

Cesta I/66 Šahy - obchvat

Posúdenie rizík súvisiacich so zmenou klímy

Banská Bystrica, február 2022

Obsah

1. Úvod	5
1.1 Charakteristika navrhovanej činnosti	6
1.1.1 Identifikácia stavby	6
1.1.2 Charakteristika typologických prvkov navrhovanej stavby	8
1.2 Geografická charakteristika dotknutej lokality	13
1.2.1 Klimatické pomery	13
1.2.2 Hydrologické pomery	22
1.2.3 Geomorfologické a geologické pomery	24
1.2.4 Pôdne pomery	28
1.2.5 Geodynamické pomery	30
1.3. Metodika posudzovania infraštruktúrneho projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy	31
2. Analýza citlivosti projektu cesty I66 Šahy- OBCHVAT na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy	32
3. Analýza expozície projektu cesty I/66 Šahy - obchvat na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy	39
4. Posúdenie zraniteľnosti projektu Cesta I/66 Šahy – obchvat z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy	56
5. Posúdenie rizík výstavby a prevádzky cestu I/66 Šahy – obchvat súvisiacich so zmenou klímy	64
6. Identifikácia adaptačných opatrení	75
7. Posúdenie adaptačných opatrení	78
8. Návrh implementácie, monitorovania a hodnotenia adaptačných opatrení	78
9. Mapové prílohy	78
10. Použitá literatúra	78
11. Spracovatelia dokumentácie	80

Zoznam obrázkov v texte:

Obrázok 1 Cesta I/66 Šahy – obchvat, prehľadná situácia, variant 1 (červený) a variant 2 (modrý) (spracované s použitím prehľadnej situácie z technickej štúdie „Cesta I/66 Šahy – obchvat“(Dúbravský, Longauer a kol., 2020))	8
Obrázok 2 Zmena distribúcie odchýlok priemernej sezónnej teploty vzduchu na Slovensku za zimu (hore vľavo), za jar (hore vpravo), za leto (dole vľavo) a za jeseň (dole vpravo) v jednotlivých desaťročiach v období 1951 až 2017. (SHMÚ)	17
Obrázok 3 Podiel výskytu extrémnych teplôt a úhrnov zrážok v jednotlivých dekádach obdobia 1961 – 2010 (SHMÚ, prevzaté z MŽP SR, 2018)	18
Obrázok 4 Geomorfologické členenie - výrez (podľa Mazúr E., Lukniš M., 1986: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Časť Slovensko. Slovenská kartografia, Bratislava)	24
Obrázok 5 Výrez z geologickej mapy dotknutého územia a jeho okolia (Geologická mapa Slovenska M 1 : 50 000 (online). Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2022. Dostupné na internete https://apl.geology.sk/gm50js/)	25
Obrázok 6 Inžinierskogeologická rajonizácia - výrez (Hrašna, Klukanová in Miklos et al., 2002)	27

Obrázok 7 Prehľad zastúpenia BPEJ a tried kvality pôd v rámci územia mesta Šahy (zdroj: http://www.beiss.sk/ , 2022)	30
Obrázok 8 Výrez z mapy stability svahov (Atlas máp stability svahov SR M 1:25 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2017. [január 2022]. Dostupné na internete: http://apl.geology.sk/atlassd/)	30

Zoznam tabuliek:

Tabuľka 1.1 Stručná charakteristika typologických prvkov Cesty I/66 Šahy – obchvat	9
Tabuľka 1.2 Priemerné mesačné teploty vzduchu v °C za obdobie 2009 – 2015 v stanici Dudince (SHMÚ, 2016)	13
Tabuľka 1.3 Priemerné úhrny zrážok v mm za obdobie 2009 – 2015, stanica Dudince (SHMÚ, 2016)	14
Tabuľka 1.4 Mesiace so silne teplotne a zrážkovo nadpriemernými resp. podpriemernými mesačnými teplotami a úhrnmi zrážok v období rokov 2011-2021 vo vzťahu k dlhodobému priemeru z rokov 1951 – 1980 (spracované podľa údajov SHMÚ)	18
Tabuľka 1.5 Dôsledky zmeny klímy v cestnej doprave (MŽP SR, 2018)	22
Tabuľka 1.6 Priemerné mesačné a extrémne prietoky na rieke Ipeľ na vodomerných staniciach Slovenské Ďarmoty a Salka, rok 2010 [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$] (SHMÚ, 2011)	23
Tabuľka 1.7 Priemerné mesačné a extrémne prietoky na rieke Krupinica na vodomernej stanici Plášťovce, rok 2010 [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$] (SHMÚ, 2011)	23
Tabuľka 2.1 Hlavné prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy, na ktoré je dopravná infraštruktúra – cestná sieť v SR citlivá (Ondrejka et al., 2018)	32
Tabuľka 2.2 Hodnotiaca stupnica citlivosti	33
Tabuľka 2.3 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziká	34
Tabuľka 3.1 Hodnotiaca stupnica expozície	39
Tabuľka 3.2 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – silný vietor	40
Tabuľka 3.3 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – silné dažde	42
Tabuľka 3.4 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – snehové javy	43
Tabuľka 3.5 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – námrazové javy	45
Tabuľka 3.6 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – vysoké teploty	47
Tabuľka 3.7 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – búrkové javy	48
Tabuľka 3.8 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – povodne	50
Tabuľka 3.9 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – zosuvy	51
Tabuľka 3.10 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – sucho	52
Tabuľka 3.11 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – hmly	54
Tabuľka 4.1 Matica zraniteľnosti infraštruktúrneho projektu Cesta I/ 66 Šahy - obchvat	56
Tabuľka 4.2 Výsledná tabuľka posúdenia zraniteľnosti projektu Cesta I/66 Šahy - obchvat	58
Tabuľka 5.1 Stupnica pre posúdenie pravdepodobnosti výskytu udalosti (Zdroj: DG CLIMA, 2013) ...	64
Tabuľka 5.2 Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov vzniku danej udalosti (Zdroj: DG CLIMA, 2013)	64
Tabuľka 5.3 Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov v rôznych záujmových oblastiach (Zdroj: DG CLIMA, 2013)	65
Tabuľka 5.4 Výsledná tabuľka pre posúdenie rizík projektu	66
Tabuľka 5.5 Výsledná matica rizík	73
Tabuľka 5.6 Zoznam rizík identifikovaných v súvislosti s navrhovanou výstavbou cesty I/66 Šahy – obchvat	74

Zoznam grafov v texte:

Graf 1 Priemerné teploty a úhrn zrážok – Šahy (www.meteoblue.com, 2022)	13
Graf 2 Najvyššie teploty – Šahy (www.meteoblue.com, 2022).....	13
Graf 3 Množstvo zrážok – Šahy (www.meteoblue.com, 2022)	15
Graf 4 Rýchlosť vetra – Šahy (www.meteoblue.com, 2022)	16
Graf 5 Oblačné, slnečné a daždivé dni – Šahy (www.meteoblue.com, 2022)	16
Graf 6 Ročná zmena úhrnu zrážok v období 1979 – 2020 pre Šahy a okolie (www.meteoblue.com, 2022).....	20
Graf 7 Ročná zmena teploty 1979 – 2020 pre Šahy a okolie (www.meteoblue.com, 2022)	20

Zoznam použitých skratiek:

C – citlivosť projektu
D – závažnosť dôsledkov
DSP – projektová dokumentácia pre stavebné povolenie
DÚR – projektová dokumentácia pre územné rozhodnutie
E – expozícia projektu v súčasnosti
EK – Európska komisia
HG (prieskum) – hydrogeologický (prieskum)
IG (prieskum) – inžinierskogeologický (prieskum)
KÚ – koniec úseku
MO – mostný objekt
MDV SR – Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky
MŽP SR – Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
OM – oporný múr
OoZ – oznámenie o zmene navrhovanej činnosti
ORL – odlučovač ropných látok
P - pravdepodobnosť
PK – prístupová komunikácia (k portálom tunela)
RC – rýchlostná cesta
PHS – protihluková stena
SHMÚ – Slovenský hydrometeorologický ústav
SO – stavebný objekt
SPA – stupeň povodňovej aktivity
TEN – T – Trans European Transport Network
Z – zraniteľnosť projektu
ZM – zárubný múr
ZÚ – začiatok úseku

1. ÚVOD

Predkladané posúdenie rizík súvisiacich so zmenou klímy na projekt „Cesta I/66 Šahy – obchvat“ je spracované za účelom vyhodnotenia adaptácie projektu na riziká vyplývajúce z budúcich možných klimatických zmien. Vyhodnotenie je spracované ako samostatná príloha dokumentácie vyhotovenej pre proces posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti (projektu) na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Navrhovaná trasa obchvatu mesta Šahy (v dvoch variantoch) ako cesty I. triedy je vedená v trase budúcej rýchlostnej komunikácie R3, v cca km 65,0 – 69,5 v požadovanom šírkovom usporiadaní kategórie C 11,5/100.

Predpokladom objektívneho posúdenia rizík navrhovanej činnosti súvisiacich so zmenou klímy je podrobná analýza navrhovaného zámeru z geografického hľadiska reflektujúceho klimatické, hydrologické a iné prírodné pomery v dotknutej lokalite a analýza konštrukčného vyhotovenia a technického riešenia stavby s ohľadom na existenciu typologických prvkov, objektov a iných súčastí navrhovanej cesty potenciálne citlivých na klimatické riziká a ich prejavy. Pre tento účel boli podrobne analyzované nasledovné dokumenty poskytnuté investorom projektu, Národnou diaľničnou spoločnosťou, a.s.:

- Dúbravský, Longauer a kol., 2020: Cesta I/66 Šahy – obchvat. Technická štúdia. ISPO spol. s r.o., inžinierske stavby, Prešov.

Navrhovaná stavba „Cesta I/66 Šahy – obchvat“ bola ako súčasť pripravovanej rýchlostnej cesty R3 predmetom riešenia aj v rámci :

- Technickej štúdie úseku „R3 Šahy/Štúrovo – Levice – Hronský Beňadik“ a úseku R3 Šahy – Zvolen“ (DOPRAVOPROJEKT a.s., 06/2008),
- zámeru činnosti „Rýchlostná cesta R3 Šahy – Zvolen“ (EKOJET, spol. s r.o., 2009)
- správy o hodnotení „Rýchlostná cesta R3 Šahy – Zvolen“ (DOPRAVOPROJEKT a.s., 10/2018),
- zámeru činnosti „Prepojenie štátna hranica MR/SR“ (EKOJET, spol. s r.o., 11/2015),
- štúdie realizovateľnosti „Rýchlostná cesta R3 Zvolen – Šahy“ (HBH Projekt spol. s r.o. Brno, Organizačná zložka Bratislava, 09/2014).

Vychádzajúc zo spracovanej technickej štúdie stavby „Cesta I/66 Šahy – obchvat“ (Dúbravský, Longauer a kol., 2020) sú premetom posúdenia 2 varianty – variant č. 1 (červený) a variant č. 2 (modrý). Pre porovnanie uvádzame základné technické parametre navrhovaných variantov.

Parameter	variant č. 1 (červený)	variant č. 2 (modrý)
Celková dĺžka	5,544 km	4,988 km
Začiatok trasy	styková križovatka na ceste I/66 v kumulatívnom staničení cca 5,100	styková križovatka na ceste I/66 v kumulatívnom staničení cca 4,780
Koniec trasy	napojenie na I/66 pred hraničným priechodom v kumulatívnom staničení cca 0,133	napojenie na I/66 pred hraničným priechodom v kumulatívnom staničení cca 0,133
Počet úrovňových stykových križovatiek	2	2
Počet mostov	5	5
Mostné objekty - plocha	10 695,1 m ²	9 733,5 m ²
Trvalý záber pôdy	cca 14,8 ha	cca 12,8 ha
Dočasný záber pôdy	zariadenie staveniska, výstavba cesty	zariadenie staveniska, výstavba cesty
Celková dĺžka protihlukových stien	800 m	800 m
Demolácie	4 798 m ²	4 798 m ²
Oporné múry ŽB	325 m	325 m

Z metodického hľadiska sú základnými východiskovými dokumentmi pre posúdenie rizík projektu z hľadiska zmeny klímy nasledovné príručky:

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

Posúdenie je spracované s ohľadom na ciele adaptačnej politiky Slovenskej republiky definované v Stratégii adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy (MŽP SR, 2018).

1.1 Charakteristika navrhovanej činnosti

Ako sme už uviedli v predchádzajúcom texte, vypracovaná technická štúdia (Dúbravský, Longauer a kol., 2020) rieši v dvoch variantoch návrh trasy obchvatu mesta Šahy, ako cesty I. triedy, ktorý bude vedený v trase budúcej rýchlostnej cesty R3, v cca km 65,0 - 69,5 v požadovanom šírkovom usporiadaní kategórie C 11,5/100.

Rýchlostná cesta R3 má v rámci koncepcie rozvoja cestných komunikácií za cieľ naplniť hlavný intenzifikačný cieľ, ktorým je dobudovanie novej kapacitnej rýchlostnej cesty, vyhovujúcej súčasným a výhľadovým nárokom na dopravu v danom území. Dôvodom výstavby je zvýšenie plynulosti a bezpečnosti dopravy a zlepšenie životného prostredia. Varianty sú navrhované za účelom výberu optimálnej trasy obchvatu mesta Šahy tak, aby bolo možné bezproblémové napojenie a dobudovanie rýchlostnej cesty R3 Zvolen - Šahy.

Podľa územnosprávneho členenia Slovenskej republiky sa navrhovaný úsek cesty I/66 Šahy - obchvat nachádza na území Nitrianskeho kraja, v okrese Levice, pričom zasahuje do katastrálnych území Šahy a Hrkovce.

1.1.1 Identifikácia stavby

Obchvat mesta Šahy je navrhovaný ako cesta I. triedy v dvoch variantoch, ktoré zohľadňujú výhľadové smerovanie trasy rýchlostnej komunikácie R3 s prepojením na cestnú sieť susednej Maďarskej republiky.

Záver spracovanej technickej štúdie ako aj procesu posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie budú slúžiť ako podklad pre ďalšie stupne projektovej dokumentácie, ktoré rozpracujú vedenie trasy vo vybranom variante.

Orientačné členenie stavby na objekty

variant č. 1	variant č. 2
010-00 Demolácie	010-00 Demolácie
020-00 Príprava územia	020-00 Príprava územia
101-00 Cesta I/66 - obchvat	101-00 Cesta I/66 - obchvat

variant č. 1	variant č. 2
102-00 Úprava cesty I/66 na ZÚ	102-00 Úprava cesty I/66 na ZÚ
103-00 Úprava cesty I/66 na KÚ	103-00 Úprava cesty I/66 na KÚ
104-00 Preložka MK	104-00 Preložka MK
201-00 Most nad železnicou	201-00 Most nad riekou Ipeľ
202-00 Most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567	202-00 Most nad cestou III/1567
203-00 Most nad železnicou	203-00 Most nad železnicou
204-00 Most nad železničnou stanicou	204-00 Most nad železničnou stanicou
205-00 Nadjazd nad cestou I/66	205-00 Nadjazd nad cestou I/66
211-00 Oporný múr v km 4,950 vpravo	211-00 Oporný múr v km 4,400 vpravo
212-00 Oporný múr v km 5,280 vľavo	212-00 Oporný múr v km 4,735 vľavo
213-00 Oporný múr v km 5,280 vpravo	213-00 Oporný múr v km 4,735 vpravo
231-00 Protihluková stena v km 4,350 vľavo	231-00 Protihluková stena v km 3,800 vľavo
501-00 Dažďová kanalizácia	501-00 Dažďová kanalizácia
510-00 Preložka a ochrana vodovodov	510-00 Preložka a ochrana vodovodov
601-00 Preložka VN vedenia	601-00 Preložka a ochrana VN vedenia
602-00 Preložka trafostanice	602-00 Preložka trafostanice
611-00 Preložka a ochrana NN vedenia	611-00 Preložka a ochrana NN vedenia
621-00 Rekonštrukcia verejného osvetlenia	621-00 Rekonštrukcia verejného osvetlenia
651-00 Preložka a ochrana káblov Slovak Telekom	651-00 Preložka a ochrana káblov Slovak Telekom
653-00 Preložka a ochrana káblov Energotel	652-00 Preložka a ochrana káblov Orange
701-00 Preložka STL plynovodu	653-00 Preložka a ochrana káblov Energotel
	701-00 Preložka a ochrana VTL plynovodu
	702-00 Preložka a ochrana STL plynovodu

Smerové a výškové vedenie trasy a ich zosúladenie

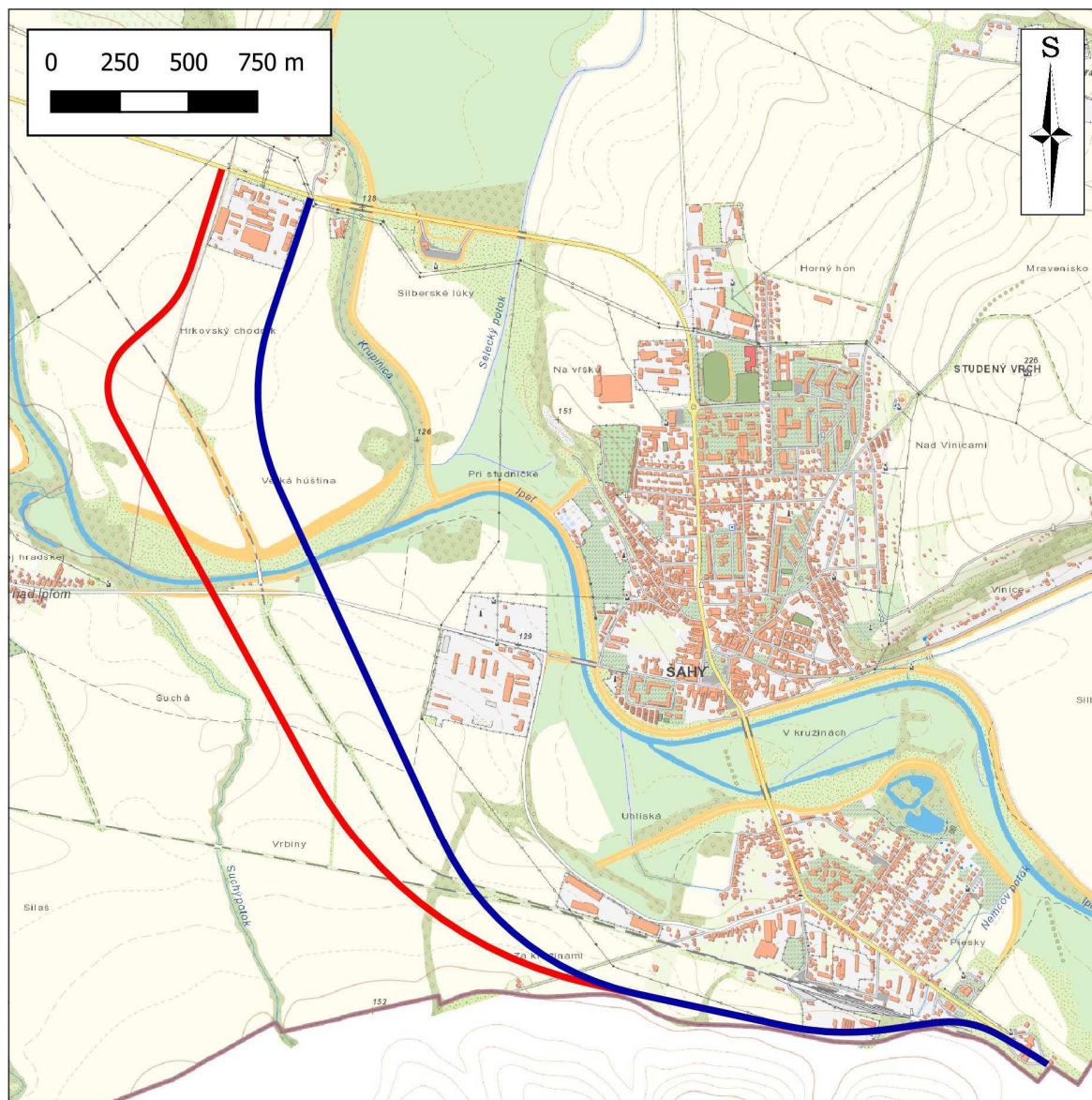
Variant č. 1, 2 - smerové a výškové vedenie zohľadňuje existujúce smerové a výškové pomery existujúcich komunikácií pri napojeniach, alebo ich kríženíach a zohľadňujú vstupy do križovatiek, križovania s vodnými tokmi a železničnou traťou.

Začiatok variantu č.1 (V1) je situovaný do stykovej križovatky na ceste I/66 v kumulatívnom staničení cca 5,100 pri priemyselnom areáli. Pokračuje mostným objektom ponad železničnú trať, ľavostranným oblúkom k rieke Ipeľ a ceste III/1567, kde je navrhnutý ďalší mostný objekt. V cca km 3,0 trasa križuje žel. trať. Následne trasa križuje miestnu komunikáciu, ktorá bude preložená ponad cestu I/66. Ďalej pokračuje pozdĺž hraníc s Maďarskou republikou smerom k žel. stanici, ktorú prekonáva ďalším mostným objektom. Úsek od cca km 5,100 bude po zrealizovaní R3 slúžiť ako vetva budúcej mimoúrovňovej križovatky. Koniec je situovaný v napojení na existujúcu cestu I/66 pred hraničným priechodom v kumulatívnom staničení cca km 0,133. Dĺžka trasy V1 je 5,544km.

Začiatok variantu č.2 (V2) je situovaný do stykovej križovatky na ceste I/66 v kumulatívnom staničení cca 4,780 pri priemyselnom areáli. Pokračuje smerom k rieke Ipeľ a ceste III/1567, kde sú navrhnuté samostatné mostné objekty. V km cca 2,7 trasa križuje žel. trať. Následne trasa križuje miestnu komunikáciu, ktorá bude preložená ponad cestu I/66-obchvat. Ďalej pokračuje pozdĺž hraníc s Maďarskou republikou smerom k žel. stanici, ktorú prekonáva ďalším mostným objektom. Úsek od km cca 4,550 bude po zrealizovaní R3 slúžiť ako vetva mimoúrovňovej križovatky. Koniec je situovaný v napojení na existujúcu cestu I/66 pred hraničným priechodom v kumulatívnom staničení cca km 0,133. Dĺžka trasy V2 je 4,988km.

Obe varianty sú navrhnuté tak, aby bolo možné ich plynulé napojenie na výhľadové trasovanie R3 Zvolen - Šahy. Mimoúrovňová križovatka Šahy západ je navrhnutá trúbkovitého tvaru. Mimoúrovňová križovatka Šahy juh je navrhnutá trúbkovitého tvaru s okružnou križovatkou, cez ktorú sú napojené všetky smery z a na R3.

Obrázok 1 Cesta I/66 Šahy – obchvat, prehľadná situácia, variant 1 (červený) a variant 2 (modrý) (spracované s použitím prehľadnej situácie z technickej štúdie „Cesta I/66 Šahy – obchvat“(Dúbravský, Longauer a kol., 2020))



1.1.2 Charakteristika typologických prvkov navrhovanej stavby

V nasledujúcej tabuľke je stručne popísaná charakteristika významných stavebných objektov cesty (mostné objekty, prístupové komunikácie, oporné múry, protihlukové steny, ...) vrátane líniových prvkov a ďalších súčastí cestnej infraštruktúry, ktorých odolnosť na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy je posudzovaná.

Tabuľka 1.1 Stručná charakteristika typologických prvkov Cesty I/66 Šahy – obchvat

Variant č. 1			
Stavebný objekt	Staničenie	Číslo SO	Stručná charakteristika
Cesta I/66 - obchvat	0,000 – 5,544	101	<u>Smerové a výškové vedenie:</u> Začiatok variantu č.1 (V1) je situovaný do stykovej križovatky na ceste I/66 v kumulatívnom staničení cca 5,100 pri priemyselnom areáli. Pokračuje mostným objektom ponad železničnú trať, ľavostranným oblúkom k rieke Ipeľ a ceste III/1567, kde je navrhnutý ďalší mostný objekt. V cca km 3,0 trasa križuje žel. trať. Následne trasa križuje miestnu komunikáciu, ktorá bude preložená ponad cestu I/66. Ďalej pokračuje pozdĺž hraníc s Maďarskou republikou smerom k žel. stanici, ktorú prekonáva ďalším mostným objektom. Úsek od cca km 5,100 bude po zrealizovaní R3 slúžiť ako vetva budúcej mimoúrovňovej križovatky. Koniec je situovaný v napojení na existujúcu cestu I/66 pred hraničným priechodom v kumulatívnom staničení cca km 0,133. Dĺžka trasy V1 je 5,544km. <u>Odvodnenie:</u> Na odvodnenie úpravy cesty I/66 na KÚ (103-00) sa vybuduje nový kanalizačný systém, ktorý zabezpečí spoľahlivé odvedenie zrážkových vôd z cestnej komunikácie, chodníkov a z príslušných spevnených plôch. Odvodnenie povrchu vozovky je riešené jej priečnym a pozdĺžnym sklonom. Zrážková voda sa odvedie pomocou kanalizačných prípojek do navrhovanej dažďovej kanalizácie. Navrhovaná dažďová kanalizácia bude napojená do existujúcej kanalizácie. V ďalších stupňoch projektovej dokumentácie bude potrebné overiť polohu a možnosti napojenia do exist. kanalizácie. Dĺžka navrhovanej kanalizácie PVC DN 300 je 270m a je rovnaká pre variant 1 aj 2. <u>Križovatky a križenia:</u> Variant 1 rieši na začiatku a na konci trasy úrovňové stykové križovatky na existujúcej ceste I/66. V ďalších stupňoch prípravy sa rozhodne o usporiadaní cestnej siete, t.j. o zaradení pôvodného úseku I/66 do siete miestnych komunikácií alebo do siete ciest I. triedy. Na začiatku trasy je navrhnutá styková križovatka so samostatnými odbočovacími pruhmi vľavo a vpravo na existujúcej ceste I/66 bez zmeny kategórie. Dĺžka úpravy je cca 385m. Existujúca autobusová zastávka v smere na Dudince bude preložená za križovatku. Existujúci vjazd do priemyselného areálu navrhujeme presunúť na novonavrhovanú trasu I/66 do km cca 0,100. Na konci trasy je navrhovaná styková križovatka s upravenou existujúcou cestou I/66. Na navrhovanej ceste I/66 - obchvate je navrhnutý samostatný odbočovací pruh vľavo. Úprava cesty I/66 je navrhnutá v existujúcej kategórii MZ 9/60. Dĺžka úpravy je 336,02m. V prípade realizácie finálnej podoby R3 bude časť upravenej cesty I/66 slúžiť ako vetva mimoúrovňovej križovatky s napojením na R3, ako aj na existujúcu cestu I/66. <u>Bezpečnostné prvky cesty:</u> Bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky bude zabezpečená samotnými technickými parametrami navrhovanej cesty a rovnako navrhnutými záchytnými bezpečnostnými zariadeniami (zvodidlá, tlmíče nárazov), vybavením cesty a zvislým i vodorovným dopravným značením.
Dažďová kanalizácia		501	Odvodnenie navrhovaného úseku cesty I/66 Šahy - obchvat vo variante 1 nie je v rámci projektového podkladu, ktorým je technická štúdia (Dúbravský, Longauer a kol., 2020) podrobne riešené. Na odvodnenie úpravy cesty I/66 na KÚ (103-00) sa vybuduje nový kanalizačný systém, ktorý zabezpečí spoľahlivé odvedenie zrážkových vôd z cestnej komunikácie, chodníkov a z príslušných spevnených plôch. Odvodnenie povrchu vozovky je riešené jej priečnym a pozdĺžnym sklonom. Zrážková voda sa odvedie pomocou kanalizačných prípojek do navrhovanej dažďovej kanalizácie. Navrhovaná dažďová kanalizácia bude napojená do existujúcej kanalizácie. V ďalších stupňoch projektovej dokumentácie bude potrebné overiť polohu a možnosti napojenia do exist. kanalizácie. Dažďovou kanalizáciou budú odvádzané zrážkové vody z povrchu cesty, pri ktorej je predpokladaná možnosť znečistenia ropnými látkami. Riešený objekt kanalizácie musí zabezpečiť, aby vody z povrchového odtoku padnuté na spevnené plochy komunikácie boli bezpečne odvedené a vyčistené predtým, ako budú vypustené do prírodného prostredia podľa platnej legislatívy. Odlučovače ropných látok (ORL), v ktorých bude

			osadená potrebná technológia sú určené k čisteniu a zachyteniu ropných látok ľahších ako voda, spravidla kvapalných uhľovodíkov. Tuhé nečistoty ťažšie ako voda sa usadzujú v kalovej nádrži predmetného zariadenia.
Most nad železnicou	0,696	201	Most nad železnicou V km 0,696 je navrhnutý most nad železničnou traťou č. 153 Zvolen – Čata. Je navrhnutý z predpätých tyčových prefabrikátov so spriahajúcou doskou. Dĺžka premostenia je 22,5m.
Most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567	1,720	202	Most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567 V km 1,720 je navrhnutý most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567. Je navrhnutý z monolitckej spojitkej trámovej konštrukcie z predpätého betónu. Jedná sa o 7 poľový most s dĺžkou polí 28+40+50+50+50+35m. Dĺžka premostenia je 301m.
Most nad železnicou	3,008	203	Most nad železnicou V km 3,008 je navrhnutý most nad železničnou traťou č. 153 Šahy – Čata. Je navrhnutý z predpätých tyčových prefabrikátov so spriahajúcou železobetónovou doskou. Jedná sa o 3 poľový most s dĺžkou polí 18+42,5+18m. Dĺžka premostenia je 76,5m.
Nadjazd nad cestou I/66	3,788	205	Nadjazd nad cestou I/66 V km 3,788 je navrhnutý nadjazd nad navrhovanou cestou I/66 na preložke miestnej komunikácie. Je navrhnutý z predpätých tyčových prefabrikátov so spriahajúcou železobetónovou doskou. Jedná sa o 2 poľový most s dĺžkou polí 24+24m. Dĺžka premostenia je 46m.
Preložka miestnej komunikácie	3,788	104	Preložka MK V km cca 3,788 je navrhnutá preložka miestnej komunikácie ponad navrhovanú cestu I/66. Navrhovaná miestna komunikácia bude v kategórii MO 6/40.
PHS	3,950-4,750	231	Protihluková stena v km 4,350 vľavo V km cca 3,950 – 4,750 vľavo je navrhnutá protihluková stena výšky 3,0m. Dĺžka PHS bude cca 800m. PHS bude chrániť okolitú domovú zástavbu pred nepriaznivými účinkami z dopravy na ceste I/66. Na založenie PHS je navrhnutý plošný základový pás.
Most nad železničnou stanicou	5,078	204	Most nad železničnou stanicou V km 5,078 je navrhnutý most nad železničnou stanicou Šahy. Je navrhnutý z monolitckej spojitkej trámovej konštrukcie z predpätého betónu. Jedná sa o 9 poľový most s dĺžkou polí 21+30+30+30+30+20+30+30+21m. Dĺžka premostenia je 240m.
Oporný múr	4,950	211	Oporný múr v km 4,950 vpravo Oporné múry sú navrhnuté pri moste nad žel. stanicou. Dĺžka oporného múra SO 211 je cca 70m.
Oporný múr	5,208	212	Oporný múr v km 5,280 vľavo Oporné múry sú navrhnuté pri moste nad žel. stanicou. Dĺžka oporného múra SO 212 je cca 130m.
Oporný múr	5,280	213	Oporný múr v km 5,280 vpravo Oporné múry sú navrhnuté pri moste nad žel. stanicou. Dĺžka oporného múra SO 213 je cca 125m.
Variant č. 2			
Stavebný objekt	Staničenie	Číslo SO	Stručná charakteristika
Cesta I/66 - obchvat	0,000 – 4,988	101	<u>Smerové a výškové vedenie:</u> Začiatok variantu č.2 (V2) je situovaný do stykovej križovatky na ceste I/66 v kumulatívnom staničení cca 4,780 pri priemyselnom areáli. Pokračuje smerom k rieke Ipeľ a ceste III/1567, kde sú navrhnuté samostatné mostné objekty. V km cca 2,7 trasa križuje žel. trať. Následne trasa križuje miestnu komunikáciu, ktorá bude preložená ponad cestu I/66-obchvat. Ďalej pokračuje pozdĺž hraníc s

			Maďarskou republikou smerom k žel. stanici, ktorú prekonáva ďalším mostným objektom. Úsek od km cca 4,550 bude po zrealizovaní R3 slúžiť ako vetva mimoúrovňovej križovatky. Koniec je situovaný v napojení na existujúcu cestu I/66 pred hraničným priechodom v kumulatívnom staničení cca km 0,133. Dĺžka trasy V2 je 4,988km. <u>Odvodnenie:</u> Na odvodnenie úpravy cesty I/66 na KÚ (103-00) sa vybuduje nový kanalizačný systém, ktorý zabezpečí spoľahlivé odvedenie zrážkových vôd z cestnej komunikácie, chodníkov a z príľahlých spevnených plôch. Odvodnenie povrchu vozovky je riešené jej priečnym a pozdĺžnym sklonom. Zrážková voda sa odvedie pomocou kanalizačných prípojek do navrhovanej dažďovej kanalizácie. Navrhovaná dažďová kanalizácia bude napojená do existujúcej kanalizácie. V ďalších stupňoch projektovej dokumentácie bude potrebné overiť polohu a možnosti napojenia do exist. kanalizácie. Dĺžka navrhovanej kanalizácie PVC DN 300 je 270m a je rovnaká pre variant 1 aj 2. <u>Križovatky a križenia:</u> Variant 2 rieši na začiatku a na konci trasy úrovňové stykové križovatky na existujúcej ceste I/66. V ďalších stupňoch prípravy sa rozhodne o usporiadaní cestnej siete, t.j. o zaradení pôvodného úseku I/66 do siete miestnych komunikácií alebo do siete ciest I. triedy. Na začiatku trasy je navrhnutá styková križovatka so samostatnými odbočovacími pruhmi doľava a doprava na existujúcej ceste I/66 bez zmeny kategórie. Dĺžka úpravy je cca 375m. Existujúci vjazd do priemyselného areálu navrhujeme presunúť na novonavrhovanú trasu I/66 do km cca 0,220. Na konci trasy je navrhovaná styková križovatka s upravenou existujúcou cestou I/66. Na navrhovanej ceste I/66 - obchvate je navrhnutý samostatný odbočovací pruh vľavo. Úprava cesty I/66 je navrhnutá v existujúcej kategórii MZ 9/60. Dĺžka úpravy je 336,02m. V prípade realizácie finálnej podoby R3 bude časť upravenej cesty I/66 slúžiť ako vetva mimoúrovňovej križovatky s napojením na R3, ako aj na existujúcu cestu I/66. <u>Bezpečnostné prvky cesty:</u> Bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky bude zabezpečená samotnými technickými parametrami navrhovanej cesty a rovnako navrhnutými zachytnými bezpečnostnými zariadeniami (zvodidlá, tlmiče nárazov), vybavením cesty a zvislým i vodorovným dopravným značením.
Dažďová kanalizácia		501	Odvodnenie navrhovaného úseku cesty I/66 Šahy - obchvat vo variante 2 nie je v rámci projektového podkladu, ktorým je technická štúdia (Dúbravský, Longauer a kol., 2020) podrobne riešené. Na odvodnenie úpravy cesty I/66 na KÚ (103-00) sa vybuduje nový kanalizačný systém, ktorý zabezpečí spoľahlivé odvedenie zrážkových vôd z cestnej komunikácie, chodníkov a z príľahlých spevnených plôch. Odvodnenie povrchu vozovky je riešené jej priečnym a pozdĺžnym sklonom. Zrážková voda sa odvedie pomocou kanalizačných prípojek do navrhovanej dažďovej kanalizácie. Navrhovaná dažďová kanalizácia bude napojená do existujúcej kanalizácie. V ďalších stupňoch projektovej dokumentácie bude potrebné overiť polohu a možnosti napojenia do exist. kanalizácie. Dažďovou kanalizáciou budú odvádzané zrážkové vody z povrchu cesty, pri ktorej je predpokladaná možnosť znečistenia ropnými látkami. Riešený objekt kanalizácie musí zabezpečiť, aby vody z povrchového odtoku padnuté na spevnené plochy komunikácie boli bezpečne odvedené a vyčistené predtým, ako budú vypustené do prírodného prostredia podľa platnej legislatívy. Odľučovače ropných látok (ORL), v ktorých bude osadená potrebná technológia sú určené k čisteniu a zachyteniu ropných látok ľahších ako voda, spravidla kvapalných uhľovodíkov. Tuhé nečistoty ťažšie ako voda sa usadzujú v kalovej nádrži predmetného zariadenia.
Most nad riekou Ipeľ	1,385	201	Most nad riekou Ipeľ V km 1,385 je navrhnutý most nad riekou Ipeľ. Je navrhnutý z monolitckej spojitkej trámovej konštrukcie z predpätého betónu. Jedná sa o 5 poľový most s dĺžkou poľí 25+30+35+50+35m. Dĺžka premostenia je 173m.
Most nad cestou III/1567	1,541	202	Most nad cestou III/1567 V km 1,541 je navrhnutý most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567. Je navrhnutý z predpätých tyčových prefabrikátov so spriahajúcou železobetónovou doskou. Dĺžka premostenia je 22m.

Most nad traťami ŽSR	2,725	203	Most nad traťami ŽSR V km 2,725 je navrhnutý most nad železničnými traťami č. 153 Zvolen – Šahy a Šahy – Čata. Je navrhnutý z predpätých tyčových prefabrikátov so spriahajúcou železobetónovou doskou. Jedná sa o 5 poľový most s dĺžkou polí 21+30+30+30+21m. Dĺžka premostenia je 130m.
Nadjazd nad cestou I/66	3,247	205	Nadjazd nad cestou I/66 V km 3,247 je navrhnutý nadjazd nad navrhovanou cestou I/66 na preložke miestnej komunikácie. Je navrhnutý z predpätých tyčových prefabrikátov so spriahajúcou železobetónovou doskou. Jedná sa o 2 poľový most s dĺžkou polí 24+24m. Dĺžka premostenia je 46m.
Preložka miestnej komunikácie	3,247	104	Preložka MK V km cca 3,247 je navrhnutá preložka miestnej komunikácie ponad navrhovanú cestu I/66. Navrhovaná miestna komunikácia bude v kategórii MO 6/40.
PHS	3,400-4,200	231	Protihluková stena v km 3,800 vľavo V km cca 3,400 – 4,200 vľavo je navrhnutá protihluková stena výšky 3,0m. Dĺžka PHS bude cca 800m. PHS bude chrániť okolitú domovú zástavbu pred nepriaznivými účinkami z dopravy cesty I/66. Na založenie PHS je navrhnutý plošný základový pás.
Most nad železničnou stanicou	4,523	204	Most nad železničnou stanicou V km 4,523 je navrhnutý most nad železničnou stanicou Šahy. Je navrhnutý z monolitckej spojitkej trámovej konštrukcie z predpätého betónu. Jedná sa o 9 poľový most s dĺžkou polí 21+30+30+30+30+20+30+30+21m. Dĺžka premostenia je 240m.
Oporný múr	4,400	211	Oporný múr v km 4,400 vpravo Oporné múry sú navrhnuté pri moste nad žel. stanicou. Dĺžka oporného múra SO 211 je cca 70m.
Oporný múr	4,735	212	Oporný múr v km 4,735 vľavo Oporné múry sú navrhnuté pri moste nad žel. stanicou. Dĺžka oporného múra SO 212 je cca 130m.
Oporný múr	4,735	213	Oporný múr v km 4,735 vpravo Oporné múry sú navrhnuté pri moste nad žel. stanicou. Dĺžka oporného múra SO 213 je cca 125m.

1.2 Geografická charakteristika dotknutej lokality

1.2.1 Klimatické pomery

Dotknuté územie patrí do teplej klimatickej oblasti, okrsok T2 teplý, suchý s miernou zimou (Lapin, Faško, Melo, Šťastný, Tomlain in Miklos et al., 2002).

Klimatické pomery dotknutého územia si v nasledujúcom texte charakterizujeme pomocou údajov:

- z klimatologickej stanice Dudince (139 m n. m.) vzdialenej od dotknutého územia severoseverozápadne približne 12 km.
- z modelov (diagramov) uvádzaných pre mesto Šahy na internetovej stránke www.meteoblue.com¹, ktoré vychádzajú z údajov za obdobie rokov 1985 až po súčasnosť.
- spracovaných v rámci „Klimatického atlasu Slovenska“ (SHMÚ, 2015) prezentovaných v jeho digitálnej verzii na stránke <https://klimat.shmu.sk/kas/>.
- Teplota vzduchu

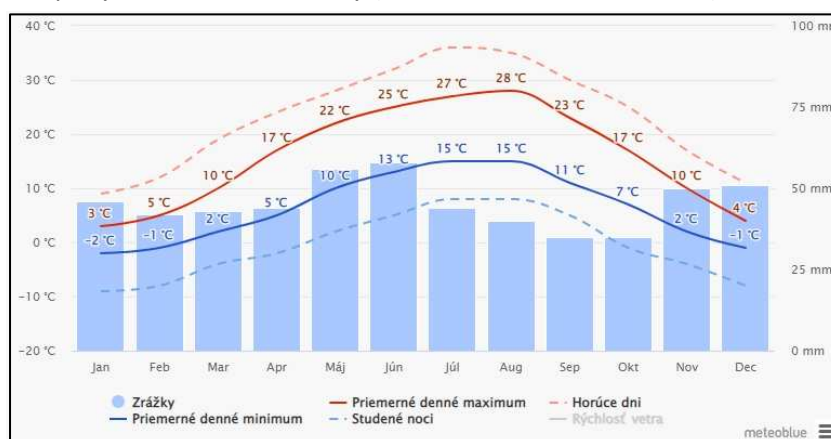
Pre dotknuté územie (okolie mesta Šahy) sú v sledovanom období rokov 1961 - 2010 charakteristické (SHMÚ, 2015; odčítané z digitálnej verzie Klimatického atlasu Slovenska dostupné na stránke <https://klimat.shmu.sk/kas/>):

- priemerná ročná teplota vzduchu približne 10,1 °C,
- priemerná sezónna teplota vzduchu – jar približne 10,7 °C,
- priemerná sezónna teplota vzduchu – leto približne 19,8 °C,
- priemerná sezónna teplota vzduchu – jeseň približne 9,9 °C,
- priemerná sezónna teplota vzduchu – zima približne -0,2 °C,
- priemerný ročný počet letných dní ($T_{max} \geq 25^{\circ}\text{C}$) okolo 78 dní,
- priemerný ročný počet tropických dní ($T_{max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) okolo 22 dní,
- priemerný ročný počet dní bez mrazu ($T_{min} > 0^{\circ}\text{C}$) okolo 269 dní,
- priemerný ročný počet mrazových dní ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$) okolo 96 dní,
- priemerný ročný počet ľadových dní ($T_{max} < 0^{\circ}\text{C}$) okolo 21 dní,
- priemerný ročný arktických dní ($T_{max} \leq -10^{\circ}\text{C}$) okolo 0,08 dňa.

Tabuľka 1.2 Priemerné mesačné teploty vzduchu v °C za obdobie 2009 – 2015 v stanici Dudince (SHMÚ, 2016)

Obdobie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Dudince	-0,6	0,3	5,4	11,6	15,8	19,3	21,9	20,8	15,9	9,8	6,1	0,6	10,6

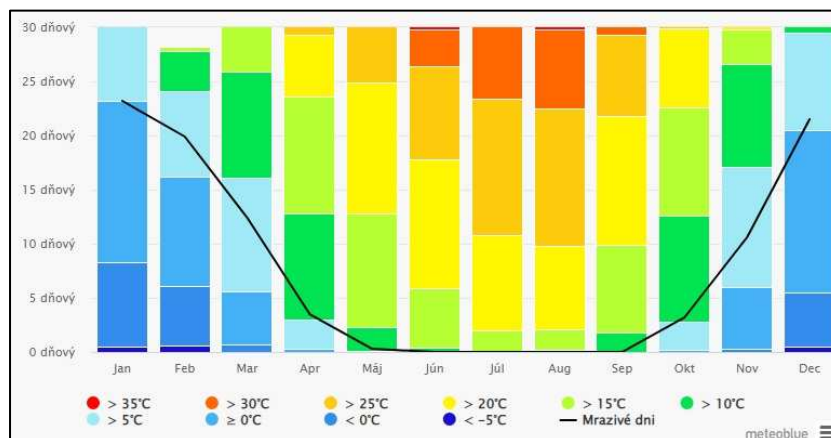
Graf 1 Priemerné teploty a úhrn zrážok – Šahy (www.meteoblue.com, 2022)



Graf 1 zobrazuje na základe spracovaného výpočtového modelu za obdobie 1985 – 2019 „priemerné denné maximum“ (plná červená čiara), teda maximálnu teplotu priemerného dňa v každom mesiaci pre mesto Šahy a „priemerné denné minimum“ (plná modrá čiara), teda priemernú minimálnu teplotu. Horúce dni a studené noci (prerušovaná červená a modrá čiara) ukazujú priemer

najhorúcejších dní a najstudenejších nocí v každom mesiaci za posledných 30 rokov. Mesačné úhrny zrážok nad 150 mm väčšinou indikujú prevažne vlhký a pod 30 mm prevažne suchý mesiac.

Graf 2 Najvyššie teploty – Šahy (www.meteoblue.com, 2022)



Uvedený diagram (Graf 2) najvyššej teploty pre Šahy zobrazuje na základe výpočtového modelu za obdobie 1985-2021, koľko dní v mesiaci dosiahne určitú teplotu.

• Zrážky

Podľa dlhodobých sledovaní sa priemerný ročný úhrn zrážok v území pohybuje v rozmedzí 550 – 600 mm.

Pre dotknuté územie (okolie mesta Šahy) sú v sledovanom období rokov 1981 - 2010 charakteristické (SHMÚ, 2015):

- priemerný sezónny úhrn zrážok – jar okolo 138 mm,
- priemerný sezónny úhrn zrážok – leto okolo 188 mm,
- priemerný sezónny úhrn zrážok – jeseň okolo 137 mm,
- priemerný sezónny úhrn zrážok – zima okolo 113 mm,
- priemerný ročný počet zrážkových dní s úhrnom $\geq 0,1$ mm okolo 117 dní,
- priemerný ročný počet zrážkových dní s úhrnom $\geq 1,0$ mm okolo 86 dní,
- priemerný ročný počet zrážkových dní s úhrnom $\geq 5,0$ mm okolo 37 dní,
- priemerný ročný počet zrážkových dní s úhrnom $\geq 10,0$ mm okolo 17 dní,
- priemerné ročné maximá denných úhrnov zrážok sú okolo 37,5 mm,
- priemerné ročné maximá dvojdenných úhrnov zrážok sú okolo 47,3 mm,
- priemerné ročné maximá päťdenných úhrnov zrážok sú okolo 43,7 mm,
- jednoduchové absolútne maximá sú približne 68,5 mm
- dvojdňové absolútne maximá sú približne 101,7 mm,
- päťdňové absolútne maximá sú približne 81,5 mm,
- počet epizód sucha podľa hodnôt Palmerovho Z-indexu - 45,
- priemerný sezónny počet dní so snežením je okolo 23 dní,
- priemerný sezónny počet dní s výškou nového snehu ≥ 5 cm je okolo 3,5 dňa,
- priemerný sezónny počet dní s výškou nového snehu ≥ 10 cm je približne 1 deň,
- priemerný sezónny počet dní s výškou nového snehu ≥ 15 cm je približne 0,3 dňa,
- priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou je okolo 35 dní,
- priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 10 cm je okolo 11,6 dní,
- priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 20 cm je okolo 1,7 dňa.

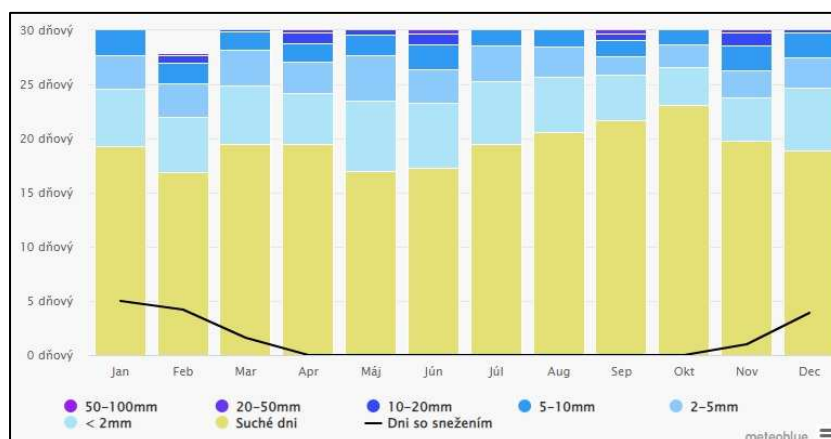
Tabuľka 1.3 Priemerné úhrny zrážok v mm za obdobie 2009 – 2015, stanica Dudince (SHMÚ, 2016)

Obdobie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Dudince	50,4	39,1	40,9	31,9	85	79,9	77,6	68,1	61,7	50	45,9	44,7	675

Z dlhodobých charakteristík priemerných mesačných úhrnov zrážok je zrejmé, že najvýdatnejšie zrážky sa v dotknutom území vyskytujú v období máj - júl.

Diagram zrážok pre Šahy zobrazuje na základe výpočtového modelu za obdobie 1985-2021 počet dní v mesiaci, v ktorých spadne isté množstvo zrážok.

Graf 3 Množstvo zrážok – Šahy (www.meteoblue.com, 2022)



• Vlhkosť vzduchu

V nasledovných častiach textu si charakterizujeme klimatické pomery hodnoteného územia z hľadiska vlhkosti vzduchu a hmly, nakoľko 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. Premenlivosť vlhkosti vzduchu v území vo veľkej miere závisí od reliéfu krajiny, expozície svahov, nadmorskej výšky, blízkosti veľkých vodných nádrží a vodných tokov, druhu rastlinnej pokrývky zemského povrchu.

V oblasti navrhovaného úseku cesty I/66 Šahy – obchvat sa priemerná ročná relatívna vlhkosť vzduchu pohybuje okolo 75,0 %.

Pre dotknuté územie (okolie mesta Šahy) sú v sledovanom období rokov 1961 - 2010 charakteristické (SHMÚ, 2015):

- priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v apríli okolo 67,0 %,
- priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v júli okolo 69,0 %,
- priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v októbri okolo 78,5 %,
- priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v decembri okolo 86,0 %,
- priemerný ročný tlak vodnej 10,0 hPa,
- priemerný ročný počet dusných dní je okolo 78 dní,
- priemerný ročný úhrn potenciálnej evapotranspirácie 728 mm,
- priemerná ročná hodnota klimatického ukazovateľa zavlaženia na úrovni 147,5 mm.

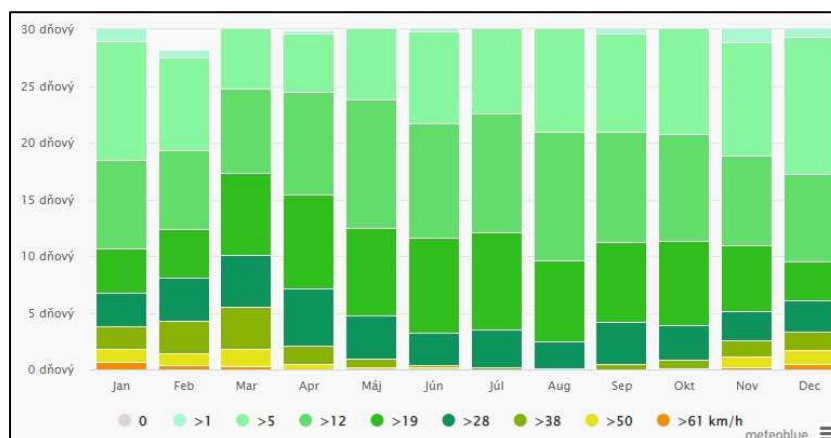
• Veternosť

Priemerná ročná rýchlosť vetra v dotknutom území dosahuje 3 m.s⁻¹. V rámci smerov vetra dominujú smery Z a SZZ, menej V a SVV. Južné, prípadne severné prúdenia sa v území vyskytujú v menšej miere.

Diagram pre Šahy zobrazuje na základe výpočtového modelu za obdobie 1985 – 2021 počet dní v mesiaci, kedy sa očakáva dosiahnutie istej rýchlosti vetra.

V zimnom období sú veterné pomery ovplyvňované cirkulačnými pomermi ázijskej anticyklóny, islandskej a stredomorskej níže, ako aj charakterom reliéfu. Pre jarné obdobie sú charakteristické časté zmeny poveternostných situácií sprevádzané rýchlymi zmenami teploty vzduchu. V tomto období je najmenšia početnosť výskytu bezvetria zo všetkých ročných období, a to v dôsledku častého, nestabilného zvrstvenia atmosféry. V lete prevládajú východné a juhovýchodné smery, podobne aj počas zimných mesiacov. Jesenné obdobie je prechodné, podobné jarnému.

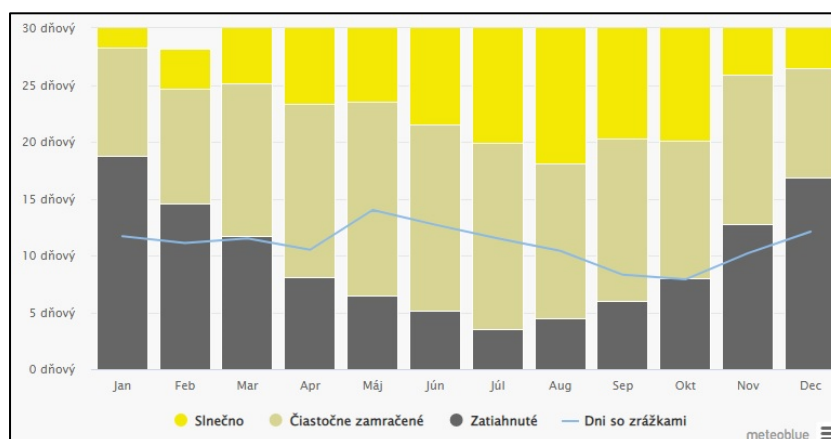
Graf 4 Rýchlosť vetra – Šahy (www.meteoblue.com, 2022)



- Oblačnosť a slnečný svit

Nasledujúci graf pre Šahy zobrazuje na základe výpočtového modelu za obdobie 1985 – 2021 počet slnečných, polooblačných, zamračených a daždivých dní v mesiaci. Dni s menej než 20% výskytom oblakov sa považujú za slnečné, s 20-80% výskytom oblakov za polooblačné a s viac než 80% výskytom za zamračené.

Graf 5 Oblačné, slnečné a daždivé dni – Šahy (www.meteoblue.com, 2022)



Pri oblačnom počasí je režim meteorologických prvkov vyrovnanejší, pri slnečnom počasí dochádza často k výskytu extrémov, najmä v teplotnom a vlhkosťnom režime a tým sa prevažne v jesennom a zimnom období môžu na rýchlostnej ceste striedať suché a vyhriate úseky s tienistými a vlhkými úsekmi, ktoré sú buď ovlhnuté, zarosené, alebo pokryté bielou kryštalickou usadeninou - šedým mrazom.

Pre dotknuté územie (okolie mesta Šahy) sú v sledovanom období rokov 1961 - 2010 charakteristické (SHMÚ, 2015):

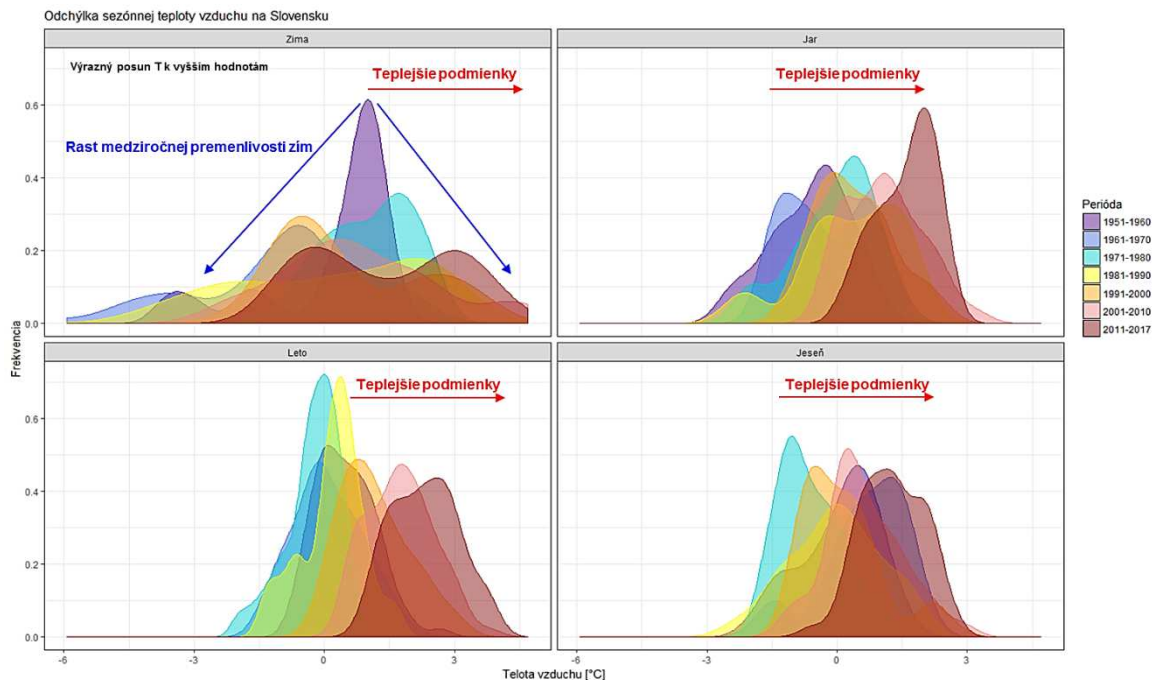
- priemerná ročná oblačnosť 57,9 %,
- priemerný ročný počet jasných dní 59,2 dní,
- priemerný ročný počet zamračených dní 108,4 dní,
- priemerný ročný slnečný svit 1904 hodín,
- priemerná ročná suma globálneho žiarenia 4 256,70 MJ.m⁻².

- Odhad vývoja klímy na Slovensku a relevantné klimatické riziká pre dopravnú infraštruktúru

Región strednej Európy a zároveň aj Slovenska 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. (MŽP SR, 2014)

Obrázok 2 Zmena distribúcie odchýlok priemernej sezónnej teploty vzduchu na Slovensku za zimu (hore vľavo), za jar (hore vpravo), za leto (dole vľavo) a za jeseň (dole vpravo) v jednotlivých desaťročiach v období 1951 až 2017. (Pecho, Markovič, Faško, 2018)



Za obdobie rokov 1881 – 2017 sa na Slovensku pozoroval:

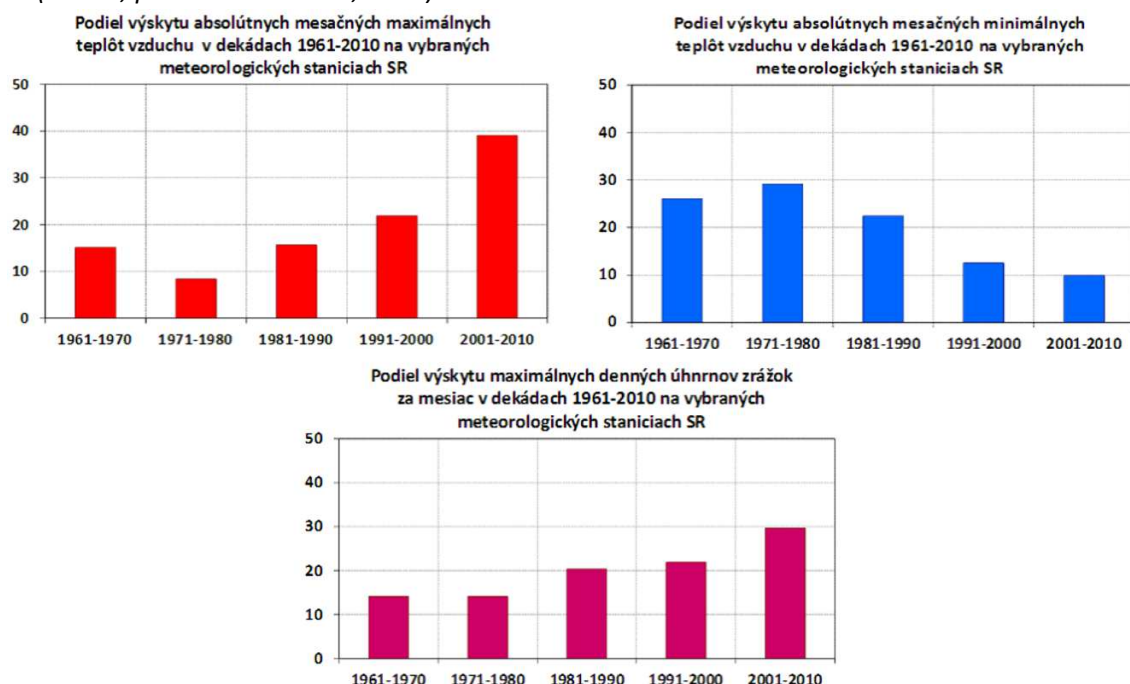
- rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,7 °C (z pohľadu ročných sezón k najrýchlejšiemu otepľovaniu dochádza v lete a na jar),
- priestorovo rozdielny trend ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere asi o 0,5 % (na juhu Slovenska bol pokles miestami aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele úhrn zrážok vzrástol do 3 %),
- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (na juhu Slovenska od roku 1900 doteraz o 5 %, na ostatnom území menej),
- pokles všetkých charakteristík snehovej pokrývky do výšky 1000 m n. m. takmer na celom území Slovenska (vo väčšej nadmorskej výške bol zaznamenaný jej nárast),
- vzrast potenciálneho výparu a pokles vlhkosti pôdy – charakteristiky výparu vody z pôdy a rastlín, vlhkosti pôdy, slnečného žiarenia potvrdzujú, že najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje,
- zmeny v premenlivosti klímy (najmä zrážkových úhrnov) – príkladom sú v krátkom časovom intervale striedajúce sa extrémne vlhké a suché roky: extrémne suchý rok 2003 a čiastočne aj 2007, extrémne vlhké roky 2010 a 2016 a mimoriadne suchý rok 2011 a čiastočne aj 2012. Za ostatných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane v období rokov 1989 – 2017 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými obdobiami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok v niektorej časti vegetačného obdobia. Zvlášť výrazné bolo sucho v rokoch 1990-1994, 2000, 2002, 2003 a 2007, v niektorých regiónoch na západe Slovenska aj v rokoch 2015 a 2017.

Desaťročia 1991 – 2000, 2001 – 2010 a 2011 – 2020 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, priblížili k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030, ktoré boli vyčíslené v zmysle scenárov zmeny klímy pre naše územie.

Ukazuje sa, že počasie sa v posledných dekádach stalo viac extrémnym (obr. 2). Štatistické spracovania mesačných teplotných extrémov poukazujú na výkyvy vo výskyte extrémnych teplôt a

zrážok počas jednotlivých dekád od roku 1961 doteraz, avšak trendy daných charakteristík sú pomerne jednoznačné (MŽP SR, 2018).

Obrázok 3 Podiel výskytu extrémnych teplôt a úhrnov zrážok v jednotlivých dekádach obdobia 1961 – 2010 (SHMÚ, prevzaté z MŽP SR, 2018)



Uvedené trendy vo vývoji klímy môžeme v lokálnych podmienkach hodnotenej stavby „Cesta I/66 Šahy – obchvat“ potvrdiť na základe meteorologických charakteristík vzťahujúcich sa k tomuto územiu uvádzaných v „Agrometeorologických a fenologických informáciách“ vydávaných SHMÚ. Z hľadiska výskytu extrémnych priemerných mesačných teplôt v lokalite Dudince za obdobie 2011 – október 2021 môžeme konštatovať zvýšenú variabilitu klímy s pomerne častým výskytom extrémnych teplotných a zrážkových situácií. V nasledujúcej tabuľke uvádzame teplotne a zrážkovo silne nadpriemerné resp. podpriemerné mesiace vo vzťahu k dlhodobému priemeru z rokov 1951 – 1980 v sledovanom období.

Tabuľka 1.4 Mesiace so silne teplotne a zrážkovo nadpriemernými resp. podpriemernými mesačnými teplotami a úhrnmi zrážok v období rokov 2011-2021 vo vzťahu k dlhodobému priemeru z rokov 1951 – 1980 (spracované podľa údajov SHMÚ)

atmosférické zrážky			teplota vzduchu		
mesiac/rok	Dudince		mesiac/rok	Dudince	
	MÚZ (mm)	N (%)		PMT (°C)	O (°C)
04/2011	14	32	04/2011	12,7	+3,0
07/2011	133	211	08/2011	21	+2,4
08/2011	20	35	09/2011	17,4	+2,9
09/2011	1	2	11/2011	2,4	-2,0
10/2011	13	33			
11/2011	0	0			
03/2012	0	0	01/2012	0,4	+2,8
08/2012	5	9	02/2012	-4,2	-3,9
10/2012	90	231	03/2012	6,6	+2,6
			05/2012	16,9	+2,5
			06/2012	20,2	+2,1
			07/2012	22,1	+2,8

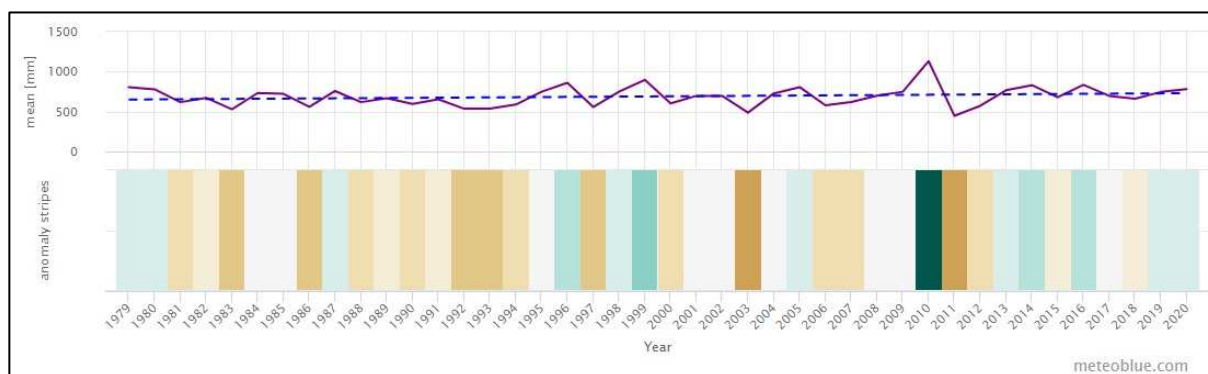
atmosférické zrážky			teplota vzduchu		
mesiac/rok	Dudince		mesiac/rok	Dudince	
	MÚZ (mm)	N (%)		PMT (°C)	O (°C)
			08/2012	21,1	+2,5
			09/2012	16,7	+2,2
			11/2012	6,8	+2,4
01/2013	82	205	07/2013	21,9	+2,6
02/2013	73	209	08/2013	21,6	+3,0
03/2013	99	291	11/2013	6,6	+2,2
05/2013	148	285			
07/2013	12	19			
12/2013	11	22			
08/2014	121	212	01/2014	2,7	+5,1
09/2014	115	274	02/2014	4,6	+4,9
			03/2014	7,6	+3,6
			07/2014	21,6	+2,3
			10/2014	11,3	+2,1
			11/2014	7,7	+3,3
			12/2014	2,2	+2,4
04/2015	15	34	01/2015	1,4	+3,8
06/2015	25	35	07/2015	22,9	+3,6
10/2015	97	249	08/2015	22,9	+4,3
12/2015	8	16	12/2015	2,7	+2,9
02/2016	112	320	02/2016	5,1	+5,4
07/2016	159	252	03/2016	6,2	+2,2
12/2016	6	12	09/2016	16,7	+2,2
09/2017	105	250	01/2017	-8,9	-6,5
			02/2017	1,8	+2,1
			03/2017	7,6	+3,6
			06/2017	21,1	+3,0
			07/2017	21,3	+2,0
			08/2017	22,1	+3,5
04/2018	16	36	01/2018	2,2	+4,6
			04/2018	15,2	+5,5
			05/2018	19,0	+4,6
			06/2018	20,8	+2,7
			07/2018	22,0	+2,7
			08/2018	22,9	+4,3
			09/2018	16,6	+2,1
			10/2018	11,9	+2,7
			11/2018	6,7	+2,3
06/2019	14	20	02/2019	2,6	+2,5
10/2019	16	39	03/2019	7,2	+2,6
			04/2019	12,6	+2,2
			05/2019	13,6	-2,2
			06/2019	23,3	+4,7
			08/2019	22,4	+2,5
			11/2019	8,8	+4,6
			12/2019	2,4	+2,8

atmosférické zrážky			teplota vzduchu		
mesiac/rok	Dudince		mesiac/rok	Dudince	
	MÚZ (mm)	N (%)		PMT (°C)	O (°C)
01/2020	15	38	02/2020	4,3	+4,2
04/2020	5	12	05/2020	13,4	-2,4
10/2020	129	315	08/2020	22,2	+2,3
11/2020	17	33	12/2020	4,0	+4,4
03/2021	5	14	01/2021	0,6	+2,4
06/2021	27	39	04/2021	8,3	-2,1
07/2021	175	282	05/2021	13,0	-2,8
10/2021	15	37	06/2021	22,0	+3,4
			07/2021	23,1	+2,4

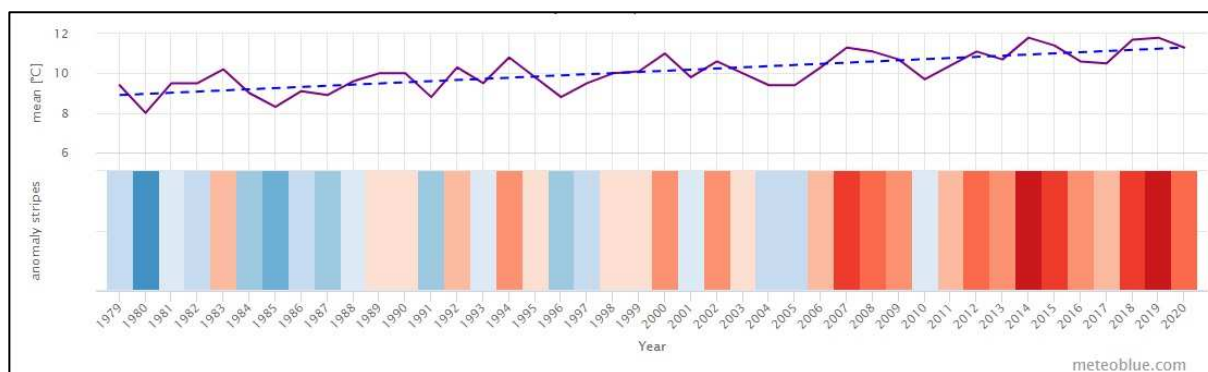
MÚZ – mesačný úhrn zrážok (mm), N (%) - percento dlhodobého priemeru z rokov 1951 – 1980; PMT – priemerná mesačná teplota (°C), O – odchýlka od dlhodobého priemeru z rokov 1951 – 1980 (°C),

Z hľadiska priemerného celkového ročného úhrnu zrážok a priemernej ročnej teploty pre Šahy a ich okolie uvedené trendy potvrdzujú nasledovné grafy.

Graf 6 Ročná zmena úhrnu zrážok v období 1979 – 2020 pre Šahy a okolie (www.meteoblue.com, 2022)



Graf 7 Ročná zmena teploty 1979 – 2020 pre Šahy a okolie (www.meteoblue.com, 2022)



Z dostupných údajov o základných klimatických ukazovateľoch v meteorologickej stanici Dudince a spracovanými modelmi pre oblasť Šiah môžeme potvrdiť tézu o značnej premenlivosti počasia s výskytom extrémnych hodnôt a odchýlok od dlhodobo stanovených priemerných hodnôt jednotlivých ukazovateľov.

Pre ukazovateľ priemerných mesačných teplôt si ako príklad môžeme uviesť obdobie január až marec 2017, keď v januári 2017 bola priemerná mesačná teplota v Dudinciach -8,9 °C (t.j. -6,5 °C pod dlhodobým priemerom 1951-1980). Hneď nasledujúci mesiac – február 2017 prichádza extrémna zmena s priemernými mesačnými hodnotami +1,8 °C (t.j. +2,1 °C nad dlhodobým priemerom 1951-

1980) s pokračovaním v marci 2017 s hodnotou +7,6 °C (t.j. +3,6 °C nad dlhodobým priemerom 1951-1980).

Jedným z významných ukazovateľov klimatických zmien a rizík z nich vyplývajúcich je aj výskyt suchých období (sucha), teda období bez zrážok, prípadne so zrážkami výrazne pod dlhodobými priemermi.

Sucho ako nedostatok atmosférických zrážok dopadajúcich na zemský povrch alebo deficit využiteľnej pôdnej vlhky predstavuje jeden z extrémnych prejavov počasia. Hodnoteniu sucha na území Slovenskej republiky podľa Palmerovho indexu závažnosti sucha (PDSI) sa venovali autori Zuzulová, Šiška, Vavrovič v práci „Hodnotenie sucha na Slovensku podľa Palmerovho indexu závažnosti sucha (PDSI) v podmienkach meniacej sa klímy“ (Zuzulová, Šiška, Vavrovič, 2014). Z hodnotených lokalít je k dotknutému územiu (trase cesty I/66 Šahy – obchvat) najbližšie situovaná lokalita Boľkovce (približne 60 km severovýchodným smerom).

Autori uvádzajú, že v Boľkovciach bolo pozorovaných v období 1951 – 1980 päť suchých období, trvajúcich jeden súvislý rok alebo viac. Kratších období sucha bolo pozorovaných celkom 15. Výskyt extrémne suchých mesiacov bol pozorovaný v júli 1964, od júna po október 1968 a od marca po apríl 1974. V období 1981 – 2010 boli pozorované štyri obdobia sucha, trvajúce viac ako jeden súvislý rok. Najdlhšie bolo pozorované od mája 2001 po marec 2005 a jeho súčasťou bolo celkom 6 extrémne suchých mesiacov. Zvyšné dva extrémne suché mesiace boli pozorované v suchom období od mája 1992 po august 1993 a v suchom období od septembra 2006 po máj 2008. Suchých období kratších ako jeden rok bolo pozorovaných 10. Lineárny trend za obdobie 1951 – 1980 je veľmi mierne klesajúci, zatiaľ čo trend za obdobie 1981 – 2010 je už mierne rastúci.

Všeobecné závery ďalšieho vývoja klímy na Slovensku možno formulovať nasledovne (Palčák, Kaparová et al., 2015):

Teplota vzduchu

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

Úhrn zrážok

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

Iné klimatické prvky a charakteristiky

- Vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva častejší výskyt silného vetra, víchric a tornád v súvislosti s búrkami.



ENVIGEO, a.s., Kynceľová 2, 974 11 Banská Bystrica

Tel.: +421 48 471 24 30, www.envigeo.sk

- 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).

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy vydaná Ministerstvom životného prostredia SR v roku 2018 predpokladá pre sektor dopravy nasledovné vplyvy klimatických zmien.

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

Tabuľka 1.5 Dôsledky zmeny klímy v cestnej doprave (MŽP SR, 2018)

Prejavy zmeny klímy	Dôsledky
Extrémy počasia – búrky, záplavy	Odstávky cestných komunikácií, obchádzky, poškodenie cestnej infraštruktúry
Zhoršené meteorologické podmienky – dážď, 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
Svahové zosuvy	Zavalenie dopravných trás

Pre návrh adaptačných opatrení sú významné ako postupné zmeny meteorologických a hydrologických pomerov, tak aj extrémne meteorologické udalosti, ktoré spôsobujú možné škody, príp. i ohrozenie životov.

Primárne a sekundárne prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy, ktoré potenciálne ohrozujú prevádzku alebo konštrukčnú integritu dopravných stavieb predstavujú:

- *Primárne prírodné riziká charakteristické extrémnymi prejavmi základných klimatických premenných*
 - Silný vietor
 - Silné dažde
 - Snehové javy
 - Námrazové javy
 - Búrkové javy
- *Sekundárne prírodné riziká vyplývajúce z extrémnych prejavov základných klimatických premenných*
 - Povodne
 - Zosuvy
 - Sucho a požiare
 - Hmla.

1.2.2 Hydrologické pomery

Povrchové vody

Širšie dotknuté územie patrí do povodia rieky Ipel' (čiastkové povodie Ipel' 4-24) ktoré je čiastkovým povodím Dunaja. Trasa navrhovaného obchvatu v oboch variantoch križuje koridor rieky Ipel' (kód vodného útvaru SKI0004 Ipel').

Rieka Ipel' pramení vo Veporských vrchoch (presnejšie v Sihlianskej planine) neďaleko obce Látky, spočiatku tečie na juh, pri Veľkej nad Ipľom dosahuje slovensko-maďarské hranice, za Kováčovcami sa točí na západ, preteká popri Balážskych Ďarmotách a Šahách, pri Kubáňove sa zase točí na juh a pri Chľabe ústi do Dunaja.

Celková dĺžka rieky je 232,5 km, z toho 140 km tvorí hranicu s Maďarskom. Celkový spád je 596 m. Prietok vody je nestály, priemerný prietok v ústí je 21 m³/s. Plocha povodia je 5 151 km².

Tabuľka 1.6 Priemerné mesačné a extrémne prietoky na rieke Ipeľ na vodomerných staniciach Slovenské Ďarmoty a Salka, rok 2020 (m³.s⁻¹) (SHMÚ, 2021)

Mesiac	I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Stanica: Slovenské Ďarmoty, tok: Ipeľ, staničenie: 94,60, plocha: 2768,00													
Qm	7,613	13,68	23,76	5,41	2,68	9,52	5,93	2,67	1,88	17,72	11,50	8,94	9,273
Qmax. 2020 = 55,96 (07.03.2020)							Qmin. 2020 = 1,232 (23.09.2020)						
Qmax. 1978 - 2019 = 312,0200 (04.06.2010)							Qmin. 1978 - 2019 = 0,380 (30.08.2012)						
Mesiac	I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Stanica: Salka, tok: Ipeľ, staničenie: 12,20, plocha: 5077,69													
Qm	12,51	25,37	37,21	7,62	4,42	15,19	7,46	4,45	2,90	28,61	14,80	12,97	14,45
Qmax. 2020 = 120,300 (15.10.2020)							Qmin. 2020 = 1,876 (17.09.2020)						
Qmax. 2007 - 2019 = 408,200 (06.06.2010)							Qmin. 2007 - 2019 = 0,956 (12.09.2012)						

Severne od navrhovaných trás obchvatu je situovaný sútok Ipľa a Krupinice (kód vodného útvaru SKI0022), ktorá je významným pravostranným prítokom Ipľa. Celkovo má dĺžku 65,4 km, priemerný prietok 2,2 m³/s (pri obci Plášťovce) a plochu povodia 551 km².

Tabuľka 1.7 Priemerné mesačné a extrémne prietoky na rieke Krupinica na vodomernej stanici Plášťovce, rok 2020 (m³.s⁻¹) (SHMÚ, 2021)

Mesiac	I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Stanica: Plášťovce, tok: Krupinica, staničenie: 11,80, plocha: 302,79													
Qm	0,331	2,466	3,754	0,423	0,268	2,223	0,987	0,340	0,389	3,340	0,982	1,315	1,400
Qmax. 2020 = 31,300 (14.10.2020)							Qmin. 2020 = 0,181 (23.01.2020)						
Qmax. 1931 - 2019 = 140,0 (14.07.1999)							Qmin. 1931 - 2019 = 0,017 (02.01.1973)						

od navrhovaných trás variantov obchvatu sa do rieky Ipeľ vlieva jej ľavostranný prítok – Suchý potok (kód vodného útvaru SKI0059).

Vodné stavy tokov a ich prietoky kolíšu v priebehu roka v závislosti od klimatických pomerov. V dlhodobom priemere sú najvyššie vodné stavy a prietoky dosahované v mesiacoch február a marec v čase topenia snehov a minimá v septembri a októbri.

Kvalita vody v povrchových tokoch je ovplyvňovaná odpadovými splaškovými vodami z domácností, nakoľko obce nemajú dobudovanú kanalizáciu. Ďalším faktorom, ktorý ovplyvňuje kvalitu povrchových vôd sú rezíduá vyplavované z pesticídov, priemyselných a organických hnojív.

Záujmové územie patrí k vrchovinovo-nízinnej oblasti, s daždovo-snehovým režimom odtoku, s akumuláciou vôd v období december až január. Najvyššie vodnosti sú viazané na topenie snehov a pripadajú na mesiace február až apríl. Prítoky a rieka Bebrava sú charakterizované maximom odtoku v mesiacoch marec a apríl a jesenným minimom odtoku v mesiacoch august a september (Šimo, E., Zaťko, M. in Atlas krajiny SR, 2002).

Podľa vyhlášky MŽP SR 211/2005 Z.z. ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov sú rieky Ipeľ (číslo hydrologického poradia 4-24-01-001) a Krupinica (číslo hydrologického poradia 4-24-03-037) uvedené v Prílohe č. 1 Zoznam vodohospodársky významných vodných tokov.

Vodné plochy

V hodnotenom území sa nenachádzajú vodné plochy, ktoré by boli dotknuté realizáciou činnosti.

Podzemné vody

Podzemné vody dotknutého územia priradujeme k nasledovným útvarom podzemných vôd:

- SK1000800P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipľa a jeho prítokov
- SK2002300P Medzizrnové podzemné vody východnej časti Podunajskej panvy a Ipeľskej kotliny.

Minerálne vody

Navrhované varianty obchvatu mesta Šahy nezasahujú do ochranných pásiem prírodných liečivých zdrojov a prírodných zdrojov minerálnych stolových vôd.

Pramene

V dotknutom území sa nenachádzajú pramene a zdroje vôd, ktoré by boli využívané pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou. Navrhované aktivity nezasahujú ani do ochranných pásiem vodných zdrojov situovaných v širšom dotknutom území.

Citlivé a zraniteľné oblasti

Za citlivé oblasti sú podľa §33 zákona č. 364/2004 Z. o vodách (vodný zákon), v platnom znení, považované vodné útvary povrchových vôd, v ktorých dochádza, alebo môže dôjsť v dôsledku zvýšenej koncentrácie živín k nežiaducemu stavu kvality vôd, ktoré sú využívané ako vodárenské zdroje alebo sa môžu využívať ako vodárenské zdroje, ako aj tie, ktoré si vyžadujú v záujme zvýšenej ochrany vôd vyšší stupeň čistenia vypúšťaných odpadových vôd. Nariadením vlády SR č.174/2017 boli ustanovené citlivé oblasti a zraniteľné oblasti. Citlivými oblasťami boli ustanovené vodné útvary povrchových vôd, ktoré sa nachádzajú na území Slovenskej republiky alebo týmto územím prechádzajú.

Zraniteľné oblasti sú poľnohospodársky využívané územia, z ktorých odtekajú vody zo zrážok do povrchových vôd alebo vsakujú do podzemných vôd, v ktorých je koncentrácia dusičnanov vyššia ako 50 mg/l, alebo sa môže v blízkej budúcnosti prekročiť.

Zraniteľnými oblasťami sú aj katastrálne územia obcí v okrese Levice – k.ú. Hrkovce a Šahy.

1.2.3 Geomorfologické a geologické pomery

Geomorfologické pomery

V zmysle regionálneho geomorfologického členenia Slovenska (Atlas krajiny SR, 2002) patrí dotknuté územie do Alpsko-himalájskej sústavy, podsústavy Panónska panva, provincia Západopanónska panva, subprovincia Malá dunajská kotlina, oblasť Podunajská nížina, celok Podunajská pahorkatina, podcelok Ipeľská niva.

Obrázok 4 Geomorfologické členenie - výrez (podľa Mazúr E., Lukniš M., 1986: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Časť Slovensko. Slovenská kartografia, Bratislava)



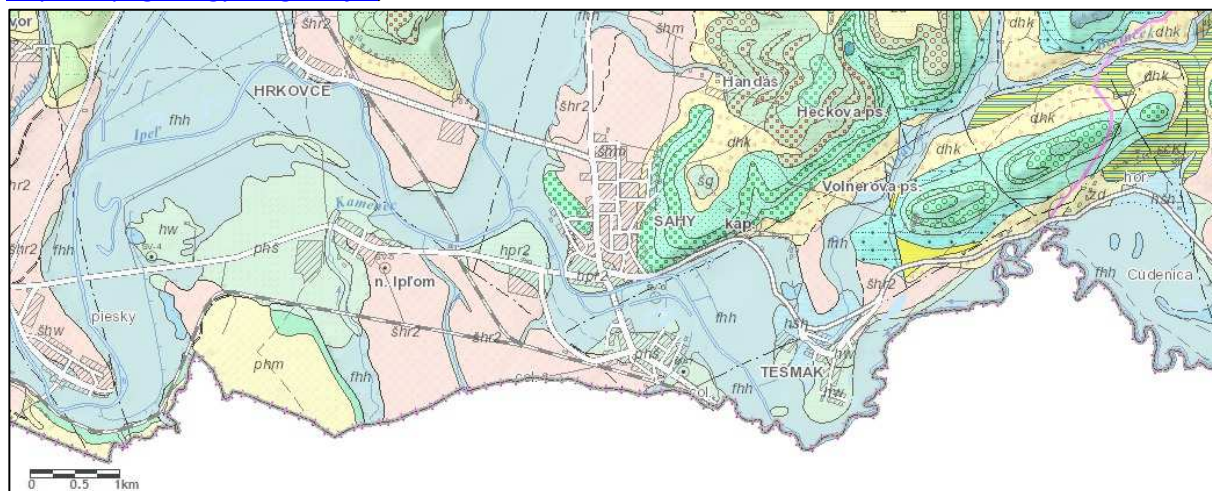
Trasa navrhovaných variantov obchvatu mesta Šahy prechádza územím charakteru reliéfu rovín až mierne zvlnených rovín s nadmorskou výškou v intervale 127 – 140 m n.m.

Geologické pomery

Podľa regionálneho geologického členenia Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy (VASS ET AL., 1988) sa skúmané územie zaraďuje do vnútrohorských pánv a kotlín, presnejšie do

podunajskej a juhoslovenskej panvy a je súčasťou trnavsko-dubnickej panvy (železovská priehlbina) a Ipeľskej kotliny.

Obrázok 5 Výrez z geologickej mapy dotknutého územia a jeho okolia (Geologická mapa Slovenska M 1 : 50 000 (online). Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2022. Dostupné na internete <https://apl.geology.sk/qm50js/>)



Vybrané vysvetlivky:

	fhh; fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nívne hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov
	dhk; deluviálne sedimenty: prevažne hlinito-kamenité (podradne piesčito-kamenité) svahoviny a sutiny
	phm; proluviálne sedimenty: hlinité až piesčito-hlinité štrky s úlomkami hornín v stredných náplavových kuželloch s pokryvom deluviálnych splachov
	hpr2; fluviálne sedimenty: prachovité a piesčité hliny, strednozrnné až hrubozrnné piesky v mladších polohách nižších stredných terás
	phš; proluviálne sedimenty: hliny, piesčité hliny a hlinité štrky s úlomkami vo vyšších nívnych náplavových kuželloch
	šhr2; fluviálne sedimenty: piesčité štrky a štrky nižších stredných terás s pokryvom spraší a nerozlíšených deluviálnych hĺn a splachov

Na geologickej stavbe skúmaného územia sa podieľajú horninové komplexy neogénu a kvartéru (KONEČNÝ ET AL., 1998A; KONEČNÝ ET AL., 1998B).

Neogén

V skúmanom území a v jeho okolí sa formovali neogénne vulkanické horniny, ktoré stratigraficky náležia vinickej a sebecheľskej formácie. Neogénne sedimenty modrokamenského súvrstvia v miocéne (konkrétne v karpate) vyplňujú brázdy a kotliny.

Vinickej formácie (starší - stredný bádén)

Vo vinickej formácii sú epiklastické vulkanické konglomeráty andezitov zväčša uložené na periférii vulkanickej stavby a reprezentujú balvanovitý materiál veľkosti od 5 do 15 cm, ktorý má tvar suboválny až dokonale oválny. Okrem vulkanického materiálu sú prítomné obliaky nevulkanických hornín z podložia. Vyznačujú sa vyšším stupňom triedenia a zvrstvenia a piesčito-ílovitým matrixom. Vrstvy sú uložené v subhorizontálnych polohách a tvoria súvislejšie polohy v rámci epiklastických pieskovcov. Petrograficky sa jedná o augiticko-hyperstenické andezity. Epiklastické vulkanické sa nachádzajú vo vyšších úrovniach vinickej formácie. Vyznačujú sa vyšším stupňom triedenia a sú výrazne zvrstvené so častými vložkami drobných andezitových klastík, drobných konglomerátov, prípadne vložky siltovcov a ílovcov s úlomkami morskej fauny.

Sebechlebská formácia (stredný - mladší bádén)

Jemné epiklastické vulkanické pieskovce amfibolicko-pyroxenických andezitov sú sivej farby, charakteristicky ale majú modrosivú farbu. Tvorené sú vytriedeným jemnozrnným materiálom a vrstvy sú často striedané drobnými siltovcovými vrstvičkami až polohami. V rámci fácie sú prítomné aj vložky drobných konglomerátov, štrkov a tufitických pieskovcov s ojedinele prítomným nevulkanickým materiálom.

Modrokamenské súvrstvie (karpat)

Neogén je zastúpený miocénymi sedimentmi, ktoré vyplňajú kotlinu a panvy stratigraficky zaradené modrokamenskému súvrstviu, ktoré je tvorené pieskom a vápnitým siltom (siltovcom). Medzi modrokamenským súvrstviem a vinickou vulkanickou formáciou je erózna diskordancia.

Kvartér

Fluviálne sedimenty nižších stredných terasách (stredný pleistocén)

Fluviálne sedimenty nižších stredných terasách sa vyskytujú v prevažne v celom profile navrhovaných variant.

V nižších stredných terasách rieky Ipeľ sa vyskytujú piesčitoštrkovité až štrkovité akumulácie, ktoré sú pokryté premenlivou vrstvou eolicko-fluviálneho, eolického až eolicko-deluviálneho materiálu. Smerom k povrchu fluviálnych sedimentov nižších stredných teras sa jednotlivé frakcie zjemňujú. Od bázy vrstvy hrubých štrkovitých zemín sa postupne menia na drobné žltosivé piesčité štrky priemeru 1 – 2 cm a piesčitú frakciu, ktorá dosahuje až 50 % celkového objemu hmoty. Petrografické zloženie štrkov v terasách je vysoko polymiktné a premenlivé, spravidla je totožné s dnovou akumuláciou v oblasti nív. Ďalej v nadloží sú piesky spravidla prekryté tenkou polohou deluviálnych splachov, ktoré sú tvorené nerozlišenými siltami alebo preplavenú spraš. Na iných miestach tvoria povrch teras plošne rozsiahlejšie ílovité piesky a ich nadložie tvorí jemnopiesčitý vápnitý silt, sprašový silt a typická spraš. Ďalej sa v nadloží zakrytých piesčito-štrkových fluviálnych sedimentov nižších stredných teras vysupujú ílovité, slabo jemnopiesčité, zväčša nevápnité, povodňové silty sivej až sivozelenej farby s hnedými až červenohnedými a sivozelenými až škvrnitými zátekmi. Nad touto vrstvou sa môže vyskytovať aj nahnedlý, slabo vápnitý až nevápnitý silt. Hrúbka tejto fácie môže výrazne variovať.

V okrajových podmienkach nižších stredných terasách, resp. v ich zárezoch, sa pokryv piesčitých a štrkovitých fluviálnych sedimentov erodoval a tak sa na povrchu sa vyskytujú prevažne piesčité až drobnoštrkovité zeminy, ktoré sú premiešané prevažne deluviálnymi splachmi alebo eolickými sedimentmi.

Vo východnej časti sa v nadloží fluviálnych piesčitých štrkov nižších stredných teras zachovali ílovité až slabo jemnopiesčité, zväčša nevápnité povodňové silty, ktoré môžu prechádzať až do silno zasiltovaných strednozrnných a hrubozrnných fluviálnych pieskov. Silty sú zväčša okrovo hnedé, hrdzavo a sivasto šmuhované.

Profluviálne sedimenty vyšších nívnych náplavových kužeľov (mladší pleistocén - holocén)

V južnej časti skúmaného územia sa vyskytujú profluviálne sedimenty vyšších nívnych náplavových kužeľov, ktoré tvoria prechodný typ medzi nízkymi vrchnopleistocénymi a holocénymi nívovými kužeľmi. Prevažne sú lokalizované najmä na miestach vyústenia menších tokov do väčších. Ich materiál je nevytriedený, často chaoticky uložený na sedimentoch dnovej akumulácie. Je tvorený hlavne siltom, piesčitým siltom so striedavým obsahom siltovitých štrkov a úlomkov hornín. Silty zväčša zaberajú povrchovú časť kužeľov. Báza kužeľov je tvorená pieskami a štrkami veľkosti do 5 cm. Horninovú náplň tvoria horniny znosových oblastí.

Fluviálne sedimenty v nívnych náplavoch (holocén)

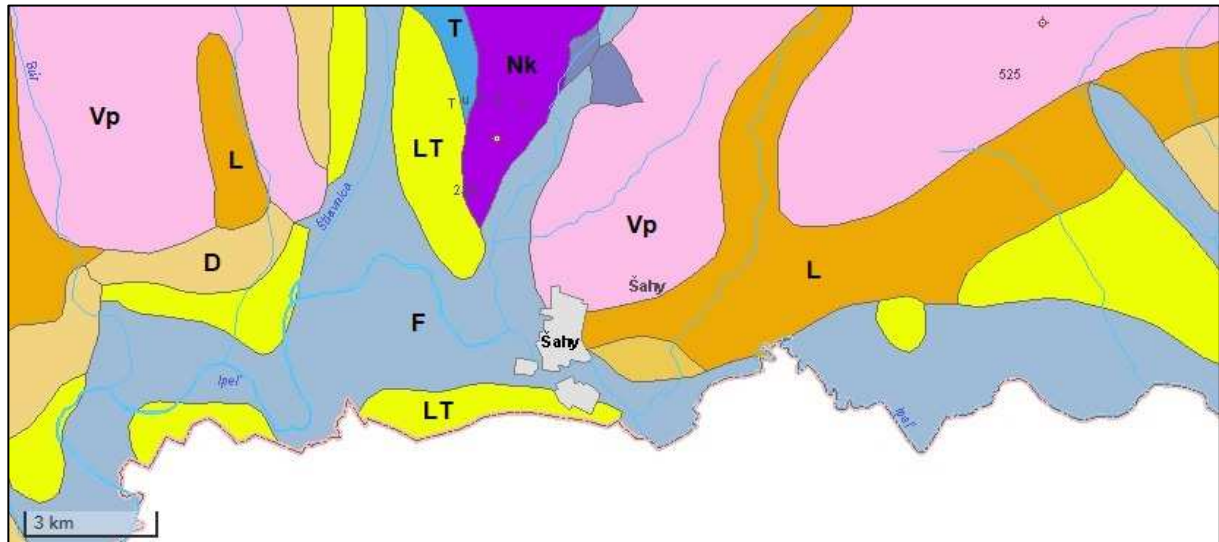
V blízkosti vodných tokov sa vyskytujú fluviálne sedimenty v nívnych náplavoch rieky Ipeľ a jej prítokov. Náplavy nívnych sedimentov tvoria podstatnú časť jemnozrnného sedimentačného povrchového krytu piesčitých až štrkových zemín dnovej akumulácie riek, ktorých fluviálne sedimenty tvoria litofaciálne najpestrejšie laterálne i horizontálne sa meniace súvrstvie. Na báze je súvrstvie tvorené zväčša sivými siltami, ílovitými pieskami a smerom k aktívnemu toku aj resedimentovanými

štrkami a pieskami vrchných polôh dnovej akumulácie. Petrograficky sa v štrkoch vyskytujú valúny kremencov, vulkanických hornín a podradne metamorfítov, granitov a karbonátov. V nadloží sú rozšírené siltovité, ílovité a humózne sedimenty nivnej fácie, ktorých sfarbenie najčastejšie sivé, tmavosivé a hnedosivé, lokálne hnedé.

Inžinierskogeologické pomery

V zmysle inžinierskogeologickej rajonizácie Slovenska (Hrašna, Klukanová in Miklos et al., 2002) patrí záujmové územie do rajónu údolných riečnych náplavov (F) a rajónu sprašových sedimentov na riečnych terasách (LT).

Obrázok 6 Inžinierskogeologická rajonizácia - výrez (Hrašna, Klukanová in Miklos et al., 2002)



F- rajón údolných riečnych náplavov; LT - rajón sprašových sedimentov na riečnych terasách; D – rajón deluviálnych sedimentov; L – rajón sprašových sedimentov, Vp – rajón vulkanoklastických hornín, Nk – rajón striedajúcich sa súdržných a nesúdržných sedimentov; T- rajón náplavov terasových stupňov

V zmysle Mapy inžinierskogeologických rajónov Slovenska M 1: 50 000 (LIŠČÁK, 2017) je skúmané územie súčasťou rajónu eolických spraší (Es), rajónu pleistocénnych riečnych terás (Ft) prolúviálnych kužeľov a plášťov (P). Tieto rajóny sú formácia kvartérnych sedimentov.

Na geologickej stavbe sa podieľajú fluvialné sedimenty, ktoré sú prevažne zložené z piesčitých a štrkovitých zemín s pokryvom prevažne jemnozrnných ako aj z piesčitých zemín.

Hydrogeologické pomery

V skúmanom území sa nachádzajú horninové komplexy s veľmi rozdielnymi hydrogeologickými vlastnosťami. Možno v ňom rozlíšiť v zásade dva systémy, líšiace sa svojou genézou a hydraulickými parametrami. Sú to:

- 1) hydrogeologický komplex neogénu,
- 2) hydrogeologický komplex kvartéru.

Hydrogeologický komplex neogénu je zastúpený vulkanickými horninami, ktoré sú zrnitostne variabilné od konglomerátov po pieskovce. Lokálne sa môžu vyskytovať menšie polohy tufických hornín. Obeh podzemnej vody vo zvodnených vrstvách je hlboký. Infiltračnú oblasť tvoria priepustnejšie horniny prevažne s malým kvartérnym pokryvom alebo resp. priamo z kvartérnych fluvialných sedimentov. Podzemná voda prestupuje prevažne cez puklinový, resp. zlomový systém alebo priepustnejšími vrstvami do hlbších horizontov. Priepustnosť kolektora v tomto komplexe je puklinová a menej medzizrnová, resp. ich kombinácia.

Miocénne sedimenty sú zložené z ílov (ílovcov), siltov (siltovcov) až pieskov (pieskovcov). Podzemná voda sa akumuluje v priepustnejších polohách a vrstvách, ktorú sú zväčša piesčité.

Hydrogeologický komplex kvartéru

Tvorený je fluviálnymi sedimentmi (nivných náplavov aj nižších stredných terás) a prolúviálnymi sedimentmi, ktoré tvoria pokryvnú vrstvu neogénnych hornín. Vyznačujú sa zeminami, s rôznorodou frakciou. Prevláda piesčitá a štrkovitá frakcia s pokryvom z jemnozrnných zemín, menej az piesčitých zemín. V celku sú zeminy priepustné, preto vytvárajú vhodné podmienky na ich zvodnenie (transport podzemnej vody, zásobnosť). Hladina podzemných vôd nachádzajúcich sa v prierečnej zóne je v priamej hydraulikej závislosti s riekou Ipel' a jej prítokmi. Uvedené znamená, že každá dlhodobá zmena prietokov v koryte rieky Ipel' a jej prítokov sa prejaví zmenou výšky piezometrickej hladiny podzemnej vody v priľahlom území.

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (ŠUBA ET AL., 1984) hodnotené územie je súčasťou hydrogeologického rajónu QN 091 (Kvartér Ipľa), ktorý je budovaný vulkanoklastickými horninami rôzneho granulometrického zloženia (pieskovce – konglomeráty s polohami tufitov). Obeh podzemných vôd prebieha v prevažne v medzizrnovom prostredí, v ktorom sa vytvárajú súvislé horizonty podzemných vôd. Intenzita zvodnenia je značne premenlivá.

V zmysle rámcovej smernice o vodách č. 2000/60/ES a nariadenia vlády SR č. 452/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády SR č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd, patria podzemné vody viazané na kvartérne sedimenty patria do útvaru SK1000800P „Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipľa a jeho prítokov“. Kvartérny kolektor podzemnej vody je v tomto útvare dominantne zastúpený jazerno-riečnymi sedimentmi pieskami, štrkami, ílmi, ílovcami, slieňovcami a má medzizrnovú. Podzemné vody viazané na predkvartérne horniny náležia do útvaru SK2002300P „Medzizrnové podzemné vody východnej časti Podunajskej panvy a Ipel'skej kotliny“. Predkvartérny kolektor podzemnej vody je v tomto útvare dominantne zastúpený brakicko-sladkovodnými pieskami a ílmi s polohami tufitov, pyroklastikami andezitov a má medzizrnovú a v horninovej formácii puklinovú.

1.2.4 Pôdne pomery

Podľa morfo genetického klasifikačného systému pôd (www.podnemapy.sk) navrhovaná trasa cesty I/66 Šahy – obchvat zasahuje do oblastí s výskytom nasledovných pôdnych typov:

Fluvizeme (FM)

Fluvizeme sú mladé, dvojhorizontové A-C pôdy, vyvinuté výlučne z holocénných fluviálnych, t.j. aluviálnych a prolúviálnych silikátových a karbonátových sedimentov (alúviá tokov, náplavové kužele). Sú to pôdy v iníciaľnom štádiu vývoja s pôdotvorným procesom slabej tvorby a akumulácie humusu, pretože tento proces je, resp. v nedávnej minulosti bol narúšaný záplavami a aluviálnou akumuláciou. Pre fluvizeme je typická textúrna rozmanitosť, rôzna minerálna bohatosť a rôzne vysoká hladina podzemnej vody, s následným vplyvom na vývoj ďalšieho, glejového G-horizontu.

Fluvizeme sú teda pôdy so svetlým, plytkým (tzv. ochrickým) Ao-horizontom zriedkavo presahujúcim hrúbku 0,3 m, ktorý prechádza cez tenký prechodný A/C-horizont priamo do litologicky zvrstveného pôdotvorného substrátu, C-horizontu. V typickom vývoji môžu byť v profile náznaky glejového G-horizontu (glejový oxidačný Go-horizont a glejový redukčno-oxidačný Gro-horizont), čo znamená, že hladina podzemnej vody je trvalo hlbšie ako 1 m.

Identifikované subtypy:

Fluvizem modálna – FMm predstavuje fluvizem v typickom vývoji, bez ďalších diagnostických horizontov alebo ich náznakov, s výnimkou možných náznakov G-horizontu (Go až Gro-horizont). Tie sa prejavujú v matrici ako hrdzavé škvrny, zhluky až noduly oxidov a hydrooxidov Fe, so zastúpením nad 10%. U Gro-horizontu je popri hrdzavom sfarbení aj zastúpenie výraznej sivej farby ako dôsledok striedania oxidačných a redukčných procesov v podmienkach periodicky zvýšenej hladiny podzemnej vody. Typická sekvencia pôdnych horizontov: Ao-A/C-C-Go (prípadne až Gro).

Fluvizem glejová (FMg), fluvizem s prítomnosťou glejového redukčného Gr-horizontu v profile v hĺbke 0,5 – 1 m, ako dôsledok dlhodobého pôsobiackej hladiny podzemnej vody v tejto hĺbke. Gr-

horizont je v rozsahu nad 90% sivý, sivozelený až sivomodrý, so zastúpením hrdzavej < 10%. Slabšie znaky glejovatenia sa nachádzajú vo všetkých vyšších horizontoch. Typická sekvencia: AoGo-A/CGo-Go-Gro-Gr.

Hnedozeme (HM)

Hnedozeme sú typické svojim trojhorizontovým A-B-C pôdnym profilom. Vyvinuli sa prevažne na sprašiach a iných kvartérnych a neogénnych sedimentoch. Ich vývoj prebiehal v podmienkach periodicky premyvneho vodného režimu.

Od povrchu majú obyčajne svetlý humusový Ao-horizont. Pod ním je vyvinutý výrazný Bt-horizont obohatený zhora vymývaným ílom a koloidnými zložkami, ktoré vytvárajú na povrchu pôdných agregátov viditeľné povlaky. Bt-horizont prechádza postupne cez svetlejší B/C-horizont do farebne svetlého pôdotvorného substrátu, t.j. C-horizontu.

V prípade vývoja pôdy na karbonátových substrátoch sú karbonáty vylúhované zo všetkých horizontov a nachádzajú sa až v C-horizonte často vo forme mäkkých zhlukov, CaCO_3 , alebo spevnených konkrécií, tzv. cicvárov. Môže sa tým vytvoriť osobitný kalcikový (Ca) horizont.

Identifikované subtypy:

Hnedozem luvizemná – HMI ako HMm, ale s hrubším Bt-horizontom a náznakmi eluviálneho luvického El-horizontu (svetlejší horizont pod A-horizontom, ochudobnený o vylúhované, prevažne ílovité častice, translokované do podložného iluviálneho horizontu).

Regozeme (RM)

Sú to mladé dvojhorizontové A-C pôdy s iniciálnym pôdotvorným procesom narušaným najmä eróziou. Vyvinuli sa na nealuviálnych, stredne ťažkých nespevnených nekarbonátových sedimentoch (sprašové a polygenetické hliny a i.) na konvexných (vypuklých) partiách reliéfu pahorkatín.

Sú to pôdy s tzv. ochrickým A_0 – horizontom bez ďalších diagnostických horizontov. A_0 horizont prechádza v prirodzených podmienkach postupne cez tenký prechodný A/C – horizont do nekarbonátového pôdotvorného substrátu – C – horizontu. Na orných pôdach je prechodný horizont rušený orbou. Typická sekvencia horizontov: A_0 – C

Kvalita pôd

Kvalita pôd je daná produkčným potenciálom, podľa ktorého sa radia do jednotlivých stupňov kvality pôdy na základe bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ).

Podľa zákona č. 220/2004 Z.z. sú všetky poľnohospodárske pôdy podľa príslušnosti do BPEJ zaradené do 9 skupín kvality pôdy. Najkvalitnejšie patria do 1. skupiny a najmenej kvalitné do 9. skupiny. Prvé 4 skupiny sú chránené podľa § 12 zákona o ochrane poľnohospodárskej pôdy a možno ich dočasne alebo trvale použiť na nepoľnohospodárske účely iba v nevyhnutných prípadoch, ak nie je možné alternatívne riešenie.

Jednotlivé navrhované varianty stavby „Cesta I/Šahy – obchvat“ sú v smere S-J vedené pôdami nasledovnej kvality:

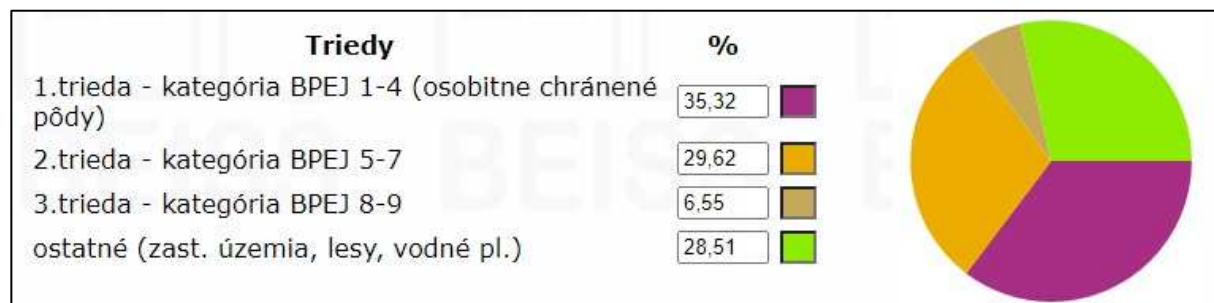
Variant 1 (červený)	BPEJ	skupina kvality	Variant 2 (modrý)	BPEJ	skupina kvality
	0145002	4		0145002	4
	0159001	7		0114062	6
	0114062	6		0159301	7
	0159301	7		0159001	7
	0145002	4		0145002	4
	0159001	7		0159001	7

V zmysle prílohy č. 1 k nariadeniu vlády č. 58/2013 Z.z. sú stanovené základné sadzby odvodov za trvalé a dočasné odňatie poľnohospodárskej pôdy podľa kódu bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ) pre:

0145002 - trvalé odňatie 7,00 €/m², dočasné odňatie 0,07 €/m².

Podľa prílohy č. 2 k nariadeniu vlády č. 58/2013 Z.z. ktorou sa definuje zoznam najkvalitnejšej poľnohospodárskej pôdy v príslušnom katastrálnom území podľa kódu BPEJ sú pre katastrálne územie Šahy (860158) v danom zozname uvedené aj BPEJ 0145002. V zmysle §1 citovaného ods. 3 nariadenia vlády sa teda jedná o pôdy, ktoré podliehajú povinnosti platenia odvodu.

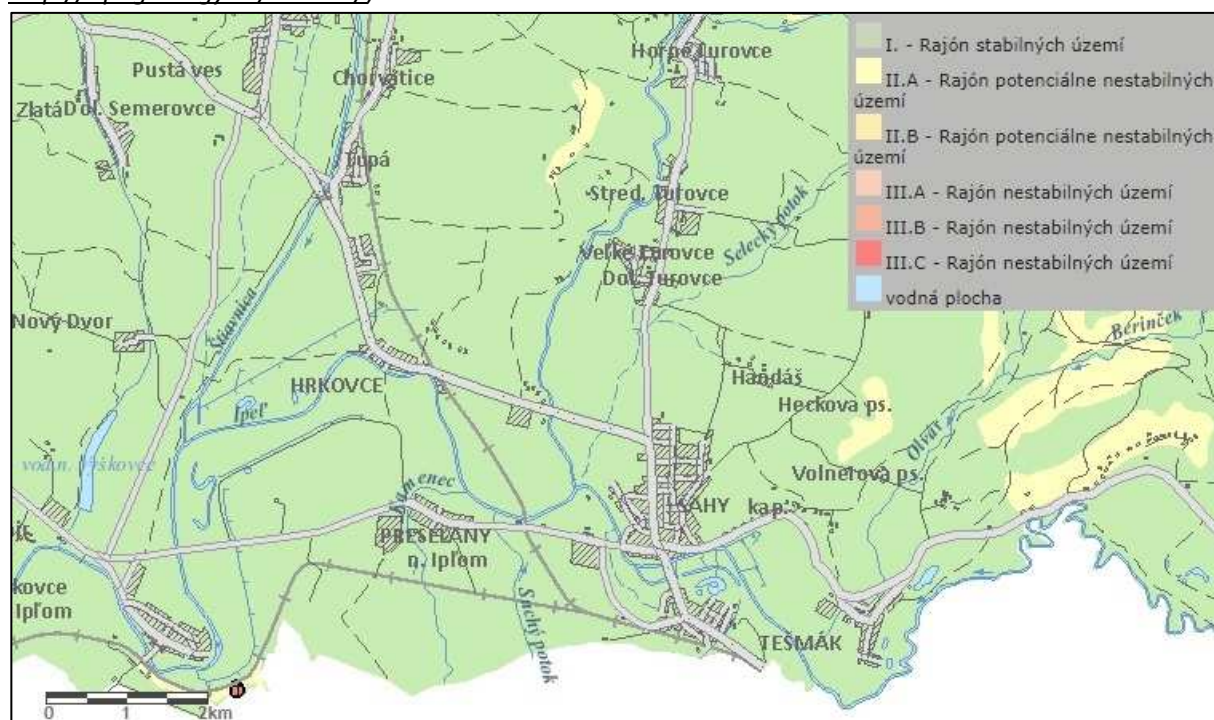
Obrázok 7 Prehľad zastúpenia BPEJ a tried kvality pôd v rámci územia mesta Šahy (zdroj: <http://www.beiss.sk/>, 2022)



1.2.5 Geodynamické pomery

Podľa Mapy stability svahov (KOTRČOVÁ, E, ŠIMEKOVÁ, J.,: Atlas máp stability svahov SR v M 1 : 50 000, Dostupné na internete: http://www.geology.sk/new/sk/sub/Geoisnomeny/geof/atlas_st_sv/) sa dotknuté územie sa nachádza na v území, ktoré je z hľadiska stability svahov stabilné. V okolí navrhovaných trás obchvatu mesta Šahy nie sú evidované žiadne zosuvy ani prejavy iných geodynamických javov.

Obrázok 8 Výrez z mapy stability svahov (Atlas máp stability svahov SR M 1:25 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2017. [január 2022]. Dostupné na internete: <http://apl.geology.sk/atlassd/>)



Seizmicita

Podľa Seizmotektonickej mapy Slovenska, ktorá tvorí prílohu technickej normy STN 73 0036 (Seizmické zaťaženie stavebných konštrukcií) skúmané územie patrí do oblasti, v ktorej sa v historicky známom období vyskytli seizmické otrasy o intenzite do 6° MSK-64. Táto hodnota zodpovedá taktiež šiestemu stupňu 12-stupňovej Európskej makroseizmickej stupnice (EMS-98) používanej dnes v európskych štátoch vrátane Slovenska.

Podľa STN EN 1998-1:2005/NA/Z2 (Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť), patrí podložie územia do kategórie C. Priemerná hodnota rýchlosti šírenia šmykových S vln v horných 30 m podložia pri šmykovej pomernej deformácii 10^{-5} alebo menšej $v_{s,30}$ je 180 až 360 m.s⁻¹.

Územie sa nachádza v štvrtej zdrojovej oblasti seizmického rizika so základným seizmickým zrýchlením $a_r = 0,86 \text{ m.s}^{-2}$. Základné seizmické zrýchlenie zodpovedá zemetraseniu s periódou výskytu 450 rokov a vzťahuje sa na stavebné objekty so súčiniteľom významnosti $\gamma = 1,0$ a priemernou životnosťou 50-100 rokov.

1.3. Metodika posudzovania infraštruktúrneho projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy

Predkladané posúdenie rizík súvisiacich so zmenou klímy pre stavbu „Cesta I/66 Šahy – obchvat“ je spracované v zmysle metodiky posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava vypracovanej Ministerstvom dopravy a výstavby Slovenskej republiky a Výskumným ústavom dopravným:

Ondrejka R., et al., 2018: Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava. Záverečná správa. Ministerstvo dopravy a výstavby SR, Výskumný ústav dopravný. Posudzovanie investičného zámeru z hľadiska rizík spojených so zmenou klímy je realizované prostredníctvom čiastkových krokov reprezentujúcich jednotlivé moduly stanovené v metodickej príručke (Ondrejka et al., 2018):

MODUL	CIELE, OBSAH
1. Analýza citlivosti infraštruktúrneho projektu na prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy	Základným cieľom analýzy citlivosti projektu je určenie: • prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy, na ktoré je projekt citlivý, • potenciálnych dopadov pôsobenia týchto prírodných rizík na infraštruktúrnú stavbu, t.j. na jej konštrukciu a prevádzku, • prahových hodnôt odolnosti projektu a jeho rezerv vzhľadom na predpokladanú úroveň pôsobenia rizikových faktorov prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy, • definovanie špecifických požiadaviek na detailnejšie posudzovanie citlivosti projektu v ďalšej etape životného cyklu projektu, resp. v ďalšom kroku posudzovania zraniteľnosti a rizík projektu.
2. Analýza expozície infraštruktúrneho projektu prírodným rizikám súvisiacich so zmenou klímy	Základným cieľom analýzy expozície projektu je: • určiť súčasnú a predpokladanú úroveň pôsobenia rizikových faktorov prírodných rizík na území, v ktorom je infraštruktúrna stavba realizovaná (t.j. frekvencia a intenzita), • preveriť, ktoré úseky infraštruktúrnej stavby vrátane jednotlivých objektov budú vystavené pôsobeniu rizikových faktorov prírodných rizík danej úrovne.
3. Posúdenie zraniteľnosti infraštruktúrneho projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy	Zraniteľnosť projektu na zmenu klímy predstavuje mieru, do akej je systém náchylný alebo neschopný zvládnuť určitú úroveň rizikových faktorov prírodných rizík očakávanú v dôsledku zmeny klímy. Zraniteľnosť infraštruktúry možno v tomto význame definovať ako funkciu: • charakteru, intenzity a rýchlosti zmeny klimatických podmienok a súčasne úrovne rizikových faktorov, ktorým bude infraštruktúrna stavba v dôsledku zmeny klímy potenciálne vystavená, • citlivosti infraštruktúry k zmene úrovne rizikových faktorov prírodných rizík v dôsledku zmeny klímy, • dimenzovanej odolnosti infraštruktúrnej stavby na absorbovanie akýchkoľvek negatívnych dôsledkov zmeny klímy, resp. očakávanej úrovne rizikových faktorov prírodných rizík.

4. Posúdenie rizík infraštruktúrneho projektu súvisiacich so zmenou klímy	Proces posudzovania rizika pozostáva z troch základných, navzájom sa prelínajúcich čiastkových krokov: • Identifikácia rizík - proces určovania rizikových činiteľov ovplyvňujúcich úspech projektu • Analýza rizík - pochopenie povahy rizika a určenie úrovne rizika • Hodnotenie rizík - určenie hranice akceptovateľnosti rizika
5. Identifikácia adaptačných opatrení	Základným cieľom identifikácie adaptačných opatrení je v nadväznosti na výsledky posudzovania rizík projektu súvisiacich so zmenou klímy zhromaždenie súboru všetkých potenciálnych adaptačných možností umožňujúcich zníženie výslednej miery rizík projektu na akceptovateľnú úroveň. Identifikácia adaptačných opatrení sa teda realizuje v prípade, ak boli riziká projektu súvisiace so zmenou klímy vyhodnotené ako neakceptovateľné z hľadiska závažnosti dôsledkov, ktoré spôsobia v priebehu životnosti, resp. počas prevádzky infraštruktúrnej stavby.
6. Posúdenie adaptačných opatrení	V predmetnej fáze metodického postupu sú adaptačné opatrenia posudzované z kvantitatívneho hľadiska s využitím matematických metód umožňujúcich vyjadrenie ich efektívnosti v monetárnych jednotkách.
7. Návrh implementácie, monitorovania a hodnotenia adaptačných opatrení	Implementácia, monitorovanie a hodnotenie adaptačných opatrení priamo súvisí s realizačnou fázou projektu, t.j. etapami výstavby a prevádzkovania infraštruktúrnej stavby. Na druhej strane proces implementácie adaptačných opatrení vychádza zo spracovanej projektovej dokumentácie, do ktorej boli zakomponované požiadavky súvisiace s adaptáciou projektu na zistené riziká súvisiace so zmenou klímy, v prípade ak takéto posudzovanie dopadov zmeny klímy na projekt bolo realizované vo fáze predinvestičnej a investičnej prípravy projektu.

Vyhodnotenie je zároveň spracované v zmysle Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, ktorá vychádza zo Stratégie Európy 2020 (odolnosť a zraniteľnosť projektu voči klimatickým zmenám), spolu s návrhom adaptačných opatrení.

2. ANALÝZA CITLIVOSTI PROJEKTU CESTY I66 ŠAHY- OBCHVAT NA PRÍRODNÉ RIZIKÁ SÚVISIACE SO ZMENOU KLÍMY

Analýza citlivosti predstavuje iniciačný krok komplexného procesu posudzovania dopadov zmeny klímy na infraštruktúrne dopravné projekty. V procese prispôsobenia projektu zmene klímy je jednou z dvoch základných zložiek vymedzujúcich úroveň zraniteľnosti projektu. Termín „citlivosť“ je vo všeobecnosti chápaný ako stupeň, na ktorý je určitý systém navrhnutý alebo ovplyvnený účinkami vonkajšieho prostredia. (Ondrejka et al., 2018)

Tabuľka 2.1 Hlavné prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy, na ktoré je dopravná infraštruktúra – cestná sieť v SR citlivá (Ondrejka et al., 2018)

Prírodné riziká súvisiace so zmenou klímy			Cestná doprava
Extrémne prejavy základných klimatických premenných	1.	Silný vietor	+
	2.	Silné dažde	+
	3.	Snehové javy	+
	4.	Námrazové javy	+
	5.	Vysoké teploty	+
	6.	Búrkové javy	+
Sekundárne riziká extrémnych prejavov klimatických premenných	7.	Povodne	+
	8.	Zosuvy	+
	9.	Sucho	+
	10.	Hmla	+

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

Hlavné prírodné riziká dopravnej infraštruktúry v SR, ktoré súvisia so zmenou klímy a ktorými je potrebné sa zaoberať pri posudzovaní odolnosti infraštruktúry a jej jednotlivých súčastí sú pre oblasť cestnej dopravy znázornené v tabuľke 2.1.

Ako už bolo naznačené v predchádzajúcej časti textu, potenciálne dopady pôsobenia prírodných rizík súvisiacich so zmenou klímy na dopravnú infraštruktúru sú posudzované z dvoch hľadísk:

- Konštrukčné hľadisko - hodnotený je potenciálny dopad prírodných rizík na konštrukčnú integritu stavby (napr. narušenie statiky mostného objektu)
- Prevádzkové hľadisko - hodnotený je potenciálny dopad na prevádzkovú spôsobilosť dopravnej stavby a bezpečnosť dopravy (napr. zaplavenie komunikácie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému)

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

Tabuľka 2.2 Hodnotiaca stupnica citlivosti

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

V nasledovných tabuľkách sú uvedené výsledky podrobnej analýzy citlivosti stavby na všetky vyššie uvedené prírodné riziká, ktorých charakter, frekvencia alebo intenzita súvisia alebo môžu byť ovplyvnené zmenou klímy. Infraštruktúrna stavba a jej jednotlivé typologické prvky boli posudzované z konštrukčného i prevádzkového hľadiska podľa technickej špecifikácie uvedenej v technickej štúdii „Cesta I/66 Šahy – obchvat“ (Dúbravský, Longauer a kol., 2020). Výkresová dokumentácia jednotlivých stavebných objektov bola spracovaná na úrovni uvedenej technickej štúdie.

Tabuľka 2.3 Analýza citlivosti infraštruktúrnej stavby na prírodné riziká

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov -rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
Silný vietor	- dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, - vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví, - zanesenie „cudzích“ predmetov do koridoru cesty - poškodenie nehnuteľností situovaných v blízkosti	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	nízka až žiadna	1	ochranné pásmo cesty I. triedy je 50 m od osi vozovky, ochranné pásmo rýchlostnej komunikácie je 100 m od osi vozovky príslušného jazdného pásu	- dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, - možný výskyt „cudzích“ predmetov v telese cesty (olámané vetvy stromov, predmety pochádzajúce zo širšieho okolia, ...) - vznik dopravných nehôd, - vznik kongescií, - obmedzenie rýchlosti, - dočasné vylúčenie dopravy	2	14. 4. 2021 v dôsledku silného vetra komplikácie a obmedzenia na ceste I/16 (prevrátený kamión) 17. 8. 2021 došlo následkom silného vetra spojeného s dažďom a krupobitím k početným obmedzeniam dopravy v okolí Banskej Bystrice	2	definovanie prahových hodnôt odolnosti mostnej konštrukcie na rýchlosť (nárazy) vetra
		Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	mierna z dôvodu možných tlakov vetra na mostné konštrukcie a potenciálne narušenie statiky	2	mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991-1-1	dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá	2		2	
		Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	citlivosť je nízka	1	-	citlivosť je nízka	1		1	
		SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	1	-	citlivosť je nízka	1		1	
		SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS	2	protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1	možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS	2		2	
Silné dažde	- zaplavenie komunikácie - nebezpečenstvo aquaplaningu - narušenie stability svahov - zanesenie priepustov a malých mostov unášaným materiálom - výpadky elektrickej energie	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	- podmáčanie podlažia vozovky - zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí - možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému	2	- odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom, možnosti odvedenia prečistených odpadových vôd do recipientov, vsakovanie - dažďová kanalizácia je navrhovaná zmysle STN 75 6101:2016-07.	- vznik dopravných nehôd - aquaplaning - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	2	17. 7. 2021 zaplavila voda v dôsledku búrky a silných dažďov úsek cesty R1 medzi Zvolenom a Žiarom nad Hronom 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	2	podrobne rozpracovať návrh projektového riešenia dažďovej kanalizácie vybraného variantu v rámci DÚR a DSP
		Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	- možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov	2	- mostné objekty budú odvodnené samostatným potrubným systémom (resp. odvodňovacími žľabmi), ktorý bude súčasťou mostov - odvodňovací systém mostov bude zaústený do stokovej siete (dažďová kanalizácia) - mostné objekty budú hlbinné zakladané, riziko podmytia je minimálne	- vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	2		2	
		Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	- citlivosť je mierna - potenciálne narušenie stability oporných múrov	2	odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným múrom drenážnymi prvkami	narušenie stability oporných múrov – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na údržbu, opravy	2		2	
		SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	- citlivosť je mierna - možné zaplavenie v dôsledku nedostatočných kapacít odvodňovacieho systému	2	- odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom, možnosti odvedenia prečistených odpadových vôd do recipientov, vsakovanie - dažďová kanalizácia je navrhovaná zmysle STN 75 6101:2016-07	- zaplavenie vozovky - dočasné obmedzenie alebo vylúčenie dopravy	2		2	
		SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	1		citlivosť je nízka	1		1	
Snehové javy	- snehové záveje a jazyky - zníženie dohľadnosti počas hustého sneženia a snehovej búrky - lavíny a iné zosuvy v dôsledku snehu, rozmŕzania pôdy a zrážok - vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví vplyvom snehovej tiaže s dažďom	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	- citlivosť je nízka - možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky	1	- zimná služba a zimná údržba sa vykonáva v zmysle TP 071 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií - dažďová kanalizácia bude navrhovaná zmysle STN 75 6101:2016-07	- vznik dopravných nehôd - predĺženie doby jazdy - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na zimnú údržbu - možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému	2	9.12.2021 v dôsledku výdatného sneženia došlo k viacerým obmedzeniam na cestách západoslovenského kraja (popadané stromy, nehody, odstavené kamióny) 16.1.2018 došlo	2	

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov -rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrne stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
		Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	- citlivosť je mierna - vznik ujazdenej snehovej vrstvy - možné zaplavenie v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému - nadmerná záťaž mostnej konštrukcie snehovou pokrývkou - poškodenie mostných záverov	2	- mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991-1-1 a národných príloh - mostné objekty budú odvodnené samostatným potrubným systémom (resp. odvodňovacími žľabmi), ktorý bude súčasťou mostov - odvodňovací systém mostov bude zaústený do stokovej siete (dažďová kanalizácia)	- vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na zimnú údržbu	2	k početným dopravným nehodám na D1 aj R1 v dôsledku mrznúceho dažďa, poľadovice a následne hustého sneženia s následkom uzatvorenia postihnutých úsekov R1 aj D1	2	
		Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	citlivosť je nízka	1		narušenie stability oporných múrov v dôsledku topenia sa snehu – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na údržbu, opravy	2		2	v návrhu projektového riešenia v DÚR a DSP zohľadniť výsledky podrobného IGP a zabezpečiť odvedenie podzemných vôd zo stabilizovaného horninového prostredia
		SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	1		zaplavenie vozovky z dôvodu topenia sa snehu a súvisiace dočasné obmedzenie alebo vylúčenie dopravy	2		2	podrobne rozpracovať návrh projektového riešenia dažďovej kanalizácie vybraného variantu v rámci DÚR a DSP
		SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	1	protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1	citlivosť je mierna	2		2	
Námrazové javy	vznik ľadovice, poľadovice	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	- nízka citlivosť - možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky	1	zimná služba a zimná údržba sa vykonáva v zmysle TP 071 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií	- vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - zvýšené náklady na zimnú údržbu	2	16.1.2018 došlo k početným dopravným nehodám na D1 aj R1 v dôsledku mrznúceho dažďa, poľadovice a následne hustého sneženia s následkom uzatvorenia postihnutých úsekov R1 aj D1	2	
		Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	citlivosť je nízka	1	oporné piliere mostných objektov (variant 1 - SO 202 Most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567 a variant 2 – SO 201 Most nad riekou Ipeľ) nie sú zakladané v korytách vodných tokov	- významná citlivosť - zvýšené riziko na mostoch vedúcich ponad vodné toky - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - zvýšené náklady na zimnú údržbu	3		3	
		Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	citlivosť je nízka	1	-	citlivosť je nízka	1		1	
		SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	1	-	- citlivosť je nízka - potenciálne zníženie funkčnosti v dôsledku námrazových prekážok v potrubí	1		1	
		SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	1	-	citlivosť je nízka	1		1	
Vysoké teploty	- prehrievanie povrchu ciest - deformácie povrchových vrstiev - vysychanie vegetácie	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	- mierna citlivosť - poškodenie vozovky, strata tuhosti, vznik trhlin, zvlnenia a koľají	2	návrh povrchu vozovky zohľadňujúci výskyt predmetného rizikového klimatického javu	- mierna citlivosť - zvýšené náklady na údržbu vozovky	2	v auguste 2013 došlo v pomalom jazdnom pruhu na diaľnici D2 v km 18,235 -20,040 vytvoreniu 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.	2	
		Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	- citlivosť je mierna - možné deformácie prefabrikátov	2	-	- mierna citlivosť - súvislosť s deformáciami povrchu vozovky - zvýšené náklady na údržbu	2		2	
		Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	citlivosť je nízka	1	-	citlivosť je nízka	1		1	
		SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	1	-	citlivosť je nízka	1		1	
		SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	1	-	citlivosť je nízka	1		1	

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrne stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
Búrkové javy	- prívalové dažde môžu spôsobiť náhle vybreženie malých tokov alebo suchých korýt - potenciálne ovplyvnenie sústredeným odtokom zrážkových vôd z väčších plôch situovaných mimo koridor cesty - narušenie stability svahov - krupobitie - nárazový vietor a pôsobenie dynamického tlaku na pohybujúce sa vozidlá - vyvrátenie stromov, lámanie veľkých vetví - výpadky elektrickej energie - zanesenie priepustov a malých mostov unášaným materiálom	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	- mierna citlivosť - možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - podmáčanie podložia vozovky - zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí - podmytie časti komunikácie	2	- odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom, možnosti odvedenia prečistených odpadových vôd do recipientov, vsakovanie - dažďová kanalizácia je navrhovaná zmysle STN 75 6101:2016-07	- významná citlivosť - dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, - možný výskyt „cudzích“ predmetov v telese cesty (olámané vetvy stromov, predmety pochádzajúce zo širšieho okolia, ...) - vznik dopravných nehôd, - vznik kongescií, - obmedzenie rýchlostí, - dočasné vylúčenie dopravy	3	18. 06. 2021 v dôsledku rozsiahlej búrkovej činnosti najmä v Trnavskom, Bratislavskom, Nitrianskom a Banskobystrickom kraji došlo k mnohým obmedzeniam dopravy na cestných komunikáciách (evidovaných 114 výjazdov záchranných zložiek) 24.2.2017 došlo v Českej republike v dôsledku silného vetra k pádu protihlukovej steny na diaľnicu D10 v Bezděčíně	3	preveriť dostatočnosť kapacít dažďovej kanalizácie pre extrémne zrážky
		Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	- možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - možné tlaky vetra na mostnú konštrukciu a narušenie statiky mostov - zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov	2	- mostné objekty budú odvodnené samostatným potrubným systémom (resp. odvodňovacími žľabmi), ktorý bude súčasťou mostov - odvodňovací systém mostov bude zaústený do stokovej siete (dažďová kanalizácia) - mostné objekty budú hlbinné zakladané, riziko podmytia je minimálne - mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991-1-1 a národných príloh	- dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá - aquaplanning - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlostí - dočasné vylúčenie dopravy	3		3	- preveriť dostatočnosť kapacít dažďovej kanalizácie pre extrémne zrážky - definovanie prahových hodnôt odolnosti mostnej konštrukcie na rýchlosť (nárazy) vetra
		Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	- citlivosť je mierna - potenciálne narušenie stability oporných múrov	2	odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným múrom drenážnymi prvkami	narušenie stability oporných múrov, porušenie statiky – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na údržbu, opravy	2		2	preveriť dostatočnosť kapacít dažďovej kanalizácie pre extrémne zrážky
		SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	- citlivosť je mierna - možné zaplavenie v dôsledku nedostatočných kapacít odvodňovacieho systému	2	- odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom, možnosti odvedenia prečistených odpadových vôd do recipientov, vsakovanie - dažďová kanalizácia je navrhovaná zmysle STN 75 6101:2016-07	- zaplavenie vozovky - upchatie (znefunkčnenie) stokových systémov - dočasné obmedzenie alebo vylúčenie dopravy	3		3	- preveriť úroveň rizikových faktorov (Fal) pre extrémne zrážky - preveriť dostatočnosť odvodnenia (kapacity) pre extrémne zrážky
		SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	- citlivosť je mierna - možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS	2	protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1	- citlivosť je mierna - v prípade poškodenia PHS hrozia dopravné a bezpečnostné obmedzenia	2		2	definovanie prahových hodnôt odolnosti PHS na rýchlosť (nárazy) vetra.
Povodne	- zanesenie priepustov a malých mostov unášaným materiálom (vetvy, ľadové kryhy) - podmytie a poškodenie mostných pilierov - podmáčanie podložia a zníženie stability telesa - narušenie stability svahov	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	- citlivosť je mierna - zanesenie, znečistenie a poškodenie priekop a priepustov - zvýšenie hladiny podzemnej vody, podmáčanie podložia vozovky, narušenie stability svahov	2	- trasa navrhovaného obchvatu mesta Šahy v obidvoch hodnotených variantoch križuje koridor rieky Ipeľ, premostenie je riešené s dostatočnou voľnou výškou nad hladinou 100 ročnej vody - vzhľadom na výšku nivelety navrhovaného obchvatu je riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní na miestnych tokoch minimálne	- obmedzenie rýchlosti - vznik kongescií - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu a obnovu	2	26.12.2009 spôsobili povodne na rieke Hron veľké škody na rýchlostnej ceste R1. Došlo k zaplaveniu úseku R1 pri Revištskom Podzámčí. Silný prúd vody poškodil dva rozostavané mosty pri obci Lovča (jeden most voda odplavila). Voda odplavila aj množstvo stavebného materiálu. - v roku 2010 ovplyvnila povodňová situácia v povodí rieky Hron výstavbu RC R1 na viacerých úsekoch s následkom zaplavenia staveniska, základových škár mostných objektov, situácia si vyžiadala dodatočné sanačné	2	preveriť dostatočnosť opatrení navrhovaných na základe podrobného IG prieskumu pre prípady zvýšenia hladín podzemnej vody, resp. nasýtenia povodia vodou
		Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	- citlivosť je mierna - podomletie a poškodenie pilierov mostov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom - zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov	2	- oporné piliere mostných objektov nie sú zakladané v korytách vodných tokov - úprava vodných tokov, ktoré rýchlostná cesta križuje pre bezpečné prevedenie storočnej vody	- dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu a obnovu	2		2	- preveriť prítomnosť mostných pilierov v profile 100 ročnej vody rieky Ipeľ - návrh zakladania mostných objektov zohľadňujúci poznatky získané podrobným IG a HG prieskumom - preveriť dostatočnosť prevedenia vody v priepustoch a možnosť ich zaplavenia v dôsledku povodňovej situácie
		Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	- citlivosť je mierna - potenciálne narušenie stability oporných múrov	2	zakladanie objektov, odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným múrom drenážnymi prvkami	narušenie stability oporných múrov – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na údržbu, opravy	2		2	v návrhu projektového riešenia v DÚR a DSP zohľadniť výsledky podrobného IGP a zabezpečiť odvedenie podzemných vôd zo stabilizovaného horninového prostredia + návrh zakladania

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov -rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrne stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
		SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	- citlivosť je mierna - možné zaplavenie v dôsledku nedostatočných kapacít odvodňovacieho systému - situovanie trasy v inundačnom území Ipľa	2	vzhľadom na výšku nivelety navrhovaného obchvatu je riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní na miestnych tokoch minimálne	- zaplavenie vozovky - dočasné obmedzenie alebo vylúčenie dopravy	2	opatrenia	2	podrobne rozpracovať návrh projektového riešenia dažďovej kanalizácie vybraného variantu v rámci DÚR a DSP
		SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	1	vzhľadom na výšku nivelety navrhovaného obchvatu je riziko zaplavenia PHS minimálne	citlivosť je nízka	1		1	
Zosuvy	- zavalenie komunikácie - narušenie stability podložia stavebných objektov	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	- zavalenie komunikácie zosunutou pôdou - zosuv časti telesa komunikácie	2	identifikácia potenciálne rizikových lokalít v trase obchvatu mesta Šahy na základe výsledkov podrobného IG prieskum, prípadný návrh opatrení na zabezpečenie stability svahov a telesa cesty proti zosuvu	- obmedzenie rýchlosti - vznik kongescií - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	2	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.	2	- v rámci podrobného IG prieskumu preveriť územie z hľadiska náchylnosti na zosuvy a prejavy iných geodynamických javov - preveriť dostatočnosť opatrení navrhovaných na základe podrobného IG a HG prieskumu pre prípady možných zosuvov v dôsledku povodní, alebo extrémnych zrážok/sucha - preveriť dostatočnosť opatrení navrhovaných na základe podrobného IG prieskumu pre prípady možných zosuvov v dôsledku povodní, alebo extrémnych zrážok/sucha - preveriť možnú expozíciu PHS aj s ohľadom na závery IG a HG prieskumu v území
		Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	- narušenie stability mostných objektov - poškodenie pilierov mostných objektov	2	- návrh zakladania mostných objektov zohľadní poznatky získané IG a HG prieskumom, ich stabilita bude zabezpečená v zmysle STN EN 1991-1-1 - všetky stavebné konštrukcie budú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1,	- obmedzenie rýchlosti - vznik kongescií - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	2		2	
		Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	citlivosť je mierna	2	zohľadnenie výsledkov podrobného IG prieskumu, zakladanie objektov	- dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	2		2	
		SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	2	odvedenie zrážkových odpadových vôd s ohľadom na závery podrobného IG a HG prieskumu v území	poškodenie kanalizačného systému	2		2	
		SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	narušenie stability PHS v dôsledku pôsobenia nadmernej tiaže zosunutej pôdy	2	protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1	- obmedzenie rýchlosti - vznik kongescií - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	2		2	
Sucho	- požiare suchej vegetácie v blízkosti cestnej komunikácie - pokles hladiny podzemnej vody - zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	- citlivosť je mierna - vysychanie vegetácie, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde - v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia CK	2	-	- zvýšené náklady na ošetrovanie vegetácie - v prípade požiaru obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	2	28.6.2017 došli pri diaľnici D1 v úseku Voderady – Trnava k požiaru obilia s následkom zadymenia cesty a presmerovania premávky do ľavého jazdného pruhu 8.8.2015 požiar suchej trávy pri diaľnici D1 pri obci Beluša-Hloža. 18.7.2012 došlo na diaľnici D2 k požiaru suchej trávy, lesných porastov a kríkov v strede diaľnice s následkom jej uzavretia 7.5.2011 došlo k požiaru suchej trávy v blízkosti diaľnice D2 v 37. kilometri medzi Lozornom a Malackami	2	- zabezpečenie prístupových ciest pre plochy súvisiace s navrhovanou stavbou v prípade zásahu proti požiaru - zavlažovanie plôch vegetačných úprav
		Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	- citlivosť je mierna - v prípade požiaru suchej vegetácie poškodenie exponovaných častí konštrukcie mosta - pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde	2	-	- citlivosť je mierna - v prípade požiaru zvýšené náklady na údržbu	2		2	
		Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	citlivosť je nízka	1	-	citlivosť je nízka	1		1	
		SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	citlivosť je nízka	1	-	citlivosť je nízka	1		1	
		SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	- citlivosť je nízka - v prípade požiaru možné poškodenie PHS	1	-	- citlivosť je nízka - zvýšené náklady na údržbu	1		1	

Klimatický jav/riziko	Hlavné dopady klimatických javov -rizík na infraštruktúru/územie	Súčasť infraštruktúrnej stavby	Konštrukčná citlivosť objektov stavby		Prahové hodnoty odolnosti	Prevádzková citlivosť stavby		Historické údaje *	Výsledná miera citlivosti	Požiadavky na detailnejšie posúdenie
			Popis	B		Popis	B			
Hmly	- zníženie dohľadnosti - ovlhnutie vozovky - tvorba poľadovice (kombinácia hmly s nízkymi teplotami, pod bodom mrazu - mrznúce mrholenie)	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1		- vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy v prípade DN	2	5.3. 2020 došlo na ceste I/75 v Lučenci, časť Ľadovo smer Veľký Krtíš k dopravnej nehode 6 osobných motorových vozidiel z dôvodu výskytu hmly a zníženej viditeľnosti.	2	vyhodnotenie potreby vybudovania informačného systému cesty (výhľadovo ako súčasť stavby rýchlostnej cesty R3)
		Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1		- vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy v prípade DN	2		2	vyhodnotenie potreby vybudovania informačného systému cesty (výhľadovo ako súčasť stavby rýchlostnej cesty R3)
		Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1	-	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1		1	
		SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1	-	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1		1	
		SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1	-	• citlivosť je nízka, resp. žiadna	1		1	

..* - historické údaje uvádzané v tabuľke sme prevzali z rôznych internetových zdrojov, prevažne z denných periodík

3. ANALÝZA EXPOZÍCIE PROJEKTU CESTY I/66 ŠAHY - OBCHVAT NA PRÍRODNÉ RIZIKÁ SÚVISIACE SO ZMENOU KLÍMY

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

Analýza expozície projektu je preto realizovaná v dvoch úrovniach:

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

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

Tabuľka 3.1 Hodnotiaca stupnica expozície

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

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

Tabuľka 3.2 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – silný vietor

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SILNÝ VIETOR																																
Základné charakteristiky klimatického javu v lokalite	Prevládajúci smer vetra: západ severozápad (14,2 % výskyt), západný (11,7 %), východ severovýchod (10 %) Priemerná ročná rýchlosť vetra: 2,8 m.s ⁻¹ Počet veterných dní: V zimnom období sú veterné pomery ovplyvňované cirkulačnými pomermi ázijskej anticyklóny, islandskej a stredomorskej níže. Pre jarne obdobie sú charakteristické časté zmeny poveternostných situácií sprevádzané rýchlymi zmenami teploty vzduchu. V tomto období je najmenšia početnosť výskytu bezvetria zo všetkých ročných období, a to v dôsledku častého, nestabilného zvrstvenia atmosféry. V lete prevládajú východné a juhovýchodné smery, podobne aj počas zimných mesiacov. Jesenné obdobie je prechodné, podobné jarnému. V ročnom chode sú najveternejšími mesiacmi február a marec, kým najmenej veterný býva september.																																
	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V okrese Levice boli v období (január 2015 – december 2021) vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre vietor a vietor na horách 1., 2. aj 3. stupňa. Jednotlivé stupne výstrahy predstavujú nasledovné intenzity javu: 1. stupeň výstrahy: <i>Priemerná rýchlosť vetra</i> 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) <i>Nárazy vetra</i> 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 <i>Priemerná rýchlosť vetra</i> 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 <i>Nárazy vetra</i> 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 vyvracané alebo sa lámu, prípadne sa začínajú tvoriť rozsiahle škody na vegetácii. Šindle na strechách sú (pri ich horšom stave) odvívané, prípadne začínajú byť poškodené mnohé strechy 3. stupeň výstrahy <i>Priemerná rýchlosť vetra</i> >20 m/s (víchrica); konáre stromov sa lámu, malé stromy sú odvíate, dočasné a stavebné značenia a zátarasy sú odvíate, menšie škody na stavbách <i>Nárazy vetra</i> >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 neupevnené objekty letia vzduchom																																
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Počet vydaných výstrah v okrese Levice pre vietor za obdobie rokov 2015 – 2021 v jednotlivých stupňoch znázorňuje nasledovná tabuľka (SHMÚ, 2022) <table><tr><th>Klimatický jav – vietor</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th></tr><tr><td>1. stupeň</td><td>34</td><td>26</td><td>23</td><td>16</td><td>43</td><td>38</td><td>32</td></tr><tr><td>2. stupeň</td><td>7</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>8</td><td>2</td></tr><tr><td>3. stupeň</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td></tr></table>	Klimatický jav – vietor	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	1. stupeň	34	26	23	16	43	38	32	2. stupeň	7	4	2	2	4	8	2	3. stupeň	0	0	0	0	0	2	0
Klimatický jav – vietor	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021																										
1. stupeň	34	26	23	16	43	38	32																										
2. stupeň	7	4	2	2	4	8	2																										
3. stupeň	0	0	0	0	0	2	0																										

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SILNÝ VIETOR							
	Počet vydaných výstrah v okrese Levice pre vietor na horách za obdobie rokov 2015 – 2021 v jednotlivých stupňoch znázorňuje nasledovná tabuľka (SHMÚ, 2022)							
	Klimatický jav – vietor na horách	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	1. stupeň	Výstrahy až od roku 2017		2	2	5	9	0
	2. stupeň			0	0	0	0	0
	3. stupeň			0	0	0	0	0
2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE								
Podľa údajov Okresného úradu Levice, odboru krízového riadenia neboli za obdobie rokov 2020 - 2021 vyhlásené v obciach okresu Levice mimoriadne situácie alebo mimoriadne udalosti s charakterom veternej smršte.								
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Spadnuté stromy, konáre stromov na ceste, 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	Podľa všeobecných záverov ďalšieho vývoja klímy uvádzaných v „Stratégii adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, aktualizácia“ (MŽP SR, 2018) sa neočakávajú významné zmeny rýchlosti a 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	Navrhované varianty trasy obchvatu mesta Šahy sú prevažne vedené cez poľnohospodárske pozemky, do lesných pozemkov zasahujú navrhované trasy v minimálnej miere. Z hľadiska exponovania navrhovaných trás prúdeniu vzduchu (náporom vetra) sú rizikové práve časti úsekov situované v „otvorenej“ poľnohospodárskej krajine (variant 1 v staničení 0,0 – približne 3,5 km, variant 2 v staničení 0,0 – približne 3,0 km). Koridor rieky Ipeľ s výskytom brehových porastov nebude v etape prevádzky obchvatu rizikový z hľadiska potenciálnych dopadov prejavu tohto rizikového klimatického javu, nakoľko je daný stret riešený premostením bez potenciálneho priameho kontaktu so stromovou vegetáciou. Riziko pádu stromov v dôsledku silného vetra je v rámci navrhovaných variantov minimálne až žiadne.							
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky								
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ			BUDÚCNOSŤ				
	Frekvencie a intenzity javu sú v súčasnosti relatívne mierne, výskyt vetra s rýchlosťou okolo 15 m/s predstavuje približne 2 % zastúpenie z frekvenčného rozdelenia priemerných hodinových rýchlostí vetra v dotknutom území (cca 7 dni v roku).	1	Vzhľadom na predpokladaný nárast búrkovej činnosti a s ňou spojeného nárastu rýchlosti vetra možno v budúcnosti očakávať mierne zvýšenú expozíciu rýchlostnej cesty a jednotlivých objektov voči silnému vetru.				2	

Tabuľka 3.3 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – silné dažde

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SILNÉ DAŽDE																																
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Priemerný ročný úhrn zrážok: 578 mm (1981 – 2010) Priemerný mesačný úhrn zrážok v najdaždivejších mesiacoch: (máj – 63 mm, jún – 70 mm, júl – 62 mm, august – 56 mm) Priemerný ročný počet zrážkových dní s úhrnom ≥ 10,0 mm: 17 dní Priemerné ročné maximá denných úhrnov zrážok: 37,5 mm Priemerné ročné maximá dvojdenných úhrnov zrážok: 47,3 mm Priemerné ročné maximá päťdenných úhrnov zrážok: 43,7 mm Jednodňové absolútne maximá: 68,5 mm Dvojdňové absolútne maximá: 101,7 mm Päťdňové absolútne maximá: 81,5 mm																																
Doterajšie frekvencie a intenzity extrémov daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V okrese Levice boli v období (január 2015 – december 2021) vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre dážď 1. a 2. stupňa. Stručný popis stupňov meteorologickej výstrahy – dážď: 1. stupeň výstrahy: Výskyt intenzívneho dažďa s úhrnom zrážok < 50mm za 12h 2. stupeň výstrahy: Výskyt intenzívneho dažďa s úhrnom zrážok > 50mm za 12h: 3. stupeň výstrahy: Výskyt intenzívneho dažďa s úhrnom > 70mm za 12h: Počet vydaných výstrah v okrese Levice pre dážď za obdobie rokov 2015 – 2021 v jednotlivých stupňoch znázorňuje nasledovná tabuľka (SHMÚ, 2022) <table><tr><th>Klimatický jav –dážď</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th></tr><tr><td>1. stupeň</td><td>8</td><td>22</td><td>14</td><td>6</td><td>15</td><td>17</td><td>5</td></tr><tr><td>2. stupeň</td><td>3</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>3. stupeň</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Podľa údajov Okresného úradu Levice, odboru krízového riadenia boli v roku 2020 vyhlásené v obciach okresu Levice mimoriadne situácie alebo mimoriadne udalosti s charakterom povodne 1 krát a v roku 2021 tak isto 1 krát. V Salke pri rieke Ipeľ bolo pre územie Slovenska nameraných historicky najviac denných zrážok, 231,9 milimetrov 12. až 13. júla 1957 (za 65 minút medzi 15.45 - 16.50 h spadlo 228,5 mm zrážok).	Klimatický jav –dážď	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	1. stupeň	8	22	14	6	15	17	5	2. stupeň	3	0	2	0	2	3	1	3. stupeň	0	0	0	0	0	0	0
Klimatický jav –dážď	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021																										
1. stupeň	8	22	14	6	15	17	5																										
2. stupeň	3	0	2	0	2	3	1																										
3. stupeň	0	0	0	0	0	0	0																										
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Vyliatie miestnych potokov, zaplavenie pivníc rodinných domov, cestných komunikácií, chodníkov, polí, záhrad, brehové nátrže, strhnutie cestných mostov. Všeobecné dopady: zaplavené cestné komunikácie a súvisiace objekty, nadmerná záťaž a opotrebenie odtokových systémov; v dôsledku sekundárnych rizík (povodne, zosuvy) narušenie statiky mostných pilierov, resp. ich zrútenie																																

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SILNÉ DAŽDE		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) možno na Slovensku 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 vyliatiu miestnych potokov, ktoré dodnes ešte nezaznamenali významnú povodňovú aktivitu Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerné ročné zrážky: +10% Priemerné sezónne zrážky: +10% Priemerné mesačné zrážky: +10% Maximálny úhrn denných zrážok: +10 % Priemerný počet dažďových dní v roku: približne rovnaký		
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celý úsek navrhovanej cesty I/66 Šahy – obchvat. Napriek skutočnosti, že samotné trasovanie hodnotených variantov križuje formou premostenia len koridor vodného toku Ipeľ, v prípade zvýšenia hladiny vodných tokov z dôvodu vysokej intenzity resp. dlhotrvajúceho dažďa sa môžu v dotknutom území prejaviť aj vplyvy Krupinice a Suchého potoka.		
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky			
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ
	Výskyt intenzívnych dažďov nie je v súčasnosti častý.	1	Predpokladaný mierny nárast priemerného zrážkového úhrnu (+10%) nebude mať zásadný vplyv na infraštruktúrnú stavbu. Nárast miery expozície cesty pri odhadovanom náraste intenzity zrážok nebude významný.
			2

Tabuľka 3.4 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – snehové javy

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SNEHOVÉ JAVY		
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Priemerný sezónny počet dní so snežením: 23 Priemerný sezónny počet dní s výškou nového snehu ≥ 5 cm: približne 3,5 dňa Priemerný sezónny počet dní s výškou nového snehu ≥ 15 cm: 0,3 dňa Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou: 35 Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 10 cm: 11,6 Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou ≥ 20 cm: 1,7		

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SNEHOVÉ JAVY																																
Doterajšie frekvencie a intenzity extrémov daného klimatického javu	Priemer sezónnych maxím výšky snehovej pokrývky: 16,6																																
	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V okrese Levice boli v období január 2015 – december 2021 vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre sneženie 1. a 2. stupňa. Stručný popis stupňov meteorologickej výstrahy – sneženie: 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 (v nasledovnej tabuľke sú to hodnoty uvedené v zátvorkách) súvisia so snežením a rýchlosťou vetra Počet vydaných výstrah v okrese Levice pre sneženie (záveje) za obdobie rokov 2015 – 2021 v jednotlivých stupňoch znázorňuje nasledovná tabuľka (SHMÚ, 2022)																																
	<table><tr><td>Klimatický jav –sneženie (záveje)</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td></tr><tr><td>1. stupeň</td><td>2 (9)</td><td>0 (1)</td><td>4 (13)</td><td>4 (11)</td><td>4 (12)</td><td>2 (0)</td><td>6 (12)</td></tr><tr><td>2. stupeň</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td><td>4 (0)</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td></tr><tr><td>3. stupeň</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td><td>0 (0)</td></tr></table>	Klimatický jav –sneženie (záveje)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	1. stupeň	2 (9)	0 (1)	4 (13)	4 (11)	4 (12)	2 (0)	6 (12)	2. stupeň	0 (0)	0 (0)	4 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3. stupeň	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Klimatický jav –sneženie (záveje)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021																									
	1. stupeň	2 (9)	0 (1)	4 (13)	4 (11)	4 (12)	2 (0)	6 (12)																									
2. stupeň	0 (0)	0 (0)	4 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)																										
3. stupeň	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)																										
2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Podľa údajov Okresného úradu Levice, odboru krízového riadenia neboli za obdobie rokov 2020 - 2021 vyhlásené v obciach okresu Levice mimoriadne situácie alebo mimoriadne udalosti s charakterom snehová kalamita.																																	
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: znížená bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky, uzatvorenie ciest, výpadky elektrickej energie, nežiadúce predmety na ceste (spadnuté stromy, ...), zvýšená údržba komunikácií.																																
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) možno na Slovensku očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatického javu: - vzhľadom na očakávaný nárast teplôt v zimnom období, bude snehová pokrývka až do výšky 900 m.n.m. nepravidelná - častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne (prudké topenie snehu spojené s dažďom) Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Maximálny úhrn zimných denných zrážok: mierne 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	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celý úsek navrhovanej cesty I/66 Šahy – obchvat.																																

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SNEHOVÉ JAVY			
stavby				
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky				
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ	
	Frekvencie vzniku extrémnych prejavov snehových javov nie sú v súčasnosti vysoké, výskyt snehových kalamít je ojedinelý.	1	Vzhľadom na očakávaný pokles počtu dní so snehovou pokrývkou vplyvom otepľovania sa nepredpokladá nárast expozície cesty a jednotlivých objektov voči snehovým javom. Mierne stúpne maximálny úhrn zimných denných zrážok.	1

Tabuľka 3.5 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – námrazové javy

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	MRAZY/POĽADOVICA A NÁMRAZA																																																																																
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Priemerná ročná teplota: 10,1°C (roky 1961 - 2010) Priemerná sezónna teplota vzduchu (zima): -0,2 °C Priemerný počet mrazových dní (deň 24h. s minimálnou teplotou nižšou ako 0 °C): 96 (roky 1961 - 2010) Priemerný počet ľadových dní (deň 24h. s maximálnou teplotou nižšou ako 0 °C): 21 (roky 1961 - 2010) Priemerný ročný počet arktických dní (deň 24 h., počas ktorého maximálna teplota vzduchu nepresiahne -10 °C): 0,08 (roky 1961 - 2010) Námrazové javy sa väčšinou vyskytujú pri teplotách vzduchu od +3 do -12 °C. Voda mrzne len pri teplote pod bodom mrazu, ale povrch zeme a predmety na ňom môžu byť chladnejšie než vzduch. Pri teplotách vzduchu pod -12 °C sa spravidla sa kvapalná fáza vody vo vzduchu ani na predmetoch už nevyskytuje. Výskyt námrazových javov je v zimných mesiacoch pomerne bežným klimatickým javom v širšom dotknutom území.																																																																																
Doterajšie frekvencie a intenzity extrémov daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ Počet vydaných výstrah v okrese Levice pre nízke teploty (NT), poľadovicu (P) a prízemný mráz (PM) za obdobie rokov 2017 – 2021 v jednotlivých stupňoch znázorňuje nasledovná tabuľka (SHMÚ, 2022) <table><tr><th>Klimatický jav –nízke teploty / poľadovica / prízemný mráz</th><th colspan="3">2017</th><th colspan="3">2018</th><th colspan="3">2019</th><th colspan="3">2020</th><th colspan="3">2021</th></tr><tr><th></th><th>NT</th><th>P</th><th>PM</th><th>NT</th><th>P</th><th>PM</th><th>NT</th><th>P</th><th>PM</th><th>NT</th><th>P</th><th>PM</th><th>NT</th><th>P</th><th>PM</th></tr><tr><td>1. stupeň</td><td>27</td><td>26</td><td>20</td><td>5</td><td>34</td><td>11</td><td>6</td><td>31</td><td>14</td><td>20</td><td>35</td><td>19</td><td>12</td><td>42</td><td>12</td></tr><tr><td>2. stupeň</td><td>14</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>3. stupeň</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> V okrese Levice boli v období (január 2017 – december 2021) vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre nízke teploty, poľadovicu a prízemný mráz 1., 2. a 3. stupňa. Stručný popis stupňov meteorologickej výstrahy – nízke teploty a poľadovica: 1. stupeň výstrahy - Nízke teploty Minimálna teplota vzduchu do -20°C 2. stupeň výstrahy - Nízke teploty	Klimatický jav –nízke teploty / poľadovica / prízemný mráz	2017			2018			2019			2020			2021				NT	P	PM	NT	P	PM	NT	P	PM	NT	P	PM	NT	P	PM	1. stupeň	27	26	20	5	34	11	6	31	14	20	35	19	12	42	12	2. stupeň	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3. stupeň	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klimatický jav –nízke teploty / poľadovica / prízemný mráz	2017			2018			2019			2020			2021																																																																				
	NT	P	PM	NT	P	PM	NT	P	PM	NT	P	PM	NT	P	PM																																																																		
1. stupeň	27	26	20	5	34	11	6	31	14	20	35	19	12	42	12																																																																		
2. stupeň	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																		
3. stupeň	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																		

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	MRAZY/POĽADOVICA A NÁMRAZA			
	Minimálna teplota vzduchu < -20°C 3. stupeň výstrahy - Nízke teploty Dlhodobé dosahovanie minimálnej teploty vzduchu (< -30°C) Poľadovica - 1. stupeň = začiatok tvorby poľadovice, 2. stupeň = intenzívna tvorba poľadovice, 3. stupeň = mimoriadne intenzívna tvorba poľadovice. 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Nie sú známe konkrétne mimoriadne udalosti alebo mimoriadne situácie, ktoré klimatický jav v dotknutom území a jeho okolí spôsobil.			
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Na cestnej infraštruktúre dochádza k vzniku poľadovice, obmedzeniu bezpečnosti – dopravným nehodám, prevádzkovým obmedzeniam a rýchlejšiemu opotrebovaniu vozovky. Dopad na infraštruktúru si vyžaduje zvýšené nároky na zimnú údržbu.			
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) možno na Slovensku očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatického javu a sekundárnych rizík: - nepredpokladajú sa 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 °C v porovnaní s priemerom 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 úhrnov zrážok (aj tekutých) v zimnom období, predovšetkým na severe Slovenska, čo pri spojení s pravidelnejšími a opakujúcimi sa 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	Navrhované trasy (varianty) cesty I/66 Šahy – obchvat sú vedené v blízkosti vodného toku Ipeľ. Z hľadiska výskytu námrazových javov sú v prípade cestných stavieb rizikové úseky situované na mostných objektoch a estakádach, ktoré budú realizované v oblastiach s možným prúdením chladného vzduchu. Tým dochádza k podchladzovaniu konštrukcií mostov a tvorbe rôznych druhov námraz. Jedná sa najmä o mostné stavebné objekty.			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky				
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ	
	Frekvencie výskytu extrémne nízkych teplôt nie sú v súčasnosti vysoké, avšak početnosť výstrah vydaných SHMÚ pre okres Levice za posledné roky stúpa a je relatívne vysoká.	2	Vzhľadom na predpokladaný nárast hodnôt zimných teplôt bude mať expozícia cesty voči mrazom klesajúcu tendenciu, avšak je možné očakávať zvýšený výskyt poľadovice.	2

Tabuľka 3.6 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – vysoké teploty

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	VYSOKÉ TEPLOTY																																
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Priemerná ročná teplota: 10,1 °C (roky 1961-2010) Priemerná sezónna teplota vzduchu – leto: približne 19,8 °C Priemerná doba trvania priemernej dennej teploty 5°C a viac: 244 dní Priemerná doba trvania priemernej dennej teploty 10°C a viac: 189 dní Priemerná doba trvania priemernej dennej teploty 15°C a viac: 136 dní Priemerný počet tropických dní (deň – 24 hod., počas ktorého maximálna teplota vzduchu dosiahne 30 °C a viac): okolo 22 dni Priemerný počet letných dní (deň – 24 hod., počas ktorého maximálna teplota vzduchu dosiahne 25 °C a viac): 78 dní Priemerná ročná suma doby trvania slnečného svitu: 1900 (hod.)																																
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V okrese Levice boli v období (január 2015 – december 2021) vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre vysoké teploty 1., 2. a 3. stupňa. Stručný popis stupňov meteorologickej výstrahy – vysoké teploty: 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 ≥40°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 Počet vydaných výstrah v okrese Levice pre vysoké teploty za obdobie rokov 2015 – 2021 v jednotlivých stupňoch znázorňuje nasledovná tabuľka (SHMÚ, 2022) <table><tr><td>Klimatický jav – vysoké teploty</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td></tr><tr><td>1. stupeň</td><td>20</td><td>7</td><td>26</td><td>19</td><td>30</td><td>12</td><td>21</td></tr><tr><td>2. stupeň</td><td>17</td><td>4</td><td>10</td><td>13</td><td>7</td><td>2</td><td>11</td></tr><tr><td>3. stupeň</td><td>10</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table> 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Nie sú známe konkrétne mimoriadne udalosti alebo mimoriadne situácie, ktoré klimatický jav v dotknutom území a jeho okolí spôsobil.	Klimatický jav – vysoké teploty	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	1. stupeň	20	7	26	19	30	12	21	2. stupeň	17	4	10	13	7	2	11	3. stupeň	10	0	1	0	0	0	1
Klimatický jav – vysoké teploty	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021																										
1. stupeň	20	7	26	19	30	12	21																										
2. stupeň	17	4	10	13	7	2	11																										
3. stupeň	10	0	1	0	0	0	1																										
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: nadmerné prehrievanie povrchu vozovky, poškodzovanie povrchových vrstiev (asfaltu) na vozovkách Dopad na infraštruktúru bude taktiež v podobe zvýšených nárokov na letnú údržbu vo forme kontrol rizikových úsekov, poprípade celkovej rekonštrukcie vozovky.																																

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	VYSOKÉ TEPLOTY			
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) možno na Slovensku 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 priermi obdobia 1951 – 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Priemerná ročná teplota: nárast o 2 až 4 °C Priemerná letná teplota: nárast o 2 až 4 °C Priemerný počet tropických dní: bude narastať Priemerný počet letných dní: bude narastať			
Exponované úseky a objekty stavby	Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celý úsek navrhovanej cesty I/66 Šahy – obchvat.			
Požiadavky na doplnujúce analýzy a posudky				
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ	
	Frekvencie a intenzity vzniku extrémnych priemerných mesačných teplôt majú za obdobie rokov 2000 – 2021 výrazne stúpajúcu tendenciu. Priemerný počet tropických dní v roku je podľa pozorovaní za obdobie 1960 – 2010 relatívne vysoký - približne 22 dní.	2	Vzhľadom na predpokladaný nárast teplôt ako aj počet tropických dní bude expozícia cesty I/66 Šahy - obchvat a jednotlivých objektov voči vysokým teplotám narastať.	2

Tabuľka 3.7 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – búrkové javy

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	BÚRKOVÉ JAVY			
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	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 prístrojov ale aj poškodenie zdravia prípadne smrť zasiahnutých osôb a zvierat. Priemerný ročný počet dní s búrkou: 20 – 30 dní			
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V okrese Levice boli v období (január 2015 – december 2021) vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre búrky 1., 2. a 3. stupňa. Stručný popis stupňov meteorologickej výstrahy – búrky: 1. stupeň búrky s privalovými zrážkami s úhrnmi <30mm za 1h a nárazmi vetra s rýchlosťou <25m/s			

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	BÚRKOVÉ JAVY							
	2. stupeň silné búrky s prívalovými zrážkami s úhrnmi >30mm za 1h a nárazmi vetra s rýchlosťou >25m/s							
	3. stupeň mimoriadne silné búrky spojené s prívalovými zrážkami s úhrnom > 40 mm za 1h a nárazmi vetra s rýchlosťou >35 m/s							
	Počet vydaných výstrah v okrese Levice pre búrky za obdobie rokov 2015 – 2021 v jednotlivých stupňoch znázorňuje nasledovná tabuľka (SHMÚ, 2022)							
	Klimatický jav - búrka	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	1. stupeň	24	49	33	48	42	44	31
	2. stupeň	2	6	8	4	5	11	7
	3. stupeň	0	0	0	0	0	0	0
	2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Mimoriadne udalosti alebo mimoriadne situácie vyhlásené v okrese Levice za obdobie 2020 – 2021 týkajúce sa búrok a silných dažďov súvisia s povodňami, ktoré sa vyskytli v území a sú popísané v príslušnej tabuľke klimatického javu – povodne.							
Relevantné dopady, ktoré v danom území 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. + pozri povodne, silný vietor							
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) možno na Slovensku 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, víchric 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. 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, t.j. celú trasu navrhovanej cesty I/66 Šahy – obchvat. Riziko pádu stromov v dôsledku silného vetra je minimalizované (až eliminované) trasovaním hodnoteného úseku cesty a minimálnym podielom dotknutých lesných pozemkov, prípadne pozemkov s vzrastlou stromovou vegetáciou. Zvýšenie hladiny vodných tokov z dôvodu vysokej intenzity resp. dlhotrvajúceho dažďa možno očakávať na všetkých dotknutých vodných tokoch – Ipeľ, Krupinica, Suchý potok.							
Požiadavky na dopĺňujúce analýzy a posudky								

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	BÚRKOVÉ JAVY		
	SÚČASNOSŤ	BUDÚCNOSŤ	
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	Frekvencia a intenzita búrkových javov v predmetnom území je pomerne vysoká (meteorologické výstrahy pre búrky v okrese Levice za rok 2021 – 31x1. stupeň a 7x 2. stupeň.	2	V budúcnosti sa očakáva nárast frekvencie búrkových javov s vyššími intenzitami nárazov vetra a zrážkovej činnosti ako aj rozmerom krúp. 3

Tabuľka 3.8 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – povodne

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	POVODEŇ - ZÁPLAVA										
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	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).										
	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ Dotknuté územie (zasahujúce do katastrálnych území Šahy a Hrkovce) je odvodňované riekou Ipel'. Jej najvýznamnejšími prítokmi v širšom dotknutom území sú Krupinica (pravostranný prítok), Suchý potok a Kamenec (ľavostranné prítoky). DOSIAHNUTIE STUPŇOV POVODŇOVEJ AKTIVITY / VYHLÁSENIE MS V riešenom území a v jeho okolí boli za obdobie rokov 1999 - 2017 viackrát dosiahnuté alebo vyhlásené stupne povodňovej aktivity (PA) na hlavnom vodnom toku - rieke Ipel'. Vodné stavy týchto tokov určené pre stupne PA sú uvedené v tabuľke <table><tr><th>Vodný tok/stanica</th><th>I. SPA (cm)</th><th>II.SPA (cm)</th><th>III.SPA (cm)</th></tr><tr><td>Ipel' / Vyškovce nad Ipľom (cca 5 km západne od dotknutého územia)</td><td>420</td><td>490</td><td>540</td></tr></table> • rok 1999: III. SPA – 08.03., hĺbka_{max} 500 cm; II. SPA – 19.06., hĺbka_{max} 457 cm; III. SPA – 23.06., hĺbka_{max} 584 cm; II. SPA – 15.07., hĺbka_{max} 496 cm, • rok 2000: I. SPA – 07.04., hĺbka_{max} 486 cm, • rok 2005: II. SPA – 20.03., hĺbka_{max} 536 cm; I. SPA – 21.04., hĺbka_{max} 464 cm, • rok 2006: I. SPA – 29.03., hĺbka_{max} 462 cm, • rok 2009: II. SPA – 26.12., hĺbka_{max} 500 cm, • rok 2010: I. SPA – 16.04., hĺbka_{max} 484 cm; I. SPA – 14.05., hĺbka_{max} 467 cm; III. SPA – 18.05., hĺbka_{max} 576 cm; III. SPA – 02.06.2010, hĺbka_{max} 647 cm; III. SPA – 05.06., hĺbka_{max} 689 cm, • rok 2011: I. SPA – 18.-19.03., hĺbka_{max} 435 cm; I. SPA – 22.03., hĺbka_{max} 448 cm, • rok 2013: III. SPA – 28.02., hĺbka_{max} 549 cm; I. SPA – 10.03., hĺbka_{max} 459 cm; I. SPA – 11.03., hĺbka_{max} 452 cm; I. SPA – 13.-14.03., hĺbka_{max} 461 cm; III. SPA – 01.04., hĺbka_{max} 582 cm; III. SPA – 04.04., hĺbka_{max} 588 cm, • rok 2016: I. SPA – 16.02., hĺbka_{max} 457 cm; II. SPA – 20.02., hĺbka_{max} 531 cm.				Vodný tok/stanica	I. SPA (cm)	II.SPA (cm)	III.SPA (cm)	Ipel' / Vyškovce nad Ipľom (cca 5 km západne od dotknutého územia)	420	490
Vodný tok/stanica	I. SPA (cm)	II.SPA (cm)	III.SPA (cm)								
Ipel' / Vyškovce nad Ipľom (cca 5 km západne od dotknutého územia)	420	490	540								
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu											

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	POVODEŇ - ZÁPLAVA			
	2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Podľa údajov Okresného úradu Levice, odboru krízového riadenia boli v roku 2020 vyhlásené v obciach okresu Levice mimoriadne situácie alebo mimoriadne udalosti s charakterom povodne 1 krát a v roku 2021 tak isto 1 krát.			
Relevantné dopady, ktoré v danom území 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	Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) možno na Slovensku očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatické javu: - v zime a v severnej časti krajiny sa očakáva slabý až mierny rast úhrnov zrážok. Očakáva sa častejší výskyt zrážkovo výdatnejších daždivých období v spojení so silnými prívateľovými dažďami a búrkami - predpokladá sa mierny nárast úhrnu zrážok (okolo 10 %), predovšetkým na severe Slovenska; - pretože sa očakáva teplejšie počasie v zime (častejší výskyt odmákov), tak až do výšky 900 m n. m. bude snehová pokrývka nepravidelná a častejšie sa budú vyskytovať zimné povodne. Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Povodňová situácia: častejší výskyt			
Exponované úseky a objekty stavby	Vzhľadom na výšku nivelety cesty I/66 Šahy – obchvat je riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní na miestnych tokoch vylúčené. Trasa navrhovanej komunikácie križuje vodný tok Ipel'. Západne od navrhovanej trasy variantu 1, v úseku staničenia približne 1,8-2,3 km sa nachádza vo vzdialenosti cca 70 – 150 m koridor Suchého potoka. Východne od navrhovanej trasy variantu 2, v úseku staničenia približne 0,0 – 1,4 km (po sútoku s Ipľom) sa nachádza vo vzdialenosti cca 150 až 500 m koridor Krupinice. Zvýšenie hladiny vodných tokov z dôvodu vysokej intenzity resp. dlhotrvajúceho dažďa možno očakávať na všetkých dotknutých vodných tokoch.			
Požiadavky na doplnujúce analýzy a posudky				
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ	
	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území pomerne vysoká.	2	Vplyvom nárastu denných zrážok a ich intenzity vrátane búrkovej činnosti a rýchleho topenia snehu bude riziko vzniku povodní v danom území narastať. Vzhľadom na výškové vedenie navrhovanej cesty I/66 Šahy - obchvat je jej očakávaná expozícia mierna až nízka.	2

Tabuľka 3.9 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – zosuvy

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	ZOSUV			
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Svahová deformácia (synonymum: svahová porucha, gravitačná svahová deformácia, gravitačná svahová porucha) je výsledná forma svahového pohybu vyvolaná pôsobením gravitácie, pri ktorom sa vytvorilo teleso odlišujúce sa od okolitého horninového prostredia zmenou vonkajšieho tvaru, polohy alebo objemu, resp. vnútornej štruktúry. Svahové deformácie na území Slovenska predstavujú jeden z najrozšírenejších a do istej miery aj najnebezpečnejších			

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	ZOSUV		
	geohazardov krajiny, a zároveň predstavujú významnú geobariéru pri urbanizačnom plánovaní a racionálnom využívaní krajiny. Svahové deformácie na Slovensku zaberajú cca 5,25 % z celkovej rozlohy územia a predstavujú tak fenomén, ktorý významnou mierou ovplyvňuje stav a efektívne využívanie územia.		
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Podľa údajov Okresného úradu Levice, odbor krízového riadenia neboli za obdobie rokov 2020 – 2021 vyhlásené v obciach okresu Levice mimoriadne udalosti alebo mimoriadne situácie s charakterom zosuvov. V zmysle spracovanej inžinierskogeologickej štúdie „Rýchlostná cesta R3 Zvolen – Šahy“ (CADECO, 2014) a mapových výstupov dostupných na mapovom portáli ŠGÚDŠ „Atlas máp stability svahov“ sa dotknuté územie nachádza v rajóne stabilných území. Z územia navrhovaného pre realizáciu výstavby obchvatu mesta Šahy nie sú informácie o výskyte geodynamických javov.		
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: narušenie statiky cestného telesa, úplné zničenie cestného telesa		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) možno na Slovensku 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 inak boli dlhodobu stabilné. Ďalším fenoménom spôsobujúcim eróziu a zosuvy je narušenie prirodzených odtokových ciest zrážkovej vody.		
Exponované úseky a objekty stavby	Ako sme už uviedli v predchádzajúcej časti textu, trasy navrhovaných variantov cesty I/66 Šahy – obchvat sú situované v území, ktoré je z hľadiska výskytu zosuvov a iných geodynamických javov považované za stabilné.		
Požiadavky na doplnujúce analýzy a posudky	Stabilitu územia overí podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum realizovaný vo vybranej trase cesty I/66 Šahy – obchvat.		
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ
	V súčasnosti nie sú v trasách navrhovaných variantov cesty I/66 Šahy – obchvat identifikované zosuvy, prípadne prejavy iných geodynamických javov. Následkom realizácie stavby dôjde (napr. v úseku výstavby oporných múrov) k zmene lokálnych pomerov (zárezy, terénne úpravy, zmena hydrologického režimu, ...), čoho následkom môže byť (aj v kombinácii s výskytom mimoriadnych klimatických situácií) aktivácia svahových pohybov.	1	Vplyvom nárastu pravdepodobnosti výskytu extrémnych prejavov počasia (búrky, silné dažde, snehové zrážky, rýchle topenie sa snehu, ...) bude narastať riziko vzniku (aktivácie) svahových pohybov a expozície cesty I/66 Šahy - obchvat. Súčasťou projektového riešenia stavby budú aj sanačné opatrenia.
			2

Tabuľka 3.10 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – sucho

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	SUCHO, POŽIARE
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Počet epizód sucha podľa hodnôt Palmerovho Z-indexu: 45 Podľa stupňa ohrozenia požiarom patrí dotknuté územie: do kategórie C - lesy s nízkym stupňom ohrozenia požiarom (podľa Vyhlášky MPAVR SR č. 15/2015 Z.z.); Priestorové rozloženie hodnôt 3-mesačného SPI v máji 2007 na Slovensku: -0,035 (podmienky blízke normálnym podmienkam) Priestorové rozloženie hodnôt 6-mesačného SPI v júli 1968 na Slovensku: - 1,78 (podmienky závažne suché)

Doterajšie frekvencie a intenzity extrémov daného klimatického javu	1. HISTORICKÉ ÚDAJE O VÝSKYTE RIZIKOVÉHO KLIMATICKÉHO JAVU V ÚZEMÍ Podľa údajov z práce „Hodnotenie sucha na Slovensku podľa Palmerovho indexu závažnosti sucha (PDSI) v podmienkach meniacej sa klímy“ (Zuzulová, Šiška, Vavrovič, 2014), pre najbližšie merané miesto – Boľkovce - bolo pozorovaných v období 1951 – 1980 päť suchých období, trvajúcich jeden súvislý rok alebo viac. Kratších období sucha bolo pozorovaných celkom 15. Suchých období kratších ako jeden rok bolo pozorovaných 10. Lineárny trend za obdobie 1951 – 1980 je veľmi mierne klesajúci, zatiaľ čo trend za obdobie 1981 – 2010 je už mierne rastúci. 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Podľa údajov Okresného úradu Levice, odbor krízového riadenia bolo za obdobie rokov 2020 – 2021 vyhlásené v obciach okresu Levice 1 mimoriadna udalosť charakteru „požiar“.		
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Cestná infraštruktúra: Nie sú známe informácie o vplyvoch požiarov na súčasnú cestnú infraštruktúru v dotknutej lokalite. Všeobecne môžu požiare suchej vegetácie v okolí ciest ohrozovať bezpečnosť dopravy a poškodzovať dopravné zariadenia a vozovku.		
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) možno na Slovensku 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 dlhších trvajúcich suchších období; avšak očakávajú sa krátkodobé výdatnejšie dažde • kombinácia vyšších teplôt, suchšieho obdobia bez väčších úhrnov zrážok spôsobí zvýšené riziko vzniku požiarov Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Meteorologické sucho: mierny nárast Pôdne sucho: mierny nárast Index požiarneho nebezpečenstva: mierny nárast		
Exponované úseky a objekty stavby	Vzhľadom na skutočnosť, že trasy navrhovaných variantov cesty I/66 Šahy – obchvat sú v minimálnom kontakte s lesnými pozemkami a porastami, riziká ovplyvnenia stavby a jej prevádzky suchom a lesnými požiarimi sú minimálne. Riziko požiaru tráv a trávnatých plôch existuje viac-menej pozdĺž celého hodnoteného úseku variantov cesty I/66 Šahy - obchvat, keďže trasa vedie vo veľkej miere poľnohospodárskou krajinou (polia, pasienky, lúky).		
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky	Bližšie údaje možno dodatočne získať od SHMÚ, vrátane početnosti vydaných stupňov požiarneho nebezpečenstva v lesoch. Informácie o konkrétnych výjazdoch príslušníkov HaZZ k požiarom suchej vegetácie je možné dodatočne získať od KR HaZZ Nitra.		
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOSŤ		BUDÚCNOSŤ
	Frekvencia a intenzita javu je v dotknutom území na normálnej úrovni.	1	Vzhľadom na predpokladaný slabý až mierny pokles úhrnov zrážok v južných oblastiach Slovenska a nárast teplôt môžeme očakávať aj nárast období sucha v území. Expozícia cesty a jednotlivých objektov voči požiarom v budúcnosti mierne narastie.
			2

Tabuľka 3.11 Analýza expozície infraštruktúrnej stavby na prírodné riziko – hmly

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	HMLY																																
Základné charakteristiky prejavov klimatického javu	Priemerný počet dní s hmlou: 30 - 50 Priemerná ročná oblačnosť: 57,9 Priemerný počet jasných dní: 59,2 Priemerný počet zamračených dní: 108,5 Priemerná ročná relatívna vlhkosť vzduchu: 75 % Priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v apríli: 67 % Priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v júli: 69 % Priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v októbri: 78,5 % Priemerná mesačná relatívna vlhkosť vzduchu v decembri: 86 % Výskyt hmiel, odhliadnuc od vyšších horských polôh, je viazaný najmä na teplotné inverzie a náveterné efekty. Väčšina hmiel vzniká za pokojného počasia najmä v dolinách a kotlinách, a to prevažne na jeseň a v zime. Hmla je atmosférický aerosól zložený z veľmi malých vodných kvapiek alebo ľadových kryštálikov, rozptýlených vo vzduchu. Znižuje viditeľnosť pod 1 km. Pri teplotách pod bodom mrazu môžu kvapky hmly namrzáť a tvoriť ľadovicu. Navrhovaná cesta I/66 Šahy – obchvat je zaradená do oblasti zníženého výskytu hmiel (30 – 50 dní/rok).																																
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	1. METEOROLOGICKÉ VÝSTRAHY SHMÚ V okrese Levice boli v období (január 2015 – december 2021) vyhlásené meteorologické výstrahy SHMÚ pre hmlu 1., 2. a 3. stupňa. Stručný popis stupňov meteorologickej výstrahy – hmly: 1. stupeň výskyt hmiel s viditeľnosťou > 300m 2. stupeň výskyt silných hmiel s viditeľnosťou < 300m 3. stupeň výskyt mimoriadne silných hmiel s viditeľnosťou < 100 Počet vydaných výstrah v okrese Levice pre hmly za obdobie rokov 2015 – 2021 v jednotlivých stupňoch znázorňuje nasledovná tabuľka (SHMÚ, 2022) <table><tr><th>Klimatický jav - hmly</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th></tr><tr><td>1. stupeň</td><td>31</td><td>19</td><td>46</td><td>29</td><td>43</td><td>58</td><td>35</td></tr><tr><td>2. stupeň</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>3. stupeň</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> 2. VZNIK MIMORIADNYCH UDALOSTÍ/VYHLÁSENIE MIMORIADNEJ SITUÁCIE Nie sú známe konkrétne mimoriadne situácie alebo mimoriadne udalosti, ktoré klimatický jav na území spôsobil.	Klimatický jav - hmly	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	1. stupeň	31	19	46	29	43	58	35	2. stupeň	0	0	0	0	0	0	0	3. stupeň	0	0	0	0	0	0	0
Klimatický jav - hmly	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021																										
1. stupeň	31	19	46	29	43	58	35																										
2. stupeň	0	0	0	0	0	0	0																										
3. stupeň	0	0	0	0	0	0	0																										
Relevantné dopady, ktoré v danom území klimatický jav spôsobuje	Hmla z pohľadu dopravy ovplyvňuje predovšetkým jej prevádzku, keď jej výskyt spôsobuje zníženie viditeľnosť a s tým súvisiacu zníženie bezpečnosť cestnej premávky a jej plynulosť. Z hľadiska vplyvu na lokalitu a miestne obyvateľstvo majú hmly za následok zhoršené rozptylové podmienky pre emisie z dopravy a zapríčiňujú 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																																

KLIMATICKÝ JAV/RIZIKO	HMLY			
	s následnou tvorbou poľadovice. Cestná infraštruktúra: ovlnnutie 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, zhoršené rozptylové podmienky pre emisie z dopravy a ich hromadenie sa v mieste vzniku, zvýšené nároky na údržbu.			
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2018) možno na Slovensku 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, t.j. celú trasu navrhovanej cesty I/66 Šahy – obchvat.			
Požiadavky na doplňujúce analýzy a posudky				
STANOVENIE MIERY EXPOZÍCIE NAVRHOVANÉHO ZÁMERU	SÚČASNOŠŤ		BUDÚCNOŠŤ	
	Frekvencia vzniku hmiel na v dotknutom území je pomerne vysoká – 30 – 50 dní v roku.	2	Do budúcnosti sa nepredpokladá nárast výskytu tohto klimatického javu, vzhľadom na nezmenené prúdenie 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 hmiel.	2

4. POSÚDENIE ZRANITEĽNOSTI PROJEKTU CESTA I/66 ŠAHY – OBCHVAT Z HĽADISKA RIZÍK SÚVISIACICH SO ZMENOU KLÍMY

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

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

- matica zraniteľnosti,
- výsledná vysvetľujúca tabuľka zraniteľnosti.

Maticu zraniteľnosti možno zostrojiť na základe výslednej miery citlivosti projektu a výslednej miery expozície projektu vyjadrených prostredníctvom bodového hodnotenia v zmysle príslušných hodnotiacich stupníc (Ondrejka et al., 2018) (Tabuľka 2.3 a Tabuľky 3.2 – 3.11).

Tabuľka 4.1 Matica zraniteľnosti infraštruktúrneho projektu Cesta I/ 66 Šahy - obchvat

ZRANITEĽNOSŤ (Z)		EXPOZÍCIA (E)		
		1	2	3
CITLIVOSŤ (C)	1		Silný vietor (OP, DK) Silné dažde (PHS) Námrazové javy (OM, DK, PHS) Vysoké teploty (OM, DK, PHS) Povodne (PHS) Sucho (OM, DK, PHS) Hmly (OM,DK, PHS)	
	2	Snehové javy (C, MO, OM, DK, PHS)	Silný vietor (C, MO, PHS) Silné dažde (C, MO, OM, DK) Námrazové javy (C) Vysoké teploty (C, MO) Povodne (C, MO, OM, DK) Zosuvy (C, MO, OM, DK, PHS) Sucho (C, MO) Hmly (C, MO)	Búrkové javy (OM, PHS)
	3		Námrazové javy (MO)	Búrkové javy (C, MO, DK)

Legenda: C – SO 101 Cesta I/66 – obchvat, MO – mostné objekty, OM – oporné múry, DK – dažďová kanalizácia, PHS – protihluková stena

Nízka zraniteľnosť
Stredná zraniteľnosť
Vysoká zraniteľnosť

Pre účely posúdenia a vyhodnotenia celkovej zraniteľnosti projektu v ďalšom kroku uvádzame výslednú vysvetľujúcu tabuľku zraniteľnosti (Tabuľka 4.2) s konkrétnymi údajmi získanými z tabuľky analýzy citlivosti a analýzy expozície (miera citlivosti a popis citlivosti, prahové hodnoty odolnosti, súčasná a budúca miera expozície a popis expozície, exponované úseky a objekty stavby). (Ondrejka et al., 2018)

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

Tabuľka 4.2 Výsledná tabuľka posúdenia zraniteľnosti projektu Cesta I/66 Šahy - obchvat

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
Silný vietor	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: mierna • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, • možný výskyt „cudzích“ predmetov v telese cesty obmedzujúcich dopravu (olámané vetvy stromov, predmety pochádzajúce zo širšieho okolia, ...), • vznik dopravných nehôd, kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	• ochranné pásmo cesty I. triedy je 50 m od osi vozovky, ochranné pásmo rýchlostnej cesty je 100 m od osi vozovky príľahlého jazdného pásu	1	2	Frekvencie a intenzity javu sú v súčasnosti relatívne mierne, výskyt vetra s rýchlosťou okolo 15 m/s predstavuje približne 2 % zastúpenie z frekvenčného rozdelenia priemerných hodinových rýchlostí vetra v dotknutom území (cca 7 dni v roku). Vzhľadom na predpokladaný nárast búrkovej činnosti a s ňou spojeného nárastu rýchlosti vetra možno v budúcnosti očakávať mierne zvýšenú expozíciu navrhovaného úseku obchvatu I/66 Šahy voči silnému vetru.	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • prevádzkové obmedzenia možno očakávať už pri víchrici alebo silnom nárazovom vetre prislúchajúcim hodnotám pre výstrahy I. a II. stupňa	• v rámci ochranného pásma cesty I. triedy posúdiť a vyhodnotiť prítomnosť rizikových porastov (stromov)
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: • mierna z dôvodu možných tlakov vetra na mostné konštrukcie a potenciálne narušenie statiky Prevádzková citlivosť: mierna • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá	• mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991-1-1				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • prevádzkové obmedzenia možno očakávať už pri víchrici alebo silnom nárazovom vetre prislúchajúcim hodnotám pre výstrahy I. a II. stupňa	• definovanie prahových hodnôt odolnosti mostnej konštrukcie na rýchlosť (nárazy) vetra
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka	• technické riešenie, zakladanie objektov				2	• zraniteľnosť oporných múrov voči silnému vetru nie je významná	
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka	• technické riešenie				2	• zraniteľnosť dažďovej kanalizácie nie je významná	
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenia dopravy vyplývajúce z poškodenia PHS	• protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s možnosťou poškodenia konštrukcie PHS a následným ohrozením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	• potreba definovania prahových hodnôt odolnosti PHS na rýchlosť (nárazy) vetra
Silné dažďe	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • podmáčanie podlažia vozovky • zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí • zaplavenie úsekov cesty Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy • vznik dopravných nehôd – aquaplaning, vznik kongescií • zvýšené náklady na údržbu	• odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom, možnosti odvedenia prečistených odpadových vôd do recipientov, vsakovanie • dažďová kanalizácia je navrhovaná zmysle STN 75 6101:2016-07.	1	2	Výskyt intenzívnych dažďov nie je v súčasnosti častý. Predpokladaný mierny nárast priemerného zrážkového úhrnu (+10%) nebude mať zásadný vplyv na infraštruktúru stavby. Nárast miery expozície cesty I/66 Šahy – obchvat pri odhadovanom náraste intenzity zrážok nebude významný.	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • odvodnenie (odvedenie prečistených dažďových odpadových vôd) bude zabezpečené kanalizačným systémom • možnosti odvedenia vôd zahŕňajú aj priame odvedenie do recipientov, vybudovanie vsakovacích prvkov prípadne retenčných nádrží	• v rámci technickej štúdie stavby „Cesta I/66 Šahy – obchvat“, ktorá slúžila ako podklad pre vypracovanie predkladaného posúdenia je SO 501 Dažďová kanalizácia popísaná len rámcovo • odporúčame v projektovej dokumentácii (DÚR, DSP) podrobne rozpracovať návrh projektového riešenia dažďovej kanalizácie vybraného variantu a následne predkladané posúdenie aktualizovať • preveriť dostatočnosť kapacít navrhovaného odvedenia zrážkových odpadových vôd pre extrémne zrážky
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy • vznik dopravných nehôd, vznik kongescií • zvýšené náklady na údržbu	• mostné objekty budú odvodnené samostatným potrubným systémom (resp. odvodňovacími žľabmi), ktorý bude súčasťou mostov • odvodňovací systém mostov bude zaústnený do stokovej siete (dažďová kanalizácia) • mostné objekty budú hlbínne zakladané, riziko podmytia je minimálne				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • mostné objekty budú odvodnené samostatným potrubným systémom (resp. odvodňovacími žľabmi), ktorý bude súčasťou mostov • odvodňovací systém mostov bude zaústnený do stokovej siete (dažďová kanalizácia) • mostné objekty budú hlbínne zakladané, riziko podmytia je minimálne	
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • potenciálne narušenie stability oporných múrov Prevádzková citlivosť: mierna • narušenie stability oporných múrov – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na opravy, údržbu	• odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným múrom drenážnymi prvkami • vhodný spôsob zakladania				4	• zraniteľnosť oporných múrov je spojená s rizikom narušenia ich stability v dôsledku zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov	• pri zakladaní objektov a návrhu technického riešenia zohľadniť závery podrobného IG a HG prieskumu
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenia funkčnosti systému odvedenia zrážkových odpadových vôd, zaplavenie vozovky, dočasné vylúčenie dopravy	• odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom, možnosti odvedenia prečistených odpadových vôd do recipientov, vsakovanie • dažďová kanalizácia je navrhovaná zmysle STN 75 6101:2016-07				4	• zraniteľnosť dažďovej kanalizácie je spojená s rizikom poddimenzovania kapacít jej jednotlivých častí	• preveriť dostatočnosť kapacít navrhovaného odvedenia zrážkových odpadových vôd pre extrémne zrážky

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2	zraniteľnosť PHS je spojená s rizikom narušenia ich stability v dôsledku zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov	zohľadniť závery podrobného IG a HG prieskumu
Snehové javy	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: nízka - možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky Prevádzková citlivosť: mierna - vznik dopravných nehôd, - predĺženie doby jazdy, obmedzenia rýchlosti, - dočasné vylúčenia dopravy, - zvýšené náklady na zimnú údržbu, - možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku topenia sa snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému cesty	- zimná služba a zimná údržba sa vykonáva v zmysle TP 071 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií, - dažďová kanalizácia bude navrhovaná v zmysle STN 75 6101:2016-07	1	1		2	výskyt predmetného rizikového klimatického javu je v dotknutom území málo pravdepodobný, zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - vznik ujazdenej snehovej vrstvy - možné zaplavenie v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému - nadmerná záťaž mostnej konštrukcie snehovou pokrývkou - poškodenie mostných záverov Prevádzková citlivosť: mierna - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na zimnú údržbu	- mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991-1-1 a národných príloh - mostné objekty budú odvodnené samostatným potrubným systémom (resp. odvodňovacími žľabmi), ktorý bude súčasťou mostov - odvodňovací systém mostov bude zaústený do stokovej siete (dažďová kanalizácia)	1	1	Frekvencie vzniku extrémnych prejavov snehových javov nie sú v súčasnosti vysoké, výskyt snehových kalamít nie je v území evidovaný, prípadne je ojedinelý. Vzhľadom na očakávaný pokles počtu dní so snehovou pokrývkou vplyvom otepľovania sa nepredpokladá nárast expozície cesty a jednotlivých objektov voči snehovým javom. Mierne stúpne maximálny úhrn zimných denných zrážok.	2	výskyt predmetného rizikového klimatického javu je v dotknutom území málo pravdepodobný, zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky na mostných objektoch	
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: mierna narušenie stability oporných múrov v dôsledku topenia sa snehu – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na údržbu, opravy	- odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným múrom drenážnymi prvkami - vhodný spôsob zakladania	1	1		2	zraniteľnosť oporných múrov súvisí s rizikom narušenia ich stability v dôsledku zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov pri topení sa snehu	
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: mierna zaplavenie vozovky v dôsledku topenia sa snehu a súvisiace dočasné obmedzenia alebo vylúčenia dopravy	technické riešenie kanalizačného systému s dostatočnou kapacitou pre dovedenie zrážkových odpadových vôd	1	1		2	zraniteľnosť dažďovej kanalizácie je spojená s rizikom poddimenzovania kapacít jej jednotlivých častí pri náhlom topení snehu	
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: mierna	protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1	1	1		2	zraniteľnosť PHS je daná jej odolnosťou na samotnú tiaž snehu a stavebno-technickým založením objektu PHS	
	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: nízka - možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky Prevádzková citlivosť: mierna - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - zvýšené náklady na zimnú údržbu	odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom v zmysle TP 071 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií	2	2	Frekvencie výskytu extrémne nízkych teplôt nie sú v súčasnosti vysoké, avšak početnosť výstrah vydaných SHMÚ pre okres Levice za posledné roky stúpa a je relatívne vysoká.	4	- zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky - prevádzkové obmedzenia možno očakávať pri mrznúcom daždi - odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom v zmysle TP 071 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií	zvážiť možnosť vybudovania informačného systému na ceste I/66 Šahy – obchvat s možnosťami jeho aktualizácie pre finálnu výstavbu rýchlostnej cesty R3
Námrazové javy	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	3	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: vysoká - zvýšené riziko tvorby námrazy a poľadovice na mostoch vedúcich ponad vodné toky - vznik dopravných nehôd, vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - zvýšené náklady na zimnú údržbu - dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku DN	- zakladanie mostných objektov bude navrhované na základe výsledkov IG a HG prieskumu - oporné piliere mostných objektov (variant 1 - SO 202 Most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567 a variant 2 – SO 201 Most nad riekou Ipeľ) nie sú zakladané v korytách vodných tokov	2	2	Vzhľadom na predpokladaný nárast hodnôt zimných teplôt bude mať expozícia cesty voči mrazom klesajúcu tendenciu, avšak je možné očakávať zvýšený výskyt poľadovice.	6	väčšia zraniteľnosť je mostných objektov vedúcich ponad vodné toky (špecifická mikroklima podporujúca výskyt daného klimatického javu), v prípade cesty I/66 Šahy – obchvat je to SO 202 Most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567 vo variante 1 a SO 201 Most nad riekou Ipeľ vo variante 2	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýz a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2	• zraniteľnosť nie je z hľadiska hodnotenia rizík významná	
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka • potenciálne zníženie funkčnosti v dôsledku námrazových javov (prekážok) v potrubí					2		
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2		
Vysoké teploty	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • poškodenie vozovky, strata tuhosti, vznik trhlín, zvlnenia a koľají Prevádzková citlivosť: mierna • zvýšené náklady na údržbu vozovky • vznik dopravných nehôd, obmedzenia rýchlosti	• návrh povrchu vozovky zohľadňujúci výskyt predmetného rizikového klimatického javu (zvýšená odolnosť voči vysokým teplotám)	2	2	Frekvencie a intenzity vzniku extrémnych priemerných mesačných teplôt majú za obdobie rokov 2000 – 2021 výrazne stúpajúcu tendenciu. Priemerný počet tropických dní v roku je podľa pozorovaní za obdobie 1960 – 2010 relatívne vysoký - približne 22 dní. Vzhľadom na predpokladaný nárast teplôt ako aj počet tropických dní bude expozícia cesty I/66 Šahy - obchvat a jednotlivých objektov voči vysokým teplotám narastať.	4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená so zvýšeným rizikom nákladov na zabezpečenie vyhovujúceho technického stavu vozovky (rôzne poškodenia a deformácie povrchu) • konštrukčná zraniteľnosť je spojená predovšetkým so zvýšeným opotrebovaním vozovky pri vyššom dopravnom zaťažení	
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • poškodenie vozovky, vznik trhlín, zvlnenia, koľají Prevádzková citlivosť: mierna • zvýšené náklady na údržbu					4		
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2	• zraniteľnosť nie je z hľadiska hodnotenia rizík významná	
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2		
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2		
Búrkové javy	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	3	Konštrukčná citlivosť: mierna • možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • podmáčanie podložia vozovky • zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí • podmytie časti komunikácie Prevádzková citlivosť: významná • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • možný výskyt „cudzích“ predmetov v priestore cesty (predmety priviate zo širšieho okolia) • vznik dopravných nehôd, aquaplaning • vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	• odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom s dostatočnou kapacitou, možnosti odvedenia prečistených odpadových dažďových vôd do recipientov, vsakovanie • dažďová kanalizácia je navrhovaná zmysle STN 75 6101:2016-07	2	3	Frekvencia a intenzita búrkových javov v predmetnom území je pomerne vysoká (meteorologické výstrahy pre búrky v okrese Levice za rok 2021 – 31x1. stupeň a 7x2. stupeň). V budúcnosti sa očakáva nárast frekvencie búrkových javov s vyššími intenzitami nárazov vetra a zrážkovej činnosti ako aj rozmerom krúp.	9	• prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky (silný vietor, dážď, krupobitie, blesky) • prevádzková zraniteľnosť súvisí tiež s úrovňou odolnosti odvodňovacieho systému a možným dočasným zaplavením časti komunikácie • konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nedostatočnosťou odvodňovacieho systému, zanesením, znečistením alebo poškodením priepustov, priekop a kanalizačných vpustí a zaplavením časti komunikácie	• pre objektívne posúdenie rizika je vhodné doplniť prahové hodnoty odolnosti konštrukcií mostov, PHS a zariadení na tlak vetra v zmysle statických výpočtov • vzhľadom na získané údaje o intenzitách a ich periodicitu odporúčame opätovne prehodnotiť realizované opatrenia týkajúce sa odvodnenia stavby a územia, presne definovať kapacitu a rezervy odvodňovacieho systému vrátane kanalizácie, drenážnych systémov, odvodnenia územia, zárezových a násypových svahov a podporných múrov v zmysle IG a HG prieskumu • stanovenie PaD pre dané riziká je orientačné, výslednú mieru rizika odporúčame prehodnotiť vzhľadom na nové údaje
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	3	Konštrukčná citlivosť: mierna • možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému • možné tlaky vetra na mostnú konštrukciu a narušenie statiky mosta • zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov Prevádzková citlivosť: významná • dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá • vznik dopravných nehôd, aquaplaning • vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy					• mostné objekty budú odvodnené samostatným potrubným systémom (resp. odvodňovacími žľabmi), ktorý bude súčasťou mostov • odvodňovací systém mostov bude zaústený do stokovej siete (dažďová kanalizácia) • mostné objekty budú hlbinne zakladané, riziko podmytia je minimálne • mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991-1-1 a národných príloh		

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýz a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • potenciálne narušenie stability oporných múrov (podmytie, akumulácia zrážkových vôd, ...) Prevádzková citlivosť: mierna • narušenie stability oporných múrov, porušenie statiky – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na údržbu, opravy	• odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným múrom drenážnymi prvkami				6	• zraniteľnosť oporných múrov je spojená s rizikom narušenia ich stability v dôsledku zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov (podmytie základových konštrukcií,)	
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	3	Konštrukčná citlivosť: mierna • možné zaplavenie a poškodenie v dôsledku nedostatočných kapacít odvodňovacieho systému Prevádzková citlivosť: významná • zaplavenie vozovky, • upchatie (znefunkčnenie) stokových systémov • dočasné obmedzenia alebo vylúčenia dopravy	• odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom s dostatočnou kapacitou pre odvedenie vôd z intenzívnych zrážok • možnosti odvedenia prečistených odpadových zrážkových vôd do recipientov, vsakovanie • dažďová kanalizácia je navrhovaná v zmysle STN 75 6101:2016-01				9	• zraniteľnosť dažďovej kanalizácie je spojená s rizikom poddimenzovania kapacít jej jednotlivých častí	
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS Prevádzková citlivosť: mierna • prípade poškodenia PHS hrozia dopravné a bezpečnostné obmedzenia	• protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1				6	• zraniteľnosť PHS je spojená s rizikom narušenia ich stability v dôsledku zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov a zvýšených náporov vetra počas búrok	
Povodne	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • zanesenie, znečistenie a poškodenie priekop a priepustov • zvýšenie hladiny podzemnej vody, podmáčanie podložia vozovky, narušenie stability svahov Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu a obnovu	• trasa navrhovaného obchvatu mesta Šahy v obidvoch hodnotených variantoch križuje koridor rieky Ipľ, premostenie je riešené s dostatočnou voľnou výškou nad hladinou 100 ročnej vody • vzhľadom na výšku nivelety navrhovaného obchvatu je riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní na miestnych tokoch minimálne				4	• konštrukčná zraniteľnosť súvisí s možnosťou porušenia násypov telesa komunikácie • prevádzková zraniteľnosť je vzhľadom na výškové vedenie trasy cesty I/66 Šahy obchvat nízka, drobné poškodenia stavebných objektov si môžu vyžadovať zvýšené náklady na údržbu	• v ďalšom stupni PD je potrebné doplniť chýbajúce údaje o mostných objektoch súvisiace s voľnou výškou nad úrovňou hladiny Q100, vrátane zasiahnutia pilierov vodou
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • podomietie a poškodenie pilierov mostov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom • zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov Prevádzková citlivosť: mierna • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu a obnovu	• zakladanie mostných objektov zohľadní závery podrobného IG a HG prieskumu • oporné piliere mostných objektov nie sú zakladané v korytách vodných tokov • úprava vodných tokov, ktoré cesta križuje pre bezpečné prevedenie storočnej vody				4	• zraniteľnosť súvisí s rizikom poškodenia pilierov mostov a znížením ich stability pri povodňových stavoch na predmetných vodných tokoch	
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • potenciálne narušenie stability oporných múrov Prevádzková citlivosť: mierna • potenciálne narušenie stability oporných múrov – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na opravy, údržbu	• zakladanie objektov, odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným múrom drenážnymi prvkami	2	2	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území pomerne vysoká. Vplyvom nárastu denných zrážok a ich intenzity vrátane búrkovej činnosti a rýchleho topenia snehu bude riziko vzniku povodní v danom území narastať. Vzhľadom na výškové vedenie navrhovanej cesty I/66 Šahy - obchvat je však jej očakávaná expozícia mierna (až nízka).	4	• zraniteľnosť súvisí najmä z rizikom narušenia statiky oporných múrov	
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • možné zaplavenie v dôsledku nedostatočných kapacít odvodňovacieho systému • situovanie trasy v inundačnom území Ipľa Prevádzková citlivosť: mierna • zaplavenie vozovky • dočasné vylúčenie alebo obmedzenie dopravy	• vzhľadom na výšku nivelety navrhovaného obchvatu je riziko zaplavenia telesa komunikácie a zároveň kanalizačného systému v dôsledku povodní na miestnych tokoch nízke				4	• zraniteľnosť dažďovej kanalizácie je spojená s rizikom poddimenzovania kapacít jej jednotlivých častí	
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka	• vzhľadom na výšku nivelety navrhovaného obchvatu je riziko zaplavenia telesa komunikácie a zároveň PHS v dôsledku povodní na miestnych tokoch nízke				2	• zraniteľnosť súvisí najmä z rizikom narušenia statiky PHS	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
Zosuvy	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • zavalenie komunikácie zosunutou pôdou • zosuv časti telesa komunikácie Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	• identifikácia potenciálne rizikových lokalít v trase obchvatu mesta Šahy na základe výsledkov podrobného IG prieskum, prípadný návrh opatrení na zabezpečenie stability svahov a telesa cesty proti zosuvu	1	2	V súčasnosti nie sú v trasách navrhovaných variantov cesty I/66 Šahy – obchvat identifikované zosuvy, prípadne prejavy iných geodynamických javov. Následkom realizácie stavby dôjde (napr. v úseku výstavby oporných múrov) k zmene lokálnych pomerov (zárezy, terénne úpravy, zmena hydrologického režimu, ...), čoho následkom môže byť (aj v kombinácii s výskytom mimoriadnych klimatických situácií) aktivácia svahových pohybov. Vplyvom nárastu pravdepodobnosti výskytu extrémnych prejavov počasia (búrky, silné dažde, snehové zrážky, rýchle topenie sa snehu, ...) bude narastať riziko vzniku (aktivácie) svahových pohybov a expozície cesty I/66 Šahy - obchvat. Súčasťou projektového riešenia stavby budú aj sanačné opatrenia.	4	• zraniteľnosť súvisí s rizikami aktivácie svahových pohybov v území ako dôsledku zmeny lokálnych podmienok v trase obchvatu (zmeny morfológie terénu, hydrogeologických pomerov,). Následkom môže byť poškodenie stavebných objektov, obmedzenia až vylúčenie dopravy.	• realizovať podrobný IG a HG prieskum v trase odporúčaného variantu cesty I/66, v oblastiach s potenciálnym výskytom geodynamických javov venovať tejto problematike zvýšenú pozornosť a navrhnúť prípadné opatrenia
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • narušenie stability mostných objektov • poškodenie pilierov mostných objektov Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	• návrh zakladania mostných objektov zohľadní poznatky získané IG a HG prieskumom, ich stabilita bude zabezpečená v zmysle STN EN 1991-1-1				4		
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • poškodenie telesa oporného múru • narušenie statiky objektu a stability sanovaného horninového prostredia Prevádzková citlivosť: mierna • dočasné vylúčenie dopravy, zvýšené náklady na údržbu	• zohľadnenie výsledkov podrobného IG prieskumu, zakladanie objektov				4		
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • poškodenie rozvodov kanalizačného systému Prevádzková citlivosť: mierna • ovplyvnenie okolitého prostredia neusmerneným odtokom dažďových vôd v dôsledku nefunkčnosti kanalizácie • dočasné obmedzenia a vylúčenia dopravy	• realizovaný podrobný IG prieskum				4		
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • narušenie stability PHS v dôsledku pôsobenia nadmernej tiaže zosunutej pôdy Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenie rýchlosti, vznik kongescií, dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	• protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1				4		
Sucho	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • vysychanie vegetácie, výrazná zmena stanovištných hydrogeologických podmienok, pokles hladiny podzemnej vody, zmršťovanie a vznik trhlín v pôde • v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia CK Prevádzková citlivosť: mierna • zvýšené náklady na ošetrovanie vegetácie • v prípade požiaru obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy		1	2	Vzhľadom na predpokladaný slabý až mierny pokles úhrnov zrážok v južných oblastiach Slovenska a nárast teplôt môžeme očakávať aj nárast období sucha v území. Expozícia cesty a jednotlivých objektov voči požiarom v budúcnosti mierne narastie.	4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s bezpečnostnými a dopravnými obmedzeniami v prípade vzniku požiaru suchej vegetácie v okolí trasy obchvatu	
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • v prípade požiaru suchej vegetácie poškodenie exponovaných častí konštrukcie mosta • pokles hladiny podzemnej vody, zmršťovanie a vznik trhlín v pôde Prevádzková citlivosť: mierna • v prípade požiaru zvýšené náklady na údržbu					4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s bezpečnostnými a dopravnými obmedzeniami v prípade vzniku požiaru suchej vegetácie	
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2	• zraniteľnosť nie je z hľadiska hodnotenia rizík významná	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Požiadavky na spracovanie špecifických analýza a expertíz
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2	• zraniteľnosť nie je z hľadiska hodnotenia rizík významná	
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka • v prípade požiaru je možné poškodenie PHS Prevádzková citlivosť: nízka, • zvýšené nároky na údržbu					2	• zraniteľnosť nie je z hľadiska hodnotenia rizík významná	
	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: • zníženie dohľadnosti, • ovlhnutie vozovky, tvorba poľadovice (vznik dopravných nehôd, kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy v prípade dopravnej nehody)					4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: • zníženie dohľadnosti, • ovlhnutie vozovky, tvorba poľadovice (vznik dopravných nehôd, kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy v prípade dopravnej nehody)					4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	
Hmlý	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2	• zraniteľnosť nie je z hľadiska hodnotenia rizík významná	• zväziť možnosť vybudovania informačného systému na ceste I/66 Šahy – obchvat s možnosťami jeho aktualizácie pre finálnu výstavbu rýchlostnej cesty R3
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2		
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	1	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: nízka					2		

Legenda: B – bodové hodnotenie citlivosti, expozície a zraniteľnosti (CxE) projektu
B_s – bodové hodnotenie súčasnej expozície projektu
B_b – bodové hodnotenie budúcej expozície projektu

5. POSÚDENIE RIZÍK VÝSTAVBY A PREVÁDZKY CESTY I/66 ŠAHY – OBCHVAT SÚVISIACICH SO ZMENOU KLÍMY

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

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

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

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

Tabuľka 5.1 Stupnica pre posúdenie pravdepodobnosti výskytu udalosti (Zdroj: DG CLIMA, 2013)

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

Tabuľka 5.2 Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov vzniku danej udalosti (Zdroj: DG CLIMA, 2013)

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

Tabuľka 5.3 Hodnotiaca stupnica pre vyjadrenie závažnosti dôsledkov v rôznych záujmových oblastiach (Zdroj: DG CLIMA, 2013)

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

Výsledná vysvetľujúca tabuľka rizík dokumentuje všetky podrobnosti o rizikách investičného projektu. Spracovaním údajov z výslednej tabuľky pre posúdenie rizík projektu (Tabuľka 5.4) získame výslednú maticu rizika. (Tabuľka 5.5)

Tabuľka 5.4 Výsledná tabuľka pre posúdenie rizík projektu

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _b	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	Výsledná miera rizík
Silný vietor	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: mierna - dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, - možný výskyt „cudzích“ predmetov v telese cesty obmedzujúcich dopravu (olámané vetvy stromov, predmety pochádzajúce zo širšieho okolia, ...), vznik dopravných nehôd, kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	• ochranné pásmo cesty I. triedy je 50 m od osi vozovky, ochranné pásmo rýchlostnej cesty je 100 m od osi vozovky priľahlého jazdného pásu	1	2	Frekvencie a intenzity javu sú v súčasnosti relatívne mierne, výskyt vetra s rýchlosťou okolo 15 m/s predstavuje približne 2 % zastúpenie z frekvenčného rozdelenia priemerných hodinových rýchlostí vetra v dotknutom území (cca 7 dni v roku). Vzhľadom na predpokladaný nárast búrkovej činnosti a s ňou spojeného nárastu rýchlosti vetra možno v budúcnosti očakávať mierne zvýšenú expozíciu navrhovaného úseku obchvatu I/66 Šahy voči silnému vetru.	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • prevádzkové obmedzenia možno očakávať už pri víchrici alebo silnom nárazovom vetre prislúchajúcim hodnotám pre výstrahy I. a II. stupňa	1.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného vetra	3	Víchrice alebo silný vietor sa môžu v dôsledku búrok vyskytovať každoročne.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Stredné riziko
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - mierna z dôvodu možných tlakov vetra na mostné konštrukcie a potenciálne narušenie statiky Prevádzková citlivosť: mierna - dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá	• mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991-1-1				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • prevádzkové obmedzenia možno očakávať už pri víchrici alebo silnom nárazovom vetre prislúchajúcim hodnotám pre výstrahy I. a II. stupňa	2. (1.)	Narušenie statiky PHS v dôsledku tlaku vetra	1	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia vysoko nepravdepodobná (pravdepodobnosť výskytu „vzácná“).	3	Poškodenie mostov by predstavovalo miernu až závažnú úroveň dôsledkov, kým poškodenie PHS malú závažnosť dôsledkov.	Stredné riziko
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS Prevádzková citlivosť: mierna - obmedzenia dopravy vyplývajúce z poškodenia PHS	• protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s možnosťou poškodenia konštrukcie PHS a následným ohrozením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	2.	Narušenie statiky PHS v dôsledku tlaku vetra	1	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia vysoko nepravdepodobná (pravdepodobnosť výskytu „vzácná“).	3	Poškodenie mostov by predstavovalo miernu až závažnú úroveň dôsledkov, kým poškodenie PHS malú závažnosť dôsledkov.	Stredné riziko
		Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N						Existujúce opatrenia na redukcii rizika				Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika			Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)	
1. Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného vetra – A					Navrhované projektové riešenie, ochranné pásmo cesty I. triedy				-			Preveriť prítomnosť stromov v OP cesty I. triedy				
2. Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov				-			Pre absolútne vylúčenie rizika je vhodné doplniť prahové hodnoty odolnosti konštrukcií mostov, PHS a zariadení na tlak vetra v zmysle statických výpočtov				
Silné dažďe	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - podmáčanie podlažia vozovky - zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí - zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočných kapacít odvodňovacieho systému	• odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom, možnosti odvedenia prečistených odpadových vôd do recipientov, vsakovanie • dažďová kanalizácia je navrhovaná v zmysle STN 75 6101:2016-07.	1	2	Výskyt intenzívnych dažďov nie je v súčasnosti častý. Predpokladaný mierny nárast priemerného zrážkového úhrnu (+10%) nebude mať zásadný vplyv na infraštruktúrnú stavbu. Nárast miery expozície cesty I/66 Šahy – obchvat pri odhadovanom náraste intenzity zrážok nebude významný.	4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • odvodnenie (odvedenie prečistených dažďových odpadových vôd) bude zabezpečené kanalizačným systémom • možnosti odvedenia vôd zahŕňajú aj priame odvedenie do recipientov, vybudovanie vsakovacích prvkov prípadne retenčných nádrží	3. (5.), (6.)	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného dažďa	2	Vzhľadom na prognózy mierneho nárastu úhrnu zrážok a búrkových javov možno orientačne predpokladať 50 % pravdepodobnosť výskytu silného dažďa, ktorý by spôsobil obmedzenia.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Nízke riziko
			4					Podmáčanie podlažia vozovky v dôsledku silných dažďov		2	Vzhľadom na prognózy a navrhované opatrenia zohľadňujúce výsledky podrobného IG a HG prieskumu je táto udalosť skôr nepravdepodobná	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Nízke riziko		
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2:	2	Konštrukčná citlivosť: mierna možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému	• mostné objekty budú odvodnené samostatným potrubným systémom (resp. odvodňovacími žľabmi),				4	• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • mostné objekty budú odvodnené samostatným	5. (3)	Lokálne zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných	2	Odvedenie vôd z telesa cesty I/66 Šahy - obchvat bude riešené	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _o	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
	SO 201 – 205		zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy • vznik dopravných nehôd, vznik kongescií • zvýšené náklady na údržbu	ktorý bude súčasťou mostov • odvodňovací systém mostov bude zaústený do stokovej siete (dažďová kanalizácia) • mostné objekty budú hlbinne zakladané, riziko podmytia je minimálne					potrubným systémom (resp. odvodňovacími žľabmi), ktorý bude súčasťou mostov • odvodňovací systém mostov bude zaústený do stokovej siete (dažďová kanalizácia) • mostné objekty budú hlbinne zakladané, riziko podmytia je minimálne		dažďov		s dostatočnými kapacitami pre odvedenie zrážkových vôd aj v prípade výskytu silných dažďov.		zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	2	Konštrukčná citlivosť: mierna potenciálne narušenie stability oporných múrov Prevádzková citlivosť: mierna narušenie stability oporných múrov – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na opravy, údržbu	• odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným drenážnymi prvkami • vhodný spôsob zakladania				4	• zraniteľnosť oporných múrov je spojená s rizikom narušenia ich stability v dôsledku zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov	6.	Narušenie stability násypov, zárezov svahov, oporných a zárubných múrov v dôsledku silných dažďov	2	Vzhľadom na prognózy a navrhované opatrenia v zmysle podrobného IG a HG prieskumu je táto udalosť skôr nepravdepodobná	3	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu (zakladania a odvedenia	Stredné riziko
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenia funkčnosti systému odvedenia zrážkových odpadových vôd, zaplavenie vozovky, dočasné vylúčenie dopravy	• odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom, možnosti odvedenia prečistených odpadových vôd do recipientov, vsakovanie • dažďová kanalizácia je navrhovaná zmysle STN 75 6101:2016-07				4	• zraniteľnosť dažďovej kanalizácie je spojená s rizikom poddimenzovania kapacít jej jednotlivých častí	7. (3.) (5.)	Nadmerné zaťaženie kanalizačného systému v dôsledku silného dažďa	2	Vzhľadom na prognózy mierneho nárastu úhrnu zrážok a búrkových javov možno orientačne predpokladať 50 % pravdepodobnosť výskytu silného dažďa, ktorý by spôsobil obmedzenia.	1	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Nízke riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukciiu rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika		Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
3. Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného dažďa – A					Navrhované projektové riešenie – dažďová kanalizácia, informačný systém na R3.					-		V projektovej dokumentácii (DÚR, DSP) podrobne rozpracovať návrh projektového riešenia dažďovej kanalizácie vybraného variantu a následne predkladané posúdenie aktualizovať. Preveriť a zabezpečiť dostatočnosť kapacít navrhovaného odvedenia zrážkových odpadových vôd pre extrémne zrážky. Realizovať v trase vybraného variantu cesty I/66 Šahy – obchvat podrobný IG a HG prieskum.				
4. Lokálne zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov – A					Navrhované projektové riešenie, odvodnenie R3, návrh dažďovej kanalizácie					-						
5. Podmáčanie podložia vozovky v dôsledku silných dažďov – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov					-						
6. Narušenie stability násypov, zárezov svahov, oporných a zárubných múrov v dôsledku silných dažďov – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov					-						
7. Nadmerné zaťaženie kanalizačného systému v dôsledku silného dažďa – A					Navrhované projektové riešenie, dostatočné kapacity kanalizačného systému pre odvedenie zrážkových odpadových vôd					-						
Snehové javy	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: nízka • možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky	• zimná služba a zimná údržba sa vykonáva v zmysle TP 071 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií, • dažďová kanalizácia bude navrhovaná v zmysle STN 75 6101:2016-07	1	1	Frekvencie vzniku extrémnych prejavov snehových javov nie sú v súčasnosti vysoké, výskyt snehových kalamít nie je v území evidovaný, prípadne je ojedinelý. Vzhľadom na očakávaný pokles počtu dní so snehovou pokrývkou vplyvom otepľovania sa nepredpokladá nárast expozície cesty a jednotlivých objektov voči snehovým javom. Mierne stúpne maximálny úhrn zimných denných	2	• výskyt predmetného rizikového klimatického javu je v dotknutom území málo pravdepodobný, zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	8.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku snehových javov	2	Snehové javy vrátane extrémnych prejavov sú v území vysoko pravdepodobné.	1	Údržba cestnej komunikácie je štandardným riešením v rámci jej prevádzky.	Nízke riziko
			9.							Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku snehových javov	2	Poškodzovanie a porušovanie obrusnej vrstvy, konštrukcie a podložia vozovky sa vplyvom dopravy vyskytuje zákonite, je malá pravdepodobnosť, že by vplyvom sneženia došlo k výraznému poškodeniu vozovky	1	Prípadné úpravy a opravy povrchových vrstiev vozovky sa vykonajú v rámci prevádzky a údržby RC	Nízke riziko	

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _o	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	Výsledná miera rizík
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - vznik ujazdenej snehovej vrstvy - možné zaplavenie v dôsledku topenia snehu, ďalších zrážok a nedostatočnosti odvodňovacieho systému - nadmerná záťaž mostnej konštrukcie snehovou pokrývkou - poškodenie mostných záverov Prevádzková citlivosť: mierna - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na zimnú údržbu	- mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991-1-1 a národných príloh - mostné objekty budú odvodnené samostatným potrubným systémom (resp. odvodňovacími žlabmi), ktorý bude súčasťou mostov - odvodňovací systém mostov bude zaústený do stokovej siete (dažďová kanalizácia)			zrážok.	2	výskyt predmetného rizikového klimatického javu je v dotknutom území málo pravdepodobný, zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky na mostných objektoch	10. (8.) (9.)	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku záťaže snehom	1	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia a projektové riešenie nepravdepodobná.	2	Poškodenie mostov by predstavovalo miernu až závažnú úroveň dôsledkov, kým poškodenie PHS malú závažnosť dôsledkov.	Nízke riziko
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: mierna narušenie stability oporných múrov v dôsledku topenia sa snehu – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na údržbu, opravy	odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným drenážnymi prvkami vhodný spôsob zakladania				2	zraniteľnosť oporných múrov súvisí s rizikom narušenia ich stability v dôsledku zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov pri topení sa snehu	11.	Narušenie stability násypov, zárezov svahov, zárubných a oporných múrov v dôsledku snehových javov	1	Vzhľadom na prognózy a navrhované opatrenia v zmysle podrobného IG a HG prieskumu je táto udalosť skôr nepravdepodobná	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu (zakladania a odvedenia zrážkových vôd).	Nízke riziko
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: mierna	protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie snehom dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1				2	zraniteľnosť PHS je daná jej odolnosťou na samotnú tiaž snehu a stavebno-technickým založením objektu PHS	10.	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku záťaže snehom	1	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia a projektové riešenie nepravdepodobná.	2	Poškodenie mostov by predstavovalo miernu až závažnú úroveň dôsledkov, kým poškodenie PHS malú závažnosť dôsledkov.	Nízke riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukcii rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika		Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
8. Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku snehových javov – A					Navrhované projektové riešenie – dažďová kanalizácia,					-		Potreba dopracovať podrobné projektové riešenie SO 501 na úrovni DÚR a DSP.				
9. Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku snehových javov – A					Navrhované projektové riešenie					-						
10. Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku záťaže snehom – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov					-						
11. Narušenie stability násypov, zárezov svahov, zárubných a oporných múrov v dôsledku snehových javov – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov, odvedenie zrážkových vôd					-						
Námrazové javy	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: - možné poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky Prevádzková citlivosť: - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - zvýšené náklady na zimnú údržbu	odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom v zmysle TP 071 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií	2	2	Frekvencie výskytu extrémne nízkych teplôt nie sú v súčasnosti vysoké, avšak početnosť výstrah vydaných SHMÚ pre okres Levice za posledné roky stúpa a je relatívne vysoká. Vzhľadom na predpokladaný nárast hodnôt zimných teplôt bude mať expozícia cesty voči mrazom klesajúcu tendenciu, avšak je možné očakávať zvýšený výskyt poľadovice.	4	- zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky - prevádzkové obmedzenia možno očakávať pri mrznúcom daždi - odstraňovanie námrazy, poľadovice a ujazdenej snehovej vrstvy sa vykonáva posypom alebo postrekom v zmysle TP 071 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií	12. (13.)	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku námrazových javov	3	Vzhľadom na prognózy možno orientačne predpokladať 50% pravdepodobnosť, že raz za rok bude na CK súvislá vrstva ľadu alebo zľadovateného ujazdeného snehu, ktorý nestihne byť v dostatočnom časovom intervale odstránený	2	Údržba cestnej komunikácie je štandardným riešením v rámci jej prevádzky. Prípadné úpravy a opravy povrchových vrstiev vozovky sa vykonajú v rámci prevádzky a údržby.	Stredné riziko
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	3	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: vysoká - zvýšené riziko tvorby námrazy a poľadovice na mostoch vedúcich ponad vodné toky - vznik dopravných nehôd, vznik kongescií	- zakladanie mostných objektov bude navrhované na základe výsledkov IG a HG prieskumu - oporné piliere mostných objektov (variant 1 - SO 202 Most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567 a variant 2				6	väčšia zraniteľnosť je mostných objektov vedúcich ponad vodné toky (špecifická mikroklima podporujúca výskyt daného klimatického javu), v prípade cesty I/66 Šahy – obchvat je to SO 202 Most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567 vo variante 1 a SO 201 Most nad riekou Ipeľ vo variante 2	13. (12.)	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku námrazových javov	2	Poškodzovanie a porušovanie obrusnej vrstvy, konštrukcie a podložia vozovky sa vplyvom dopravy a klimatických podmienok vyskytuje	2	Údržba cestnej komunikácie je štandardným riešením v rámci jej prevádzky.	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _o	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	Výsledná miera rizík
			- obmedzenie rýchlosti - zvýšené náklady na zimnú údržbu - dočasné vylúčenie dopravy v dôsledku DN	– SO 201 Most nad riekou Ipeľ) nie sú zakladané v korytách vodných tokov									zákonne, vzhľadom na opatrenia (údržba, stavba vozovky) je malá pravdepodobnosť, k udalosti dôjde.			
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukciiu rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika		Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
12. Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku námrazových javov – A					Navrhované projektové riešenie, údržba komunikácie.					-						
13. Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku námrazových javov – A					Navrhované projektové riešenie.					-						
Vysoké teploty	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - poškodenie vozovky, strata tuhosti, vznik trhlín, zvlnenia a kofaj Prevádzková citlivosť: mierna - zvýšené náklady na údržbu vozovky - vznik dopravných nehôd, obmedzenia rýchlosti	návrh povrchu vozovky zohľadňujúci výskyt predmetného rizikového klimatického javu (zvýšená odolnosť voči vysokým teplotám)			Frekvencie a intenzity vzniku extrémnych priemerných mesačných teplôt majú za obdobie rokov 2000 – 2021 výrazne stúpajúcu tendenciu. Priemerný počet tropických dní v roku je podľa pozorovaní za obdobie 1960 – 2010 relatívne vysoký - približne 22 dní. Vzhľadom na predpokladaný nárast teplôt ako aj počet tropických dní bude expozícia cesty I/66 Šahy - obchvat a jednotlivých objektov voči vysokým teplotám narastať.	4	- prevádzková zraniteľnosť je spojená so zvýšeným rizikom nákladov na zabezpečenie vyhovujúceho technického stavu vozovky (rôzne poškodenia a deformácie povrchu) - konštrukčná zraniteľnosť je spojená predovšetkým so zvýšeným opotrebovaním vozovky pri vyššom dopravnom zaťažení	14.	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku vysokých teplôt a slnečného žiarenia	3	Poškodzovanie a porušovanie obrusnej vrstvy, konštrukcie a podložia vozovky sa vplyvom dopravy a klimatických podmienok (vysokých teplôt) v dotknutom území vyskytuje. V zmysle stanovených prognóz bude početnosť výskytov extrémnych vysokých teplôt narastať.	2	Prípadné úpravy a opravy povrchových vrstiev vozovky sa vykonajú v rámci prevádzky a údržby RC	Stredné riziko
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - poškodenie vozovky, vznik trhlín, zvlnenia, kofaj Prevádzková citlivosť: mierna - zvýšené náklady na údržbu	návrh povrchu vozovky zohľadňujúci výskyt predmetného rizikového klimatického javu (zvýšená odolnosť voči vysokým teplotám)	2	2		4								
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukciiu rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika		Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
14. Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku vysokých teplôt a slnečného žiarenia – A					Projektové riešenie, použitie teplotne odolnejších (stabilnejších) materiálov											
Búrkové javy	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	3	Konštrukčná citlivosť: mierna - možné zaplavenie úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - podmáčanie podložia vozovky - zanesenie a znečistenie priekop, priepustov a kanalizačných vpustí - podmytie časti komunikácie Prevádzková citlivosť: významná - dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá - možný výskyt „cudzích“ predmetov v priestore cesty (predmety priviate zo širšieho okolia) - vznik dopravných nehôd, aquaplaning - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	- odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom s dostatočnou kapacitou, možnosti odvedenia prečistených odpadových dažďových vôd do recipientov, vsakovanie - dažďová kanalizácia je navrhovaná zmysle STN 75 6101:2016-07	2	3	Frekvencia a intenzita búrkových javov v predmetnom území je pomerne vysoká (meteorologické výstrahy pre búrky v okrese Levice za rok 2021 – 31x1. stupeň a 7x2. stupeň). V budúcnosti sa očakáva nárast frekvencie búrkových javov s vyššími intenzitami nárazov vetra a zrážkovej činnosti ako aj rozmerom krúp.	9	- prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky (silný vietor, dážď, krupobitie, blesky) - prevádzková zraniteľnosť súvisí tiež s úrovňou odolnosti odvodňovacieho systém a možným dočasným zaplavením časti komunikácie - konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nedostatočnosťou odvodňovacieho systému, zanesením, znečistením alebo poškodením priepustov, priekop a kanalizačných vpustí a zaplavením časti komunikácie	15.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky	4	Pravdepodobnosť, že sa daný jav (búrka) vyskytne v priebehu roka je vysoká.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Veľké riziko
										16.	Podmáčanie podložia vozovky	2	Vzhľadom na prognózy a navrhované opatrenia v zmysle podrobného IG a HG prieskumu je táto udalosť skôr nepravdepodobná	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky	Nízke riziko
										17.	Lokálne zaplavenie úsekov cesty (v dôsledku búrky a nedostatočného systému odvedenia zrážkových vôd)	2	Odvedenie vôd z telesa navrhovanej cesty musí byť riešené s dostatočnými kapacitami pre odvedenie zrážkových vôd aj v prípade výskytu búrok.	2	Ochrana stavby, je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _o	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	Závažnosť dôsledkov
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	3	Konštrukčná citlivosť: mierna - možné zaplavenie v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému - možné tlaky vetra na mostnú konštrukciu a narušenie statiky mosta - zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov Prevádzková citlivosť: významná - dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá - vznik dopravných nehôd, aquaplaning - vznik kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy	- mostné objekty budú odvodnené samostatným potrubným systémom (resp. odvodňovacími žľabmi), ktorý bude súčasťou mostov - odvodňovací systém mostov bude zaústený do stokovej siete (dažďová kanalizácia) - mostné objekty budú hlbinne zakladané, riziko podmytia je minimálne - mostné objekty sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované podľa požiadaviek STN EN 1991-1-1 a národných príloh				9	- väčšia prevádzková zraniteľnosť súvisiaca s dynamickým tlakom vetra na vozidlá je na mostných objektoch, ktoré však nie sú v takej nadmorskej výške, - konštrukčná zraniteľnosť je spojená najmä s nedostatočnosťou odvodňovacieho systému, zanesením, znečistením alebo poškodením priepustov, priekop a kanalizačných vpustí a zaplavením časti komunikácie, náporní nárazového vetra na konštrukciu mostov	18. (15.)	Narušenie statiky mostov, v dôsledku tlaku vetra, prípadne podmytia pilierov (búrka)	2	Vzhľadom na existujúce metódy a postupy je táto udalosť nepravdepodobná.	3	Poškodenie mostov by predstavovalo miernu až závažnú úroveň dôsledkov.	Stredné riziko
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - potenciálne narušenie stability oporných múrov (podmytie, akumulácia zrážkových vôd, ...) Prevádzková citlivosť: mierna - narušenie stability oporných múrov, porušenie statiky – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na údržbu, opravy	odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným múrom drenážnymi prvkami				6	zraniteľnosť oporných múrov je spojená s rizikom narušenia ich stability v dôsledku zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov (podmytie základových konštrukcií,)	19.	Narušenie stability násypov, zárezov, oporných a zárubných múrov v dôsledku extrémnych zrážok počas búrok	2	Vzhľadom na prognózy a navrhované opatrenia v zmysle podrobného IG a HG prieskumu je táto udalosť nepravdepodobná	3	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu (zakladania a odvedenia zrážkových vôd).	Stredné riziko
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	3	Konštrukčná citlivosť: mierna - možné zaplavenie a poškodenie v dôsledku nedostatočných kapacít odvodňovacieho systému Prevádzková citlivosť: významná - zaplavenie vozovky, - upchatie (znefunkčnenie) stokových systémov dočasné obmedzenia alebo vylúčenia dopravy	- odvodnenie bude zabezpečené kanalizačným systémom s dostatočnou kapacitou pre odvedenie vôd z intenzívnych zrážok - možnosti odvedenia prečistených odpadových zrážkových vôd do recipientov, vsakovanie dažďová kanalizácia je navrhovaná v zmysle STN 75 6101:2016-01				9	zraniteľnosť dažďovej kanalizácie je spojená s rizikom poddimenzovania kapacít jej jednotlivých častí	17.	Lokálne zaplavenie úsekov cesty (v dôsledku búrky a nedostatočného systému odvedenia zrážkových vôd)	2	Odvedenie vôd z telesa navrhovanej cesty musí byť riešené s dostatočnými kapacitami pre odvedenie zrážkových vôd aj v prípade výskytu búrok.	2	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky	Nízke riziko
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - možné tlaky vetra, pád alebo poškodenie PHS Prevádzková citlivosť: mierna - pripade poškodenia PHS hrozia dopravné a bezpečnostné obmedzenia	protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie vetrom dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1				6	zraniteľnosť PHS je spojená s rizikom narušenia ich stability v dôsledku zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov a zvýšených náporov vetra počas búrok	20.	Narušenie statiky PHS v dôsledku tlaku vetra (búrka)	2	Udalosť je vzhľadom na navrhované opatrenia vysoko nepravdepodobná.	3	Poškodenie PHS by predstavovalo malú závažnosť dôsledkov.	Stredné riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukcii rizika				Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika		Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)					
15. Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky – A					Odvodnenie cesty I/66, návrh dažďovej kanalizácie											
16. Podmáčanie podlažia vozovky – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov				-							
17. Lokálne zaplavenie úsekov cesty I/66 Šahy - obchvat (v dôsledku búrky) – A					Odvodnenie, návrh dažďovej kanalizácie				Podrobné projektové riešenie v rámci DÚR a DSP		Potreba dopracovať podrobné projektové riešenie SO 501 na úrovni DÚR a DSP.					
18. Narušenie statiky mostov, v dôsledku tlaku vetra (búrka) – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov				-							
19. Narušenie stability násypov, zárezov, oporných a zárubných múrov v dôsledku extrémnych zrážok počas búrok – A					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov				Podrobný IG a HG prieskum		V trasách navrhovaných variantov cesty I/66 Šahy – obchvat zatiaľ nebol vykonaný podrobný IG a HG prieskum.					
20. Narušenie statiky PHS v dôsledku tlaku vetra (búrka)					Navrhované projektové riešenie, zakladanie objektov											

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _o	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	Závažnosť dôsledkov
Povodne	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - zanesenie, znečistenie a poškodenie priekop a priepustov zvýšenie hladiny podzemnej vody, podmáčanie podložia vozovky, narušenie stability svahov Prevádzková citlivosť: mierna - obmedzenie rýchlosti - vznik kongescií - dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na údržbu a obnovu	- trasa navrhovaného obchvatu mesta Šahy v obidvoch hodnotených variantoch križuje koridor rieky Ipeľ, premostenie je riešené s dostatočnou voľnou výškou nad hladinou 100 ročnej vody - vzhľadom na výšku nivelety navrhovaného obchvatu je riziko zaplavenia telesa komunikácie v dôsledku povodní na miestnych tokoch minimálne				4	- konštrukčná zraniteľnosť súvisí s možnosťou porušenia násypov telesa komunikácie - prevádzková zraniteľnosť je vzhľadom na výškové vedenie trasy cesty I/66 Šahy obchvat nízka, drobné poškodenia stavebných objektov si môžu vyžiadať zvýšené náklady na údržbu	21.	Zaplavenie koridoru cesty a súvisiacich stavebných objektov	2	Vzhľadom na výškové vedenie trasy cesty I/66 Šahy - obchvat je nepravdepodobné, že by došlo k zaplaveniu telesa cesty.	2		Nízke riziko
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - podomletie a poškodenie pilierov mostov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom - zanesenie, znečistenie a poškodenie priepustov Prevádzková citlivosť: mierna - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu a obnovu	- zakladanie mostných objektov zohľadní závery podrobného IG a HG prieskumu - oporné piliere mostných objektov nie sú zakladané v korytách vodných tokov - úprava vodných tokov, ktoré cesta križuje pre bezpečné prevedenie storočnej vody	2	2	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území pomerne vysoká. Vplyvom nárastu denných zrážok a ich intenzity vrátane búrkovej činnosti a rýchleho topenia snehu bude riziko vzniku povodní v danom území narastať. Vzhľadom na výškové vedenie navrhovanej cesty I/66 Šahy - obchvat je však jej očakávaná expozícia mierna (až nízka).	4	zraniteľnosť súvisí s rizikom poškodenia pilierov mostov a znížením ich stability pri povodňových stavoch (najmä na rieke Ipeľ)	22. (21.).	Poškodenie pilierov mostných objektov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom	2	Frekvencia a intenzita vzniku povodní je v danom území pomerne vysoká. Zakladanie premostenia rieky Ipeľ je navrhované ako hlbinné.	3	Ochrana stavby, prípadne odstránenie prejavu klimatického javu je zabezpečené štandardným riešením v rámci technického návrhu stavby alebo návrhom prevádzky.	Stredné riziko
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - potenciálne narušenie stability oporných múrov Prevádzková citlivosť: mierna - potenciálne narušenie stability oporných múrov – obmedzenia dopravy, zvýšené náklady na opravy, údržbu	zakladanie objektov, odvodnenie horninového prostredia zabezpečeného oporným múrom drenážnymi prvkami				4	zraniteľnosť súvisí najmä z rizikom narušenia statiky oporných múrov	21.	Zaplavenie koridoru cesty a súvisiacich stavebných objektov	2	Vzhľadom na výškové vedenie trasy cesty I/66 Šahy - obchvat je nepravdepodobné, že by došlo k oporných múrov.	2		Nízke riziko
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - možné zaplavenie v dôsledku nedostatočných kapacít odvodňovacieho systému situovanie trasy v inundačnom území Ipľa Prevádzková citlivosť: mierna - zaplavenie vozovky dočasné vylúčenie alebo obmedzenie dopravy	vzhľadom na výšku nivelety navrhovaného obchvatu je riziko zaplavenia telesa komunikácie a zároveň kanalizačného systému v dôsledku povodní na miestnych tokoch nízke				4	zraniteľnosť dažďovej kanalizácie je spojená s rizikom poddimenzovania kapacít jej jednotlivých častí	21.	Zaplavenie koridoru cesty a súvisiacich stavebných objektov	2	Vzhľadom na výškové vedenie trasy cesty I/66 Šahy - obchvat je nepravdepodobné, že by došlo k zaplaveniu telesa cesty a stokovej siete navrhovanej kanalizácie.	2		Nízke riziko
	Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukcii rizika						Návrh dodatočných opatrení na redukcii rizika		Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)		
21. Zaplavenie koridoru cesty a súvisiacich stavebných objektov – A					Navrhované výškové vedenie trasy cesty I/66 Šahy - obchvat.											
22. Poškodenie pilierov mostných objektov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom – A					Navrhované projektové riešenie mostných objektov.								Odporúčame overiť situovanie záplavových čiar pre priebeh povodňových vln na rieke Ipeľ.			
Zosuvy	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna - zavalenie komunikácie zosunutou pôdou - zosuv časti telesa komunikácie Prevádzková citlivosť: mierna - obmedzenie rýchlosti - vznik kongescií - dočasné vylúčenie dopravy - zvýšené náklady na údržbu	identifikácia potenciálne rizikových lokalít v trase obchvatu mesta Šahy na základe výsledkov podrobného IG prieskumu, prípadný návrh opatrení na zabezpečenie stability svahov a telesa cesty proti zosuvu	1	2	V súčasnosti nie sú v trasách navrhovaných variantov cesty I/66 Šahy – obchvat identifikované zosuvy, prípadne prejavy iných geodynamických javov. Následkom realizácie stavby dôjde (napr. v úseku výstavby oporných múrov) k zmene lokálnych pomerov (zárezy, terénne úpravy,	4	zraniteľnosť súvisí s rizikami aktivácie svahových pohybov v území ako dôsledku zmeny lokálnych podmienok v trase obchvatu (zmeny morfológie terénu, hydrogeologických pomerov,). Následkom môže byť poškodenie stavebných objektov, obmedzenia až vylúčenie dopravy.	23.	Narušenie stability podložia stavebných objektov	1	Z dostupných informácií o geologickej stavbe územia a výskyt geodynamických javov je nepravdepodobné, že dôjde k danej udalosti.	2	Ochrana stavby je zabezpečená riešením v rámci technického návrhu stavby (zakladanie objektov).	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _o	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	Výsledná miera rizík
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • narušenie stability mostných objektov • poškodenie pilierov mostných objektov Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenie rýchlosti • vznik kongescií • dočasné vylúčenie dopravy zvýšené náklady na údržbu	• návrh zakladania mostných objektov zohľadní poznatky získané IG a HG prieskumom, ich stabilita bude zabezpečená v zmysle STN EN 1991-1-1 • všetky stavebné konštrukcie budú dimenzované na seizmické zaťaženie v zmysle STN EN 1998-1,			zmena hydrologického režimu, ...), čoho následkom môže byť (aj v kombinácii s výskytom mimoriadnych klimatických situácií) aktivácia svahových pohybov. Vplyvom nárastu pravdepodobnosti výskytu extrémnych prejavov počasia (búrky, silné dažde, snehové zrážky, rýchle topenie sa snehu, ...) bude narastať riziko vzniku (aktivácie) svahových pohybov a expozície cesty I/66 Šahy - obchvat. Súčasťou projektového riešenia stavby budú aj sanačné opatrenia.	4		23.	Narušenie stability podložia stavebných objektov	1	Z dostupných informácií o geologickej stavbe územia a výskyte geodynamických javov je nepravdepodobné, že dôjde k danej udalosti.	2	Ochrana stavby je zabezpečená riešením v rámci technického návrhu stavby (zakladanie objektov).	Nízke riziko
	Oporné múry variant 1: SO 211-213 variant 2: SO 211-213	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • poškodenie telesa oporného múru, • narušenie statiky objektu a stability sanovaného horninového prostredia Prevádzková citlivosť: mierna • dočasné vylúčenie dopravy, zvýšené náklady na údržbu	• zohľadnenie výsledkov podrobného IG prieskumu, zakladanie objektov				4		23.	Narušenie stability podložia stavebných objektov	1	Z dostupných informácií o geologickej stavbe územia a výskyte geodynamických javov je nepravdepodobné, že dôjde k danej udalosti.	2	Ochrana stavby je zabezpečená riešením v rámci technického návrhu stavby (zakladanie objektov).	Nízke riziko
	SO 501 Dažďová kanalizácia variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • poškodenie rozvodov kanalizačného systému Prevádzková citlivosť: mierna • ovplyvnenie okolitého prostredia neusmerneným odtokom dažďových vôd v dôsledku nefunkčnosti kanalizácie dočasné obmedzenia a vylúčenia dopravy	• realizovaný podrobný IG prieskum				4		23.	Narušenie stability podložia stavebných objektov	1	Z dostupných informácií o geologickej stavbe územia a výskyte geodynamických javov je nepravdepodobné, že dôjde k danej udalosti.	2	Ochrana stavby je zabezpečená riešením v rámci technického návrhu stavby (zakladanie objektov).	Nízke riziko
	SO 231 Protihluková stena variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • narušenie stability PHS v dôsledku pôsobenia nadmernej tiaže zosunutej pôdy Prevádzková citlivosť: mierna • obmedzenie rýchlosti, vznik kongescií, dočasné vylúčenie dopravy • zvýšené náklady na údržbu	• protihlukové steny sú na mimoriadne zaťaženie dimenzované v zmysle STN EN 1991-1-1				4		23.	Narušenie stability podložia stavebných objektov	1	Z dostupných informácií o geologickej stavbe územia a výskyte geodynamických javov je nepravdepodobné, že dôjde k danej udalosti.	2	Ochrana stavby je zabezpečená riešením v rámci technického návrhu stavby (zakladanie objektov).	Nízke riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukciiu rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika		Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
23. Narušenie stability podložia stavebných objektov – A					Navrhované projektové riešenie objektov, hĺbkové zakladanie.					Podrobný IG a HG prieskum		V trasách navrhovaných variantov cesty I/66 Šahy – obchvat zatiaľ nebol vykonaný podrobný IG a HG prieskum.				
Sucho	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • vysychanie vegetácie, výrazná zmena stanovištných hydrogeologických podmienok, pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde • v prípade požiaru poškodenie vozovky, zariadení a vybavenia CK Prevádzková citlivosť: mierna • zvýšené náklady na ošetrovanie vegetácie • v prípade požiaru obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy		1	2	Vzhľadom na predpokladaný slabý až mierny pokles úhrnov zrážok v južných oblastiach Slovenska a nárast teplôt môžeme očakávať aj nárast období sucha v území. Expozícia cesty a jednotlivých objektov voči požiarom v budúcnosti mierne narastie.	4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s bezpečnostnými a dopravnými obmedzeniami v prípade vzniku požiaru suchej vegetácie v okolí trasy obchvatu	24.	Požiar suchej vegetácie v blízkosti cestnej komunikácie	1	V dotknutom území nie sú prognózy pre významnú zmenu vo výskyte (vo frekvencii a v intenzite) období sucha. V rámci regiónu je v súčasnosti výskyt tohto klimatického javu na normálnej úrovni.	2	Vznik požiarov je minimalizovaný navrhovaným technickým riešením stavby, pravidelnou údržbou dotknutých plôch v rámci prevádzky úseku RC.	Nízke riziko

Klimatický jav / prírodné riziko	Exponovaný úsek stavby, exponované objekty	Citlivosť projektu			Expozícia projektu			Zraniteľnosť		Identifikácia rizík		Analýza rizík				
		B	Stručný popis	Prahové hodnoty odolnosti	B _s	B _o	Súčasná a predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný popis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
										P.č.	Stručný popis	B	Stručný popis	B	Stručný popis	
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: mierna • v prípade požiaru suchej vegetácie poškodenie exponovaných častí konštrukcie mosta • pokles hladiny podzemnej vody, zmrašťovanie a vznik trhlín v pôde Prevádzková citlivosť: mierna • v prípade požiaru zvýšené náklady na údržbu					4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s bezpečnostnými a dopravnými obmedzeniami v prípade vzniku požiaru suchej vegetácie	24.	Požiar suchej vegetácie v blízkosti cestnej komunikácie	1	V dotknutom území nie sú prognózy pre významnú zmenu vo výskyte (vo frekvencii a v intenzite) období sucha. V rámci regiónu je v súčasnosti výskyt tohto klimatického javu na normálnej úrovni.	2	Vznik požiarov je minimalizovaný navrhovaným technickým riešením stavby, pravidelnou údržbou dotknutých plôch v rámci prevádzky úseku RC.	Nízke riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukciiu rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika		Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
24. Požiar suchej vegetácie v blízkosti cestnej komunikácie – A					Vzhľadom na prognózy vývoja daného klimatického javu nie sú potrebné mimoriadne opatrenia na redukciiu rizika.					-						
Hmly	SO 101 Cesta I/66 – obchvat variant 1; variant 2	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: • zníženie dohľadnosti, • ovlhnutie vozovky, tvorba poľadovice (vznik dopravných nehôd, kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy v prípade dopravnej nehody)				Frekvencia vzniku hmiel na v dotknutom území je pomerne vysoká – 30 – 50 dní v roku. Do budúcnosti sa nepredpokladá nárast výskytu tohto klimatického javu, vzhľadom na nezmenené prúdenie 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 hmiel.	4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	25.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel	4	Výskyt hmiel v území je vysoko pravdepodobný.	1	Zanedbateľná.	Stredné riziko
	Mostné objekty variant 1: SO 201 – 205 variant 2: SO 201 – 205	2	Konštrukčná citlivosť: nízka Prevádzková citlivosť: • zníženie dohľadnosti, • ovlhnutie vozovky, tvorba poľadovice (vznik dopravných nehôd, kongescií, obmedzenie rýchlosti, dočasné vylúčenie dopravy v prípade dopravnej nehody)		2	2		4	• prevádzková zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky	25.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel	4	Výskyt hmiel v území je vysoko pravdepodobný.	1	Zanedbateľná.	Stredné riziko
Hodnotenie rizík (akceptovateľnosť rizika) A / N					Existujúce opatrenia na redukciiu rizika					Návrh dodatočných opatrení na redukciiu rizika		Poznámky (neistota, definovanie požiadaviek na spracovanie špecifických analýz a expertíz)				
25. Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel - A					Navrhované projektové riešenie											

Tabuľka 5.5 Výsledná matica rizík

		ZÁVAŽNOSŤ (VEĽKOSŤ) DÔSLEDKOV				
		Bezvýznamná	Menšia	Mierna	Významná	Katastrofálna
PRAVDEPODOBNOŠŤ VÝSKYTU UDALOSTI	Vzácná		Riziko 10, 11, 23, 24	Riziko 2		
	Neppravdepodobná	Riziko 7, 8, 9	Riziko 3, 4, 5, 13, 16, 17, 21	Riziko 6, 18, 19, 20, 22		
	Mierna		Riziko 1, 12, 14			
	Pravdepodobná	Riziko 25	Riziko 15			
	Takmer sitá					

Legenda:

Nízke riziko
Stredné riziko
Veľké riziko
Extrémne riziko



V nasledujúcej tabuľke 5.6 je uvedený zoznam rizík identifikovaných v súvislosti s výstavbou cesty I/66 Šahy – obchvat. Na základe vykonaných krokov posúdenia sme pre jednotlivé riziká priradili výslednú mieru rizika.

Tabuľka 5.6 Zoznam rizík identifikovaných v súvislosti s navrhovanou výstavbou cesty I/66 Šahy – obchvat

P.č.	Riziko	Výsledná miera rizika
1.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného vetra	Stredné riziko
2.	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra	Stredné riziko
3.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného dažďa	Nízke riziko
4.	Lokálne zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov	Nízke riziko
5.	Podmáčanie podlažia vozovky v dôsledku silných dažďov	Nízke riziko
6.	Narušenie stability násypov, zárezov svahov, oporných a zárubných múrov v dôsledku silných dažďov	Stredné riziko
7.	Nadmerné zaťaženie kanalizačného systému v dôsledku silného dažďa	Nízke riziko
8.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku snehových javov	Nízke riziko
9.	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku snehových javov	Nízke riziko
10.	Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku zaťaženia snehom	Nízke riziko
11.	Narušenie stability násypov, zárezov svahov, zárubných a oporných múrov v dôsledku snehových javov	Nízke riziko
12.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku námrazových javov	Nízke riziko
13.	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku námrazových javov	Nízke riziko
14.	Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku vysokých teplôt a slnečného žiarenia	Stredné riziko
15.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky	Veľké riziko
16.	Podmáčanie podlažia vozovky	Nízke riziko
17.	Lokálne zaplavenie úsekov cesty I/66 Šahy – obchvat (v dôsledku búrky)	Nízke riziko
18.	Narušenie statiky mostov v dôsledku tlaku vetra (búrka)	Stredné riziko
19.	Narušenie stability násypov, zárezov, oporných a zárubných múrov v dôsledku extrémnych zrážok počas búrok	Stredné riziko
20.	Narušenie statiky protihlukovej steny v dôsledku tlaku vetra (búrka)	Stredné riziko
21.	Zaplavenie koridoru cesty a súvisiacich stavebných objektov	Nízke riziko
22.	Poškodenie pilierov mostných objektov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom	Stredné riziko
23.	Narušenie stability podlažia stavebných objektov	Nízke riziko
24.	Požiar suchej vegetácie v blízkosti cestnej komunikácie	Nízke riziko
25.	Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel	Stredné riziko

6. IDENTIFIKÁCIA ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ

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

V rámci procesu posudzovania rizík súvisiacich so zmenou klímy pre výstavbu cesty I/66 Šahy – obchvat boli v kategórii „veľké riziko“ vyhodnotené:

- **Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku búrky (riziko č. 15)**

Konštrukčná zraniteľnosť cestných komunikácií následkom búrkových javov je pomerne nízka. Súvisí predovšetkým s možnosťou zaplavenia úsekov cesty v dôsledku nedostatočnosti odvodňovacieho systému, podmáčania podložia vozovky, zanesením a znečistením priekop, priepustov a kanalizačných vpustí, podmytím časti komunikácie. Prevádzková zraniteľnosť s charakterom dočasných bezpečnostných a prevádzkových obmedzení súvisí s prejavmi ako sú: dynamické tlaky vetra na pohybujúce sa vozidlá, aquaplaning, možné zavalenie cesty olámanými vetvami, vznik dopravných nehôd, a pod.. Frekvencia a intenzita búrkových javov v predmetnom území je pomerne vysoká (meteorologické výstrahy pre búrky v okrese Levice za rok 2021 – 31x1. stupeň a 7x2. stupeň). V budúcnosti sa očakáva nárast frekvencie búrkových javov s vyššími intenzitami nárazov vetra a zrážkovej činnosti ako aj rozmerom krúp.

Opatrenie: projektové riešenie (odvodnenie vozovky, kanalizácia na ceste I/66 Šahy – obchvat) s dostatočnou kapacitou objektov pre odvedenie zrážkových vôd z vozovky. V rámci podrobného návrhu odvedenia zrážkových vôd v projektovej dokumentácii na úrovni DÚR a DSP je potrebné zvážiť možnosti odvedenia týchto vôd do recipientov, využitie vsakovacích prvkov, prípadne akumulčných nádrží.

Predmetné riziko sa vzťahuje na:

- SO 101 Cesta I/66 Šahy - obchvat (obidva hodnotené varianty),
- vrátane Mostných objektov:
 - variant 1 - SO 201 – SO 205 (SO 201 Most nad železnicou; SO 202 Most nad riekou Ipel' a cestou III/1567; SO 203 Most nad železnicou; SO 204 Most nad železničnou stanicou; SO 205 Nadjazd nad cestou I/66)
 - variant 2 SO 201 – SO 205 (SO 201 Most nad Riekou Ipel'; SO 202 Most nad cestou III/1567; SO 203 Most nad železnicou; SO 204 Most nad železničnou stanicou; SO 205 Nadjazd nad cestou I/66).

V uvedenom riziku bola stanovená jeho výsledná miera najmä z dôvodu vysokej pravdepodobnosti výskytu daného klimatického javu, resp. prírodného rizika v lokalite (pravdepodobnosť výskytu udalosti bola vyhodnotená ako „pravdepodobná“, 80 % pravdepodobnosť, že sa vyskytne za rok). V súvislosti s charakterom stavby, navrhovaným technickým riešením a zabezpečením navrhovaného úseku cesty I/66 bola závažnosť dôsledkov týchto javov vyhodnotená ako „menšia“ (obmedzenia, ktoré budú riešené v rámci bežnej prevádzky a údržby, bez zásadnej alebo dlhodobej nutnosti obnovy a rekonštrukcie stavebných objektov).

Z hľadiska citlivosti a zraniteľnosti sa teda vplyv búrok prejaví najmä na úrovni prevádzkových a bezpečnostných obmedzení spojených so silným dažďom, vetrom, poprípade krupobitím počas búrkových javov. Ako už bolo naznačené v predchádzajúcej časti textu, pôsobenie uvádzaných rizikových faktorov na infraštruktúru je v zásade len dočasného charakteru (niekoľko desiatok minút až hodín).

Zásadnými opatreniami na minimalizáciu uvedených rizík je:

- z pohľadu konštrukčnej zraniteľnosti navrhované technické riešenie so zabezpečením dostatočných kapacít pre absorbovanie prejavov rizikového klimatického javu – búrky (odvodnenie – vozovková voda, kanalizácia na ceste I/66 Šahy – obchvat, ...)

- o z pohľadu prevádzkovej zraniteľnosti prichádzajú do úvahy opatrenia minimalizujúce (prípadne eliminujúce) obmedzenia bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky vyplývajúce s výskytu a prejavu rizikového klimatického javu. Jedná sa napr. o rôzne signalizačné svetidlá, premenné dopravné značky a podobne, ktoré sa môžu v budúcnosti stať súčasťou informačného systému rýchlostnej cesty R3.

S ohľadom na uvedené informácie sme identifikované „veľké riziko“ klasifikovali ako akceptovateľné.

V kategórii „stredné riziko“ boli vyhodnotené:

- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného vetra (riziko č. 1).
Konštrukčná zraniteľnosť cestných komunikácií následkom silného vetra je nízka. Prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s obmedzením bezpečnosti a plynulosti premávky v dôsledku dynamických tlakov vetra na pohybujúce sa vozidlá, prípadne výskytom rôznych predmetov a materiálu unášaným vetrom v priestore cesty (najmä pri víchrici alebo silnom nárazovom vetre prislúchajúcim hodnotám pre výstrahy I. a II. stupňa). Opatrenie: zabezpečenie a udržiavanie ochranného pásma cesty I. triedy.
- Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku tlaku vetra (riziko č. 2)
Konštrukčná zraniteľnosť predmetných stavebných objektov následkom silného vetra súvisí s možnými tlakmi vetra na mostné objekty a protihlukové steny. Prevádzková zraniteľnosť je podobne ako v predchádzajúcom prípade spojená najmä s obmedzením bezpečnosti a plynulosti premávky v dôsledku dynamických tlakov vetra na pohybujúce sa vozidlá. Citlivosť stavby (prevádzková i konštrukčná) bola stanovená ako mierna z dôvodu potreby definovania prahových hodnôt odolnosti predmetných stavebných objektov na prejavy rizikového klimatického javu (pre absolútne vylúčenie rizika je vhodné v ďalšom stupni projektovej prípravy doplniť prahové hodnoty odolnosti konštrukcií mostov, PHS a zariadení na tlak vetra v zmysle statických výpočtov).
- Narušenie stability násypov, zárezov svahov, oporných a zárubných múrov v dôsledku silných dažďov (riziko č. 6)
Konštrukčná zraniteľnosť násypov, zárezov svahov, oporných a zárubných múrov v dôsledku silných dažďov súvisí s potenciálom zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov v trase navrhovanej cesty. Určitú mieru neistoty a opatrnosti do vyhodnotenia predmetného rizika vnáša skutočnosť, že pre potrebu realizácie navrhovanej činnosti nebol zatiaľ spracovaný podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum. Z jeho záverov vyplynie lokalizácia potenciálnych svahových pohybov a podmienky pre zakladanie objektov. Opatrenie: realizácia podrobného IG a HG prieskumu, projektové riešenie (zakladanie objektov, odvedenie zrážkových vôd v rámci objektov zárubných a oporných múrov).
- Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku vysokých teplôt a slnečného žiarenia (riziko č. 14)
Konštrukčná zraniteľnosť cestných komunikácií následkom vysokých teplôt bola vyhodnotená ako mierna, pričom súvisí najmä s možnosťou poškodenia vozovky, vznikom rôznych trhlin, zvlňenia a koľají. Prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä so zvýšenými nákladmi na údržbu a opravy vozovky, rizikom vzniku dopravných nehôd, obmedzeniami rýchlosti. Nárast priemerných mesačných teplôt vzduchu v dotknutom území za obdobie posledných cca 20 rokov je výrazný. Vzhľadom na predpokladaný nárast teplôt ako aj počet tropických dní bude expozícia cesty I/66 Šahy - obchvat a jednotlivých objektov voči vysokým teplotám narastať. Závažnosť dôsledkov je však malá (prejavy sú odstrániteľné v krátkom časovom horizonte v rámci prevádzky a údržby). Opatrenie: návrh povrchu vozovky zohľadňujúci výskyt predmetného rizikového klimatického javu (zvýšená odolnosť voči vysokým teplotám).

- Narušenie statiky mostov v dôsledku tlaku vetra (búrka) (riziko č. 18)
Podobne ako v prípade rizika č. 2 aj v prípade výskytu búrkových javov je výsledná miera rizika stanovená najmä pravdepodobnosťou, že k danému javu v území dôjde (nepravdepodobné = 20% pravdepodobnosť, že sa vyskytne raz za rok) a miernou závažnosťou dôsledkov jeho prejavu. Konštrukčná zraniteľnosť predmetných stavebných objektov následkom silného vetra počas búrky súvisí s možnými tlakmi vetra na mostné objekty. Prevádzková zraniteľnosť je spojená najmä s obmedzením bezpečnosti a plynulosti premávky v dôsledku dynamických tlakov vetra na pohybujúce sa vozidlá. Pre absolútne vylúčenie rizika je vhodné v ďalšom stupni projektovej prípravy doplniť prahové hodnoty odolnosti konštrukcií mostov na tlak vetra v zmysle statických výpočtov.
- Narušenie stability násypov, zárezov, oporných a zárubných múrov v dôsledku extrémnych zrážok počas búrok (riziko č. 19)
Hodnotenie je založené na spracovaní obdobných vstupných údajov ako v prípade rizika č. 6. Konštrukčná zraniteľnosť násypov, zárezov svahov, oporných a zárubných múrov v dôsledku extrémnych zrážok počas búrok súvisí s potenciálom zmeny lokálnych hydrogeologických pomerov v trase navrhovanej cesty. Určitú mieru neistoty a opatrnosti do vyhodnotenia predmetného rizika vnáša skutočnosť, že pre potrebu realizácie navrhovanej činnosti nebol zatiaľ spracovaný podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum. Z jeho záverov vyplynie lokalizácia potenciálnych svahových pohybov a podmienky pre zakladanie objektov. Opatrenie: realizácia podrobného IG a HG prieskumu, projektové riešenie (zakladanie objektov, odvedenie zrážkových vôd v rámci objektov zárubných a oporných múrov).
- Narušenie statiky protihlukovej steny v dôsledku tlaku vetra (búrka) (riziko č. 20)
Silný vietor sprevádzajúci búrkovú činnosť môže za určitých okolností spôsobiť pád alebo poškodenie protihlukovej steny. Následkom poškodenia môže dôjsť k dopravným a bezpečnostným obmedzeniam v rámci prevádzky na cestnej komunikácii. Pravdepodobnosť výskytu tohoto javu sme stanovili ako „nepravdepodobnú“ s prípadným miernym dôsledkom (krízové riadenie premávky, oprava stavebného objektu). Opatrenie spočíva v projektovej príprave (riešení) predmetného staveného objektu s garanciou odolnosti voči mimoriadnemu zaťaženiu vetrom.
- Poškodenie pilierov mostných objektov vedúcich ponad vodný tok vodou alebo unášaným materiálom (riziko č. 22)
Pri povodňových stavoch existuje riziko poškodenia pilierov mostov a zníženie ich stability. V rámci navrhovaných stavebných objektov je riziko aktuálne najmä pre mostné objekty nad riekou Ipeľ (SO 202 Most nad riekou Ipeľ a cestou III/1567 vo variante 1 a SO 201 Most nad riekou Ipeľ vo variante 2). V ďalšom stupni projektovej dokumentácie je potrebné doplniť chýbajúce údaje o mostných objektoch súvisiace s voľnou výškou nad úrovňou hladiny Q100, vrátane zasiahnutia pilierov vodou pri zvýšených vodných stavoch (preveriť prítomnosť mostných opier v profile 100 ročnej vody).
- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku výskytu hmiel (riziko č. 25)
Konštrukčná zraniteľnosť cestných komunikácií následkom hmiel je nízka resp. žiadna. Prevádzková zraniteľnosť s charakterom dočasných bezpečnostných a prevádzkových obmedzení súvisí s prejavmi ako sú: znížená viditeľnosť, vznik dopravných nehôd, vznik kongescií a pod.. Frekvencia vzniku hmiel na v dotknutom území je pomerne vysoká – 30 – 50 dní v roku. Do budúcnosti sa síce nepredpokladá významný nárast tohto javu, ale vzhľadom na mierne zvýšenie vlhkosti z dôvodu nárastu úhrnu zrážok (hlavne v zimnom období) sa nepredpokladá ani jeho pokles. Opatrenie: projektové riešenie.

Ostatné riziká identifikované v rámci predkladaného posúdenia boli klasifikované v kategórii „**nízke riziko**“:

- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného dažďa (riziko č. 3),
- Lokálne zaplavenie úsekov cestných komunikácií v dôsledku silných dažďov (riziko č. 4),

- Podmáčanie podlažia vozovky v dôsledku silných dažďov (riziko č. 5),
- Nadmerné zaťaženie kanalizačného systému v dôsledku silného dažďa (riziko č. 7)
- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku snehových javov (riziko č. 8)
- Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku snehových javov (riziko č. 9),
- Narušenie statiky mostov, PHS v dôsledku zaťaženia snehom (riziko č. 10),
- Narušenie stability násypov, zárezov svahov, zárubných a oporných múrov v dôsledku snehových javov (riziko č. 11),
- Dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku námrazových javov (riziko č. 12)
- Poškodenie konštrukčných vrstiev vozovky v dôsledku námrazových javov (riziko č. 13),
- Podmáčanie podlažia vozovky (riziko č. 16),
- Lokálne zaplavenie úsekov cesty I/66 Šahy – obchvat (v dôsledku búrky) (riziko č. 17),
- Zaplavenie koridoru cesty a súvisiacich stavených objektov (riziko č. 21),
- Narušenie stability podlažia stavebných objektov (riziko č. 23),
- Požiar suchej vegetácie v blízkosti cestnej komunikácie (riziko č. 24).

Z pohľadu identifikácie rizík považujeme hodnotené varianty 1 na 2 za identické.

7. POSÚDENIE ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ

Na súčasnej úrovni poznania dotknutého územia z hľadiska výskytu hodnotených klimatických javov a prognóz ich vývoja, ich prejavov a vplyvov na navrhovaný úsek cesty I/66 Šahy - obchvat a s ohľadom na úroveň a informácie spracované v technickej štúdii „Cesta I/66 Šahy – obchvat“ (Dúbravský, Longauer, 2020) je predpoklad, že opatrenia navrhované v rámci predkladaného posúdenia budú prirodzene zapracované do projektového riešenia stavby na úrovni DÚR a DSP.

V súvislosti s výhľadovým využitím trasy cesty I/66 Šahy – obchvat ako úseku rýchlostnej komunikácie R3 Šahy – Zvolen je možné využiť v rámci preventívnych opatrení niektoré z foriem výstražnej signalizácie (napr. výstrahy pred silným vetrom, hmlou, ...), ktoré by sa neskôr mohli stať súčasťou informačného systému pripravovanej rýchlostnej komunikácie R3.

8. NÁVRH IMPLEMENTÁCIE, MONITOROVANIA A HODNOTENIA ADAPTAČNÝCH OPATRENÍ

Ako už bolo uvedené v predchádzajúcich častiach textu posúdenia, predpokladáme, že navrhované opatrenia budú súčasťou projektového riešenia stavby (DÚR, DSP).

9. MAPOVÉ PRÍLOHY

Príloha 1a. Mapa rizík súvisiacich so zmenou klímy – variant 1 (červený), km 0,0 – 3,1

Príloha 1b. Mapa rizík súvisiacich so zmenou klímy – variant 1 (červený), km 3,1 – 5,54

Príloha 2a. Mapa rizík súvisiacich so zmenou klímy – variant 2 (modrý), km 0,0 – 2,8

Príloha 2b. Mapa rizík súvisiacich so zmenou klímy – variant 2 (modrý), km 2,6 – 4,99

10. POUŽITÁ LITERATÚRA

- 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
- Dúbravský, Longauer a kol., 2020: Cesta I/66 Šahy – obchvat. Technická štúdia. ISPO spol. s r.o., inžinierske stavby, Prešov.
- Kolektív, 2011: Výskum dopadu klimatickej zmeny na dostupné množstvá podzemných vôd v SR a vytvorenie expertného GIS. Zborník vedeckých príspevkov z konferencie o výsledkoch riešenia projektu ASFEU OP Výskum a vývoj. ŠGÚDŠ Bratislava.

- Mindáš J., Nejedlík P., Páleník V. et al., 2011: Dôsledky klimatickej zmeny a možné opatrenia v jednotlivých sektoroch. EFRA – Vedecká agentúra pre lesníctvo a ekológiu. Zvolen.
- Mindáš J., Nejedlík P. et al., 2011: Dôsledky klimatickej zmeny a možné opatrenia v jednotlivých sektoroch. SHMÚ Bratislava.
- MŽP SR, 2014: Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy Ministerstvo životného prostredia SR.
- MŽP SR, 2018: Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, aktualizácia. Ministerstvo životného prostredia SR.
- Ondrejka et al., 2018: Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava, záverečná správa. Ministerstvo dopravy a výstavby SR, Výskumný ústav dopravný.
- Palčák Ľ., Kaparová Z. et al., 2015: Posúdenie klimatických zmien – Tvorba metodiky a zakomponovanie posudzovania dopadov na zmeny klímy infraštruktúrnych plánov / projektov do existujúcich procesov na národnej úrovni. Výskumný ústav dopravný. Žilina.
- Pecho, Markovič, Faško, 2018: Rast extrémnosti viacdenných úhrnov zrážok na Slovensku. SHMÚ, 2018. (dostupné na <https://www.shmu.sk/en/?page=2049&id=965>)
- Princová H., Ostradická L., Szemesová J. et al., 2013: The Sixth National Communication Of The Slovak Republic On Climate Change. Ministry of Environment of the Slovak Republic. Slovak Hydrometeorological Institute. Bratislava.
- SHMÚ, 2015: Klimatický atlas Slovenska. Slovenský hydrometeorologický ústav. Bratislava Dostupné na: <http://klimat.shmu.sk/kas/>
- Zuzulová V., Šiška B., Vavrovič J., 2014: Hodnotenie sucha na Slovensku podľa Palmerovho indexu závažnosti sucha (PDSI) v podmienkach meniacej sa klímy.

Medzinárodné dohovory v oblasti zmeny klímy a emisií skleníkových plynov

- Rámcový dohovor OSN o zmene klímy
- Kjótsky Protokol
- Parížska dohoda
- Kigalský dodatok k Montrealskému protokolu

Iné zdroje informácií

www.enviro.gov.sk – internetová stránka Ministerstva životného prostredia SR

www.unfccc.int – Rámcový dohovor OSN o zmene klímy

www.ec.europa.eu/clima – Európska komisia - riaditeľstvo pre zmenu klímy

www.air.sk/neis.php - Národný emisný informačný systém

www.meteoblue.com – internetová stránka o počasí

www.shmu.sk – internetová stránka Slovenského hydrometeorologického ústavu

11. SPRACOVATELIA DOKUMENTÁCIE

ENVIGEO, a.s.

Kynceľová 2

974 11 BANSKÁ BYSTRICA 11

tel. 048/47 124 30

e-mail: envigeo@envigeo.sk

Štatutárny zástupca spracovateľa a riešiteľský kolektív:

RNDr. Pavol Tupý

predseda predstavenstva ENVIGEO, a.s.

.....

Ing. Milan PONIŠT

spracovateľ posúdenia

.....

V Banskej Bystrici, 12. február 2022