td>16</td><td>0</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>0</td><td>4</td><td>2</td><td>0</td></tr>
<tr><td>SNEŽENIE</td><td>2</td><td>0</td><td>4</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>SNEŽENIE</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>
Udalosti: Počet dní s novou snehovou pokrývkou ≥ 10 cm, ≥ 20 cm a ≥ 30 cm.
<table>
<tr><td>Nová sneh. pokrývka</td><td>2011</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td></tr>
<tr><td>>=10cm</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>>=20cm</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>>=30cm</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>
Zdroj: SHMÚ, 2021.</td></tr>
</table>

Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	V tabuľke 11 sú uvedené udalosti, ktoré sú spojené s prevádzkou ciest, kde uvádzame údaje o výskyte snehu a vplyvoch na dopravu, kedy bola znížená viditeľnosť, prejazdnosť. Problémy taktiež nastávajú pri topení snehu a vzniku námrazy, zaplavovanie ciest – zníženie bezpečnosti prepravy. Ďalšími následkami sú možné uzatvorenie ciest, výpadky elektrickej energie, vznik dopravných nehôd.			
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	• Podľa scenárov pre BSK dôjde k zníženiu dni so snehovou pokrývkou, zmení sa režim čo bude znamenať rýchlejší odtok zimných zrážok z topiaceho sa snehu – riziko sucha v jari. • Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou a Absolútne maximum snehovej pokrývky bude klesať. • pri predpokladanom ďalšom otepľovaní už nebude pokles taký rýchly, no pri oteplení o 3°C bude predstavovať v nížinách úplné zmiznutie snehovej pokrývky. • v dôsledku predpokladaného nárastu úhrnu zrážok v zime, je potrebné počítať s občasnými výdatným snežením, a následným rýchlym topením.			
Exponované úseky a objekty stavby	Pôsobenie na objekty exponované vonkajšími poveternostnými podmienkami. Vplyvy na premávku.			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	nie			
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	**Súčasnosť**		**Budúcnosť**	
	Zmena úhrnu denných výšok snehovej pokrývky je citlivým ukazovateľom snehových pomerov, pokles o 51% a 47% v chladnom polroku na nížinách pri oteplení o 1°C je mimoriadne závažný a pozorovaný už v súčasnosti. Aj podľa údajov z tabuľky č 11 je zrejmí výskyt rokov s významným snežením, ale tiež roky s miernym snežením. Výskyt je premenlivý. Ovplyvnená je prevádzka diaľnice, vznikajú záveje. Ovplyvnenie je krátkodobé a riešené fungujúcim IS a údržbou.	1	Je potrebné rátať s občasným a výdatným snežením, následným topením. Riziko je však minimalizované údržbou diaľnice a odvodnením – zabezpečenie jej funkčnosti. IS diaľnice – zabezpečenie bezpečnosti prepravy. (TP 071 a TP 072). Výstrahy pre jav snehové záveje a jazyku súvisia so snežením a rýchlosťou vetra	1

Tabuľka 24: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Silné dažde

Klimatický jav/riziko	**Silné dažde**
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	**Priemerný ročný úhrn zrážok** území je 600 mm. Atmosférické zrážky sa vyznačovali vyššou premenlivosťou ročných aj sezónnych úhrnnou v období po roku 1995. Na úhrne zrážok v teplom polroku sa podieľajú prevažne krátkodobé výdatnejšie zrážky – prehánky a búrkové lejaky. Priemerný mesačný úhrn zrážok v najdaždivejších mesiacoch: (máj – 64,22 mm, jún – 71,80 mm, júl – 72,15 mm, august – 67,03 mm). Priemerné ročné maximá denných úhrnov zrážok: 37,69 mm. Priemerné ročné maximá dvojdenných úhrnov zrážok: 50,04 mm. Priemerné ročné maximá päťdenných úhrnov zrážok: 55,89 mm. Počet dní so zrážkami s úhrnom 10 mm a viacej tvorí zhruba 10 – 15 % z celkového počtu 130 – 140 dní so zrážkami (s úhrnom 0,1 mm a viac) v nížinných podmienkach. Podľa záznamov za posledných 10 rokov počet dní s úhrnom **zrážok nad 35 mm** je ročne od 1 do 6 dní.
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Výstrahy na silný dážď JAV | STUPEŇ | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 DÁŽĎ | 1 | 8 | 9 | 10 | 7 | 7 | 2 | 0 | 12 | 17 | 8 DÁŽĎ | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 DÁŽĎ | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 Udalosti: Počet dní s úhrnom zrážok ≥ 35 mm, ≥ 55 mm a ≥ 90 mm (za 24 hodín). Denný úhrn zrážok | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 >=35mm | 2 | 0 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 6 | 2 | 3 | 0 >=55mm | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 >=90mm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 Zdroj: SHMÚ, 2021
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Narušenie plynulosti dopravy.. Zaplavovanie vozovky. Zníženie viditeľnosti. V dôsledku sekundárnych rizík (povodne) narušenie statiky mostných pilierov.

Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Zmeny v režime zrážok sa prejavia vo výskyte povodní, erózií pôdy, čo môže viesť k znefunkčneniu kanalizačných systémov. • úhrn zrážok bude rásť v chladnom polroku a málo sa meniť v lete na juhu. • bude sa zväčšovať podiel **konvektívnych intenzívnych zrážok** v teplom polroku na úkor trvalých frontálnych. Vyšší podiel lejakov s väčšími prestávkami medzi nimi. • ročný úhrn zrážok vzrastie k horizontu **2025 o 6%, k horizontu 2050 o 7% a k 2075 o 10%**			
Exponované úseky a objekty stavby	Vplyv na všetky objekty, no hlavne na odvodnenie a zakladanie objektov.			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	nie			
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	**Súčasnosť**		**Budúcnosť**	
	Silné dažde sú problémom pre kapacitu odvodnenia diaľnice, znižuje sa bezpečnosť prepravy, znižuje sa viditeľnosť. Výdatnosť dažďov je dotknutom území je priemerná.	**2**	Prispôsobiť návrh scenárom pre silné/intenzívne dažde na základe údajov o udalostiach v lokalite. Očakáva sa vyšší podiel lejakov s väčšími prestávkami medzi nimi.	**3**

Tabuľka 25: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Námrazové javy.

Klimatický jav/riziko	**Námrazové javy**
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	Pre oblasť je charakteristická mierna zima. **Priemerné januárové teploty** sú na -1°C. V chladnom polroku sa celkové oteplenie prejavilo aj vzrastom minimálnych a maximálnych denných teplôt vzduchu. V dôsledku toho sa znížil počet mrazových a ľadových dní. Mrazových dní za predmetné obdobie ubudlo zo 110 na 95 a ľadových z 30 na 20. **V zimných mesiacoch je územie okresu viac ohrozované tvorbou námraz a poľadovicou** niekoľko hodinovou snehovou kalamitou. Východné prúdenie spôsobuje za podpory prílivu teplejšieho vzduchu od juhovýchodu tvorbu námraz na stromoch a tvorbu závejov na celom území okresu.
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Výstrahy na tvorbu poľadovice JAV | STUPEŇ | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 POĽADOVICA | 1 | 16 | 25 | 13 | 18 | 20 | 24 | 31 | 28 | 44 | 22 POĽADOVICA | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 POĽADOVICA | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 Udalosti: Počet dní s mrznúcim dažďom (mrholením) Počet dní s výskytom poľadovice Počet dní s námrazou | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 Mrznúci dážď | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 6 | 1 Ľadovica | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 Námraza | 27 | 13 | 5 | 6 | 15 | 37 | 56 | 43 | 40 | 44 | 36 Zdroj: SHMÚ, 2021.
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Znížená bezpečnosť dopravy pri vzniku poľadovice. Dopravné nehody. Poškodenie infraštruktúry mrazom. Vplyv na údržbu.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Priemerný počet ľadových dní: menej. Priemerné zimné zrážky: mierny nárast. Napriek odhadu zvyšovania priemerných denných teplôt sa očakáva zvýšené riziko vzniku poľadovice a námrazových javov, dôvodom je predpokladaný slabý až mierny nárast úhrnov zrážok (aj tekutých) v zimnom období, predovšetkým na severe Slovenska, čo pri spojení s pravidelnejšími a opakujúcimi sa zrážkovými obdobiami a obdobiami odmäku môže spôsobovať častejší výskyt námrazových javov. • Počet mrazových dní by mal klesať k horizontu 2025 o 10 dní, k 2050 o 25 dní a k horizontu **2075 o 40 dní.** Scenáre zmeny počtu mrazových dní po mesiacoch. Zmeny počtu mrazových dní v Bratislave L v porovnaní s priemerom v období 1961-1990, Tmín < 0 °C 2001-2050 | -2,3 | -4,7 | -0,7 | -1,0 | 0,0 | | | | 0,0 | -1,4 | -0,5 | 0,5 | -10,1 2026-2075 | -4,3 | -7,7 | -2,9 | -1,3 | 0,0 | | | | 0,0 | -2,1 | -2,4 | -3,9 | -24,6 2051-2100 | -8,4 | -8,8 | -5,6 | -1,7 | 0,0 | | | | 0,0 | -2,8 | -5,2 | -7,5 | -40,1
Exponované úseky a objekty stavby	Celá infraštruktúra pri vzniku poľadovice, zníženie bezpečnosti, vplyv na stav vozovky, vplyv na zimnú údržbu.
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	nie

Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	Súčasnosť		Budúcnosť	
	Jav sa v danom území vyskytuje. No nejde o extrémne prejavy. priemerný počet ľadových a mrazových dní je nízky.	2	Pri funkčnom IS diaľnice, prepojenom na meteorologické výstrahy a zimnej údržbe budú následky námrazy na premávku minimalizované. Počet mrazových dní bude klesať. No námrazové javy budu stale prítomné.	2

Tabuľka 26: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Vysoké teploty.

Klimatický jav/riziko	Vysoké teploty
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	Rast priemernej teploty vzduchu bol zreteľne vyjadrený vo všetkých ročných obdobiach. Ročný trend tohto ukazovateľa bol 0,35°C / 10 rokov. Vzrast teploty v lete sa prejavil aj na vzraste počtu letných dní a to z úrovne zhruba 60 na 75 dní (BSK). Priemerná ročná teplota presahuje **10°C** Januárové teploty sú nad -1°C. Počet tropických dní: stúpol z 12 dní (60roky) na 25 dní (do 2010). Po roku 2000 sa vyskytli roky s vyše 40 tropickými dňami. Častejšie a dlhšie vlny horúčav sú sprievodným javom rastúcej priemernej teploty.
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Výstrahy na výskyt vysokých maximálnych denných teplôt JAV | STUPEŇ | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 TEPLOTY VYSOKÉ | 1 | 15 | 13 | 3 | 21 | 6 | 26 | 18 | 24 | 10 | 14 TEPLOTY VYSOKÉ | 2 | 13 | 12 | 2 | 17 | 3 | 12 | 12 | 7 | 1 | 7 TEPLOTY VYSOKÉ | 3 | 2 | 3 | 0 | 9 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 Udalosti: Počet dní s maximálnou teplotou ≥ 30°C; ≥ 30°C, ≥ 30°C Max. denná teplota | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 >=30 stC | 16 | 40 | 26 | 18 | 45 | 30 | 40 | 41 | 40 | 22 | 31 >=33 stC | 4 | 15 | 11 | 3 | 24 | 5 | 18 | 14 | 13 | 4 | 11 >=35 stC | 1 | 8 | 8 | 1 | 15 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 1 Zdroj: SHMÚ, 2021.
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Vplyv tepla na vozovku – deformácie. Zníženie bezpečnosti dopravy. Najväčší vplyv je možné identifikovať na asfaltové povrchy.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Slovensko sa nachádza v priestore väčšieho oteplenia ako globálny priemer, pričom by malo byť oteplenie rozložené viac-menej rovnomerne počas roka. • *zvýšenie* priemernej teploty k horizontu o 0,8°C -2,8 °C, k 2050 a k 2075 o 1,5-3,7 °C. • budú sa v teplom polroku zvyšovať počty letných dní a v chladnom znižovať počty mrazových dni. • **v nížinných podmienkach by mal vzrásť počet tropických dní k horizontu 2025 o 6 dní, k 2050 o 13 dní a k 2075 o 25 dní.** • Predpokladá sa, že počet dní s teplotou 35°C a viac by mohol v časovom horizonte 2050 dosiahnuť v priemere až 3 ročne. Predpokladá sa častejší výskyt dlhých sérií tropických dní za sebou **ako doteraz.** • **v nížinných podmienkach by mal vzrásť počet letných dní k horizontu 2025 o 13 dní, k 2050 o 25 dní a k 2075 o 38 dní.** Scenáre zmien priemerov teploty vzduchu v °C do roku 2100. Scenáre priemerov teploty vzduchu v Malackách do roku 2100 2001-2050 | -0,7 | 1,5 | 5,8 | 10,0 | 15,4 | 18,8 | 20,1 | 19,3 | 15,9 | 10,9 | 4,6 | 0,2 | 10,1 2026-2075 | 0,2 | 2,9 | 6,6 | 10,5 | 16,3 | 19,6 | 21,0 | 20,4 | 16,7 | 11,6 | 5,4 | 1,8 | 11,1 2051-2100 | 1,6 | 3,3 | 7,4 | 11,3 | 17,2 | 20,9 | 22,6 | 21,3 | 17,4 | 12,4 | 6,5 | 2,9 | 12,1 Scenáre zmien počtu letných a tropických dní s charakteristickou teplotou do roku 2100.

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>I</td><td>II</td><td>III</td><td>IV</td><td>V</td><td>VI</td><td>VII</td><td>VIII</td><td>IX</td><td>X</td><td>XI</td><td>XII</td><td>Rok</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="13">Zmeny počtu letných dní v Bratislave L v porovnaní s priemerom v období 1961-1990, Tmax ≥ 25 °C</td></tr>
<tr><td>2001-2050</td><td></td><td>0,0</td><td>0,3</td><td>0,7</td><td>1,1</td><td>3,6</td><td>2,2</td><td>2,8</td><td>1,1</td><td>0,9</td><td></td><td></td><td>12,6</td></tr>
<tr><td>2026-2075</td><td></td><td>0,0</td><td>0,4</td><td>1,1</td><td>3,4</td><td>5,7</td><td>4,6</td><td>6,0</td><td>3,1</td><td>1,0</td><td></td><td></td><td>25,3</td></tr>
<tr><td>2051-2100</td><td></td><td>0,0</td><td>0,4</td><td>1,6</td><td>5,7</td><td>8,6</td><td>7,5</td><td>7,9</td><td>4,8</td><td>1,5</td><td></td><td></td><td>38,0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="13">Zmeny počtu tropických dní v Bratislave L v porovnaní s priemerom v období 1961-1990, Tmax ≥ 30 °C</td></tr>
<tr><td>2001-2050</td><td></td><td></td><td>0,0</td><td>0,1</td><td>1,0</td><td>0,9</td><td>1,2</td><td>1,9</td><td>0,7</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td>5,8</td></tr>
<tr><td>2026-2075</td><td></td><td></td><td>0,0</td><td>0,2</td><td>1,5</td><td>2,6</td><td>3,2</td><td>4,3</td><td>1,5</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td>13,4</td></tr>
<tr><td>2051-2100</td><td></td><td></td><td>0,0</td><td>0,3</td><td>2,8</td><td>5,6</td><td>7,1</td><td>6,8</td><td>2,2</td><td>0,1</td><td></td><td></td><td>24,7</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="13"></td></tr>
<tr><td>2001-2050</td><td>-1,7</td><td>-0,6</td><td>-0,2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,0</td><td>-0,4</td><td>0,9</td><td>-2,0</td></tr>
<tr><td>2026-2075</td><td>-3,3</td><td>-2,5</td><td>-0,3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>-1,1</td><td>-2,2</td><td>-9,4</td></tr>
<tr><td>2051-2100</td><td>-5,7</td><td>-2,2</td><td>-0,4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>-1,4</td><td>-4,1</td><td>-13,8</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="13">Zmeny počtu mrazových dní v Bratislave L v porovnaní s priemerom v období 1961-1990, Tmin < 0 °C</td></tr>
<tr><td>2001-2050</td><td>-2,3</td><td>-4,7</td><td>-0,7</td><td>-1,0</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td><td>0,0</td><td>-1,4</td><td>-0,5</td><td>0,5</td><td>-10,1</td></tr>
<tr><td>2026-2075</td><td>-4,3</td><td>-7,7</td><td>-2,9</td><td>-1,3</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td><td>0,0</td><td>-2,1</td><td>-2,4</td><td>-3,9</td><td>-24,6</td></tr>
<tr><td>2051-2100</td><td>-8,4</td><td>-8,8</td><td>-5,6</td><td>-1,7</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td></td><td>0,0</td><td>-2,8</td><td>-5,2</td><td>-7,5</td><td>-40,1</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="13">Zmeny počtu tropických nocí v Bratislave L v porovnaní s priemerom v období 1961-1990, Tmin ≥ 20 °C</td></tr>
<tr><td>2001-2050</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,9</td><td>0,6</td><td>0,1</td><td>0</td><td></td><td></td><td>2,0</td></tr>
<tr><td>2026-2075</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,2</td><td>1,1</td><td>2,8</td><td>2,0</td><td>0,3</td><td>0</td><td></td><td></td><td>6,3</td></tr>
<tr><td>2051-2100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,6</td><td>3,1</td><td>6,1</td><td>4,0</td><td>0,7</td><td>0,0</td><td></td><td></td><td>14,4</td></tr>
</table>
Zdroj: Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, KRI,2016.
</td></tr>
<tr><td>Exponované úseky a objekty stavby</td><td>Jav pôsobí na celú infraštruktúru.</td></tr>
<tr><td>Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky</td><td>nie</td></tr>
<tr><td>Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby</td><td>
<table>
<tr><td>Súčasnosť</td><td></td><td>Budúcnosť</td><td></td></tr>
<tr><td>Frekvencie a intenzity vzniku extrémnych teplôt sú v súčasnosti nadpriemerné –priemerný počet tropických dní je takmer 70 za rok. Jav je citeľný už v súčasnosti. Povrchy vozovky nie sú na dané teploty prispôsobené a vznikajú deformácie vozovky, zvýšené náklady na údržbu a rekonštrukcie vozovky.</td><td>3</td><td>Je predpoklad častejších a dlhších vĺn horúčav, ktoré sú sprievodným javom rastúcej priemernej teploty. Expozícia objektov teplom bude narastať. Nutné správne zvoliť povrch vozovky a materiály objektov.</td><td>3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Tabuľka 27: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku – Búrkové javy.

<table>
<tr><th>Klimatický jav/riziko</th><th>Búrkové javy</th></tr>
<tr><td>Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite</td><td>V oblasti BSK sa búrky vyskytujú v priemere v 25 dňoch v roku. Spravidla sú sprevádzané výdatnými zrážkami, silným vetrom, alebo krupobitím. Prevažne sa vyskytujú v máji až v auguste. Výskyt krupobitia je zväčša 1-2 krát ročne.
Tento jav je kombináciou dažďa, silného vetra a rizík spojených s týmito javmi – lokálne vplyvy.</td></tr>
<tr><td>Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu</td><td>
Výstrahy na výskyt búrok
<table>
<tr><td>JAV</td><td>STUPEŇ</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td></tr>
<tr><td>BÚRKA</td><td>1</td><td>33</td><td>39</td><td>33</td><td>23</td><td>39</td><td>28</td><td>37</td><td>38</td><td>33</td><td>23</td></tr>
<tr><td>BÚRKA</td><td>2</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td><td>0</td><td>5</td><td>9</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr>
<tr><td>BÚRKA</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>
Udalosti: Počet dní s búrkou, počet dní s krupobitím
<table>
<tr><td></td><td>2011</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td></tr>
<tr><td>Búrka</td><td>17</td><td>8</td><td>5</td><td>13</td><td>4</td><td>17</td><td>19</td><td>21</td><td>20</td><td>6</td><td>13</td></tr>
<tr><td>Krupobitie</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table>
Zdroj: SHMÚ, 2021.
</td></tr>
<tr><td>Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje</td><td>Zaplavovanie vozovky.
Zníženie bezpečnosti dopravy.
Prerušenie dopravy.
Zníženie viditeľnosti.
Narušenie statiky objektov.</td></tr>
</table>

Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Vzhľadom na predpokladaný nárast búrkovej činnosti a s ňou spojeného nárastu rýchlosti vetra možno v budúcnosti očakávať zvýšenú expozíciu diaľnice silnému vetru vyššej **frekvencie aj intenzity (v nárazoch aj nad 30 ms-1).** Suché periódy môžu byť prerušované niekoľkodennými dažďami s vysokým úhrnom zrážok, prípadne silnou búrkovou činnosťou s intenzívnymi zrážkami, pričom by sa počet dní s búrkou oproti súčasnosti nemal zmeniť (15 až 30 za leto), ale veľmi silných búrok bude pravdepodobne až o 50 % viac. Ďalej sa predpokladá, že na Slovensku sa budú pri mimoriadne silných búrkach objavovať tornáda. Možno očakávať častejší výskyt bleskových lokálnych povodní v rôznych častiach Slovenska. •úhrn zrážok bude rásť v chladnom polroku a málo sa meniť v lete na juhu. Na území BSK sa bude zväčšovať podiel konvektívnych intenzívnych zrážok v teplom polroku na úkor trvalých frontálnych. Vyšší podiel lejakov s väčšími prestávkami medzi nimi. Zdroj: Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, KRI,2016.			
Exponované úseky a objekty stavby	Celá infraštruktúra.			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	nie			
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	**Súčasnosť**		**Budúcnosť**	
	Frekvencia a intenzita búrkových javov v predmetnom území je už v súčasnosti vzhľadom na vydané výstrahy za posledné roky dosť vysoká	2	V budúcnosti sa očakáva nárast frekvencie búrkových javov s vyššími intenzitami nárazov vetra a úhrnu zrážok ako aj rozmerom krúp.	3

Tabuľka 28: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku povodne

Klimatický jav/riziko	**Povodne**			
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	V riešenej lokalite sa nenachádza tok s výskytom povodní. Neidentifikovali riziko. Potvrdené na SVP. Možný vznik povodní zo silných dažďov – riešené pri silných dažďoch.			
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Nie sú potvrdené v dotknutom území. Najbližšia lokalita je tok Malina.			
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Zaplavovanie vozovky, narušenie zakladania objektov.			
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	V zime a v severnej časti krajiny sa očakáva slabý až mierny rast úhrnov zrážok. Očakáva sa častejší výskyt zrážkovo výdatnejších daždivých období v spojení so silnými prívalovými dažďami a búrkami - nárast vzniku prívalových povodní pretože sa očakáva teplejšie počasie v zime (častejší výskyt odmäkov), častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne. Frekvencia povodní: častejší výskyt. Intenzita povodní: nárast. Zdroj: Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, KRI,2016.			
Exponované úseky a objekty stavby	Riziko je vzhľadom na polohu križovatky minimálne – povodne na tokoch. No je nutné rátať s povodňami spôsobenými silným dažďom.			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	nie			
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	**Súčasnosť**		**Budúcnosť**	
	Oblasť nie je územím s výskytom povodní.	1	Pre budúcnosť nutné zohľadniť nárast povodňového rizika na malých tokoch a nárast prívalových dažďov. To s netýka lokality križovatky, ktorá je mimo rizikové územie, riziká sú zohľadnené pri silných dažďoch a búrkach.	1

Tabuľka 29: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku zosuvy.

Klimatický jav/riziko	**Zosuv**
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	Riešené územie nie je ohrozené zosuvmi. Je ohrozené veternou eróziou, čo bude eliminované vegetačnou výsadbou. Je nutné zohľadniť riziko zosuvov spôsobených silnými dažďami, alebo suchom, ak by sa to objavilo vo výsledkoch IGHP, alebo aktualizácie posúdenia adaptácie projektu na zmenu klímy v DSP.

Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Nie sú známe.			
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Narušenie stability infraštruktúry.			
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Na Slovensku možno očakávať do roku 2100 zvýšené riziko vzniku zosuvov. Pri súbehu nepriaznivých okolností, ako sú nadpriemerné zrážky, horniny potenciálne náchylné na zosuvy a zásahu človeka sa do pohybu dajú aj územia, ktoré by za normálnych okolností boli dlhodobo stabilné. Ďalším fenoménom spôsobujúcim eróziu a zosuvy je narušenie prirodzených odtokových ciest zrážkovej vody.			
Exponované úseky a objekty stavby	Celá infraštruktúra.			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	Nie.			
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	**Súčasnosť**		**Budúcnosť**	
	V území sa nevyskytujú zosuvy.	**1**	Je nutné rátať s vplyvmi intenzívnej zrážkovej činnosti a sucha. No križovatka neleží v rizikovej oblasti. Ak bude projekt nastavený na prahové hodnoty silné dažde a sucho.	**1**

Tabuľka 30: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku sucho a požiare

Klimatický jav/riziko	**Sucho a požiare**
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	V okrese je ohrozenie veľkými lesnými požiarmi najmä v letných mesiacoch na území Malých Karpát a Borskej nížiny, ktoré sú súvisle zalesnené listnatými drevinami alebo . borovicami.. Ohrozenie požiarmi v borovicovom lese je asi na ploche 350 km^2 s 10 000 obyvateľmi v obciach Jakubov, Kostolište, Lozorno, Plavecký Štvrtok, Závod a vo Vojenskom obvode Záhorie. Možnosť vzniku veľkých požiarov je i v oblasti podzemných zásobníkov plynu s množstvom manipulačných sond v borovicových lesoch. Podľa stupňa ohrozenia požiarom patrí dotknuté územie do kategórie A - lesy s vysokým stupňom ohrozenia požiarom – Borská nížina 01A.
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	V roku 2011, 2012, 2015, 2017 došlo v blízkosti diaľnice k požiaru trávy, čo spôsobilo zníženie viditeľnosti a prerušenie premávky. 18.7.2012 došlo na diaľnici D2 k požiaru suchej trávy, lesných porastov a kríkov v strede diaľnice s následkom jej uzavretia . 7.5.2011 došlo k požiaru suchej trávy v blízkosti diaľnice D2 v 37. kilometri medzi Lozornom a Malackami.
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Požiare – poškodenie konštrukcie, vegetácie. Ohrozenie premávky, zadymenie.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Vývoj sucha: častejšie periódy bezzrážkového/malozrážkového počasia. Sucho bude častejšie a bude trvať dlhšie. Pri zvýšenom výskyte a trvaní sucha sa bude zvyšovať nedostatok vody vo vrchnej vrstve pôdy, nastane jej vysušovanie, zvýšene závlahy. Nastane veterná erózia – zvýšená veternosť, predpoklad vyšších teplôt v druhej polovici leta. Zvyšovanie rizika požiarov. Meteorologické sucho: mierny nárast. Pôdne sucho: mierny nárast. Index požiarneho nebezpečenstva: mierny nárast.
Exponované úseky a objekty stavby	Celá infraštruktúra – križovatka je v blízkosti lesných pozemkov.
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	nie

Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	Súčasnosť		Budúcnosť	
	V prípade požiaru je bezpečnosť zabezpečená HZ – plán požiarnej ochrany.	1	Predpokladajú sa častejšie periódy bezzrážkového /malozrážkového počasia. Sucho bude častejšie a bude trvať dlhšie. V prípade nárastu frekvencii požiarov, je nutné zvážiť opatrenia podľa požiadaviek HZ. V prípade požiaru je bezpečnosť zabezpečená HZ.	2

Tabuľka 31: Expozícia infraštruktúrneho projektu prírodnému riziku hmly

Klimatický jav/riziko	Hmly			
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	Priemerná početnosť hmlistých dní v zime: 30 - 45 dní. Najhmlistejší mesiac v roku: november (17 dní). Podľa údajov z NDS pre úseky D2 sa daný jav vyskytol pre úseky D2 .najčastejšie v priebehu januára a spôsobil zníženú viditeľnosť.			
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Údaje z NDS: ročne je evidovaných cca 3– až 5 dní v zimných mesiacoch, kde sa vyskytne hmla a jav spôsobí obmedzenie dopravy, zníženie viditeľnosti. Išlo najmä o zníženie viditeľnosti vplyvom hmiel v mesiacoch január a február.			
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Vplyvy hmly sú na prevádzku diaľnice, kedy je znížená viditeľnosť, znížená bezpečnosť, zhoršenie rozptylových podmienok, zvýšená vlhkosť na vozovke. Pri zvýšenej vlhkosti v kombinácií s nízkou teplotou vzniká námraza.			
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Do budúcnosti sa neráta so zmenou počtu dní s výskytom hmly.			
Exponované úseky a objekty stavby	Vplyv na prevádzku a bezpečnosť diaľnice.			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	nie			
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	**Súčasnosť**		**Budúcnosť**	
	Frekvencia javu nie je vysoká.	1	Nepredpokladá sa nárast dní s hmlou. Riziká sú minimalizované funkčným IS diaľnice prepojeným na meteorologické výstrahy.	1

Zdrojom dát pre tabuľky sú údaje vyžiadane zo SHMÚ pre tento projekt, údaje o scenároch sú prevzaté zo Stratégie pre SR a Katalógu adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, KRI,2016.

5.3 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. Analýza zraniteľnosti sa vykonáva pre tie prvky projektu, ktorým bola stanovená

citlivosť a expozícia ako stredná alebo vysoká. Pre projekt diaľnica D2 - križovatka Rohožník to sú povodne, silný vietor, búrkové javy, silné dažde, vysoké teploty a sucho a požiare. Výsledná zraniteľnosť je vyjadrená ako funkcia citlivosti a expozície a pre jej vyjadrenie sa za predpokladu nemennej citlivosti použijú výsledky posudzovania expozície projektu v budúcnosti. Použitá je stupnica od 1 (nízka citlivosť/expozícia) po 3, čo predstavuje významnú citlivosť alebo expozíciu. Pre hodnotenie je riešený stav súčasnosť a budúcnosť. Hlavnými nástrojmi pre vyjadrenie zraniteľnosti investičného projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy sú:

- matica zraniteľnosti, tabuľka 32 a 33
- výsledné vysvetľujúce tabuľky zraniteľnosti, obsahujú aj posúdenie rizika č. 34 až 43 pre všetky javy.

Matica zraniteľnosti bola zostrojená 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 32 predstavuje hodnoty pre súčasnú expozíciu a tabuľka 33 pre budúcu expozíciu projektu. V súčasnosti je predpokladaná zraniteľnosť vysoká pre vysoké teploty a búrkové javy. Zraniteľnosť je vysoká aj v budúcnosti, keďže scenáre ďalšieho vývoja klímy sú pre všetky javy negatívne a projekt je na ne citlivý – či už ide o strednú alebo vysokú citlivosť. Ide o prejavy silný vietor, silné dažde, vysoké teploty a búrkové javy.

Tabuľka 32: Matica zraniteľnosti projektu diaľnica D2 - križovatka Rohožník - súčasnosť.

Zraniteľnosť (Z)		**Expozícia (E)**		
		1	2	3
Citlivosť (C)	1	povodne zosuvy		
	2	snehové javy sucho a požiare hmla	silný vietor silné dažde námrazové javy	
	3		búrkové javy	vysoké teploty

Tabuľka 33: Matica zraniteľnosti projektu diaľnica D2 - križovatka Rohožník - budúcnosť.

Zraniteľnosť (Z)		**Expozícia (E)**		
		1	2	3
Citlivosť (C)	1	povodne zosuvy		
	2	snehové javy hmla	námrazové javy sucho a požiare	silný vietor silné dažde
	3			vysoké teploty búrkové javy



V nasledujúcich tabuľkách kapitoly 5.4 je pre každý jav uvedené detailné hodnotenie zraniteľnosti, a posúdenie rizík, ktoré nadväzuje na posúdenie zraniteľnosti (len pre prvky kde bola zistená stredná alebo vysoká zraniteľnosť). Vzájomne boli porovnané projektované, resp. uvažované prahové hodnoty odolnosti jednotlivých stavebných objektov z DÚR projektu na konkrétnu úroveň pôsobenia rizikových faktorov prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy a predpokladanú úroveň týchto rizikových faktorov v dôsledku zmeny klímy podľa uvažovaných scenárov zmeny klímy (postup podľa Ondrejka et al., 2018).

5.4 Posúdenie rizík infraštruktúrneho projektu súvisiacich so zmenou klímy

Posúdenie rizík nadväzuje na výsledky posudzovania zraniteľnosti projektu. Vyjadruje sa štandardnou funkciou pravdepodobnosti vzniku nežiaducej udalosti spojenej so zmenou klímy a dôsledkov, ktoré spôsobí. Vykonáva sa hlavne u tých exponovaných objektoch stavby, u ktorých bola zistená vysoká a mierna zraniteľnosť. Analýza rizík je proces pochopenia rizika a určenie jeho úrovne alebo miery. Vyjadruje sa prostredníctvom dvoch základných zložiek: **pravdepodobnosti (P)** výskytu udalosti danej frekvencie a intenzity presahujúcej definovanú hraničnú úroveň rizikových faktorov prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy, a závažnosti **dôsledkov (D),** ktoré vznik tejto udalosti spôsobí na úrovni vlastného projektu, poprípade iných systémov a odvetví. Použité boli parciálne metodiky posudzovania dopadov zmeny klímy

na infraštruktúrne projekty v sektore doprava a to metodika posudzovania rizík projektu podľa DG CLIMA, 2013. Výstupom procesu kvalitatívnej analýzy rizík je zostrojenie matice rizika, kde sú použité výsledky pre pravdepodobnosť výskytu javu a závažnosť dôsledkov podľa predpísanej metodiky. Z praktických dôvodov boli spojené tabuľky pre zraniteľnosť a analýzu rizík.

Veľké riziko bolo výsledkom analýz pre búrkové javy, silné dažde a silný vietor. Pravdepodobnosť výskytu daných javov v budúcnosti je mierna až pravdepodobná, keďže sa buď už vyskytli, alebo podľa scenárov majú stúpajúcu tendenciu pre riešené územie. Závažnosť dôsledkov súvisí s dočasnými bezpečnostnými a prevádzkovými obmedzeniami. Konštrukčná citlivosť bude doriešená v DSP, kedy budú súčasťou projektovej dokumentácie statické výpočty a bude prehodnotené odvodnenie. Kombináciou týchto javov sú javy búrkové – teda riziko je vysoké taktiež aj pri tomto jave.

Výsledné rizika boli určené nasledovne:

Legenda:

Nízke riziko
Stredné riziko
Veľké riziko
Extrémne riziko

Tabuľka 34: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – silný vietor.

A. Klimatický jav / riziko	B. Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	C. CITLIVOSŤ PROJEKTU			D. EXPOZÍCIA PROJEKTU			E. ZRANITEĽNOSŤ		Požiadavky na spracovanie špeciálny analýz a expertíz	F. IDENTIFIKÁCIA RIZIKA		G. ANALÝZA RIZÍK				
											Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	Bs	Bb	Súčasná a predpokladaná hodnota rizikových faktorov - úroveň	B	Podrobný popis		p.č	Popis rizika	Stručný popis	P	stručný popis	D	Výsledná miera rizika
Silný vietor	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	**2**	významná je prevádzková citlivosť: dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, možné zavalenie cesty olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami, vznik dopravných nehôd, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	vegetačné úpravy - zníži sa riziko ohrozenia dopravy padaním stromov pri silnom vetre. odporúča sa výsadba krov, poprípade vetruodolných druhov funkčný is diaľnice, prepojenie na meteorologické výstrahy	2	3	frekvencie vzniku extrémne silných vetrov už v súčasnosti zaznamenávajú rastúci trend v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi. priem rýlosť vetra je : 3,1m/s vzhľadom na rovinaté územie a náveternú stranu malých karpát boli na území vydané meteorologické výstrahy shmú1. až 3. stupňa predpokladá sa nárast udalosti so silným vetrom **predpoklad až 30 m/s** výskyt silného vetra za posledných 10 rokov. nad 23 m/s cca 1-2x ročne, s nárazmi od 18 m/s -23 m/s cca 16 x ročne je predpoklad, že sa bude uvažovať min. odolnosť podľa určenej vetrovej oblasti ii. – 26 m/s (STN EN 1991-1-4 čl. 4.2), no zohľadniť extrémne prejavy v lokalite a určiť prahové hodnoty. keďže je predpoklad nárazových vetrom až 30 m/s. pri prechode teplých frontov nárazy vetra dosahujú rýchlosť až 125 km/h		prevádzková zraniteľnosť súvisí najmä s pôsobením dynamického tlaku vetra na pohybujúce sa vozidlá zníženie bezpečnosti a prerušenie dopravy zraniteľnosť bola identifikovaná aj pri páde stromov na vozovku.	v tomto stupni projektovej prípravy nie sú objekty navrhované detailne, nie sú riešené SV ďalší stupeň DSP sa bude venovať detailným výpočtom statiky objektov, kde je potrebné zohľadniť aj silný vietor (predpoklad do budúcnosti až 30 m/s)	1.	pád stromov, vegetácie na vozovku, ohrozenie bezpečnosti a prevádzky diaľnice. dynamický tlak na vozidlá	silný vietor sa v lokalite vyskytovať bude – mierny stupeň pravdepodobnosti – vyskytuje sa už dnes, je pravdepodobné, že aj v budúcnosti rizikom je zvyšujúci sa intenzita a frekvencia javu silného vetra, riziková je kombinácia javov s dažďom – búrka. tak ako je uvedené v analýze expozície v lokalite sa vyskytuje nárazový vietor: výskyt orkánu je nízky, víchrice sa vyskytujú každoročne.	3	závažnosť dôsledkov je mierna a súvisí dočasnými bezpečnostnými a prevádzkovými obmedzeniami, pri návrhu objektov do DSP sa zohľadnia prahové hodnoty pre silný vietor po analýze SV v DSP sa určí či štandardné návrhy objektov vydržia silný vietor vegetačné úpravy: výsadba vetruodolných stromov. na zváženie: populus tremula pri odumieraní schne a konáre sa oddeľujú IS, DZ a vedenia budú riešené so zreteľom na vonkajšie vplyvy – pri zaraďovaní do veternej oblasti je nevyhnutné zohľadniť prahové hodnoty pre silný vietor. Používa sa STN 33 2000-5-51.	3	Veľké riziko
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**		citlivosť konštrukcií na nárazový vietor a to DZ, elektrické vedenie, ISD prevádzková citlivosť: pád na vozovku, poškodenie konštrukcií	návrh podľa STN na vonkajšie vplyvy, no je potrebné zohľadniť extrémne prejavy v lokalite a určiť prahové hodnoty. keďže je predpoklad nárazových vetrom až 30 m/s					pád DZ, vedenie, častí ISD na vozovku. znefunkčnenie systému. zníženie bezpečnosti a plynulosti dopravy v prípade, že objekty nebudú dimenzovaná na extrémne prejavy vetra, môže nastať ich poškodenie, pád.	predpokladá sa, že objekty budú navrhované pre veternú oblasť ii, je nutné prehodnotiť či je to postačujúce pre objekty IS a vedenie je po určení prahových hodnôt sily vetra možné zaradenie so skupiny veternosti. používa sa STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom (použité príslušné normy)	**2.**	pád objektov DZ, IS a vedení na vozovku, ohrozenie bezpečnosti a prevádzky diaľnice					
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)	**1**	citlivosť je nízka až žiadna	-	**1**	**1**		-	-	-	-	-		-	-	-	-

	Mosty (201-00, 202-00)	**2**	návrh mostných objektov má brať v úvahu tlaky vetra na konštrukciu mostného objektu, zníži sa riziko narušenie statiky	je predpoklad, že sa v DSP bude uvažovať min. odolnosť podľa určenej vetrovej oblasti ii. – 26 m/s (STN EN1991-1-4 čl. 4.2), vrámci výpočtov je potrebné zohľadniť extrémne prejavy v lokalite a určiť prahové hodnoty.	2	3			poškodenie mosta – potrebné SV, tým sa riziko vylúči	prehodnotiť extrémne javy v rámci DSP určenie prahových hodnôt pre silný vietor	**3.**	poškodenie statiky mosta		3	závažnosť dôsledkov je mierna a súvisí dočasnými bezpečnostnými a prevádzkovými obmedzeniami poškodenie objektu, nutná rekonštrukcia zvýšené náklady na prevádzku. – málo pravdepodobné súčasné technické riešenie je návrhom bez statických výpočtov, nie je teda možné určiť na aké nárazy sú objekty navrhnuté – nie je to predmetom DÚR. je však predpoklad, že dané skutočnosti budú premietnuté do DSP a riziko bude úplne vylúčené	3	Veľké riziko
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)		tlaky vetra na konštrukciu phs, narušenie statiky ohrozenie bezpečnosti a plynulosti premávky	uvažovať min. odolnosť podľa určenej vetrovej oblasti podľa STN EN 1991-1-4 čl. 4.2 so zohľadnením scenárov do budúcnosti					poškodenie phs statiky, pád. – prevádzková aj konštrukčná zraniteľnosť	prehodnotiť extrémne javy v rámci DSP určenie prahových hodnôt.	4.	poškodenie, pád PHS obmedzenie prepravY		3	závažnosť dôsledkov je mierna a súvisí dočasnými bezpečnostnými a prevádzkovými obmedzeniami poškodenie objektu, nutná rekonštrukcia.	3	Veľké riziko
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00,303-00)		tlaky vetra na oplotenie, narušenie statiky – poškodenie objektu	návrh zakladania, betón, odolné na nárazy vetra					poškodenie oplotenia, zníženie bezpečnosti	prehodnotiť extrémne javy v rámci DSP	5.	poškodenie, pád oplotenia. strata funkčnosti oplotenia. údržba však nie je nákladná a rýchlo riešiteľná		3	zvýšené náklady na prevádzkU statické výpočty budú realizované v dsp, kde je potrebné určiť prahové hodnoty pre vietor a zohľadniť to pri návrhu	1	Stredné riziko
	kanalizácia diaľnice (501-00)	**1**	citlivosť je nízka až žiadna	-	**1**	**1**	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-

H hodnotenie rizík (akceptovateľné)	**I Existujúce opatrenia na redukciu rizík**	**J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika**	**K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz)**
V DÚR Akceptovateľné	Návrhy objektov bez SV. V DÚR sa riešia len modelové výpočty.	Opatrenie je nutné zohľadniť do DSP. V rámci štandardných výpočtov a návrhoch pre objekty exponované javu – mosty, PHS, mobilné PHS, IS, DZ, vedení, budú určené **prahové hodnoty pre silný vietor**. A zabezpečí sa tým minimalizácia rizika. Druhové zastúpenie v rámci vegetačných úprav sa spresní v ďalšom stupni projektovej dokumentácie (DSP). Stromy sa budú vysádzať až po zameraní a vytýčení inžinierskych sietí a ich ochranných pásiem. Je nevyhnutné zohľadniť pri určovaní druhového zloženia bezpečnosť pri búrkových javoch a silnom vetre – odviatie stromov na vozovku. Na zváženie	

		výsadba Populus tremula -životnosť je krátka a postupne vysychá, je problém s jeho likvidáciou. Po určení prahových hodnôt sily vetra zvážiť odolnosť el. vedení na vietor AS3 Silný (30 m/s < rýchlosť < = 50 m/s.	

Tabuľka 35: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – snehové javy.

A. Klimatický jav / riziko	B. Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	C. CITLIVOSŤ PROJEKTU			D. EXPOZÍCIA PROJEKTU			E. ZRANITEĽNOSŤ		Požiadavky na spracovanie špeciálny analýz a expertíz	F. IDENTIFIKÁCIA RIZIKA		G. ANALÝZA RIZÍK				
											Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	Bs	Bb	Súčasná a predpokladaná hodnota rizikových faktorov - úroveň	B	Podrobný popis		p.č	Popis rizika	Stručný popis	P	stručný popis	D	Výsledná miera rizika
Silný vietor	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	**2**	konštrukčná citlivosť je nízka: poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky podmočenie podložia zemného telesa a strata jeho únosnosti sa nepredpokladá, taktiež narušenie stability svahov, keďže sa nepredpokladá väčšie množstvo vody z topiaceho snehu prevádzková citlivosť: snehová pokrývka zníži bezpečnosť a plynulosť premávky, kde môže dôjsť k jej spomaleniu, prerušeniu, bežná je znížená viditeľnosť	použitie STN EN 1991, 1.3 zaťaženie snehom odstraňovanie snehu v rámci bežnej zimnej údržby TP 071 a TP 072 funkčný informačný systém diaľnice a meteorologická cestná stanica v blízkosti lokality výsadba mimo MÚK – zabranenie pády vrstiev snehu, vetiev na vozovku pod tiažov snehu	**1**	**1**	**priemerný počet dní so** snehovou pokrývkou a Absolútne maximum snehovej pokrývky bude klesať v dôsledku predpokladaného nárastu úhrnu zrážok v zime, je potrebné počítať s občasnými výdatným snežením, a následným rýchlym topením zmena úhrnu denných výšok snehovej pokrývky je citlivým ukazovateľom snehových pomerov, pokles o 51% a 47% v chladnom polroku na nížinách pri oteplení o 1°C je mimoriadne závažný a pozorovaný už v súčasnosti. Aj podľa údajov z tabuľky č 11 je zrejmí výskyt rokov s významným snežením, ale tiež roky s miernym snežením. Výskyt je premenlivý	**2**	je potrebné rátať s občasným a výdatným snežením, následným topením potrebné je nastaviť údržbu odvodnenia – zabezpečenie jej funkčnosti. IS diaľnice prepojený na meteorologické výstrahy– zabezpečenie bezpečnosti prepravy a v zmysle TP 071 a TP 072 zabezpečiť bežnú a súvislú údržba, sneh z vozovky bude odstraňovaný nepretržite. Tým sa minimalizuje riziko	**-**	**6.**	odplyvnená je prevádzka diaľnice, napr. vznikajú záveje a je znížená viditeľnosť prerušenie spomalenie premávky	výskyt snehu je pravdepodobnosť nízka -, no je potrebné rátať, že v budúcnosti sa bude pravdepodobnosť znižovať – no sneženie nezmizne bude prítomné silné sneženie – krátkodobé. riziko je minimalizované zimnou údržbou a funkčným IS diaľnice	**2**	závažnosť dôsledkov je menšia nežiaduca udalosť, ktorá sa dá absorbovať prostredníctvom kontinuity činnosti ovplyvnenie je krátkodobé a riešené fungujúcim IS a údržbou, v extrémnych prípadoch obchádzkovými trasami	**2**	**Nízke riziko**
	DZ **IS diaľnice (690-00, 690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	**2**	poškodenie tiažov snehu	DZ, IS a vedenia staticky vyhodnotiť na návrhovú úroveň snehovej pokrývky pre danú oblasť na základe podkladov z SHMÚ buď na AT3 - významná, nad 40cm, alebo AT2 – mierna, do 40 cm	**1**	**1**			zraniteľnosť je nízka, zohľadnenie tiaže snehu pri návrhu objektov		**7.**	pád objektov na vozovku je pri návrhu minimalizovaný Používa sa STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom (použité príslušné normy) a STN EN 1991. Štandardné					

												technické riešenie.						
	Zárubne a oporné múry (221-00, 222-00, 223-00)	**1**	nízka až žiadna citlivosť	použitie STN EN 1991, 1.3 zaťaženie snehom	**1**	**1**		-			-	-	-	-	-	-	-	-
	Mosty (201-00, 202-00)	**1**	riziko poškodenia konštrukcie bude minimalizované v SV – na tiaž snehu		**1**	**1**		-			-	-	-	-	-	-	-	-
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00, 256-00, 257-00, 258-00 a 259-00)	**1**	riziko poškodenia konštrukcie bude minimalizované v SV – na tiaž snehu		**1**	**1**		-			-	-	-	-	-	-	-	-
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00, 303-00)	**1**	riadna údržba diaľnice podľa platných TP 071 a TP 072		**1**	**1**		-			-	-	-	-	-	-	-	-
	kanalizácia diaľnice (501-00)	**1**	nepredpokladá sa väčší objem vody z topenia		**1**	**1**		-			-	-	-	-	-	-	-	-

H hodnotenie rizík (akceptovateľné)	**I Existujúce opatrenia na redukciu rizík**	**J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika**	**K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz)**
Akceptovateľné	Riadna zimná údržba s dostatočnými kapacitami a funkčný informačný systém diaľnice.	Napojenie informačného systému diaľnice na výstrahy.	-

Tabuľka 36: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – silné dažde.

A. Klimatický jav / riziko	B. Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	C. CITLIVOSŤ PROJEKTU			D. EXPOZÍCIA PROJEKTU			E. ZRANITEĽNOSŤ		Požiadavky na spracovanie špeciálny analýz a expertíz	F. IDENTIFIKÁCIA RIZIKA		G. ANALÝZA RIZÍK				
											Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	Bs	Bb	Súčasná a predpokladaná hodnota rizikových faktorov - úroveň	B	Podrobný popis		p.č	Popis rizika	Stručný popis	P	stručný popis	D	Výsledná miera rizika
Silný vietor	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	**2**	prevádzková citlivosť: zníženie bezpečnosti a obmedzenie dopravy, spomalenie dopravy, prerušenie dopravy aquaplaning. zaplavovaním vozovky konštrukčná citlivosť: nedostatočný návrh odvodnenia	funkčný informačný systém diaľnice a meteorologická cestná stanica v blízkosti lokality, napojenie na meteorologické výstrahy odvodňovacie zariadenia sú v DÚR nadimenzované na výdatnosť navrhovaného dažďa 125%, počítane je s T=15	**2**	**3**	**priemerný ročný úhrn zrážok** území je 600 mm. Na úhrne zrážok v teplom polroku sa podieľajú prevažne krátkodobé výdatnejšie zrážky – prehánky a búrkové lejaky priemerný mesačný úhrn zrážok v najdaždivejších mesiacoch: (máj – 64,22 mm, jún – 71,80 mm, júl – 72,15 mm, august – 67,03 mm) priemerné ročné maximá denných úhrnov zrážok: 37,69 mm priemerné ročné maximá dvojdenných úhrnov zrážok: 50,04 mm priemerné ročné maximá päťdenných úhrnov zrážok: 55,89 mm počet dní so zrážkami s úhrnom 10 mm a viacej tvorí zhruba 10 – 15 % z celkového počtu 130 – 140 dní so zrážkami (s úhrnom 0,1 mm a viac) v nížinných podmienkach **podľa záznamov za posledných 10 rokov počet dní s úhrnom zrážok nad 35 mm je ročne od 1 do 6 dní** do budúcnosti sa bude zväčšovať podiel **konvektívnych intenzívnych zrážok** v teplom polroku na úkor trvalých frontálnych. Vyšší podiel lejakov s väčšími prestávkami medzi nimi. ročný úhrn zrážok vzrastie k horizontu **2025 o 6%,**	**vysoká**	prevádzková zraniteľnosť: zhoršenie jazdných vlastností, zníženie bezpečnosti, zníženie viditeľnosti. zraniteľnosť konštrukčná a prevádzková je znížená návrhom odvodnenia s intenzitou prívalového dažďa T=15min, kapacitou odvodnenie na 125% a funkčným informačný systém diaľnice a meteorologická cestná stanica v blízkosti lokalít zraniteľnosť zníži		**8.**	obmedzenie prevádzky: dočasný vplyv silného dažďa, zhoršenie jazdných vlastností, zníženie bezpečnosti, zníženie viditeľnosti	klimatický jav sa pravdepodobne vyskytne v danej lokalite (intenzívne dažde). Vyskytuje sa aj v súčasnosti riziko zhoršenia bezpečnosti bude minimalizované funkčným systém diaľnice, prepojeným na výstrahy (Rýchla reakcia na problémy s odvodnením vozovky – spomalenie premávky) odvodňovacie zariadenia sú nadimenzované na 125%. kapacity odvodnenia Tým sa predišlo riziku spojeným so silným dažďom a búrkami mierne riziko môže byť považované napojenie na existujúcu kanalizáciu, zrážky sú po pár sto metroch vypúšťané mimo telesa diaľnice / voda hneď odteká mimo diaľnicu dané je potrebné preveriť v DSP, cez HT výpočty aj existujúcej kanalizácie – prahové hodnoty pre extrémne dažde	**3**	závažnosť dôsledkov je mierna a súvisí dočasnými bezpečnostnými a prevádzkovými obmedzeniami prípadná udalosť, by si vyžadovala ďalšie núdzové činnosti súvisiace s kontinuitou prevádzky (zníženie rýchlosti, v extrémnych podmienkam prerušenie dopravy) riziká identifikované v analýze budú minimalizované v rámci DSP a znova otestované – HT výpočty, zahŕňajúce **existujúcu kanalizáciu**	**3**	**Veľké riziko**
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	**1**	citlivosť v spojení s inými javmi – búrkové javy					**nízka**	zraniteľnosť je nízka					-		-	
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)	**2**	konštrukčná citlivosť je stredná pre objekty ktoré sú zakladené do územia ako mosty a múry, to bude minimalizované HT výpočtami v DSP a dnes navrhnutým odvodnením	mostné objekty sú hlbinne zakladané, riziko podmytia je minimálne- IGHP objekty sú odvodnené HT výpočtami v DSP so zohľadnením				**stredná**	objekty sú odvodnené		**9.**	poškodenie objektov pri nefunkčnom odvodnení, je málo pravdepodobné – štandardné technické riešenie		**3**		**2**	**Stredné riziko**
	Mosty (201-00, 202-00)	**2**															

				prahových hodnôt zrážok			**k horizontu 2050 o 7% a k 2075 o 10%**											
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)	**1**	nízka citlivosť – závislé od odvodnenia	objekty sú odvodnené				**nízka**	zraniteľnosť je nízka. PHS sú odvodnené	-	-	-		-		-	-
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00,303-00)	**1**	nízka citlivosť						zraniteľnosť je nízka	-	-	-		-		-	-
	kanalizácia diaľnice (501-00) a odvodnenie	**3**	konštrukčná citlivosť: vysoká citlivosť je identifikovaná pre odvodnenie, kde je dnes počítane s T=15, no odvodnenie bude sčasti napojené na existujúcu kanalizáciu pre DSP budú zohľadnené intenzívne zrážky a kapacity testované na zmenu klímy prevádzková citlivosť súvisí so zanášaním odvodnenia a zaplavovaním vozovky	pri návrhu odvodnenia boli vo výpočtoch zahrnuté intenzívne dažde T=15, odvodňovacie zariadenia sú nadimenzované na výdatnosť navrhovaného dažďa 125%. Tým sa znížilo riziko spojené so silným dažďom a búrkami mierne riziko môže byť považované napojenie na existujúcu kanalizáciu - zrážky sú po pár metroch vypúšťané mimo telesa diaľnice / voda hneď odteká mimo diaľnicu				**vysoká**	prevádzková zraniteľnosť: zhoršenie jazdných vlastností, zníženie bezpečnosti, zníženie viditeľnosti		**10.** **11.**	problém s existujúcou kanalizáciou, riziko nedostatočného odvádzania vody z križovatky lokálne zaplavenie úsekov cesty v dôsledku silných dažďov. / Lokálne zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov (v súvislosti s búrkami)		**3**		**3**	Veľké riziko

H hodnotenie rizík (akceptovateľné)	**I Existujúce opatrenia na redukciu rizík**	**J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika**	**K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz)**
V DÚR akceptovateľné	Návrh odvodnenia na T=15. Odvodňovacie zariadenia sú nadimenzované na 125% kapacity odvodnenia. Kontrola funkčnosti odvodnenia je zabezpečená údržbou.	Preveriť úroveň rizikových faktorov pre extrémne zrážky – určiť prahové hodnoty pre silné zrážky. Preveriť v DSP funkčnosť / postačujúcu kapacitu napojenia na existujúcu kanalizáciu. Preverenie statiky / zakladanie objektov objektov pri extrémnych dažďoch Funkčný IS systém napojený na meteorologické výstrahy.	

Tabuľka 37: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – námrazové javy.

A. Klimatický jav / riziko	B. Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	C. CITLIVOSŤ PROJEKTU			D. EXPOZÍCIA PROJEKTU			E. ZRANITEĽNOSŤ		Požiadavky na spracovanie špeciálny analýz a expertíz	F. IDENTIFIKÁCIA RIZIKA		G. ANALÝZA RIZÍK				
											Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	Bs	Bb	Súčasná a predpokladaná hodnota rizikových faktorov - úroveň	B	Podrobný popis		p.č	Popis rizika	Stručný popis	P	stručný popis	D	Výsledná miera rizika
Silný vietor	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00, 00103-00,121-00)**	**2**	možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky - opotrebovanie prevádzková citlivosť sa viaže na obmedzenie premávky	návrh podľa zohľadnenia počtu mrazových dní v lokalite realizovať údržbu podľa TP 071 a TP 072. funkčný IS diaľnice.. v DÚR navrhnutá konštrukcia vozovky podľa STN EN 13108-5,STN EN 14 227-1, STN EN 13108-1,STN 73 6126	**2**	**2**	námraza sa v lokalite vyskytuje cca 30 – 40 dní v roku ľadovica cca 1 až 5 dní v roku a mrznúci dážď 1-6 dní v roku. do budúcnosti je predpoklad podľa scenárov, že počet mrazových dní by mal klesať k horizontu 2025 o 10 dní, k 2050 o 25 dní a k horizontu **2075 o 40 dní** pre oblasť je charakteristická mierna zima. Priemerné januárové teploty sú na -1°C. V chladnom polroku sa celkové oteplenie prejavilo aj vzrastom minimálnych a maximálnych denných teplôt vzduchu. V dôsledku toho sa znížil počet mrazových a ľadových dní. Mrazových dní za predmetné obdobie ubudlo zo 110 na 95 a ľadových z 30 na 20 v zimných mesiacoch je územie okresu viac ohrozované tvorbou námraz a poľadovicou niekoľko hodinovou snehovou kalamitou. Východné prúdenie spôsobuje za podpory prílivu teplejšieho vzduchu od juhovýchodu tvorbu námraz na stromoch a tvorbu závejov na celom území okresu.		zraniteľnosť je nízka, v prípade extrémov môže byť poškodenia vozovka. Poprípade dočasne prerušená doprava		**12.**	dočasné obmedzenie premávky: vznik dopravných nehôd obmedzenie rýchlosti zvýšené náklady na zimnú údržbu prerušenie doprav	jav sa pravdepodobne vyskytne v dôsledku zmeny klímy sa bude zvyšovať intenzita aj frekvencia výskytu javov - zvýšená kombinácia sneženia, odmäku a mrznutia pri funkčnom IS diaľnice, prepojenom na meteorologické výstrahy a zimnej údržbe budú následky námrazy na premávku minimalizované. Počet mrazových dní bude klesať	**2**	závažnosť je menšia, skoro žiadn je predpoklad že postačí štandardné riešenia v rámci prevádzky, riadna zimná údržba menšia závažnosť týkajúca sa obmedzenia premávky a zníženia bezpečnosti, čo sa dá minimalizovať IS diaľnice, prepojeným na meteorologické výstrahy a zimnou údržbou	**2**	**Nízke riziko**
	DZ **IS diaľnice (690-00, 690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	**2**	IS a DZ – citlivosť na váhu námrazy	riziko minimalizované použitím STN EN 1991 používa sa STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom (použité príslušné normy)					zraniteľnosť nízka		**13.**	poškodenie IS, DZ váhou námrazy – konštrukčná citlivosť objektov na námrazové javy	riziko minimalizované použitím STN 33 2000-5-51				
	Zárubne a oporné múry (221-00, 222-00, 223-00)	**1**	nízka citlivosť	nízka citlivosť					-	-	-	-	-				
	Mosty (201-00, 202-00)	**2**	záťaž konštrukcie ľadom, snehom.	piliere mimo tokov					zraniteľnosť nízka	-	-	-	-				
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00, 256-00, 257-00, 258-00 a 259-00)	**1**	nízka citlivosť	nízka citlivosť					zraniteľnosť nízka				-				
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00, 303-00)		nízka citlivosť	nízka citlivosť					zraniteľnosť nízka				-				
	kanalizácia diaľnice (501-00)		nízka citlivosť	nízka citlivosť					zraniteľnosť nízka				-				

H hodnotenie rizík (akceptovateľné)	I Existujúce opatrenia na redukciu rizík	J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika	K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz)
Akceptovateľné v tejto fáze	Riadna údržba a funkčný informačný systém diaľnice.	Napojenie informačného systému diaľnice na výstrahy.	

Tabuľka 38: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – vysoká teplota.

A. Klimatický jav / riziko	B. Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	C. CITLIVOSŤ PROJEKTU			D. EXPOZÍCIA PROJEKTU			E. ZRANITEĽNOSŤ		Požiadavky na spracovanie špeciálny analýz a expertíz	F. IDENTIFIKÁCIA RIZIKA		G. ANALÝZA RIZÍK				
											Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	Bs	Bb	Súčasná a predpokladaná hodnota rizikových faktorov - úroveň	B	Podrobný popis		p.č	Popis rizika	Stručný popis	P	stručný popis	D	Výsledná miera rizika
Silný vietor	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00 ,00103-00,121-00)**	3	konštrukčná citlivosť projektu spočíva vo vplyve teplôt na materiály objektov, hlavne na objekt vozovka – vznik deformácií. poškodenie povrchu ciest prehrievaním, strata tuhosti, trhliny, vznik koľají prevádzková citlivosť: náklady na rekonštrukciu a údržbu, vplyv na dopravu, sálavé teplo ďalšie objekty citlivé na vysoké teploty: vysychanie vegetačných úprav pri ceste zvýšenie rizika požiarov môže viesť k poškodeniu infraštruktúr	v DÚR navrhnutá konštrukcia vozovky podľa STN EN 73 6121,STN EN 14 227-1, STN EN 13108-1,STN 73 6126 používa sa TP 033 kde do výpočtov vstupujú štandardné klimatické podmienky a to priemerná ročná teplota vzduchu , ekv. teplota asfaltových vrstiev a index mrazu ak je teplota vyššia ako TP ide o neštandardné podmienky	3	3	Expozícia bude narastať Rast priemernej teploty vzduchu bol zreteľne vyjadrený vo všetkých ročných obdobiach. Ročný trend tohto ukazovateľa bol 0,35°C / 10 rokov. Vzrast teploty v lete sa prejavil aj na vzraste počtu letných dní a to z úrovne zhruba 60 na 75 dní (BSK). Priemerná ročná teplota presahuje 10°C . Januárové teploty sú nad -1°C. Počet tropických dní: stúpol z 12 dní (60roky) na 25 dní (do 2010). Po roku 2000 sa vyskytli roky s vyše 40 tropickými dňami. Častejšie a dlhšie vlny horúčav sú sprievodným javom rastúcej priemernej teplot Za posledných 10 rok bolo v riešenom území nameraných cca 30-40 dní s teplotami nad 30°C, cca 11 dní ročne s teplotami nad 33 °C a 5 dní s teplotami nad 35°C. Slovensko sa nachádza v priestore väčšieho oteplenia ako globálny priemer, pričom by malo byť oteplenie rozložené viac-menej rovnomerne počas roka. • zvýšenie priemernej teploty k horizontu o 0,8°C -2,8 °C, k 2050 a k 2075 o 1,5-3,7 °C. • budú sa v teplom polroku zvyšovať počty letných dní a v chladnom znižovať počty mrazových dní. • v nížinných podmienkach by mal vzrásť počet tropických dní k horizontu 2025 o 6		konštrukčná zraniteľnosť: zvýšenené opotrebovanie vozovky, vznik deformáciií prevádzková zraniteľnosť: náklady na údržbu a rekonštrukciu		**14.** **15.**	vplyv tepla na konštrukčné vrstvy vozovky – deformácie, poškodenie povrchov.(Vznik koľají na vozovke) zníženie bezpečnosti dopravy a obmedzenie prevádzky	jav sa v lokalite pravdepodobne vyskytne – daný jav sa už v krajine vyskytuje	3	dôležitá úprava technického riešenia – zohľadnenie prahových hodnôt a nárast priemernej teploty jav môže obmedziť premávku, no v extrémnych prípadoch môže ísť o prerušenie premávky pri zle zvolenom povrchu vozovky môže dôjsť k potrebe rekonštrukcie – zvýšené náklady	3	**Vysoké riziko**
	DZ **IS diaľnice (690-00, 690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	1	konštrukčná citlivosť nízka – návrh prispôsobený vonkajším vplyvom používa sa STN 33 2000-5-51.	používa sa STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom (použité príslušné normy)				1	zraniteľnosť nie je významná	-	16.	poškodenie štruktúry materiálov	vysoko nepravdepodobné		bez dopadu	-	-
	Zárubne a oporné múry (221-00, 222-00, 223-00)		citlivosť nízka	štandardné technické riešenie													
	Mosty (201-00, 202-00)		citlivosť nízka	štandardné technické riešenie													
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00, 256-00, 257-00, 258-00 a 259-00)		citlivosť nízka	štandardné technické riešenie													
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00, 303-00)		citlivosť nízka	štandardné technické riešenie													
	kanalizácia diaľnice (501-00)		citlivosť nízka	štandardné technické riešenie													

							dní, k 2050 o 13 dní a k 2075 o 25 dní. • Predpokladá sa, že počet dní s teplotou 35°C a viac by mohol v časovom horizonte 2050 dosiahnuť v priemere až 3 ročne. Predpokladá sa častejší výskyt dlhých sérií tropických dní za sebou ako doteraz. • v nížinných podmienkach by mal vzrásť počet letných dní k horizontu 2025 o 13 dní, k 2050 o 25 dní a k 2075 o 38 dní.										

H hodnotenie rizík (akceptovateľné)	I Existujúce opatrenia na redukciu rizík	J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika	K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz)
Akceptovateľné v tejto fáze		Pri návrhu vozoviek zohľadniť scenáre na zvýšenie teploty a navýšenie počtu tropických dní. Podmienka aj z EIA: Preverenie návrhu použitia asfaltových zmesí ktoré sú prispôsobené na vysoké teploty. Uvažovať úroveň teploty okolia a zohľadniť scenáre do budúcnosti – **prehodnotiť prahové hodnoty teplôt.** Vozovky pre danú kategóriu cesty - zohľadniť výhľadové dopravné zaťaženie, klimatické podmienky a deformačné charakteristiky zemín v podloží Zariadenia ISD navrhnúť - uvažovaná úroveň teploty okolia zohľadňujúcu zvyšovanie teploty – klimatické zmeny.	

Tabuľka 39: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – búrkové javy (kombinácia javov, vietor a dážď).

A. Klimatický jav / riziko	B. Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	C. CITLIVOSŤ PROJEKTU			D. EXPOZÍCIA PROJEKTU			E. ZRANITEĽNOSŤ		Požiadavky na spracovanie špeciálny analýz a expertíz	F. IDENTIFIKÁCIA RIZIKA		G. ANALÝZA RIZÍK				
											Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	Bs	Bb	Súčasná a predpokladaná hodnota rizikových faktorov - úroveň	B	Podrobný popis		p.č	Popis rizika	Stručný popis	P	stručný popis	D	Výsledná miera rizika
Silný vietor	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 - 00, 00103-00,121-00)**	**3**	konštrukčná citlivosť: poškodenie časti objektu pri nedostatočnej kapacite, zlej funkčnosti odvodnenia, zanesením materiálu podmytie časti vozovky, podmáčanie podlažia cestného telesa – nepravdepodobné pri dostatočnom odvodnení	v DÚR: Návrh odvodnenia na extrémne zrážky T=15, kapacita odvodnenia je nadimenzovaná na 125% funkčný IS diaľnice prepojený na meteorologické výstrahy overiť v DSP - Návrh exponovaných	**2**	**3**	V oblasti BSK sa búrky vyskytujú v priemere v 25 dňoch v roku. Spravidla sú sprevádzané výdatnými zrážkami, silným vetrom, alebo krupobitím. Prevažne sa vyskytujú v máji až v auguste. Výskyt krupobitia je zväčša 1-2 krát ročne. Tento jav je kombináciou dažďa, silného vetra a rizík spojených s týmito javmi – lokálne vplyvy. Vzhľadom na predpokladaný nárast		zraniteľnosť je vysoká spočíva v konštrukčnej aj prevádzkovej zraniteľnosť je potrebné brať v úvahu silný vietor, silný dážď – citlivosť na oba javy		**17.** **18.**	dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov	pravdepodobnosť, že sa daný jav (búrka) vyskytne v priebehu roka je vysoká	**3**	mierna závažnosť dôsledkov: Dôležitá úprava technického riešenia alebo krízové riadenie prevádzky – prispôsobenie sa na prahové hodnoty javov ide o kombináciu javov, teda aj závažnosť bude pri každom objekte mierna a je potrebné v DSP overiť	**4**	**Vysoké riziko**

			prevádzková citlivosť: búrkové javy môžu spôsobovať vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví , výpadky elektrickej energie vznik dynamického tlaku na predmety a objekty možný výskyt krupobitia. pád predmetov na vozovky zaplavenie vozovky	častí na silný vietor vhodné vegetačné úpravy – vetruodolné druhy – lokalizácia až v DSP			búrkovej činnosti a s ňou spojeného nárastu rýchlosti vetra možno v budúcnosti očakávať zvýšenú expozíciu diaľnice silnému vetru vyššej frekvencie aj intenzity (v nárazoch aj nad 30 ms-1). Suché periódy môžu byť prerušované niekoľkodennými dažďami s vysokým úhrnom zrážok, prípadne silnou búrkovou činnosťou s intenzívnymi zrážkami, pričom by sa počet dní s búrkou oproti súčasnosti nemal zmeniť (15 až 30 za leto), ale veľmi silných búrok bude pravdepodobne až o 50 % viac.							citlivosť, expozíciu a zraniteľnosť na prahové hodnoty javov použitie STN vonkajšie vplyvy so zohľadnením prahových hodnôt vetra a dažďa poškodenie mostov, PHS, odvodnenia by predstavovalo miernu až závažnú úroveň dôsledkov		
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	**2**	náchylnosť DZ a IS na nárazový vietor zníženie bezpečnosti dopravy znefunkčnenie systémov pád objektov na vozovku	Používa sa STN 33 2000-5-51. Návrh prispôsobený vonkajším vplyvom. zohľadnenie výsadby stromov v blízkosti náchylných objektov pri vegetačných úpravách.			Ďalej sa predpokladá, že na Slovensku sa budú pri mimoriadne silných búrkach objavovať tornáda. Možno očakávať častejší výskyt bleskových lokálnych povodní v rôznych častiach Slovenska. •úhrn zrážok bude rásť v chladnom polroku a málo sa meniť v lete na juhu.				**19.** **20.**	znefunkčnenie systémov pád DZ, IS, vedenia na vozovku	pravdepodobnosť, že sa daný jav (búrka) vyskytne v priebehu roka je vysoká				
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)		podmývanie	Objekty sú odvodnené – návrh v DÚR.							**9.**	-	-	**3**		**2**	**Stredné riziko**
	Mosty (201-00, 202-00)		poškodenia konštrukčných časti / tlak vetra zaplavenie pri nefunkčným odvodnení podmytie vozovky	objekt odvodnený návrh mosta na základe výsledkov IGHP mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991 – prahové hodnoty extrémneho vetra môžu byť overené až v DSP			Na území BSK sa bude zväčšovať podiel konvektívnych intenzívnych zrážok v teplom polroku na úkor trvalých frontálnych. Vyšší podiel lejakov s väčšími prestávkami medzi nimi.				**21.**	podmáčanie základov	udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia vysoko nepravdepodobná. Zakladanie je navrhnuté na základe IGHP. Objekty sú odvodnené a rámci DSP bude odvodnenie overená na prahové hodnoty				
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)		tlak vetra na PHS – poškodenie statiky	uvažovať v DSP min. odolnosť podľa určenej vetrovej oblasti (STN EN 1991-1-4 čl. 4.2) a brať v úvahu extrémne hodnoty objekt je odvodnený							**22.**	poškodenie PHS tlakom vetra	udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia do DSP vysoko nepravdepodobná. Závažnosť dôsledkov je mierna a súvisí dočasnými bezpečnostnými a prevádzkovými obmedzeniami poškodenie objektu, nutná rekonštrukcia.	**3**		**3**	**Veľké riziko**

													zvýšené náklady na prevádzku. statické výpočty (SV) budú realizované v DSP, kde je potrebné určiť prahové hodnoty pre vietor a zohľadniť to pri návrhu – tým sa riziko minimalizuje				
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00,303-00)		tlak vetra poškodenie konštrukcie	štandardné technické riešenie							**23. (5)**	poškodenie oplotenia tlakom vetra	udalosť je mierne pravdepodobná, oplotenie bude zakladané betónové piliere		v prípade ak by k danej udalosti došlo, oprava plota je rýchla činnosť vrámci bežnej údržb	**1**	**Stredné riziko**
	kanalizácia diaľnice (501-00)	**3**	môže dôjsť k zaneseniu priepustov, malých mostov a kanalizačných vpustí unášaným materiálom – znefunkčnenie odvodnenia diaľnice	návrh odvodnenia na T=15 prívalové dažde a odvodnenie dimenzované na 125%							**24. (10,11)**	poškodenie odvodnenia, jeho znefunkčnenie, zaplavovanie vozovky	pravdepodobnosť, že sa daný jav (búrka) vyskytne v priebehu roka je vysoká		rizikom je napojenie na existujúcu kanalizáciu D2. PO overení v DSP sa riziko minimalizuje	**3**	**Vysoké riziko**

H hodnotenie rizík (akceptovateľné)	**I Existujúce opatrenia na redukciu rizík**	**J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika**	**K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz)**
Akceptovateľné v DÚR. Extrémne riziko spočíva v povahe javu, kedy sa spojí viac javov v jednom čase.	Funkčný IS diaľnice. Odvodnenie navrhnuté na 125% kapacity odvodnenia.	V DSP je teda potrebné zohľadniť prahové hodnoty pre silný vietor a silné dažde, overiť odolnosť objektov cez statické výpočty a HT výpočty, napojenie na existujúcu kanalizáciu D2.	
		Zaťaženie IS a DZ na silný vietor. Pre vonkajší priestor uvažovať úroveň vetra s výhľadom do budúcnosti.	

Tabuľka 40: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – povodne (riziko spojené so silnými dažďami je v jave silné dažde).

A. Klimatický jav / riziko	**B. Exponovaný úsek stavby, exponované objekty**	**C. CITLIVOSŤ PROJEKTU**			**D. EXPOZÍCIA PROJEKTU**			**E. ZRANITEĽNOSŤ**		**Požiadavky na spracovanie špeciálny analýz a expertíz**	**F. IDENTIFIKÁCIA RIZIKA**		**G. ANALÝZA RIZÍK**				
											Zoznam rizík		**Pravdepodobnosť**		**Závažnosť dôsledkov**		
		B	**Stručný popis**	**Prahové hodnoty odolnosti**	**Bs**	**Bb**	**Súčasná a predpokladaná hodnota rizikových faktorov - úroveň**	**B**	**Podrobný popis**		**p.č**	**Popis rizika**	**Stručný popis**	**B**	**stručný popis**	**D**	**Výsledná miera rizika**
povodne	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00, 00103-00,121-00)**	**1**		návrh zakladania mostných objektov zohľadňuje poznatky získané IG a HG prieskumom, stabilita je zabezpečená všetky stavebné konštrukcie sú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN 730036	**1**	**1**	v riešenej lokalite sa nenachádza tok s výskytom povodní. neidentifikovali sme riziko. potvrdené na SVP možný vznik povodní zo silných dažďov – riešené pri silných dažďoch. najbližšia lokalita je tok malina.		zraniteľnosť je nízka, spočíva v prevádzkovej zraniteľnosti		**25.**	zaplavovanie vozovky, narušenie zakladania objektov	nepredpokladá sa povodeň	**1**		**1**	**Nízke riziko**
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**																

	Zárubne a oporné múry (221-00, 222-00, 223-00)		konštrukčná a prevádzková citlivosť boli vyhodnotené ako nízke, keďže daná lokalita nie je ohrozená povodňami. riziko povodní zo silných zrážok je riešené pri jave silný dážď znefunkčnenie odvodnenia – zanesenie priepustov poškodenie pilierov mosta – silou vody, unášaným materiálom narušenie stability zemného telesa zaplavovanie vozovky	oporné piliere mostných objektov nie sú zakladané v korytách vodných tokov			v zime a v severnej časti krajiny sa očakáva slabý až mierny rast úhrnov zrážok očakáva sa častejší výskyt zrážkovo výdatnejších daždivých období v spojení so silnými prívalovými dažďami a búrkami - nárast vzniku prívalových povodní pretože sa očakáva teplejšie počasie v zime (častejší výskyt odmäkov), častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne frekvencia povodní: častejší výskyt intenzita povodní: nárast riziko je vzhľadom na polohu križovatky minimálne – povodne na tokoch je nutné rátať s povodňami spôsobenými silným dažďom.										
	Mosty (201-00, 202-00)																	
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)																	
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00,303-00)																	
	kanalizácia diaľnice (501-00)																	

H hodnotenie rizík (akceptovateľné)	**I Existujúce opatrenia na redukciu rizík**	**J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika**	**K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz)**
Akceptovateľné	Štandardný návrh objektov – akceptované opatrenia pre silné dažde.	Akceptovať opatrenia pre silné dažde.	

Tabuľka 41: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – zosuvy.

A. Klimatický jav / riziko	**B. Exponovaný úsek stavby, exponované objekty**	**C. CITLIVOSŤ PROJEKTU**			**D. EXPOZÍCIA PROJEKTU**			**E. ZRANITEĽNOSŤ**		**Požiadavky na spracovanie špeciálny analýz a expertíz**	**F. IDENTIFIKÁCIA RIZIKA**		**G. ANALÝZA RIZÍK**				
											Zoznam rizík		**Pravdepodobnosť**		**Závažnosť dôsledkov**		
		B	**Stručný popis**	**Prahové hodnoty odolnosti**	**Bs**	**Bb**	**Súčasná a predpokladaná hodnota rizikových faktorov - úroveň**	**B**	**Podrobný popis**		**p.č**	**Popis rizika**	**Stručný popis**	**B**	**stručný popis**	**D**	**Výsledná miera rizika**
Zosuvy	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00, 00103-00,121-00)**	**1**	územie je z hľadiska zosuvov stabilné zakladanie objektov podľa podmienok zistených v IGHP citlivosť je nízka	riešené v IGHP stavba odvodnená, v prípade vzniku deformácií vplyvom dažďov, a sucha.	**1**	**1**	pri poklese hladiny podzemnej vody dochádza k vzniku trhlín v pôde a narušeniu stability. možné narušenie aj pri silných dažďoch.		nízka zraniteľnosť. zosuvy sa v lokalite nenachádzajú lokalita nie ej identifikovaná ako riziková.	v stupni DSP prehodnotiť prahové hodnoty pre intenzívne dažde a overiť riziko vzniku deformácií.	**26.**	narušenie stavby diaľnice zosuvmi	v prípade extrémnych dažďu môže dôjsť k zosuvom, dané riziko je však v lokalite nízke objekty sú odvodnené	**1**		**1**	**Nízke riziko**
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**																
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)																

	Mosty (201-00, 202-00)																	
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00 , 256-00,257-00,258-00 a 259-00)																	
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00,303-00)																	
	kanalizácia diaľnice (501-00)																	

H hodnotenie rizík (akceptovateľné)	I Existujúce opatrenia na redukciu rizík	J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika	K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz)
Akceptovateľné	Funkčný IS diaľnice	V stupni DSP prehodnotiť prahové hodnoty pre intenzívne dažde a overiť riziko vzniku deformácií. Náchylnosti zakladania objektov.	

Tabuľka 42: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – sucho a požiare.

A. Klimatický jav / riziko	B. Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	C. CITLIVOSŤ PROJEKTU			D. EXPOZÍCIA PROJEKTU			E. ZRANITEĽNOSŤ		Požiadavky na spracovanie špeciálny analýz a expertíz	F. IDENTIFIKÁCIA RIZIKA		G. ANALÝZA RIZÍK					
											Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov			
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	Bs	Bb	Súčasná a predpokladaná hodnota rizikových faktorov - úroveň	B	Podrobný popis		p.č	Popis rizika	Stručný popis		stručný popis	D	Výsledná miera rizika
Silný vietor	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00, 00103-00,121-00)**	**2**	prevádzková citlivosť: prerušenie, alebo obmedzenie prevádzky/ prejazdnosti komunikácie zníženie dohľadnosti - dym konštrukčná citlivosť: zvýšenie rizika požiarov môže viesť k poškodeniu infraštruktúry škody na majetku	poškodenie vozovky, objektov diaľnice vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, vznik trhlin v pôde – narušenie stability prerušenie prevádzky zvýšené náklady na údržbu a rekonštrukciu poškodených častí zníženie viditeľnosti	**1**	**2**	v okrese je ohrozenie veľkými lesnými požiarmi najmä v letných mesiacoch na území Malých Karpát a Borskej nížiny, ktoré sú súvisle zalesnené listnatými drevinami resp. borovicou. Ohrozenie požiarmi v borovicovom lese je asi na ploche 350 km^2 s 10 000 obyvateľmi v obciach Jakubov, Kostolište, Lozorno, Plavecký Štvrtok, Závod a vo Vojenskom obvode Záhorie. Možnosť vzniku veľkých požiarov je i v oblasti podzemných zásobníkov plynu s množstvom manipulačných sond v borovicových lesoch. Podľa stupňa ohrozenia požiarom patrí dotknuté územie do kategórie A - lesy s vysokým stupňom ohrozenia požiarom – Borská nížina 01A V roku 2011, 2012, 2015,2017 došlo v blízkosti diaľnice k požiaru trávy, čo spôsobilo zníženie viditeľnosti a prerušenie premávky. 18.7.2012 došlo na diaľnici D2 k požiaru suchej trávy, lesných porastov a kríkov v strede diaľnice s následkom jej uzavretia 7.5.2011 došlo k požiaru suchej trávy v blízkosti diaľnice D2 v 37. kilometri medzi Lozornom a Malackami		oblasť je ohrozená suchom a vysokými teplotami. Lesy v okolí sú rizikové pre vznik požiaru		**27.**	poškodenie objektov požiarmi zníženie bezpečnosti premávky, prerušenie z dôvodu zadymenia, ohrozenia zdravia.	v krajine už k javu došlo – v oblasti boli požiare	**3**	štandardne postupy (návrh opatrení pre vznik požiaru v blízkosti diaľnice – zabezpečiť stanovisko HZ, plán požiarnej ochrany)	**2**	**Stredné riziko**
	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**										**28.**		prerušenie premávky zadymením, poprípade ohňom				
	Zárubne a oporné múry (221-00, 222-00, 223-00)	**1**															
	Mosty (201-00, 202-00)	**2**															
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00, 256-00, 257-00, 258-00 a 259-00)																
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00, 303-00)	**1**															
	kanalizácia diaľnice (501-00)																

							Požiare – poškodenie konštrukcie, vegetácie. Ohrozenie premávky, zadymenie. vývoj sucha: častejšie periódy bezzrážkového/malozrážkového počasia. Sucho bude častejšie a bude trvať dlhšie. Pri zvýšenom výskyte a trvaní sucha sa bude zvyšovať nedostatok vody vo vrchnej vrstve pôdy, nastane jej vysušovanie, zvýšene závlahy. Nastane veterná erózia – zvýšená veternosť, predpoklad vyšších teplôt v druhej polovici leta. Zvyšovanie rizika požiarov. Meteorologické sucho: mierny nárast Pôdne sucho: mierny nárast Index požiarneho nebezpečenstva: mierny nárast											

H hodnotenie rizík (akceptovateľné)	I Existujúce opatrenia na redukciu rizík	J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika	K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz)
Akceptovateľné.	Funkčný IS diaľnice a plán požiarnej ochrany.		

Tabuľka 43: Posúdenie zraniteľnosti projektu a analýza rizík – hmly.

A. Klimatický jav / riziko	B. Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	C. CITLIVOSŤ PROJEKTU			D. EXPOZÍCIA PROJEKTU			E. ZRANITEĽNOSŤ		Požiadavky na spracovanie špeciálny analýz a expertíz	F. IDENTIFIKÁCIA RIZIKA		G. ANALÝZA RIZÍK				
											Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	Bs	Bb	Súčasná a predpokladaná hodnota rizikových faktorov - úroveň	B	Podrobný popis		p.č	Popis rizika	Stručný popis	P	stručný popis	D	Výsledná miera rizika
Hmly	**Vozovka** **Cestné objekty (101-00, 102 -00, 00103-00,121-00)**	**2**	prevádzková citlivosť: Vplyvy hmly sú na prevádzku diaľnice, kedy je znížená viditeľnosť, znížená bezpečnosť, zhoršenie rozptylových podmienok, zvýšená vlhkosť na vozovke Pri zvýšenej vlhkosti v kombinácií s nízkou teplotou vzniká námraza	funkčný informačný systém diaľnice, prepojený na meteorologické výstrahy	**1**	**1**	Do budúcnosti sa nepočíta so zmenou počtu dní s výskytom hmly. Priemerná početnosť hmlistých dní v zime: 30 - 45 dní Najhmlistejší mesiac v roku: november (17 dní) Podľa údajov z NDS pre úseky D2 sa daný jav vyskytol najčastejšie v priebehu januára a spôsobil zníženú viditeľnosť. Údaje z NDS: ročne je evidovaných cca 3– až 5 dní v zimných mesiacoch, kde sa vyskytne hmla a jav spôsobí obmedzenie dopravy, zníženie viditeľnosti. Išlo najmä o zníženie viditeľnosti vplyvom hmiel v mesiacoch január a február		prevádzková zraniteľnosť je stredná: zníženie viditeľnosti zníženie bezpečnosti spomalenia premávky		**29.**	dočasné riziká: zníženie viditeľnosti zníženie bezpečnosti spomalenia premávky	riziko sa v danej oblasti vyskytne – počet dní s hmlou bude rovnaký riziko je dočasné a je možné ho eliminovať funkčným informačným systémom diaľnice, napojeným na výstrahy SHMÚ	**3**	jeho závažnosť je menšia štandardné riešenia v rámci prevádzky	**2**	**Stredné riziko**

	DZ **IS diaľnice (690-00,690-11)** **Silnoprúdové a slaboprúdové vedenie**	**1**	žiadna citlivosť						nízka zraniteľnosť						bez dopadov		**Nízke riziko**
	Zárubne a oporné múry (221-00,222-00,223-00)																
	Mosty (201-00, 202-00)																
	PHS a mobilné PHS (251-00, 252-00, 253-00, 254-00, 256-00,257-00,258-00 a 259-00)																
	Oplotenie diaľnice (301-00, 302-00,303-00)																
	kanalizácia diaľnice (501-00)																

H hodnotenie rizík (akceptovateľné)	**I Existujúce opatrenia na redukciu rizík**	**J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika**	**K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz)**
Akceptovateľné	Funkčný informačný systém diaľnice.	Funkčný informačný systém diaľnice prepojený na výstrahy.	

6. Identifikácia adaptačných opatrení a záver

Metodika pre identifikáciu adaptačných opatrení zahŕňa identifikáciu možných opatrení ako reakciu na zraniteľnosť a riziká projektu a následné kvalitatívne posúdenie týchto možností adaptácie v ďalšom stupni projektovej prípravy. Keďže v stupni DÚR sa nerealizujú statické výpočty a ide o modelový návrh, návrh opatrení bude otestovaný v DSP.

Pre stupeň DSP je potrebné zohľadniť a zapracovať nasledovné:

- zabezpečiť funkčný informačný systém diaľnice prepojený na meteorologické výstrahy.
- zohľadniť prahové hodnoty pre extrémne prejavy silný vietor a teplota.. Zohľadniť scenáre klimatickej zmeny pri statických výpočtoch a HT výpočtoch. Dáta uvedené v kapitole 5.2 a tabuľke 44.
- pri návrhu odvodnenia zohľadniť kapacitu existujúcej kanalizácie na D2, overiť jej funkčnosť pri napojení kapacít z navrhovanej križovatky.

V stupni DSP – pri projektovaní sa dané opatrenia otestujú a prejde sa ku ďalším krokom podľa parciálnych metodik:

6. Metodika posudzovania adaptačných opatrení
7. Metodika implementácie, monitorovania a hodnotenia adaptačných opatrení

V priebehu projektovania budú brané v úvahu klimatické ukazovatele, podľa aktuálnych dát z SHMÚ.

Tabuľka 44: Klimatické ukazovatele pre ďalšie projektovanie (platné v súčasnosti).

Ukazovateľ	Súčasná hodnota	Predpoklad do budúcnosti
Priemerná ročná teplota	10°C súčasnosť	+ 2°C
Počet letných dní nad 25°C	75 dní	Nárast k roku 2025 o 13 dní, k roku 2050 o 25 dní, k roku 2075 o 38 **dní** **(cca 113 dní 2075)**
Počet tropických dní nad 30°C	40 dní ročne (po roku 2010)	Nárast k roku 2025 o 6 dní, k roku 2050 o 13 dní, k roku 2075 o 25 dní. **(cca 50 dní ročne 2075)**
Počet dní nad 35°C	cca 4 ročne (posledných 10 rokov)	V roku 2050 v priemere 3 ročne. (Predpokladá sa častejší výskyt dlhých sérií tropických dní za sebou ako doteraz).
Priemerný úhrn zrážok	cca 600 mm, dni s úhrnom nad 35 mm 3 až 6 ročne (posledných 10 rokov).	Ročný úhrn zrážok vzrastie k horizontu k 2025 o 6%, k 2050 o 7% **k 2075 o 10%.**
Mrazové dni	95 ročne	Pokles o 40 do roku 210bv0 **(55 ročne).**
Búrkové javy	25 dní	Počet by sa nemal meniť **15 - 30** za leto. Nárast veľmi silných búrok.
Priemerná rýchlosť vetra	3,1 m/s	Mierny nárast.

Max. nameraná rýchlosť	Max. nameraná rýchlosť 125 km/h = 35 m/s (2018). Cca 2x ročne silný vietor nad 23 m/s.	Zvýšené frekvencie výskytu silného vetra **v nárazoch 30 m/s.**

Tabuľka 45: Identifikované riziká a výsledná miera rizika.

Zraniteľnosť (Z)		**Závažnosť (veľkosť dôsledkov)**				
		Bezvýznamná	Menšia	Mierna	Významná	Katastrofálna
Pravdepodobnosť výskytu udalosti	Vzácna	16, 25, 26		5, 23		
	Nepravdepodobná		6,7, 12,13	9,21, 27, 28,29		
	Mierna			1,2,3,4,8, 10, 11,24, 14,15		
	Pravdepodobná			17,18,19,20, 21, 22, 23, 24		
	Takmer istá					

Tabuľka 46: Návrh opatrení do DSP.

p.č	**Popis rizika**	**Adaptačné opatrenia pre DSP**
1.	Pád stromov, vegetácie na vozovku, ohrozenie bezpečnosti a prevádzky diaľnice. Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného vetra. (diaľnica D2 - križovatka Rohožník, 031-00)	Druhové zastúpenie sa spresní v ďalšom stupni projektovej dokumentácie (DSP). Stromy sa budú vysádzať až po zameraní a vytýčení inžinierskych sietí a ich ochranných pásiem. Je nevyhnutné zohľadniť pri určovaní druhového zloženia bezpečnosť pri búrkových javoch a silnom vetre – odviatie stromov na vozovku a poškodenie IS a vedenia. Na zváženie výsadba *Populus tremula* - životnosť je krátka a postupne vysychá, je problém s jeho likvidáciou.
2.	Pád objektov DZ, ISD a vedení na vozovku, ohrozenie bezpečnosti a prevádzky diaľnice.	Po určení prahových hodnôt sily vetra zvážiť odolnosť el. vedení na vietor AS3 Silný (30 m/s < rýchlosť < = 50 m/s).
3.	Poškodenie statiky mosta v dôsledku tlaku vetra (201-00 a 202-00).	Určenie prahových hodnôt silného vetra pri statických výpočtoch Možné použiť údaje v tabuľkách expozície v kapitole 5.2, kde sú uvedené hodnoty sily vetra z územia podľa údajov zo SHMÚ.
4.	Poškodenie statiky PHS, pád PHS. Obmedzenie prepravy (251-00 až 259-00)	Určenie prahových hodnôt silného vetra pri statických výpočtoch. Možné použiť údaje v tabuľkách expozície v kapitole 5.2, kde sú uvedené hodnoty sily vetra z územia podľa údajov zo SHMÚ.
5.	Poškodenie oplotenia. Zníženie funkčnosti oplotenia (301-00,302-00 a 303-00).	Bežná údržba.
6.	Vznik závejov, znížená viditeľnosť počas hustého sneženia. Prerušenie, spomalenie premávky vplyvom snehových javov	Napojenie IS diaľnice na výstrahy.
7.	Pád objektov na vozovku vplyvov snehovej pokrývky (031-00).	Vegetačné úpravy: Pri určovaní druhového zloženia je nevyhnutné zohľadniť bezpečnosť pri búrkových javoch a silnom vetre – odviatie stromov na vozovku a tiaž snehovej pokrývky na konáre.

8.	Dočasný vplyv silného dažďa: zhoršenie jazdných vlastností, zníženie bezpečnosti, zníženie viditeľnosti (bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia).	Riešiť dostatočnosť kapacity napojenia odvodnenia križovatky na existujúcu kanalizáciu D2 - vylúčiť riziko zaplavovania vozovky.
9.	Poškodenie objektov pri nefunkčnom odvodnení – podmáčanie základov stavby, mostné objekty, zárubné a oporné múry.	
10.	Možný problém s existujúcou kanalizáciou, riziko nedostatočného odvádzania vody z križovatky (501-00 a odvodnenie objektov).	
11.	Lokálne zaplavenie úsekov cesty v dôsledku silných dažďov. / Lokálne zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov (v súvislosti s búrkami).	
12.	Dočasné obmedzenia vplyvom námrazových javov: vznik dopravných nehôd, obmedzenie rýchlosti, zvýšené náklady na zimnú údržbu, prerušenie dopravy	Napojenie IS diaľnice na výstrahy.
13.	Poškodenie IS, vedenia, DZ váhou námrazy – konštrukčná citlivosť objektov na námrazové javy	Prehodnotiť prahové hodnoty pre námrazové javy– prahové hodnoty určiť podľa dát z tabuľky expozície kapitola 5.2 a zohľadnenie scenárov do budúcnosti. Napojenie na IS diaľnice.
14.	Vplyv tepla na konštrukčné vrstvy vozovky – deformácie, poškodenie povrchov.(Vznik koľají na vozovke)	Pri návrhu vozoviek zohľadniť scenáre na zvýšenie teploty a navýšenie počtu tropických dní. Podmienka aj z EIA: Preverenie návrhu použitia asfaltových zmesí ktoré sú prispôsobené na vysoké teploty. – prehodnotiť prahové hodnoty teplôt. Zohľadniť zvyšujúcu sa teplotu +2 °C a zvyšovanie počtu tropických dní pri návrhu vozovky. - zohľadniť výhľadové dopravné zaťaženie, klimatické podmienky a deformačné charakteristiky zemín v podloží Pri návrhu objektov zohľadniť scenáre pre budúci vyvoj klímy v území. Tabuľka 44.
15.	Zníženie bezpečnosti dopravy a obmedzenie prevádzky – vplyvom vysokých teplôt na vozovku.	
16.	Poškodenie štruktúry materiálov – vplyvom vysokých teplôt.	
17.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky	Napojenie na IS diaľnice– včasné výstrahy, zníženie rýchlosti. Zohľadniť pri statických výpočtoch scenáre pre budúci vyvoj klímy v území. Kapitola 5.2 a tabuľka 44. V DSP je potrebné zohľadniť prahové hodnoty pre silný vietor a overiť odolnosť objektov cez statické výpočty. Pri HT overiť dostatočnosť kapacity napojenia na existujúcu kanalizáciu D2. Pri určovaní prahových hodnôt zohľadniť zohľadniť scenáre pre budúci vyvoj klímy v území.
18.	Zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov – búrkové javy	
19.	Znefunkčnenie systémov – búrkové javy	
20.	Pád DZ, IS, vedenia na vozovku – búrkové javy	
21.	Podmáčanie základov – búrkové javy (501-00 a odvodnenie objektov)	
22.	Poškodenie PHS tlakom vetra pri búrke (251-00 až 259-00)	

23.	Poškodenie oplotenia tlakom vetra počas búrky (301-00,302-00 a 303-00).	
24.	Poškodenie odvodnenia, jeho znefunkčnenie, zaplavovanie vozovky počas búrky (501-00 a odvodnenie objektov)	
25.	Zaplavovanie vozovky, narušenie zakladania objektov počas povodní (501-00 a odvodnenie objektov)	
26.	Narušenie stavby diaľnice zosuvmi, vplyv silných dažďov	
27.	Poškodenie objektov požiarmi	Požiarny plán.
28.	Zníženie bezpečnosti premávky, prerušenie z dôvodu zadymenia, ohrozenia zdravia.	Napojenie IS diaľnice na výstrahy a požiarny plán– včasné výstrahy, zníženie rýchlosti. Dočasné prerušenie dopravy.
29.	Dočasné riziká obmedzenia prevádzky hmlou	Napojenie IS diaľnice na výstrahy– včasné výstrahy, zníženie rýchlosti. Prerušenie dopravy.

ZOZNAM SKRATIEK

DP - dobývaci priestor
DÚR - dokumentácia pre územné rozhodnutie
DSP - dokumentácia pre stavebné povolenie
DZ - Dopravné značenie
CHLÚ - chránené ložiskové územie
IGHP - Orientačny inžinierskogeologicky a hydrogeologický prieskum
ISD alebo IS - Informačný systém diaľnice
KRI - Karpatský rozvojový inštitút
MŽP SR – Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
PHS - Protihluková stena
SHMÚ - Slovenský hydrometeorologický ústav
SO - Stavebný objekt
STN – Slovenska technická norma
SVP - Slovenský vodohospodársky podnik
TP – technický predpis
VÚD - Výskumný ústav dopravný

POUŽITÉ ZDROJE

Agrometeorologické a Fenologické ročenky SHMÚ Agrometeorologické a fenologické informácie - SHMÚ (shmu.sk), 2021

Analýza územia okresu Malacky z hľadiska možných mimoriadnych udalostí, Odbor krízového riadenia, 2019 (Analýza 2010 (minv.sk))

DG Clima: Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient.

[on-line].

Geologická mapa Slovenska (www.geology.sk),

Geologický ústav Dionýza Štúra: Mapový portál svahových deformácií. [on-line].

http://apl.geology.sk/atlassd/

Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, Bratislavský samosprávny kraj, Karpatský rozvojový inštitút, 2016,

Mapy povodňového rizika a povodňového ohrozenia (http://www.minzp.sk/sekcie/temyoblasti/voda/ochrana-pred-povodnami), Mapy povodňového ohrozenia a mapy povodňového rizika vodných tokov Slovenska | SVP,

Ondrejka, R: Metodika posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava. Výskumný ústav dopravný, a.s., Ministerstvo dopravy a výstavby SR. 2018,

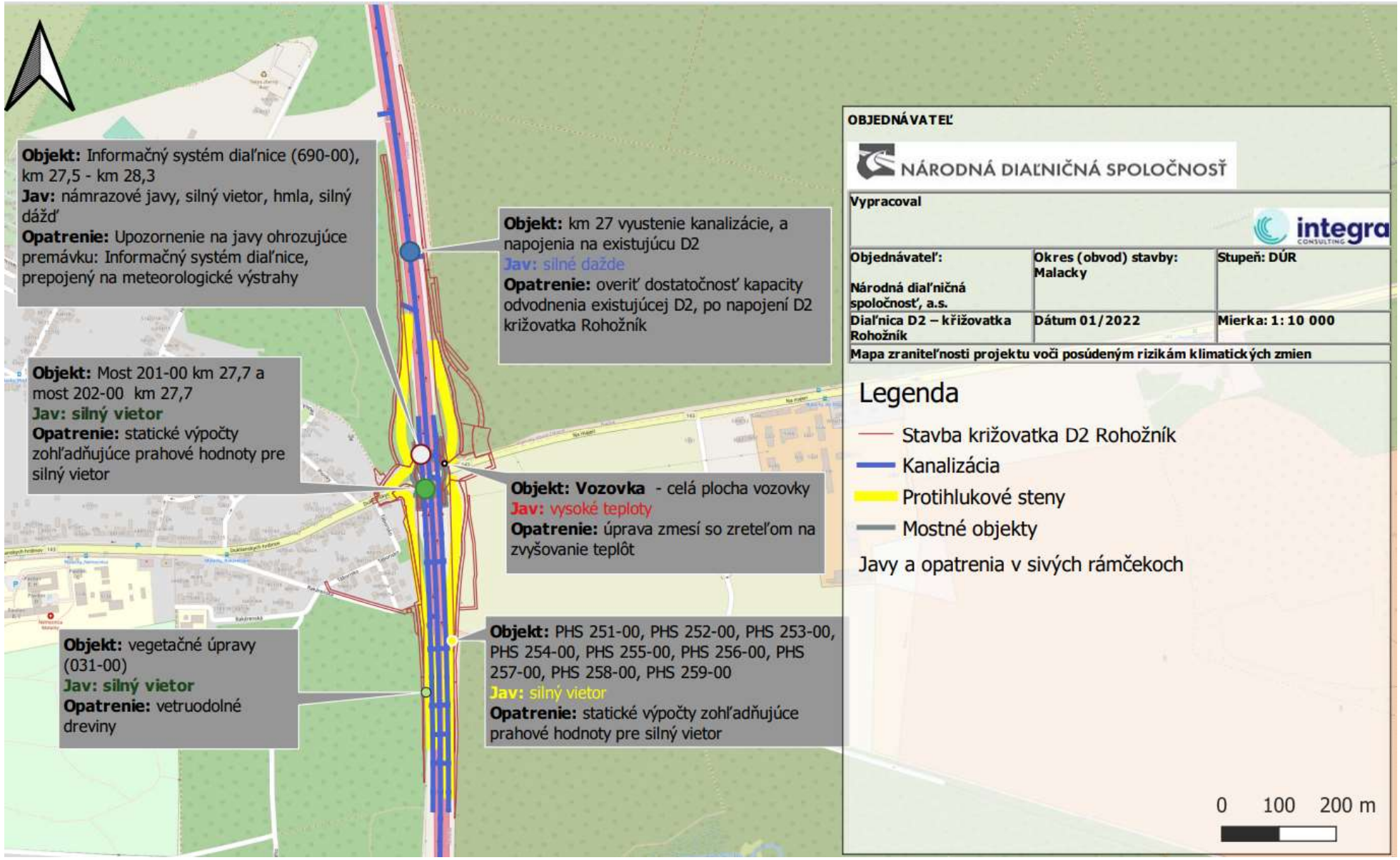
Povodňové správy SHMÚ, Povodňová správa - SHMÚ (shmu.sk)

Plán manažmentu povodňového rizika v čiastkovom povodí Moravy, MŽP

SHMU: Klimatický atlas. [on-line]. Dostupné na: http://klimat.shmu.sk/kas/

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - aktualizácia (MŽP SR, 2018) (strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf (minzp.sk)

Výročné správy SHMÚ (Výročné správy SHMÚ (shmu.sk), 2021



Mapa 1: Mapa zraniteľnosti projektu voči posúdeným rizikám klimatických zmien.