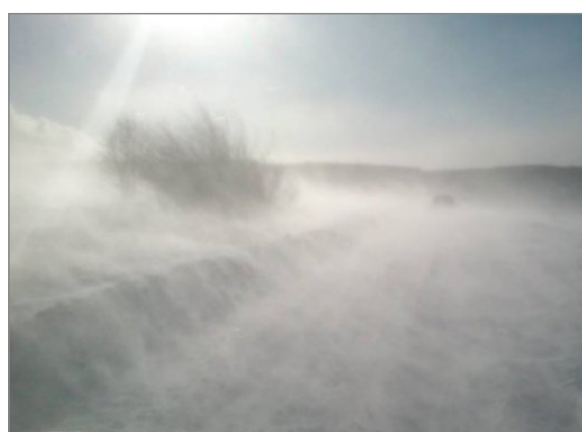
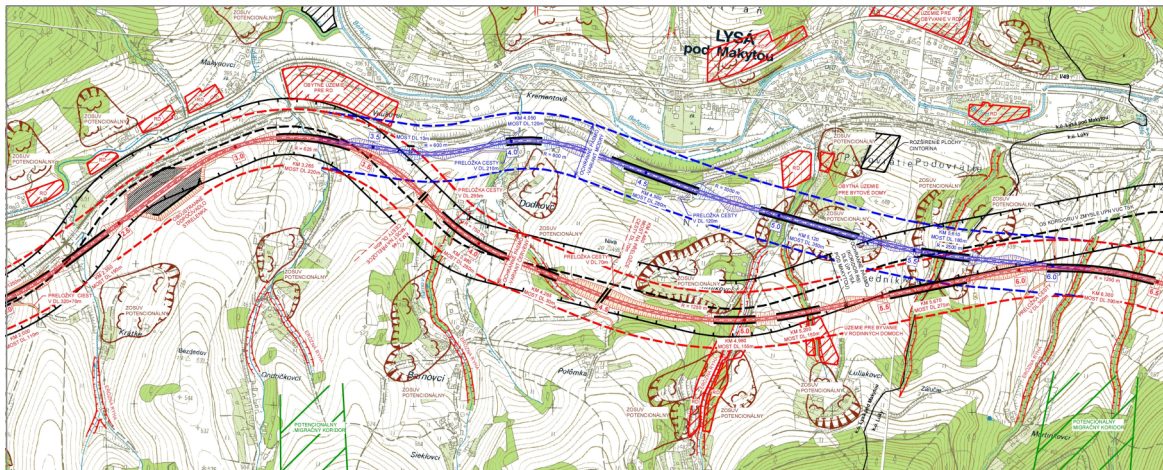


Navrhovateľ:



Národná diaľničná spoločnosť, a.s.

Dúbravská cesta 14
841 04 Bratislava
Slovenská republika



Príloha č.3:

„Rýchlostná cesta R6 štátna hranica SR/ČR - Púchov”

Posúdenie rizík súvisiacich so zmenou klímy

Zámer EIA

September 2018

Spracovateľ dokumentácie:



EKOJET, s.r.o.
priemyselná a krajinná ekológia

Staré Grunty 9A
841 04 Bratislava
Tel.: (+421 2) 45 69 05 68
e-mail: info@ekojet.sk
www.ekojet.sk

Obsah

1. Úvod	2
2. Charakteristika investičnej činnosti.....	2
3. Geografická charakteristika dotknutého územia stavby	4
3.1. Geomorfologické pomery	4
3.2. Geologické pomery	5
3.3. Geodynamické javy	5
3.4. Hydrologické pomery.....	6
3.5. Klimatické pomery	7
4. Popis prognózy vývoja klímy	10
5. Metodika posudzovania investičného projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy	12
5.1. Analýza citlivosti navrhovaného zámeru na klimatické riziká a ich sekundárne prejavy	12
5.2. Posúdenie expozície a vývoja rizikových klimatických javov.....	16
5.3. Posúdenie zraniteľnosti a miery rizika navrhovaného projektu spojených so zmenou klímy	19
5.4. Identifikácia a výber možností na prispôsobenie zámeru zmenám klímy	24
5.5. Návrh varovných a monitorovacích systémov.....	27
6. Zhrnutie a záver	31
7. Zoznam použitej literatúry	33

1.Úvod

Predmetom štúdie je posúdenie navrhovanej investičnej činnosti „Rýchlostná cesta R6 štátna hranica SR/ČR - Púchov“ z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy.

Klimatická zmena je globálny environmentálny problém, jeden z najväznejších, akým súčasná spoločnosť musí čeliť. Región strednej Európy nesie všeobecné črty zmeny klímy, pričom oteplenie sa v nej prejavuje vo všetkých polohách a klimatických oblastiach. V súčasnosti sa klimatické zmeny prejavujú zvyšovaním teplôt, suchými obdobiami, častejšími náhlymi intenzívnymi zrážkovými úhrnmi, povodňami, zvýšeným odtokom zrážkových vôd do tokov, nízkymi hladinami tokov v období sucha, zvyšovaním podielu emisií plynov v atmosfére, atď. Významný podiel na zhoršovaní klimatických zmien má doprava v súvislosti s produkciou emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia. Častejšie a intenzívne zrážkové úhrny, ako jeden z významných prejavov klímy, ovplyvňujú mimoriadne cestnú dopravu.

Predpokladom posúdenia rizík investičnej činnosti súvisiacich so zmenou klímy je analýza navrhovaného zámeru z pohľadu geografických charakteristík daného územia a analýza stavebno – technického riešenia líniovej stavby, resp. stavebných objektov potenciálne citlivých na klimatické a hydrologické riziká.

2. Charakteristika investičnej činnosti

2.1. Základné údaje o projekte

Názov: Rýchlostná cesta R6 štátna hranica SR/ČR - Púchov

Charakter činnosti: Novostavba

Miesto: Trenčiansky kraj, okres Púchov

Plánovaný termín začatia: 2027

Plánovaný termín ukončenia: 2030

Špecifikácia činnosti: Rýchlostná cesta R6
(dvojpruhová komunikácia kategórie R11,5/100 (80))

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

2.1.1. Základný popis plánovanej činnosti

Navrhovaná činnosť bude situovaná na území Trenčianskeho kraja, v okrese Púchov. Trasa navrhovanej rýchlostnej cesty R6 v navrhovaných variantoch prechádza nasledujúcimi katastrálnymi územiami dotknutých sídelných útvarov: Lysá pod Makytou, Lúky, Záriečie, Mestečko, Dohňany, Vieska–Bezdedov, Streženice, Púchov, Horné Kočkovce, Dolné Kočkovce, Beluša. Začiatok úseku navrhovanej činnosti je situovaný na hranici SR/ČR v km 0,000 v nadväznosti na cestu I. triedy v úseku Hulín – št. hranica SR/ČR v k.ú. obce Lysá pod Makytou - časť Strelenka. Koniec úseku navrhovanej činnosti je situovaný v km 22,320,

resp. km 22,473 v polohe MÚK Dolné Kočkovce v k.ú. obce Beluša. Navrhovaná činnosť je riešená variantne: červený, modrý, kombinovaný.

Navrhovaná činnosť je riešená variantne:

- Variant červený - dĺžka 22,473 km,
- Variant modrý - dĺžka 22,445 km,
- Variant kombinovaný - dĺžka 22,685 km.

2.1.1.1. Popis jednotlivých navrhovaných variantov

Variant červený - (dvojpruhová komunikácia kategórie R11,5/100 (80))

Trasa stavby začína na štátnej hranici Slovenskej republiky s Českou republikou na hraničnom prechode Střelná/Lysá pod Makytou, kde nadväzuje na výhľadovú trasu cesty I/49 na českom území, plánovanú v kategórii S 13,5/80. Od štátnej hranice po km 3,250 je trasa červeného variantu vedená v súbehu so železničnou traťou č. 125 Púchov – Horní Lideč (ČR) v koridore vymedzenom územným plánom obce Lysá pod Makytou a územným plánom VÚC Trenčianskeho kraja. Vyhýba sa v možnej miere miestam potencionálnych zosuvných území, vymedzenej ploche pre poľnohospodársku výrobu a nezasahuje do existujúcej zástavby a do územným plánom obce vymedzených plôch pre bývanie.

Medzi km 3,250 až km 7,000 sa trasa odkláňa južne a prechádza cez strmé svahy Kýčerskej hornatiny (Barnov vrch, Polomka, Dedinský vrch a Hladovec). Trasa nezasahuje do existujúcej zástavby jednotlivých lokalít v tomto úseku a identifikované zosuvné územia prekonáva mostnými objektmi. Od km 7,0 až do km 12,0 trasa červeného variantu prechádza čiastočne okrajovými časťami akumulčných oblastí vymedzených zosuvným územím, je vedená cez poľnohospodársky využívané plochy a okrajmi lesných komplexov.

Od km 12,0 do km cca 15,0 je komunikácia vedená v súbehu so železničnou traťou č. 125, južne od nej v svahu vo vzdialenosti cca 250 – 370 m od trate obchádza existujúcu zástavbu a výhľadovú plochu určenú pre bývanie vymedzenú územným plánom obce Dohňany. Trasa červeného variantu je vedená v danom území tak, aby sa v čo najväčšej miere vyhýbala rozsiahlejšiemu aktívnemu zosuvnému územiu. Od km 15,0 do koniec trasy stavby (km 22,473) je trasa vedená v polohe danej územným plánom mesta Púchov a aktualizovaného UPN VÚC Trenčianskeho samosprávneho kraja (2018). V km 16,000 upravená trasa šikmo križuje železničnú trať a medzerou v zástavbe medzi okrajom Púchova Vieskou – Bezdedov a areálom hydinovej farmy je trasa R6 vedená do tesného súbehu s jestvujúcou cestou I/49 (Vsetínska cesta).

V km 18,485 je trasa napojená na jestvujúci most cez Váh v Púchove a až do napojenia na jestvujúcu MÚK Dolné Kočkovce je vedená v trase cesty I/49A. Na tomto úseku sú navrhnuté iba dielčie úpravy vedenia trasy a úpravy križovatiek. Koniec červeného variantu R6 je v mieste napojenia na jestvujúcu MÚK Dolné Kočkovce.

Variant modrý - (dvojpruhová komunikácia kategórie R11,5/100 (80))

Trasa stavby v modrom variante začína na štátnej hranici Slovenskej republiky s Českou republikou na hraničnom prechode Střelná/Lysá pod Makytou. Trasa modrého variantu je od km 0,000 až do km 3,300 identická s trasou červeného variantu.

Od km 3,300 pokračuje modrý variant v súbehu so železničnou traťou č. 125 až do km 4,700 vo vzdialenosti od trate 30 – 80 m. Trasa nie je v súlade s územným plánom obce Lysá pod Makytou a v km 4,000 vyžaduje v polohe mostného objektu demoláciu existujúceho objektu pre bývanie č.464. Následne trasa medzi km 5,0 – 5,35 prechádza pozdĺžne cez potenciálne zosuvné územie a v km 6,100 sa pripája na trasu červeného variantu až po km14,900.

V km 14,900 sa modrý variant odpojuje od červeného variantu, je ďalej trasovaný po pravom brehu Váhu, kríži priečne údolie so zástavbou obce Streženice smerovým oblúkom o polomere 500 m a za týmto údolím medzi km 18,7 až 19,7 je vyvedený do súbehu s existujúcou cestou II/507. Navrhnutá trasa križuje smerovým oblúkom o polomere 750 m rieku Váh a Kočkovský kanál a v km 22,445 je napojená v koncom bode trasy do jestvujúcej MÚK Dolné Kočkovce.

Variant kombinovaný - (dvojpruhová komunikácia kategórie R11,5/100 (80))

Jedná sa o kombináciu červeného variantu od km 0,000 do km 15,000 (staničenie červeného variantu) a modrého variantu od km 14,760 do km 22,445 (staničenie modrého variantu).

Navrhované prvky stavebno – technického riešenia stavby:

Celkový počet mimoúrovňových križovatkových uzlov:

- červený variant – 6 ks
- modrý variant – 3 ks
- kombinovaný variant – 3 ks

Počet tunelov - 0 ks (všetky varianty).

Počet mostov - 40 ks (červený variant), 42 (modrý variant) a 50 ks (kombinovaný variant).

Počet odpočívadiel - 1 ks (všetky varianty, odpočívadlo Strelenka).

Okrem uvedených prvkov dopravnej infraštruktúry sú súčasťou stavby aj preložky komunikácií (I/49, miestne účelové komunikácie), poľných/lesných ciest, úpravy vodných tokov, oploenie komunikácie, realizácia prístupových ciest na stavenisko. Preložky a úpravy poľných a lesných ciest a úpravy ciest I. triedy, ako aj vybudovanie prístupových komunikácií na stavenisko nie sú predmetom posudzovania rizík spojených so zmenou klímy, nakoľko ich odolnosť, resp. zraniteľnosť nesúvisí so zraniteľnosťou dopravnej infraštruktúry stavby a ani neovplyvňuje jej prevádzku.

3. Geografická charakteristika dotknutého územia stavby

3.1. Geomorfologické pomery

Z hľadiska geomorfologického členenia (Geoenviroportál, 2018) prechádzajú navrhované varianty rýchlostnej cesty R6 štátna hranica SR/ČR – Púchov provinciou Západných Karpát, subprovinciou Vonkajších západných Karpát, oblasťou Slovensko-moravské Karpaty a celkami: Javorníky, Biele Karpaty, Považské podolie.

Z hľadiska typologického členenia reliéfu (Geoenviroportál, 2018) väčšiu časť hodnoteného územia navrhovanej činnosti tvorí reliéf erózných brázd s negatívnymi a prechodovými vrásovo-blokovými a šupinovými štruktúrami. Hodnotený územie a jeho širšie okolie je charakterizované ako morfoštruktúrna depresia peripieninského (pribradlového) lineamentu.

V úseku medzi obcami Záriečie a Lysá pod Makytou prechádza trasa navrhovanej stavby cez hornatinový reliéf s vysoko vyzdvihnutými blokovými štruktúrami a zlomovo-vrásovými štruktúrami flyšových Karpát. Nadmorská výška navrhovanej líniovej stavby sa pohybuje v rozmedzí cca 130 – 250 m n. m. Hodnotenú územie sa vyznačuje reliéfom sídiel so zvýšenou intenzitou antropogénnych procesov.

3.2. Geologické pomery

Z pohľadu inžiniersko - geologickej klasifikácie (Geologická mapa SR) sa hodnotené územie navrhovanej činnosti nachádza vo dvoch regiónoch. Južná časť hodnoteného územia v okolí Púchova leží v regióne neogénnych tektonických vkleslín, oblasti vnútrokarparských kotlín 59 – Považské kotliny. Prevažná časť hodnoteného územia severne od mesta Púchov leží v regióne karpatského flyša, na rozhraní oblastí flyšových hornatín 21 - Biele Karpaty a 22 - Javorníky.

Trasa navrhovanej činnosti prechádza v oblasti nivy rieky Váh rajónom údolných riečnych náplavov (F) s prevažne štrkovitými zeminami a rajónom deluviálnych sedimentov (D), prevažná časť hodnoteného územia v smere od Púchova po št. hranicu SR/ČR leží v rajóne flyšoidných hornín (Sf) a rajóne vápencovo – dolomitických hornín (Sv) s prevládajúcim striedaním skalných a poloskalných hornín. Začiatkový úsek trasy stavby v k.ú. Lysá pod Makytou leží v rajóne deluviálnych sedimentov (D) s prevažne jemnozrnnými zeminami.

Na geologickej stavbe hodnoteného územia (orientačný inžiniersko – geologický prieskum TERRA-GEO, s.r.o. Košice, 2015) sa podieľajú útvary mezozoika a paleogénu bradlového pásma, flyšové pásmo (vonkajší paleogén) a kvartérne sedimenty.

3.3. Geodynamické javy

V hodnotenom území možno identifikovať z geodynamických javov aktívne, potenciálne a stabilizované zosuvy, erózne ryhy a seizmicitu predmetného územia. Z hľadiska seizmicity je hodnotené územie súčasťou seizmicky aktívneho západoslovenského bloku, leží v pásme so seizmickou intenzitou 7 – 8 ° MSK.

3.3.1. Procesy zvetrávania a erózie

Faktorom, ktorý negatívne ovplyvňuje životné prostredie hodnoteného územia je výmoľová erózia. Vznik výmoľov podporilo odlesnenie územia a nevhodná kultivácia pôdy v poľnohospodárstve (odstránenie úhorov, likvidácia kríkových porastov a morfológických stupňov, nevhodný spôsob orby a výber pestovaných plodín na svahoch). Výmoľová erózia sa pomerne silno rozvíja počas krátkodobých intenzívnych zrážok v prostredí slabo spevnených hlinito - piesčitých delúvií a elúvií.

V hodnotenom území sa prejavy výmoľovej erózie prejavujú na svahoch budovaných piesčitejšími polohami račianskej a bielokarpatskej jednotky. Ide o prejavy vodnej erózie potoka Biela voda a miestnych prítokov (ryhy, výmole, strže) viazané na poľnohospodársku pôdu a pasienky (napr. k.ú. Lysá pod Makytou, k.ú. Lúky – Lysianska brázda).

3.3.2. Svahové pohyby

V trase navrhovanej činnosti je zaznamenaný výskyt plošných a bodových zosuvov pôdy. Zosuvné plochy sú viazané na úpätia svahov najmä v povodí miestnych potokov na výbežkoch Kýčerskej pahorkatiny (napr. k.ú. Záriečie, k.ú. Lysá pod Makytou, k.ú. Dohňany,

k.ú. Lúky). Pre potencionálne nebezpečie aktivácie geodynamických procesov (zosuvné plochy) pri zakladaní telesa rýchlostnej cesty R6 bude potrebná ich včasná identifikácia a následná eliminácia (napr. odvodnenie zosuvov odvodňovacími vrtmi, kotvenie a kĺncovanie úsekov zárezov a pod.). K najrozšírenejším formám svahovej modelácie a geodynamických javov patria výmole a erózne ryhy, hojne sa vyskytujúce v príľahlom okolí vodných tokov. Ich veľkosť závisí od sklonu územia, geologickej stavby a litologického zloženia svahových uloženín. Erózne ryhy a výmole pretína navrhovaná činnosť mostnými objektmi v najväčšej miere medzi obcami Záriečie a Lysá pod Makytou (napr. v km 4,980, km 5,200, km 6,300, km 7,240, km 8,170, km 9,760).

Trasy navrhovanej činnosti sú riešené tak, aby sa s ohľadom na reliéf terénu v maximálnej možnej miere vyhýbali zosuvným územiám, resp. aby ich zásah do týchto území bol minimalizovaný. Z hľadiska geologickej stavby územia a na základe stabilných pomerov je vhodné navrhované trasy viesť čo najbližšie rovnobežne s existujúcou železničnou traťou. Z geologického hľadiska je náročnejší a komplikovanejší úsek stavby v polohe km 7,0 – 9,0 s prechodom cez identifikované potencionálne a aktívne zosuvy prúdových tvarov. V rámci navrhovaných variantov rýchlostnej cesty R6 v predmetnom úseku stavby sú za účelom stabilizácie cestného telesa navrhnuté zárezy a násypy.

3.4. Hydrologické pomery

Povrchové vody

Hodnotené územie navrhovanej činnosti hydrologicky patrí do povodia rieky Váh. Z hľadiska typu režimu odtoku patrí hodnotené územie a jeho širšie okolie do vrchovinovo – nížinnej oblasti s dažďovo – snehovým typom režimu odtoku. Významným vodohospodárskym tokom je v danom území rieka Váh. Jeho najvýznamnejším pravostranným prítokom je v hodnotenom území vodohospodársky významný tok - potok Biela voda. Cez hodnotené územie a jeho širšie okolie pretekajú ďalšie miestne toky (napr. Hoštinský potok, Petrínovec, Dolniacký potok, Klecenský potok, Beňadín, potok Lysky atď.). Hydrologické charakteristiky potoka Biela voda a potoka Petrínovec sú uvedené v nasledujúcom prehľade:

Tab.: Hydrologické charakteristiky vodného toku Biela voda

6400	STANICA: Dohňany						TOK: Biela voda			STANIČENIE: 4,00			PLOCHA: 163,17	
Mesia	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK	
Q _m	0,89	4,69	1,53	1,02	1,33	0,50	0,81	1,36	0,35	0,89	1,33	2,39	1,41	
Q _{max} 2016	22,950		Deň/Mes/Hod:				Q _{min} 2016		0,260		Deň/Mes:		08/01	
Q _{max} 1961-2015	101,40		06/08/01 07/07/12-1997				Q _{min} 1961-2015		0,026				07/08 – 2003	

(Zdroj: Hydrologická ročenka. Povrchové vody. 2016, SHMÚ, Bratislava, 2017)

Tab.: Hydrologické charakteristiky potoka Petrínovec

6390	STANICA: Vydrná						TOK: Petrínovec			STANIČENIE: 2,40			PLOCHA: 8,40	
Mesia	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK	
Q _m	0,02	0,16	0,04	0,02	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,07	0,040	
Q _{max} 2016	1,100		Deň/Mes/Hod:				Q _{min} 2016		0,005		Deň/Mes:		08/01	
Q _{max} 1961-2015	3,718		11/03/16 - 1981				Q _{min} 1961-2015		0,001				28/07 – 2003	

(Zdroj: Hydrologická ročenka. Povrchové vody. 2016, SHMÚ, Bratislava, 2017)

Q_m - priemerné mesačné prietoky sú aritmetickým priemerom priemerných denných prietokov [m³.s⁻¹] za mesiac,
Q_{max} 2016 - najväčší kulminálny prietok [m³.s⁻¹] v roku 2016,

$Q_{\max} 1961-2015$ - najväčší kulmináčny prietok [$m^3 \cdot s^{-1}$] vyhodnotený v uvedenom období pozorovania,

$Q_{\min} 2016$ - najmenší priemerný denný prietok [$m^3 \cdot s^{-1}$] v roku 2016,

$Q_{\min} 1961-2015$ - najmenší priemerný denný prietok [$m^3 \cdot s^{-1}$] vyhodnotený v uvedenom období pozorovania.

V hodnotenom území navrhovanej činnosti sa nenachádzajú žiadne vodárenské toky (podľa Vyhlášky č. 525/2002 Z.z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov).

Podzemné vody

Hodnotené územie a jeho širšie okolie patrí do hydrogeologického rajónu Kvartér a neogén Iľavskej kotliny (QN 037) a najmä rajónu Paleogén a mezozoikum bradlového pásma Javorníkov a SV časti Bielych Karpát (PM 040) s puklinovou priepustnosťou. Hydrogeologický rajón (QN 037) je charakteristický medzizrnovou priepustnosťou s využitelným množstvom podzemných vôd 5,0 až 9,9 $l \cdot s^{-1} \cdot km^{-2}$, ide o južné časti hodnoteného územia v okolí Púchova. Prevažná časť trasy navrhovanej činnosti je vedená v hydrogeologickom rajóne (PM 040, subrajón VH 10 a VH 20), ktorý je charakteristický puklinovou priepustnosťou s využitelným množstvom podzemných vôd 0,20 – 0,49 $l \cdot s^{-1} \cdot km^{-2}$.

V hodnotenom území a jeho širšom okolí sú podzemné vody viazané na formáciu kvartérnych sedimentov, bradlových sedimentov a flyšových sedimentov. Z kvartérnych sedimentov sú pre obeh a akumuláciu podzemných vôd najpriaznivejšie dobre priepustné štrkové náplavy rieky Váh a potoka Biela voda. Deluviálne a proluviálne kvartérne sedimenty sú vzhľadom na ich hydraulické parametre málo priepustné. Pre obeh a akumuláciu podzemných vôd bradlových sedimentov sú priaznivé iba karbonatické horniny, ktoré sa vyznačujú puklinovou priepustnosťou. Flyšová formácia je charakteristická zastúpením málo priepustných až nepriepustných hornín, pričom je chudobná na výskyt a akumuláciu podzemných vôd.

3.5. Klimatické pomery

Z klimatického hľadiska patria najjužnejšie časti hodnoteného územia v okolí Púchova do mierne teplej klimatickej oblasti, okrskov M1 – mierne teplý, mierne vlhký, s miernou zimou, pahorkatinový s ročným úhrnom zrážok: 550 – 650 mm (január > -3°C, júl $\geq 16^\circ C$, počet letných dní < 50, Iz = 0 až 60). Prevažná časť trasy navrhovanej činnosti prechádza cez okrskov M5 – mierne teplý, vlhký, s chladnou až studenou zimou, dolinový/kotlinový, s ročným úhrnom zrážok: 600 – 800 mm. Koncové úseky trasy ležia v okrsku M6 – mierne teplý, vlhký vrchovinový, ročný úhrn zrážok: 800 – 900 mm (júl $\geq 16^\circ C$, LD < 50, Iz = 60 až 120).

Zrážky

Priemer mesačných (ročných) úhrnov zrážok v hodnotenom území navrhovanej činnosti je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

Tab.: Priemerné mesačné (ročné) úhrny zrážok v mm (r. 1961 - 1980)

stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK
Lazy pod Makytou	64	61	55	57	72	100	103	82	54	58	69	85	860

(Zdroj: Zborník prác, SHMÚ, zväzok 33/I)

Tab.: Priemerné mesačné (ročné) úhrny zrážok v mm - stanica Beluša (obdobie 2010 – 2015)

ukazovateľ	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK
priemer	65,06	47,66	60,26	40,52	66,16	76,98	93,72	82,84	46,74	36,70	50,64	56,52	723,8

(Zdroj: Ročenka klimatologických pozorovaní, SHMÚ)

Teploty

Priemer mesačných (ročných) teplôt vzduchu v hodnotenom území a jeho okolí je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

Tab.: Priemerné mesačné (ročné) teploty vzduchu v °C (1961 – 1980)

stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK
Beluša	-2,2	-0,4	3,5	8,7	13,3	16,8	17,9	17,4	13,7	9,0	4,2	-0,2	8,5

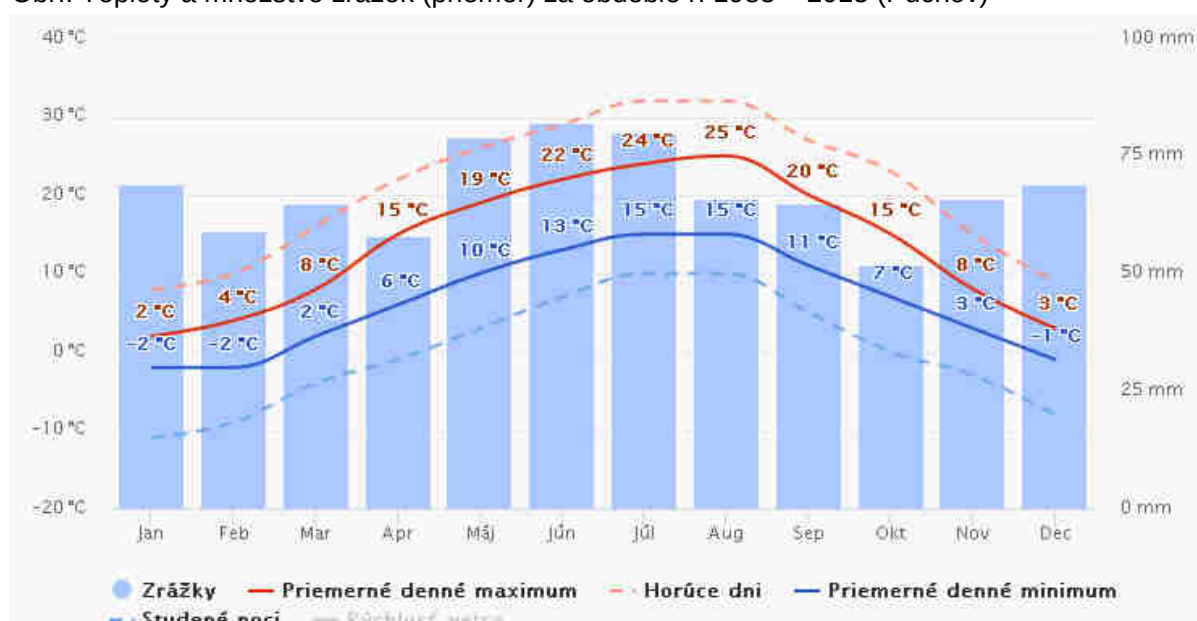
(Zdroj: SHMÚ)

Tab.: Priemerné mesačné (ročné) teploty vzduchu v °C - stanica Beluša (obdobie 2010 – 2015)

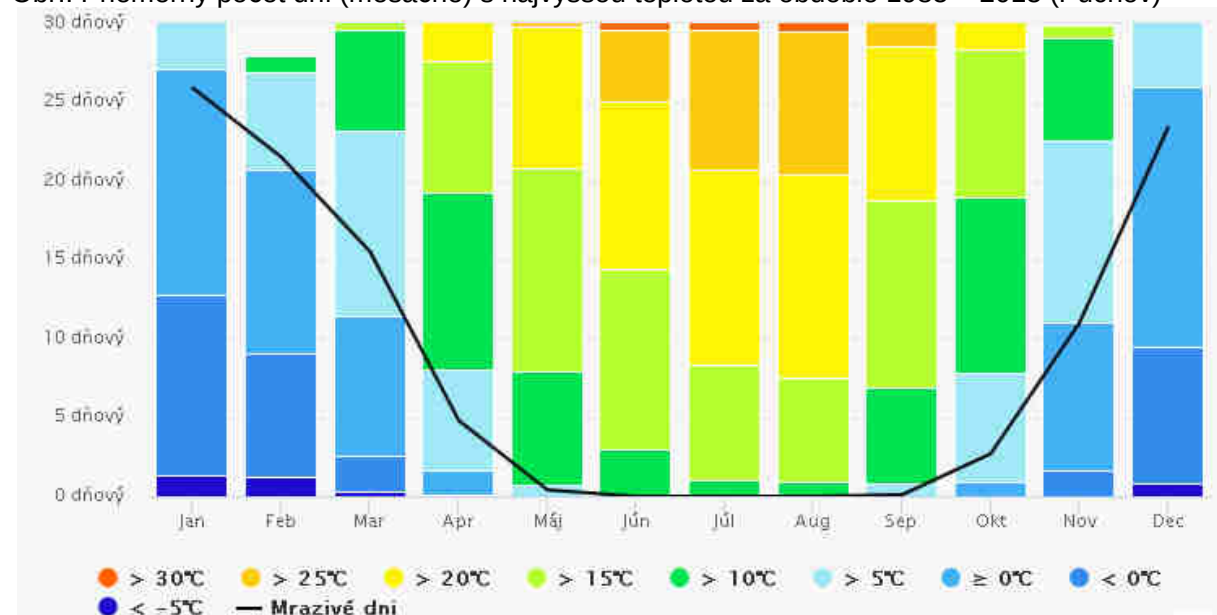
ukazovateľ	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	ROK
priemer	-1,26	-0,18	3,16	10,92	14,93	17,86	19,70	18,08	14,42	9,38	4,88	-0,76	9,4

(Zdroj: Ročenka klimatologických pozorovaní, SHMÚ)

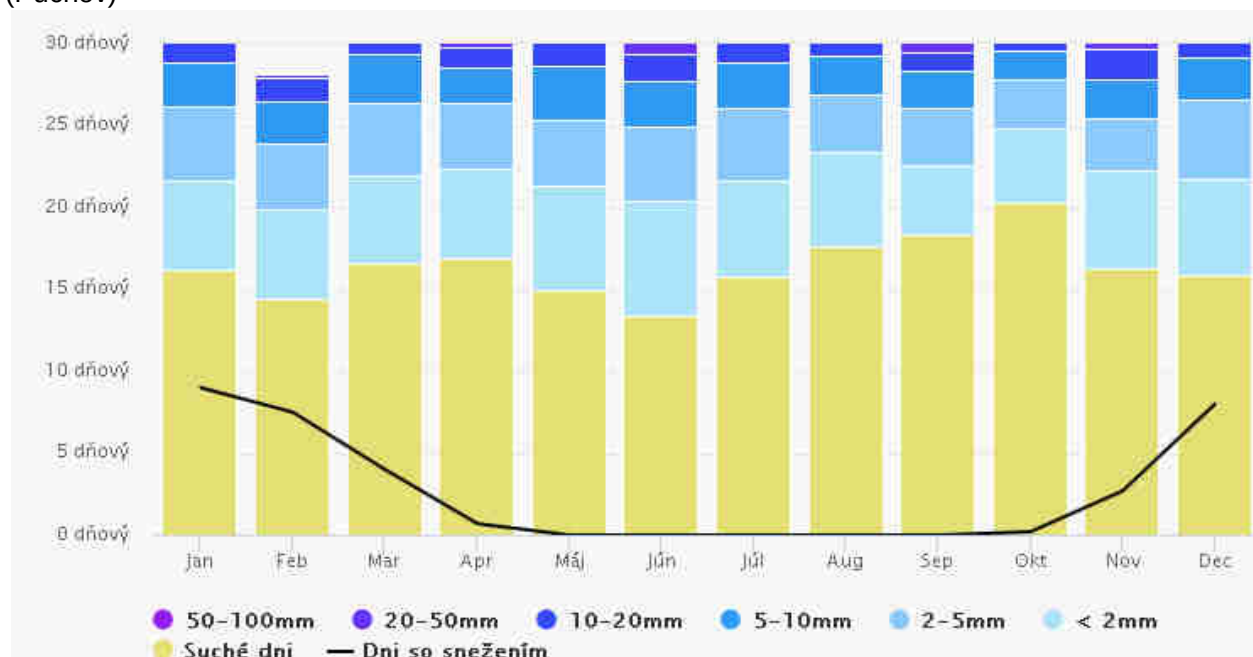
Obr.: Teploty a množstvo zrážok (priemer) za obdobie r. 1985 – 2015 (Púchov)



Obr.: Priemerný počet dní (mesačne) s najvyššou teplotou za obdobie 1985 – 2015 (Púchov)



Obr.: Priemerný počet dní (mesačne) s najvyšším množstvom zrážok za obdobie 1985 – 2015 (Púchov)



Pozn.: obdobie rokov 1985 – 2015

Veternosť

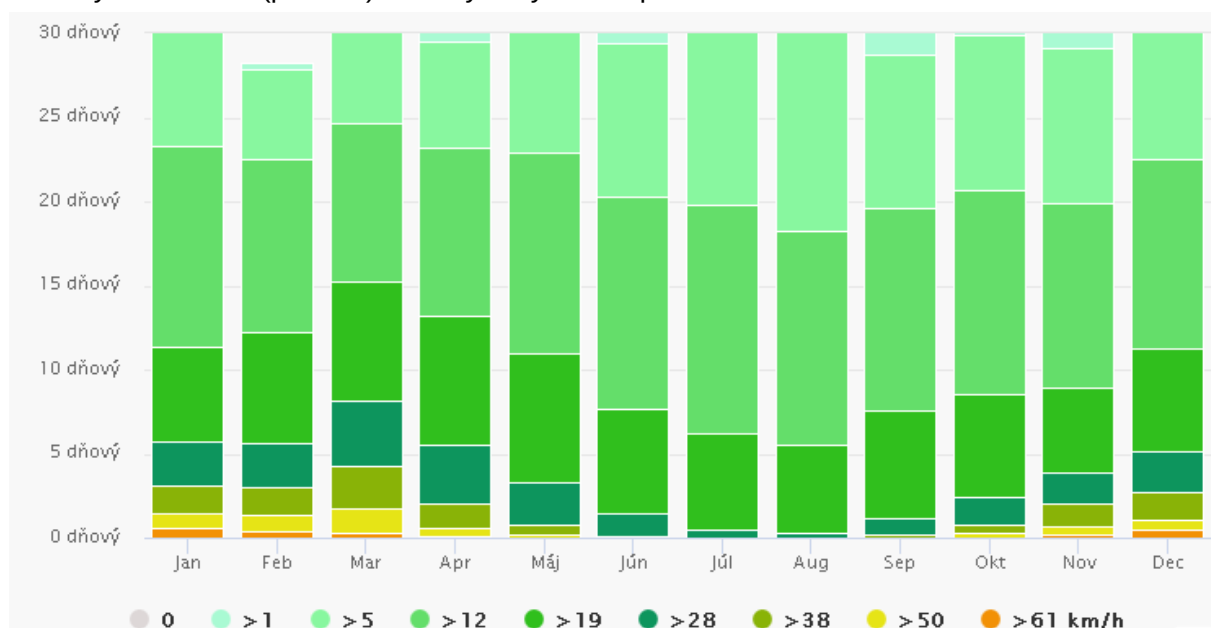
Prevládajúcimi smermi vetra v hodnotenom území a jeho bližšom okolí sú severovýchodné, severné a juhozápadné vetry. Bližšie charakteristiky sú uvedené v nasledujúcom prehľade:

Tab.: Početnosť vetrov, stanica Beluša (obdobie 2005 – 2010)

Smer vetra	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	bezvetrie
priemer	204	274	92	36	114	172	51	35	48

(Zdroj: Ročenka klimatologických pozorovaní, SHMÚ)

Obr.: Rýchlosť vetra (priemer) v dňových cykloch v príslušnom mesiaci



Pozn.: obdobie rokov 1985 – 2015, mesto Púchov

4. Popis prognózy vývoja klímy

Región strednej Európy nesie všeobecné črty zmeny klímy. Oteplenie sa v nej prejavuje vo všetkých polohách a klimatických oblastiach. Trendy v atmosférických zrážkach nie sú síce také jednoznačné, ale tento fakt je spôsobený ich väčšou premenlivosťou, ako aj modifikovaním úhrnov náveternými a záveternými vplyvmi.

Za obdobie rokov 1881 – 2017 bol na Slovensku pozorovaný:

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

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

Môžeme konštatovať, že najzreteľnejším prejavom klimatickej zmeny je otepľovanie, čo prináša so sebou čoraz častejšie extrémne prejavy počasia (napr. extrémne výkyvy teplôt - vlny horúčav, dlhšie trvajúce a intenzívnejšie sucho, prívalové dažde - silnejšie a prudšie búrky, extrémne horúce a chladné/mrazivé dni, silný vietor, atď.). K zmierneniu negatívnych dôsledkov zmeny klímy je vhodný výber a aplikácia adaptačných opatrení. Z dôvodu naliehavej potreby zlepšiť a zefektívniť adaptačné procesy v odozve na stále intenzívnejšie prejavy a dôsledky zmeny klímy, bola z iniciatívy Ministerstva životného prostredia SR vypracovaná Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, ktorá bola schválená uznesením vlády SR č. 148/2014 z 26.3.2014 (aktualizácia 2017). Stratégia analyzovala dôsledky zmeny klímy na jednotlivé zložky prostredia a na jednotlivé sektory hospodárstva a na ich základe navrhla adaptačné opatrenia.

Podľa Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy môžeme na území Slovenska v budúcnosti očakávať nasledovný vývoj klímy:

Teplota vzduchu

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

Úhrn zrážok

- ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, skôr sa ale predpokladá mierny nárast (okolo 10%), predovšetkým na severe Slovenska;
- väčšie zmeny by mali nastať v ročnom chode a časovom režime zrážok - v lete sa všeobecne očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (predovšetkým na juhu Slovenska) a v zvyšnej časti roka slabý až mierny rast úhrnov zrážok (predovšetkým v zime a na severe Slovenska). V teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok, zrejme sa predĺžia a častejšie vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na strane jednej a budú 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

- neočakávajú sa žiadne významné zmeny v priemeroch globálneho žiarenia, 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;
- pokles vlhkosti pôdy na juhu Slovenska (rast potenciálnej evapotranspirácie vo vegetačnom období roka asi o 6 % na 1 °C oteplenia, úhrny zrážok sa vo vegetačnom období roka podstatne nezvýšia).

Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2014, aktualizácia 2017) navrhla pre oblasť cestnej dopravy nasledovné adaptačné opatrenia:

- úprava asfaltovej zmesi odolnej voči narastajúcim extrémnym prejavom počasia,
- efektívnejšie riadenie dopravy,
- zlepšenie povrchových a podpovrchových drenážnych systémov,
- optimalizácia projektov a stratégie údržby s dopadom na kvalitu,
- optimalizovať návrhy vozoviek z hľadiska vplyvu zmeny klímy,
- zabezpečenie stability svahov zárezov, eliminácia zosuvnej činnosti a potencionálneho ohrozenia premávky,
- optimalizácia výberu stavebných materiálov a údržbových zákrokov z hľadiska trvalo udržateľného rozvoja.

5. Metodika posudzovania investičného projektu z hľadiska rizík súvisiacich so zmenou klímy

Pri spracovaní predmetného posúdenia sme primárne vychádzali z publikovaného dokumentu Európskej komisie zaoberajúcej sa posudzovaním vplyvov zmeny klímy na veľké projekty v programovom období 2014-2020 a z dokumentácie „Posúdenie klimatických zmien - tvorba metodiky a zakomponovanie posudzovaní dopadov na zmeny klímy infraštruktúrnych plánov/projektov do existujúcich procesov na národnej úrovni“. Etapa 2. 2015, Palčák, Ľ – Kaparová, Z., VÚD, 2015). Posudzovanie investičnej činnosti z hľadiska rizík spojených so zmenou klímy vychádza z nasledovných čiastkových krokov:

1. Identifikácia citlivosti investičného zámeru na klímu - predmetom identifikácie citlivosti investičného zámeru sú jednotlivé typologické prvky investičného zámeru, ktorých citlivosť je posudzovaná pre 10 významných klimatických javov, resp. sekundárnych rizík spôsobených klimatickými javmi.
2. Posúdenie expozície na klimatické riziká - predmetom posúdenia expozície investičného zámeru na klimatické riziká je analýza súčasných prejavov klimatických a hydrologických rizík v dotknutej lokalite a ich možných prejavov v budúcnosti vzhľadom na očakávané klimatické zmeny.
3. Posúdenie zraniteľnosti projektu - predmetom posúdenia zraniteľnosti zámeru je preverenie citlivosti a expozície stavby a jej jednotlivých typologických prvkov.
4. Stanovenie miery rizika - pre zraniteľné objekty sa následne posudzuje miera rizika v podobe stanovenia pravdepodobnosti vzniku nepriaznivej situácie a závažnosti jej dôsledkov vzhľadom na navrhované opatrenia.
5. Zhodnotenie odolnosti navrhovaného projektu a potrieb realizácie ďalších adaptačných opatrení – ako reakcia na identifikované riziká a zraniteľnosť predkladaného projektu je zhodnotená celková odolnosť stavby a v prípade potreby sú navrhované ďalšie adaptačné opatrenia na zabezpečenie jej odolnosti na očakávané prejavy klimatických a hydrologických rizík súvisiacich so zmenou klímy.

5.1. Analýza citlivosti navrhovaného zámeru na klimatické riziká a ich sekundárne prejavy

Extrémne prejavy počasia sa v sektore dopravy prejavujú okamžite, intenzívne a s výraznými negatívnymi dôsledkami. Zhoršené meteorologické podmienky (dážď, sneh, poľadovica, hmla) majú vplyv na zhoršenie bezpečnosti, plynulosti dopravy a vznik dopravných kongescií. Zhoršené podmienky v zimnom období ako časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy majú negatívny vplyv na zvýšené požiadavky na zimnú údržbu komunikácií a na ich poškodzovanie. Prejavy búrok a povodní môžu spôsobovať poškodenie cestnej infraštruktúry, odstávky komunikácií, obchádzky. Dlhotrvajúce a extrémne zrážky majú vplyv na aktiváciu zosuvov, ktoré môžu ohrozovať cestné komunikácie. Uvedené javy vedú k zvýšeniu dopravného času na prepravu tovarov, predĺženiu času cestovania a zvýšeniu pravdepodobnosti nehôd / ohrozeniu zdravia účastníkov cestnej premávky. Z pohľadu citlivosti dopravných systémov na zmenu klímy medzi rizikové klimatické javy patria: silný vietor, snehové javy, námrazové javy, hmla, silné dažde, povodne, búrkové javy, vysoké teploty, sucha a požiare a zosuvy ako dôsledok klimatických javov.

Vyhodnotenie investičného zámeru na zmenu klímy sa týka všetkých variantov investičného projektu, ich trasovanie je priestorovo veľmi podobné, čo sa prejavilo pri posúdení zraniteľnosti a miery rizika navrhovaného projektu spojených so zmenou klímy, ako aj pri návrhu varovných a monitorovacích systémov.

V zmysle metodiky je stupnica miery citlivosti investičného projektu vyjadrená nasledovne:

Stupeň citlivosti	Miera citlivosti	Popis miery citlivosti
3	Významná citivosť	Klimatický jav môže mať významný vplyv na predmetný zámer a súvisiace procesy
2	Mierna citivosť	Klimatický jav môže mať mierny vplyv na predmetný zámer a súvisiace procesy
1	Žiadna citivosť	Klimatický jav nemá žiadny vplyv na predmetný zámer a súvisiace procesy

Vo vzťahu k navrhovanému zámeru/investičnému projektu v zmysle metodiky dokumentu Poučenie klimatických zmien – tvorba metodiky a zakomponovanie posudzovaní dopadov na zmeny klímy infraštruktúrnych plánov/projektov do existujúcich procesov na národnej úrovni (VÚD, 2015), relevantnými rizikami sú nasledujúce klimatické javy:

Tab.: Analýza citlivosti hodnoteného zámeru na zmenu klímy

Klimatický jav	Hlavné typy možných vedľajších účinkov klimatických javov	Citlivosť hodnoteného zámeru	Citlivosť súvisiacich procesov	Poznámky (možné riziká pri prejavoch klimatického javu)
Silný vietor	- lámání veľkých vetví, alebo vyvracanie stromov - následné pády na osoby, automobily, málo odolné objekty - výpadky elektrickej energie, obmedzenie dopravy a neprehľadnosť komunikácií - úrazy spôsobené padajúcou strešnou krytinou, odkvapmi a inými predmetmi - škody na budovách a majetku	2	- možný vznik dopravných nehôd a kongescií, - zníženie rýchlosti, príp. uzatvorenie rýchlostnej cesty	2 Môže sa vyskytovať v blízkosti lesných komplexov (v polohe mostných objektov). Ide o negatívny dopad na bezpečnosť prevádzky (popadané stromy, konáre/možná príčina nehody). <u>Červený variant:</u> - km 14,030, výška mosta 53 m - km 12,680, výška mosta 45 m - km 9,760, výška mosta 37 m - km 11,530, výška mosta 34 m - km 6,300, výška mosta 32 m <u>Modrý variant:</u> - km 18,660, výška mosta 58 m - km 13,910, výška mosta 53 m - km 17,845, výška mosta 49 m - km 12,560, výška mosta 45 m - km 9,640, výška mosta 37 m - km 11,410, výška mosta 34 m - km 5,120, výška mosta 32 m <u>Kombinovaný variant:</u> - km 18,660, výška mosta 58 m - km 14,030, výška mosta 53 m - km 17,845, výška mosta 49 m - km 12,680, výška mosta 45 m - km 9,760, výška mosta 37 m - km 11,530, výška mosta 34 m - km 6,300, výška mosta 32 m Vzhľadom na navrhované stavebné – technické riešenie stavby je citlivosť projektu minimálna (mostné objekty dimenzované v zmysle príslušných STN, protihlukové steny a dopravné značenie riešené v zmysle STN a dimenzované na prejavy silného vetra, inštalácia oplozenia a zvodidiel, konštrukcie objektov stavby budú staticky posúdené).

Snehové javy	- snehové jazyky a záveje obmedzujúce prejazdnosť ciest - snehové búrky kedy dochádza k výraznému zníženiu dohľadnosti - lavíny a iné zosuvy (napr. pôdy, bahna, kamenia) v dôsledku snehu, rozmŕzania pôdy a popr. zrážok, ktoré poškodzujú infraštruktúru	2	- možný vznik dopravných nehôd a kongescií, - zníženie rýchlosti / plynulosti dopravy - zvýšené náklady na zimnú údržbu	2	Pri nedostatočnom odvodnení povrchu telesa stavby z topiaceho snehu / namŕzanie vozovky, znížená viditeľnosť pri hustom snežení / vznik závejov, čo vedie k zhoršeniu jazdnosti komunikácie <u>v celom úseku variantne riešenej trasy líniovej stavby</u> . Pri topení snehu je zvýšené riziko vzniku poľadovice (šmyk, dopravné nehody). Stavba bude obsahovať kanalizačnú sústavu kapacitne nadimenzovanú na najnepriaznivejšiu zrážku v danom území, bude udržiavaná a príslušné stavebné konštrukcie budú dimenzované na dynamické zaťaženie snehom a námrazou.
Námrazové javy	- ľad / ľadovka - poľadovica - námraza	2	- možný vznik dopravných nehôd a kongescií, - zníženie bezpečnosti / plynulosti dopravy - zvýšené náklady na zimnú údržbu	2	Zvýšené riziko poľadovice najmä nad vodnými tokmi, komunikácia sa stáva nezjazdnou (v polohe navrhovaných mostných estakád v trase líniovej stavby v jednotlivých variantoch). Zvýšené nároky na údržbu (včasný posyp, odstránenie ujazdenej vrstvy snehu a pod.).
Hmly	- zníženie viditeľnosti / dohľadnosti - možná tvorba poľadovice / mrznúce mrholenie	1	- možný vznik dopravných nehôd a kongescií, - zníženie bezpečnosti	1	Zníženie viditeľnosti / ovlhnutie vozovky, riziko šmyku, zníženie rýchlosti (výskyt v celom úseku variantne riešenej trasy líniovej stavby).
Silné dažde	- nebezpečenstvo tzv. aquaplaningu - prietoky vody cez komunikácie, ich zatopenie alebo aj podmytie - splavenie ornice / narušenie stability svahov - zosuv telesa komunikácie, resp. jej častí - zasypanie / zavalenie komunikácie	2	- možný vznik dopravných nehôd a kongescií, - obmedzenie rýchlosti - uzavretie časti komunikácie (MÚK úseky) - zvýšené náklady na údržbu	2	Zvýšené riziko zaplavenia cesty v celom úseku stavby v dôsledku nedostatočnej kapacity kanalizačných zariadení. Silné dažde môžu byť spúšťačom <u>zosuvných pohybov</u> v trase rýchlostnej cesty, stavba je vedená v území s identifikovanými aktívnymi a potenciálnymi svahovými zosuvmi – v úseku km 4,980 - km 9,760 trasy červeného / kombinovaného variantu, resp. v km 5,000 – 9,640 km trasy modrého variantu). <u>V rámci stavby sú navrhované technické opatrenia na ochranu stavby pred zosuvnými procesmi</u> (oporné a zárubné múry, odvodnenie zosuvov odvodňovacími vrtmi, kotvenie/klincovanie úsekov zárezov). <u>Realizáciou sanácie a odvodnenia územia postihnutého deformáciami je citlivosť projektu nižšia</u> . Stavba bude obsahovať kanalizačnú sústavu dimenzovanú pre odvedenie objemu najnepriaznivejšej zrážky v danom území.

Búrkové javy	- náhle príválové dažde, ktoré môžu spôsobiť prudké, krátkodobé rozvodnenie malých potokov, alebo inak suchých korýt - nárazový vietor a nebezpečné pôsobenie dynamického tlaku na predmety a objekty. Prípadný výskyt tornád. - krupobitie	2	- možný vznik dopravných nehôd a kongescií, - obmedzenie rýchlosti - zvýšené náklady na údržbu - uzatvorenie komunikácie	2	Búrkové javy spôsobujú v doprave zníženú viditeľnosť a s ňou spojenou zvýšenou pravdepodobnosťou dopravných nehôd a kolapsov. Príválové dažde sú nebezpečné svojou rýchlosťou a prudkosťou, pričom významne môžu zvýšiť prietoky miestnych tokov (výskyt <u>v celom úseku</u> variantne riešenej trasy líniovej stavby). V rámci stavby dôjde k úpravám tokov v špecifických polohách trasovania komunikácie. Pri premosteniach vodných tokov sú mostné objekty nadimenzované na prevedenie prietoku Q ₁₀₀ s požadovanou rezervou.
Vysoké teploty	- deformácia povrchu vozovky a tvorba koľají na cestách - vybočenie z cesty v dôsledku zle vzniknutých koľají	1	- ohrozenie plynulosti a bezpečnosti dopravy / dopravná nehodovosť - nároky na rekonštrukciu vozovky	1	Vysoké teploty môžu spôsobiť mäknutie asfaltových vrstiev vozovky a jej následné poškodenie, čo môže viesť k zvýšeniu rizika dopravných nehôd. Vozovky budú riešené v zmysle požiadaviek príslušnej STN (výskyt v celom úseku variantne riešenej trasy líniovej stavby).
Sucho a požiare	- ovplyvnenie bezpečnosti a plynulosti premávky na dopravnej sieti z dôvodu požiaru v jej príľahom okolí - poškodenie IS komunikácie / vybavenia jej niektorých častí vplyvom požiaru	1	- obmedzenie premávky (lokálne zadymenie úseku stavby), príp. možné uzatvorenie komunikácie - zvýšené riziko nehodovosti	1	Obmedzenie premávky s lokálnym charakterom, poškodenie/zničenie príľahlej vegetácie (možný výskyt v celom úseku variantne riešenej trasy líniovej stavby).
Povodne	- zanesenie priepustov a malých mostných objektov unášaným materiálom a ich prípadné mechanické poškodenie - podmytie alebo poškodenie pilierov mostných objektov kinetickou silou vody alebo unášaným materiálom - podmáčanie podlažia a zníženie stability zemného telesa - narušenie stability svahov - zaplavenie vozovky a zníženie jej prejazdnosti	2	- obmedzenie premávky - zvýšené náklady na údržbu - obchádzkové trasy	2	Trasa / umiestnenie stavby sa <u>nenachádza</u> v záplavovom území ani v zóne významného povodňového rizika (podľa: Mapy povodňového ohrozenia a mapy povodňového rizika vodných tokov SR, SVP, š.p., 2018), zaplavovanie komunikácie v dôsledku vybreženia tokov sa nepredpokladá. Pri premosteniach vodných tokov sú mostné objekty nadimenzované na prevedenie prietoku Q ₁₀₀ s požadovanou rezervou, dôjde k úprave spodnej stavby mostov, opevneniu svahov - odolnosť voči vymieľaniu. Stavba bude obsahovať kanalizačnú sústavu dimenzovanú pre odvedenie objemu najnepriaznivejšej zrážky v danom území.

5.2. Posúdenie expozície a vývoja rizikových klimatických javov

Rôzne geografické oblasti môžu byť vystavené rôznym zmenám klímy. V poslednom období môžeme sledovať narastajúcu početnosť meteorologických a hydrologických prejavov zmeny klímy. Posúdenie expozície projektu na riziká spojené so zmenou klímy je súčasťou nasledujúcej tabuľky:

Tab.: Posúdenie expozície projektu a na riziká spojené so zmenou klímy

Klimatický jav	Silný vietor
Súčasná frekvencia a intenzita daného klimatického javu	Riešené územie nepatrí medzi veterné lokality na Slovensku. Prevládajúcimi smermi vetra v danom území a jeho okolí sú severovýchodné, severné a juhozápadné vetry. Priemerná ročná rýchlosť vetra v riešenom území sa pohybuje v rozmedzí 2,0 – 4,0 m/s. Výskyt extrémnych javov spojených s pôsobením silného či búrlivého vetra možno hodnotiť ako podpriemerný.
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Môže spôsobiť dopravnú nehodu náhlým vybočením vozidla z jazdnej dráhy, či prevrátením nákladného vozidla, príp. poľamané vetvy zasahujúce do vozovky. S extrémnym nárazovým vetrom je potrebné počítať hlavne v polohe vysokých mostných estakád (VAR modrý - km 18,660, most s výškou 58 m, dĺ. 630 m, km 13,910 mostný objekt o výške 53 m, dĺ. 490 m, VAR červený – km 14,030, výška mosta 53 m, dĺ. 490 m).
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity klimatického javu	Výskyt silného či búrlivého vetra sa vyznačoval aj doteraz veľmi veľkou nepravidelnosťou počas posledného obdobia. Je pravdepodobné, že tomu tak bude aj v budúcom období, pričom sa dá predpokladať ich výskyt s čoraz väčšou nepravidelnosťou. Na veternosť sú náchylné otvorené kotliny a údolia, ktoré predstavujú prirodzené koridory prúdenia vzduchu. Očakávaný vývoj klimatického javu: Priemerná rýchlosť vetra / počet veterných dní: <i>mierny nárast</i>
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	Hlavné neistoty vyplývajú z nepravidelnosti tohto javu. Je predpoklad nárastu búrkovej činnosti v budúcnosti a s tým súvisiaci nárast výskytu silného vetra, preto je potrebné dostatočne staticky zabezpečiť príslušné stavebné objekty stavby a v súvislosti s týmto klimatickým javom navrhovať vegetačné úpravy líniovej stavby (návrh drevinnej skladby, a pod.).
Klimatický jav	Snehové javy
Súčasná frekvencia a intenzita daného klimatického javu	Priemerný počet dní so snehovou prikrývkou ($C \geq 10$) predstavuje: 40 - 60 dní (Lysá pod Makytou, 1981 - 2010), resp. 20 – 40 dní (Púchov, 1981 - 2010).
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	V okrese Púchov dochádza v zimnom období k výdatnejším snehovým zrážkam, ktoré zhoršujú plynulosť cestnej premávky.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity klimatického javu	Na Slovensku môžeme 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: <i>mierne stúpne</i> Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou: <i>bude klesať</i> Absolútne maximum snehovej pokrývky: <i>bude klesať</i>
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	Výdatné snehové zrážky nepredstavujú pre navrhovaný zámer významné riziko, avšak je potrebné dostatočne zabezpečiť zimnú údržbu komunikácia za účelom jej prejazdnosti.
Klimatický jav	Námrazové javy
Súčasná frekvencia a intenzita daného klimatického javu	Priemerná ročná teplota: 6,0 - 9,0 °C (1961 - 2010) Priemerný dátum prvého sneženia (začiatkové úseky stavby)..... 1.11 - 10.11 Priemerný dátum prvého sneženia (koncové úseky stavby)..... 11.11 - 20.11

	Priemerný dátum posledného sneženia (začiatkové úseky stavby).... 11.4 - 20.4 Priemerný dátum posledného sneženia (koncové úseky stavby)..... 1.4 - 10.4 Priemerný počet mrazových dní: do 120 (1961 - 2010) Priemerný počet ľadových dní: 30 až 60 (1961 - 2010) Priemerný počet arktických dní: 1 až 3 (1961 - 2010)
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Zvýšené riziko poľadovice najmä nad vodnými tokmi (mostné estakády), riziko dopravných nehôd / zníženie bezpečnosti dopravy (účastníkov cestnej premávky). Zvýšené nároky na zimnú údržbu.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity klimatického javu	Priemery teploty vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemermi obdobia 1951 - 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť. Trochu rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo spôsobí pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. Scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu, v jesenných mesiacoch by ale mal byť rast teploty menší ako v zvyšnej časti roka. Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov má trend stúpajúcej priemernej ročnej teploty (aj teploty v období zimy), pričom je predpoklad poklesu počtu ľadových a mrazových dní.
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	Predpoklad premenlivosti počasia v zimnom období, čo spôsobuje kolísanie teplôt okolo bodu mrazu (zvýšené riziko tvorby poľadovice).
Klimatický jav	Hmly
Súčasná frekvencia a intenzita daného klimatického javu	Priemerný počet dní s výskytom hmly v danom území v sledovanom období predstavuje cca 40 dní v roku.
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Zníženie viditeľnosti / dohľadnosti, možná tvorba poľadovice (mrznúce mrholenie).
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity klimatického javu	Nie je predpoklad významnej zmeny (do roku 2100) z dôvodu málo pravdepodobných významných výkyvov v prúdeň a rýchlosti vetra.
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	V regióne Horného Považia je vznik hmly opodstatnený vzhľadom na jeho topografické špecifiká, nejedná sa o extrémne zasiahnuté územie hmlou v porovnaní s inými regiónmi SR.
Klimatický jav	Silné dažde a búrkové javy
Súčasná frekvencia a intenzita daného klimatického javu	V riešenom území sa priemerný ročný úhrn zrážok pohybuje v rozmedzí: 600 - 900 mm (1981 - 2010). Priemerný ročný počet zrážkových dní s úhrnom zrážok nad 10 mm sa pohybuje v priľahlom okolí Púchova na úrovni 17 – 20 dní, severne od Púchova v smere k št. hranici SR/ČR na úrovni 21 – 24 dní. Priemerné ročné maximá denných úhrnov zrážok sa v riešenom území pohybujú na úrovni 41 - 45 mm, lokálne 46 – 50 mm (v okolí Lysej pod Makytou).
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Zvýšené riziko zaplavenia rýchlostnej cesty, možný vznik zosuvných pohybov svahov v priľahlom okolí komunikácie, vznik aquaplaningu / strata priľnavosti pneumatík k vozovke – zvýšené riziko dopravných nehôd a kolízií.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity klimatického javu	V zmysle Stratégie adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky klímy (MŽP SR, 2014, aktualizácia 2017) je predpokladaná zmena v ročnom chode a časovom režime zrážok, pričom sa v letných mesiacoch očakáva slabý pokles úhrnov zrážok (najmä v južných častiach SR), na severe SR predovšetkým v zimných mesiacoch sa očakáva slabý až mierny rast úhrnov zrážok. V južných častiach SR sa počas roka očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok. Vzhľadom na zosilnenie búrok v teplej časti roka sa očakáva nárast intenzity dažďov v podobe prívalových dažďov v spojení s bleskami a krupobitím.
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	Zabezpečiť dostatočné odvedenie zrážkových vôd z telesa stavby, vybudovať kanalizačnú sústavu dimenzovanú pre odvedenie objemu najnepriaznivejšej zrážky v danom území. Pri premosteniach vodných tokov mostné objekty nadimenzovať na prevedenie prietoku Q100 s požadovanou rezervou.

Klimatický jav	Vysoké teploty
Súčasné frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Podľa údajov SHMÚ v danom území sú zaznamenané: Priemerná ročná teplota (r. 1961-2010): 7,0 - 9,0 °C (prevažná časť riešeného územia), resp. 9,0 – 10,0 °C (okolie Púchova) Priemerný počet letných dní (r. 1961-2010): 30 – 50 dní (prevažná časť riešeného územia), resp. 50 - 60 dní (okolie Púchova) Priemerný počet tropických dní (r. 1961-2010): 12 – 16 dní (prevažná časť riešeného územia), resp. 16 - 18 dní (okolie Púchova) V poslednom období je zaznamenaný častejší výskyt nadpriemerných teplôt v letných mesiacoch, ktorý sa vyznačuje veľmi suchým obdobím.
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Vysoké teploty môžu spôsobiť / spôsobujú mäknutie asfaltových vrstiev vozovky a jej následné poškodenie, čo môže viesť k zvýšeniu rizika dopravných nehôd, resp. ohrozenie plynulosti a bezpečnosti dopravy.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity 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. Priemery teploty vzduchu za rok by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemermi obdobia 1951 - 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť. Zároveň trochu rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo spôsobí pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. V ďalšom období je predpoklad nárastu priemerného počtu letných a tropických dní.
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	Vysoké teploty spôsobujú mäknutie asfaltových vrstiev vozovky a jej následné poškodenie, čo môže viesť k zvýšeniu rizika dopravných nehôd. Vozovky, ich konštrukčnú skladbu riešiť v zmysle požiadaviek príslušnej STN / prispôbiť na odolnosť voči zvyšujúcim sa teplotám.
Klimatický jav	Sucho a požiare
Súčasné frekvencie a intenzity daného klimatického javu	V danom území neboli zaznamenané významné požiare na súčasnej komunikácii vplyvom sucha. Vznik požiarov je možný v dôsledku antropogénnej činnosti (vypaľovanie trávy, lokálne založenie ohňa v záhradkách v blízkosti ciest a pod.), príp. vznik požiaru bleskom v lesných komplexoch, nejedná sa o častý jav v predmetnom úseku stavby.
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Obmedzenie premávky s lokálnym charakterom (lokálne zadymenie úseku stavby), príp. možné uzatvorenie komunikácie, poškodenie/zničenie priľahlej vegetácie.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity klimatického javu	Priemery ročné teploty vzduchu by sa mali postupne zvyšovať o 2 až 4 °C v porovnaní s priemermi obdobia 1951 - 1980, pričom sa zachová doterajšia medziročná a medzisezónna časová premenlivosť. Zároveň trochu rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu, čo spôsobí pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu. V ďalšom období je predpoklad nárastu priemerného počtu letných a tropických dní, čo môže mať za následok mierneho nárastu indexu požiarneho nebezpečenstva.
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	Minimalizovať riziko vzniku požiaru v priľahlom okolí stavby, počas realizácie líniovej stavby dodržiavať príslušné bezpečnostné/protipožiarne opatrenia na stavenisku.
Klimatický jav	Povodne
Súčasné frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Trasa stavby sa nenachádza v záplavovom území ani v zóne významného povodňového rizika. Významné povodne v riešenom území nie sú zaznamenané. V máji r. 2018 bola v okrese Púchov zaznamenaná povodeň s lokálnym charakterom v obci Zubák / Lednica lokalizovaných mimo riešeného územia stavby (cca 3 km JZ od trasy stavby). V hodnotenom území bolo v r. 07/1997 zaznamenané lokálne vybreženie vody (potok Biela voda), v k.ú. Púchov – Vieska. V rámci Plánu manažmentu povodňového rizika v čiastkovom povodí Váhu (MŽP SR, 2014) sa v okrese Púchov navrhujú preventívne protipovodňové opatrenia na tokoch Pružinka a Zubák, tečúcich mimo riešené územie.

Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Poškodenie infraštruktúry, poškodenie mostov, podmytie mostných pilierov, obmedzenie premávky / ohrozenie bezpečnosti dopravy, zvýšené náklady na údržbu, riešenie obchádzkových trás.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity klimatického javu	Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2014, aktualizácia 2017) možno na území SR očakávať do roku 2100 nasledovné prejavy zmien klimatického javu: V zime a v severnej časti krajiny sa očakáva slabý až mierny rast úhrnov zrážok. Očakáva sa častejší výskyt zrážkovo výdatnejších daždivých období v spojení so silnými privalovými dažďami a búrkami. Predpokladá sa mierny nárast úhrnu zrážok (okolo 10 %), predovšetkým na severe Slovenska; Očakávaný vývoj klimatických ukazovateľov: Povodňová situácia: <u>častejší výskyt</u> s nárastom výskytu búrok.
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	Pri premosteniach vodných tokov mostné objekty nadimenzovať na prevedenie prietoku Q ₁₀₀ s požadovanou rezervou. Piliere mostov neumiestňovať v koryte toku, odolnosť konštrukcie stavby voči vymieľaniu. Vybudovať cestnú kanalizáciu dimenzovanú pre odvedenie objemu najnepriaznivejšej zrážky v danom území.
Dôsledok klimatického javu	Zosuvy
Súčasná frekvencia a intenzita daného javu	Trasa stavby je vedená v území s identifikovanými aktívnymi a potenciálnymi svahovými zosuvmi. Zosuvné plochy sú viazané na úpätia svahov najmä v povodí miestnych potokov na výbežkoch Kýčerskej pahorkatiny (k.ú. Záriečie, k.ú. Lysá pod Makytou, k.ú. Dohňany, k.ú. Lúky).
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný jav spôsobuje	Narušenie statiky komunikácie, obmedzenie rýchlosti, príp. uzavretie časti komunikácie (MÚK úseky).
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu	Na Slovensku možno očakávať do roku 2100 zvýšené riziko vzniku zosuvov. Pri súbehu nepriaznivých okolností, ako sú nadpriemerné zrážky, horniny potenciálne náchylné na zosuvy a zásahu človeka sa do pohybu dajú aj územia, ktoré by za normálnych okolností boli dlhodobo stabilné. Ďalším fenoménom spôsobujúcim eróziu a zosuvy je narušenie prirodzených odtokových ciest zrážkovej vody.
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	V rámci stavby sú navrhované technické opatrenia na ochranu stavby pred zosuvnými procesmi (oporné a zárubné múry, odvodnenie zosuvov odvodňovacími vrtmi, kotvenie a klincovanie úsekov zárezov, atď.). Stabilita hlbokých zárezov a vysokých násypov bude zabezpečená geotechnickými prvkami (oporné a zárubné múry). Po ukončení výstavby navrhujeme realizovať monitoring identifikovaných zosuvných miest v trase stavby a kontrolu stability/efektívnosti navrhovaných stavebno – technických opatrení.

Pozn.: Údaje o frekvenciách a intenzitách klimatických javov prevažne za obdobie rokov 1961 – 2010 boli získané z webového portálu SHMÚ „Klimatický atlas“. Pre posúdenie budúceho vývoja klimatických rizík boli použité prognózy MŽP SR uvedené v národnej Stratégii adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (MŽP SR, 2014, aktualizácia 2017).

5.3. Posúdenie zraniteľnosti a miery rizika navrhovaného projektu spojených so zmenou klímy

Zraniteľnosť zámeru / projektu je v podstate konkrétne stanovená citlivosť na nepriaznivé účinky zmien klímy. Zraniteľnosť projektu, z pohľadu bezpečnosti dopravy/rizika nehodovosti v predmetnom úseku stavby, môžu spôsobiť extrémne prejavy počasia, ako: silné privalové dažde/búrkové javy, poľadovica/námrazové javy, hmla, nárazový vietor, vysoké teploty, zosuvy.

Posúdenie miery rizík:

Posúdenie miery rizík spočíva v stanovení rizika spojeného s danou zraniteľnosťou. Toto hodnotenie zohľadňuje dva základné faktory: veľkosť potenciálneho dôsledku pravdepodobnosť danej udalosti. V nasledujúcich tabuľkách sú v zmysle metodiky uvedené:

- ❖ stupnica závažnosti dôsledkov naprieč rôznymi rizikovými oblasťami (D),
- ❖ stupnica pre posúdenie pravdepodobnosti (P).

Tab.: Stupnica závažnosti dôsledkov

Veľkosť dôsledku (D)				
1	2	3	4	5
bezvýznamný	menší	mierny	silný/významný	katastrofálny
Dopad môže byť absorbovaný cez bežnú činnosť (poškodenie technické / prevádzkové)	Nežiaduce javy môžu byť absorbované cez obchodné kontinuitné akcie	Závažná udalosť, ktorá vyžaduje ďalšie mimoriadne opatrenia	Kritická udalosť, ktorá vyžaduje mimoriadne/ núdzové akcie	Katastrofa s potenciálom viesť k vypnutiu alebo zrušeniu aktivít
Kufrík prvej pomoci (bezpečnosť a zdravie)	Menšie zranenia, skrinka pre lekárske ošetrenia	Vážne zranenia	Hlavné či mnohopočetné poranenia, trvalé zranenia	Úmrtie
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

Tab.: Stupnica pre posúdenie pravdepodobnosti výskytu klimatického javu

Pravdepodobnosť javu (P)				
1	2	3	4	5
Vzácný	Nepravdepodobný	Mierny	Pravdepodobný	Takmer istý
Vysoko nepravdepodobné, že k tomu dôjde	Vzhľadom k existujúcim metódam a postupom je táto udalosť nepravdepodobná	K incidentu došlo v podobnej krajine	Incident je pravdepodobný	Je veľmi pravdepodobné, že dôjde k incidentu, príp. 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

Výsledné posúdenie zraniteľnosti a miery rizík infraštruktúrneho projektu/stavby rýchlostnej cesty R6 v úseku štátna hranica SR/ČR – Púchov je súčasťou nasledujúceho prehľadu:

Tab.: Posúdenie zraniteľnosti projektu na zmenu klímy a miera rizika

Klimatický jav / riziko	Zraniteľnosť	Navrhované stavebno - technické a bezpečnostno – organizačné opatrenia	Miera rizika	
			P	D
Silný vietor	Popis Môže sa vyskytovať v blízkosti lesných komplexov Kýčerskej hornatiny a na vysokých mostných estakádach. Ide o negatívny dopad na bezpečnosť prevádzky stavby (popadané stromy/konáre). Zvýšené riziko dopravných nehôd a kongescií. <u>Červený variant:</u> - km 14,030, dĺžka mosta 490 m, výška 53 m - km 12,680, dĺžka mosta 350 m, výška 45 m - km 9,760, dĺžka mosta 300 m, výška 37 m - km 11,530, dĺžka mosta 300 m, výška 34 m - km 6,300, dĺžka mosta 390 m, výška 32 m - km 15,960, dĺžka mosta 400 m, výška 18 m <u>Modrý variant:</u> - km 18,660, dĺžka mosta 630 m, výška 58 m - km 13,910, dĺžka mosta 490 m, výška 53 m - km 17,845, dĺžka mosta 405 m, výška 49 m - km 12,560, dĺžka mosta 350 m, výška 45 m - km 9,640, dĺžka mosta 300 m, výška 37 m - km 11,410, dĺžka mosta 300 m, výška 34 m - km 5,120, dĺžka mosta 350 m, výška 32 m - km 21,705, dĺžka mosta 600 m, výška 25 m <u>Kombinovaný variant:</u> - km 18,660, dĺžka mosta 630 m, výška 58 m - km 14,030, dĺžka mosta 490 m, výška 53 m - km 17,845, dĺžka mosta 405 m, výška 49 m - km 12,680, dĺžka mosta 350 m, výška 45 m - km 9,760, dĺžka mosta 300 m, výška 37 m - km 11,530, dĺžka mosta 300 m, výška 34 m - km 6,300, dĺžka mosta 390 m, výška 32 m - km 21,705, dĺžka mosta 600 m, výška 25 m Frekvencia výskytu silného vetra sa môže zvyšovať vzhľadom na predpokladané zvyšovanie početnosti búrok.	Mostné objekty dimenzované v zmysle príslušných STN, protihlukové steny a dopravné značenie riešené v zmysle STN a dimenzované na prejavy silného vetra, inštalácia oplotenia a zvodidiel, konštrukcie objektov stavby budú staticky posúdené. Stavba bude obsahovať bezpečnostné prvky – zvodidlá, oplotenie a informačný systém (včasná identifikácia javu, informovanie účastníkov premávky – dopravné značenie / dopravná signalizácia). Navrhované opatrenia v súvislosti s daným klimatickým javom budú dostatočné.	4	3
Snehové javy	Zraniteľnosť projektu je spojená najmä s obmedzením plynulosti a bezpečnosti cestnej premávky (riziko nehôd) a zvýšenými nákladmi na zimnú údržbu. Priemerný počet dní so snehovou prikrývkou ($C \geq 10$) predstavuje: 40 - 60 dní (Lysá pod Makytou, 1981 - 2010), resp. 20 – 40 dní (Púchov, 1981 - 2010), v budúcnosti je klesajúca tendencia javu.	Stavba bude obsahovať kanalizačnú sústavu kapacitne nadimenzovanú na najnepriaznivejšiu zrážku v danom území. Riziko zaplavenia komunikácie v dôsledku nedostatočnej kapacity odvodňovacieho systému sa nepredpokladá. Komunikácia bude udržiavaná a príslušné stavebné konštrukcie / PHS / dopravné značenie budú dimenzované na dynamické zaťaženie snehom a námrazou. Stavba bude mať inštalovaný informačný systém (včasná identifikácia javu, informovanie účastníkov premávky –	3	2

		dopravné značenie / dopravná signalizácia). Navrhované opatrenia (ich aplikácia / inštalácia) sú dostatočné.		
Námrazové javy	Zraniteľnosť projektu je spojená najmä s obmedzením plynulosti (kongesie) a bezpečnosti cestnej premávky a zvýšenými nákladmi na zimnú údržbu. Zvýšené riziko poľadovice najmä nad vodnými tokmi (mostné estakády), komunikácia sa stáva nezjazdnou. Priemerný dátum prvého sneženia (koncové úseky stavby) je v období 11.11 - 20.11, v začiatočných úsekoch stavby v období 1.11 - 10.11. Priemerný dátum posledného sneženia (začiatočné úseky stavby) predstavuje interval 11.4 - 20.4, koncové úseky stavby v období 1.4 - 10.4. Priemerný počet ľadových dní v danom území je 30 až 60, arktických 1 až 3 dni.	Informačný systém stavby umožní promptnú reakciu na identifikáciu zjazdnosti stavby, pomocou dopravného značenia budú vodiči včas informovaní a v prípade potreby bude obmedzená rýchlosť na komunikácii. Klimatický jav kladie zvýšené nároky na údržbu, pri ich aplikácii nie je stavba / zabezpečenie prevádzky stavby rizikové.	3	2
Hmla	Zraniteľnosť projektu je spojená najmä so znížením viditeľnosti / dohľadnosti, s obmedzením plynulosti a bezpečnosti cestnej premávky. Priemerný počet dní s výskytom hmly v danom území v sledovanom období predstavuje cca 40 dní v roku.	Kamerový / informačný systém líniovej stavby umožní okamžitú identifikáciu zjazdnosti komunikácie. Vzhľadom na výskyt nepriaznivých poveternostných podmienok najmä v jarom a jesennom období bude stavba obsahovať príslušné reflexné prvky / príslušné vodiace čiary dopravného značenia.	2	2
Silné dažde a búrkové javy	Zraniteľnosť je spojená so zvýšeným rizikom zaplavenia rýchlostnej cesty, možný vznik zosuvných pohybov svahov v príľahlom okolí komunikácie, vznik aquaplaningu / strata príľnavosti pneumatík k vozovke – zvýšené riziko dopravných nehôd a kolízií. Búrkové javy spôsobujú v doprave zníženie viditeľnosti a s ňou spojenou zvýšenou pravdepodobnosťou dopravných nehôd a kolapsov. V riešenom území sa priemerný ročný úhrn zrážok pohybuje v rozmedzí: 600 - 900 mm (1981 - 2010). Priemerný ročný počet zrážkových dní s úhrnom zrážok nad 10 mm sa pohybuje v príľahlom okolí Púchova na úrovni 17 – 20 dní, severne od Púchova v smere k št. hranici SR/ČR na úrovni 21 – 24 dní. Priemerné ročné maximálne denné úhrny zrážok sa v riešenom území pohybujú na úrovni 41 - 45 mm, lokálne 46 – 50 mm (v okolí Lysej pod Makytou). Frekvencia a intenzita zrážok a búrkových javov sprevádzaných silným vetrom a prívalovými dažďami sa bude zvyšovať.	Trasa stavby je vedená v území s identifikovanými a potenciálnymi svahovými zosuvmi. V rámci stavby sú navrhované technické opatrenia na ochranu stavby pred zosuvnými procesmi (oporné a zárubné múry, odvodnenie zosuvov odvodňovacími vrtmi, kotvenie a klincovanie úsekov zárezov). Stabilita hlbokých zárezov a vysokých násypov bude zabezpečená geotechnickými konštrukciami. Oporné a zárubné múry budú odvodnené. Svahy násypov a zárezov budú zabezpečené proti erózii vhodnou vegetačnou a protieróznou úpravou. V rámci prevádzky bude realizovaný monitoring identifikovaných zosuvných miest v trase stavby a kontrolu stability/efektívnosti navrhovaných stavebno – technických opatrení. Stavba bude obsahovať kanalizačnú sústavu dimenzovanú pre odvedenie objemu najnepriaznivejšej zrážky v danom území. Pri premosteniach vodných tokov sú mostné objekty nadimenzované na prevedenie prietoku Q100 s požadovanou rezervou. Súčasťou projektu bude aj informačný systém stavby, ktorého prvkami budú dopravné značky, kamerový dohľad, cestná svetelná signalizácia, atď.	5	4

Vysoké teploty	Vysoké teploty môžu spôsobiť / spôsobujú mäknutie asfaltových vrstiev vozovky (deformácia povrchu) a jej následné poškodenie, čo môže viesť k zvýšeniu rizika dopravných nehôd, ohrozeniu plynulosti a bezpečnosti dopravy. Priemerná ročná teplota v danom území je 7,0 až 9,0 °C, priemerný počet letných dní: 30 – 50 dní, priemerný počet tropických dní 12 až 16. Predpokladá sa nárast priemernej teploty vzduchu, narastať bude aj počet tropických a letných dní.	Vozovky budú riešené v zmysle požiadaviek príslušnej STN, budú mať dostatočnú odolnosť z hľadiska vysokých teplôt (možnosť skrúpania vozovky dotknutou správou údržby komunikácie).	3	2
Sucho a požiare	Ovplyvnenie bezpečnosti a plynulosti premávky na dopravnej sieti z dôvodu požiaru v jej príľahom okolí, informačného systému stavby, resp. vybavenia jej niektorých častí vplyvom požiaru. Obmedzenie premávky s lokálnym charakterom, poškodenie/zničenie príľahlej vegetácie. Riziko požiaru príľahlých porastov z dôvodu premávky je nízke.	Vozovky budú riešené v zmysle požiadaviek príslušnej STN, budú mať dostatočnú odolnosť z hľadiska vysokých teplôt (možnosť skrúpania vozovky dotknutou správou údržby komunikácie). Súčasťou projektu bude aj informačný systém stavby, ktorého prvkami budú dopravné značky, kamerový dohľad, cestná svetelná signalizácia, atď.	1	2
Povodne	Povodňami môžu byť ohrozené mostné piliere, stabilita príľahlých svahov. Zraniteľnosť projektu je spojená s obmedzením premávky, zvýšenými nákladmi na údržbu, zabezpečenie obchádzkových trás.	Trasa stavby nie je umiestňovaná v záplavovom území ani v zóne významného povodňového rizika. Pri premosteniach vodných tokov sú mostné objekty nadimenzované na prevedenie prietoku Q100 s požadovanou rezervou, riziko podmytia je nízke, dôjde k úprave spodnej stavby mostov, opevneniu svahov - odolnosť voči vymieľaniu. Stavba bude obsahovať kanalizačnú sústavu dimenzovanú pre odvedenie objemu najnepriaznivejšej zrážky v danom území.	2	2
Zosuvy	Zraniteľnosť je spojená s možným zosuvom telesa komunikácie, jej častí, resp. vznikom nových svahových deformácií alebo aktiváciou potenciálnych zosuvov a eróziou pôdy. Výskyt zosuvov sa vzhľadom na narastajúci trend intenzít zrážok bude zvyšovať.	Trasa stavby je vedená v území s identifikovanými a potenciálnymi svahovými zosuvmi. Navrhovaná líniová stavba je trasovaná tak, aby sa s ohľadom na reliéf terénu v maximálnej možnej miere vyhýbala zosuvným územiám, resp. aby jej zásah do týchto území bol minimalizovaný. Z hľadiska geologickej stavby územia a na základe stabilných pomerov je vhodné navrhované trasy viesť čo najbližšie rovnobežne s existujúcou železničnou traťou. Z geologického hľadiska je náročnejší a komplikovanejší úsek stavby vo všetkých variantoch v polohe km 7,0 – 9,0. V rámci predmetnej stavby sú navrhované technické opatrenia na ochranu stavby pred zosuvnými procesmi (oporné a zárubné múry, odvodnenie zosuvov odvodňovacími vrtmi, kotvenie a klincovanie úsekov zárezov). Stabilita hlbokých zárezov a vysokých násypov bude zabezpečená geotechnickými	4	2

		konštrukciami (oporné a zárubné múry). Oporné a zárubné múry budú odvodnené. Svahy násypov a zárezov budú zabezpečené proti erózii vhodnou vegetačnou a protieróznou úpravou. V rámci stavby - jej prevádzky bude realizovaný monitoring identifikovaných zosuvných miest v trase stavby a kontrolu stability/efektívnosti navrhovaných stavebno – technických opatrení.		
--	--	--	--	--

5.4. Identifikácia a výber možností na prispôsobenie zámeru zmenám klímy

Vplyvy nebezpečenstva súvisiaceho so zmenou klímy a s tým spojené dopady budú eliminované pomocou stavebno - technického riešenia predmetnej stavby. Cieľom tohto kroku je vybrať optimálne možnosti na prispôsobenie navrhovaného zámeru predpokladaným zmenám klímy.

Tab.: možná prezentácia zraniteľnosti, miery rizika, nahraditeľnosti a odporúčaných opatrení na prispôsobenie navrhovaného zámeru zmenám klímy

Klimatické javy / riziko	Zraniteľnosť	Závažnosť	Pravdepodobnosť	Nahradiiteľnosť	Možné opatrenia
Silný vietor					
<u>Červený variant:</u> - km 14,030, dĺžka mosta 490 m, výška 53 m - km 12,680, dĺžka mosta 350 m, výška 45 m - km 9,760, dĺžka mosta 300 m, výška 37 m - km 11,530, dĺžka mosta 300 m, výška 34 m - km 6,300, dĺžka mosta 390 m, výška 32 m - km 15,960, dĺžka mosta 400 m, výška 18 m <u>Modrý variant:</u> - km 18,660, dĺžka mosta 630 m, výška 58 m - km 13,910, dĺžka mosta 490 m, výška 53 m - km 17,845, dĺžka mosta 405 m, výška 49 m - km 12,560, dĺžka mosta 350 m, výška 45 m - km 9,640, dĺžka mosta 300 m, výška 37 m - km 11,410, dĺžka mosta 300 m, výška 34 m - km 5,120, dĺžka mosta 350 m, výška 32 m - km 21,705, dĺžka mosta 600 m, výška 25 m	S extrémnym nárazovým vetrom je potrebné počítať hlavne na mostných objektoch, kde sa nárazový vietor javí ako najväčšie riziko. Frekvencia výskytu silného vetra sa môže zvyšovať vzhľadom na predpokladané zvyšovanie početnosti búrok.				Protihlukové steny budú navrhnuté podľa požiadaviek STN EN 1794-1

Kombinovaný variant: - km 18,660, dĺžka mosta 630 m, výška 58 m - km 14,030, dĺžka mosta 490 m, výška 53 m - km 17,845, dĺžka mosta 405 m, výška 49 m - km 12,680, dĺžka mosta 350 m, výška 45 m - km 9,760, dĺžka mosta 300 m, výška 37 m - km 11,530, dĺžka mosta 300 m, výška 34 m - km 6,300, dĺžka mosta 390 m, výška 32 m - km 21,705, dĺžka mosta 600 m, výška 25 m					
Snehové javy					
Celý úsek predmetnej stavby v jednotlivých navrhovaných variantoch	Zvýšené riziko vzniku geodynamických javov (svahových pohybov, eróznno-akumulačných javov a pod.), najmä v okolí pilierov estakád. Tvorba snehových závejov je v trase stavby vedenej v násype menej riziková.				Tvorbe snehových jazykov možno okrem vhodnej technológie údržby predchádzať oplotením (napr. vybudovanie PHS), resp. inštaláciou snehových zábran na oplotenie a sanáciou územia s výskytom zosuvných procesov.
Námrazové javy					
Červený variant: 40 mostných objektov v rozpätí 20 – 490 m Modrý variant: 42 mostných objektov v rozpätí 20 – 630 m Kombinovaný variant: 50 mostných objektov v rozpätí 20 – 630 m	Najväčšie riziko vzniku poľadovice, ľadovice a námrazy je lokalizované na mostné objekty, kde dochádza k väčšiemu premŕzaniu ako v úsekoch vedených terénom.				Vhodne zvolené technológie pre údržbu komunikácie v mimoriadnych situáciách (poľadovica, námraza, atď.).
Hmlý					
Celý úsek predmetnej stavby v jednotlivých navrhovaných variantoch	Zraniteľnosť projektu je spojená najmä so znížením viditeľnosti / dohľadnosti, s obmedzením plynulosti a bezpečnosti cestnej premávky				Varovný systém a obmedzenie.

Silné dažde a búrkové javy					
Celý úsek predmetnej stavby v jednotlivých navrhovaných variantoch.	Zvýšené riziko zaplavenia komunikácie, vznik aquaplaningu (strata priľnavosti pneumatík). Zvýšené riziko vzniku geodynamických javov (svahových pohybov, eróznno-akumulačných javov a pod.), najmä v okolí pilierov estakád.				Kanalizácia s dostatočnou kapacitou pre elimináciu najnepriaznivejšej zrážky v danom území. Návrh a posúdenie stokovej siete bude spracované v zmysle STN 75 6101 a STN EN 752, 75 6100.
Povodne					
<u>Červený variant:</u> 40 mostných objektov v rozpätí 20 – 490 m <u>Modrý variant:</u> 42 mostných objektov v rozpätí 20 – 630 m <u>Kombinovaný variant:</u> 50 mostných objektov v rozpätí 20 – 630 m	Povodňami sú ohrozené hlavne mostné piliere (riziko zanesenia mostov unášaným materiálom - vetvy, ľadové kry a ich prípadné mechanické poškodenie) a samotná konštrukcia vozovky v násypových formách.				Trasa stavby <u>nie je</u> umiestňovaná v záplavovom území ani v zóne významného povodňového rizika. Pri premosteniach vodných tokov sú mostné objekty nadimenzované na prevedenie prietoku Q100 s požadovanou rezervou.
Vysoké teploty					
Celý úsek predmetnej stavby v jednotlivých navrhovaných variantoch.	Prehriatie a následné poškodenie povrchu komunikácie, zhoršenie jazdných vlastností a bezpečnosti premávky.				Extrémne namáhanie konštrukcií dopravných stavieb bude riešené vhodnou voľbou konštrukcie vozovky.
Sucho a požiare					
Celý úsek predmetnej stavby v jednotlivých navrhovaných variantoch.	Dočasné obmedzenie premávky s lokálnym charakterom.				Varovný systém a obmedzenie.
Zosuvy - riziko (dôsledok: silné dažde a búrkové javy, snehové javy)					
V trase stavby sú identifikované prevažne potenciálne zosuvné plochy. Ide o úsek km 4,980 - km 9,760 trasy červeného /	Zraniteľnosť je spojená s možným zosuvom telesa komunikácie, jej				Realizácia geotechnického prieskumu, sanácie zosuvných plôch +

kombinovaného variantu, resp. úsek km 5,0 – 9,5 km trasy modrého variantu. Z geologického hľadiska je komplikovanejší úsek vedený v strmom svahu medzi km 7,0 – 9,0 trás všetkých variantov s prechodom niekoľkých potencionálnych a aktívnych zosuvov prúdových tvarov.	častí, resp. vznikom nových svahových deformácií alebo aktiváciou potenciálnych zosuvov a eróziou pôdy. Výskyt zosuvov sa vzhľadom na narastajúci trend intenzít zrážok bude zvyšovať.				monitoring identifikovaných zosuvných polôh v trase stavby a kontrola stability / efektívnosti navrhovaných stavebno – technických opatrení.
---	--	--	--	--	--

Vysvetlivky (stupne nahraditeľnosti):	
	kritické (kritické časti sú tie súčasti prevádzky, ktoré nie je možné zaistiť inak (napr. nahradenie spojenia iným spojením), alebo ktorých poškodenie či náprava po krízovej situácii by bola príliš drahá alebo časovo náročná
	významné (významné časti sú tie súčasti návrhu, ich prevencia vyvolá väčšie náklady než riešenia vzniknutej krízovej situácie) – no jednako dôjde ku komplikáciám v doprave
	nahraditeľné (nahraditeľné časti sú tie časti prevádzky, ktoré môžu byť nahradené iným spôsobom, alebo ktorých oprava je lacnejšia než robustný návrh)

V rámci navrhovaných variantov trasovania rýchlostnej cesty R6 v predmetnom úseku št. hranica SR/ČR - Púchov budú riziká súvisiace so zmenou klímy eliminované/minimalizované prostredníctvom stavebno – technických, dopravno – organizačných a bezpečnostných opatrení spočívajúcich v:

- Zaistení dostatočne kapacitného odvodu odpadových vôd z povrchového odtoku (vody z atmosférických zrážok) aj so zohľadnením nárastu výskytu a intenzity extrémnych (prívalových) zrážok v danom území.
- Použití stavebných materiálov odolných voči vysokým teplotám, mrazu ako aj opakovaným zmenám teploty vzduchu.
- Zohľadnení nových technológií a kvality materiálov so zameraním na zvýšenie životnosti navrhovanej investičnej činnosti.
- Nadimenzovaní mostných objektov nad úroveň Q100 s požadovanou rezervou.
- Sanácií identifikovaných zosuvných lokalít a realizovaní ochrany stavby pred zosuvnými procesmi (oporné múry, zárubné múry, odvodňovacie vrty, kotvenie / klincovanie úsekov zárezov, atď.).
- Inštalácií informačného systému líniovej stavby (dopravné značenie, kamerový dohľad, cestná svetelná signalizácia, atď.).
- Zabezpečení obchádzkových trás na jestvujúcej cestnej sieti v prípade nehodovej udalosti / uzatvorenia časti rýchlostnej cesty R6 (napr. cesta I/49, II/507).
- Realizácii vegetačných úprav a náhradnej výsadby (retenčná schopnosť zelene s prirodzenou akumuláciou povrchových vôd).

Príslušné bližšie špecifikované / konkretizované relevantné opatrenia budú do projektu zapracované v ďalších stupňoch projektovej dokumentácie predmetnej stavby.

5.5. Návrh varovných a monitorovacích systémov

Cieľom tohto kroku je návrh systémov pre sledovanie hlavných identifikovaných klimatických rizík a ich dopadu na daný investičný zámer alebo jeho prevádzku. V praxi možno rozlišovať dva základné typy informačných systémov:

- Varovné systémy, ktoré podávajú varovanie o výskyte alebo predpokladanom bezprostrednom výskyte niektorého z nebezpečných javov, ktoré môžu ohroziť predmetný zámer alebo jeho prevádzku. Tieto informácie možno využívať pre riadenie prevádzky (alebo krízové riadenie prevádzky) po dobu trvania rizikovej situácie.
- Monitorovacie systémy, ktoré systematicky sledujú vývoj klimatických rizík a súvisiacich (existujúcich či predpokladaných) škôd. Tieto informácie podávajú podnety pre nutné úpravy navrhovaného zámeru v rámci jeho údržby a rekonštrukcií.

Hoci možno oba systémy čiastočne kombinovať, zvyčajne sa jedna o dva rozdielne informačné nástroje, ktoré sú viazané na rozdielne nadväzujúce rozhodovacie procesy. Keďže prevádzka týchto systémov môže byť finančne a organizačne náročná, je nutné najskôr zvážiť, či a aké javy je vhodné sledovať a ako budú tieto informácie využívané pre reálne rozhodovanie. Návrh varovných a monitorovacích systémov pre sledovanie hlavných klimatických rizík sú uvedené v nasledujúcom prehľade:

Tab.: Návrh varovných a monitorovacích systémov

Klimatické javy / riziko	Zraniteľnosť	Závažnosť	Pravdepodobnosť	Nahradiťnosť	Možné opatrenia	Varovný systém alebo monitoring
Silný vietor						
<u>Červený variant:</u> - km 14,030, dĺžka mosta 490 m, výška 53 m - km 12,680, dĺžka mosta 350 m, výška 45 m - km 9,760, dĺžka mosta 300 m, výška 37 m - km 11,530, dĺžka mosta 300 m, výška 34 m - km 6,300, dĺžka mosta 390 m, výška 32 m - km 15,960, dĺžka mosta 400 m, výška 18 m <u>Modrý variant:</u> - km 18,660, dĺžka mosta 630 m, výška 58 m - km 13,910, dĺžka mosta 490 m, výška 53 m - km 17,845, dĺžka mosta 405 m, výška 49 m - km 12,560, dĺžka mosta 350 m, výška 45 m - km 9,640, dĺžka mosta 300 m, výška 37 m - km 11,410, dĺžka mosta 300 m, výška 34 m - km 5,120, dĺžka mosta 350 m, výška 32 m - km 21,705, dĺžka mosta 600 m, výška 25 m	S extrémnym nárazovým vetrom je potrebné počítať hlavne na mostných objektoch, kde sa nárazový vietor javí ako najväčšie riziko. Frekvencia výskytu silného vetra sa môže zvyšovať vzhľadom na predpokladané zvyšovanie počtosti búrok.				Protihlukové steny budú navrhnuté podľa požiadaviek STN EN 1794-1	Varovný systém

Kombinovaný variant: - km 18,660, dĺžka mosta 630 m, výška 58 m - km 14,030, dĺžka mosta 490 m, výška 53 m - km 17,845, dĺžka mosta 405 m, výška 49 m - km 12,680, dĺžka mosta 350 m, výška 45 m - km 9,760, dĺžka mosta 300 m, výška 37 m - km 11,530, dĺžka mosta 300 m, výška 34 m - km 6,300, dĺžka mosta 390 m, výška 32 m - km 21,705, dĺžka mosta 600 m, výška 25 m						
Snehové javy						
Celý úsek predmetnej stavby v jednotlivých navrhovaných variantoch	Zvýšené riziko vzniku geodynamických javov (svahových pohybov, eróznio-akumulačných javov a pod.), najmä v okolí pilierov estakád. Tvorba snehových závejov je v trase stavby vedenej v násype menej riziková.				Tvorbe snehových jazykov možno okrem vhodnej technológie údržby predchádzať oploštením (napr. vybudovanie PHS), resp. inštaláciou snehových zábran na oploštenie a sanáciou územia s výskytom zosuvných procesov.	Varovný systém.
Námrazové javy						
Červený variant: 40 mostných objektov v rozpätí 20 – 490 m Modrý variant: 42 mostných objektov v rozpätí 20 – 630 m Kombinovaný variant: 50 mostných objektov v rozpätí 20 – 630 m	Najväčšie riziko vzniku poľadovice, ľadovice a námrazy je lokalizované na mostné objekty, kde dochádza k väčšiemu premŕzaniu ako v úsekoch vedených terénom.				Vhodne zvolené technológie pre údržbu komunikácie v mimoriadnych situáciách (poľadovica, námraza, atď.).	Varovný systém pre poľadovicu.

Hmly						
Celý úsek predmetnej stavby v jednotlivých navrhovaných variantoch	Zraniteľnosť projektu je spojená najmä so znížením viditeľnosti / dohľadnosti, s obmedzením plynulosti a bezpečnosti cestnej premávky				Varovný systém a obmedzenie.	Varovný systém.
Silné dažde a búrkové javy						
Celý úsek predmetnej stavby v jednotlivých navrhovaných variantoch.	Zvýšené riziko zaplavenia komunikácie, vznik quaplaningu (strata priľnavosti pneumatík a pod.). Zvýšené riziko vzniku geodynamických javov (svahových pohybov, erózo-akumulačných javov a pod.), najmä v okolí pilierov estakád.				Kanalizácia s dostatočnou kapacitou pre elimináciu najnepriaznivejšej zrážky v danom území. Návrh a posúdenie stokovej siete bude spracované v zmysle STN 75 6101 a STN EN 752, 75 6100.	Varovný systém / monitoring stability svahu (riziko 7,0 – 9,0 km všetkých variantov).
Povodne						
<u>Červený variant:</u> 40 mostných objektov v rozpätí 20 – 490 m <u>Modrý variant:</u> 42 mostných objektov v rozpätí 20 – 630 m <u>Kombinovaný variant:</u> 50 mostných objektov v rozpätí 20 – 630 m	Riziko zanesenia mostov unášaným materiálom - vetvy, ľadové kry a ich prípadné mechanické poškodenie.				Trasa stavby <u>nie je</u> umiestňovaná v záplavovom území ani v zóne významného povodňového rizika. Pri premosteniach vodných tokov sú mostné objekty nadimenzované na prevedenie prietoku Q100 s požadovanou rezervou.	Nie je nutný.
Vysoké teploty						
Celý úsek predmetnej stavby v jednotlivých navrhovaných variantoch.	Prehriatie a následné poškodenie povrchu komunikácie, zhoršenie jazdných vlastností a bezpečnosti premávky.				Extrémne namáhanie konštrukcií dopravných stavieb bude riešené vhodnou voľbou konštrukcie vozovky.	Monitoring povrchu vozovky.

Sucho a požiare						
Celý úsek predmetnej stavby v jednotlivých navrhovaných variantoch.	Dočasné obmedzenie premávky s lokálnym charakterom.				Varovný systém a obmedzenie.	Varovný systém.
Zosuvy - riziko (dôsledok: silné dažde a búrkové javy, snehové javy)						
V trase stavby sú identifikované prevažne potenciálne zosuvné plochy. Ide o úsek km 4,980 - km 9,760 trasy červeného / kombinovaného variantu, resp. úsek km 5,0 – 9,5 km trasy modrého variantu. Z geologického hľadiska je komplikovanejší úsek vedený v strmom svahu medzi km 7,0 – 9,0 trás všetkých variantov s prechodom niekoľkých potencionálnych a aktívnych zosuvov prúdových tvarov.	Zraniteľnosť je spojená s možným zosuvom telesa komunikácie, jej častí, resp. vznikom nových svahových deformácií alebo aktiváciou potenciálnych zosuvov a eróziou pôdy.				Realizácia geotechnického prieskumu, sanácie zosuvných plôch + monitoring identifikovaných zosuvných polôh v trase stavby a kontrola stability / efektívnosti navrhovaných stavebno – technických opatrení.	Monitoring stability svahu / svahov.

6. Zhrnutie a záver

Cieľom predloženej štúdie je posúdenie rizík navrhovaného investičného zámeru „Rýchlostná cesta R6 štátna hranica SR/ČR – Púchov“ súvisiacich so zmenou klímy. Vzhľadom k skutočnosti, že sa trasy navrhovaných variantov líšia od seba z pohľadu rizík súvisiacich so zmenou klímy vzdialenostne málo významným odklonením (len koncové úseky stavby) je predložený projekt posudzovaný z pohľadu klimatických zmien ako celok s rovnakými vplyvmi a dopadmi pre navrhované varianty stavby.

Zraniteľnosť projektu na posudzované riziká klimatických javov bola identifikovaná na úrovni dopravnno-prevádzkových funkcií stavby, ktoré môžu byť vplyvom klimatických javov obmedzené. Ide o klimatické javy: silný vietor, silné dažde a búrkové javy, ďalej snehové javy, námrazy, hmly, vysoké teploty, ktorých častejší výskyt môže spôsobovať nezjazdnosť komunikácie, komplikácie v doprave, kongescie, nehodovosť, príp. uzatvorenie komunikácie. Riziko uvedených klimatických javov v súvislosti s funkčnou prevádzkou projektu hodnotíme ako nízke až mierne.

Silné prívateľové zrážky môžu aktivovať svahové zosuvy, ktoré sa vyskytujú v trase stavby, avšak vzhľadom na navrhované stavebno – technické opatrenia v podobe stabilizácie, odvodnenia svahov a zabezpečenia ich monitorovania hodnotíme riziko klimatického javu ako nízke. Riziko povodní je málo pravdepodobné, stavba nie je umiestňovaná v záplavovom území ani v zóne významného povodňového rizika.

Prijatím a realizáciou príslušných stavebno – technických, technologických, dopravnno – organizačných a bezpečnostných opatrení je predložený investičný projekt z pohľadu rizík súvisiacich so zmenou klímy v danom území realizovateľný.

Závažné poškodenie navrhovanej dopravnej infraštruktúry, ktoré by vyžadovalo prijatie mimoriadnych krízových opatrení, významnú až zásadnú zmenu technického riešenia stavby alebo trvalé uzatvorenie prevádzky líniovej stavby vplyvom zmeny klímy (vzhľadom na stavebno-technické riešenie stavby) je nepravdepodobné.

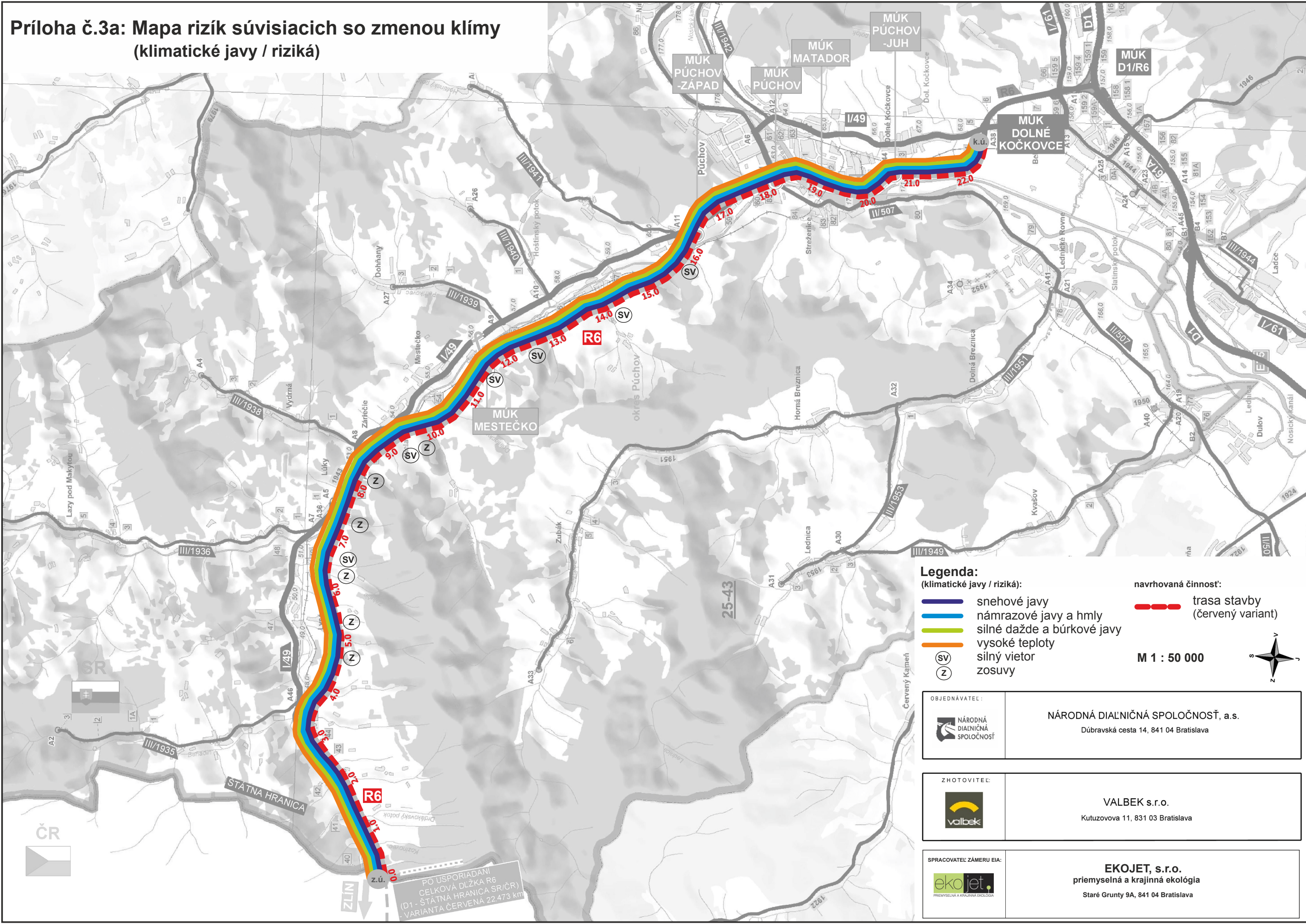
Riešitelia : **Ing. Ivan Šembera CSc.**
 Mgr. Tomáš Šembera
 Mgr. Ľubomír Modrík

Bratislava, september 2018.

7. Zoznam použitej literatúry

- Adaptation of transport to climate change in Europe 2014, EEE Report, No 8/2014.
- Climate change vulnerability assessment: An evolution of conceptual thinking. In: Climatic Change vol. 75., Füssel, H.M., Klein, R., 2006
- Dokumentácia: „Rýchlostná cesta R6 Štátna hranica SR/ČR – Púchov, 2 pruhové šírkové usporiadanie“ – Technická pomoc, Valbek, s.r.o., 2018
- 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, 2016
(http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/major_projects_en.pdf)
- ESPON Climate 2013 Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies, Case Study North Rhine-Westphalia (NRW), www.espon.eu
- Geologická mapa Slovenska. M 1:500 000, MŽP SR, GS SR, Bratislava, 1996
- Geologický ústav Dionýza Štúra, Mapový portál svahových deformácií, <http://apl.geology.sk/geofond/zosuvy/>
- Geologický ústav Dionýza Štúra: Tematické mapy. Mapa 21. Klimatickogeografické typy, <http://mapserver.geology.sk/tmapy/>
- Hydrologická ročenka. Povrchové vody 2014, SHMÚ, Bratislava, 2015
- IG Mapa SSR, GS SR
- Klimatický atlas Slovenska, SHMÚ, 2015
- Koncepčná štúdia stavby: „Rýchlostná cesta R6 štátna hranica SR/ČR – Púchov“, Valbek s.r.o., 2016
- Mapa seizmického ohrozenia územia Slovenska, GFÚ SAV, 2012
- Mapy povodňového ohrozenia a mapy povodňového rizika vodných tokov Slovenska (Trenčiansky kraj, www.mpompr.svp.sk)
- MŽP SR, Slovenský vodohospodársky podnik, š.p.: Predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkovom povodí Váhu. Prílohy, 2011
- Národný klimatický program Slovenskej republiky: zväzok 13-I: klimatologické normály za obdobie 1961-1990 na Slovensku, SHMÚ, Bratislava
- Orientačný inžiniersko-geologický prieskum, TERRA-GEO, s.r.o. Košice, 2015
- Plán manažmentu čiastkového povodia Váhu, MŽP SR, 2014
- Posúdenie klimatických zmien - tvorba metodiky a zakomponovanie posudzovaní dopadov na zmeny klímy infraštruktúrnych plánov/projektov do existujúcich procesov na národnej úrovni. Etapa 2. Palčák, L. - Kaparová, Z., 2015
- Posúdenie klimatických zmien - tvorba metodiky a zakomponovanie posudzovaní dopadov na zmeny klímy infraštruktúrnych plánov/projektov do existujúcich procesov na národnej úrovni, Etapa 2, Záverečná správa, Výskumný ústav dopravný, 2015
- Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Považská Bystrica, 2005
- Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, 2014, Dokument schválený uznesením vlády SR č. 148/2014, aktualizácia 2017
- The Sixth National Communication of the Slovak Republic on Climate Change, 2013: MŽP SR, SHMÚ
- Štúdia realizovateľnosti „Rýchlostná cesta R6 štátna hranica SR/ČR – Púchov“, Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., 2015

Príloha č.3a: Mapa rizík súvisiacich so zmenou klímy
(klimatické javy / riziká)



Príloha č.3b: Mapa rizík súvisiacich so zmenou klímy
(klimatické javy / riziká)

