

POSÚDENIE RIZÍK SÚVISIACICH SO ZMENOU KLÍMY

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	2
1.1 STAVBA	2
1.2 OBJEDNÁVATEĽ.....	2
1.3 ZHOTOVITEĽ	2
2. ÚVOD.....	2
3. GLOBÁLNE ASPEKTY.....	3
4. CHARAKTERISTIKA INFRAŠTRUKTÚRNEJ STAVBY.....	4
4.1 IDENTIFIKÁCIA STAVBY	4
4.2 UMIESTNENIE STAVBY.....	5
4.3 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE	5
5. CHARAKTERISTIKA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA	5
5.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMERY	5
5.2 GEOLOGICKÉ POMERY	6
5.3 GEODYNAMICKÉ JAVY	8
5.4 PÔDNE POMERY.....	8
5.5 KLIMATICKÉ POMERY	9
5.6 HYDROLOGICKÉ POMERY.....	16
6. METODIKA POSUDZOVANIA INFRAŠTRUKTÚRNEHO PROJEKTU Z HĽADISKA RIZÍK SÚVISIACICH SO ZMENOU KLÍMY.....	17
6.1 ANALÝZA CITLIVOSTI INFRAŠTRUKTÚRNEHO PROJEKTU NA RIZIKÁ SÚVISIACE SO ZMENOU KLÍMY.....	18
6.2 ANALÝZA EXPOZÍCIE INFRAŠTRUKTÚRNEJ STAVBY NA PRÍRODNÉ RIZIKÁ SÚVISIACE SO ZMENOU KLÍMY	28
6.3 POSÚDENIE ZRANITEĽNOSTI A RIZÍK INFRAŠTRUKTÚRNEHO PROJEKTU Z HĽADISKA ZMENY KLÍMY.....	37
7. ZHRNUTIE.....	52
POUŽITÉ ZDROJE.....	53

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Stavba

Názov stavby :	Diaľnica D2 križovatka Studienka
Kraj :	Bratislavský
Okres :	Malacky
Katastrálne územie :	Malacky
Druh stavby :	novostavba
Kategória cesty :	križovatka
Stupeň :	oznámenie o zmene v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z.

1.2 Objednávateľ

Názov a adresa objednávateľa: Národná diaľničná spoločnosť, a. s.
Dúbravská cesta 14
841 04 Bratislava
IČO: 35 919 001
DIČ: 2021937775
Nadriadený orgán objednávateľa: Ministerstvo dopravy a výstavby SR
Nám. Slobody 6
810 05 Bratislava

1.3 Zhotoviteľ

Spracovateľ dokumentácie: ENVICONSLT spol. s r.o.
Obežná 7
010 08 Žilina
Zodpovedný riešiteľ: Mgr. Peter Hujo

2. ÚVOD

Nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na sociálno-ekonomické a prírodné systémy sú stále významnejšie a vyžadujú si aktívne riešenie. Analýzy zraniteľnosti jednotlivých sektorov, spôsobenej zmenami klímy ukazujú, že európska infraštruktúra potrebuje pre úspešnejšie vysporiadanie sa s prírodnými fenoménmi, spôsobenými zmenami klímy vyššiu mieru adaptácie. Pri riešení otázok zmeny klímy je potrebné reagovať dvoma spôsobmi. V prvom rade je potrebné znížiť emisie skleníkových plynov (zmieňovacie opatrenia) a okrem toho je potrebné prijímať opatrenia na zvládnutie nevyhnutných následkov (adaptačné opatrenia).

Klimatické zmeny a riziká z nich vyplývajúce majú vplyv na plánovanie, navrhovanie, výstavbu, prevádzkovanie a údržbu cestnej siete. Cieľom pri posudzovaní projektu vo vzťahu k zmene klímy je identifikovať riziká súvisiace so zmenou klímy, určiť rozsah možného vystavenia projektu súčasným a budúcim rizikám a stanoviť citlivosť projektu na riziká.

Prístup k vyhodnoteniu rizík klimatických zmien projektu Diaľnica D2 križovatka Studienka vychádza zo „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - aktualizácia 2017“ a dokumentu „Metodika posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava“ (VÚD, a.s. Žilina, 2018), ktorá je aktuálne platnou metodickou príručkou posudzovania dopadov zmeny klímy na infraštruktúrne projekty v sektore doprava v SR.

Predmetom predkladanej štúdie je posúdenie infraštruktúrneho projektu Diaľnica D2 križovatka Studienka z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy.

Povinnosť spracovania analýzy a posúdenia rizík investičných dopravných projektov v SR z hľadiska zmeny klímy vyplýva z požiadaviek definovaných v Operačnom programe Integrovaná infraštruktúra na

programové obdobie 2014-2020. Týka sa najmä veľkých dopravných projektov, ktoré sú financované z prostriedkov EÚ a ktorých hodnota presahuje úroveň 70 mil. EUR.

Predpokladom objektívneho posúdenia rizík investičného projektu súvisiacich so zmenou klímy je podrobná analýza projektu z geografického hľadiska reflektujúceho klimatické a hydrologické pomery v dotknutej lokalite a analýza konštrukčného vyhotovenia a technického riešenia stavby v ohľade na existenciu typologických prvkov, objektov a iných súčastí rýchlostnej cesty potenciálne citlivých na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy. Pre ten účel bola podrobne analyzovaná projektová dokumentácia poskytnutá investorom projektu, Národnou diaľničnou spoločnosťou, a.s. a projektantom stavby:

- Technická štúdia – Diaľnica D2, križovatka Studienka, HBH Projekt spol. s r.o., Kabátnikova 216/5, 602 00 Brno, Česká republika 04/2018
- Diaľnica D2 Bratislava, Lamač – št. hr. SR/ČR, Štúdia realizovateľnosti, Alfa04 a.s. Bratislava, 02/2016)
- Ďalšia predchádzajúca dokumentácia k posúdeniu vplyvov stavby na životné prostredie (EIA) –
 - Správa o hodnotení „Diaľnica D2, križovatka Rohožník “ (ENVICONSLT, spol. s r.o. Žilina, 08/2016)

3. GLOBÁLNE ASPEKTY

Zemský klimatický systém sa v posledných rokoch výrazne mení a tieto zmeny sa pripisujú najmä vplyvu človeka - osobitne zvýšeniu emisií skleníkových plynov. Výsledkom je globálne otepľovanie prízemných vrstiev atmosféry.

Aktivitou človeka sa zvyšuje množstvo plynov v atmosfére, najmä CO₂, metánu a oxidu dusného. Do atmosféry sa dostáva ročne takmer 10 miliárd ton fosílného uhlíka. Biosféra s takýmto prísunom nepočítala a nevie ho rovnako rýchlo vrátiť späť do podzemných rezervoárov ako fosílie. To je hlavná príčina, že koncentrácia CO₂ a metánu rastie v atmosfére v podstate paralelne s objemom spotreby fosílného uhlíka rôznymi ľudskými aktivitami.

Cestná doprava sa v rámci jednotlivých módov dopravy podieľa na znečisťovaní ovzdušia v najväčšej miere. Najvýraznejšie je to pri produkcii emisií CO (oxid uhoľnatý) až 97,38 %, ako aj pri emisiách CO₂ (oxid uhličitý). Ostatné druhy dopravy (železničná, vodná, letecká doprava) tvoria len malý podiel na produkcii celkového objemu znečisťujúcich látok. O rozsahu produkcie emisií znečisťujúcich látok v cestnej doprave rozhoduje najmä individuálna automobilová doprava a cestná nákladná doprava.

Okrem vplyvu znečistenia na ľudské zdravie má produkcia exhalátov motorových vozidiel významný podiel aj na globálnych dôsledkoch znečistenia ovzdušia, akými sú acidifikácia a zmena klímy v dôsledku produkcie skleníkových plynov (predovšetkým CO₂, CH₄, N₂O). Podiel dopravy v SR na celkových emisiách skleníkových plynov sa v súčasnosti pohybuje okolo 14 %, pričom dominantný podiel na celkovej produkcii skleníkových plynov z dopravy má cestná doprava, ktorá vyprodukuje až 96,32 % CO₂, ktorý tvorí významnú zložku v zložení skleníkových plynov.

Z hľadiska produkcie emisií skleníkových plynov z dopravy nie je možné v blízkej dobe očakávať zlepšenie stavu, najmä s ohľadom na očakávaný pokračujúci nárast automobilizácie a s tým spojený nárast dopravných intenzít na cestnej sieti. Napriek viacerým možnostiam redukcie emisií v doprave, tieto snahy môžu byť anulované rastom sektora.

Výstavba cestnej komunikácie sa na produkcii skleníkových plynov podieľa jednak emisiami stavebných mechanizmov a stavebnej dopravy a jednak zvýšenými emisiami miestnej dopravy v dôsledku obmedzovania dopravy v území. Vplyvy je možné zmierniť vhodnými organizačnými opatreniami.

K nepriaznivým vplyvom z hľadiska vplyvov na klímu patrí aj odstránenie vegetácie v rozsahu trvalého a dočasného záberu stavby, ktorá pri svojich životných funkciách spotrebúva oxid uhličitý, patriaci medzi hlavné skleníkové plyny. Aj z tohto dôvodu je potrebné minimalizovať výrubu lesnej a nelesnej vegetácie. Čiastočné zmiernenie vplyvu predstavujú vegetačné úpravy realizované v záverečnej fáze výstavby križovatky.

Ďalším aspektom ovplyvňujúcim tvorbu emisií skleníkových plynov je použitie materiálov pre výstavbu. So zvyšujúcim sa množstvom materiálov a energetickou náročnosťou výroby materiálov počas životnosti stavby zvyšuje tzv. uhlíkovú stopu. Uhlíkovú stopu môže znížiť použitie nízkoenergetických materiálov s dodržaním potrebných funkčných parametrov, napríklad studené, poloteplé alebo teplé asfaltové zmesi, recyklované zmesi, popolček ako náhrada portlandského cementu. Ďalej je to použitie energeticky výhodnejších technológií, ako recyklácia in-situ.

Produkciu emisií skleníkových plynov je možné znížiť manažmentovými opatreniami v rámci prípravy, výstavby a následne aj prevádzky a údržby cestnej komunikácie, napríklad návrhom vozoviek s dlhou životnosťou, znížením použitia stavebných materiálov, minimalizáciou prepravy materiálov a znížením obmedzovania dopravy počas výstavby, optimalizáciou stratégie údržby a minimalizáciou údržbových zázkrov z dôvodu životnosti.

Najdôležitejšou etapou z hľadiska produkcie skleníkových plynov je prevádzka križovatky. Tu je však potrebné zdôrazniť, že križovatka len presúva podiel dopravy z iných, v súčasnosti nadmieru zaťažených komunikácií. Stavba križovatky tak v rámci svojich možností prispieva k zníženiu emisií zabezpečením plynulosti dopravy jej dostatočnou kapacitou, odstránením kongescií v úzkych miestach cestnej infraštruktúry v okolí mesta Malacky.

4. CHARAKTERISTIKA INFRAŠTRUKTÚRNEJ STAVBY

4.1 IDENTIFIKÁCIA STAVBY

Jedným z podkladov pre návrh dopravného riešenia bola identifikácia problémov, ktoré by nastali, ak by sa križovatka D2 Studienka nerealizovala. Mesto Malacky je na diaľnicu D2 napojené križovatkou D2 Malacky. Ide o križovátku s cestou II/503. Okrem cesty II/503 je umožnený priamy vstup do mesta po ceste I/2, II/590 a III/1113, ktoré prechádzajú intravilánom mesta. Príjazd z uvedených ciest na diaľnicu je možný iba cez intravilán mesta. Možnosť napojenia cesty III/1113 z Rohožníka na diaľnicu D2 bude riešený križovatkou D2 Rohožník (predpokladané sprevádzkovanie v roku 2026), čím sa odkloní tranzitná doprava z intravilánu mesta a odľahčí sa ul. Duklianskych hrdinov a intravilánový úsek ciest II/590 a II/503.

Podobný pozitívny prínos sa očakáva od križovatky D2 Studienka spolu s prepojením ciest I/2 a II/590.

Obe investície sú úzko späté, nakoľko ani jedna z nich, ak by bola riešená samostatne, by nepriniesla žiadany efekt. Výstavba uvedených investícií výrazne odľahčí cestu I/2 a tiež cestu II/503 v intraviláne mesta Malacky.

Prepojenie ciest I/2 a II/590 odkloní dopravu ešte pred vstupom do mesta a nasmeruje na križovátku D2 Studienka. Cesta I/2 (v smere od severu na juh) nie síce kapacitne preťažená, ale prechádza husto zastavaným územím s výrazným pohybom pešej dopravy. Významným zlepšením bude odľahčenie riadenej križovatky v centre mesta.

V križovatke väčšina dopravy z cesty I/2 prechádza na cestu II/503 a smeruje na diaľnicu D2. Táto doprava bude môcť využiť plánovanú križovátku D2 Studienka spolu s navrhovaným prepojením. Odľahčí sa tak cesta II/503 a predovšetkým okružné križovatky, ktoré by postupne prestali vyhovovať výhľadovým nárokom.

4.2 UMIESTNENIE STAVBY

Kraj: Bratislavský
Okres: Malacky
Katastrálne územie: Malacky

4.3 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

Križovatka Studienka je umiestnená na diaľnici D2 v jej diaľničnom kilometri 25,638. V uvedenom kilometri diaľnicu križuje cesta II. triedy č. II/590. Návrh križovatky vychádza z variantu 3 – zelený, ktorý bol spracovaný v technickej štúdii a rezortným orgánom MDV SR bol vyhodnotený ako najvhodnejší pre ďalšiu prípravu.

Dotknutá cestná sieť:

- diaľnica D2
- cesta druhej triedy II/590

Umiestnenie MÚK nevyhovuje čl. 9.3 STN 73 6101 o najmensej prípustnej vzdialenosti cestných križovatiek pre diaľnice s $v_n=120$ km/h, ktorá podľa normy predstavuje 5 km. Vzdialenosť najbližšej navrhovanej MUK Rohožník je 2150 m. Z toho dôvodu bola je potrebné požiadať o udelenie Súhlasu s odlišným technickým riešením od STN 736101 čl. 9.3 tab. 19 – Najmenšie prípustné vzdialenosti križovatiek. Navrhovaná MUK Studienka je umiestnená v okrajovej časti katastrálneho územia mesta Malacky, pričom jej poloha je daná koridorom jestvujúcej diaľnice D2, na ktorú sa napája a cesty II/590. Na základe technickej štúdie sa ukázal návrh MUK ako opodstatnený z hľadiska dopravného, ekonomického a environmentálneho.

Existujúce križovanie cesty II/590 a D2 neumožňujú rozvinúť technický návrh MUK do normových parametrov. Dodržanie normových parametrov by si vyžiadalo extrémne zvýšenie stavebných nákladov na preusporiadanie celej dopravnej infraštruktúry v danom regióne. Podmienkou pre zabezpečenie efektívnosti investície je zrealizovanie prepojenia cesty II/590 a cesty I/2.

Navrhované riešenie pozostáva z úplnej mimoúrovňovej deltovitej križovatky napojenej na diaľnicu D2 bez kolektorov a na cestu II/590 pomocou dvoch veľkých okružných križovatiek s vonkajším priemerom 50m. Súčasťou západnej okružnej križovatky bude aj napojenie budúcej preložky cesty II/590 s cestou I/2 a napojenie plánovaného priemyselného parku Eurovalley časť B2 a A.

Umiestnenie úplnej deltovitej križovatky MÚK Studienka bez kolektorov vychádza z požiadaviek objednávateľa rešpektovať existujúce kríženie diaľnice D2 cestou II/590 a umiestnenie výhľadového prepojenia cesty II/590 a I/2 ako prepojenie diaľnice D2 a cesty I/2 v zmysle územného plánu Bratislavského kraja a mesta Malacky.

Umiestnenie MÚK nevyhovuje minimálnej vzdialenosti križovatky a odpočívadla podľa STN 73 6101 (čl. 12.5.3) pre smer Kúty - Malacky.

Umiestnenie MÚK nevyhovuje čl. 9.3 STN 73 6101 o najmensej prípustnej vzdialenosti cestných križovatiek pre diaľnice s $v_n=120$ km/h, ktorá podľa normy predstavuje 5 km. Vzdialenosť najbližšej navrhovanej MUK Rohožník je 2150 m.

5. CHARAKTERISTIKA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA

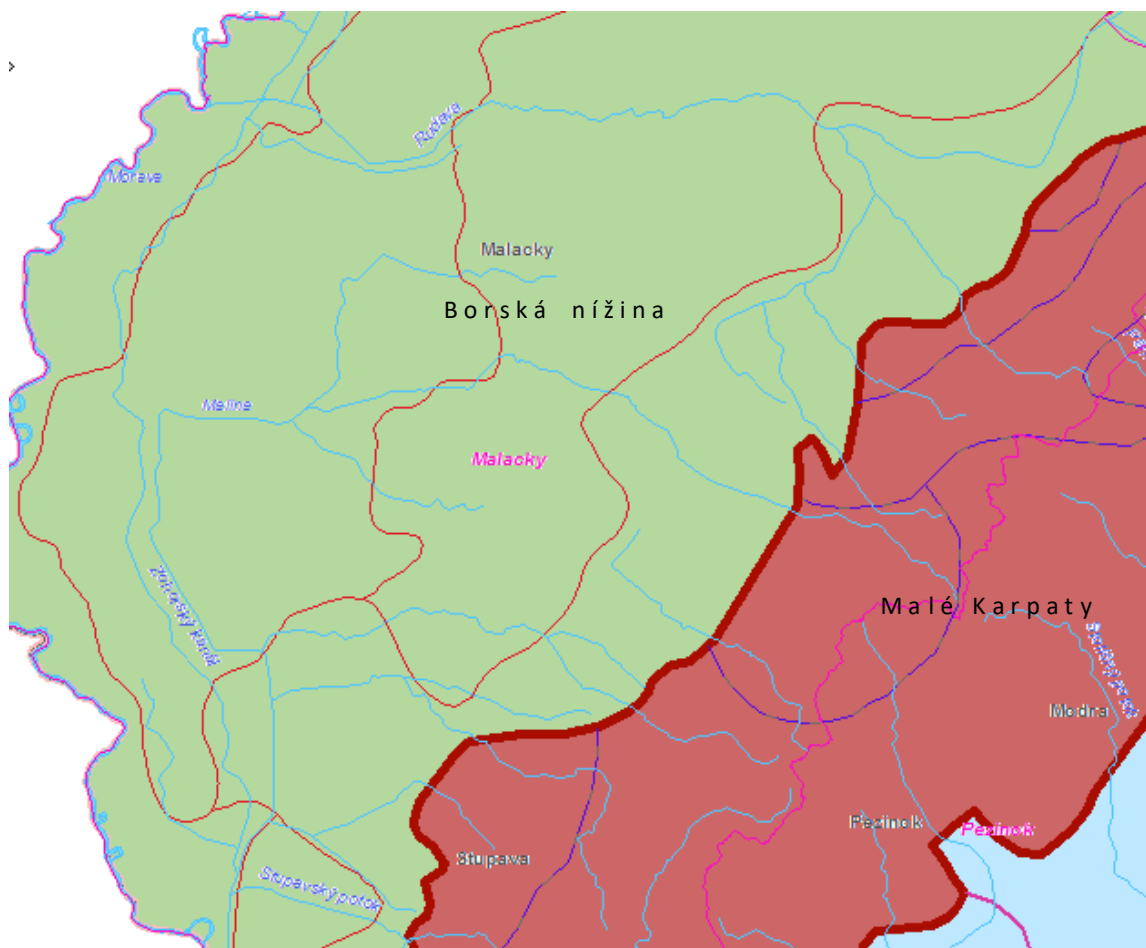
5.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMERY

Hodnotené územie navrhovanej činnosti leží podľa geomorfologického členenia (In: Atlas krajiny SR, 2002) v Alpsko-himalájskej sústave, podsústave Panónska panva, provincii Západopanónska panva,

subprovincii Viedenská kotlina, oblasti Záhorská nížina, celku Borská nížina a podcelkov Bor a Záhorské pláňavy.

Hodnotené územie sa vyznačuje reliéfom sídel so zvýšenou intenzitou antropogénnych procesov. Z morfológického 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.

Obr. 1 Geomorfologické jednotky riešeného územia (zdroj: <https://geo.enviroportal.sk/atlassr/>)



5.2 GEOLOGICKÉ POMERY

Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľajú sedimenty kvartéru a predkvartérneho podložia (neogén). Kvartér je v danom území zastúpený antropogénnym, fluvialným, proluviálnym, deluviálnym a eolicko-deluviálnym komplexom.

Kvartér

Kvartér je v území trasy zastúpený škálou komplexov: antropogénny, fluvialný (nivné aj terasové sedimenty), deluviálny a eolicko-deluviálny komplex.

Sedimenty antropogénneho komplexu majú heterogénny charakter a premenlivú mocnosť aj zloženie. Vyskytujú sa hlavne pozdĺž diaľnice D2 a hlavných komunikačných ťahov (účelové násypy diaľnice D2, stavebné navážky, skládky domového odpadu, divoké skládky).

Fluviálny komplex tvoria v záujmovom území sedimenty aluviálnej nivy rieky Moravy a Maliny. Stratigrafický rozsah fluviálnych uloženín regiónu siaha od spodného pleistocénu po holocén.

Na pozitívnych morfotektonických štruktúrach Borskej nížiny tvoria fluviálne sedimenty litologickú náplň systému riečnych terás (spodný až vrchný pleistocén) a dnových akumulácií (vrchný pleistocén) vrátane ich celého nivného pokryvu (holocén).

Fluviálne sedimenty riečnych terás sa zachovali najmä pozdĺž ľavobrežia toku Moravy v relatívnej výške 3 - 25 m a vo vzdialenejších miestach od toku vo výške až do 65 m. Tvorja ich piesčité, dobre opracované štrky, ale najmä štrkovité piesky až piesky. Terasy sú na povrchu často pokryté eolickými pieskami. Akumulácie dosahujú hrúbku do 5 - 15 m.

Dnové akumulácie piesčitých štrkov a pieskov tvoria najmladší cyklus pleistocénnej akumulácie a vyskytujú sa aj v podobe terás. Na Záhorskej nížine sa hrúbka dnovej akumulácie v doline Moravy pohybuje v nive v rozpätí 3 - 6 m a v nízkej terase 8 - 10 m.

Podstatnú časť riečnych nív všetkých tokov zaberajú hlinité a piesčito-hlinité povodňové sedimenty. Sú uložené na piesčitých štrkoch dnovej akumulácie vrchného pleistocénu a na štrkoch a pieskoch korytovej a prikorytovej fácie. Ich hrúbka nie je rovnaká, často sa zväčšuje smerom od okraja nivy k hlavným tokom, a to od 0,5 do 3 m.

Aluviálne nivy sú spestrené sieťou mŕtvych ramien a iných znížení reliéfu, v ktorých dominujú rozličné subtypy fluviálno-organických kalových a hnilokalových humózných piesčitých hlín a organogénnych humózných rašelinových hlín a slatín. Obdobné sedimenty sa nachádzajú aj v početných medzidunových močaristých zníženiach Boru a Záhorských pláňav, ako aj v distálnych zónach malokarpatských kužeľov na ich styku s pieskami Boru. V tomto prípade ide o organogénne humózne rašelinové hliny a slatiny, ako aj slatinné pôdy.

Deluviálny komplex pokrýva miernejšie svahy po celej dĺžke a v ich dolných častiach, vyplňa depresie, výskyt na úpätiach svahov. Mocnosť komplexu je premenlivá a ich zloženie závisí od charakteru podložia. Lokálne sú prekryté sprašami a sprašovými hlinami. V Bore a na iných miestach s výskytom eolických pieskov sa v medzidunových zníženiach a úvalinách nachádzajú deluviálno-fluviálne piesky.

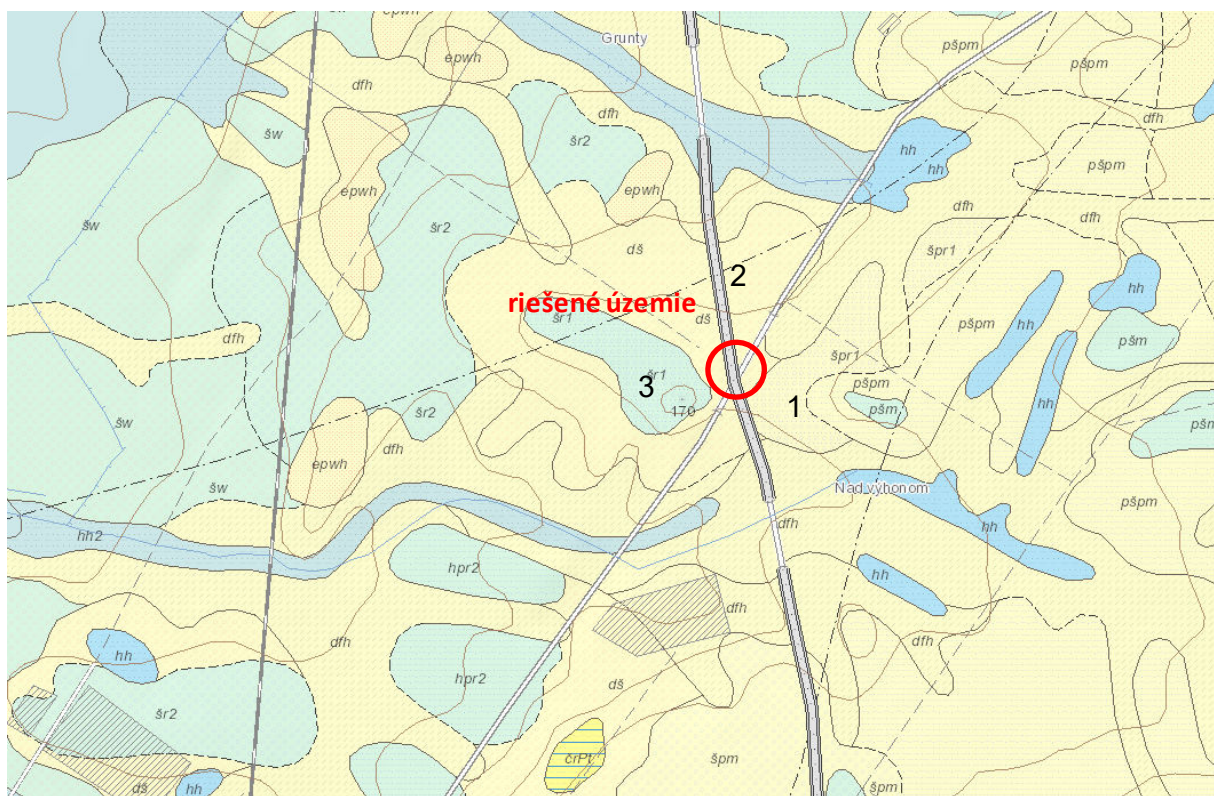
Eolicko-deluviálny komplex je variabilnej mocnosti (cca 2-4 m?). Uvedené sedimenty prináležia k sprašiam podobným zeminám, vizuálne spraše pripomínajú a geneticky na ne priamo nadväzujú. Tvorja prechodnú fázu medzi sprašami a deluviálno-fluviálnymi splachmi. Na rozdiel od spraší majú výraznú tenko laminovanú vrstevnatosť, tvoria humózne (tmavohnedé) a vápnité (biele až žltobiele) horizonty striedajúce sa s tenkými polohami vápnitých spraší a jemných pieskov so železitými a mangánovými zátekmi. Akumulácie sú zložené zo strednozrnných a jemnozrnných žltých, svetlosivých až svetlohnedých, výrazne kremitých pieskov s obsahom úlomkov biotitu. V západných častiach na hranici nivy Moravy a jej terasového systému sú v pieskoch prítomné aj zrná do veľkosti 3 mm. Zrná piesku sú všeobecne dobre opracované a ich vytriedenie sa s dĺžkou transportu zvyšuje. V mladších pieskových presypoch boli identifikované aj fosílné pôdy. Hrúbka návejov v dunách sa pohybuje extrémne až do hodnoty 40 m.

Predkvartérne podložie

Predkvartérne podložie je v záujmovom území zastúpené terciérnymi neogénnymi sedimentmi.

Neogénne sedimenty Viedenskej panvy tvoria morske až sladkovodné sedimenty miocénneho až pliocénneho veku. Najmladšie sedimenty sú usadeniny panónskeho veku reprezentované čárskym súvrstvom. V regióne vystupujú na povrch len ojedinele. Sú zakryté sedimentmi pliocénneho a kvartérneho veku. Zistili sa len v širšom okolí Malaciek a v záreze potoka Rudava. Sedimenty čárskeho súvrstvia sú vo všeobecnosti reprezentované svetlozelenosivými a svetlosivozelenými vápnitými piesčitými ílmi, v ktorých sú vrstvy hnedosivých až čiernosivých ílov a lignitových slojov. Súvrstvie dosahuje hrúbku okolo 150 m. Sedimenty čárskeho súvrstvia sú rozčlenené na sekulské, dubnianske a jánske vrstvy.

Obr. 2 Geologická stavba riešeného územia (zdroj: <http://apl.geology.sk/gm50js/>)



Zdroj: www.geology.sk

- 1 fluvialne sedimenty: štrky a piesčité štrky vyšších stredných terás s pokryvom eolických pieskov
- 1 deluvialne sedimenty: gravitačne resedimentované piesčité a piesčito-hlinité štrky s vahovín
- 2 fluvialne sedimenty: piesčité štrky a štrky vyšších stredných terás

5.3 GEODYNAMICKÉ JAVY

V hodnotenom území navrhovanej činnosti sa nevyskytujú svahové pohyby ani plošné zvetrávanie. Z ďalších geodynamických procesov sa v území uplatňuje veterná erózia a to najmä v mimovegetačnom období.

Znečistenie horninového prostredia a podzemných vôd

Podľa registra environmentálnych záťaží (<http://envirozataze.enviroportal.sk/>) sa v okolí riešeného územia križovatky Studienka nenachádzajú registrované environmentálne záťaže.

Seizmicita

V zmysle „Mapy seizmických oblastí“ (STN 73 0036) sa lokalita nachádza v pásme, v ktorom maximálna intenzita seizmických otrasov nepresiahne hodnotu 7° stupnice makroseizmickej intenzity MSK-64.

Ložiská nerastných surovín

V riešenom území sa nenachádzajú žiadne aktívne ložiská nerastných surovín.

5.4 PÔDNE POMERY

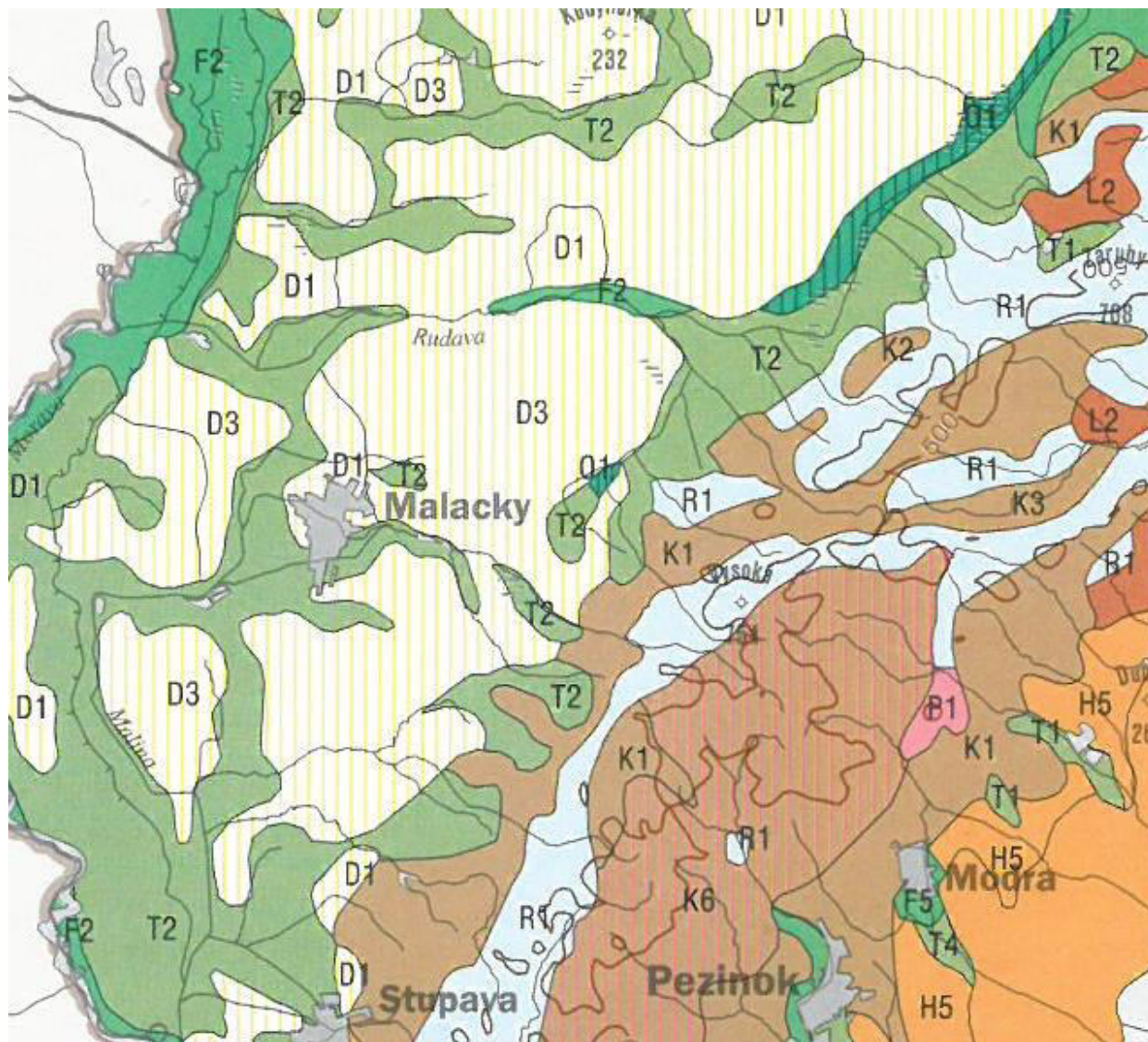
Pôdne pomery hodnoteného územia boli ovplyvnené najmä pôdotvormým substrátom, klimatickými podmienkami, antropogénnou činnosťou a pod. V hodnotenom území navrhovanej činnosti sú zastúpené nasledovné pôdne typy (VUPOP, 2015):

- 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 viaťe piesky, charakteristika prevládajúcich pôd: pôdy zrnitostne ľahké, hlboké, s kyslou pôdnou reakciou.

Obr. 3 Pôdne typy riešeného územia (zdroj: Atlas krajiny SR, SAŽP, 2002)



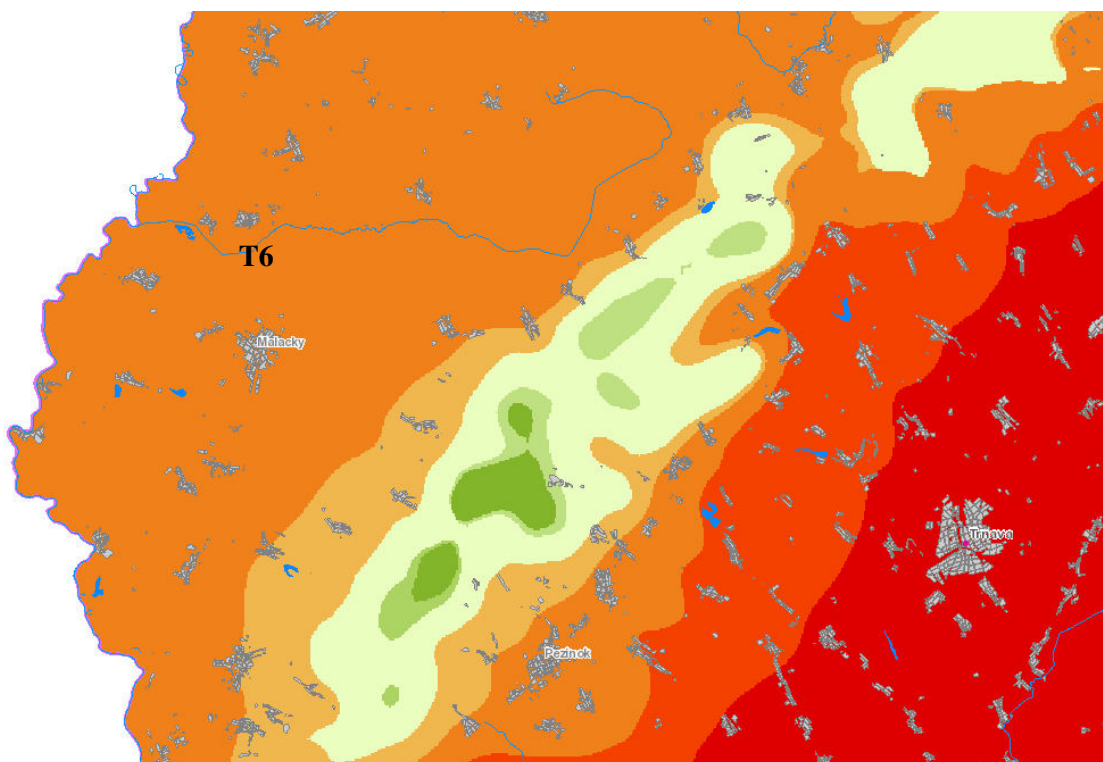
Legenda

D1 – regozeme modálne a kultizemné silikátové ľahké, s prievodné kambizeme modálne a kultizemné nasýtené ľahké
T2 – čierne kultizemné ľahké, s prievodné čierne kultizemné stredné, čierne glejové ľahké a gleje ľahké

5.5 KLIMATICKÉ POMERY

Podľa Klimatickej klasifikácie podľa Končeka (1961 - 2010) (Klimatický atlas Slovenska, SHMÚ 2015) je územie zaradené prevažne do teplej oblasti (priemerne 50 a viac letných dní za rok s denným maximom teploty vzduchu $\geq 25^{\circ}\text{C}$), do okrsku T6 – teplý, mierne vlhký, s miernou zimou.

Obr.4 Klimatická klasifikácia podľa Končeka (1961 - 2010)



Teplotné pomery

Základné charakteristiky teplotných pomerov v posudzovanom území diaľnice D2 križovatky Studienka sú prezentované v nasledujúcej tabuľke. Vychádzajú zo záznamov SHMÚ z rokov 1961 až 2010 odvodených z meteorologickej stanice Kuchyňa (<http://klimat.shmu.sk/kas/>).

Teplotné pomery v riešenom území posudzovanej stavby v rokoch 1961-2010	Hodnota
Priemerná ročná teplota vzduchu /°C	9,81
Priemerná sezónna teplota vzduchu (jar) /°C	10,00
Priemerná sezónna teplota vzduchu (leto) /°C	19,36
Priemerná sezónna teplota vzduchu (jeseň) /°C	9,95
Priemerná sezónna teplota vzduchu (zima) /°C	-0,01
Priemerná mesačná teplota vzduchu (január) /°C	-1,14
Priemerná mesačná teplota vzduchu (február) /°C	0,86
Priemerná mesačná teplota vzduchu (marec) /°C	4,96
Priemerná mesačná teplota vzduchu (apríl) /°C	10,13
Priemerná mesačná teplota vzduchu (máj) /°C	15,10
Priemerná mesačná teplota vzduchu (jún) /°C	18,34
Priemerná mesačná teplota vzduchu (júl) /°C	20,09
Priemerná mesačná teplota vzduchu (august) /°C	19,59
Priemerná mesačná teplota vzduchu (september) /°C	15,31
Priemerná mesačná teplota vzduchu (október) /°C	10,05
Priemerná mesačná teplota vzduchu (november) /°C	4,64
Priemerná mesačná teplota vzduchu (december) /°C	0,23
Teplota vzduchu v letnom polroku (apríl – september) /°C	16,45
Priemerný ročný počet letných dní	68,64
Priemerný ročný počet tropických dní	18,5
Priemerný ročný počet dní bez mrazu	268,29
Priemerný ročný počet mrazových dní	96,67
Priemerný ročný počet ľadových dní	23,60
Priemerný ročný počet arktických dní	0,09

Zrážkové pomery

Základné charakteristiky zrážkových pomerov v posudzovanom území diaľnice D2 križovatky Studienka sú prezentované v nasledujúcej tabuľke. Vychádzajú zo záznamov SHMÚ z rokov 1961 až 2010 odvodených z meteorologickej stanice Kuchyňa (<http://klimat.shmu.sk/kas/>).

Zrážkové pomery v riešenom území posudzovanej stavby v rokoch 1961-2010	Hodnota
Priemerný ročný úhrn zrážok /mm	607,02
Priemerný sezónny úhrn zrážok (jar) /mm	143,70
Priemerný sezónny úhrn zrážok (leto) /mm	211,03
Priemerný sezónny úhrn zrážok (jeseň) /mm	139,97
Priemerný sezónny úhrn zrážok (zima) /mm	109,89
Priemerný mesačný úhrn zrážok (január) /mm	32,44
Priemerný mesačný úhrn zrážok (február) /mm	34,91
Priemerný mesačný úhrn zrážok (marec) /mm	39,82
Priemerný mesačný úhrn zrážok (apríl) /mm	39,49
Priemerný mesačný úhrn zrážok (máj) /mm	64,22
Priemerný mesačný úhrn zrážok (jún) /mm	71,80
Priemerný mesačný úhrn zrážok (júl) /mm	72,15
Priemerný mesačný úhrn zrážok (august) /mm	67,03
Priemerný mesačný úhrn zrážok (september) /mm	60,31
Priemerný mesačný úhrn zrážok (október) /mm	34,39
Priemerný mesačný úhrn zrážok (november) /mm	45,62
Priemerný mesačný úhrn zrážok (december) /mm	42,82
Priemerný úhrn zrážok v letnom polroku (apríl – september) /mm	374,95
Priemerný ročný počet zrážkových dní s úhrnom $\geq 10,0$ mm	16,25
Priemerné ročné maximá denných úhrnov zrážok /mm	37,69
Priemerné ročné maximá dvoj denných úhrnov zrážok /mm	50,04
Priemerné ročné maximá päť denných úhrnov zrážok /mm	55,89
Jednodňové absolútne maximá /mm	57,79
Dvoj dňové absolútne maximá /mm	91,13
Päť dňové absolútne maximá /mm	131,17
Priestorové rozloženie hodnôt 3-mesačného SPI v máji 2007 na Slovensku	-0,20
Priestorové rozloženie hodnôt 6-mesačného SPI v júli 1968 na Slovensku	-1,24
Počet epizód sucha podľa hodnôt Palmerovho Z-indexu	40,39
Podiel mesiacov zasiahnutých epizódami sucha podľa hodnôt Palmerovho Z-indexu vo vegetačnom období (apríl – september)	25,63
Podiel mesiacov zasiahnutých epizódami sucha podľa hodnôt PDSI vo vegetačnom období (apríl – september)	50,07

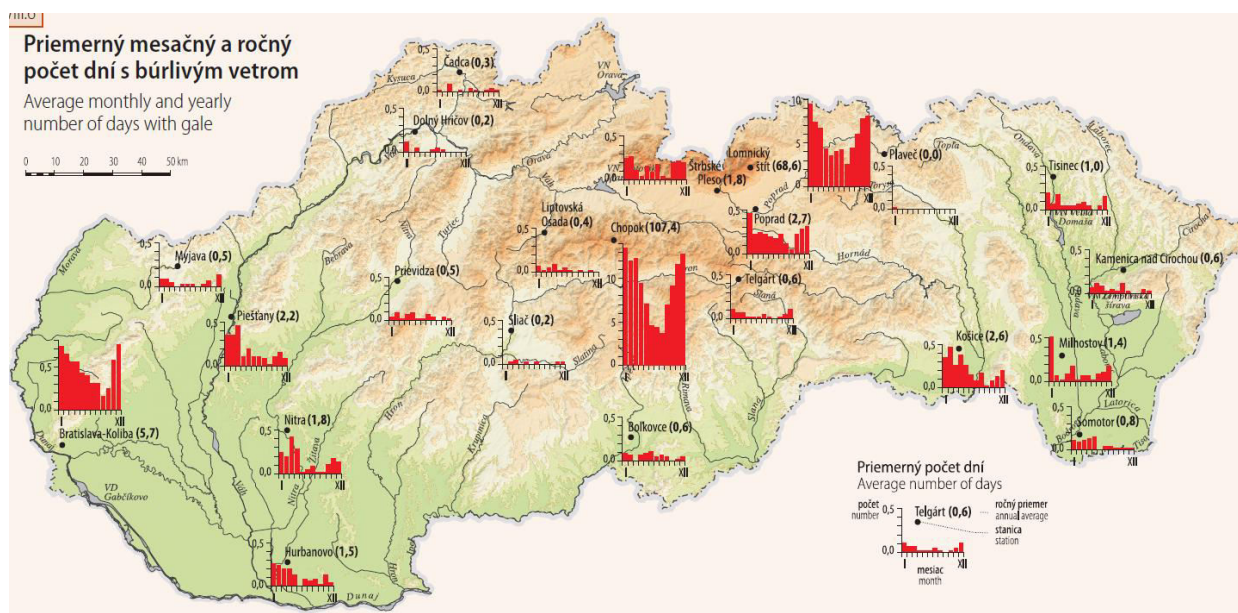
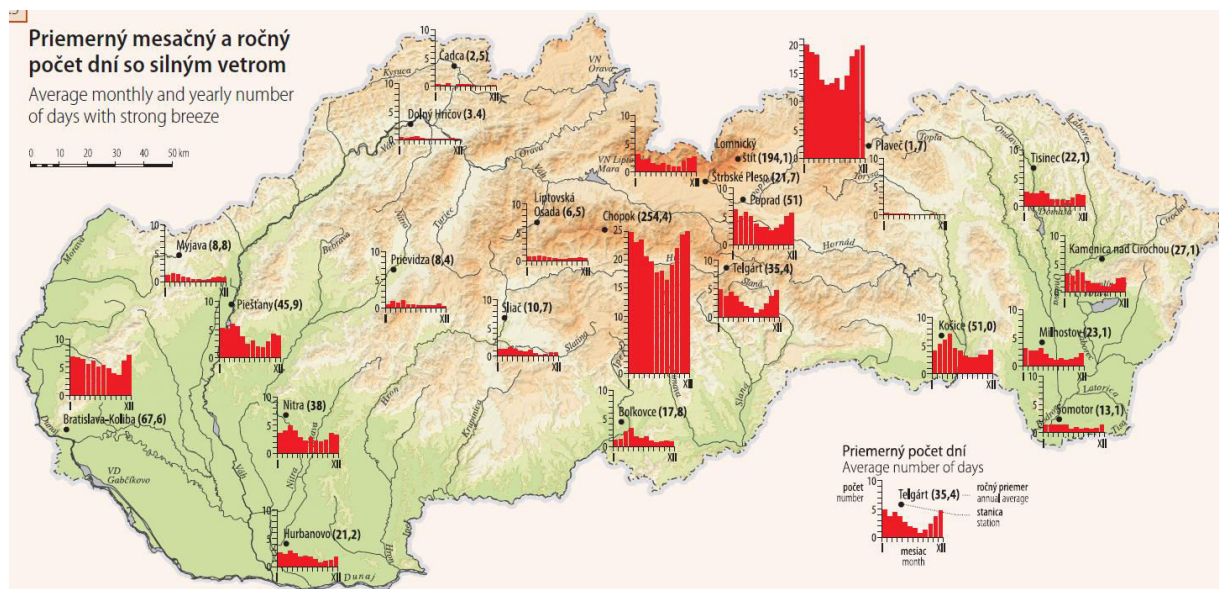
Veterné pomery

Základné charakteristiky veterných pomerov v posudzovanom území diaľnice D2 križovatky Studienka sú prezentované v nasledujúcej tabuľke. Vychádzajú zo záznamov SHMÚ z rokov 1961 až 2010 odvodených z meteorologickej stanice Kuchyňa (<http://klimat.shmu.sk/kas/>).

Veterné pomery v riešenom území posudzovanej stavby v rokoch 1961-2010	Hodnota
Priemerná sezónna rýchlosť vetra v zime (m/s)	2,83
Priemerná sezónna rýchlosť vetra na jeseň (m/s)	2,53
Priemerná sezónna rýchlosť vetra v lete (m/s)	2,39
Priemerná sezónna rýchlosť vetra na jar (m/s)	3,19
Priemerná ročná rýchlosť vetra (m/s)	2,93

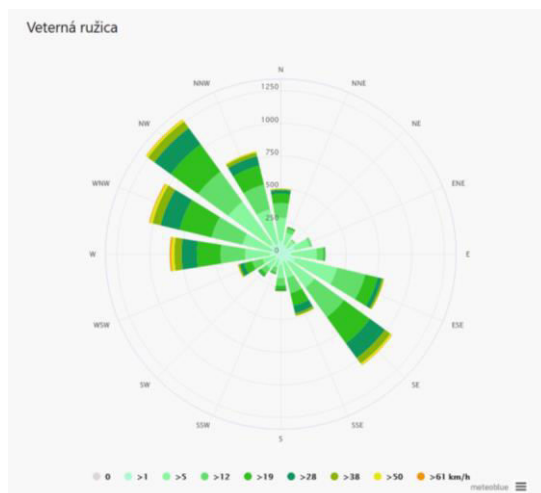
Výskyt silného a búrlivého vetra

Pri kritériách hodnotenia sily vetra sa vychádza z priemernej rýchlosti vetra s trvaním najmenej 2 minúty. Ak vietor na meteorologickej stanici fúka s rýchlosťou aspoň 10,8 m/s počas najmenej 2 minút, je zaznamenaný ako „silný“ vietor, vietor s rýchlosťou najmenej 17,2 m/s ako „búrlivý“ vietor.



Z prezentovaných obrázkov (Klimatický atlas Slovenska, SHMÚ 2015) vyplýva, že oblasť Záhorskej nížiny a Malých Karpát (stanica Bratislava - Koliba) patrí v rámci SR medzi územia s častým výskytom silných a búrlivých vetrov.

Obr. 5 Veterná ružica Malacky (zdroj: www.meteoblue.com)



Snehové pomery

Základné charakteristiky snehových pomerov v posudzovanom území diaľnice D2 križovatky Studienka sú prezentované v nasledujúcej tabuľke. Vychádzajú zo záznamov SHMÚ z rokov 1961 až 2010 odvodených z meteorologickej stanice Kuchyňa (<http://klimat.shmu.sk/kas/>).

Snehové pomery v riešenom území posudzovanej stavby v rokoch 1961-2010	Hodnota
Priemerný sezónny počet dní so snežením	31,81
Priemerný sezónny počet dní so snežením v novembri	3,72
Priemerný sezónny počet dní so snežením v decembri	7,32
Priemerný sezónny počet dní so snežením v januári	7,86
Priemerný sezónny počet dní so snežením vo februári	7,43
Priemerný sezónny počet dní so snežením v marci	4,86
Priemerný sezónny počet dní so snežením v apríli	1,08
Priemerný sezónny počet dní s výškou nového snehu ≥ 15 cm	0,25
Priemer sezónnych úhrnov výšky nového snehu cm	47,14
Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou	33,61
Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 20 cm	2,73
Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 50 cm	0,08
Priemer sezónnych maxím výškov snehovej pokrývky	17,50
Priemer mesačných maxím výškov snehovej pokrývky v novembri	2,67
Priemer mesačných maxím výškov snehovej pokrývky v decembri	8,71
Priemer mesačných maxím výškov snehovej pokrývky v januári	10,70
Priemer mesačných maxím výškov snehovej pokrývky vo februári	9,92
Priemer mesačných maxím výškov snehovej pokrývky v marci	3,88
Priemer sezónnych maxím vodnej hodnoty snehovej pokrývky v mm	17,75

Vlhkosť vzduchu

Základné charakteristiky z hľadiska vlhkosti vzduchu v posudzovanom území diaľnice D2 križovatky Studienka sú prezentované v nasledujúcej tabuľke. Vychádzajú zo záznamov SHMÚ z rokov 1961 až 2010 odvodených z meteorologickej stanice Kuchyňa (<http://klimat.shmu.sk/kas/>).

Vlhkosť vzduchu v riešenom území posudzovanej stavby v rokoch 1961-2010	Hodnota
Priemerná ročná relatívna vlhkosť vzduchu %	75,74
Priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v apríli %	67,14
Priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v júli %	69,06

Vlhkosť vzduchu v riešenom území posudzovanej stavby v rokoch 1961-2010	Hodnota
Priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v októbri %	79,00
Priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v decembri %	86,25
Priemerný ročný počet dusných dní	70,92

Hmly

Typický častý výskyt teplotných inverzií najmä v jesennom a zimnom období, je fyzikálne spojený s častým výskytom hmiel a má veľmi nepriaznivý dopad na kvalitu ovzdušia a výrazne prispieva k hromadeniu znečisťujúcich látok v ovzduší mesta. Oblasť Záhorskej nížiny má v priemere 25 - 40 hmlových dní za rok.

Slniečny svit a žiarenie, oblačnosť

Základné charakteristiky z hľadiska slnečného žiarenia v posudzovanom území diaľnice D2 križovatky Studienka sú prezentované v nasledujúcej tabuľke. Vychádzajú zo záznamov SHMÚ z rokov 1961 až 2010 odvodených z meteorologickej stanice Kuchyňa (<http://klimat.shmu.sk/kas/>).

Slniečné žiarenie v riešenom území posudzovanej stavby v rokoch 1961-2010	Hodnota
Priemerná ročná suma globálneho žiarenia	4178,40
Priemerná ročná suma difúzneho žiarenia	2122,14
Priemerná ročná suma doby trvania slnečného svitu	1861,20
Priemerná ročná oblačnosť	59,93
Priemerný ročný počet jasných dní	53,93
Priemerný ročný počet zamračených dní	116,65

Premrzanie pôdy

Základné charakteristiky z hľadiska premrzania pôdy v posudzovanom území diaľnice D2 križovatky Studienka sú prezentované v nasledujúcej tabuľke. Vychádzajú zo záznamov SHMÚ z rokov 1961 až 2010 odvodených z meteorologickej stanice Kuchyňa (<http://klimat.shmu.sk/kas/>).

Premrzanie pôdy v riešenom území posudzovanej stavby v rokoch 1961-2010	Hodnota
Priemerná hĺbka premrzania pôdy (cm)	25,12
Priemerný počet dní s premrzaním	70,99

Stav a prognóza vývoja

Región strednej Európy nesie všeobecné črty zmeny klímy. Oteplenie sa v nej prejavuje vo všetkých polohách a klimatických oblastiach. Trendy v atmosférických zrážkach nie sú síce také jednoznačné, ale tento fakt je spôsobený ich väčšou premenlivosťou, ako aj modifikovaním úhrnov náveternými a záveternými vplyvmi (Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia, MŽP SR, 2017).

Za obdobie rokov 1881 - 2017 sa na Slovensku pozoroval:

- rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,73 °C;
- pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere asi o 0,5 % (na juhu SR bol pokles miestami aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele úhrn zrážok vzrástol do 3 %);
- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (na juhu Slovenska od roku 1900 doteraz o 5 %, na ostatnom území menej);
- pokles všetkých charakteristík snehovej pokrývky do výšky 1000 m takmer na celom území SR (vo väčšej nadmorskej výške bol zaznamenaný jej nárast);
- vzrast potenciálneho výparu a pokles vlhkosti pôdy - charakteristiky výparu vody z pôdy a rastlín, vlhkosti pôdy, slnečného žiarenia potvrdzujú, že najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje;

- zmeny v premenlivosti klímy (najmä zrážkových úhrnov) - príkladom sú v krátkom časovom intervale striedajúce extrémne vlhké a suché roky: extrémne suchý rok 2003 a čiastočne aj 2007, extrémne vlhké roky 2010 a 2016 a mimoriadne suchý rok 2011 a čiastočne aj 2012. Za ostatných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane v období rokov 1989 - 2017 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok v niektorej časti vegetačného obdobia. Zvlášť výrazné bolo sucho v rokoch 1990-1994, 2000, 2002, 2003 a 2007, v niektorých regiónoch na západe SR aj v rokoch 2015 a 2017. Extrémne suchá boli zaznamenané v niektorých oblastiach Slovenska aj v roku 2018.

Desaťrocie 1991 - 2000, ale aj obdobie 2001 - 2010 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, priblížilo k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030, ktoré boli vyčíslené v zmysle scenárov zmeny klímy pre naše územie, výnimkou sú iba nižšie úhrny zrážok v chladnom polroku a v zime v desaťročí 1991 - 2000.

Jedným z negatívnych dopadov zmeny klímy je vzrastajúce riziko povodní. Na území SR bolo identifikovaných spolu 559 oblastí s výskytom významného povodňového rizika - 378 geografických oblastí, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko a 181 geografických oblastí, v ktorých možno predpokladať, že je pravdepodobný výskyt významného povodňového rizika. Za posledných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR.

Predpokladá sa, že tieto zmeny budú pokračovať. Podľa publikovaných scenárov bude na Slovensku menej zrážok (až o 20 %), častejšie sucho a prívalové povodne v lete, najmä na juhu; viac zrážok v zime, najmä na severe (aj viac ako o 20 %), menej snehu do nadmorskej výšky 800 m, častejšie zimné povodne.

Zmena klímy sa prejaví nielen zmenou dlhodobých priemerov ale aj zmenou distribučných kriviek klimatických/meteorologických prvkov, teda aj výskytom extrémnejších (škodlivých) prípadov počasia, ktoré budú mať za následok nebezpečenstvá, ako sú záplavy a extrémne suchá, ktoré sa budú vyskytovať častejšie a intenzívnejšie. To bude mať nepochybne veľký vplyv na možnosti adaptácie ekosystémov, sociálnych a ekonomických aktivít človeka.

Všeobecné závery ďalšieho vývoja klímy na Slovensku možno formulovať nasledovne:

Teplota vzduchu

Priemery teploty vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemerom obdobia 1951 - 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a sezónna časová premenlivosť. Rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo spôsobí pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. Scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako v zvyšnej časti roka.

Úhrn zrážok

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

Iné klimatické prvky a charakteristiky

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

Podľa „Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia 2017“ nežiaduce poveternostné javy vedú, v súvislosti s dopravou, k zvýšeniu dopravného času prepravy tovarov, predĺženiu času cestovania a zvýšeniu pravdepodobnosti nehôd. V sektore dopravy je niekoľko oblastí, ktoré sú bezprostredne spojené s prejavmi počasia. Ide najmä o extrémne javy počasia (vysoké a nízke teploty, intenzívne búrky, snehové kalamity), ktoré spôsobujú vážne komplikácie u takmer všetkých druhov dopravy.

Na základe vyššie uvedenej analýzy možno dôsledky a riziká zmeny klímy pre sektor cestnej dopravy zhrnúť nasledovne.

Vplyvy	Dôsledky
Extrémy počasia - búrky, záplavy	Odstávky cestných komunikácií, obchádzky, poškodenie cestnej infraštruktúry
Letné horúčavy a výkyvy teplôt	Poškodenie povrchov ciest, únava materiálu
Vznik zosuvov	Ohrozenie stability cestnej komunikácie, zníženie bezpečnosti a plynulosti dopravy
Zhoršené meteorologické podmienky - intenzívne zrážky, sneh, poľadovica, hmla	Zníženie bezpečnosti a plynulosti dopravy, dopravné kongescie
Zhoršené zimné podmienky - časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy	Zvýšené požiadavky na zimnú údržbu, možnosť poškodzovania krytu vozovky, vyššie nároky na kvalitu krytu vozovky

5.6 HYDROLOGICKÉ POMERY

Povrchové vody

Zájmové územie patrí do čiastkového povodia rieky Morava. Hydrogeologické pomery dotknutého územia sa vyznačujú vysokou prietoknosťou a hydrogeologickou produktivitou ($T = 1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$). Priemerný ročný špecifický odtok územia je $3 - 5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$.

Priemerný mesačný prietok rieky Moravy meraný na vodomerej stanici Záhorská Ves je $90,71 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Maximálne priemerné mesačné prietoky zaznamenané na väčšine povodia v marci. Minimálne priemerné mesačné prietoky sa vyskytli v auguste.

Dotknutým územím a v jeho tesnej blízkosti pretekajú vodné toky Ježovka a Orlov kanál. Južne od dotknutého územia preteká vodný tok Malina s priemerným mesačným prietokom nameraným na vodomerej stanici Jakubov $0,499 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Vodné plochy

V blízkosti navrhovanej stavby sa nachádzajú vodné plochy Mokrad' Bahná a rybník v areáli motorestu M. Navrhovaná stavba tieto vodné plochy nezasahuje.

Podzemné vody

Podľa hydrogeologickej rajonizácie patrí riešené územie do hydrogeologického rajónu QN 005 neogén centrálnej časti Borskej nížiny. Režim zmeny hladiny podzemnej vody a jej kolísanie z dlhodobého hľadiska je možné dokumentovať na pozorovacích sondách siete SHMÚ, nachádzajúcich sa v širšom okolí hodnoteného územia.

Záhorskú nížinu budujú sedimenty neogénu, prikryté kvartémymi sedimentmi. Najvýznamnejšie kolektory spomedzi nich v širšom dotknutom území sú fluviaálne sedimenty rieky Moravy a Maliny.

Oblasti alúvií Moravy a Maliny sú zložené z piesčitých štrkov s vyššou priepustnosťou, dosahujú však hrúbku iba do úrovne zhruba 10 m.

Aluviálne náplavy vykazujú vysoký stupeň priepustnosti, no z kvalitatívneho hľadiska sú často antropogénne ťažko postihnuté. Významnejšie využívané zdroje podzemnej vody sú v katastrálnych územiach obcí Veľké Leváre, Plavecký Štvrtok a Suchohrad. Ide tu o využívanie podzemnej vody aluviálnych náplavov Moravy.

K menej priepustným neogénnym sedimentom v pelitickom vývoji sa zaraďujú najmä pestré íly bádenských súvrství studienčanského a jakubovského súvrstvia. Neogénne sedimenty Záhorskej nížiny z hydrogeologického hľadiska charakterizuje rôzna medzizmová priepustnosť, nízke hodnoty hydraulických gradientov a striedanie priepustnejších a menej priepustných polôh. To spôsobuje častú prítomnosť artézskych horizontov s rôzne veľkou piezometrickou hladinou („výtláčnou výškou“). Vzhľadom na nízku priepustnosť a nízky hydraulický gradient je tu pohyb podzemnej vody veľmi pomalý, s vysokou prirodzenou ochrannou funkciou menej priepustných horizontov. Priepustnosť neogénnych sedimentov je však horizontálne aj laterálne veľmi premenlivá. Spomedzi neogénnych sedimentov, ktoré sa nachádzajú v Záhorskej nížine, sa odhad strednej hodnoty prietochnosti T zvyčajne pohybuje v rozmedzí od $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ do $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (teda v rámci obvyklej prietochnosti homínových celkov na Slovensku ide o vyššie hodnoty). Jednotlivé litostratigrafické členy Viedenskej panvy možno charakterizovať striedaním ílov, ílovcov, prachov, prachovcov, pieskov, pieskovcov, štrkov, konglomerátov a lignitových polôh s rôznou hrúbkou.

Vodohospodársky chránené územia

Posudzované územie nie je súčasťou žiadneho vodohospodársky chráneného územia alebo pásma hygienickej ochrany vodného zdroja.

Ochranné pásma vodárenských zdrojov

Križovatka Studienka neprechádza cez vyhlásené ochranné pásma vodárenských zdrojov.

Minerálne a termálne vody a ich ochranné pásma

V záujmovom území sa nenachádzajú žiadne termálne a minerálne vody.

6. METODIKA POSUDZOVANIA INFRAŠTRUKTÚRNEHO PROJEKTU Z HĽADISKA RIZÍK SÚVISIACICH SO ZMENOU KLÍMY

Z metodického hľadiska sme pri spracovaní predmetného posúdenia rizík projektu primárne vychádzali z publikovaného dokumentu „Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava“ spracovaná Výskumným ústavom dopravným, a.s. v roku 2018 ako aj ďalšie špecifické domáce a zahraničné materiály zaoberajúce sa scenármi zmeny klímy, možnosťami adaptácie a znižovania rizík, metódami a postupmi manažmentu rizík. Posudzovanie investičného zámeru z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy je realizované prostredníctvom čiastkových krokov reprezentujúcich jednotlivé parciálne časti komplexného posudzovania rizík stanovené vo vyššie uvedenej metodike.

Metodický postup posudzovania rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy

Kroky posudzovania	Obsah jednotlivých krokov posudzovania
1. Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy	Predmetom analýzy citlivosti investičného zámeru sú jednotlivé typologické prvky investičného zámeru, ktorých citlivosť je posudzovaná v kontexte prevádzkovej a konštrukčnej citlivosti pre 10 prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy, na ktoré je infraštruktúrna stavba a jej účasti potenciálne citlivá.
2. Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy	Predmetom analýzy expozície investičného zámeru na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy je analýza súčasných prejavov klimatických a hydrologických rizík v dotknutej lokalite a ich možných prejavov v budúcnosti vzhľadom na očakávané zmeny klímy.
3. Posúdenie zraniteľnosti infraštruktúrnej stavby z hľadiska zmeny klímy	Predmetom posúdenia zraniteľnosti investičného zámeru je zhromaždenie výsledkov analýzy citlivosti a expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy a ich vzájomná konfrontácia s dôrazom na dimenzovanú odolnosť stavby a predpokladanú úroveň rizikových faktorov prírodných rizík dosiahnutú počas celej životnosti stavby v dôsledku zmeny klímy.
4. Posúdenie rizík infraštruktúrnej stavby z hľadiska zmeny klímy	Pre zraniteľné objekty, resp. úseky infraštruktúrnej stavby sa posudzuje miera rizika v podobe stanovenia pravdepodobnosti vzniku nepriaznivej situácie spojené s prekročením hraničnej (dimenzovanej) úrovne rizikových faktorov prírodných rizík a závažnosti dôsledkov, ktoré táto udalosť vzhľadom na navrhované opatrenia spôsobí na úrovni prevádzky a lebo konštrukčnej integrity.
5. Zhodnotenie odolnosti stavby a potrieb realizácie ďalších opatrení	Ako reakcia na zistené riziká a zraniteľnosť infraštruktúrnej železničnej stavby sú identifikované požiadavky na ďalšie špecifické posudky a expertízy vrátane možností adaptácie stavby na zmenu klímy.
6. Posúdenie adaptačných opatrení	Posudzovanie adaptačných opatrení sa vykonáva v prípade, ak boli zistené riziká projektu vyplývajúce zo zmeny klímy na vysokej alebo extrémnej úrovni, poprípade na strednej úrovni, ktoré boli vyhodnotené ako neakceptovateľné v zmysle analýzy rizík a súčasne boli navrhnuté adaptačné opatrenia redukujúce výslednú mieru týchto rizík projektu.
7. Implementácia, monitorovanie a hodnotenie adaptačných opatrení	Týka sa realizačnej fázy, odporúča sa vypracovanie samostatného plánu. Cieľom implementačného plánu adaptačných opatrení je nastavenie správnej koordinácie aktivít jednotlivých zainteresovaných subjektov pri príprave a plánovaní zavedenia adaptačných opatrení do projektovej dokumentácie a výstavby a prevádzky infraštruktúrnej stavby.

6.1 ANALÝZA CITLIVOSTI INFRAŠTRUKTÚRNEHO PROJEKTU NA RIZIKÁ SÚVISIACE SO ZMENOU KLÍMY

Analýza citlivosti projektu je úvodným krokom komplexného posudzovania zraniteľnosti a rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy. Citlivosť projektu je posudzovaná na úrovni konštrukčnej a prevádzkovej citlivosti jednotlivých typologických prvkov stavby a významných stavebných objektov na klimatické javy a sekundárne riziká uvedené v nasledovnom prehľade, ktorých charakter, frekvenciu a intenzitu ovplyvňuje zmena klímy. V tabuľke sú súčasne uvedené základné negatívne prejavy pôsobenia týchto prírodných rizík na infraštruktúru a dopravnú prevádzku ako aj príklady niektorých významných udalostí, ktoré prírodné riziko na infraštruktúrnej dopravnej stavbe (diaľnice, rýchlostné cesty) v minulosti spôsobilo.

P.č.	Prírodné riziko	Základné prejavy rizík na infraštruktúre	Príklady niektorých významných udalostí negatívneho vplyvu na infraštruktúru
1.	Silný vietor	- vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví, zvalenie komunikácie - dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá - dynamické zaťaženie konštrukcií - výpadky elektrickej energie - škody na budovách a majetku	23. jún 2007 došlo v dôsledku veternej smršte sprevádzajúcej búrku k čiastočnému zablokovaniu diaľnice popadanými stromami. Pod náporom nárazového vetra došlo k prevráteniu kamióna, ktorému hrozil pád z mosta. 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	- snehové záveje a jazyky - zníženie dohľadnosti počas hustého sneženia a snehovej búrky	16.1.2018 došlo k početným dopravným nehodám na D1 aj R1 v dôsledku mrznúceho dažďa, poľadovice a následne hustého sneženia s následkom

P.č.	Prírodné riziko	Základné prejavy rizík na infraštruktúre	Príklady niektorých významných udalostí negatívneho vplyvu na infraštruktúru
2.		- lavíny a iné zosuvy v dôsledku snehu, rozmŕzania pôdy a zrážok - výpadky elektrickej energie - vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví vplyvom snehovej tiaže s dažďom	uzatvorenia postihnutých úsekov R1 aj D1 20.4. 2017 došlo na diaľnici D1 v úseku medzi Popradom a Spišským Štvrtkom k hromadnej havárii 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.
3.	Námrazové javy	vznik ľadovice, poľadovice	
4.	Hmly	- zníženie dohľadnosti - ovlhnutie vozovky - tvorba poľadovice (kombinácia hmly s nízkymi teplotami, pod bodom mrazu - mrznúce mrholenie)	7.12.2010 došlo na diaľnici D1, smerom na Bratislavu pravdepodobne v dôsledku hmly a zníženej viditeľnosti k viacnásobnej dopravnej nehode 20 vozidiel
5.	Silné dažde	- nebezpečenstvo aquaplaningu - zaplavenie komunikácie - narušenie stability svahov - zanesenie priepustov a malých mostov unášaným materiálom - výpadky elektrickej energie	04. 06. 2016 došlo v dôsledku privalových dažďov na rýchlostnej ceste R1 pri Beladiciach k zaplaveniu komunikácie s následkom uzavretia úseku R1 a presmerovania dopravy
6.	Búrkové javy	- kombinácia javov pre silný vietor a silné dažde - nebezpečenstvo aquaplaningu - zaplavenie komunikácie - narušenie stability svahov - zanesenie priepustov a malých mostov unášaným materiálom - výpadky elektrickej energie - vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví	04. 06. 2016 došlo v dôsledku privalových dažďov na rýchlostnej ceste R1 pri Beladiciach k zaplaveniu komunikácie s následkom uzavretia úseku R1 a presmerovania dopravy 23. jún 2007 v dôsledku veternej smršte sprevádzajúcej búrku došlo k čiastočnému zablokovaniu diaľnice popadanými stromami. Pod náporom nárazového vetra došlo k prevráteniu kamióna, ktorému hrozil pád z mosta. 1.3.2008 v dôsledku silného vetra došlo na diaľnici D2 v smere od Kútov po Malacký k zavaleniu cesty popadanými stromami 16.8.2018 došlo na diaľnici D1 k spadnutiu elektrického vedenia VVN s následkom prerušenia dopravy
7.	Vysoké teploty	- prehrievanie povrchu ciest - vysychanie vegetácie	v auguste 2013 došlo v pomalom jazdnom pruhu na diaľnici D2 v km 18,235 -20,040 vytvorení koľají a preliačín 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
8.	Sucho a požiare	- požiare suchej vegetácie v blízkosti cestnej komunikácie - pokles hladiny podzemnej vody - zmrašťovanie a vznik trhlin v pôde	28.6.2017 došlo 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 Lozomom a Malackami
9.	Povodne	- zanesenie priepustov a malých mostov unášaným materiálom (vetvy, ľadové kryhy) - podomietie a poškodenie mostných pilierov - podmáčanie podložia a zníženie stability telesa - narušenie stability svahov	26.12.2009 spôsobili povodne na rieke Hron veľké škody na rýchlostnej ceste R1. Došlo k zaplaveniu úseku R1 pri Revištskom Podzámcí. 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

P.č.	Prírodné riziko	Základné prejavy rizík na infraštruktúre	Príklady niektorých významných udalostí negatívneho vplyvu na infraštruktúru
10.	Zosuvy	• zavalenie komunikácie • narušenie stability podlažia stavebných objektov	• 11.11.2014 došlo k zosuvu pôdy na krajinu 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.

Použitú stupnicu citlivosti infraštruktúrneho projektu vyjadruje nasledujúca tabuľka. Pre jednotlivé typologické prvky infraštruktúrnej stavby, pri ktorých bola zistená miera citlivosti na miernej alebo významnej úrovni, je na základe analýzy stavu expozície stavby prírodným rizikám súvisiacim so zmenou klímy realizované posúdenie ich zraniteľnosť a riziká projektu ako celku vyplývajúce zo zmeny klímy. Vzhľadom na stupeň rozpracovanosti projektu na úrovni technickej štúdie nie je známa štruktúra a počet stavebných objektov.

Hodnotiacia stupnica pre vyjadrenie miery citlivosti projektu

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

Tab. 1 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – silný vietor

1. SILNÝ VIETOR									
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ		PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ		C _{max}		
			POPIS/PH	B	POPIS/PH	B			
Križovatka Studienka									
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	• samotný objekt križovatky nie je citlivý na klimatický jav, jeho prevádzková citlivosť súvisí len s konštrukčnou citlivosťou stavebných súčastí, zariadení a objektov nachádzajúcich sa v okolí križovatky - vegetácia, elektrické vedenie, PDZ, PHS, zariadenia ISD • vegetácia - ochranné pásmo pre výsadbu drevín je 4 m, v spodnej časti vysokých násypových svahov sa vysadí aj stromy, na násypových svahoch sa vykonať viacerodovú výsadbu, priestory vnútri MUK, vetiev budú len zatravnené • zariadenia ISD - staticky preveriť na návrhovú rýchlosť vetra min. 26 m/s	1	• dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • zavalenie cesty olámanými vetvami kríkov, konármi stromov a stromami, portálmi dopravného značenia • zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd • prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu	2	2		
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509		1					
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509		1					
	Vetva križovatky V1			1					
	Vetva križovatky V2			1					
	Vetva križovatky V3			1					
	Vetva križovatky V4		1						
Kolektory	-	-							
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		dĺžka 240 m, výška PHS = 4,0 m, bez SV - uvažovať min. odolnosť podľa určenej vetrovej oblasti II. – 26 m/s (STN EN 1991-1-4 čl. 4.2)	2	• prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia na RC len v dôsledku pádu PHS na vozovku • zvýšené prevádzkové náklady a náklady na údržbu a obnovu	2	2		
	Protihluková stena na V1 vpravo		dĺžka 247 m, výška PHS = 4,5 m, bez SV - uvažovať min. odolnosť podľa určenej vetrovej oblasti II. – 26 m/s (STN EN 1991-1-4 čl. 4.2)						
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo		dĺžka 193 m, výška PHS = 4,0 m, bez SV - uvažovať min. odolnosť podľa určenej vetrovej oblasti II. – 26 m/s (STN EN 1991-1-4 čl. 4.2)						
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo		dĺžka 309 m, výška PHS = 3,0 m, bez SV - uvažovať min. odolnosť podľa určenej vetrovej oblasti II. – 26 m/s (STN EN 1991-1-4 čl. 4.2)						
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		• nízka alebo žiadna citlivosť	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	1		
Oporný múr	-	-							
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		• citlivé sú technologické zariadenia exponované vonkajším podmienkam – meteorizariadenie, sčítač dopravy, kamerový dohľad, premenné dopravné značky • v zmysle normy STN 33 2000-5-51 pre vonkajší priestor uvažovať úroveň vetra AS2 –slabý vietor (do 20 m/s), ktorú možno považovať za minimálnu dimenzovanú úroveň odolnosti daného typologického prvku na klimatický jav • konštrukciu PDZ navrhnuť podľa SV na návrhové zaťaženia	2	• prevádzková citlivosť rovná konštrukčnej citlivosti • prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia na križovatkke len v dôsledku poškodenia, pádu technologických zariadení ISD • zvýšené prevádzkové náklady a náklady na údržbu a obnovu	2	2		

Tab. 2 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – snehové javy

2. SNEHOVÉ JAVY									
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ		PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ		C _{max}		
			POPIS/PH	B	POPIS/PH	B			
Križovatka Studienka									
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	• z hľadiska odvodnenia križovatky sa nepredpokladá väčší objem vody z topenia snehu, je potrebné odvodnenie navrhnuť na maximálnu návrhovú intenzitu privalového dažďa - podmočenie podlažia zemného telesa a strata jeho únosnosti sa nepredpokladá • narušenie stability násypových svahov sa nepredpokladá • zvýšené opotrebovanie vozovky, konštrukčné poškodenie vrstiev vozovky • prevádzková citlivosť súvisí s konštrukčnou citlivosťou stavebných súčastí, zariadení a objektov nachádzajúcich sa v okolí RC - vegetácia, elektrické vedenie, PDZ, , PHS, zariadení IS RC • vegetácia ochranné pásmo pre výsadbu drevín je 4 m, v spodnej časti vysokých násypových svahov sa vysadia aj stromy, na násypových svahoch sa vykoná viacerodová výsadba, priestory vnútri MUK, vetiev budú len zatravnené • zariadenia ISD staticky vyhodnotiť na návrhovú rýchlosť vetra 26 m/s: • PDZ staticky vyhodnotiť staticky vyhodnotiť na návrhovú úroveň snehovej pokrývky - AT3 - významná, nad 40cm, AT2 – mierna, do 40 cm • v zmysle TP 9/2013 a TP 8/2013 zabezpečiť bežnú a súvislú údržba, sneh z vozovky bude odstraňovaný nepretržite	1	• zhoršenie jazdných vlastností komunikácie (sneh, snehové záveje), rozhľadových pomerov vodičov • pád PDZ, zariadení ISD na komunikáciu – závisí od konštrukčnej citlivosti týchto objektov • zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd • prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu • odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa na komunikáciách vykonáva posypom alebo postrekom v zmysle TP 9/2013 zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií	2	2		
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509		1					
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509		1					
	Vetva križovatky V1			1					
	Vetva križovatky V2			1					
	Vetva križovatky V3			1					
	Vetva križovatky V4			1					

2. SNEHOVÉ JAVY						
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ		PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ	
			POPIS/PH	B	POPIS/PH	C _{max}
Kolektory	-	-				
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		poškodenie, pád PHS v dôsledku javu sa nepredpokladá, PHS budú dimenzované na vonkajšie poveternostné vplyvy	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1
	Protihluková stena na V1 vpravo					
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo					
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo					
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		nepredpokladá sa väčší objem vody z topenia snehu, preveriť maximálnu návrhovú intenzitu prívalového dažďa	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1
Oporný múr	-	-				
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		- citlivé sú technologické zariadenia exponované vonkajším podmienkam – meteorizariadenie, sčítač dopravy, kamerový dohľad, premenné dopravné značky - PDZ staticky vyhodnotiť staticky vyhodnotiť na návrhovú úroveň snehovej pokrývky - AT3 - významná, nad 40cm, AT2 – mierna, do 40 cm - zabezpečené pravidelné prehliadky a údržba	2	nízka alebo žiadna citlivosť	2

Tab.3 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – námrazové javy

3. NÁMRAZOVÉ JAVY							
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ		PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ		C _{max}
			POPIS/PH	B	POPIS/PH	B	
Križovatka Studienka							
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	- zvýšené opotrebovanie vozovky - odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa na vozovke vykonáva posypom alebo postrekom v zmysle TP 9/2013 zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (výnimočne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií - prevádzková citlivosť súvisí s konštrukčnou citlivosťou technologických zariadení ISD	1	- zhoršenie jazdných vlastností vozovky, vznik poľadovice - zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd - pád zariadení ISD na komunikáciu – závisí od konštrukčnej citlivosti týchto objektov - prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy - zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu	2	2
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509		1			
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509		1			
	Vetva križovatky V1			1			
	Vetva križovatky V2			1			
	Vetva križovatky V3			1			
	Vetva križovatky V4			1			
	Kolektory	-		-			
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		nízka alebo žiadna citlivosť	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1	1
	Protihluková stena na V1 vpravo						
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo						
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo						
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		nízka alebo žiadna citlivosť	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1	1
Oporný múr	-	-					
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		- citlivé sú technologické zariadenia exponované vonkajším podmienkam – meteorozariadenie, sčítač dopravy, kamerový dohľad, premenné dopravné značky - PDZ staticky vyhodnotiť staticky vyhodnotiť na návrhovú úroveň snehovej pokrývky - AT3 - významná, nad 40cm, AT2 – mierna, do 40 cm - zabezpečené pravidelné prehliadky a údržba	2	nízka alebo žiadna citlivosť	1	2

Tab. 4 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – hmly

4. HMLY								
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ		PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ		C _{max}	
			POPIS/PH	B	POPIS/PH	B		
Križovatka Studienka								
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	• zhoršenie rozhľadových pomerov vodičov • zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd • prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	2	2	
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509		1				
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509		1				
	Vetva križovatky V1			1				
	Vetva križovatky V2			1				
	Vetva križovatky V3			1				
	Vetva križovatky V4			1				
	Kolektory	-		-				
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		• nízka alebo žiadna citlivosť	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	1	
	Protihluková stena na V1 vpravo							
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo							
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo							
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		• nízka alebo žiadna citlivosť	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	1	
Oporný múr	-	-						
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		• nízka alebo žiadna citlivosť	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	1	

Tab. 5 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – silné dažde

5. SILNÉ DAŽDE									
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ			PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ			C _{max}
			POPIS/PH		B	POPIS/PH		B	
Križovatka Studienka									
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	• podmočenie podlažia zemného telesa a strata jeho únosnosti sa vzhľadom na zabezpečené odvodnenie nepredpokladá • narušenie stability násypových svahov • pre odvodnenie komunikácie, príľahlých svahov uvažovať návrhové intenzity prívalového dažďa T=15min pre dané územie • dočasné a lokálne zaplavenie vozovky sa vzhľadom na navrhované odvodnenie nepredpokladá • dažďová kanalizácia bude vedená samostatne v nespевnenej krajnici a bude zaistená do záchytnéj odparovacej a vsakovacej nádrže vytvorenej v oku križovatky medzi vetvami. • bez HT výpočtov v PD	1	• zhoršené rozhľadové pomery vodičov a jazdné vlastnosti vozovky • znížená bezpečnosť dopravy, dočasné prevádzkové obmedzenia • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu - možné zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí	2	2		
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509		1					
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509		1					
	Vetva križovatky V1			1					
	Vetva križovatky V2			1					
	Vetva križovatky V3			1					
	Vetva križovatky V4			1					
	Kolektory	-		-					
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		• nízka alebo žiadna citlivosť	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	1		
	Protihluková stena na V1 vpravo								
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo								
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo								

5. SILNÉ DAŽDE						
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ		PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ	
			POPIS/PH	B	POPIS/PH	B
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		- pre odvodnenie komunikácie, príslušných svahov uvažovať návrhové intenzity prívalového dažďa T=15min pre dané územie - dažďová kanalizácia bude vedená samostatne v nespevnenej krajnici a bude zaústená do záchytnej odparovacej a vsakovacej nádrže vytvorenej v oku križovatky medzi vetvami. - bez HT výpočtov v PD	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1
Oporný múr	-	-				
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		nízka alebo žiadna citlivosť	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1

Tab. 6 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – búrkové javy (kombinácia účinkov silného vetra, prívalového dažďa, krupobitia)

6. BÚRKOVÉ JAVY (KOMBINÁCIA ÚČINKOV SILNÉHO VETRA, PRÍVALOVÉHO DAŽĎA, KRUPOBITIA)									
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ		PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ		C _{max}		
			POPIS/PH	B	POPIS/PH	B			
Križovatka Studienka									
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	• podmočenie podložia zemného telesa a strata jeho únosnosti sa vzhľadom na zabezpečené odvodnenie nepredpokladá • narušenie stability násypových svahov • pre odvodnenie komunikácie, príslušných svahov uvažovať návrhové intenzity prívalového dažďa T=15min pre dané územie • dočasné a lokálne zaplavenie vozovky sa vzhľadom na navrhované odvodnenie nepredpokladá • dažďová kanalizácia bude vedená samostatne v nespevnenej krajnici a bude zaústená do záchytnej odparovacej a vsakovacej nádrže vytvorenej v oku križovatky medzi vetvami. • bez HT výpočtov v PD • vegetácia - ochranné pásmo pre výsadbu drevín je 4 m, v spodnej časti vysokých násypových svahov sa vysadiť aj stromy, na násypových svahoch sa vykonať viaceradovú výsadbu, priestory vnútri MUK, vetiev budú len zatravnené • zariadenia ISD - staticky preveriť na návrhovú rýchlosť vetra min. 26 m/s	2	• zhoršené rozhľadové pomery vodičov a jazdné vlastnosti vozovky (voda, ľadovec), dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • dočasné, lokálne zaplavenie komunikácie, aquaplanning - rovné konštrukčnej citlivosti odvodnenia • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • zavalenie cesty olámanými vetvami kríkov, konármi stromov a stromami, portálmi dopravného značenia, ľadovcami • znížená bezpečnosť dopravy, dočasné prevádzkové obmedzenia • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu	3	3		
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509		2					
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509		2					
	Vetva križovatky V1			2					
	Vetva križovatky V2			2					
	Vetva križovatky V3			2					
	Vetva križovatky V4			2					
Kolektory	-	-							
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		• bez SV - uvažovať min. odolnosť podľa určenej vetrovej oblasti II. – 26 m/s (STN EN 1991-1-4 čl. 4.2)	2	• prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia na križovatke len v dôsledku pádu PHS na vozovku s jej poškodenia	1	2		
	Protihluková stena na V1 vpravo								
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo								
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo								
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		• pre odvodnenie komunikácie, príslušných svahov uvažovať návrhové intenzity prívalového dažďa T=15min pre dané územie • dažďová kanalizácia bude vedená samostatne v nespevnenej krajnici a bude zaústená do záchytnej odparovacej a vsakovacej nádrže vytvorenej v oku križovatky medzi vetvami. • bez HT výpočtov v PD	2	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	2		
Oporný múr	-	-							
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		• citlivé sú technologické zariadenia exponované vonkajším podmienkam – meteorizácia, počítačové dopravy, kamerový dohľad, premenné dopravné značky • v zmysle normy STN 33 2000-5-51 pre vonkajší priestor uvažovať úroveň vetra AS2 – slabý vietor (do 20 m/s), ktorú možno považovať za minimálnu dimenzovanú úroveň odolnosti daného typologického prvku na klimatický jav • konštrukciu PDZ navrhnuť podľa SV na návrhové zaťaženia	2	• prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia na križovatke len v dôsledku poškodenia el. vedenia – straty elektrického napájania	1	2		

Tab. 7 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – vysoké teploty

7. VYSOKÉ TEPLOTY									
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ			PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ			C _{max}
			POPIS/PH		B	POPIS/PH		B	
Križovatka Studienka									
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná deltovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	- zvýšené opotrebovanie vozovky, poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky, strata tuhosti, vznik trhlin a koľají - vozovku navrhnuť v zmysle TP 033 a STN 736114 a ďalších súvisiacich noriem	1	- bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia len v dôsledku poškodenia konštrukčných vrstiev vozovky - zvýšené náklady na údržbu a obnovu	2	2		
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509		1					
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509		1					
	Vetva križovatky V1			1					
	Vetva križovatky V2			1					
	Vetva križovatky V3			1					
	Vetva križovatky V4			1					
	Kolektory	-		-					
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		nízka alebo žiadna citlivosť	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1	1		
	Protihluková stena na V1 vpravo								
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo								
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo								
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		nízka alebo žiadna citlivosť	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1	1		
Oporný múr	-	-							
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		- citlivé sú technologické zariadenia exponované vonkajším podmienkam – meteoariadenie, sčítač dopravy, kamerový dohľad, premenné dopravné značky, PDZ - navrhnuť v zmysle normy STN 33 2000-5-51 uvažovať úroveň teploty okolia AA2 (-40°C až 5°C), AA7 (5 až 40°C) a maximálnu intenzitu slnečného žiarenia AN2 – silné (700-1120 W/m2) - citlivosť nízka	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1	1		

Tab. 8 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – sucho a požiare

8. SUCHO A POŽIARE									
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ			PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ			C _{max}
			POPIS/PH		B	POPIS/PH		B	
Križovatka Studienka									
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná deltovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	- pri dlhodobom suchu nárast rizika vzniku požiaru suchej vegetácie v okolí križovatky - poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia CK - vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde – možné narušenie stability násypových svahov,	1	- zhoršené rozhľadové pomery vodičov pri zadymení - zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd - prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy - zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu - v prípade požiaru zabezpečená okamžitá reakcia hasičských jednotiek	2	2		
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509		1					
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509		1					
	Vetva križovatky V1			1					
	Vetva križovatky V2			1					
	Vetva križovatky V3			1					
	Vetva križovatky V4			1					
	Kolektory	-		-					
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		nízka alebo žiadna citlivosť	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1	1		
	Protihluková stena na V1 vpravo								
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo								
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo								
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		nízka alebo žiadna citlivosť	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1	1		
Oporný múr	-	-							
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		nízka alebo žiadna citlivosť	1	poškodenie exponovaných zariadení ISD v prípade vzniku požiaru v ich tesnej blízkosti	2	2		

Tab. 9 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – povodne

9. POVODNE								
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ		PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ		C _{max}	
			POPIS/PH		B	POPIS/PH		
Križovatka Studienka								
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná deltovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	- vzhľadom na výšku nivelety vozovky je riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní na miestnych tokoch minimálne - križovatka mimo dosahu vodných tokov	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1	1	
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509		1				
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509		1				
	Vetva križovatky V1			1				
	Vetva križovatky V2			1				
	Vetva križovatky V3			1				
	Vetva križovatky V4			1				
	Kolektory	-		-				
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		nízka alebo žiadna citlivosť	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1	1	
	Protihluková stena na V1 vpravo							
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo							
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo							
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		nízka alebo žiadna citlivosť	1	nízka alebo žiadna citlivosť	1	1	

9. POVODNE						
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ		PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ	
			POPIS/PH		POPIS/PH	
Oporný múr	-	-		B		C _{max}
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		• nízka alebo žiadna citlivosť	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1

Tab.10 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – zosuvy

10. ZOSUVY (V DÔSLEDKU BÚRKOVÝCH JAVOV, SNEHOVÝCH JAVOV, SUCHA, VÝDATNÝCH ZRÁŽOK A POVODNÍ)							
TYPOLOGICKÉ PRVKY STAVBY	SO	KM	KONŠTRUKČNÁ CITLIVOSŤ		PREVÁDZKOVÁ CITLIVOSŤ		C _{max}
			POPIS/PH		B	POPIS/PH	
Križovatka Studienka							
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná deltovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	- pri dlhodobom suchu - pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlin v pôde – možné narušenie stability násypových svahov - pri intenzívnych zrážkach – zvýšenie HPV - možné narušenie stability násypových a zárezových svahov, vznik zosuvov - podľa dostupných informácií (portál GÚDŠ) križovatka je umiestnená mimo zosuvného územia	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	1
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509		1			
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509		1			
	Vetva križovatky V1			1			
	Vetva križovatky V2			1			
	Vetva križovatky V3			1			
	Vetva križovatky V4			1			
	Kolektory	-		-			
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		• nízka alebo žiadna citlivosť	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	1
	Protihluková stena na V1 vpravo						
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo						
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo						
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		• nízka alebo žiadna citlivosť	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	1
Oporný múr	-	-					
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		• nízka alebo žiadna citlivosť	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	1

6.2 ANALÝZA EXPOZÍCIE INFRAŠTRUKTÚRNEJ STAVBY NA PRÍRODNÉ RIZIKÁ SÚVISIACE SO ZMENOU KLÍMY

Základným východiskom posúdenia expozície navrhovaného infraštruktúrneho projektu prejavom zmeny klímy je analýza aktuálnych klimatických premenných v sledovanej lokalite a ich prejavov v ohľade na zaznamenané historické extrémny. Podľa metodiky je pre účely zachytenia dôsledkov zmeny klímy na posudzovaný investičný projekt potrebné okrem súčasného stavu expozície prírodných rizikám súvisiacim so zmenou klímy zhodnotiť aj budúce prejavy týchto rizík na danom území spôsobené zmenou klímy.

Údaje o základných charakteristikách klimatických premenných (prevažne za obdobie rokov 1961-2010) boli získané z Klimatického atlasu Slovenska. Informácie o vydaných meteorologických a hydrologických výstrahách boli získané z archívu webového portálu Meteoinfo. údaje o vydaných, resp. dosiahnutých SPA boli spracované na základe záznamov SVHP a ročných správ SHMÚ. Ostatné charakteristiky klimatických premenných boli získané z EIA dokumentácie.

Informácie o vzniku mimoriadnych udalostí alebo vyhlásených mimoriadnych situácií boli získané zo štatistických záznamov Ministerstva vnútra SR. Ďalšími zdrojmi boli správy z krízových situácií zverejnené na webovej stránke mesta Malacky (www.malacky.sk), povodňové správy od r. 2003 do 2019 z webového sídla SHMÚ (www.shmu.sk) a spravodajského portálu (www.myzahorie.sme.sk).

Údaje o výskyte svahových deformácií boli získané on-line z portálu Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra, údaje o výskyte meteorologického a pôdneho sucha boli získané z webovej stránky SHMÚ a ďalších inštitúcií.

Pre posúdenie budúceho vývoja prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy boli využité prognózy Ministerstva životného prostredia SR uvedené v národnej Stratégii adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, ktoré vychádzajú z modelu KMNI a emisného scenára A1B. Pre prognózy zmeny klímy v posudzovanej lokalite boli využité údaje z globálnych klimatických modelov uvedené na stránke Európskej platformy na prispôsobenie sa zmene klímy (Climate-ADAPT) špecifikované pre vybrané klimatické ukazovatele.

Pre posudzovanie expozície bola použitá nasledovná stupnica.

Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie miery expozície projektu

Miera expozície	Popis miery expozície
3	Významná expozícia
2	Mierna expozícia
1	Žiadna/nízka expozícia

Nižšie uvedené tabuľky prezentujú súčasné prejavy relevantných klimatických javov a ich sekundárných rizík na dotknutom území vrátane ich očakávaného vývoja spôsobeného zmenou klímy. Zámerom posudzovania expozície je určiť, ako sa dané riziko/jav vplyvom zmeny klímy bude meniť a do akej miery môže ovplyvňovať infraštruktúrnú stavbu.

Tab.11 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – silný vietor

Klimatický jav/riziko	Silný vietor
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	Záhorská nížina patrí medzi dobre vetrané, s dominantným smerom vetra severozápadných a juhovýchodných smerov, nasledované západným smerom vetrov Priemerná ročná rýchlosť vetra: 2,72 m/s
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V Bratislavskom kraji boli v minulom období vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ I., II. aj III.

Klimatický jav/riziko	Silný vietor			
	stupňa. Jednotlivé stupne výstrahy predstavujú nasledovné intenzity javu: 1. stupeň výstrahy: - Priemerná rýchlosť vetra 12 -16 m/s (silný až prudký vietor); veľké konáre prípadne celé stromy sa hýbu, počuť svišťanie drôtov, dáždniky sa takmer nedajú použiť, prázdne plastové kontajnery sa prevracajú, len ťažko sa kráča proti vetru) - Nárazy vetra 18 - 23 m/s (búrlivý vietor až víchrica); vetvičky prípadne konáre stromov sa lámu, malé stromy sú odvíate, autá na cestách vietor stáča, vzpriamená chôdza proti vetru je takmer nemožná, dočasné a stavebné značenia a zátarasy sú odvíate 2. stupeň výstrahy - Priemerná rýchlosť vetra 16 - 20 m/s (prudký až búrlivý vietor); vetvičky prípadne konáre stromov sa lámu, malé stromy sú odvíate, autá na cestách vietor stáča, vzpriamená chôdza proti vetru je takmer nemožná, dočasné a stavebné značenia a zátarasy sú odvíate - Nárazy vetra 23 - 29 m/s (víchrica až silná víchrica); ustálený vietor s touto rýchlosťou je na pevnine našťastie zriedkavý, ale v nárazoch pri búrkach sa vyskytuje dosť často, stromy sú vyvrátené alebo sa lámu, prípadne sa začínajú tvoriť rozsiahle škody na vegetácii. Šindle na strechách sú (pri ich horšom stave) odvíevané, prípadne začínajú byť poškodené mnohé strechy 3. stupeň výstrahy - Priemerná rýchlosť vetra >20 m/s (víchrica); konáre stromov sa lámu, malé stromy sú odvíate, dočasné a stavebné značenia a zátarasy sú odvíate, menšie škody na stavbách - Nárazy vetra >29 m/s (mohutná víchrica až orkán >33 m/s); rozsiahle škody na vegetácii, mnoho poškodených striech, pri orkáne môžu praskať okná, jednoduchšie konštrukcie (prístrešky, stodoly) sú poškodené, trosky a neupravené objekty letia vzduchom 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE MU, MS – Frekvencia javu sa zvyšuje, v okrese Malacky boli najsilnejšie prejavy silného vetra zaznamenané v dňoch 23.7.-24.7. 2009, kedy bola zaznamenaná jedna z najhorších búrok sprevádzaná silným vetrom. Došlo k viacerým materiálnym škodám na budovách, boli zaznamenané vyvrátenia stromov, prerušenia dodávky elektrickej energie. Ďalšie výrazné dni so silným vetrom boli zaznamenané v dňoch 27.5. 2011, 10.8. 2017, 29.10. 2017, 7.3. 2019, 14.9. 2019, 4.2. 2020, 10.2. 2020. Z prehľadu vyplýva, že v posledných rokoch narastá počet dní so silným vetrom a bez ohľadu na ročné obdobie.			
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Spadnuté stromy, konáre stromov na infraštruktúre, poškodenie zvodidiel a oplotenia cesty, znížená bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky + pozri prejavy javu charakteristické pre konkrétne stupne meteorologických výstrah			
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Na Slovensku možno očakávať do roku 2050 nasledovné prejavy zmien klimatického javu: - neočakávajú sa žiadne významné zmeny smeru vetra - vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva častejší výskyt silného vetra, víchric a tornád v súvislosti s búrkami Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerná rýchlosť vetra: mierny nárast Počet veterných dní: mierny nárast Nárazová rýchlosť vetra: mierny nárast			
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam v spolupôsobení s ďalšími klimatickými javmi – búrkové javy, silné dažde, sekundárne požiare.			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	nie sú			
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	súčasnosť		budúcnosť	
	Vzhľadom na rovinaté územie a náveternú stranu Malých Karpát boli na území vydané meteorologické výstrahy SHMU 1. až 3. stupňa.	2	Vzhľadom na predpokladaný nárast búrkovej činnosti a s ňou spojeného nárastu rýchlosti vetra možno v budúcnosti očakávať zvýšenú expozíciu rýchlostnej cesty a jednotlivých objektov voči vetru.	2

Tab.12 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – snehové javy

Klimatický jav/riziko	Snehové javy			
Súčasná charakteristika klimatického javu v lokalite	Priemerný sezónny počet dní so snežením: 31,81 Priemerný sezónny počet dní s výškou nového snehu ≥ 15 cm: 0,25 Priemerný sezónny úhrnový výškový nového snehu cm: 47,14 Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou: 33,61 Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 20 cm: 2,73 Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 50 cm: 0 Priemerný sezónny maximálny výškový snehovej pokrývky: 17,50			

Klimatický jav/riziko	Snehové javy		
	Priemer sezónnych maxim vodnej hodnoty snehovej pokrývky v mm: 17,75		
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V Bratislavskom kraji boli v minulom období vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre javy sneženie a snehové jazyky a záveje, a to I. aj II. stupňa. Jednotlivé stupne výstrahy predstavujú nasledovné intenzity javu: 1. stupeň výstrahy pre sneženie ➤ výška novonapadnutého snehu ≥10 cm/12 h alebo prvé sneženie mimo hôr alebo ≥ 20 cm/12 h v dolinách 2. stupeň výstrahy pre sneženie ➤ výška novonapadnutého snehu ≥20 cm/12 h alebo ≥ 20 cm/12 h v dolinách) 3. stupeň výstrahy ➤ výška novonapadnutého snehu ≥30 cm/12 h alebo ≥40 cm/12 h v dolinách) Výstrahy pre jav snehové záveje a jazyky súvisia so snežením a rýchlosťou vetra 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Počet dní so snežením, ako aj priemerná výška snehovej pokrývky sa v posledných 20-tich rokov v posudzovanom území znižuje. Naopak narastá počet dní v zimnom období, kedy sa nevyskytuje súvislá snehová pokrývka aj niekoľko týždňov. Posledné silné sneženie spojené s problémami v doprave bolo zaznamenané 30.1. 2015. Ďalšie dni so silným snežením boli zaznamenané 30.12. 2005 a 10.2. 2013. Najvýraznejšie sneženie v posledných 50 rokoch s významnými obmedzeniami v doprave bolo zaznamenané v januári 1987.		
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: spadnuté stromy na infraštruktúre, znížená bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky, uzatvorenie ciest, výpadky elektrickej energie, zvýšená údržba komunikácií, vznik dopravných nehôd, zvýšené riziko hromadných dopravných nehôd		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Na Slovensku možno očakávať do roku 2050 nasledovné prejavy zmien klimatického javu: - vzhľadom na očakávaný nárast teplôt v zimnom období, bude snehová pokrývka až do výšky 900 m.n.m. nepravidelná častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne (prudké topenie snehu spojené s dažďom) Scenár A1B je pre sledovanú lokalitu predpokladaná zmena zimných zrážok v dotknutom území do roku 2050 na úrovni -5% až 5%, do roku 2100 na úrovni 5 až 10%, priemerný ročný počet dní so snehovou pokrývkou do roku 2100: 40-30 dní Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Maximálny úhrn zimných denných zrážok: mieme stúpne Zásoba vody v snehovej pokrývke: približne rovnaká Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou: bude klesať Absolútne maximum snehovej pokrývky: bude klesať		
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam.		
Požiadavky na doplnujúce analýzy a posudky	nie sú		
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	súčasnosť		budúcnosť
	Frekvencie vzniku extrémnych prejavov snehových javov sú vsúčasnosti premenlivé – vyskytujú sa roky s pomerne významným snežením, ale tiež roky s miernym snežením. Častejšie sa vyskytujú snehové záveje vzhľadom na častejší výskyt nárazového vetra.	1	Vzhľadom na očakávaný pokles snehovej pokrývky vplyvom otepľovania, nepredpokladá sa nárast expozície diaľnice a jednotlivých objektov voči snehovým javom. Mierne stúpne maximálny úhrn zimných denných zrážok, avšak vzhľadom na vyššie zimné teploty sa sneh bude rýchlejšie topiť.

Tab.13 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – námrazové javy

Klimatický jav/riziko	Námrazové javy
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	Priemerná ročná teplota: 9,81 °C (roky 1961 - 2010) Priemerná zimná teplota: -0,01, najchladnejší mesiac január, - 1,14 °C Priemerný počet mrazových dní (deň 24h. s minimálnou teplotou nižšou ako 0 °C): 96,67 Priemerný počet ľadových dní (deň 24h. s maximálnou teplotou nižšou ako 0 °C): 23,60 Priemerný ročný počet arktických dní (deň 24 h., počas kt. maximálna teplota vzduchu nepresiahne -10 °C): 0,09
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V Bratislavskom kraji boli v minulom období vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre javy „Nízke teploty“ a „Pofadovica“, a to I. a II. stupňa

Klimatický jav/riziko	Námrazové javy				
	1. stupeň výstrahy - Nízke teploty - teplota $\leq -15^{\circ}\text{C}$ - v nižších polohách sa často nevyskytuje a z toho dôvodu sa výstraha vydáva až pri druhom výskyte 2. stupeň výstrahy - Nízke teploty - teplota $\leq -20^{\circ}\text{C}$, alebo po 3 dňoch so splnením kritéria pre 1. stupeň - v nížinách zvyčajne už prekonáva rekordy 3. stupeň výstrahy - Nízke teploty - teplota $\leq -30^{\circ}\text{C}$, alebo po 3 dňoch so splnením kritéria pre 2. stupeň Poľadovica - ľadová vrstva, ktorá vzniká ak dažďové kvapky alebo kvapky mrholenia zamrznú na zemi, voda z topiaceho sa snehu na zemi opäť zamrzne alebo zamrzne čiastočne roztopený sneh na ceste 1. stupeň výstrahy - Poľadovica - mrznúci dážď alebo mrholenie 2. stupeň výstrahy - Poľadovica - mrznúci dážď s úhrnom $\geq 5\text{mm}$ 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Silná poľadovica 18.3. 2013, 9.2. 2015 a 16.1. 2018 v okrese Malacky zapríčinila množstvo menších dopravných nehôd a viacero zranení chodcov.				
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Na cestnej infraštruktúre dochádza k vzniku poľadovice, obmedzeniu bezpečnosti - DN, prevádzkovým obmedzeniam a rýchlejšiemu opotrebovaniu vozovky. Dopad na infraštruktúru si vyžaduje zvýšené nároky na zimnú údržbu.				
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Na Slovensku možno očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmeny klímy: - scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako vo zvyšnej časti roka - trochu rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo spôsobí pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu - priemerné teploty (ročné a zároveň aj sezónne) vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 $^{\circ}\text{C}$ v porovnaní s priemermi obdobia 1951 – 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť - napriek odhadu zvyšovania priemerných denných teplôt sa očakáva zvýšené riziko vzniku poľadovice a námrazových javov, dôvodom je predpokladaný slabý až mierny nárast úhmov 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 Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerná ročná teplota: bude stúpať Priemerná zimná teplota: bude stúpať Minimálna dosiahnutá teplota: napriek nárastu teplôt sa môžu vyskytnúť extrémne prípady, ktoré budú z dlhodobého hľadiska atakovať a presahovať historické najnižšie teploty Priemerný počet ľadových dní: menej Priemerný počet mrazových dní: menej				
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam, rizikovejšie sú mostné objekty.				
Požiadavky na doplnujúce analýzy a posudky	nie sú				
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	<table> <tr> <th>súčasnosť</th><th>budúcnosť</th></tr> <tr> <td>Extrémne mínusové teploty sa na území nevyskytujú, priemerný počet ľadových a mrazových dní je relatívne nízky.</td><td> Vzhľadom na predpokladaný nárast hodnôt zimných teplôt bude mať expozícia stavby voči mrazom klesajúcu tendenciu, avšak je možné očakávať výskyt historicky najnižších teplôt. Predpokladá sa nárast vzniku poľadovice v dôsledku nárastu úhmov zimných zrážok, aj tekutých a opakujúcim sa odmäkom. </td></tr> </table>	súčasnosť	budúcnosť	Extrémne mínusové teploty sa na území nevyskytujú, priemerný počet ľadových a mrazových dní je relatívne nízky.	Vzhľadom na predpokladaný nárast hodnôt zimných teplôt bude mať expozícia stavby voči mrazom klesajúcu tendenciu, avšak je možné očakávať výskyt historicky najnižších teplôt. Predpokladá sa nárast vzniku poľadovice v dôsledku nárastu úhmov zimných zrážok, aj tekutých a opakujúcim sa odmäkom.
súčasnosť	budúcnosť				
Extrémne mínusové teploty sa na území nevyskytujú, priemerný počet ľadových a mrazových dní je relatívne nízky.	Vzhľadom na predpokladaný nárast hodnôt zimných teplôt bude mať expozícia stavby voči mrazom klesajúcu tendenciu, avšak je možné očakávať výskyt historicky najnižších teplôt. Predpokladá sa nárast vzniku poľadovice v dôsledku nárastu úhmov zimných zrážok, aj tekutých a opakujúcim sa odmäkom.				

Tab.14 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – 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) Najväčší výskyt celodenných hmľav v mesiaci: december (7 dní) Výskyt minimálnej hmly v mesiaci: máj, júl Priemerná ročná relatívna vlhkosť vzduchu: 75,74 Priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v decembri: 86,25

Klimatický jav/riziko	hmly		
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V Bratislavskom kraji boli v minulom období vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre jav „Hmlý“ I. aj II. stupňa, predovšetkým v jesennom a zimnom období, kedy je očakávaná znížená dohľadnosť od 30 do 500m. 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Nie sú známe konkrétne MU/MS, ktoré klimatický jav na území spôsobil.		
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Hmla z pohľadu dopravy ovplyvňuje predovšetkým jej prevádzku, keď jej výskyt spôsobuje zníženie viditeľnosti a s tým súvisiacu zníženú bezpečnosť cestnej premávky a jej plynulosť. Z hľadiska vplyvu na lokalitu a miestne obyvateľstvo majú hmla za následok zhoršené rozptyľové podmienky pre emisie z dopravy a zapríčínujú ich hromadenie sa v mieste vzniku. Pri vysokej relatívnej vlhkosti vzduchu a silnej hmle môže dôjsť k ovlhnutiu vozoviek a hmla môže byť sprevádzaná i mrholením, v zime aj mrznúcim mrholením s následnou tvorbou poľadovice. Cestná infraštruktúra: ovlhnutie vozovky, tvorba poľadovice (kombinácia hmly s nízkymi teplotami, pod bodom mrazu - mrznúce mrholenie) Všeobecné dopady: znížená viditeľnosť a s tým súvisiaca znížená bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky, zvýšené riziko dopravných nehôd, zhoršené rozptyľové podmienky pre emisie z dopravy a ich hromadenie sa v mieste vzniku, zvýšené nároky na údržbu.		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Na Slovensku možno očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatického javu: • neočakávajú sa žiadne významné zmeny smeru vetra; • slabý až mierny nárast úhrnov zrážok (aj tekutých) v zimnom období, predovšetkým na severe Slovenska Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerná rýchlosť vetra: mierny nárast Počet veterných dní: mierny nárast Priemerný počet dní s hmlou: približne rovnaký		
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam.		
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	nie sú		
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	súčasnosť		budúcnosť
	Frekvencia vzniku hmle na území nie je vysoká, priemerná ročná početnosť dní s hmlou je 30-45 dní	1	Do budúcnosti sa nepredpokladá nárast výskytu tohto klimatického javu, vzhľadom na nezmenený prúd smeru vetra, mierny nárast jeho rýchlosti a zníženie dennej amplitúdy teplôt. Predpokladá sa síce mierne zvýšenie vlhkosti z dôvodu nárastu úhrnu zrážok (hlavne v zimnom období), ale to by nemalo výrazne ovplyvniť výskyt hmle. 1

Tab.15 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – silné dažde

Klimatický jav/riziko	Silné dažde		
Súčasná charakteristika klimatického javu v lokalite	Priemerný ročný úhrn zrážok: 607,02 mm Priemerný mesačný úhrn zrážok v najdaždivějších mesiacoch: (máj – 64,22 mm, jún – 71,80 mm, júl – 72,15 mm, august – 67,03 mm) Priemerný úhrn zrážok v letnom polroku (apríl – september): 374,95 mm Priemerný ročný počet zrážkových dní úhrnom ≥ 10,0 mm: 16,25 Priemerné ročné maximá denných úhrnov zrážok: 37,69 mm Priemerné ročné maximá dvojdných úhrnov zrážok: 50,04 mm Priemerné ročné maximá päťdných úhrnov zrážok: 55,89 mm Jednodňové absolútne maximá: 57,79 mm Dvojdnové absolútne maximá: 91,13 mm Päťdnové absolútne maximá: 131,17 mm		
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V Bratislavskom kraji boli v minulom období vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre jav „Silné zrážky“ I., II. aj III. stupňa. 1. stupeň výstrahy - silné zrážky ➤ ≥ 25 mm/6 h alebo ≥ 30 mm/12 h alebo ≥ 35 mm/24 h 2. stupeň výstrahy – silné zrážky ➤ ≥ 35 mm/6 h alebo ≥ 45 mm/12 h alebo ≥ 55 mm/24 h 3. stupeň výstrahy – silné zrážky ➤ ≥ 55 mm/6 h alebo ≥ 70 mm/12 h alebo ≥ 90 mm/24 h 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE		

Klimatický jav/riziko	Silné dažde		
	Posledné vyššie úhrny zrážok boli v regióne Malaciek zaznamenané v nasledovných dňoch: 16. - 17.8. 2010, 24.6. 2013, 14.9. 2014, 17. - 18.10. 2015, 10.6. 2018		
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Vyliatie miestnych potokov, zaplavenie pivníc rodinných domov, cestných komunikácií, chodníkov, polí, záhrad, brehové nátrže, strhnutie cestných mostov. Všeobecné dopady: zaplavené cestné komunikácie a súvisiace objekty, nadmerná záťaž a opotrebenie odtokových systémov; v dôsledku sekundárnych rizík (povodne) narušenie statiky mostných pilierov, resp. ich zrútenie		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Na Slovensku možno očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatického javu a sekundárnych rizík: • predpokladá sa mierny nárast zrážok (okolo 10 %) predovšetkým na severe Slovenska; • väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok – v lete sa všeobecne očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (predovšetkým na juhu Slovenska) a v zvyšnej časti roka slabý až mierny rast úhrnov zrážok (predovšetkým v zime a na severe Slovenska), v teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, častejšie sa vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na strane jednej a budú zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej; • v súvislosti s nárastom intenzity zrážok bude častejšie dochádzať k prívalovým povodňam a vyliatu miestnych potokov, ktoré dodnes ešte nezaznamenali významnú povodňovú aktivitu Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerné ročné zrážky: mierny pokles Priemerné letné zrážky: mierny pokles Priemerné zimné: mierny nárast Maximálny úhrn denných zrážok: vyššia intenzita		
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam.		
Požiadavky na doplnujúce analýzy a posudky	nie sú		
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	súčasnosť		budúcnosť
	Výdatnosť dlhotrvajúcich dažďov je na území priemerná.	1	Aj napriek očakávanému miernemu poklesu ročných úhrnov zrážok je možné očakávať vyššie intenzity zrážok, najmä v zimnom období. 2

Tab.16 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – búrkové javy

Klimatický jav/riziko	Búrkové javy		
Súčasná charakteristika klimatického javu v lokalite	Búrka kombinuje kritéria pre dážď a nárazy vetra, teda aj riziká a nebezpečné prejavy z týchto 2 javov (zvyčajne veľmi lokálne). Významné je riziko škôd z výskytu krúp. Predpovedanie elektrickej aktivity nie je možné vzhľadom k neznámemu rozloženiu elektrického poľa a elektrických vlastností objektov v čase a priestore, kde sa búrka formuje. Zásah bleskom predstavuje riziko vzniku požiaru, poškodenia až zničenia zasiahnutého objektu, prerušenie dodávky el. energie, prenosu údajov, znefunkčnenia prístrojovale aj poškodenie zdravia prípadne smrť zasiahnutých osôb a zvierat. Priemerný počet dusných dní: 70,92 Priemerný počet búrkových dní je mierne vyšší		
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V Bratislavskom kraji boli v minulom období vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre jav „Búrky“ I. aj II. stupňa. 1. stupeň výstrahy - búrky ➤ ≥ 20 mm/1 h alebo 40 mm/3 h alebo nárazy vetra ≥ 18 m/s 2. stupeň výstrahy – búrky ➤ ≥ 30 mm/1 h alebo 60 mm/3 h alebo nárazy vetra ≥ 23 m/s 3. stupeň výstrahy – búrky ➤ ≥ 50 mm/1 h alebo 90 mm/3 h alebo nárazy vetra ≥ 29 m/s 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Frekvencia búrkových javov sa všeobecne zvyšuje a v posledných rokoch sa viažu predovšetkým na letné obdobie. jedna z najhorších zaznamenaných búrok sa vyskytla v noci z 23.7. na 24.7. 2009. Nevyžiadala si žiadne obete ani újmu na zdraví obyvateľstva, ale väčšie materiálne škody spôsobené pádom stromov, poškodenia elektrických vedení, strhnutých striech. Silné búrky boli zaznamenané najmä v posledných 3 rokoch – 10.8. 2017, 5.6. 2018, 31.8. 2018, 29.7. 2019 a 11.8. 2019		
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Vyliatie miestnych potokov, zaplavenie pivníc rodinných domov, cestných komunikácií, chodníkov a polí. Spadnuté stromy na infraštruktúre, znížená bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky, uzatvorenie ciest, vyššie náklady na údržbu.		

Klimatický jav/riziko	Búrkové javy		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Intenzívne prívalové zrážky môžu iniciovať vznik zosuvov. Na Slovensku možno očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatického javu a sekundárnych rizík: vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva častejší výskyt silného vetra, víchríc a tornád v súvislosti s búrkami a nárast intenzity dažďov v podobe prívalových dažďov v spojení s bleskami a krupobitím Podľa SHMÚ (SHMÚ- http://www.shmu.sk/sk/?page=2049&id=142) môže pri náraste priemernej teploty o 2 až 4 °C do roku 2100 veľmi pravdepodobne dôjsť k nárastu úhrnov extrémnych zrážok, napríklad pri búrkach, až o 50 %. Náznak tohto vývoja sa už prejavuje v zrážkových a hydrologických pomeroch na severe východného Slovenska, ktoré býva v lete v priebehu prvej dekády 21. storočia takmer pravidelne postihované buď lokálnymi prívalovými alebo veľkopriestorovými zrážkami s následnými povodňami. Pri búrkach môže intenzita prívalového dažďa v trvaní 1-5 min. dosahovať hodnotu 333,4 ls-1ha-1, v trvaní 6-15 min. hodnotu 265 ls-1ha-1. Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Intenzita prívalového dažďa: nárast Frekvencia búrok: nárast		
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam.		
Požiadavky na doplnujúce analýzy a posudky	nie sú		
Stanovenie miery expozície infraštruktúrne 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

Tab.17 Analýza expozície infraštruktúrne stavby na prírodné riziko – vysoké teploty

Klimatický jav/riziko	Vysoké teploty
Súčasná charakteristika klimatického javu v lokalite	Priemerná ročná teplota: 9,81 °C (roky 1961-2010) Teplota vzduchu v letnom polroku (apríl – september): 16,45 °C, najteplejší mesiac mesiac júl – 20,09 °C Maximálne dosiahnuté teploty: 39,7 °C (08.08.2013 v meteorologickej stanici Malacky) Priemerný ročný počet tropických dní (deň – 24 hod., počas ktorého maximálna teplota vzduchu dosiahne 30 °C a viac): 18,5 dní Priemerný ročný počet letných dní (deň – 24 hod., počas ktorého maximálna teplota vzduchu dosiahne 25 °C a viac): 68,64 dní Priemerná ročná suma doby trvania slnečného svitu: 1861,20 hod. Priemerný ročný počet jasných dní: 53,93 Priemerná ročná oblačnosť: 59,93 %
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V Bratislavskom kraji boli v minulom období vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre jav „Vysoké teploty“ I. až III. stupňa. Jednotlivé stupne výstrahy predstavujú nasledovné intenzity javu: 1. stupeň výstrahy - teplota cez deň nad 33 °C, resp. teplota v noci ≤ 20 °C; - prvý výskyt v nížinách je relatívne častý a z toho dôvodu sa výstraha vydáva až pri druhom výskyte, bez priamych vplyvov na dopravnú infraštruktúru 2. stupeň výstrah - teplota ≥ 35 °C cez deň alebo po 3 dňoch s výstrahami 1. stupňa - pravdepodobný vznik požiarov, možné poškodenie koľajníc a asfaltu na vozovkách) 3. stupeň výstrah - teplota ≥ 38 °C cez deň alebo po 3 dňoch s výstrahami 2. stupňa (môže byť teda po 7 dňoch 1. stupňa, - vysoko pravdepodobný vznik požiarov, možné poškodenie koľajníc a asfaltu na vozovkách 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Dňa 26.7.2013 došlo k obmedzeniam na trase diaľnice D2 z dôvodu deformácií vozovky a vzniku tzv. „koľají“ v dôsledku dlhotrvajúcich vysokých teplôt počas dňa (nad 30 °C cez deň a nad 20 °C cez noc)
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: nadmerné prehrievanie povrchu vozovky, poškodzovanie asfaltu na vozovkách Dopad na infraštruktúru bude taktiež v podobe zvýšených nárokov na letnú údržbu vo forme

Klimatický jav/riziko	Vysoké teploty		
	kontrol rizikových úsekov, popri prípade celkovej rekonštrukcie vozovky.		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Na Slovensku možno očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatického javu: • scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako v zvyšnej časti roka • trochu rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo spôsobí pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu; • priemerné teploty (ročné a zároveň aj sezónne) vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemerom obdobia 1951 – 1980, pričom sa zachová doterajšia medzisezónna a medzisezónna časová premenlivosť Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerné ročné zrážky: mierny pokles Priemerné letné zrážky: mierny pokles Priemerné zimné: mierny nárast Maximálny úhrn denných zrážok: vyššia intenzita		
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam.		
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	nie sú		
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	súčasnosť	budúcnosť	
	Frekvencie a intenzity vzniku extrémnych teplôt sú v súčasnosti nadpriemerné – priemerný počet tropických dní je takmer 70 za rok.	2	Vzhľadom na predpokladaný nárast teplôt ako aj počtu tropických dní bude expozícia križovatky a jednotlivých objektov voči vysokým teplotám narastať.
			3

Tab.18 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – sucho, požiare

Klimatický jav/riziko	Sucho, požiare		
Súčasné charakteristiky klimatického javu v lokalite	Počet epizód sucha podľa hodnôt Palmerovho Z-indexu: 40,39 Podiel mesiacov zasiahnutých epizódami sucha podľa hodnôt Palmerovho Z-indexu vo vegetačnom období (apríl – september): 25,63 Priestorové rozloženie hodnôt 3-mesačného SPI v máji 2007 na Slovensku: -0,20 (suché obdobie) Priestorové rozloženie hodnôt 6-mesačného SPI v júli 1968 na Slovensku: -1,24 (podmienky blízke normálnym podmienkam) 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	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V Bratislavskom kraji boli v minulom období vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre jav „Vysoké teploty“ I. až III. stupňa. Jednotlivé stupne výstrahy predstavujú nasledovné intenzity javu: 1. stupeň výstrahy ➤ teplota cez deň nad 33°C, resp. teplota v noci ≤20°C; ➤ prvý výskyt v nížinách je relatívne častý a z toho dôvodu sa výstraha vydáva až pri druhom výskyte, bez priamych vplyvov na dopravnú infraštruktúru 2. stupeň výstrah ➤ teplota ≥35°C cez deň alebo po 3 dňoch s výstrahami 1. stupňa ➤ pravdepodobný vznik požiarov, možné poškodenie koľajníc a asfaltu na vozovkách 3. stupeň výstrah ➤ teplota ≥38°C cez deň alebo po 3 dňoch s výstrahami 2. stupňa (môže byť teda po 7 dňoch 1. stupňa, ➤ vysoko pravdepodobný vznik požiarov, možné poškodenie koľajníc a asfaltu na vozovkách 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE V území bolo zaznamenaných viacero požiarov lesných a trávnatých porastov. Jeden z najväčších bol zaznamenaný 18.7. 2012 kedy došlo k požiaru trávnatého porastu medzi Stupavou a Malackami s obmedzením dopravy na diaľnici D2 v km 34,000. Posledný požiar lesného porastu bol zaznamenaný 19.8. 2018 kedy horel les vo VO Záhorie pri Veľkých Levároch.		
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Požiar trávnatého porastu 18.7. 2012 spôsobil obmedzenie dopravy na diaľnici D2 v km 34,000 z dôvodu silného zadymenia, k poškodeniu cestnej infraštruktúry nedošlo. Všeobecne môžu požiare suchej vegetácie v okolí ciest ohrozovať bezpečnosť dopravy a poškodzovať dopravné zariadenia a vozovku.		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Na Slovensku možno očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatického javu: • priemerná denná amplitúda teploty vzduchu bude mierne klesať • priemerné teploty (ročné a zároveň aj sezónne) vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C • v lete sa všeobecne očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (predovšetkým na juhu Slovenska), v teplej časti roka sa očakáva výskyt častejších a dlhšie trvajúcich suchších období; avšak očakávajú		

Klimatický jav/riziko	Sucho, požiare		
	sa krátkodobé výdatnejšie dažde kombinácia vyšších teplôt, suchšieho obdobia bez väčších úhmov zrážok spôsobí zvýšené riziko vzniku požiarov Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Meteorologické sucho: mierny nárast Pôdne sucho: mierny nárast Index požiarneho nebezpečenstva: mierny nárast		
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam, nakoľko priestor križovatky je v dotyku s lesnými pozemkami		
Požiadavky na doplnujúce analýzy a posudky	nie sú		
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	súčasnosť		budúcnosť
	Frekvencia a intenzita javu je v prevažnej časti roka na priemernej až vyššej úrovni, v letných mesiacoch je častejší výskyt období sucha.	1	Vzhľadom na predpokladaný nárast teploty ovzdušia, poklesu úhmu zrážok dôjde k nárastu početnosti období sucha a územie bude náchylnejšie na vznik požiarov

Tab.19 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – povodne

Klimatický jav/riziko	povodne
Súčasná charakteristika klimatického javu v lokalite	Povodeň je sekundárny jav/riziko vznikajúce v našich podmienkach najčastejšie ako dôsledok iných prírodných klimatických javov: - silných dažďov (povodne z dlhotrvajúcich intenzívnych zrážok), - extrémnych prívalových dažďov (prívalové povodne zvyčajne spojené s búrkami), - snehových javov (snehové povodne v zimných či jarných mesiacoch vyvolané náhlým oteplením a topením väčšieho množstva snehu, niekedy sprevádzané aj dažďom), alebo - námrazových javov (ľadové povodne vyvolané náhlým topením ľadov a vytvorením ľadových zábran pri ľadochodoch). Povodňová situácia je stav, keď hrozí nebezpečenstvo povodne alebo povodeň už vznikla. Mieru nebezpečenstva charakterizujú stupne povodňovej aktivity (SPA)
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. STUPNE POVODŇOVEJ AKTIVITY V danom území boli v poslednej dekáde boli dosiahnuté viackrát SPA. Z dostupných informácií nebola ohrozená premávka na diaľnici D2. 21.2.-25.2. 2006 bol vyhlásený II. SPA na Balážovom potoku 18.5. – 21.5. 2010 bol vyhlásený III. SPA na toku Malina 13.- 17.9. 2014 bol vyhlásený II. SPA na Balážovom potoku 13. – 17.9. 2014 bol vyhlásený II. SPA na toku Malina v dôsledku bleskovej povodne Tretí stupeň povodňovej aktivity - sa vyhlasuje na neohradzovanom vodnom toku pri prietoku presahujúcom kapacitu koryta vodného toku, na ohradzovanom vodnom toku pri nižšom stave ako je vodný stav určený pre III. stupeň povodňovej aktivity, keď II. stupeň povodňovej aktivity trvá dlhší čas alebo ak začne premokať hrádza, keď vodou unášané predmety vytvorili v koryte vodného toku, na mostoch alebo priepustoch bariéru a voda sa vylieva z koryta vodného toku a môže spôsobiť povodňové škody. 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Vyhlásené povodňové stavysú popísané vyššie .
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Vyliatie miestnych potokov, zaplavenie pivníc rodinných domov, cestných komunikácií, chodníkov a polí, strhnutie mosta, poškodenie brehového opevnenia, podmytie mostného piliera - prevažne na miestnych komunikáciách a cestách III. triedy.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Na Slovensku možno očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatické javu: - v zime a v severnej časti krajiny sa očakáva slabý až mierny rast úhmov 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 odmákov), častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Frekvencia povodní: častejší výskyt Intenzita povodní: nárast
Exponované úseky a objekty stavby	Vzhľadom na výšku nivelety križovatky je riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní na miestnych tokoch minimálne, jediný vodný tok, ktorý križuje diaľnicu D2 je tok Ježovka v južnej časti posudzovaného územia, ktorý tečie pozdĺž severného okraja záhradkárskej osady.
Požiadavky na doplnujúce analýzy	nie sú

Klimatický jav/riziko	povodne		
a posudky			
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	súčasnosť		budúcnosť
	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území.	1	Vplyvom nárastu denných zrážok a ich intenzity vrátane búrkovej činnosti a rýchleho topenia snehu bude riziko vzniku povodní v danom území narastať. Infraštruktúrna stavba je odolná na min. storočné povodne.
			2

Tab.20 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – zosuvy

Klimatický jav/riziko	zosuvy		
Súčasná charakteristika klimatického javu v lokalite	Posudzované územie je rovinaté a nevyskytujú sa tu geodynamické javy, ktoré by vytvárali potenciálne riziko zosuvom.		
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Nie sú známe konkrétne MU/MS, ktoré klimatický jav na území spôsobil.		
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: narušenie stability cestného telesa, úplné zničenie cestného telesa, zavalenie komunikácie zosunutou pôdou		
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	Podľa doteraz vykonaných IGHG prieskumov sa v oblasti vedenia rýchlostnej cesty nenachádzajú územia náchylné na svahové pohyby.		
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	Vykonať podrobný IG a HG prieskum, statické výpočty		
Stanovenie miery expozície infraštruktúrnej stavby	súčasnosť		budúcnosť
	Frekvencia a intenzita vzniku zosuvov je v lokalite nízka.	1	Aj napriek nárastu frekvencie výskytu a intenzity búrkovej činnosti a očakávaného nárastu udalostí spojených s vyšším úhrnom zimných zrážok a následného rýchleho topenia snehu, či umelých zásahov ľudskej činnosti nepredpokladá sa riziko vzniku zosuvov a expozície križovatky a súvisiacich objektov.
			1

6.3 POSÚDENIE ZRANITEĽNOSTI A RIZÍK INFRAŠTRUKTÚRNEHO PROJEKTU Z HĽADISKA ZMENY KLÍMY

Na základe analýzy prevádzkovej a konštrukčnej citlivosti a expozície infraštruktúrneho projektu Diaľnica D2 križovatka Studienka na klimatické a hydrologické riziká a ich očakávané prejavy spôsobené zmenou klímy je predmetom posúdenia zraniteľnosti zhodnotenie odolnosti projektu na predpokladané frekvencie a intenzity klimatických premenných a ich sekundárnych rizík.

Výsledná zraniteľnosť infraštruktúrnej stavby je vyjadrená prostredníctvom matice zraniteľnosti t.j. súčinu hodnôt priradených posudzovanej citlivosti a expozícii v stupnici od 1 (nízka citlivosť/expozícia) po 3 (významná citlivosť/expozícia). Pre celkovú expozíciu projektu je uvažovaná najvyššia stanovená hodnota expozície (súčasnosť – budúcnosť).

Tab.21 Matica prevádzkovej zraniteľnosti infraštruktúrneho projektu Diaľnica D2 križovatka Studienka

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

Tab.22 Matica konštrukčnej zraniteľnosti infraštruktúrneho projektu Diaľnica D2 križovatka Studienka

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

Podľa metodiky, pre riziká, u ktorých bola stanovená výsledná zraniteľnosť infraštruktúrneho projektu stredná až vysoká, je potrebné zvážiť úroveň, resp. mieru daného rizika v rozsahu stanovenia pravdepodobnosti a závažnosti dôsledkov vzniknutej udalosti. Pre vyjadrenie týchto zložiek rizika boli použité stupnice uvedené v nižšie uvedených prehľadoch (Zdroj: Ondrejka, R: Metodika....)

Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie pravdepodobnosti výskytu javu

Pravdepodobnosť výskytu javu				
1	2	3	4	5
vzácná	nepravdepodobná	mierna	pravdepodobná	Takmer istá
Vysoko nepravdepodobné, že k tomu dôjde	Vzhľadom na existujúce metódy a postupy je táto udalosť nepravdepodobná	K danému javu došlo v podobnej krajine	Výskyt daného javu je pravdepodobný	Je veľmi pravdepodobné, že sa daný jav vyskytne, prípadne aj niekoľkokrát
alebo				
5% pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	20% pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	50% pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	80% pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok	95% pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok

Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov vzniku daného javu

Dôsledok – veľkosť/závažnosť				
1	2	3	4	5
bezvýznamný	menší	mierny	významný	katastrofálny
Bez dopadu	Štandardné riešenie v rámci technického návrhu alebo prevádzky	Dôležitá úprava technického riešenia alebo krízové riadenie prevádzky	Potreba zásadnej zmeny technického riešenia alebo mimoriadne krízové riadenie prevádzky	Trvalé uzatvorenie prevádzky až zničenie stavby

Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov vzniku daného javu v rôznych záujmových oblastiach

	Závažnosť dôsledkov				
	1	2	3	4	5
	Zanedbateľný	Malý	Mierny	Závažný	Katastrofický
Poškodenie majetku / techniky / prevádzky	Vplyv sa absorbuje v rámci normálnej aktivity	Nežiaduca udalosť, ktorá sa dá absorbovať prostredníctvom kontinuity činnosti	Závažná udalosť, ktorá si vyžaduje ďalšie núdzové činnosti súvisiace s kontinuitou prevádzky	Kritická udalosť, ktorá si vyžaduje mimoriadne / núdzové činnosti súvisiace s kontinuitou prevádzky	Katastrofa s potenciálom viesť k zastaveniu činností alebo kolapsu systému
Ochrana a zdravie	Prvá pomoc	Drobné zranenia, práceneschopnosť	Vážne zranenia, dlhodobá práceneschopnosť	Vážne / viacnásobné zranenia, trvalé následky, zdravotné postihnutia	Jedno až viacnásobné úmrtia

	Závažnosť dôsledkov				
	1	2	3	4	5
	Zanedbateľný	Malý	Mierny	Závažný	Katastrofický
Životné prostredie	Žiadny vplyv. Lokalizovaný na zdrojový bod, nepožaduje sa obnova	Obmedzené v rámci hraníc. Obnova do 1 mesiaca.	Mierne poškodenie s možným širším dosahom. Obnova za 1 rok	Významná škoda s lokálnym vplyvom. Obnova viac ako 1 rok. Zlyhanie dodržiavania ekologických predpisov.	Významná škoda so širokosiahlym účinkom. Obnova viac ako 1 rok. Limitovaná možnosť úplného zotavenia
Spoločnosť	Žiadny vplyv	Obmedzené, dočasné sociálne vplyvy	Obmedzené, dlhodobé sociálne vplyvy	chrániť slabé alebo zraniteľné skupiny. Národné, dlhodobé sociálne vplyvy.	Strata licencie na prevádzku. Protesty
Finančné ukazovatele	Príklady ukazovateľov: x % IRR <2 % Obrat	Príklady ukazovateľov: x % IRR <2 % Obrat	Príklady ukazovateľov: x % IRR 10 – 25 % Obrat	Príklady ukazovateľov: x % IRR 25 – 50 % Obrat	Príklady ukazovateľov: x % IRR >50 % Obrat

Tab.23 Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkových rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy – silný vietor

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _p	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P . č .	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
Križovatka Studienka																
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	2	- dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá - vznik dopravných nehôd - zníženie bezpečnosti dopravy, prevádzkové obmedzenia	2	2	- priemerná rýchlosť vetra 2,72 m/s - v Borskej nížine je prevládajúce severozápadné a juhovýchodné prúdenie - v dôsledku nárastu frekvencie a intenzity búrkových javov, najmä v letných mesiacoch bude dochádzať k zvýšenej expozícii stavby účinkom silného vetra, víchríc alebo tornád	- prevádzková zraniteľnosť súvisí najmä s pôsobením dynamického tlaku vetra na pohybujúce sa vozidlá - väčšia zraniteľnosť súvisiaca s možným zavalením ciest poľanými stromami a vetvami - bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia môžu nastať pri výskyte vetra s rýchlosťou nad 26 - 30 m/s - zraniteľnosť je spojená s prekročením min. hodnot dimenzovanej odolnosti na klimatický jav, kedy dôjde k poškodeniu exponovaných zariadení a objektov, resp. ich pádu na vozovku - vyššia zraniteľnosť je v kombinácii s ďalšími javmi – napr. sneženie, krupobitie, prívalový dážď, námraza, resp. búrky	1	zavalenie cesty olámanými vetvami krikov, konármi stromov,	- vichrice (20,8 – 32,6 m/s) sa vyskytujú, resp. môžu vyskytovať každoročne - výskyt orkánu (32,07 m/s) je menej pravdepodobný, početnosť výskytu je relatívne nízka - rýchlosť vetra v nárazoch pri búrkach môže dosahovať úroveň mohutnej víchrice (28,5 – 32,6 m/s) alebo silnej víchrice (24,5 – 28,4 m/s) - búrky sa vyskytujú každoročne, prevažne v letnom období so stúpajúcou frekvenciou a intenzitou v dôsledku zmeny klímy - v dôsledku zmeny klímy sa bude zvyšovať intenzita aj frekvencia výskytu javov - budú sa vyskytovať tiež intenzívnejšie prejavy sprievodných javov - prívalový dážď alebo ľadovec s väčšou ako obvyklou veľkosťou krúp	3	- zavalenie cesty olámanými vetvami krikov, konármi stromov, - zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd - prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, - dočasné vylúčenie dopravy - obnova prevádzky možná do niekoľko hodín - zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu - informačný systém RC umožní včas reagovať na nepriaznivú poveternostnú situáciu a realizovať potrebné opatrenia	2	Stredné riziko	
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509														
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509														
	Vetva križovatky V1															
	Vetva križovatky V2															
	Vetva križovatky V3															
	Vetva križovatky V4															
Kolektory	-	-														
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		2	- prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia na križovatke len v dôsledku pádu PHS na vozovku - zvýšené prevádzkové náklady a náklady na údržbu a obnovu												
	Protihluková stena na V1 vpravo															
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo															
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo															
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		1	nízka alebo žiadna citlivosť												
Oporný múr	-	-														
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		2	- prevádzková citlivosť rovná konštrukčnej citlivosti - prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia na križovatke len v dôsledku poškodenia, pádu technologických zariadení ISD - zvýšené prevádzkové náklady a náklady na údržbu a obnovu			- najčastejšia je expozícia objektov na silný vietor pri búrkach, kedy vietor môže v nárazoch dosahovať rýchlosti 28-30 m/s - trvanie javu je rádovo niekoľko minút pri búrkach, pri plošnej veternosti niekoľko hodín									
H Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika)				I Existujúce opatrenia na redukciiu rizika				J Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika				K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
A				PHS navrhnuté iba na základe modelových výpočtov bez SV				prehodnotiť odolnosť prvkov - PDZ, ISD a PHS				navrhnuť PHS, PDZ a prvky IDS podľa príslušných noriem				

Tab.24 Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkových rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy – snehové javy

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _v	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P • Č •	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
Križovatka Studienka																
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	2	• zhoršenie jazdných vlastností komunikácie (sneh, snehové záveje), rozhrádových pomerov vodičov • pád PDZ, zariadení ISD na komunikáciu – závisí od konštrukčnej citlivosti týchto objektov • zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd • prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu • odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa na komunikáciách vykonáva posypom alebo postrekom v zmysle TP 9/2013 zásadne chemickými rozmrazovacími látkami, (vynímočne aj inertným materiálom), podľa stanovených technológií zimnej údržby pozemných komunikácií	2	2	• Priemerný sezónny počet dní so snežením: 31,81 • Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou: 33,61 • Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 50 cm: 0 • Priemer sezónnych maximálnych výšok snehovej pokrývky: 17,50 • Vzhľadom na očakávaný pokles snehovej pokrývky vplyvom otepľovania, nepredpokladá sa nárast expozície križovatky a jednotlivých objektov voči snehovému javom.	• prevádzková zraniteľnosť súvisí najmä so zhoršením jazdných vlastností komunikácie a rozhrádových pomerov vodičov, konštrukčnou odolnosťou iných zariadení a objektov, vrátane vegetácie • väčšia zraniteľnosť súvisí s možným zavalením ciest polámanými stromami a vetvami • bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia môžu nastať pri výskyte snehovej pokrývky nad 50 cm, alebo mokrého snehu cca 15 cm • zraniteľné sú všetky systémy, súbory a zariadenia exponované vonkajším poveternostným podmienkam • zraniteľnosť je spojená s prekročením min. hodnôt dimenzovanej odolnosti na klimatický jav, kedy dôjde k poškodeniu exponovaných zariadení a objektov, resp. ich pádu na vozovku • vyššia zraniteľnosť je v kombinácii s ďalšími javmi – napr. silný vietor, námraza	2	• tvorba snehových závejov a jazykov	• vzhľadom na nárast úhrnu zimných zrážok (do 10%) v dôsledku zmeny klímy je výskyt snehovej pokrývky nad 50 cm, alebo mokrého snehu nad 20 cm pravdepodobný • zabezpečená zimná údržba	2	• zhoršenie jazdných vlastností komunikácie (sneh, snehové záveje) a rozhrádových pomerov vodičov • zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd • prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, • dočasné vylúčenie dopravy - obnova prevádzky možná do niekoľko hodín • zvýšené opotrebovanie vozovky • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu • informačný systém umožní včas reagovať na nepriaznivú poveternostnú situáciu a realizovať potrebné opatrenia • zabezpečená je pravidelná kontrola a zimná údržba (odstraňovanie snehu)	2	Nízke riziko	
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509														
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509														
	Vetva križovatky V1															
	Vetva križovatky V2															
	Vetva križovatky V3															
	Vetva križovatky V4															
Kolektory	-	-														
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		2	• prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia na križovatke len v dôsledku pádu PHS na vozovku • zvýšené prevádzkové náklady a náklady na údržbu a obnovu												
	Protihluková stena na V1 vpravo															
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo															
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo															
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _e	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P • č •	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
Oporný múr	-	-														
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		2	- prevádzková citlivosť rovná konštrukčnej citlivosti - prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia na križovatke len v dôsledku poškodenia, pádu technologických zariadení ISD - zvýšené prevádzkové náklady a náklady a údržbu a obnovu												
H Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika)				I Existujúce opatrenia na redukciu rizika				J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika				K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
A				Návrh protihlukových stien, ktoré čiastočne tvoria bariéru pre utváranie snehových jazykov a závejov (mimo mostných objektov)				- zabezpečiť rýchlu dostupnosť dostatočného množstva techniky a ľudských zdrojov na odstraňovanie snehu - koordinovať monitorovací systém s výstražným systémom SHMÚ				-				

Tab.25 Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkových rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy – námrazové javy

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _e	Uroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P • č •	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
Križovatka Studienka																
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná deltovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	2	- zhoršenie jazdných vlastností vozovky, vznik poľadovice - zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd - pád zariadení ISD na komunikáciu – závisí od konštrukčnej citlivosti týchto objektov - prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy - zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu	2	2	- Priemerná ročná teplota: 9,81 °C (roky 1961 - 2010) - Priemerná zimná teplota: - 0,01, - najchladnejší mesiac január, - 1,14 °C - Priemerný počet mrazových dní (deň 24h. s minimálnou	2	- prevádzková zraniteľnosť súvisí najmä so zhoršením jazdných vlastností komunikácie (poľadovice) a konštrukčnou odolnosťou iných zariadení a objektov - ISD - zraniteľnosť je spojená s prekročením min. hodnôt dimenzovanej odolnosti na klimatický jav, kedy dôjde k poškodeniu exponovaných zariadení a					- strata elektrického napájania zariadení ISD - poškodenie exponovaných zariadení ISD - zhoršenie jazdných vlastností komunikácie (poľadovice) - zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd - prevádzkové obmedzenia -		
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509														
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509														
	Vetva križovatky V1															
	Vetva križovatky V2															
	Vetva križovatky V3															
	Vetva križovatky V4															

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík
			B	Stručný popis/PH	B ₁	B ₂	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P. č.	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
Kolektory	-	-					teplotou nižšou ako 0 °C): 96,67		objektov, resp. ich pádu na vozovku							
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		2	• nízka alebo žiadna citlivosť			- Priemerný ročný počet arktických dní (deň 24 h., počas kt. maximálna teplota vzduchu nepresiahne -10 °C): 0,09 - predpokladaný slabý až mierny nárast úhrnov zrážok (aj tekutých) v zimnom období v kombinácii s obdobím odmäku a mrazov - predpokladaný nárast vzniku poľadovice a námrazových javov		- vyššia zraniteľnosť je v kombinácii s ďalšími javmi – napr. silný vietor, zrážková činnosť (aj tekuté zrážky) - zabezpečené pravidelné kontroly a údržba v zimnom období	3	tvorba poľadovice a námrazy	- námrazové javy (nízke teploty, poľadovica) na úrovni výstrahy 1. st. sa vyskytujú každoročne - námrazové javy (nízke teploty, poľadovica) na úrovni výstrahy 2. st. sa vyskytujú každoročne - v dôsledku zmeny klímy sa bude zvyšovať intenzita aj frekvencia výskytu javov - zvýšená kombinácia sneženia, odmäku a mrznutia	2	- vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, - dočasné vylúčenie dopravy - obnova prevádzky možná do niekoľko hodín - zvýšené opotrebovanie vozovky - zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu	2	Nízke riziko
	Protihluková stena na V1 vpravo															
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo															
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo															
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												
Oporný múr	-	-														
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		2	- prevádzková citlivosť rovná konštrukčnej citlivosti - zvýšené prevádzkové náklady a náklady na údržbu a obnovu												
H Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika)				I Existujúce opatrenia na redukcii rizika				J Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika				K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
A				-				- zabezpečiť rýchlu dostupnosť dostatočného množstva techniky - koordinovať monitorovací systém s výstražným systémom SHMÚ				postupovať podľa STN 33 2000-5-51 na min. dimenzovanú odolnosť na klimatický jav				

Tab.26 Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkových rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy – hmly

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _p	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P • Č •	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
Križovatka Studienka																
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnic D2	2	• zhoršenie rozhľadových pomerov vodičov • zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd • prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	2	2	• priemerný počet dní s hmlou je 30-45 • priemerná ročná relatívna vlhkosť vzduchu 75,74 • neočakáva sa výrazný nárast frekvencie a intenzity hmľ • výskyt hmľ najmä v jesennom a zimnom období • znížená dohľadnosť od 30 do 500m - vydané výstrahy 1. aj 2. stupňa	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky v dôsledku zhoršenia rozhľadových pomerov vodičov	4	• znížená viditeľnosť a riziko zrážky s iným vozidlom	• Hmly sa budú vyskytovať každoročne, niekoľkokrát do roka, prevažne v zimnom a jesennom období	3	• zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd • prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti	2	Stredné riziko	
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509														
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509														
	Vetva križovatky V1															
	Vetva križovatky V2															
	Vetva križovatky V3															
	Vetva križovatky V4															
Kolektory	-	-														
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		2	• nízka alebo žiadna citlivosť												
	Protihluková stena na V1 vpravo															
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo															
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo															
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												
Oporný múr	-	-														
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												
H Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika)				I Existujúce opatrenia na redukciiu rizika				J Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika				K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
A				-				• Informačný systém RC umožní včas reagovať na nepriaznivú poveternostnú situáciu a realizovať potrebné opatrenia				-				

Tab.27 Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkových rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy – silné dažde

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík							
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _p	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P . Č .	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D								
Križovatka Studienka																							
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	2	• zhoršené rozhľadové pomery vodičov a jazdné vlastnosti vozovky • znížená bezpečnosť dopravy, dočasné prevádzkové obmedzenia • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu - možné zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí	1	2	• priemerný ročný úhrn zrážok: 607,02 mm • priemerný úhrn zrážok v letnom polroku: 374,95 mm • priemerný ročný počet zrážkových dní s úhrnom ≥ 10,0 mm: 16,25 • priemerné ročné maximálna denných úhrnov zrážok 37,69 mm, dvoj denných úhrnov zrážok 50,04 mm a päťdenných úhrnov zrážok 55,89 mm • očakávaná zmena úhrnu letných zrážok do r.2050 (-5% až 5%), do roku 2100 (-20% až -15%)	• prevádzková zraniteľnosť súvisí najmä so zhoršením jazdných vlastností vozovky komunikácie • dosiahnuté absolútne priemerné maximálna denných zrážok 57,79 mm (priemerná intenzita cca 5,0 l/s.ha) presahujú úroveň výstrahy 1. a 2. stupňa – max.: ≥ 35 mm/6 h alebo ≥ 45 mm/12 h alebo ≥ 55 mm/24 • v dôsledku zmeny klímy sa skôr predpokladá pokles úhrnov zrážok, najmä v letnom období • zraniteľnosť nízka	5	• zhoršená priľnavosť vozovky	• zrážkové obdobia sa na území vyskytujú každoročne • dosiahnutá intenzita zrážok nie je významná • v dôsledku zmeny klímy sa očakáva nárast úhrnu zrážok o +2,6% až +15,6%	3	• zhoršené rozhľadové pomery vodičov a jazdné vlastnosti vozovky • znížená bezpečnosť dopravy, dočasné prevádzkové obmedzenia (bez možnosti zaplavenia vozovky)	2	Stredné riziko								
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509																					
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509																					
	Vetva križovatky V1																						
	Vetva križovatky V2																						
	Vetva križovatky V3																						
	Vetva križovatky V4																						
Kolektory	-	-																					
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		1	• nízka alebo žiadna citlivosť																			
	Protihluková stena na V1 vpravo																						
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo																						
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo																						
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		1	• nízka alebo žiadna citlivosť																			
Oporný múr	-	-																					
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		1	• nízka alebo žiadna citlivosť																			
H Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika)															I Existujúce opatrenia na redukciiu rizika			J Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika			K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)		
A				• Odkanalizovanie vozovky križovatky a súvisiacich objektov								• pre odvodnenie komunikácie, príľahlých svahov uvažovať návrhové intenzity prívalového dažďa T=15min pre dané územie • v ďalšom stupni projektovej dokumentácie vykonať HT výpočty											

Tab.28 Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkových rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy – búrkové javy

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík				
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _p	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P - č -	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D					
Križovatka Studienka																				
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná deltovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	3	• zhoršené rozhladové pomery vodičov a jazdné vlastnosti vozovky (voda, ľadovec), dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • dočasné, lokálne zaplavenie komunikácie, aquaplaning - rovné konštrukčnej citlivosti odvodnenia • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • zavalenie cesty olámanými vetvami kríkov, konármi stromov a stromami, portálmi dopravného značenia, ľadovcami • znížená bezpečnosť dopravy, dočasné prevádzkové obmedzenia • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu	2	3	• priemerný počet dusných dní: 70,92, počet dní s búrkami je mierne vyšší • pri búrkach môže vietor v nárazoch dosahovať rýchlosti 28-30 m/s • v dôsledku nárastu frekvencie a intenzity búrkových javov, najmä v letných mesiacoch bude dochádzať k zvýšenej expozícii stavby účinkom silného vetra, víchríc alebo tornád, vrátane prívalového dažďa a bleskov • možný je nárast úhrnu zrážok pri búrkach aj o 50% • intenzita prívalového dažďa pri	9	• prevádzková zraniteľnosť súvisí najmä so zhoršením rozhladových pomerov vodičov a jazdných vlastností vozovky (voda, ľadovec), dynamickými tlakmi vetra na pohybujúce sa vozidlá, konštrukčnou citlivosťou iných zariadení a objektov – napr. PDZ, PHS, vrátane vegetácie a dočasným zaplavením vozovky v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacích zariadení • väčšia zraniteľnosť súvisí s možným zavalením ciest polámanými stromami a vetvami • bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia môžu nastať pri výskyte vetra s rýchlosťou nad 26-30 m/s, pri ľadovci s priemerom krúp nad 2 cm	6	• Výskyt prívalových dažďov prevádzaných silným vetrom a krupobitím	3	• búrky sa vyskytujú každoročne, prevažne v letnom období, početnosť dní s búrkou sa môže zvyšovať • v dôsledku zmeny klímy sa bude zvyšovať intenzita aj frekvencia výskytu javu a sprievodných javov - prívalový dážď, silný vietor, alebo ľadovec s väčšou ako obvyklou veľkosťou krúp • rýchlosť vetra v nárazoch pri búrkach môže dosahovať úroveň mohutnej víchrice (28,5 – 32,6 m/s) alebo silnej víchrice (24,5 – 28,4 m/s) • dosiahnutie extrémnych hodnôt prívalového dažďa - aj nad úroveň 200 a viacročného dažďa je počas životnosti stavby pravdepodobné	3	• strata elektrického napájania zariadení ISD • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • zavalenie cesty olámanými vetvami kríkov, konármi stromov, • dočasné lokálne zaplavenie vozovky komunikácie • zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd • prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, • dočasné vylúčenie dopravy - obnova prevádzky možná do niekoľko hodín • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu	3	Vysoké riziko			
	Kolektory	-																-		
	PHS	Protihluková stena na V1 vpravo																	2	• prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia na križovatke len v dôsledku pádu PHS na vozovku s jej poškodenia
		Protihluková stena na V1 vpravo																		
		Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo																		
		Protihluková stena na ceste II/590 vpravo																		
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		2	• nízka alebo žiadna citlivosť																
Oporný múr	-	-																		

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _b	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P • Č •	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		2	prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia na križovatke len v dôsledku poškodenia el. vedenia – straty elektrického napájania			- búrky v trvaní 6-15 min môže dosahovať hodnoty 265 ls-1ha-1 - trvanie javu je niekoľko desiatok minút až hodín - najvyššia dosiahnutá intenzita prívateľného dažďa v SR - 505 ls⁻¹ha⁻¹ - Dolná Poruba (TN kraj), júl 2016									
H Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika)				I Existujúce opatrenia na redukcii rizika				J Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika				K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
A				-				koordinovať monitorovací systém s výstrahami vydanými SHMÚ				- pre odvodnenie komunikácie, príslušných svahov uvažovať návrhové intenzity prívateľného dažďa T=15min pre dané územie - v ďalšom stupni projektovej dokumentácie vykonať HT výpočty - prehodnotiť odolnosť prvkov - el. vedenie, PDZ, zariadenia IS RC, PHS na vyššie návrhové intenzity vetra - prehodnotiť úroveň odvodnenia - odolnosť el. vedení na vietor AS2 – do 20m/s , blesk AQ3 – priame ohrozenie (STN 33 2000-5-51)				

Tab.29 Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkových rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy – vysoké teploty

Tabuľka 2: Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkovej úroveň rizikových faktorov projektu z hľadiska zmeny klimy a výskone teploty																
Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizik
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _b	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P • Č •	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
Križovatka Studienka																
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná deltovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	2	• zhoršenie jazdných vlastností vozovky, vznik poľadovice • zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd • pád zariadení ISD na komunikáciu – závisí od konštrukčnej			• maximálna dosiahnutá teplota 39,7 °C • priemerný počet tropických dní 18,5,		• prevádzková zraniteľnosť súvisí najmä so zvýšeným opotrebovaním vozovky – dosiahnutím medzného stavu únosnosti skôr ako je návrhové							
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509														
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509														

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík
			B	Stručný popis/PH	B _i	B _s	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P • č •	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
	Vetva križovatky V1			citlivosti týchto objektov • prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu	2	3	letných dní 68,64 • priemerný ročný počet jasných dní 58 • priemerná ročná suma doby trvania slnečného svitu 1861,20 hod. • v budúcnosti možno očakávať nárast teploty vzduchu do roku 2050 o 1,8 -2,4 °C, do roku 2075 o 2,8 až 3,6°C a zvýšenie počtu tropických a letných dní	6	obdobie vozovky • očakávaný nárast priemernej teploty o 1-1,5°C • opotrebovanie vozovky závisí od uvažovaného a skutočného dopravného zaťaženia • zraniteľnosť je nízka	7	• poškodzovanie a porušovanie obrusnej vrstvy, konštrukcie a podlažia vozovky	• pravdepodobnosť významného zníženia životnosti vozovky v dôsledku zmeny klímy je nízka – závisí tiež od skutočného dopravného zaťaženia v budúcnosti a zloženia vozidiel	3	• zvýšenie nákladov na údržbu a prevádzku • prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia	2	Stredné riziko
	Vetva križovatky V2															
	Vetva križovatky V3															
	Vetva križovatky V4															
Kolektory	-	-														
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												
	Protihluková stena na V1 vpravo															
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo															
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo															
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												
Oporný múr	-	-														
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		1	• citlivé sú technologické zariadenia exponované vonkajším podmienkam – meteoizolácia, počítač dopravy, kamerový dohľad, premenné dopravné značky, PDZ												
H Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika)				I Existujúce opatrenia na redukciiu rizika				J Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika				K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
A				-				-				• vozovku navrhnuť v zmysle TP 033 a STN 736114 a ďalších súvisiacich noriem - zabezpečiť min. požadovanú únosnosť pláne vozovky pre danú kategóriu cesty - zohľadniť výhľadové dopravné zaťaženie, klimatické podmienky a deformačné charakteristiky zemín v podlaží • zariadenia ISD navrhnuť v zmysle normy STN 33 2000-5-51 je pre vonkajší priestor a priestor pod prístreškom uvažovaná úroveň teploty okolia AA8 (-50°C až 40°C) a maximálna intenzita slnečného žiarenia AN3 – silné (700-1120 W/m2)				

Tab.30 Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkových rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy – sucho a požiare

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _p	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P • Č •	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
Križovatka Studienka																
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	2	• zhoršenie jazdných vlastností vozovky, vznik poľadovice • zníženie bezpečnosti dopravy - vznik dopravných nehôd • pád zariadení ISD na komunikáciu – závisí od konštrukčnej citlivosti týchto objektov • prevádzkové obmedzenia - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy • zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu	1	2	• počet epizód sucha (Palmerov Z-index) je 40,39 • priestorové rozloženie hodnôt 3-mesačného SPI v máji 2007 na Slovensku: - 0,20 (suché obdobie) • územie patrí do kategórie A – lesy s vysokým stupňom ohrozenia požiarom • v budúcnosti možno očakávať nárast teploty vzduchu do roku 2050 o 1,8 -2,4 °C, do roku 2075 o 2,8 až 3,6°C a zvýšenie počtu tropických a letných dní	4	• prevádzková zraniteľnosť súvisí len so vznikom požiaru v blízkosti cestnej komunikácie – rozhľadové pomery vodičov pri zadymení • zraniteľné sú všetky objekty, zariadenia a systémy exponované vonkajším poveternostným podmienkam	8	• zadymenie okolia križovatky - zhoršené rozhľadové pomery vodičov	• pravdepodobnosť významného zníženia životnosti vozovky v dôsledku zmeny klímy je nízka – závisí tiež od skutočného dopravného zaťaženia v budúcnosti a zloženia vozidiel	2	• zvýšenie nákladov na údržbu a prevádzku • prevádzkové a bezpečnostné obmedzenia	Nízke riziko	
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509														
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509														
	Vetva križovatky V1															
	Vetva križovatky V2															
	Vetva križovatky V3															
	Vetva križovatky V4															
Kolektory	-	-														
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												
	Protihluková stena na V1 vpravo															
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo															
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo															
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												
Oporný múr	-	-														
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		2	• poškodenie exponovaných zariadení ISD v prípade vzniku požiaru v ich tesnej blízkosti												
H Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika)																
I Existujúce opatrenia na redukciiu rizika				J Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika				K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)								
A				-				• Informačný systém umožní včas reagovať na nepriaznivú poveternostnú situáciu a realizovať potrebné opatrenia				-				

Tab.31 Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkových rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy – povodne

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík	
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _p	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P • Č •	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D		
Križovatka Studienka																	
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	2	Povodeň je sekundárny jav/riziko vznikajúce v našich podmienkach najčastejšie ako dôsledok iných prírodných klimatických javov: • silných dažďov (povodne z dlhotrvajúcich intenzívnych zrážok), • extrémnych príválových dažďov (príválové povodne zvyčajne spojené s búrkami),	2	• prevádzková zraniteľnosť súvisí s možným zatopením vozovky, podomietím svahov mostných objektov • zraniteľnosť križovatky v dotknutom nízka	9	• riziko zaplavenia vozovky	• povodňové stavy sa na území vyskytujú zriedkavo • dosiahnutá intenzita javu v dotknutom území nie je významná	2	• zaplavenie vozovky • obmedzenie alebo dočasné zastavenie premávky	2	Nízke riziko	
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509															
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509															
	Vetva križovatky V1																
	Vetva križovatky V2																
	Vetva križovatky V3																
	Vetva križovatky V4																
Kolektory	-	-															
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	2											
	Protihluková stena na V1 vpravo																
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo																
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo																
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		1	• nízka alebo žiadna citlivosť													
Oporný múr	-	-															
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		1	• nízka alebo žiadna citlivosť													
H Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika)				I Existujúce opatrenia na redukciu rizika				J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika				K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)					
A				• Odkanalizovanie vozovky križovatky a súvisiacich objektov				-				• pre odvodnenie komunikácie, príslušných svahov uvažovať návrhové intenzity príválového dažďa T=15min pre dané územie • v ďalšom stupni projektovej dokumentácie vykonať HT výpočty					

Tab.32 Výsledné posúdenie prevádzkovej zraniteľnosti a prevádzkových rizík infraštruktúrneho projektu z hľadiska zmeny klímy – zosuvy

Typologické prvky	SO	Km	Citlivosť projektu		Expozícia projektu			Zraniteľnosť		RIZIKO						Výsledná miera rizík
			B	Stručný popis/PH	B _s	B _p	Úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P • Č •	Stručný popis rizika	Pravdepodobnosť	P	Dôsledky	D	
Križovatka Studienka																
Okružné križovatky a križovatkové vetvy	Neúplná delťovitá križovatka	25,644 diaľnice D2	1	• nízka alebo žiadna citlivosť	1	2	• podľa podkladov portálu GÚDŠ križovatka je lokalizovaná v stabilnom území, • objekty nie sú navrhované v zárezoch ani vysokých násypoch,	2	• zraniteľnosť križovatky a súvisiacich objektov v dotknutom území je nízka	10	• zavalenie komunikácie zosunutou pôdou, zosuv časti telesa komunikácie	• narušenie stability svahov je vzhľadom na umiestnenie nepravdepodobné • dosiahnutá intenzita javu v dotknutom území nie je významná	1	• zvýšenie prevádzkových nákladov a nákladov na údržbu a obnovu • prevádzkové obmedzenia - obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	2	Nízke riziko
	Okružná križovatka	2,459 cesty II/509														
	Okružná križovatka	2,838 cesty II/509														
	Vetva križovatky V1															
	Vetva križovatky V2															
	Vetva križovatky V3															
	Vetva križovatky V4															
Kolektory	-	-														
PHS	Protihluková stena na V1 vpravo		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												
	Protihluková stena na V1 vpravo															
	Protihluková stena na diaľnici D2 vpravo															
	Protihluková stena na ceste II/590 vpravo															
Odvodnenie	Dažďová kanalizácia		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												
Oporný múr	-	-														
ISD	Informačný systém a dopravné značenie		1	• nízka alebo žiadna citlivosť												
H Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika)																
I Existujúce opatrenia na redukciu rizika				J Návrh dodatočných opatrení na redukciu rizika				K Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)								
A				-				-				• vykonať podrobný IG a HG prieskum				

7. ZHRNUTIE

V nasledujúcej tabuľke č. 33 je uvedená výsledná matica rizík infraštruktúrneho projektu Diaľnica D2 križovatka Studienka zostrojená na základe výsledkov posudzovania zraniteľnosti a zložiek rizika vzhľadom na technické riešenie a navrhované opatrenia výstavby projektu.

Tab. 33 Výsledná matica rizík

		Závažnosť (veľkosť) dôsledkov				
		bezvýznamná	menšia	mierna	významná	katastrofálna
Pravdepodobnosť výskytu udalosti	Vzácná		Riziko 10.			
	Nepravdepodobná		Riziko 2., 3., 8., 9.	Riziko 1., 4., 5., 7.		
	Mierna			Riziko 6.		
	Pravdepodobná					
	Takmer istá					

Legenda

Nízke riziko
Stredné riziko
Veľké riziko
Extrémne riziko

Vykonaná analýza rizík vyplývajúcich z klimatických zmien umožnila posúdenie zraniteľnosti projektu voči jednotlivým rizikovým javom a stanovenie ich hierarchizácie z hľadiska závažnosti a pravdepodobnosti výskytu.

Ako už bolo v texte spomenuté, vo všeobecnosti sa extrémne poveternostné javy v sektore dopravy prejavujú okamžite, intenzívne a s výraznými negatívnymi dôsledkami; vedú k zvýšeniu dopravného času na prepravu tovarov, predĺženiu času cestovania a zvýšeniu pravdepodobnosti nehôd. Vysoké a nízke teploty, intenzívne búrky a snehové kalamity, ktorých frekvencia a intenzita sa v dôsledku zmeny klimatických pomerov na globálnej ale i lokálnej úrovni zvyšuje, spôsobujú vážne komplikácie dopravy.

V uvedenom hodnotení pre stavbu Diaľnica D2 križovatka Studienka sme ako vysoko rizikové klimatické javy, ktoré je možné v území očakávať následkom klimatických zmien vyhodnotili búrkové javy, so stredným rizikom silný vietor, hmly, silné dažde a vysoké teploty. Ich prejavy v kombinácii s prírodnými pomermi územia vytvárajú riziká, ktoré sú v maximálnej možnej miere minimalizované resp. eliminované zvoleným projektovým riešením stavby a návrhom varovného systému a monitoringu. Z rizík by sme vyčlenili predovšetkým búrkové javy, silný vietor a vysoké teploty, t.j. javy, ktoré v posledných rokoch zvyšujú svoju frekvenciu výskytu ako aj dôsledky. Klimatický jav hmla bol vyhodnotený so stredným rizikom, je to zapríčinené predovšetkým jeho častým výskytom v jesennom a zimnom období.

Výsledky posúdenia rizík súvisiacich so zmenou klímy zodpovedajú skutočnosti, že predkladané posúdenie je v rámci projektovej prípravy úvodné. Predložené posúdenie vychádza z technických podkladov dokumentácie pre stupeň technickej štúdie, t.j. predprojektovej prípravy ktorá rieši návrh technického riešenia v základných technických požiadavkách. V tejto etape projektovej prípravy je z hľadiska posúdenia rizík súvisiacich so zmenou klímy zamerať sa na dodatočné opatrenie, resp. na podrobnejšie prieskumy, ktoré sú uvedené v opatreniach v tabuľkách č. 23 až 32.

Vybavenosť križovatky Studienka bude tvoriť podľa návrhu v technickej štúdii okrem iných aj telekomunikačné zariadenia (informačný systém), vodiace bezpečnostné zariadenia, zvislé a vodorovné dopravné značenia, ktoré vo významnej miere pozitívne ovplyvňujú bezpečnosť premávky. Uvedené zariadenia vzhľadom na stupeň projektovej prípravy nie sú ešte špecifikované. V trase stavby nebol realizovaný podrobný inžinierskogeologický prieskum, ktorého úlohou bude preskúmanie inžinierskogeologických pomerov stavby a v príslušnom území spolu s ich geotechnickou interpretáciou ako aj návrh zakladania objektov. Súčasne sú v tabuľkách 23 až 32 definované doplňujúce požiadavky a opatrenia týkajúce sa preverenia týchto rizík zo strany objednávateľa, resp. projektantov ako aj ďalších

odborníkov participujúcich na dokumentačnej príprave danej infraštruktúrnej stavby rýchlostnej cesty v ďalších stupňoch projektovej dokumentácie za účelom ich celkového zhodnotenia (akceptovateľné, neakceptovateľné riziko) podľa možnosti ešte pred zahájením výstavby projektu.

POUŽITÉ ZDROJE

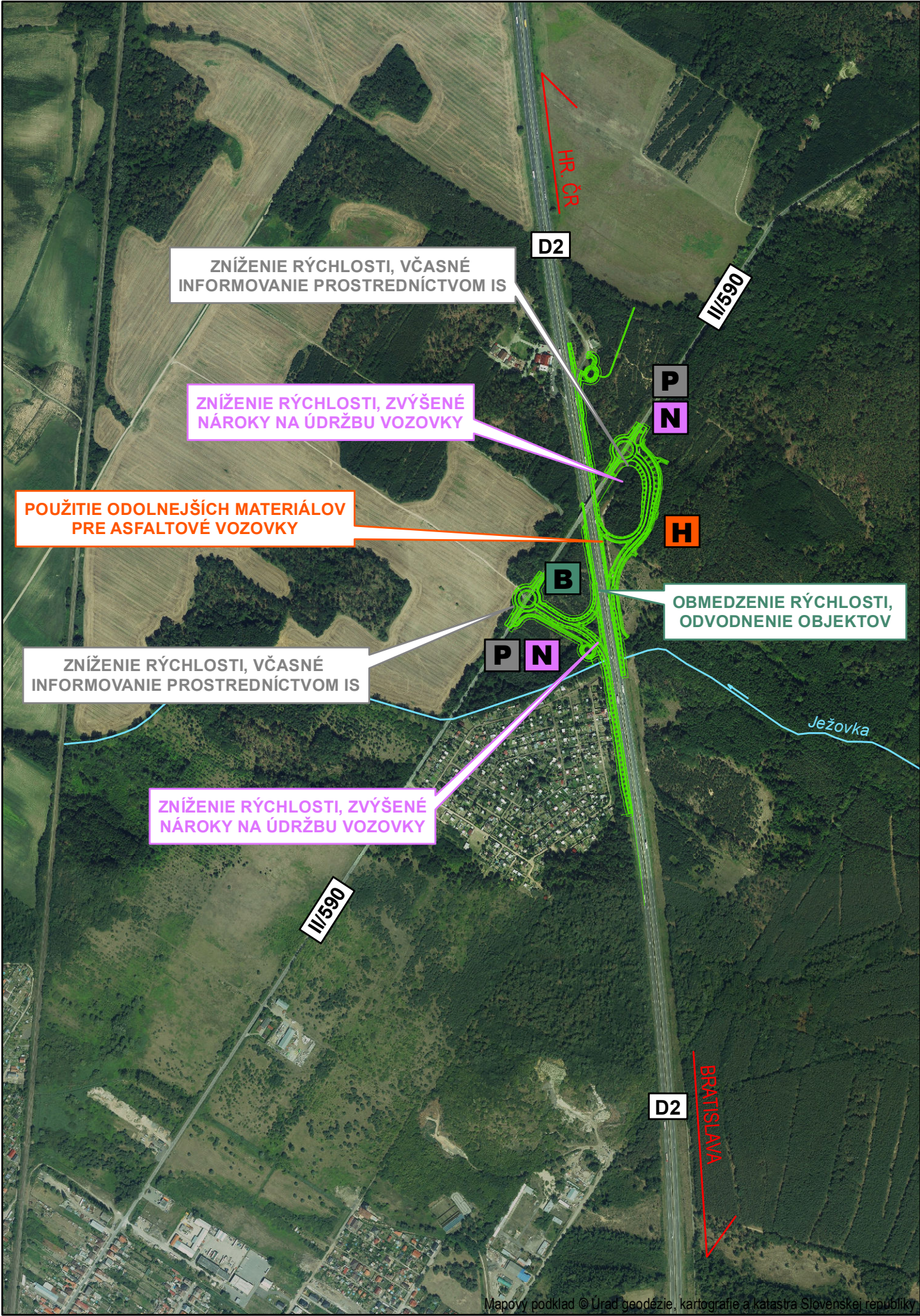
Boros, Zs, 2012: Vplyv klimatických zmien na kvalitu vozoviek, časopis Inžinierske stavby, Geologická mapa Slovenska (www.geology.sk),
DG Clima: Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient. [on-line]. Dostupné na:
http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf
Geologický ústav Dionýza Štúra: Mapový portál svahových deformácií. [on-line].
<http://apl.geology.sk/atlassd/>
Karpatský rozvojový inštitút: Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, Bratislavský samosprávny kraj, 2016,
Klimatický atlas Slovenska (SHMÚ, 2015),
Mapy povodňového rizika a povodňového ohrozenia (<http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/voda/ochrana-pred-povodnami>),
Mind'áš, J. - Páleník, V. - Nejedlík, P.: Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch, Zvolen, 2015,
Ondrejka, R: Metodika posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava. Výskumný ústav dopravný, a.s., Ministerstvo dopravy a výstavby SR. 2018,
Plán manažmentu povodňového rizika v čiastkovom povodí Hrona (MŽP SR, 2014),
Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2014 - 2020) - aktualizácia (MŽP SR, 2018),
SHMU: Klimatický atlas. [on-line]. Dostupné na: <http://klimat.shmu.sk/kas/>
Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - aktualizácia (MŽP SR, 2017)

11.01. 2021

Vypracoval: Mgr. Peter Hujo

PRÍLOHA:

Mapa – Riziko výskytu klimatických javov, M 1 : 10 000



Mapový podklad © Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

LEGENDA:

 D2, KRIŽOVATKA STDIENKA

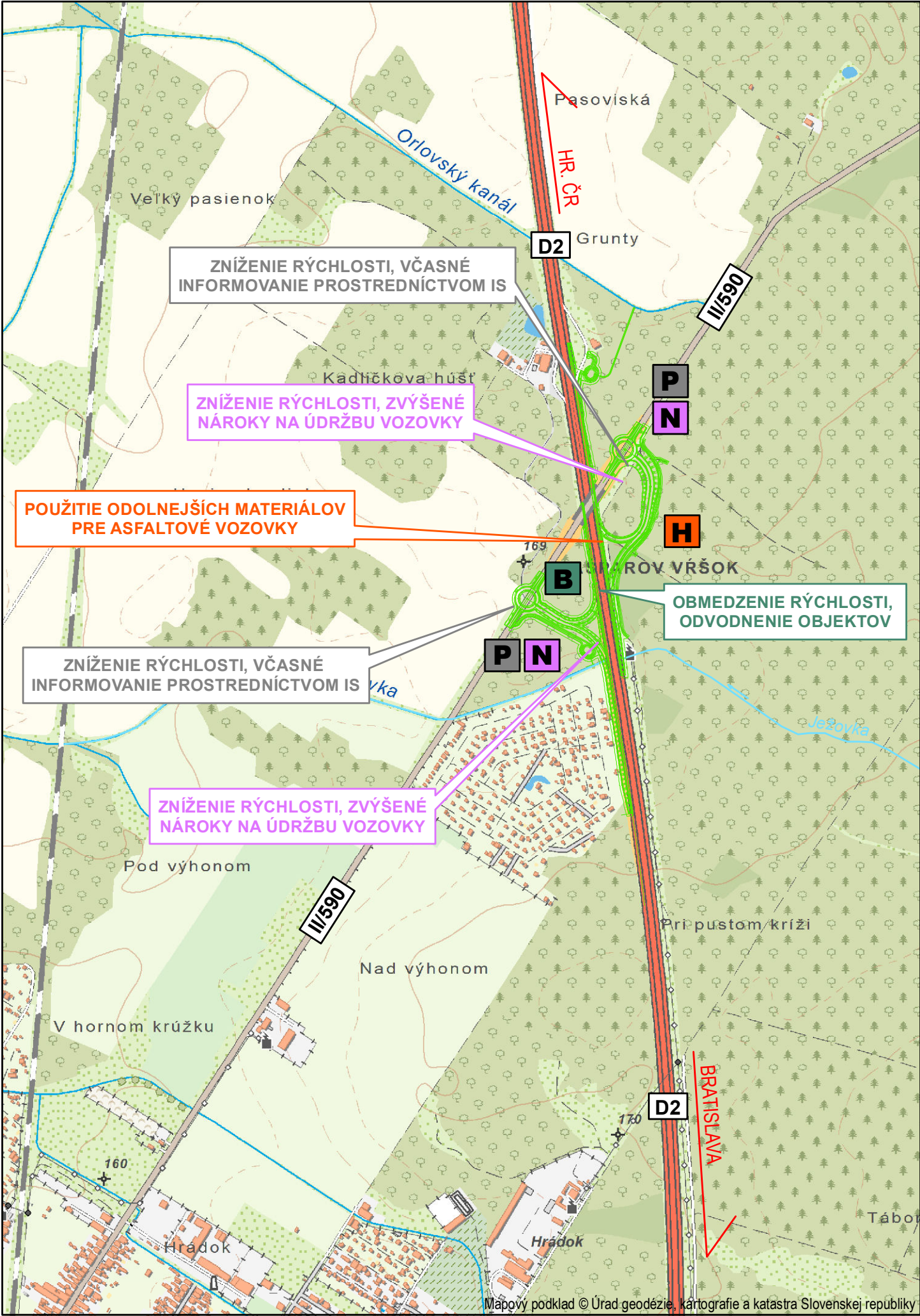
- VÝSKYT KLIMATICKÝCH JAVOV**
- B** SILNÉ DAŽDE, PRÍVALOVÉ DAŽDE, BÚRKY
 - P** SUCHO A POŽIARE
 - H** HORÚČAVY A VYSOKÉ TEPLOTY
 - N** NÁMRAZA, POĽADOVICA

- NÁVRH OPATRENÍ NA ZMIERNENIE KLIMATICKÝCH JAVOV**
-  POPIS OPATRENÍ SÚVISIACICH S BÚRKAMI A SILNÝMI DAŽĎAMI
 -  POPIS OPATRENÍ SÚVISIACICH S RIZIKOM SUCHA A POŽIAROV
 -  POPIS OPATRENÍ SÚVISIACICH S VYSOKÝMI TEPLOTAMI
 -  POPIS OPATRENÍ SÚVISIACICH S POĽADOVICOU A NÁMRAZOVÝMI JAVMI

OBJEDNÁVATEĽ:



VYPRACOVAL Mgr. P. HUJO Mgr. P. KURJAK, PhD.	KONTROLOVAL RNDr. I. PIRMAN	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT Mgr. P. HUJO	 ENVICON CONSULT, spol. s r.o. Obežná 7 010 08 ŽILINA	
OBJEDNÁVATEĽ NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s.		OKRES (OBVOD) STAVBY MALACKY		
DIAĽNICA D2, KRIŽOVATKA STDIENKA			STUPEŇ Oznámenie 8a	FORMÁT 2xA4
			DÁTUM 02.2021	Č. ZÁK. 02/21
			MIERKA 1:10 000	
RIZIKO VÝSKYTU KLIMATICKÝCH JAVOV			Č. VÝKRESU 3A	Č. SÚPRAVY



LEGENDA:

D2, KRIŽOVATKA STDIENKA

- VÝSKYT KLIMATICKÝCH JAVOV
- B SILNÉ DAŽDE, PRÍVALOVÉ DAŽDE, BÚRKY
 - P SUCHO A POŽIARE
 - H HORÚČAVY A VYSOKÉ TEPLoty
 - N NÁMRAZA, POLADOVICA

- NÁVRH OPATRENÍ NA ZMIERNENIE KLIMATICKÝCH JAVOV
- POPIS OPATRENÍ SÚVISIACICH S BÚRKAMI A SILNÝMI DAŽĎAMI
 - POPIS OPATRENÍ SÚVISIACICH S RIZIKOM SUCHA A POŽIAROV
 - POPIS OPATRENÍ SÚVISIACICH S VYSOKÝMI TEPLOTAMI
 - POPIS OPATRENÍ SÚVISIACICH S POLADOVICOU A NÁMRAZOVÝMI JAVMI

OBJEDNÁVATEL:

 **NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ**

VYPRACOVAL Mgr. P. HUJO Mgr. P. KURJAK, PhD.	KONTROLOVAL RNDr. I. PIRMAN	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT Mgr. P. HUJO	 ENVICONSLT, spol. s r.o. Obežná 7 010 08 ŽILINA	
OBJEDNÁVATEĽ NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s.		OKRES (OBVOD) STAVBY MALACKY		
DIAĽNICA D2, KRIŽOVATKA STDIENKA			STUPEŇ Oznámenie 8a	FORMÁT 2xA4
			DÁTUM 02.2021	Č. ZÁK. 02/21
			MIERKA 1:10 000	
RIZIKO VÝSKYTU KLIMATICKÝCH JAVOV			Č. VÝKRESU 3B	Č. SÚPRAVY