

Posúdenie rizík súvisiacich so zmenou klímy
D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nad cestou I/11

OBSAH

1	ÚVOD	2
2	METODICKÝ POSTUP	11
3	PREJAVY A TRENDY ZMENY KLÍMY NA SLOVENSKU	11
3.1	Odporúčania pre budúci rozvoj dopravy s ohľadom na očakávaný vývoj klímy na Slovensku	13
3.1.1	Doprava	14
3.1.2	Cesty ako súčasť kritickej infraštruktúry	14
4	HLAVNÉ RIZIKOVÉ KLIMATICKÉ JAVY ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA PRE ROZVOJ DOPRAVY	14
4.1	Snehové javy	14
4.2	Námrazové javy	15
4.3	Dažďové zrážky	16
4.4	Povodňové javy	17
4.5	Búrkové javy	17
4.6	Vysoké teploty	18
5	POSÚDENIE KLIMATICKÝCH RIZÍK NA PROJEKT D3 ZELENÝ MOST SVRČINOVEC – EKODUKT NAD CESTOU I/11	19
5.1	Riziko a špecifikácia geografickej oblasti (miestne vplyvy), v ktorej sa má projekt realizovať	19
5.2	Klimatické udalosti, ktoré sa odohrali v minulosti v záujmovom území	21
5.3	Rizikové klimatické udalosti v záujmovom území	24
5.4	Posúdenie citlivosti navrhovaného zámeru na zmenu klímy	25
5.5	Posúdenie expozície a vývoja rizikových klimatických javov	33
5.6	Posúdenie zraniteľnosti a miery rizika	35
5.7	Návrh varovných a monitorovacích systémov	51
6	ZÁVER	52
	Zoznam použitej literatúry	53
	Zoznam príloh	54

1 ÚVOD

Posudzovanie dopadov zmeny klímy na projekt D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nad cestou I/11 je vypracované na základe požiadavky objednávateľa – NDS a.s. a vychádza z Metodickéj príručky posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava (Ondrejka a kol., 2018) vypracovanej Výskumným ústavom dopravným, a. s. v Žiline, ktorej objednávateľom bolo Ministerstvo dopravy a výstavby SR. Metodická príručka nadväzuje na metodickú príručku “Posúdenie klimatických zmien – tvorba metodiky a zakomponovanie posudzovaní dopadov na zmeny klímy infraštruktúrnych plánov/projektov do existujúcich procesov na národnej úrovni, (Palčák a kol., 2015).

Potreba posudzovania dopadov zmeny klímy vychádza zo Stratégie Európy 2020 (2010), ktorá stanovuje rámec a mechanizmy na zvýšenie pripravenosti krajín Európskej únie voči dopadom zmeny klímy s cieľom zlepšiť koordináciu adaptačných aktivít. Tento strategický dokument predstavuje dlhodobý plán na zvýšenie odolnosti krajín Európskej únie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na všetkých úrovniach. Hodnotenie dopadov zmeny klímy na projekt zmeny diaľnice “D3 Svrčinovec – Skalité” poskytuje podklad pre zohľadnenie klimatických rizík v rámci posudzovania vplyvov na životné prostredie.

Posúdenie rizík súvisiacich so zmenou klímy sa týka projektu ekoduktu nad cestou I/11, ktorý zahŕňa aj premostenie nad Šlahorovým potokom. Stavba zeleného mostu sa nachádza v komunikačno-sídelnej osi, v ktorej centre je cesta I/11 – súčasť medzinárodného cestného koridoru. Účelom projektu D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nad cestou I/11 je obnovenie funkcie nadregionálneho terestrického biokoridoru pre veľké šelmy a ostatnú zver, ktorý bol narušený výstavbou a prevádzkou líniových stavieb. V hodnotenom úseku ide o cestu I/11 a železničnú trať č. 127 Čadca – Bohumín. Technické riešenie ekoduktu je navrhnuté ako konsenzus požiadaviek ochrany prírody a Slovenského vodohospodárskeho podniku š.p. (zohľadnenie vplyvu polohy Šlahorovho potoka na hladinu Q_{100} a vzdutie pred mostom). Regulácia Šlahorovho potoka a prekrytie koryta potoka mostným objektom vyplynuli z požiadavky preklenúť ekoduktom potok tak, aby nevznikli podmienky pre nežiaducu migráciu zveri v úseku, kde by sa ekodukt zvažoval k potoku na úroveň súčasného terénu. Výsledkom konsenzu je návrh ekoduktu, ktorý je tvorený dvoma mostnými objektmi, a to nad cestou I/11 a nad Šlahorovým potokom. Ekodukt je navrhnutý v jednom variante.

Projekt D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nad cestou I/11 a Šlahorovým potokom tvoria nasledovné stavebné objekty:

- **Terénne úpravy, rekultivácie**
 - 011-00 Príprava územia
 - 021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska
 - 031-00 Asanácie
 - 032-00 Rekultivácia dočasných záberov
 - 051-00 Vegetačné úpravy
- **Cestné objekty**
 - 101-00 Chodník
 - 102-00 Obslužná komunikácia
 - 103-00 Dočasná obchádzková trasa
- **Mostné objekty**
 - 201-00 Ekodukt nad cestou I/11
 - 202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom
- **Vodohospodárske objekty**
 - 501-00 Preložka Šlahorovho potoka
 - 502-00 Preložka vodovodu DN 150
 - 502-01 Dočasná preložka vodovodu DN 150
- **Silnopráúdové a slabopráúdové vedenia**
 - 601-00 Preložka VN

- 602-00 Preložka TF káblov ST a.s.
- 603-00 Preložka DOK ST a.s.
- 604-00 Preložka ISD
- 605-00 Zrušenie vedenia NN
- **Plynovody**
 - 701-00 Preložka plynovodu
- **Ostatné objekty**
 - 801-00 Oplotenie
 - 802-00 Prístupová cesta

011-00 Príprava územia

V objekte sú zahrnuté práce spojené s prípravou územia pre začatie stavebných prác. Súčasťou objektu je úprava plôch dočasného záberu, určených pre činnosť zhotoviteľa stavby, odstránenie oplotení, odstránenie stromov a kríkov, odhumusovanie dočasných a trvalých záberov celej stavby.

021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska

V objekte sú zahrnuté práce spojené s prípravou plôch pre zariadenie staveniska. Zhotoviteľ stavby si v daných plochách vybuduje stavebné dvory a skladište materiálov.

031-00 Asanácie

Na uvoľnenie staveniska pre stavbu je potrebné demolovať šesť objektov, ktoré sa nachádzajú v km 0,870 I/11 a sú umiestnené cca 20,5 m vľavo od osi cesty I/11. Jedná sa o 5 chatrčí a jeden dom súp. č. 445. Pre prístup na pozemok bude použitý vjazd z existujúcej prístupovej komunikácie. Pred zahájením demolácie bude objekt odpojený od existujúcich sietí.

032-00 Rekultivácia dočasných záberov

Predmetom objektu je vypracovanie rekultivácie dočasných záberov pôdy, ide o technickú a biologickú rekultiváciu. Mnohonásobný presun mechanizmov, materiálu a výkopovej zeminy za nepriaznivých podmienok nielen dokonale zhutní pôdu a degraduje aj pôdnu štruktúru. Z uvedených dôvodov je nutné po ukončení výstavby vykonať technickú a biologickú rekultiváciu, aby sa uvedené úseky mohli začleniť do príslušného pôdneho fondu. Spätnú rekultiváciu plôch možno zahájiť až vtedy, keď už plochy nebudú využívané pre potreby stavby. Z pozemkov rekultivácie bude potrebné odstrániť všetky dočasné stavby, pevné a mobilné objekty, zvyšky stavebných materiálov, spevnené plochy vrátane podkladných a podsypových vrstiev. Projekt technickej rekultivácie rieši spätné zahumusovanie poľnohospodárskej pôdy použitej pri realizácii stavby D3 Zelený most Svrčinovec – Ekodukt nad cestou I/11. Celková plocha zahumusovania je 3 417 m², s množstvom humusovej zeminy 353,05 m³. Na spätné zahumusovanie sa použije ornica z dočasných a trvalých záberov stavby. Technická rekultivácia zahŕňa: odstránenie následkov zhutnenia – podrývanie, urovanie povrchu, navozenie a rozhrnutie ornice.

Po zrealizovaní technickej rekultivácie je potrebné vykonať následnú biologickú rekultiváciu v súlade so zákonom NR SR č. 219/2008, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 359/2007 Z. z., v znení neskorších predpisov. Spracovanie rekultivácie bude realizované v zmysle Vyhlášky č. 508/2004 Z. z. Ministerstva pôdohospodárstva SR a Metodického usmernenia číslo 2341/2006-910 MP SR – sekcie pozemkových úprav. Vzhľadom na to, že väčšina pozemkov využitých pre dočasný záber už pred zabratím nebude spĺňať parametre poľnohospodárskej pôdy, konkrétne trvalého trávneho porastu intenzívne využívaného a po výstavbe ekoduktu budú tieto pozemky priradené do celkov, ktoré svojím tvarom a malou výmerou nie sú vhodné na intenzívne

poľnohospodárske využitie a časom sa stanú súčasťou prírodnej krajiny, obmedzí sa biologická rekultivácia len na predsejbovú prípravu pôdy, definitívne urovnanie povrchu a založenie trávnatého porastu. Druhovú zloženie trávovo-bylinných porastov je potrebné navrhovať so zreteľom na stanovištné podmienky, ale tiež je potrebné prihliadať aj na intenzitu plánovanej údržby a ich využívanie. Vzhľadom na lokalizáciu záujmového územia môžeme pri návrhu druhového zloženia trávovo-bylinných porastov vychádzať z prirodzene sa vyskytujúcich porastov, ktorými sú v týchto nadmorských výškach mezofilné trojštetové a psinčekové lúky, polosuché lúky a chudobné a psincové porasty. Použitá zmes by mala obsahovať druhy: psinček tenučký (*Agrostis capillaris*), trojštet žltkastý (*Trisetum flavescens*) a kostrava červená (*Festuca rubra* agg.), prípustná je aj prímes bylín, napr. ďateliny lúčnej (*Trifolium pratense*).

Dodávateľ by mal predložiť miešací protokol trávnej zmesi, uznávacie listy od jednotlivých trávnych druhov a skúšku o klíčivosti trávnej zmesi, čistote a percentuálnom zložení jednotlivých trávnych druhov z Ústredného kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho.

051-00 Vegetačné úpravy

Vegetačné úpravy ekoduktu majú zásadný význam pre jeho funkčnosť. Vegetácia na ekodukte musí zohľadňovať ekologické hľadiská (mala by umožňovať migráciu maximálnemu počtu druhov), ďalej musí znášať špecifické pôdne a vlhkostné pomery a nesmie vytvárať problém z hľadiska stability mostného telesa ani v dobe dospelosti porastov. Väčší význam ako druhové zloženie má priestorové rozmiestnenie trvalej vegetácie. Porasty by mali byť husté pozdĺž okrajov ekoduktu, aby bol stred ekologického mostu chránený pred ruchom prevádzky na cestnej komunikácii. Stredná časť ekoduktu má byť naopak redšia tak, aby aj veľké druhy mohli ľahko prechádzať a mohli vizuálne zhodnotiť, že za ekoduktom pokračuje prostredie, ktoré im poskytuje bezpečný úkryt.

Súčasťou ekoduktu bude aj monitorovací pás z jemného piesku, ktorý bude pretínať ekodukt v šírke 1,5 m. Ďalej bude na ekodukte umiestnené monitorovacie zariadenie (kamerový systém, fotopasce), ktoré budú slúžiť na monitorovanie pohybu zveri počas prevádzky zeleného mostu.

101-00 Chodník

V rámci stavby je navrhnutý novobudovaný chodník, ktorý sa napája na jestvujúcu chodník vybudovaný pri okružnej križovatke a pokračuje pod mostom až k odbočke (k asfaltovej ceste) cca 15,0 m za ukončením ekoduktu, kde sa na druhej strane asfaltovej cesty nachádza počiatok chodníka v obci Svrčinovec.

Základné údaje:

Dĺžka chodníka: 157,7 m

Šírka chodníka: 1,5 m

Skladba konštrukcie chodníka:

Dlažba	DL	60 mm
Pieskové lôžko	P	30 mm
Štrkodrvina	ŠD	150 mm
Spolu		240 mm

Súčasťou chodníka v priestore pod mostom je oceľové cestné zvodidlo.

102-00 Obslužná komunikácia

Obslužná komunikácia sa napája na spevnenú prístupovú cestu, smerovo je vedená v priamej. Šírka komunikácie je 4,0 m. Na konci cesty je situované úvratové obratisko pre otáčanie vozidiel správcu cesty a vodného toku. Na základe požiadavky SVP je vozovka pod mostným objektom 202-00 tvorená

kamennou dlažbou ako opevnenie pod mostom na dĺžku 120,0 m. Na ostatných plochách je navrhnutá vozovka s krytom z asfaltového betónu. (dĺžka komunikácie so spevnením z AB je 73,25 m)

Základné údaje:

Dĺžka trasy: 193,350 m

Minimálna šírka spevnenej cesty: 4,0 m

Minimálna podjazná výška: 4,2 m

Skladba konštrukcie komunikácie:

Asfaltový betón pre obrusnú vrstvu

AC 11 O; I; 50/70; STN EN 13108-1 50 mm

Asfaltový betón pre podkladnú vrstvu

AC 16 P; I; 50/70; STN EN 13108-1 50 mm

Štrkodrvina

ŠD; 63G_C; 150mm; STN 73 6126 150 mm

Štrkodrvina

ŠD; 63G_C; 200mm; STN 73 6126 200 mm

Spolu 450 mm

Skladba konštrukcie komunikácie pod mostom:

Dlažba: DL 80 mm

Pieskové lôžko: P 40 mm

Štrkodrvina: ŠDB 200 mm

Spolu: 320 mm

103-00 Dočasná obchádzková trasa

V čase výstavby nosných konštrukcií mostných objektov bude nutné urobiť obchádzkovú trasu v priestore medzi oboma mostnými objektami. Obchádzková trasa bude so spevneným krytom. Začiatok bude za poľnou cestou za čerpacou stanicou pohonných látok (v smere na Čadcu) v krátkej priamej nadväzujúcej na smerový oblúk o polomere 20 m, ďalej cesta pokračuje priamo až k ďalšiemu smerovému oblúku o polomere 20,0 a končí napojením na cestu I/11 pred jestvujúcou okružnou križovatkou.

Základné údaje:

Dĺžka trasy: 175,33 m

Pozdĺžny sklon: cca 1,0 ‰

Smerové oblúky: R=20,0 m

Šírkové usporiadanie

Šírka jazdných pruhov: 3,5 m (v rozšírení 5,5 m)

Spevnená krajnica: 0,5 m

Nespevnená krajnica: 0,25 m

Šírka dopravného priestoru: 8,5 m

201-00 Ekodukt nad cestou I/11

Mostný objekt preklenuje komunikáciu I/11, novo-navrhnutý chodník (obj. 101-00) s premostením cca 20,3 m. Most prevádza priestor šírky 80,0 m umožňujúci migráciu zveri cez jestvujúcu cestu I/11 a Šlahorov potok s priamym napojením na ekodukt nad ŽSR. Most je budovaný ako novostavba. Celková šírka mosta je 120,0 m, rozpätie je 20,80 m (Príloha č. 4).

Konštrukciu mosta tvorí oblúčková konštrukcia o jednom poli zo železobetónu. V päte je oblúk votknutý do monolitického železobetónového základového pásu. Most je založený hlbínne na veľkopriemerových pilotoch. Predpokladaný postup výstavby nosnej konštrukcie je montáž jednotlivých prefabrikovaných dielcov nad cestou I/11 osadených do vopred vybetónovaných základov.

Cesta I/11 je v danom úseku kategórie C11,5 s šírkou vozovky 10,5 m.

Typ úseku: medzi križovatkový

Funkčná klasifikácia: diaľkový

Správca: NDS a.s.

Vlastník: NDS a.s.

Odvodnenie cesty I/11 na strane k Šlahorovmu potoku bude do jestvujúcej priekopy, ktorá sa po výstavbe mosta (obj. 201-00) upraví približne do jestvujúceho stavu. Na strane opačnej potečie voda do priekopy umiestnenej za novým objektom chodníka (obj. 101-00).

202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom

Mostný objekt preklenuje Šlahorov potok s premostením cca 20,3 m. Most prevádza priestor šírky 80,0 m umožňujúci migráciu zveri cez jestvujúcu cestu I/11 a Šlahorov potok s priamym napojením na ekodukt nad ŽSR. Most je budovaný ako novostavba. Celková šírka mosta je 120,0 m, rozpätie je 20,80 m (Príloha č. 5).

Konštrukciu mosta tvorí oblúčková konštrukcia o jednom poli zo železobetónu. V päte je oblúk votknutý do monolitického železobetónového základového pásu. Most je založený hlbínne na veľkopriemerových pilotoch. Predpokladaný postup výstavby nosnej konštrukcie je montáž jednotlivých prefabrikovaných dielcov nad Šlahorovým potokom osadených do predom vybetónovaných základov. Súčasťou mostného objektu je aj zemný val výšky cca 1,73 m, ktorý slúži ako zábrana proti rozliatiu vody z potoka smerom k ceste I/11 pri povodňových stavoch (pri vzdutí potoka pred mostom), kedy je výška hladiny Šlahorovho potoka blízka hladine Q100. V priestore pod mostom budú umiestnené rošty pre zabránenie vstupu vysokej zveri do priestoru pod mostom.

501-00 Preložka Šlahorovho potoka

V rámci výstavby Zeleného mosta – ekoduktu v Svrčinovci nad cestou I/11 je navrhovaná úprava Šlahorovho potoka z dôvodu územnej kolízie s navrhovaným ekoduktom. Miesto úpravy sa nachádza cca 100 m pod čerpacou stanicou pohonných látok Slovnaft, v lokalite "Svrčinovec, U Liščáka". Celková dĺžka navrhovanej úpravy potoka je 253,50 m.

Šlahorov potok patrí k menším tokom pstruhového pásma, vytvára podmienky pre život niekoľkým druhom živočíchov, umožňuje migráciu rýb a iných vodných živočíchov (rak, vydra). Otvorený profil koryta je v súlade so zachovávaním súčasných biotopov neudržiavaný a zarastený, miestami čiastočne upravený. Existujúce koryto má kapacitu menej ako Q1 ročný prietok, t. j. prevedie prietok menší ako 9,00 m³/s. Pri vyššom prietoku dochádza k vybrežovaniu vody a vzhľadom na reliéf terénu k miernemu zaplavovaniu okolitého územia.

Základné hydrologické údaje Šlahorovho potoka podľa SHMÚ Žilina sú nasledovné:

- Profil: rkm 1,10 Svrčinovec
- Hydrologické číslo povodia: 4-21-06-054
- Plocha povodia: 13,18 km²
- Trieda presnosti: IV
- N-ročné prietoky (Q_{max}N):

1	5	10	20	50	100	rokov
9,00	21,00	28,00	34,00	44,0	52,00	m ³ .s ⁻¹

Križovanie potoka s ekoduktom je navrhované zatrubnením potoka na dĺžke 126,0 m. Smerovo je potok v zatrubnení vedený v priamej trase v sklone 9,4 ‰.

Úprava potoka pred a za zatrubnením je vzhľadom na zachovanie meandrovitého charakteru potoka riešená malými polomermi oblúkov, s naviazaním sa na pôvodné koryto. Začiatok úpravy je naviazaný na opevnenie koryta pod mostom (pri kruhovej križovatke). Úprava potoka končí pri existujúcom brode poľnej cesty.

Navrhované koryto je na celej dĺžke riešené lichobežníkovým profilom, so šírkou dna 3,0 m a sklonom svahov 1:1,5. Tvar dna koryta bude v osi prehĺbený o 100 mm, čím bude vytvárať malú kynetu pre sústredenie minimálnych prietokov.

Opevnenie koryta mimo zatrubnenia bude pozostávať z kamennej rovnanky. Horná časť svahu a naviazanie na terén sa oseje trávnyim semenom. Dno potoka nebude opevnené.

V zatrubnení bude os koryta odsadená o 1,2 m vľavo od osi zatrubnenia (v smere prúdenia vody). Priestor medzi korytom a zatrubnením bude riešený bermami v dvoch výškových úrovniach, a to vo výške 0,9 m nad dnom nižšia pravá berma s funkciou migračnej priepustnosti vodných cicavcov a vo výške 1,3 m vyššia ľavá berma s funkciou obslužnej komunikácie pre potreby správcu potoka, ktorým je Slovenský vodohospodársky podnik š.p., OZ Piešťany. V ďalšom stupni projektovej dokumentácie budú podľa požiadania ŠOP SR osadené zariadenia pre zabránenie migrácie lesnej zveri.

Opevnenie koryta a beriem pod mostom bude pozostávať z dlažby z lomového kameňa hr. 30 cm, uloženej na sucho v štrkopieskovom lôžku hr. 10 cm. V koryte bude dlažba vyškárovaná cementovou maltou. Na začiatku a konci úpravy koryta budú priečne stabilizačné kamenné prahy, pričom 2,00 m pred a za prahom bude dno zastabilizované kamennou nahádzkou. Priečne stabilizačné prahy sú navrhované aj v miestach naviazania trasy na existujúce koryto a tiež na začiatku a konci zatrubnenia. Navrhované koryto prevedie prietok 15,00 m³. Hladina Q100 ročnej vody sa v profile zatrubnenia dostáva na výšku 1,76 m od dna navrhovaného potoka.

502-00 Preložka vodovodu DN 150

V rámci riešeného územia je vedený existujúci vodovod HDPE DN 160 a existujúca trasa vodovodnej prípojky. Tieto inžinierske siete sú v kolízii s budúcou stavbou ekoduktu. Navrhnutý je stavebný objekt 502-00 Preložka vodovodu DN 150, ktorý má šírku ochranného pásma 1,5 m (v zmysle zákona č. 184/2002). Pásmo ochrany je vymedzené najmenšou vodorovnou vzdialenosťou od vonkajšieho pôdorysného okraja vodovodného potrubia na obidve strany.

V rámci navrhovaného stavu príde k prekládke verejného vodovodu tak, aby trasa budúcej prekládky nebola v kolízii s budúcou konštrukciou ekoduktu. Na vodovodnom potrubí budú osadené hydranty, ktoré budú slúžiť na odkalenie a odvzdušnenie potrubia. Do 10 m od bodu napojenia bude osadená aj preložená vodomerná šachta s vodomernou zostavou. V mieste križovania s existujúcou komunikáciou bude vodovod uložený do chráničky.

Navrhovaný vodovod bude vyhotovený z materiálu HDPE PN16 spájaný elektrotvarovkami. Po zrealizovaní vodovodu bude prevedená tlaková skúška v zmysle STN EN 805. Vodovodné potrubie bude vedené pod mostom v chráničke DN 500 v zemi hĺbke cca 1,5 m. Na potrubie bude osadený signalizačný vodič. Nad obsypom bude osadená výstražná fólia. Navrhovanou preložkou sa potreba vody nezmení.

502-01 Dočasná preložka vodovodu DN 150

V rámci výstavby mosta 201-00 Ekodukt nad cestou I/11 je nutné dočasne preložiť vodovod HDPE DN 160 s ochranným pásmom 1,5 m do polohy, kedy bude možné zaraziť štetové steny pozdĺž budúceho

výkopu základu mosta 201-00. Po zarazení týchto stien bude možné urobiť výkop a vodovod preložiť do definitívnej polohy a začať výstavbu mosta.

- 602-00 Preložka TF káblov ST a.s.
- 603-00 Preložka DOK ST a.s.
- 604-00 Preložka ISD
- 605-00 Zrušenie vedenia NN
- 701-00 Preložka plynovodu

601-00 Preložka VN

Preložka 22kV nadzemných a podzemných káblových vedení VN, prípojky pre stožiarovú TS Svrčinovec – Zátka a pre trafostanice Svrčinovec – Colnica 1 a Svrčinovec – Colnica 2 (napojené z 22kV I. č. 233), bude slúžiť na prípravu územia pre výstavbu objektu “D3 Zelený most Svrčinovec – Ekodukt nad cestou I/11”. Vedenia a ich ochranné pásma v šírke 1,0 m budú v kolízii s navrhovanou stavbou, preto budú preložené do podzemného kábla na okraji riešeného územia.

Preložka 22kV prípojky pre stožiarovú TS Svrčinovec – Zátka bude navrhnutá podzemným káblovým vedením VN v celkovej dĺžke 315 m. Preložka 22 kV prípojky Svrčinovec – Colnica 1 bude navrhnutá presmerovaním existujúceho vedenia na prechodový p. b. vonkajšieho vedenia VN, podzemným káblovým vedením VN v celkovej dĺžke 210 m. Preložka 22kV prípojky Svrčinovec – Colnica 2 bude navrhnutá presmerovaním existujúceho vedenia do navrhovaného vonkajšieho rozvádzača VN, podzemným káblovým vedením VN v celkovej dĺžke 10 m. Dotknuté vedenia VN sú majetkom firmy Stredoslovenská distribučná a.s., Žilina.

Preložka 22 kV prípojky stožiarovú TS Svrčinovec – Zátka

Preložka prípojky pre stožiarovú TS Svrčinovec – Zátka bude navrhnutá ako podzemné káblové vedenie VN celkovej dĺžky 315m (dĺžka výkopu 300 m). Navrhované podzemné káblové vedenie bude napojené na 22 kV vedenie č. 233, na existujúcom oceľovom priehradovom stožiar, pred križovaním s cestou I/11, ktorý bude vystrojený zvislým odpínačom, kde budú káble chránené zvodičmi prepätia. Vedenie bude uložené súbežne s 2x110 kV vedením Varín – Ropice, v ochrannom pásme tohto a následne pri napojení miestnej komunikácie na cestu I/11 bude vedené súbežne s existujúcimi prípojkami VN podzemným káblovým vedením pre TS Svrčinovec – Colnica 1 a Colnica 2 smer Colnice. Vedenie bude ukončené do navrhovaného vonkajšieho rozvádzača VN, typ TMP2-4x, na vývod č.4, ktorý bude umiestnený pri stožiarovej TS Svrčinovec – Zátka. Z tohto vonkajšieho rozvádzača VN, vývodu č. 3, bude napojená podzemným káblovým vedením VN dl. 25 m (dĺžka výkopu 8m), existujúca stožiarová TS Svrčinovec – Zátka.

Uloženie káblov v teréne bude navrhnuté v hĺbke 100 cm pod povrchom, so zakrytím betónovými doskami a označením výstražnou fóliou PVC. Návrh preložky VN bude vykonaný v súlade s STN-EN 50423-1, STN IEC 61140, STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-5-54, STN 33 3201, STN 33 3320 a pridruženými.

Preložka 22 kV prípojky Svrčinovec – Colnica 1

Preložka prípojky pre TS Svrčinovec – Colnica 1 bude navrhnutá ako podzemné káblové vedenie VN celkovej dĺžky 210 m (dĺžka výkopu 195 m). Navrhované podzemné káblové vedenie bude napojené na 22 kV vedenie č. 233, na existujúcom oceľovom priehradovom stožiar, pred križovaním s cestou I/11, ktorý bude vystrojený zvislým odpínačom, kde budú káble chránené zvodičmi prepätia. Vedenie bude uložené súbežne s 2x110 kV vedením Varín – Ropice, v ochrannom pásme tohto a následne pri napojení miestnej komunikácie na cestu I/11 bude naspojované na existujúcu prípojku VN podzemným káblovým vedením pre TS Svrčinovec – Colnica 1, smer Colnica 1. Uloženie káblov v teréne bude navrhnuté v hĺbke 100 cm pod povrchom, so zakrytím betónovými doskami a označením

výstražnou fóliou PVC. Návrh preložky VN bude vykonaný v súlade s STN-EN 50423-1, STN IEC 61140, STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-5-54, STN 33 3201, STN 33 3320 a pridruženými.

Preložka 22 kV prípojky Svrčinovec – Colnica 2

Existujúci podzemný kábel VN – prípojka pre TS Svrčinovec – Colnica 2 bude pri navrhovanom rozvážači VN prerazaný, naspojovaný káblom VN3xNA2XS(F)2Y dl.10 m a zaústený do navrhovaného rozvážača VN, ako vývod č. 2 (čo bude zároveň náhrada za 233/úv/Svrčinovec – Colnica 2). Uloženie káblov v teréne bude navrhnuté v hĺbke 100cm pod povrchom, so zakrytím betónovými doskami a označením výstražnou fóliou PVC.

602-00 Preložka TF káblov ST a. s.

Pozdĺž západnej strany štátnej cesty I/11 zo Svrčinovca k hranici s Českou republikou je umiestnená trasa miestnych telefónnych káblov typu TCEPKPFLE XN0,4, ktoré sú majetkom a v správe spoločnosti Slovak Telekom a. s. V uvedenej trase sú uložené dva sekundárne káble zo sieťového rozvážača SR3 pri mliekarni. Ochranné pásmo je 1,5 m od jeho osi obojstranne. Sekundárne káble č. 1 typu TCEPKPFLE 100XN0,4 a č. 2 typu TCEPKPFLE 25XN0,4 prechádzajú územím stavby a sú ukončené v sieťovom rozvážači č. 4 pri objekte colnice.

V rámci výstavby ekoduktu za okružnou križovatkou v smere na Českú republiku dôjde k styku s existujúcou trasou miestnych telefónnych káblov. Aby sa zabránilo poškodeniu týchto vedení pri výstavbe navrhovaného Ekoduktu, je potrebné trasu miestnych káblov preložiť do nekolíznej polohy tak, aby neprekážala výstavbe. V spoločnej trase s miestnymi káblami sú uložené aj dve prázdne rúry HDPE 40/33 mm patriace spoločnosti Slovak Telekom a. s., ktorých preložku rieši objekt 603-00 Preložka DOK ST a.s. Miestne telefónne káble sa preložia do novej káblovej trasy. Za okružnou križovatkou prekrížia v káblovej chráničke cestu I/11 a budú vedené popri ceste I/11 v novej káblovej trase, prejdú cez ekodukt a za ekoduktom sa naspojujú na jestvujúcu kábovú trasu. Do novej trasy sa preložia sekundárne káble č. 1 a č. 2 zo SR3 pomocou nových kábových dĺžok typu TCEPKPFLE 25XN0,4 a TCEPKPFLE 100XN0,4. Na spojkovanie budú použité spojky typu XAGA-500. Káble budú uložené v nespevnených plochách do kábovej ryhy 80x50 cm so zakrytím plastovými zákrytovými doskami. Pri križovaní s komunikáciou budú káble uložené do 4-otvorovej kábovej chráničky s minimálnym krytím 120 cm v zmysle STN 73 6005. Pred preložkou ako aj po nej bude na telefónnych kábloch vykonané kontrolné jednosmerné meranie všetkých dotknutých párov. Celková dĺžka trasy prekladaných telefónnych káblov je 200 m.

603-00 Preložka DOK ST a. s.

Pozdĺž západnej strany štátnej cesty I/11 zo Svrčinovca k hranici s Českou republikou je umiestnená trasa dvoch prázdnych rúr HDPE 40/33 mm pre optické káble, ktoré sú majetkom a v správe spoločnosti Slovak Telekom a.s. Na ochranu telekomunikačných (kábových) vedení sa podľa zákona č. 610/2003 Z.z. o elektronických komunikáciách zriaďuje ochranné pásmo v šírke 1,5 m od jeho osi obojstranne.

V rámci výstavby ekoduktu dôjde k styku s existujúcou trasou dvoch HDPE rúr pre optické káble. Aby sa zabránilo poškodeniu týchto vedení pri výstavbe navrhovaného Ekoduktu, je potrebné trasu týchto rúr preložiť do nekolíznej polohy tak, aby neprekážala výstavbe. V spoločnej trase s týmito HDPE rúrami sú uložené aj miestne telefónne káble patriace spoločnosti Slovak Telekom a. s., ktorých preložku rieši objekt 602-00 Preložka TF káblov ST a. s. Rúry pre optické káble sa preložia do novej kábovej trasy. Za okružnou križovatkou prekrížia v kábovej chráničke cestu I/11 a budú vedené popri ceste I/11 v novej kábovej trase, prejdú cez Ekodukt a za Ekoduktom sa naspojujú na jestvujúcu kábovú trasu HDPE rúr. Do novej trasy sa preložia HDPE rúry 40/33 pomocou nových kábových dĺžok, ktoré sa na jestvujúce rúry naspojujú novými plastovými spojkami. Rúry budú

uložené v nespevnených plochách do káblovej ryhy 80x50 cm so zakrytím plastovými zákrytovými doskami. Pri križovaní s komunikáciou budú rúry uložené do 4-otvorovej káblovej chráničky s minimálnym krytím 120 cm v zmysle STN 73 6005. Pred preložkou ako aj po nej budú na HDPE rúrach vykonané tlakové skúšky a na nových rúrach kalibrácia. Celková dĺžka trasy prekladaných HDPE rúr pre optické káble je 200 m.

604-00 Preložka ISD

Za okružnou križovatkou na ceste I/11 vo Svrčinovci sa po ľavej strane komunikácie v smere na štátnu hranicu s Českou republikou nachádzajú káblové vedenia a technologické zariadenia Informačného systému diaľnic, ktoré sú majetkom a v správe Národnej diaľničnej spoločnosti a.s. Tieto káblové vedenia nemajú určené ochranné pásmo.

701-00 Preložka plynovodu

V rámci riešeného územia je vedený existujúci plynovod PE D110 o tlaku do 280 KPa. Tento plynovod a jeho ochranné pásmo v šírke 4 m (bezpečnostné pásmo do 10m – nezastavené územie) je v kolízii s budúcou stavbou ekoduktu.

V rámci navrhovaného stavu príde k prekládke verejného plynovodu tak, aby trasa budúcej prekládky nezasahovala do budúcej stavby ekoduktu. Od bodu napojenia bude vedená trasa prekladaného plynovodu popri budúcom násype nad ekoduktom. Prepojenie prekladaného plynovodu bude riešené za prevádzkového tlaku. V mieste križovania s existujúcou komunikáciou bude plynovod uložený do chráničky. Krytie plynovodu je volené v súlade s TPP 702 01, pričom krytie plynovodu pod miestnou komunikáciou je 1,0 m a v zeleni 0,8 m. Navrhovaný STL plynovodu z PE100 bude po celej trase opatrená signalizačným vodičom CE prierezu 4 mm² s izoláciou do zeme z HMPE, ktorý bude upevnený na plynovodné potrubie PVC páskou každé 2 m. Plynovod uložený v zemi musí byť označený žltou výstražnou fóliou podľa STN 73 60 06 vo vzdialenosti 0,4 m nad povrchom potrubia a musí potrubie presahovať najmenej 5 cm po oboch stranách. Najmenšia vzdialenosť fólie od povrchu terénu musí byť 0,2 m. Na STL plynovode bude prevedená tlaková skúška v zmysle STN EN 12327.

Plynovodné potrubia z ocele prepojené na jestvujúce oceľové potrubia budú v zemi proti korózii chránené pasívnou ochranou. Kovové časti PE plynovodu ukladané do zeme sa musia chrániť proti korózii podľa STN EN 12594. Všetky práce na stavbe je nutné vykonávať v súlade s TPP 702 01, zemné práce budú vykonávané v zmysle STN 73 3050 a Vyhlášky SÚBP a SBÚ č. 374/1990 Zb. Pri vykonávaní stavebno-montážnych prác je potrebné dodržiavať pravidlá bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v plynárenstve a vyhlášku č. 508/2009 Z. z.

801-00 Oplotenie

Oplotenie na ekoduktoch je navrhnuté ako bariérové z masívnych prvkov (pohľadová plocha bude imitácia dreva) o výške 2,5 m, ktoré je schopné zabrániť veľkým živočíchom opustiť priestor nadchodu nad cestou I/11 a Šlahorovým potokom. Pod terénom musí byť oplotenie ukotvené takým spôsobom, aby nemohlo byť minimálne do hĺbky 0,3 m podhrabané. Rozsah oplotenia je 123,6 m pri strane ekoduktov smerom k Čadci a 142,3 m pri strane smerom k Českej republike. Bariérové oplotenie nadväzuje na oplotenie ekoduktu nad železnicou na juhozápadnej strane a na strane severovýchodnej nadväzuje na oplotenie, ktoré bude navádzať zver do priestoru ekoduktu. Toto oplotenie je na strane k Čadci o dĺžke cca 48,0 m a končí popri poľnej ceste a na strane smerom k Českej republike má dĺžku cca 47,0 m a končí pri asfaltovej ceste.

Na strane cesty, kde sa nachádza Šlahorov potok je navrhnuté oplotenie so zabetónovanými oceľovými stĺpikmi a výplňou z pletiva výšky 2,50 m, ktoré má za cieľ zabrániť zveri migrujúcej pozdĺž potoka v pohybe smerom na cestu I/11. Toto oplotenie nadväzuje na oplotenie pod jestvujúcim mostom za okružnou križovatkou a je vedené pozdĺž päty násypu cesty I/11 a končí popri objekte

202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom. Na druhej strane ekoduktu je navrhnuté oplatenie so zabetónovanými oceľovými stĺpikmi a výplňou z pletiva výšky 1,00 m na ochrannom zemnom vale, ktorý končí pri poľnej ceste pri brode cez Šlahorov potok.

802-00 Prístupová cesta

Pre potrebu výstavby ekoduktu a súvisiacich častí stavby sú navrhnuté plochy, ktoré bude možné využiť pre zariadenie staveniska. Prvý stavebný dvor je navrhnutý v mieste asanovaných objektov pri ľavej strane cesty I/11 v smere na Čadcu. K tomuto miestu vedie jestvujúca prístupová cesta priamo z cesty I/11. Druhý stavebný dvor je navrhnutý na druhej strane komunikácie I/11 v mieste medzi okružnou križovatkou a preložkou Šlahorovho potoka. Prístupová cesta do tohto priestoru bude z poľnej cesty pri stanici čerpacích hmôt alebo z dočasnej obchádzkovej trasy cesty I/11.

Tieto priestory (prístupové cesty aj stavebné dvory) budú po dokončení výstavby rekultivované v rámci objektu 032-00 Rekultivácia dočasných záberov.

2 METODICKÝ POSTUP

Posudzovanie dopadov zmeny klímy na predmetný projekt vychádza metodicky z usmernenia Ministerstva dopravy a výstavby SR, ktoré sa odvoláva na metodiku Výskumného ústavu dopravného a.s. (2017).

Hodnoteniu klimatických rizík na projekt D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nad cestou I/11 predchádzalo spracovanie prehľadu trendov zmeny klímy na Slovensku s dôrazom na opis klimatických javov charakteristických pre región Kysúc. Identifikované a opisne charakterizované sú v texte kľúčové klimatické javy, ku ktorým je v tabuľkovej forme vypracované hodnotenie v nasledovnej štruktúre:

- posúdenie citlivosti navrhovaného zámeru na zmenu klímy
- posúdenie expozície a vývoja rizikových klimatických javov
- posúdenie zraniteľnosti a miery rizika
- identifikácia a výber možností na prispôsobenie zámeru zmenám klímy
- návrh varovných a monitorovacích systémov.

Hodnotenie je ukončené záverečným zhrnutím faktov, predpokladaných odhadov priebehu klimatických javov.

3 PREJAVY A TRENDY ZMENY KLÍMY NA SLOVENSKU

Oblasť, do ktorej patrí projekt ekoduktu patrí do regiónu, ktorý je možné na základe klimatických charakteristík označiť za oblasť s črtami dopadu klimateckej zmeny. Oteplenie ovzdušia sa prejavuje v dlhšom časovom horizonte. Trendy v atmosférických zrážkach nie sú síce také jednoznačné, ale zaznamenávame väčšiu premenlivosť a modifikáciu úhrnov zrážok. Za obdobie 1881 – 2010 sa na Slovensku pozoroval:

- rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,7 °C
- pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere asi o 0,5 % (na severe SR ojedinele úhrn zrážok vzrástol do 3 %)
- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (na severe SR o 5 % a menej)
- pokles všetkých charakteristík snehovej pokrývky do výšky 1000 m takmer na celom území SR (vo väčšej nadmorskej výške bol zaznamenaný nárast snehovej pokrývky)
- 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 za sebou v krátkom časovom intervale nasledujúci extrémne suchý rok 2003 a čiastočne aj 2007, extrémne vlhký rok 2010 a mimoriadne suchý rok 2011 a čiastočne aj 2012. Za posledných 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 – 2012 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.

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

Ukazuje sa, že počasie má v posledných dekádach často extrémne prejavy. 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.

Podľa Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (2017) a podľa údajov Vedeckej agentúry pre lesníctvo a ekológiu (Mindáš, Páleník, Nejedlík a kol., 2011) sú všeobecné závery ďalšieho vývoja klímy na Slovensku nasledovné:

- 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. 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.
- Ročné úhrny zrážok by sa nemali podstatne meniť, skôr sa 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.
- 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).

Priemerný úhrn zrážok dosiahol na území Slovenska v roku 2016 hodnotu 924 mm, čo predstavuje 121 % normálu a takéto zrážky sa považujú za nadnormálne (8. najdaždivejší rok aspoň od roku 1881). V jednotlivých oblastiach však určité rozdiely boli. Predovšetkým vo východnej polovici Podunajskej nížiny boli zrážky najvýraznejšie nadnormálne. Napríklad meteorologické observatórium v Hurbanove zaznamenalo šiesty najvyšší ročný úhrn od začiatku svojej prevádzky v druhej polovici 19. storočia. V roku 2016 spadlo v Hurbanove 768 mm zrážok, čo je v porovnaní s

dlhodobým priemerom za obdobie 1981 – 2010 o 218 mm viac a v percentách to predstavuje 140 % dlhodobého priemeru. Z hľadiska sezón relatívne najviac zrážok spadlo v zime 2015/2016, a to až 142 % normálu (200 mm), k čomu najviac prispel zrážkovo extrémne vlhký február 2016 (320 % normálu). Medzi veľmi vlhké mesiace sa zaradili aj október (218 %) a júl (191 %). Naopak, najmenej zrážok spadlo v decembri (57 %), v júni (65 %) a v marci (66 %). Kombináciou vysokej teploty vzduchu a nízkych úhrnov zrážok sa na severovýchode Slovenska v druhej polovici júna vyskytlo veľmi intenzívne sucho. Za celý rok 2016 spadlo najviac, vyše 1 000 mm zrážok, v horských oblastiach stredného a severného Slovenska. V porovnaní s normálom bol teda relatívne najväčší ročný úhrn zrážok zaznamenaný na juhu Slovenska (východná polovica Podunajskej nížiny; 140 – 175 %) a v oblasti Tatier (>175 %). (SAŽP, 2017)

Najviac búrkových dní sa v roku 2015 vyskytlo v severných oblastiach stredného Slovenska, miestami aj viac ako 35 dní s búrkou. Zimná sezóna 2015/2016 sa na Slovensku vyznačovala podpriemerným trvaním snehovej pokrývky, podobne ako v predchádzajúcich dvoch sezónach (2013/2014 a 2014/2015).

Za posledných 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 – 2016 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 (SAŽP, 2017).

Rok 2015 bol na Slovensku druhý najteplejší aspoň od roku 1951 s odchýlkou 2°C od normálu z rokov 1961-1990. Rok 2016 skončil na väčšine územia Slovenska v porovnaní s klimatickým normálom 1961-1990 ako veľmi až mimoriadne teplý. Priemerná územná odchýlka od normálu 1961 – 1990 bola +1,5 °C. Rok 2016 sa v historických tabuľkách zaradil ako 7. najteplejší rok aspoň od roku 1931, pričom v Hurbanove bol 8. najteplejší od roku 1901.

Celá severná časť Slovenska sa vyznačuje stúpajúcim trendom zrážok od 2 do 15 % za posledných 60 rokov. Kysuce patria k oblastiam, kde bol na staniciach SHMÚ pozorovaný najvyšší percentuálny nárast zrážkových úhrnov. Z dôvodu rastu úhrnov atmosférických zrážok sa severné oblasti Slovenska, vrátane Kysúc, vyznačujú miernou humidizáciou (pokles indexu sucha o hodnotu 0,1). Trend priemerných ročných prietokov v tokoch na Slovensku je klesajúci. Najmenší pokles v prietokoch je evidovaný v povodiach na severe Slovenska na úrovni 13 %, konkrétne aj na rieke Kysuca – profil Čadca. (Mindáš, Páleník, Nejedlík a kol., 2011)

Na základe uvedených klimatických trendov je možné uvažovať o scenároch, v ktorých sa bude aj naďalej zvyšovať podiel dní s maximálnymi teplotami vzduchu, rovnako bude stúpať podiel výskytu maximálnych denných úhrnov zrážok a naopak, podiel výskytu absolútnych mesačných minimálnych teplôt vzduchu bude klesať. Z týchto trendov sme vychádzali pri hodnotení citlivosti projektu zeleného mostu – ekoduktu na dopady zmeny klímy.

3.1 ODPORÚČANIA PRE BUDÚCI ROZVOJ DOPRAVY S OHĽADOM NA OČAKÁVANÝ VÝVOJ KLÍMY NA SLOVENSKU

Aktualizácia stratégie adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vydaná Ministerstvom životného prostredia SR (2017) predkladá odporúčania pre hlavné infraštruktúrne sektory. Nižšie sú uvedené odporúčania týkajúce sa dopravy, konkrétne cestnej infraštruktúry.

3.1.1 Doprava

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. Vysoké a nízke teploty, intenzívne búrky a snehové kalamity, ktorých frekvencia a intenzita sa v dôsledku zmeny zvyšuje, spôsobujú v doprave vážne komplikácie.

Pre cestnú dopravu je relevantné hodnotiť najmä vplyvy vyplývajúce z:

- extrémov počasia (búrky, záplavy)
- zhoršených meteorologických podmienok (dážď, sneh, poľadovica, hmla a pod.)
- zhoršených zimných podmienok (časté sneženie, vietor, dlhé trvanie zimy)

Dôsledky zmeny klímy na dopravu (najmä cestnú dopravu) sú podľa Koetseho a Rietvelda (2007) nasledovné:

- odstávky cestných komunikácií
- obchádzky
- poškodenie cestnej infraštruktúry
- zníženie bezpečnosti a plynulosti dopravy, dopravné kongescie
- zvýšené požiadavky na zimnú údržbu
- možnosť poškodzovania krytu vozovky
- vyššie nároky na kvalitu krytu vozovky.

3.1.2 Cesty ako súčasť kritickej infraštruktúry

Poškodenie ciest v dôsledku prejavov klimatickej zmeny môže mať zásadné a veľmi vážne dopady na prepravu ľudí, tovarov, t. j. na zásobovanie či presun záchranných zložiek a pod. K prvkom kritickej infraštruktúry v súvislosti s cestami a komunikačnými líniami patria aj mosty, ekologické prvky (zelené mosty/ekodukty) a tunely. V tunelových tubusoch sú na rôznej úrovni vybavenosti nainštalované elektronické monitorovacie zariadenia pre rozlišovanie druhov vozidiel, pohybu osôb a zvierat. Informácie z monitorovania tunelov sú evidované na operátorských pracoviskách Hasičského a záchranného zboru (v prípade požiaru), t.j. konkrétna mimoriadna udalosť je vyhlásená automaticky. V tubuse tunelov býva zabezpečený zosilnený signál pre použitie mobilných telefónov a pre vysielanie Slovenského rozhlasu. Obdobne je zosilňovaný rádiosignál pre príslušné zložky integrovaného záchranného systému.

Na racionálne a bezproblémové fungovanie cestnej infraštruktúry sú denne odkázaní mnohí obyvatelia. Kritická infraštruktúra v podobe komunikácií, vrátane diaľnice a príslušnej infraštruktúry teda predstavuje kľúčový prvok, ktorého poškodením a znížením jeho funkčnosti môžu vzniknúť vážne negatívne dôsledky na fungovanie celého dopravného systému.

4 HLAVNÉ RIZIKOVÉ KLIMATICKÉ JAVY ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

4.1 Snehové javy

Sneženie predstavuje v záujmovom území jeden z hlavných obmedzujúcich a nebezpečných poveternostných javov. Nová snehová pokrývka i naviaty sneh vedú k zhoršeniu zjazdnosti komunikácií a ku snehovým kalamitám, ktoré ovplyvňujú dopravu všetkého druhu. Lepkavý sneh pri teplotách vzduchu blízkych 0 °C sa usadzuje na komunikáciách a objektoch, ktoré sú súčasťou ciest (mosty, zábradlia a pod.). Pri intenzívnejšom snežení vytvára sneh silnú vrstvu, ktorá svojou ťarchou môže spôsobovať škody na majetku. Hlavnými rizikovými faktormi sú (VÚD, 2017):

- **Snehové jazyky a záveje** sa tvoria pri intenzívnych alebo dlhotrvajúcich sneženiach a vetre v záveterných partiách terénnych alebo iných prekážok. Najčastejšie postihnuté sú časti komunikácií vedúcich otvorenou, vyvýšenou krajinou. Pre zimnú údržbu je potom obtiažne tieto úseky ciest udržiavať zjazdne, pretože pri snežení, hlavne za veterného počasia, sa po odprataní snehu vzápätí tvoria nové snehové jazyky a záveje.
- **Snehové búrky** sú veľmi nebezpečné pretože spájajú účinok snehu, silného vetra, ktorý víri sneh a mráz a dochádza k výraznému zníženiu dohľadnosti (tzv. biela tma). Môžu byť sprevádzané i bleskami. Snehové búrky môžu celkom ochromiť dopravu.
- **Lavíny a zosuvy snehu** môžu vznikať pri nahromadení snehu na svahoch. Lavínovú situáciu ovplyvňuje hlavne množstvo napadnutého snehu, počet období sneženia, pôsobenie vetra a teplota, ale i jeho sklon svahu a orientácia k svetovým stranám. Všeobecne nebezpečenstvo lavín vzrastá a je nutné dať pozor hlavne na: nový sneh kombinovaný s vetrom, ale i pri veternom počasí aj keď nesneží; masívne oteplenie, zvlášť prvý slnečný deň po perióde sneženia je obzvlášť nebezpečný; alebo ak vznikne nesúdržná vrstva vzniknutá vplyvom dlhodobých nízkych teplôt vnútri snehového profilu.

Pre snehové javy sa vydávajú nasledovné výstražné informácie (VÚD, 2015):

- **nová snehová pokrývka** – pri očakávanej množstve nového snehu v polohách pod 600 m nad morom (nižšie a stredné polohy) cez 7 cm/12h, resp. 15 cm/24h, v polohách nad 600 m (vyššie a horské polohy) cez 15 cm/12h, resp. 30 cm/24h. Táto výstražná informácia predstavuje nízky stupeň nebezpečenstva.
- **vysoká snehová pokrývka** – pri očakávanej množstve nového snehu v polohách pod 600 m nad morom (nižšie a stredné polohy) cez 20 cm/24h, resp. 30 cm/48h, v polohách nad 600 m (vyššie a horské polohy) cez 40 cm/24h, resp. 50 cm/48h. Táto výstražná informácia predstavuje vysoký stupeň nebezpečenstva.
- **extrémna snehová pokrývka** – pri očakávanej množstve nového snehu v polohách pod 600 m nad morom (nižšie a stredné polohy) cez 30 cm/24h, v polohách nad 600 m (vyššie a horské polohy) cez 50 cm/24h. Táto výstražná informácia predstavuje extrémny stupeň nebezpečenstva.
- **silné sneženie** – pri očakávanej množstve nového snehu cez 3 cm/1h alebo cez 6 cm/3h v polohách pod 600 m nad morom (nižšie a stredné polohy). Táto výstražná informácia predstavuje vysoký stupeň nebezpečenstva.
- **snehová búrka** – ak sa očakáva vznik snehových búrok alebo sa už vyskytujú. Táto výstražná informácia predstavuje extrémny stupeň nebezpečenstva.
- **snehové jazyky** – ak sa očakáva tvorba snehových jazykov. Táto výstražná informácia predstavuje nízky stupeň nebezpečenstva.
- **záveje** – ak sa očakáva tvorba závejov. Táto výstražná informácia predstavuje vysoký stupeň nebezpečenstva.

4.2 Námrazové javy

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. Námrazové javy, ktoré spôsobujú škody, sa rozdeľujú na:

- **ľadovka** je ľadová vrstva, ktorá vzniká postupným mrznutím vody alebo (neprechladených) kvapiek dažďa alebo mrholenie na povrchu zeme. Ľadovka vzniká taktiež zmrznutím čiastočne alebo úplne roztopeného snehu pri poklese teploty pod bod mrazu (napr. po západe slnka často namrzajú mokré stopy po topiacom sa snehu zhrnutom k okraji vozoviek a vedľa poľadovice sa takto tvoria i tzv. zmrazky).

- **Poľadovica** je sprievodným javom mrznúceho dažďa alebo mrznúceho mrholenia. Vzniká v prípadoch, kedy vo výške je teplý vzduch a z nej prší a dážď padá na prechladený zemský povrch. Typickú situáciu predstavuje inverzná situácia alebo priblíženie teplej fronty, keď je u zeme ešte mrazivý vzduch alebo je zemský povrch premrznutý. Vodné kvapky sa po dopade na zem, predmety, vetvy stromov, elektrické vedenie apod. s teplotou pod 0 °C rozlejú a okamžite mrznú a vytvárajú vrstvu ľadu s hladkým povrchom. Svojou extrémnou hladkosťou a klzkosťou značne sťažuje až znemožňuje pohyb vozidiel i chôdzu chodcov. Pri dlhšom a intenzívnejšom mrznúcom daždi môže vzniknúť až niekoľko centimetrová vrstva poľadovice, ktorá najviac láme vetvy a stromy a trhá elektrické vedenie.
- **Námraza** vzniká zmrznutím drobných kvapiek mrznúcej hmly alebo oblakov pri ich styku s povrchom zeme, s povrchmi objektov a predmetov o teplote pod bodom mrazu. Námraza sa usadzuje predovšetkým na vetvách stromov, stožiaroch elektrického vedenia, anténnych systémoch, na plotoch, budovách apod. Obvykle narastá rýchlejšie na hranách predmetov obrátených proti smeru vetra a to tým intenzívnejšie, čím vyššia je rýchlosť vetra. Pri teplotách podlažia alebo i objektov v rozmedzí medzi 0 až -3 °C vzniká tzv. priesvitná námraza, ktorá je veľmi priľnavá, odoláva i silnému vetru a od povrchu na ktorý priľnula môže byť oddelená len mechanickým rozbitím alebo tavením. Pri teplotách podlažia medzi -2 až -10 °C vzniká z dôvodov rýchleho zmrznutia tzv. zrnitá námraza v podobe snehobielych trsov, ktorá je pomerne značne priľnavá, môže však byť ľahko oddelená od podlažia, na ktorom je usadená.

Pre námrazové javy sa vydávajú nasledujúce výstražné informácie:

- **ľadovka** – ak sa predpokladá lokálny vznik ľadovky.
- **početná ľadovka** – ak sa predpokladá rozsiahlejšia tvorba ľadovky.
- **poľadovica** – ak sa predpokladá vznik poľadovice zo slabých mrznúcich zrážok.
- **silná poľadovica** – ak sa predpokladá vznik poľadovice z mrznúcich zrážok nad 2 mm.
- **veľmi silná poľadovica** – ak sa predpokladá vznik silnej poľadovice z mrznúcich zrážok nad 7 mm.
- **silná námraza** – ak sa predpokladá vznik alebo trvanie námrazy o hrúbke vrstvy väčšej než cca 3 cm.

4.3 Dažďové zrážky

Stupeň nebezpečenstva v dôsledku silného dažďa vzrastá s jeho intenzitou a dobou trvania. Na počiatku spôsobuje silný dážď len nebezpečenstvo tzv. aquaplaningu, keď sa kolesá automobilu pohybujú po tenkej vrstve vody, čo môže spôsobiť jeho neovládateľnosť. Po dlhšej dobe trvalého dažďa dochádza k tomu že voda nestačí prirodzene odtekať alebo sa vsakovať a dochádza k rozvodneniu na menších, a postupne i na väčších, stredných a dolných tokoch. Väčšie nebezpečenstvo hrozí v údolných polohách a tam, kde sa už v minulosti "veľká voda" vyskytla. Vodičov môžu prekvapíť prietoky vody cez komunikácie, ich zatopenie alebo i podomletie. Zároveň môže dochádzať k poškodeniu hospodárskych plodín, splaveniu ornice, ale i zosuvom pôdy, pri vetre i k vyvráteniu podmáčaných stromov. V prípade trvalého dažďa k týmto prejavom dochádza v rade hodín od jeho začiatku, takže je tu spravidla dostatočný časový priestor na prevedenie varovaní a na prevedenie preventívnych opatrení pre obmedzenie škôd alebo i zamedzenie strát na ľudských životoch. V prípadoch prívalových dažďov súvisiacich s búrkovou činnosťou (viď Búrkové javy) je nástup jeho dôsledkov veľmi rýchly, v rádoch jednotiek až desiatok minút.

Výstražné informácie sa vydávajú na (podľa SHMÚ):

- **výdatný dážď** – pri očakávanom množstve zrážok nad 25 mm/6h alebo 30 mm/12h alebo 35 mm/24h a predstavuje nízky stupeň nebezpečenstva.
- **veľmi výdatný dážď** – pri očakávanom množstve zrážok 35 mm/6h alebo nad 45 mm/12h alebo 55 mm/24h a predstavuje vysoký stupeň nebezpečenstva.

- extrémne zrážky – pri očakávanom množstve zrážok nad 55 mm/6h alebo nad 70 mm/12h alebo 90 mm/24h a predstavuje extrémny stupeň nebezpečenstva.

4.4 Povodňové javy

Povodne škodia svojou kinetickou silou a deštrukciou unášaným materiálom, väčšinou na horných tokoch s relatívne veľkým spádom, alebo podmáčaním pri dlhodobom zaplavení budov a pozemkov pri rozlievaní v údolných nivách. V našich zemepisných šírkach sa vyskytujú tieto druhy povodní:

Jarné povodne z topenia snehu – takmer každoročne dochádza k povodniam pri jarnom topení snehu, najčastejšie v marci až apríli, ale i pri čiastočných obmákoch (december až február). Pri týchto povodniach sa roztopí podstatná časť vody akumulovanej v povodí vo forme snehovej pokrývky v priebehu zimy. Rozhodujúcimi faktormi pre vznik a veľkosť jarnej povodne z topenia snehu sú okrem veľkosti povodia aj takzvané vodné hodnoty snehu, ktoré vyjadrujú množstvo vody, ktoré je viazané v snehovej pokrývke v povodí, ďalej potom množstvo zrážok v období topenia, teplota vzduchu v období topenia, priebeh zimy atď.

Ľadové povodne vznikajú v prípadoch, ak došlo k predchádzajúcemu zamŕznutiu hladín vodných tokov. Pri oteplení sa ľadová pokrývka toku naruší a jednotlivé ľadové kryhy sú vodou vrstvené do ľadových bariér. Tie následne prehradzujú koryta tokov a vzdúvajú vodu nad sebou - pričom tak miestami vznikajú dočasné jazerá, ktoré sa rozlievajú a môžu zaplaviť budovy a pozemky v blízkosti toku. Pri pretrhnutí ľadových bariér potom vznikajú povodňové vlny z vody akumulovanej za touto bariérou. Tomuto druhu povodní je možné do istej miery čeliť mechanickým narušovaním alebo riadeným odstreľovaním vznikajúcich bariér.

Letné povodne z trvalých dažďov vznikajú pri dlhšie trvajúcich intenzívnych zrážkach. Zhoršenie vývoja býva spôsobené veľkým plošným rozsahom zrážok, a hlavne veľkým predchádzajúcim nasýtením povodí.

Prívalové (bleskové) povodne sa občas vyskytujú v lete pri silných búrkových prívalových zrážkach, kedy môže v strednej Európe spadnúť 1 až 2 mm zrážok za minútu (t.j. jeden až dva litre vody na meter štvorcový za minútu). Nebezpečenstvo obvykle nastáva väčšinou až v tých prípadoch, kedy trvá silný dážď dlhšie než 10-20 minút, kedy môže na jednom mieste spadnúť i cez 100 mm zrážok, čo už môže spôsobiť prudké, krátkodobé rozvodnenie malých potokov, alebo aj inak suchých koryt bez trvalého toku. Najväčšie problémy pri týchto druhoch povodní spôsobuje veľká dynamická sila vody a jej unášaného materiálu. Situáciu potom nezriedka komplikujú nedostatočné kapacitné alebo zanesené priepustky a mostíky za ktorými sa voda vzdúva.

Výstražné informácie sa vydávajú pre tzv. stupne povodňovej aktivity (SPA), ktoré rozlišujú medzi povodňovou bdelosťou, pohotovosťou, ohrozením a extrémnym povodňovým ohrozením, kedy prietok dosiahne alebo prekročí hranicu 50-ročnej povodne.

Pre účely posudzovania klimatických rizík je doporučené vychádzať z mapovania oblastí s potenciálne významným povodňovým rizikom podľa Smernice o zvládaní povodňových rizík 2007/60/ES. Tieto mapy podávajú základné údaje, ako je rýchlosť prúdenia, rozliv a hĺbka. Mapy sú modelované pre päť, dvadsať, sto a päťstoročné prietoky (Q5, Q20, Q100 a Q500), ktoré označujú povodne, ktorých kulminačný prietok je v dlhodobom priemere dosiahnutý alebo prekročený 1 krát za 5, 20, 100 alebo 500 rokov. Pre posúdenie rizík infraštruktúrnych objektov je vhodné vychádzať z modelových päťstoročných prietokov (Q500), ktoré sú obecné označované ako najväčšia prirodzená povodeň. Na väčšie kulminačné prietoky (napr. teoretické Q1000) sú už dimenzované len veľké priehradné nádrže či iné významné objekty.

4.5 Búrkové javy

Každá búrka je spravidla sprevádzaná niekoľkými doprovodnými prejavmi (prívalový dážď, krupobitie, nárazový vietor, elektrické výboje). Tieto nebezpečné prejavy sa pri silnejších búrkach

nevyskytujú samostatne, ale spoločne alebo v určitom slede za sebou. Typická silná búrka začína postupným alebo prudkým zosilnením vetra (nárazy vetra, výnimočne tornádo), krátko potom (v rádoch jednotiek až desiatok sekúnd) spravidla príde privalový dážď, sprevádzaný výrazným zosilnením bleskovej aktivity, a po zoslabení vetra a zrážok sa v závere dostaví krupobitie. V iných prípadoch sa všetko môže odohrať bez úvodného zosilnenia vetra, alebo krupobitia môže prísť takmer súčasne s prvotným nárazom vetra a nástupom zrážok. Vždy záleží na type búrky a na polohe zasiahnutého miesta voči jej stredu a na smere postupu búrky.

Privalový dážď – silné prehánky, spojené s búrkovou činnosťou, sú v letnom období pomerne častým a bežným javom, avšak vo väčšine prípadov majú len krátku dobu trvania (do 30 minút). V niektorých prípadoch však môže byť búrková bunka mimoriadne aktívna a vo veľmi krátkom čase rade desiatok minút z nej vypadne extrémne množstvo zrážok, ktoré potom nestačí "normálne" odtiecť z oblasti, kde spadli. V oboch uvedených prípadoch tak môže dôjsť k veľmi nebezpečným povodniam z privalových dažďov, nazývaným privalové povodne. Tieto sú nebezpečné predovšetkým svojou rýchlosťou a prudkosťou, a taktiež tým, že môžu výrazne zvýšiť prietok v malých potokoch či len suchých korytách a terénnych ryhách. Najnebezpečnejšie sú v kopcovitých oblastiach, kde sa vplyvom výrazne sklonitého terénu zvyšuje ich rýchlosť a ničivosť, pričom súčasne môže dochádzať k zosuvom bahna a kamení. Na prevedenie protipovodňových opatrení pritom nie je takmer žiadny čas a rozhoduje úroveň trvalej pripravenosti.

Nárazový vietor je nebezpečný pôsobením dynamického tlaku na predmety a objekty. Zvláštnou formou silného vetra v búrkach je tornádo - silne rotujúci vír pod spodnou základňou búrky, ktorý sa aspoň jeden krát dotkne zemského povrchu a je dostatočne silný, aby na ňom mohol spôsobiť hmotné škody. Ďalej sa môže vyskytnúť downburst, teda prudký vzostup "kapsy" studeného vzduchu, ktorý sa po dopadu na zemský povrch začne rýchlo "rozlievať" a na ktorého čele sú najprudšie nárazy vetra. Zatiaľ čo tornádo sa väčšinou vyskytuje v oblasti bez zrážok, pre downburst sú typické "prietrže mračen", väčšinou sprevádzané krupobitím.

Krupobitie je pomerne bežným javom sprevádzajúcim búrky, ale nebezpečným začína byť vtedy, keď sa vyskytujú krúpy o priemere väčšie než cca 2 cm. Výnimočne sa môžu vyskytnúť krúpy o priemere nad 5 cm.

Výstraha sa vydáva na:

- veľmi silné búrky – ak sú búrky sprevádzané nárazmi vetra nad 25 m/s (90 km/h) alebo krúpami o priemere nad cca 2 cm.
- veľmi silné búrky s privalovými zrážkami – ak sú búrky sprevádzané privalovými zrážkami nad 30 mm/15 min alebo nad 40 mm/30 min alebo nad 50 mm/1 h alebo nad 70 mm/3 h.
- extrémne silné búrky – ak sú búrky sprevádzané nárazmi vetra nad 30 m/s (110 km/h) alebo krúpami o priemere nad cca 4 cm.
- extrémne silné búrky s privalovými zrážkami – ak sú búrky sprevádzané privalovými zrážkami nad 40 mm/15 min alebo nad 50 mm/30 min alebo nad 70 mm/1 h alebo nad 90 mm/3 h.

4.6 Vysoké teploty

Vysoké teploty sa vyskytujú najčastejšie v letných mesiacoch, teda v júni, júli a auguste. Počas dňa teplota vzduchu obvykle kulminuje okolo 13. až 15. hodiny miestneho času. Veľkosť záťaže sa zvyšuje s rastúcou dĺžkou trvania období s vysokými teplotami a pri vysokej vlhkosti vzduchu. Záťaž rovnako zvyšuje priame slnečné žiarenie, ktoré je najintenzívnejšie okolo poludnia miestneho času (13 hodín letného času). V dôsledku intenzívneho slnečného žiarenia sa v lete výrazne ohrievajú povrchy komunikácií, v ich blízkosti je možné namerať výrazne vyššie teploty vzduchu ako v okolitej krajine.

Výstražné informácie sa vydávajú na:

- vysoké teploty – vzostup teploty vzduchu nad 33 °C na viac než polovicu územia predmetného regiónu

- veľmi vysoké teploty – vzostup teploty vzduchu cez 35 °C
- extrémne vysoké teploty – vzostup teploty vzduchu cez 38 °C.

5 POSÚDENIE KLIMATICKÝCH RIZÍK NA PROJEKT D3 ZELENÝ MOST SVRČINOVEC – EKODUKT NAD CESTOU I/11

5.1 Riziko a špecifikácia geografickej oblasti (miestne vplyvy), v ktorej sa má projekt realizovať

Predmetné územie sa nachádza v mierne teplej klimatickej oblasti Slovenska s vlhkou až veľmi vlhkou klímou a chladnou zimou. Geografická poloha predurčuje územiu typickú kotlinovú klímu s častými teplotnými inverziami, väčšími amplitúdami teploty vzduchu, výskytom nízkej inverznej oblačnosti. Vplyvom kotlinovej polohy a prítomnosťou vodných tokov je v predmetnom území **častý výskyt hmiel s dohľadnosťou menej než 100 metrov**. Inverzné a hmlisté počasie v danej lokalite v chladnom polroku môže pretrvávať nepretržite aj niekoľko dní, čo v kombinácii so zápornou teplotou vzduchu vytvára **predpoklady výskytu námrazových javov**.

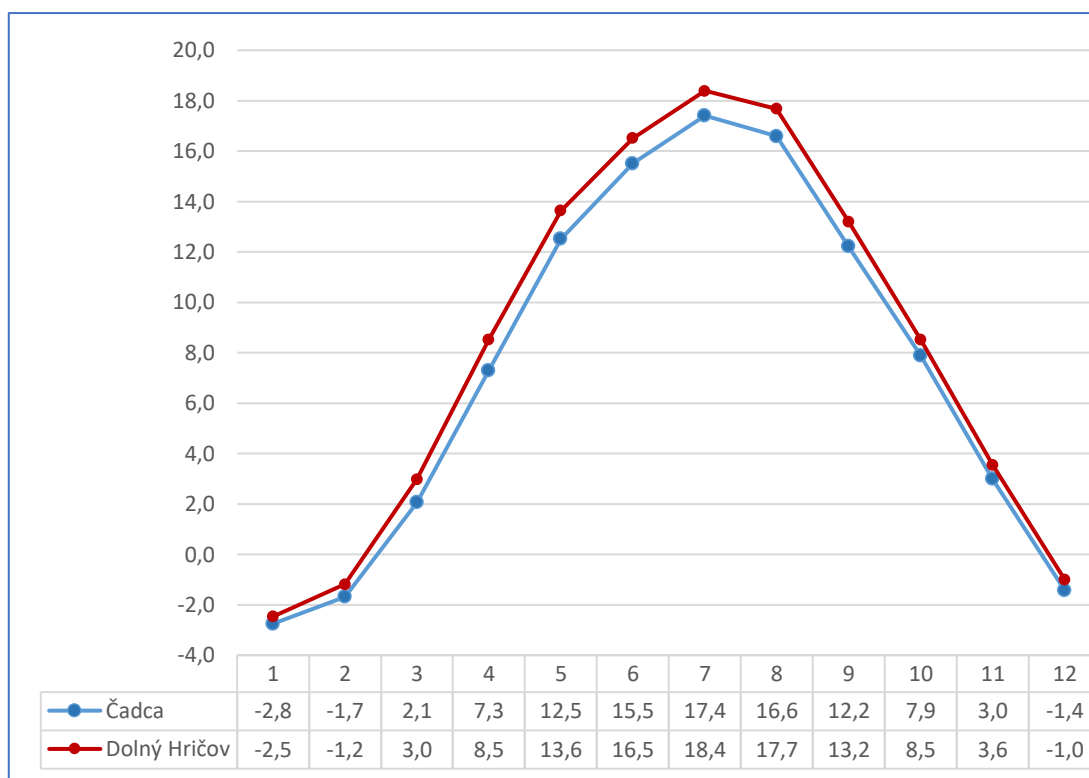
Podnebie je charakterizované z oficiálne nameraných údajov klimatologických staníc Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) zo staníc Dolný Hričov (309 m n. m.) a Čadca (423 m n. m.) za obdobie rokov 1980 až 2015.

Priemerná ročná teplota vzduchu je v danej lokalite za sledované obdobie na základe odborného odhadu **okolo +8 °C**. Najchladnejším mesiacom je najčastejšie január s priemernou teplotou vzduchu mínus 2,7 °C, najteplejším mesiacom je spravidla júl, s priemernou teplotou vzduchu okolo 18 °C (obr. č. 1).

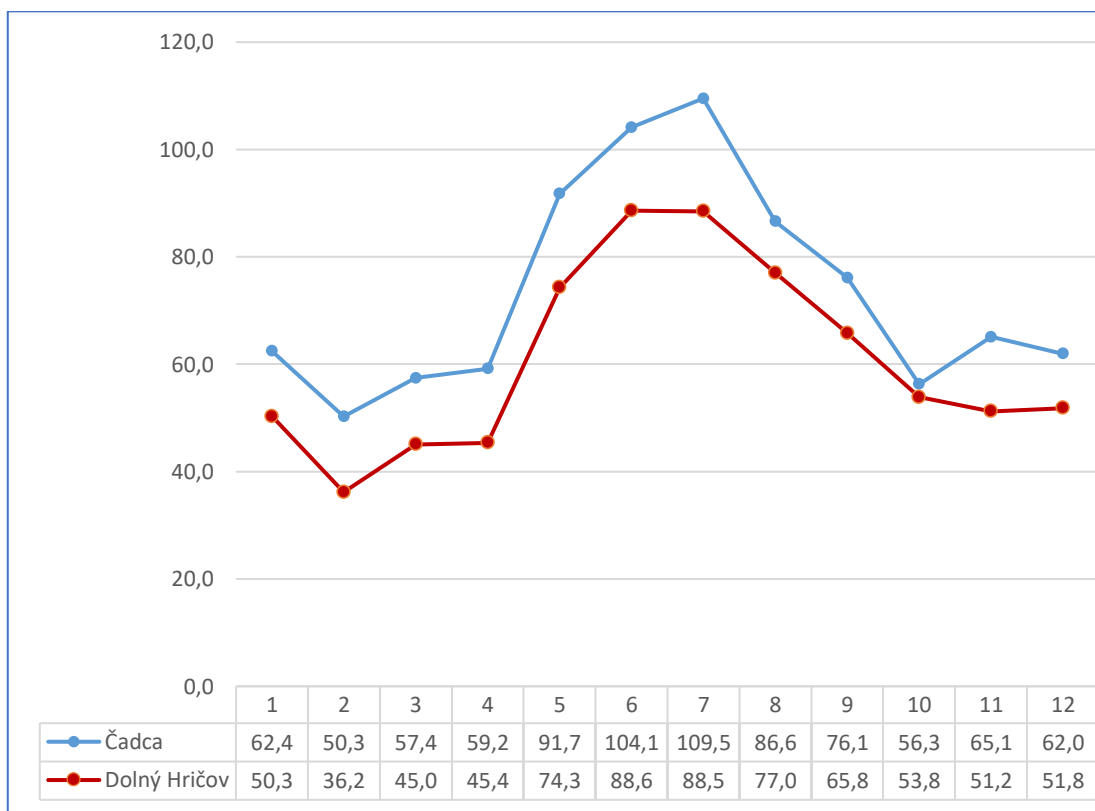
Kotlinová klíma územia sa vyznačuje veľkými amplitúdami teplôt v absolútnych hodnotách. Za obdobie rokov 1980 až 2015 bola nameraná **maximálna teplota vzduchu v Čadci 36,2 °C, v Dolnom Hričove 37,4 °C. Minimálna teplota vzduchu v Čadci bola -34,0 °C, v Dolnom Hričove -29,4 °C**. Je predpoklad, že podobné hodnoty sa vyskytujú aj v posudzovanom území.

Priemerný ročný úhrn zrážok na základe meraní z dostupných staníc SHMÚ (Čadca, Dolný Hričov), je možné odhadnúť na **cca 800 mm**. V Čadci spadne za rok priemerne 879 mm, v Dolnom Hričove 728 mm. Najvyššie úhrny zrážok pripadajú na júl a jún, okolo 90 mm za mesiac, najmenej vo februári okolo 40 mm (obr. č. 2). Výrazne viac zrážok spadne v letnom polroku, čo je spôsobené konvektívnymi zrážkami (búrky, lejaky), pri ktorých môže spadnúť za 3 hodiny v predmetnom území až 110 mm zrážok (Dolný Hričov má dva najvyššie úhrny za 3 hodiny 110,4 a 94,5 mm). Tieto úhrny môžu predstavovať potenciálne nebezpečenstvo pre dopravu!

V zimnom období predstavuje potenciálne nebezpečenstvo pre dopravu snehová pokrývka, ktorá môže dosahovať v predmetnom území maximum až 90 cm (Dolný Hričov 81 cm, Čadca 107 cm).



Obr. č. 1: Priemerná mesačná teplota vzduchu v °C za obdobie rokov 1980-2015 (údaje zo staníc v Čadci a Dolnom Hričove), zdroj údajov: SHMÚ, Bratislava



Obr. č. 2: Priemerné mesačné úhrny zrážok v Čadci a Dolnom Hričove za obdobie rokov 1980 až 2015 (údaje zo staníc v Čadci a Dolnom Hričove), zdroj údajov: SHMÚ, Bratislava

Veterné pomery územia vo vzťahu k doprave pozitívne ovplyvňuje kotlinová poloha. Priemerná ročná rýchlosť vetra je okolo 2 m/s. V celoslovenskom porovnaní ide o **málo veternú oblasť**. Vzhľadom na konfiguráciu terénu prevláda severozápadný až severný a juhozápadný až južný vietor. **Veľmi časté je bezvetrie**. Maximálne nárazy vetra sa vyskytujú pri búrkach a pri prechodoch výrazných studených frontov od severozápadu až severu a pri silnej advekcii teplého vzduchu od juhozápadu až juhu. Maximálne nárazy vetra tu môžu dosahovať okolo 20 m/s (70 km/h). Z nameraných údajov **zo staníc SHMÚ** bol **maximálny náraz vetra v Dolnom Hričove 16 m/ (60 km/h), v Čadci 23 m/s (85 km/h)**.

5.2 Klimatické udalosti, ktoré sa odohrali v minulosti v záujmovom území

V tabuľke č. 1 je uvedený prehľad vybraných klimatických javov, ktoré v regióne Kysúc nastali počas posledných cca 100 rokov. Údaje nie sú z oficiálnych pozorovaní SHMÚ. Ide o informácie pochádzajúce zo zápisov v obciach, v kronikách a z novinových článkov. Podľa týchto zdrojov patria k najčastejším klimatickým udalostiam v záujmovom území nasledovné:

- povodne regionálne dažďové
- povodne z topiaceho sa snehu a z dažďa
- prívalové povodne
- ľadové povodne
- silné dažde
- búrky.

Zaznamenané sú tiež extrémne snehové javy spojené s extrémnymi teplotami.

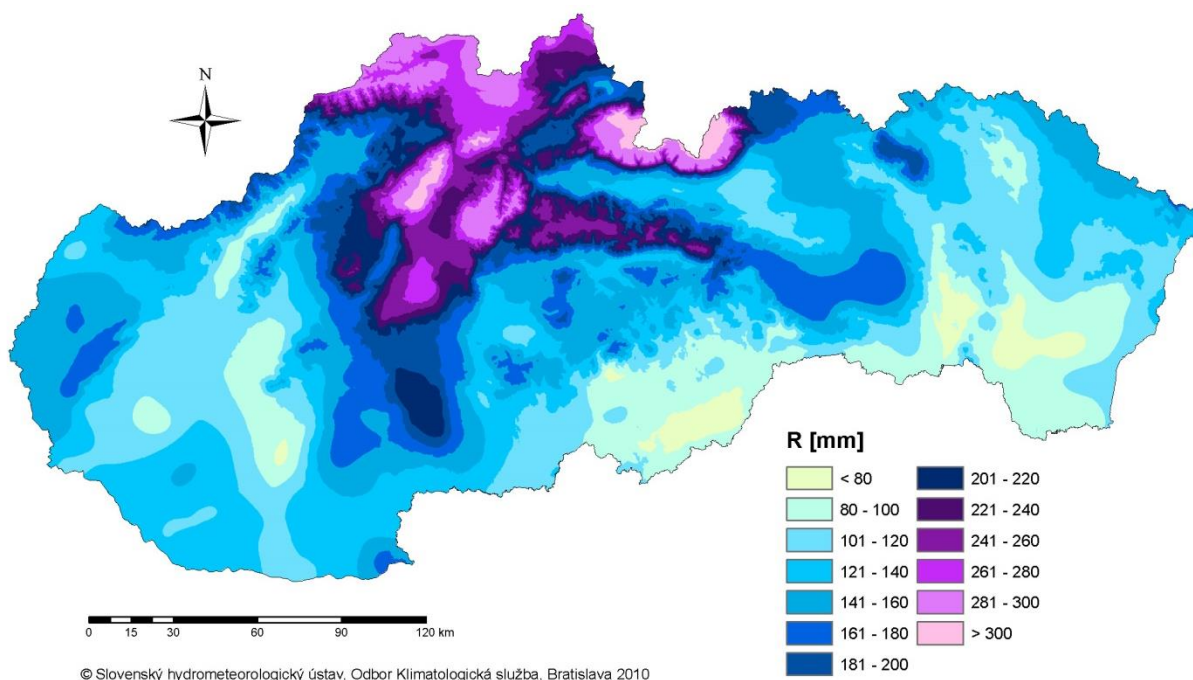
Tab. č. 1: Prehľad vybraných udalostí za posledných cca 100 rokov (cca 1025 – 2017) na Kysuciach

Obdobie	Prejav extrémnej klimatickej situácie	Opis situácie a dopady, ktoré daný klimatický jav v území spôsobil
5. 8. 1925	povodeň	silné lejaky a krupobitie. Krúpy padali vo veľkosti holubieho vajca. Všetky potoky a rieky sa naplnili vodou a začali sa vylievať z koryta, poliami a dedinou. Voda začala ukraľovať z rólí, brala celé záhony nasadených zemiakov a obilia. Zobrala hate, lávky, mosty i stromy z okrajov lesa a ovocných záhrad. 21 obcí z okresu Kysucké Nové Mesto bolo extrémne poškodených v dôsledku povodne.
r. 1929	veľmi silné mrazy, extrémne snehové javy následné povodne z topiaceho sa snehu	
1928-1929	veľmi silné mrazy, extrémne snehové javy, povodne z topiaceho sa snehu	Už 12. 2. podľa dostupných zápisov klesla teplota vzduchu na mínus 34-38 °C a miestami až na -40 °C. Od 15. do 28.2. boli zatvorené školy. Studne, potoky boli pokryté hrubou vrstvou ľadu. Mnohým občanom zamrzla voda aj v izbách v putniach. Kto chcel zobrať vodu z potoka, musel si vytvoriť otvor v ľade. Pomrzli zemiaky v pivniciach, nedali sa použiť ani pre statok. Všetci občania sa dostali na okraj biedy a hladu. Zahynulo veľa lesnej zveri, vtáctva. Niektoré zvieratá prišli až k obydliam. Hydine premrzli hrebienky, čo malo za následok nižšiu znášku. Mnohým občanom omrzli nosy a uši. Od tuhých mrazov popraskali okenné tabule, ale i telefónne drôty. Na šindľových strechách mráz povytáľoval klince. Na železničnej stanici v Krásne popraskalo 25 koľajníc, vlaky meškali a v období od 4. 12. Do 16. 3. bola premávka úplne zastavená. Mrazy trvali do 16. 3. 1929.

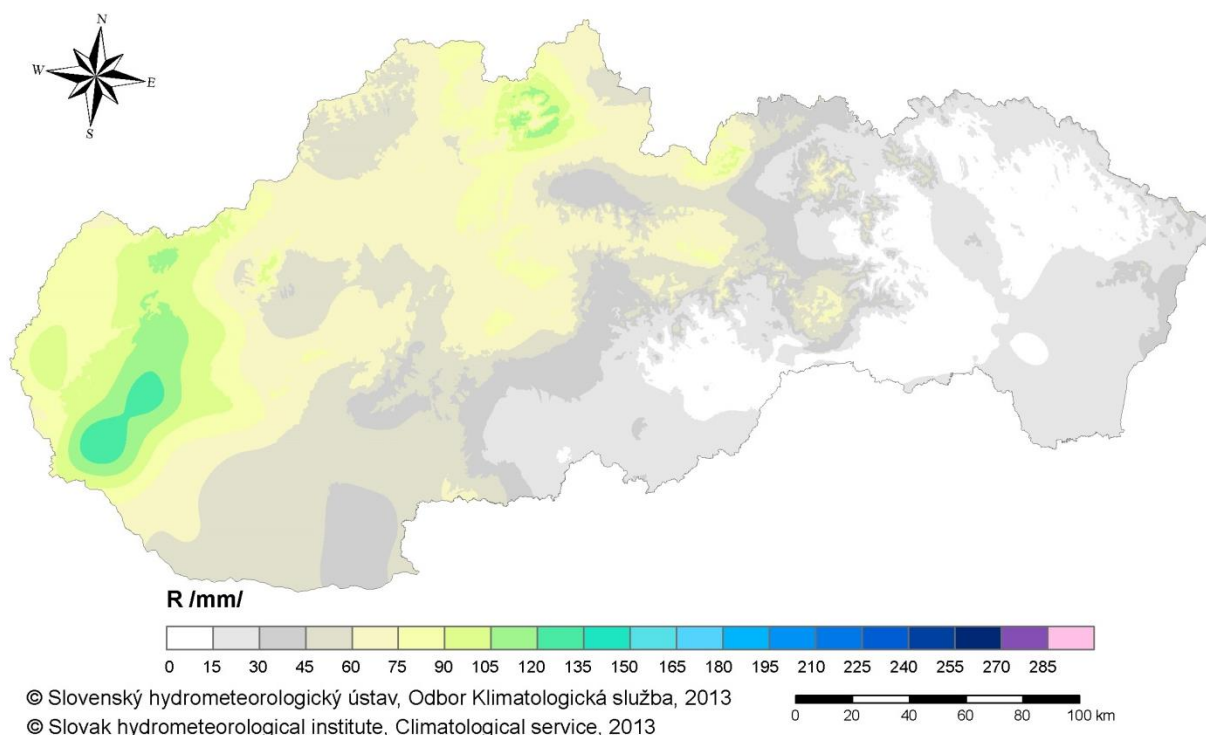
Obdobie	Prejav extrémnej klimatickej situácie	Opis situácie a dopady, ktoré daný klimatický jav v území spôsobil
1938	prívalová povodeň	Vody v tokoch vystúpili a brali, čo im stálo v ceste. Čierne mračná sa dotýkali priamo zeme.
september 1996	prívalová, regionálna povodeň	Záplavy po niekoľkodňových výdatných dažďoch v okresoch Čadca a Námestovo spôsobili veľké materiálne škody.
jún 1999	prívalová povodeň	Povodne v Žilinskom kraji si vyžiadali veľké škody na majetku, najmä v obciach Stráža, Terchová, Varín, Dolná Tižina a Krasňany, kde bolo zaplavených 291 pivníc a suterénov domov.
29. 6. 2009	regionálna povodeň	Silná 2 hodinová prietrž mračen spôsobila hotovú pohromu a obrovské škody na majetku. Prudký dážď, ktorý začal zhruba o pol druhej popoludní a trval približne dve hodiny bol spojený s prietržou mračen. V obciach na Kysuciach (najmä Stará Bystrica a Radôstka) spôsobil obrovskú škodu. Išlo minimálne o 500-ročnú vodu. Vybudovaná kanalizačná sieť i zregulované potoky nedokázali odvádzať zrážkovú vodu. Tá zaplavila domy, pozemky, cesty.
05/2010	povodeň	– povodňami bolo postihnuté celé Slovensko; – rekordné množstvo zrážok 1255 mm. t.j. 165 dlhodobého priemeru (viď. obr. č. 4); – 184 dní s povodňovou aktivitou – všetky typy povodní (ľadové, topenie snehu, extrémne dažde, prívalové zrážky) – 2 251 vydaných hydrologických výstrah Hasiči v Žilinskom kraji ďalej vykonali od dňa 16. 5. 2010 do 18. 5. 2010 sedem výjazdov k odstráneniu popadaných stromov na cestách. Z toho boli 7x v okrese Čadca (2x Klokočov, 2x Svrčinovec, 2x Makov, 1x Krásno nad Kysucou), Do boja s vodou boli na Kysuciach nasadení hasiči, polícia, armáda i príslušníci Záchrannej hasičskej brigády zo Žiliny. Vo Vysokej nad Kysucou robia momentálne najväčší problém miestne potoky. Na Nižnom konci je zatopených sedem rodinných domov. V časti Predmier pretrhlo cestu, podmylo brehy a došlo aj k zosuvu pôdy. Miestna komunikácia, ktorá spája Dunajov s obcami Ochodnica a Kysucký Lieskovec bola niekoľko dní uzavretá. Dôvodom bola rieka Kysuca, ktorá sa vybrežila z koryta. Pri výjazdoch hasičov k povodňovým prácam sa najčastejšie jednalo o odčerpávanie vody zo zatopených pivničných priestorov rodinných domov, resp. iných objektov a o odstraňovanie nánosového materiálu, ktorý mal bariérový efekt.
01/02 2012	snehová kalamita	
26.-27. 2.2012	ľadová povodeň	Tretí stupeň povodňovej aktivity bol vyhlásený v 20 obciach Žilinského kraja. Problémy boli najmä s nakopenými a vzpričenými ľadovými kryhami na malých vodných tokoch, pre ktoré sa vylievali potoky a riečky a valili sa cez dediny po prudkom oteplení, prejavil sa efekt prielomovej vlny. Obce stredných a dolných Kysúc boli postihnuté ľadovou povodňou (najmä obce: Dunajov, Krásno nad Kysucou, Zborov nad Bystricou). V Zborove nad Bystricou voda a kryhy strhli most. Veľká voda a v nej ľadové kryhy ničili cesty, mosty, zatopilo pivnice, parkoviská s odstavenými autami. O dva dni sa po ochladení situácia mierne stabilizovala, stále však robili problémy veľké ľadové kryhy, ktoré na viacerých miestach zahatali rieku Kysuca.
30. 6. 2012	prívalová povodeň	Dažďové povodne a snehová kalamita boli na Kysuciach miernejšie ako v predchádzajúcich rokoch, no

Obdobie	Prejav extrémnej klimateckej situácie	Opis situácie a dopady, ktoré daný klimatecký jav v území spôsobil
01./-2017 – 02/2017	veľmi silné mrazy, extrémne snehové javy	Zamrznutá rieka Kysuca, následné topenie, pohyb ľadových krýh na hladine, nebezpečné hromadenie krýh v koryte rieky Kysuca.
22. – 25.2. 2017		kryhy na toku Kysuca, výstraha 2. a 3. stupňa; prudké oteplenie v nočných hodinách a dážď spôsobili pohyb ľadovcov v korytách riek na Kysuciach
28. – 30. 4. 2017	prívalová povodeň	veľké množstvo spadnutých zrážok, vytrvalé dažde v 17. týždni 2017 v Žilinskom kraji; hasiči zasahovali na celom území kraja pri záchrane osôb a majetku občanov celkom 86 krát (v okrese Žilina 4 krát, v okrese Kysucké Nové Mesto 8 krát, v okrese Čadca 23 krát). Hasiči odčerpávali vodu zo zaplavených rodinných domov, škôl a podnikateľských objektov, čistili priepusty, kanalizačné vpusty, stavali protipovodňové bariéry, stavali norné steny, odstraňovali popadané stromy, regulovali tok vody vybrežených potokov, vyťahovali uviaznuté vozidlá z rozvodnených tokov, vyhľadávali nezvestné osoby, zachránili 2 podchladené osoby. Pri mimoriadnych udalostiach boli dve osoby zranené (podchladené) a 3 osoby sa utopili. Na záchranných prácach sa zúčastnilo 196 profesionálnych a 245 dobrovoľných hasičov a bolo nasadených 88 kusov techniky Hasičského a záchranného zboru a 77 kusov techniky dobrovoľných hasičských zborov.
13. 5. 2017	extrémne zrážky	vyhlásená výstraha 1. stupňa povodňového rizika; so zrážkami od 20 do 40 mm padali aj krúpy

Na obrázku č. 3 je znázornený mesačný úhrn zrážok za august v roku 2010, ktorý bol z hľadiska silných dažďov extrémny pre celé Slovensko. Pre porovnanie je uvedený obrázok č. 4, ktorý prezentuje rovnako mesačný úhrn zrážok za august, ale za rok 2013.



Obr. č. 3: Mesačný úhrn zrážok v mm za mesiac august 2010 (SHMÚ, Bratislava)



Obr. č. 4: Mesačný úhrn zrážok v mm za mesiac august 2013 (SHMÚ, Bratislava)

5.3 Rizikové klimatické udalosti v záujmovom území

V súvislosti s prebiehajúcou zmenou klímy môžeme do budúcnosti predpokladať v predmetnom území častejší výskyt extrémov v počasi (vo vzťahu k doprave), a to najmä:

- extrémne úhrny zrážok za krátke časové obdobie (búrky, lejaky), ktoré môžu byť spojené aj s vyššou intenzitou vetra a môžu vyústiť až do povodňových situácií
- zvýšenie zimných úhrnov zrážok, ktoré pri vhodných teplotných podmienkach môžu predstavovať dočasné zvýšené množstvo snehových zrážok a v kombinácii aj výskyt námrazových javov
- v letnom období pri očakávaných vysokých teplotách a dlhšie trvajúcich vln horúčav môže byť doprava ovplyvnená kvalitou povrchu vozovky.

Na základe vyššie uvedenej klimatickej charakteristiky posudzovaného územia a predpokladaných prejavov zmeny klímy sú pre ďalšie hodnotenie vybrané nasledovné klimatické javy:

- silný vietor
- snehové javy
- námrazové javy
- silné dažde
- povodne
- búrkové javy
- vysoké teploty.

5.4 Posúdenie citlivosti navrhovaného zámeru na zmenu klímy

Cieľom posúdenia citlivosti ekoduktu na zmenu klímy je zistiť, do akej miery je zvažovaný zámer pripravený odolávať pravdepodobným zmeneným klimatickým podmienkam v budúcnosti. V zmysle metodiky VÚD a. s. (Ondrejka a kol., 2018) je v tabuľke č. 3 posúdená citlivosť ekoduktu na zmenu klímy, a to z pohľadu faktorov, ktoré sa v nedávnej minulosti vyskytovali v záujmovom území častejšie, ale i menej frekventovane. Škála citlivosti projektu má tri stupne (viď tabuľka č. 2).

Tab. č. 2: Stupnica citlivosti projektu

Miera citlivosti	Farebné vyjadrenie miery citlivosti	Popis miery citlivosti
významná		Klimatický jav môže mať významný vplyv na predmetný zámer a súvisiace procesy
mierna		Klimatický jav môže mať mierny vplyv na predmetný zámer a súvisiace procesy
žiadna		Klimatický jav nemá žiadny vplyv na predmetný zámer a súvisiace procesy

Tab. č. 3: Citlivosť na rizikové klimatické javy projektu D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt

Rizikové klimatické javy	Hlavné typy možných vedľajších účinkov v súvislosti so zmenami klímy	Citlivosť vlastného zámeru	Citlivosť súvisiacich procesov	Poznámky
Silný vietor	- lamanie veľkých vetví alebo vyvrátenie stromov - následné pády na osoby, automobily, málo odolné objekty - obmedzenie dopravy a neprehľadnosti komunikácií - úrazy spôsobené padajúcimi predmetmi - škody na majetku			predpokladaná mierna citlivosť sa týka oboch mostných objektov (ekodukt nad cestou I/11, ekodukt nad Šlahorovým potokom), pretože na telese ekoduktu budú vysadené dreviny (vegetačné úpravy), ktoré budú vystavené nárazom vetra, čiastočne budú chránené oplotením (do výšky 2,5 m); mierna citlivosť sa vzťahuje aj na stavebné objekty: chodník, obslužná komunikácia, dočasná obchádzková trasa, oplotenie, príprava územia, príprava plôch pre zariadenie staveniska, asanácie; neočakáva sa žiadna citlivosť na stavebné objekty: preložka Šlahorovho potoka, preložka vodovodu DN 150, dočasná preložka vodovodu DN 150, preložka VN, preložka TF káblov ST a.s., preložka DOK ST a.s., preložka ISD, zrušenie vedenia NN, preložka plynovodu

Rizikové klimatické javy	Hlavné typy možných vedľajších účinkov v súvislosti so zmenami klímy	Citlivosť vlastného zámeru	Citlivosť súvisiacich procesov	Poznámky
Snehové javy	- snehové jazyky a záveje obmedzujúce prejazdnosť ciest - snehové búrky kedy dochádza k výraznému zníženiu dohľadnosti - zosuvy (pôdy, kameňov), bahnové toky v dôsledku snehu, rozmŕzania pôdy a poprípade zrážok, ktoré poškodzujú cestnú infraštruktúru a súvisiace objekty - prejavy erózie pôdy - škody na majetku			významná citlivosť môže nastať vlastným zámerom ak napadne extrémne množstvo snehu, ekodukt bude zaťažovaný, pri topení snehu bude dlhodobo nasiaknutý a bude zaťažovať mostné konštrukcie; súvisiace môžu byť také procesy, ktoré sú podobné pre situácie súvisiace s povodňami, napr. pri topení snehu môže sekundárne nastať podmäčanie podložia, zníženie stability zemného telesa, narušenie stability svahov a následné zosuvy, zaplavovanie vozovky a zníženie jej prejazdnosti; takto dotknuté budú stavebné objekty: ekodukt nad cestou I/11, ekodukt nad Šlahorovým potokom, preložka Šlahorovho potoka, vegetačné úpravy; rovnako môže prísť k zaplavovaniu chodníka, obslužnej komunikácie, dočasnej obchádzkovej trasy; mierna citlivosť je predpokladaná pre stavebné objekty: príprava územia, príprava plôch pre zariadenie staveniska, asanácie; neočakáva sa žiadna citlivosť na stavebné objekty: oplatenie, preložka vodovodu DN 150, dočasná preložka vodovodu DN 150, preložka VN, preložka TF káblov ST a.s., preložka DOK ST a.s., preložka LSD, zrušenie vedenia NN, preložka plynovodu

Rizikové klimatické javy	Hlavné typy možných vedľajších účinkov v súvislosti so zmenami klímy	Citlivosť vlastného zámeru	Citlivosť súvisiacich procesov	Poznámky
Námrazové javy	- ľadovka: ľadová vrstva, ktorá vzniká postupným mrznutím vody alebo kvapiek dažďa alebo mrhnenie na povrchu zeme - poľadovica: dážď padá na prechladený zemský povrch alebo predmety – sťažuje pohyb vozidiel i chôdzu chodcov, môže poškodiť stromy a elektrické vedenie v blízkosti ciest - námraza: zmrznutie drobných kvapiek na stožiaroch, elektrických vedeniach, anténnych systémoch atď., hlavne priesvitná námraza je veľmi príľnavá a môže byť oddelená len rozbitím alebo topením			pre objekt ekoduktu sa citlivosť nepredpokladá, ani extrémna ľadovka na vegetácii, ktorá bude na telese ekoduktu (ekodukt nad cestou I/11, ekodukt nad Šlahorovým potokom, vegetačné úpravy), nespôsobí záťaž ohrozujúcu stabilitu ekoduktu; pred vstupom do "tunela" a pri výstupe z "tunela" na ceste I/11, na chodníku, obslužnej komunikácii a dočasnej obchádzkovej trase je možné riziko námrazových javov vzhľadom na klimatické charakteristiky záujmového územia – predpoklad miernej citlivosti; pre ostatné stavebné objekty: príprava územia, príprava plôch pre zariadenie staveniska, asanácie, rekultivácia dočasných záberov, preložka Šlahorovho potoka, oplotenie, prístupová cesta, preložka vodovodu DN 150, dočasná preložka vodovodu DN 150, preložka VN, preložka TF káblov ST a.s., preložka DOK ST a.s., preložka ISD, zrušenie vedenia NN, preložka plynovodu sa citlivosť neočakáva

Rizikové klimatické javy	Hlavné typy možných vedľajších účinkov v súvislosti so zmenami klímy	Citlivosť vlastného zámeru	Citlivosť súvisiacich procesov	Poznámky
Silné dažde	- nebezpečenstvo tzv. aquaplaningu - prietoky vody cez komunikácie, chodníky, ich zatopenie alebo podomletie - odplavenie pôdy na plochách staveniska - erózia pôdy - poškodenie vegetačných porastov - poškodenie majetku			predpokladaná významná citlivosť sa týka mostu nad cestou I/11; pri extrémne silných dažďoch je potenciálne riziko zatopenia priestoru pri vstupe a výstupe z mosta na ceste I/11; okolité svahy majú veľmi veľký sklon a v okolí okružnej križovatky a vstupe do "tunela" vytvoreného ekoduktom bude odstránená drevinová vegetácia, kde bude po pohyboch mechanizmov zhutnená pôda s výrazne zníženou vsakovacou schopnosťou; kým sa neobnovia biotopy poškodené výstavbou ekoduktu (stavebné objekty: príprava územia, príprava plôch pre zariadenie staveniska, asanácie, rekultivácia dočasných záberov, vegetačné porasty), ktoré budú schopné zadržiavať vodu je citlivosť zvýšená (významná); podstatný je tiež fakt, že na telese ekoduktu bude limitovaný objem substrátu, čo aj na samotnom násypovom telese ekoduktu (ekodukt nad cestou I/11, ekodukt nad Šlahorovým potokom) znižuje možnosť vsakovania vody do podlažia; mierna citlivosť sa očakáva pre stavebné objekty: obslužná komunikácia, dočasná obchádzková trasa a preložka Šlahorovho potoka; pre ostatné stavebné objekty: oplatenie, preložka vodovodu DN 150, dočasná preložka vodovodu DN 150, preložka VN, preložka TF káblov ST a.s., preložka DOK ST a.s., preložka LSD, zrušenie vedenia NN, preložka plynovodu sa citlivosť neočakáva

Rizikové klimatické javy	Hlavné typy možných vedľajších účinkov v súvislosti so zmenami klímy	Citlivosť vlastného zámeru	Citlivosť súvisiacich procesov	Poznámky
Povodne	- zanesenie priepustov a malých mostov unášaným materiálom (vetvy, ľadové kry, neidentifikované predmety a pod.) a ich prípadné mechanické poškodenie - podomletie alebo poškodenie mostných objektov kinetickou silou vody alebo unášaným materiálom - podmáčanie podložia a zníženie stability zemného telesa - narušenie stability svahov – riziko následných zosuvov - zaplavovanie vozovky a chodníkov, zníženie jej prejazdnosti/priechodnosti - odplavenie pôdy na plochách staveniska - erózia pôdy - poškodenie vegetačných porastov - poškodenie majetku			pri extrémne silných dažďoch a povodniach je potenciálne riziko zatápania priestoru pod mostnými objektami, t. j. významná citlivosť sa týka stavebných objektov: ekodukt nad Šlahorovým potokom, ekodukt nad cestou I/11, preložka Šlahorovho potoka; chodník, obslužná komunikácia, dočasná obchádzková trasa, prístupová cesta, asanácie, príprava územia, príprava plôch pre zariadenie staveniska, rekultivácia dočasných záberov; oploenie; pre ostatné stavebné objekty: preložka vodovodu DN 150, dočasná preložka vodovodu DN 150, preložka VN, preložka TF káblov ST a.s., preložka DOK ST a.s., preložka ISD, zrušenie vedenia NN, preložka plynovodu je predpokladaná citlivosť mierna

Rizikové klimatické javy	Hlavné typy možných vedľajších účinkov v súvislosti so zmenami klímy	Citlivosť vlastného zámeru	Citlivosť súvisiacich procesov	Poznámky
Búrkové javy	- náhle prívalové dažde, ktoré môžu spôsobiť prudké, krátkodobé rozvodnenie malých potokov, alebo inak suchých korýt - nárazový vietor a nebezpečné pôsobenie dynamického tlaku na predmety a objekty - krupobitie – zníženie viditeľnosti a prejazdnosti/priechodnosti - poškodenie vegetačných porastov (vývraty stromov, olámané konáre) - poškodenie majetku			technické riešenie ekoduktu (ekodukt nad cestou I/11) je dimenzované tak, aby bol objekt stabilný aj v situáciách pri zvýšení hladiny podzemnej vody, ktorá môže nastať pri prudkom krátkodobom rozvodnení malých potokov v okolí stavby; úprava Šlahorovho potoka (preložka Šlahorovho potoka) a potlačenie prirodzených zamokrených podmienok najmä v okolí mostu nad Šlahorovým potokom (ekodukt nad Šlahorovým potokom), ale aj plôch týkajúcich sa stavebných objektov: príprava územia, príprava plôch pre zariadenie staveniska, asanácie, rekultivácia dočasných záberov, vegetačné úpravy, chodník, obslužná komunikácia, dočasná obchádzková trasa predstavuje kumulácia prívalovej vody počas búrkových javov zvýšenú mieru rizika (významná citlivosť); pri ostatných stavebných objektoch: preložka vodovodu DN 150, dočasná preložka vodovodu DN 150, preložka VN, preložka TF káblov ST a. s., preložka DOK ST a. s., preložka ISD, zrušenie vedenia NN, preložka plynovodu, oplotenie, prístupová cesta sa citlivosť na dopady v dôsledku búrkových javov neočakáva

Rizikové klimatické javy	Hlavné typy možných vedľajších účinkov v súvislosti so zmenami klímy	Citlivosť vlastného zámeru	Citlivosť súvisiacich procesov	Poznámky
Vysoké teploty	- deformácia povrchu vozovky a vytváranie koľají na cestách - presychanie substrátu na rekultivovaných a sadovnícky upravených plochách pri cestách s následkom vysychania vegetačných porastov (strata funkčnosti adaptačných opatrení)			mierna citlivosť sa predpokladá na stavebné objekty: preložka Šlahorovho potoka (prehrievanie vody), vegetačné úpravy, rekultivácia dočasných záberov (poškodenie vegetačných prvkov; dopad vplyvu vysokých teplôt sa nepredpokladá na stavebné objekty: príprava územia, príprava plôch pre zariadenie staveniska, asanácie, chodník, obslužná komunikácia, dočasná obchádzková trasa, ekodukt nad cestou I/11, ekodukt nad Šlahorovým potokom, preložka vodovodu DN 150, dočasná preložka vodovodu DN 150, preložka VN,, preložka TF káblov ST a.s., preložka DOK ST a.s., preložka ISD, zrušenie vedenia NN, preložka plynovodu, oplatenie, prístupová cesta; stavebné objekty: ekodukt nad cestou I/11, ako aj prekrytie Šlahorovho potoka (ekodukt nad Šlahorovým potokom) budú vytvárať ochladzovací efekt, ktorý bude mať v rámci stavby mikroklimatický dopad aj na okolie

Rizikové klimatické javy	Hlavné typy možných vedľajších účinkov v súvislosti so zmenami klímy	Citlivosť vlastného zámeru	Citlivosť súvisiacich procesov	Poznámky
Sucho a požiare	ovplyvnenie bezpečnosti a plynulosti prevozu na ceste/chodníku z dôvodu požiaru			predpoklad požiaru brehových porastov pri Šlahorovom potoku z dôvodu extrémneho sucha je minimálny, preto je citlivosť vyhodnotená ako žiadna; požiar pod mostnými objektom na ceste I/11 (ekodukt nad cestou I/11) nie je možné vylúčiť (napr. v dôsledku zrážky automobilov, poruchy motorových vozidiel a pod.), predstavuje už kritickú situáciu, avšak citlivosť hodnotíme v kontexte vzniku požiaru v dôsledku extrémneho sucha na povrchu, z tohto dôvodu je citlivosť hodnotená ako žiadna a táto citlivosť platí aj pre všetky ostatné stavebné objekty (príprava územia, príprava plôch pre zariadenie staveniska, asanácie, rekultivácia dočasných záberov, vegetačné úpravy, chodník, obslužná komunikácia, dočasná obchádzková trasa, ekodukt nad Šlahorovým potokom, preložka Šlahorovho potoka, preložka vodovodu DN 150, dočasná preložka vodovodu DN 150, preložka VN,, preložka TF káblov ST a. s., preložka DOK ST a. s., preložka ISD, zrušenie vedenia NN, preložka plynovodu, oplotenie, prístupová cesta)
Hmla	ovplyvnenie bezpečnosti a plynulosti prevozu na ceste			riziko nárazu do panelových spevnení okrajov mostu nad cestou I/11 (ekodukt nad cestou I/11) – predpokladá sa mierna citlivosť; pre všetky ostatné stavebné objekty (príprava územia, príprava plôch pre zariadenie staveniska, asanácie, rekultivácia dočasných záberov, vegetačné úpravy, chodník, obslužná komunikácia, dočasná obchádzková trasa, ekodukt nad Šlahorovým potokom, preložka Šlahorovho potoka, preložka vodovodu DN 150, dočasná preložka vodovodu DN 150, preložka VN,, preložka TF káblov ST a. s., preložka DOK ST a. s., preložka ISD, zrušenie vedenia NN, preložka plynovodu, oplotenie, prístupová cesta) sa citlivosť nepredpokladá

Projekt má významnú až miernu citlivosť na zmenu klímy. Vzhľadom na identifikovanú významnú citlivosť projektu na zmenu klímy sú ďalej vyhodnotené expozície a vývoj rizikových klimatických javov.

5.5 Posúdenie expozície a vývoja rizikových klimatických javov

Pre posúdenie expozície a vývoja rizikových klimatických javov z hľadiska dopadu klimatickej zmeny na posudzovaný projekt sú do ďalšieho hodnotenia vybrané nasledovné rizikové klimatické javy, relevantné pre posudzovaný región:

- silný vietor
- snehové javy
- námrazové javy
- silné dažde
- povodne
- búrkové javy
- vysoké teploty.

V tabuľke č. 4 sú zhrnuté súvisiace charakteristiky jednotlivých klimatických javov, ktoré sú platné pre projekt D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nad cestou I/11.

Tab. č. 4: Expozícia a vývoj klimatických javov v okrese Čadca

Rizikový klimatický jav	Silný vietor
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	silný vietor sa vyskytuje ako sprievodný jav pri silných dažďoch, vzhľadom na to, že silné dažde sa môžu vyskytnúť kedykoľvek v roku, tak aj výskyt silných vetrov je náhodný; vyskytujú sa nepravidelne, ale predpoklad je, že sa vyskytnú častejšie v decembri, januári a februári, zriedkavejšie v novembri a marci
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	Silný vietor sa prejavuje poškodzovaním vegetácie a je spojený s vysokými materiálnymi škodami.
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	Je potenciálny predpoklad, že sa silné vetry budú v budúcnosti vyskytovať. Ich frekvencia a intenzita bude nepravidelná, často spájaná so silnými dažďami.
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	neistoty: obtiažne je predikovať rozsah dopadov klimatického javu odporúčania: udržiavanie takej krajinej pokrývky, ktorá vytvorí ochrannú bázu pred silnými vetrami (pestrá krajinná mozaika, preferencia vegetácie s hlbokými koreňovými systémami); v rámci stavebných objektov stavby nie sú navrhnuté špeciálne opatrenia
Rizikový klimatický jav	Snehové javy
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	snehové javy sa vyskytujú často v decembri, januári a februári, zriedkavejšie v novembri a marci, výnimočne v októbri a apríli; intenzita býva najvyššia v decembri, januári a februári
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	snehové javy prejavujúce sa vysokou snehovou pokrývkou, dlhotrvajúcou snehovou pokrývkou; následným topením snehu sa zvyšuje riziko povodní; v minulosti nastalo často prudké oteplenie, čo zvýšilo intenzitu topenia snehu a spôsobilo povodne spojené s vysokými materiálnymi škodami
Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity daného klimatického javu	je predpoklad, že sa snehové javy budú v budúcnosti v regióne vyskytovať, frekvencia snehových javov sa opakuje; intenzita sa očakáva na podobnej úrovni ako doteraz; je predpoklad, že dĺžka trvalej snehovej pokrývky sa v budúcnosti bude skracovať, výskyt maximálnej snehovej pokrývky sa môže zopakovať kedykoľvek v budúcnosti
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	hlavná neistota vyplýva z nepoznania kedy a v akej sile nastane snehový jav odporúčania: adekvátna príprava a pohotovosť technických zariadení na úpravu zjazdnosti cesty I/11, prístupovej komunikácie, chodníka, ako aj blízkej diaľnice D3, vrátane kruhovej križovatky počas a po klimatickom jave; v prípade extrémnych snehových javov je potrebné odvážať objemy snehu z dotknutých stavebných objektov na bezpečné miesta

Rizikový klimatický jav	Námrazové javy
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	námrazové javy sa vyskytujú často v decembri, januári a februári, zriedkavejšie v novembri a marci, výnimočne v októbri a apríli; intenzita býva najvyššia v decembri, januári a februári
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	znížená zjazdnosť (až nezjazdnosť) ciest, pády stĺpov elektrického vedenia – prerušenie dodávok elektrickej energie – dopad na obsluhu cestnej infraštruktúry, pády stromov (relevantné pre teleso ekoduktu)
Očakávaný vývoj Frekvencie a intenzity daného klimatického javu	je predpoklad, že sa námrazové javy budú v budúcnosti v regióne vyskytovať, frekvencia námrazových javov sa opakuje; intenzita sa očakáva na podobnej úrovni ako doteraz, je predpoklad, že dĺžka trvania námrazových javov sa v budúcnosti bude skracať, ale častosť výskytu sa pravdepodobne meniť nebude
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámery	neistoty: pre projekt je dôležité akceptovať, že v danom regióne sa budú námrazové javy vyskytovať aj v budúcnosti, kedy a v akej sile nastanú námrazové javy nie je možné presne predpokladať odporúčania: napr. úprava vozovky cesty I/11, prístupovej cesty, chodníka v nebezpečnejších úsekoch – protišmykové úpravy, vyhrievané dôležité dopravné značenia, pravidelná a dlhodobá kontrola vitality a celkovej kvality drevín na ekodukte (vegetačné úpravy), odstraňovanie rizikových stromov, spevnenie elektrických stĺpov
Rizikový klimatický jav	Silné dažde
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	silné dažde sa môžu vyskytnúť kedykoľvek v roku, častejšie v teplom polroku; vyskytujú sa nepravidelne, dĺžka trvania môže byť od niekoľkých hodín do niekoľkých dní
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	prívalové, regionálne povodne, zosuvy pôdy, zaplavenie cesty, podmývanie cesty, súvisle zaplavené územia, narušenie infraštruktúry
Očakávaný vývoj Frekvencie a intenzity daného klimatického javu	silné dažde sa budú vyskytovať aj v budúcnosti v rovnakej frekvencii a intenzite ako doteraz s predpokladom zvýšenia ich intenzity v budúcnosti, častosť zostane pravdepodobne nezmenená
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámery	neistoty: zaplavenie cestného telesa I/11, chodníka, obslužnej komunikácie, dočasnej obchádzkovej trasy, prístupovej cesty, nánosy bahna a nečistôt (relevantné pre záujmové územie, ktoré je náchylné na zosuvy), podmytie násypov ekoduktu, tvorba aquaplaningu na ceste I/11, obslužnej komunikácii, dočasnej obchádzkovej trase, prístupovej ceste; nasýtenie vodou lokalít s odstránenou vegetáciou (územia po asanácii, príprava územia, príprava plôch pre zariadenie staveniska, ale aj plochy rekultivácie dočasných záberov); odporúčania: účinná podpora revitalizácie zničených biotopov počas výstavby ekoduktu, dlhodobá podpora údržba vegetačných porastov v okolí ekoduktu – zadržiavanie vody
Rizikový klimatický jav	Povodne
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	povodne celoplošné aj lokálne (prívalové) sa v minulosti vyskytovali (viď. tab. č. 1)
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	pri zaplavení územia vodou medzi čerpacou stanicou PL Slovnafat a kruhovou križovatkou môže byť ekodukt (jeho násypy) vystavený riziku narušenia jeho kompaktnosti, zo severnej aj južnej strany môže byť ohrozený zosuvmi pôdy, prípadne podmytie cesty I/11 môže sekundárne poškodiť ekodukt

Očakávaný vývoj Frekvencie a intenzity daného klimatického javu	v budúcnosti predpokladáme, že povodne sa budú naďalej vyskytovať; ich frekvencia a intenzita bude závisieť na atmosférických zrážkach; dopady povodní budú závisieť od intenzity klimatického javu a od úrovne budovania protipovodňových opatrení na tokoch v širšom záujmovom území
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	neistoty: problém s predikciou povodní v dostatočnom časovom predstihu, obtiažne je predikovať aj rozsah dopadov klimatického javu odporúčania: vybudovanie protipovodňových opatrení na tokoch, ktoré prispievajú k hydrologickému nasycovaniu okolia ekoduktu; v rámci stavebných objektov stavby nie sú navrhnuté špeciálne protipovodňové opatrenia
Rizikový klimatický jav	Búrkové javy
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	búrkové javy sa v predmetnom území v minulosti vyskytovali; intenzita zrážok môže dosiahnuť aj viac ako 50 mm za hodinu, celkové úhrny môžu za krátke časové obdobie presiahnuť aj 100 mm; najintenzívnejšie búrky sa vyskytujú v teplom polroku, najčastejšie v máji, júni, júli a auguste; vyskytnúť sa môžu prakticky kedykoľvek v roku, aj v zime
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	veľké množstvo vody na malom území v krátkom čase, lokálne povodne, zosuvy pôdy, nánosy bahna na cestu, silný vietor a jeho dopady (pády stromov, elektrického vedenia, dopravného značenia), krupobitie – vytvorenie dočasnej ľadovej vrstvy na vozovke
Očakávaný vývoj Frekvencie a intenzity daného klimatického javu	je predpoklad zosilňovania častosti výskytu a zvyšovania intenzity búrkových javov
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	neistoty: problém s predikciou dopadov klimatického javu odporúčania: lokálne protipovodňové opatrenia, zabezpečenie zachytávania čo najväčšieho množstva vody v krajine, odstránenie nebezpečných stromov v blízkosti ekoduktu a cesty I/11 v predmetnom úseku, spevnenie stĺpov elektrického vedenia; účinná podpora revitalizácie zničených biotopov počas výstavby ekoduktu, dlhodobá podpora údržba vegetačných porastov v okolí ekoduktu – zadržiavanie vody
Rizikový klimatický jav	Vysoké teploty
Doterajšie frekvencie a intenzity daného klimatického javu	doterajšia intenzita vysokých teplôt nebola v regióne častá a pravidelná; dlhšie trvajúce vlny horúčav sa naposledy vyskytovali v roku 2015, čiastočne aj v roku 2017
Relevantné dopady, ktoré v predmetnom území daný klimatický jav spôsobuje	vysychanie substrátu na ekodukte, následne úhyn rastlín; prehrievanie vody v Šlahorovom potoku s negatívnym dopadom na ichtyofanu, ktorý vteká a vyteká pod SO ekodukt nad Šlahorovým potokom
Očakávaný vývoj Frekvencie a intenzity daného klimatického javu	je predpoklad zvyšovania častosti výskytu vysokej teploty a súvislejších období výskytu vln horúčav
Hlavné neistoty a odporúčania pre koncipovanie navrhovaného zámeru	neistoty: intenzita a frekvencia výskytu klimatického javu odporúčania: kvalitná starostlivosť o vegetačnú pokrývku ekoduktu, najmä počas prvých 5 rokov od výsadby

5.6 Posúdenie zraniteľnosti a miery rizika

Pre posúdenie zraniteľnosti a miery rizika je potrebné najskôr identifikovať tie časti navrhovaného projektu, ktoré sú zraniteľné v dôsledku očakávaného vývoja rizikových klimatických

javov (tab. č. 5). Cieľom je stanovenie miery rizika, a to na základe posúdenia dvoch faktorov: veľkosti potenciálneho dopadu a pravdepodobnosti, že daná udalosť nastane.

Vzhľadom na analýzu klimatických javov, ktoré sa vyskytovali v regióne Kysúc v minulosti a ktoré sú pre daný región vysoko pravdepodobné v budúcnosti boli za relevantné a rizikové klimatické javy pre ďalšie posúdenie vybrané: silný vietor, snehové javy, námrazové javy, silné dažde, povodne a búrkové javy.

Tab. č. 5: Identifikované zraniteľné časti zámeru D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt vo vzťahu ku klimatickým javom

Rizikový klimatický jav	Zraniteľné časti projektu
Silný vietor	
011-00 Príprava územia	odnos materiálu, odnos pôdy
031-00 Asanácie	odnos materiálu
051-00 Vegetačné úpravy	polámané konáre a kmene stromov
021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska	odnos materiálu, odnos pôdy
101-00 Chodník	obmedzenie prechodu, odnos materiálu
102-00 Obslužná komunikácia	obmedzenie dopravy, odnos materiálu
103-00 Dočasná obchádzková trasa	obmedzenie dopravy odnos materiálu
201-00 Ekodukt nad cestou I/11	polámané konáre a kmene stromov
202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom	polámané konáre a kmene stromov
801-00 Oplotenie	odnos materiálu
Snehové javy	
031-00 Asanácie	podmáčanie pôdy, erózia pôdy
032-00 Rekultivácia dočasných záberov	podmáčanie pôdy, erózia pôdy
051-00 Vegetačné úpravy	poškodenie vegetačných porastov pod ťarchou extrémnej vrstvy snehu
101-00 Chodník	zhoršená viditeľnosť
102-00 Obslužná komunikácia	obmedzenie dopravy, zhoršená viditeľnosť
103-00 Dočasná obchádzková trasa	obmedzenie dopravy, zhoršená viditeľnosť, lokálne zamokrenie územia
201-00 Ekodukt nad cestou I/11	obmedzenie dopravy, zhoršená viditeľnosť pri vstupe do "tunela" vytvoreného premostením cesty I/11 ekoduktom
202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom	zvýšený tlak na koryto potoka pri náraste intenzity snehových javov a pri topení snehu
501-00 Preložka Šlahorovho potoka	zvýšená hladina podzemnej vody pri náraste intenzity snehových javov a následnom topení snehu – dopad na odvádzanie vody; lokálne zamokrenie územia zvýšený tlak na koryto potoka pri náraste intenzity snehových javov a pri topení snehu, možnosť vybreženia toku
802-00 Prístupová cesta	obmedzenie dopravy, zhoršená viditeľnosť, lokálne zamokrenie územia

Rizikový klimatický jav	Zraniteľné časti projektu
Námrazové javy	
101-00 Chodník	obmedzenie využívania chodníka
102-00 Obslužná komunikácia	obmedzenie dopravy
103-00 Dočasná obchádzková trasa	obmedzenie dopravy
201-00 Ekodukt nad cestou I/11	obmedzenie dopravy pri vstupe a výstupe z "tunela" vytvoreného premostením cesty I/11 ekoduktom
802-00 Prístupová cesta	obmedzenie dopravy
802-00 Prístupová cesta	obmedzenie dopravy
Silné dažde	
021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska	erózia pôdy, odnos pôdy, odnos materiálu, lokálne zamokrenie územia
031-00 Asanácie	erózia pôdy, odnos pôdy, odnos materiálu
032-00 Rekultivácia dočasných záberov	erózia pôdy, odnos pôdy, odnos materiálu
101-00 Chodník	možnosť nasýtenia pôdy v okolí, potenciálna možnosť svahových pohybov, zosuvov pôdy
102-00 Obslužná komunikácia	možnosť nasýtenia pôdy v okolí, potenciálna možnosť svahových pohybov, zosuvov pôdy
103-00 Dočasná obchádzková trasa	možnosť nasýtenia pôdy v okolí, potenciálna možnosť svahových pohybov, zosuvov pôdy
201-00 Ekodukt nad cestou I/11	zvýšenie nestability mostu v dôsledku nasýtenia pôdy v okolí a prípadných svahových pohybov, zosuvov pôdy; poškodenie násypov ekoduktu
202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom	pri vyšších prietokoch zvýšený tlak na steny mostu tunela; zaplavenie priestoru pod mostom
501-00 Preložka Šlahorovho potoka	poškodenie násypov ekoduktu v dôsledku vybreženia potoka
802-00 Prístupová cesta	obmedzenie dopravy
Povodne	
021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska	erózia pôdy, odnos pôdy, odnos materiálu
031-00 Asanácie	erózia pôdy, odnos pôdy, odnos materiálu
032-00 Rekultivácia dočasných záberov	erózia pôdy, odnos pôdy, odnos materiálu
051-00 Vegetačné úpravy	poškodenie vegetačných porastov – vytrhnutie porastov zo substrátu v dôsledku tlaku vody; olámanie konárov, odnos kmeňov stromov prúdom vody
101-00 Chodník	nasýtenie/podmáčanie pôdy, potenciálna možnosť svahových pohybov, zosuvov pôdy
102-00 Obslužná komunikácia	nasýtenie/podmáčanie pôdy, potenciálna možnosť svahových pohybov, zosuvov pôdy
103-00 Dočasná obchádzková trasa	nasýtenie/podmáčanie pôdy, potenciálna možnosť svahových pohybov, zosuvov pôdy
201-00 Ekodukt nad cestou I/11	zvýšenie nestability mostu v dôsledku podmáčania pôdy a zosuvov pôdy; zvýšený tlak na násypy ekoduktu

Rizikový klimatický jav	Zraniteľné časti projektu
202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom	zvýšenie nestability mostu v dôsledku podmáčania pôdy a zosuvov pôdy; pri vyšších prietokoch zvýšený tlak na steny mostu tunela; zaplavenie priestoru pod mostom poškodenie koryta toku
501-00 Preložka Šlahorovho potoka	riziko vyplývajúce z vybreženia potoka; zaplavenie priestoru pod mostom, poškodenie koryta toku
801-00 Oplotenie	poškodenie v dôsledku tlaku vody, odtrhnutie
802-00 Prístupová cesta	obmedzenie dopravy
Búrkové javy	
021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska	erózia pôdy, odnos pôdy, odnos materiálu
031-00 Asanácie	erózia pôdy, odnos pôdy, odnos materiálu
032-00 Rekultivácia dočasných záberov	erózia pôdy, odnos pôdy, odnos materiálu
101-00 Chodník	obmedzenie používania chodníka
051-00 Vegetačné úpravy	poškodenie vegetačných porastov – olámanie konárov
102-00 Obslužná komunikácia	obmedzenie dopravy
103-00 Dočasná obchádzková trasa	obmedzenie dopravy
201-00 Ekodukt nad cestou I/11	obmedzenie dopravy pri vstupe a výstupe z "tunela" vytvoreného premostením cesty I/11 ekoduktom
202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom	zvýšený tlak na most pri náraste objemu vody v dôsledku silných dažďov ako sprievodného javu búrok
501-00 Preložka Šlahorovho potoka	vybreženie potoka
802-00 Prístupová cesta	obmedzenie dopravy

Miera závažnosti predpokladaných dôsledkov pôsobenia klimatických javov na zraniteľné časti projektu z hľadiska technického a prevádzkového poškodenia ekoduktu, z hľadiska bezpečnosti a zdravia a tiež z hľadiska dopadov na životné prostredie je stanovená podľa škály uvedenej v tabuľke č. 6. Stupnica pre posúdenie pravdepodobnosti výskytu klimatického javu je uvedená v tabuľke č. 7. Samotné hodnotenie zraniteľnosti a mierky rizika je uvedené v tabuľke č. 8, graficky je znázornené na mape č. 1 v prílohe.

Tab. č. 6: Stupnica závažnosti dôsledkov pôsobenia klimatických javov (DG CLIMA, 2013)

	Veľkosť dôsledku				
	1	2	3	4	5
	bezvýznamný	menší	mierny	silný	katastrofálny
1 Poškodenie technické / prevádzkové	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 činnosti alebo kolapsu systému.
2 Ochrana a zdravie	Prvá pomoc.	Drobné zranenia, práceschopnosť.	Vážne zranenia, dlhodobá práceschopnosť	Vážne/viacnásobné zranenia, trvalé následky, zdravotné postihnutia.	Jedno až viacnásobné úmrtia.
3 Životné prostredie	Žiadny vplyv. Lokalizovaný na zdrojový bod, nepožaduje sa obnova.	Obmedzenie 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.
4 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.

Tab. č. 7: Stupnica pre posúdenie pravdepodobnosti výskytu udalosti (DG CLIMA, 2013)

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

Tab. č. 8: Výsledné posúdenie zraniteľnosti a rizík zámeru D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nad cestou I/11 z hľadiska zmeny klímy

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť		F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík				
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis	
Silný vietor	011-00 Príprava územia		Prevádzková citlivosť - dynamické tlaky na vegetačné porasty - zavalenie plôch stromami (kmene, konáre)			• v dôsledku nárastu frekvencie a intenzity búrkových javov a silných dažďov je predpoklad, že sa bude zvyšovať frekvencia silných vetrov, najmä v letných mesiacoch bude dochádzať k zvýšenej expozícii stavby účinkom silného vetra,		• zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky • väčšia zraniteľnosť súvisiaca s možným zavalením ciest polámanými stromami a vetvami na cestách, chodníku, prístupovej ceste • zraniteľnosť súvisiaca s dynamickým tlakom vetra na vozidlá na cestách • zraniteľnosť	dočasné bezpečnostné a prevádzkové obmedzenia v dôsledku silného vetra; narušenie statiky konštrukcií stavebných objektov		silný vietor v dôsledku silných dažďov alebo búrok sa môže vyskytovať každoročne		poškodenie ekoduktu by malo environmentálny a aj bezpečnostný dôsledok	Nízke riziko	
	031-00 Asanácie														
	051-00 Vegetačné úpravy														
	021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska														
	101-00 Chodník		Prevádzková citlivosť - dynamické tlaky na vozidlá - zavalenie komunikácie stromami a konármi - obmedzenie rýchlosti, uzatvorenie komunikácie												
	102-00 Obslužná komunikácia														
	103-00 Dočasná obchádzková trasa														

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť		F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík				
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis	
	201-00 Ekodukt nad cestou I/11		Konštrukčná citlivosť tlak vetra na konštrukciu mostov			trvanie javu je rádovo niekoľko minút až hodín		súvisiaca s dynamickým tlakom vetra na vegetáciu na mostných objektoch							
	202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom														
	801-00 Oplotenie		Konštrukčná citlivosť tlak vetra na oplotenie												
Snehové javy	201-00 Ekodukt nad cestou I/11		Prevádzková citlivosť - možné zavalenie stavebných objektov (mosty, cesty, chodník) olámanými vetvami alebo vyvrátenými stromami - vznik dopravných nehôd - vznik kongescií - obmedzenie rýchlosti - dočasné vylúčenie dopravy			Územie je náchylné na svahové deformácie, v okolitej krajine sú potvrdené zosuvy; nárazovo zvýšená hladina podzemnej vody, nasýtenosť substrátu vodou zvyšuje riziko zosuvov		zraniteľnosť je spojená predovšetkým s obmedzením bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky, so zhoršenou viditeľnosťou pri vstupe do “tunela” vytvoreného premostením cesty I/11 ekoduktom	1. zosuvné územie 2. opakovaný výskyt silných snehových zrážok			okres Čadca patrí k regiónom Slovenska, kde sa extrémne snehové javy opakovane vyskytujú	poškodenie ekoduktu by malo environmentálny a aj bezpečnostný dôsledok		Nízke riziko

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť		F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík				
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis	
	202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom		- zvýšené náklady na zimnú údržbu Konštrukčná citlivosť - poškodenie konštrukcie - možné zaplavenie cesty, chodníka, obslužnej komunikácie v dôsledku topenia snehu, - nadmerná záťaž mostných konštrukcií snehovou pokrývkou					zraniteľnosť je spojená so zvýšeným tlakom na koryto potoka pri náraste intenzity snehových javov a pri topení snehu		3. výskyt privalových dažďov					
	501-00 Preložka Šlahorovho potoka		Konštrukčná citlivosť poškodenie konštrukcie					- zraniteľnosť je spojená so zvýšenou hladinou podzemnej vody pri náraste intenzity snehových javov a následnom topení snehu – dopad na odvádzanie vody; - zvýšeným tlakom na koryto potoka pri náraste intenzity snehových javov a pri topení snehu, možnosť vybreženia toku		4. opakované povodne v regióne					
	021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska							zraniteľnosť je spojená s eróziou pôdy, odnosom		1. zosuvné územie 2. opakovaný výskyt silných		okres Čadca patrí k regiónom Slovenska, kde sa		poškodenie ekoduktu by malo environmentálny a aj	Nízke riziko

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť		F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík												
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík								
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis									
	031-00 Asanácie		Prevádzková citlivosť dynamické tlaky na a stavebné objekty					pôdy, odnosom materiálu	snehových zrážok	3. výskyt prívalových dažďov	4. opakované povodne v regióne		extrémne snehové javy opakovane vyskytujú	bezpečnostný dôsledok									
	032-00 Rekultivácia dočasných záberov							• zraniteľnosť je spojená s eróziou pôdy, odnosom pôdy, odnosom materiálu															
	051-00 Vegetačné úpravy							• zraniteľnosť je spojená s obmedzením používania chodníka															
	101-00 Chodník							• zraniteľnosť je spojená s poškodením vegetačných porastov, olámaním konárov, odnosom pôdy, odnosom materiálu															
	102-00 Obslužná komunikácia																						
	103-00 Dočasná obchádzková trasa																						
	Námrazové javy							201-00 Ekodukt nad cestou I/11		Konštrukčná citlivosť prahové hodnoty sú v štandardnom režime dostatočné							Existuje riziko v dôsledku zmeny klímy, v iných krajinách sa prejavuje		• zraniteľnosť je spojená s obmedzením dopravy pri vstupe a výstupe z “tunela” vytvoreného premostením cesty I/11 ekoduktom			potenciálna možnosť výskytu klimatického javu	Poškodenie je možné absorbovať kontinuálne, bez výnimočných zásahov

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť		F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík				
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis	
	101-00 Chodník							• zraniteľnosť je spojená s obmedzením využívania chodníka							
	102-00 Obslužná komunikácia							• zraniteľnosť je spojená s obmedzením dopravy							
	103-00 Dočasná obchádzková trasa														
Silné dažde	201-00 Ekodukt nad cestou I/11		Prevádzková citlivosť - dočasné zníženie funkčnosti Konštrukčná citlivosť - zaplavenie časti ekoduktu - podmáčanie podlažia - narušenie stability svahov			Územie je náchylné na svahové deformácie. v okolitej krajine sú potvrdené zosuvy; nárazovo môže byť zvýšená hladina podzemnej vody,		• zraniteľnosť je spojená so zvýšením nestability mostu v dôsledku nasýtenia pôdy v okolí a prípadnými svahovými pohybmi, zosuvmi pôdy; s poškodením násypov ekoduktu			okres Čadca patrí k regiónom Slovenska, kde sa opakovane vyskytujú silné dažde		poškodenie ekoduktu by malo environmentálny a aj bezpečnostný dôsledok	Stredné riziko	

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť		F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík					
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík	
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis		
	202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom					nasýtenosť substrátu vodou zvyšuje riziko zosuvov		• zraniteľnosť je spojená s vyššími prietokmi, ktoré zvyšujú tlak na steny mostu; so zaplavením priestoru pod mostom		1. zosuvné územie						
	501-00 Preložka Šlahorovho potoka		Prevádzková citlivosť • dočasné zníženie vyhovujúcej funkčnosti koridoru Konštrukčná citlivosť • zanesenie, znečistenie koryta toku, poškodenie brehov					• zraniteľnosť súvisí s poškodením násypov ekoduktu v dôsledku vybreženia potoka		2. opakovaný výskyt silných snehových zrážok						
	021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska		Prevádzková citlivosť • dočasné zníženie funkčného využitia územia Konštrukčná citlivosť • zaplavenie plôch • podmáčanie podlažia					• zraniteľnosť súvisí s možnosťou nasýtenia pôdy v okolí, s prejavmi erózie pôdy, s odnosom pôdy a materiálu		3. výskyt prívalových dažďov						
	031-00 Asanácie										4. opakované povodne v regióne					
	032-00 Rekultivácia dočasných záberov															
	101-00 Chodník		Prevádzková citlivosť • dočasné vylúčenie					• zraniteľnosť súvisí s								

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť		F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík				
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis	
	102-00 Obslužná komunikácia		dopravy/ prechodu • aquaplaning vozidiel na cestách • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti					možnosťou nasýtenia pôdy v okolí, potenciálnou možnosťou svahových pohybov, zosuvmi pôdy							
	802-00 Prístupová cesta		Konštrukčná citlivosť • zaplavenie ciest/chodníka • podmáčanie podložia • podmytie časti cesty/chodníka • narušenie stability násypov					• zraniteľnosť súvisí s možnosťou nasýtenia pôdy v okolí, potenciálna možnosť svahových pohybov, zosuvov pôdy							
Povodne	201-00 Ekodukt nad cestou I/11		Prevádzková citlivosť • dočasné zníženie funkčnosti Konštrukčná citlivosť • zaplavenie časti ekoduktu • podmáčanie podložia • zvýšenie hladiny podzemnej vody, narušenie stability svahov			vznik povodní možno v budúcnosti očakávať vo vyššej intenzite a frekvencii, vzhľadom na ich doterajší výskyt a očakávaný nárast úhrnu zrážok a búrkových javov		• zraniteľnosť súvisí s možnosťou nasýtenia pôdy v okolí, potenciálna možnosť svahových pohybov, zosuvov pôdy	1. opakované povodne v regióne 2. opakovaný výskyt silných snehových zrážok 3. výskyt prívalových dažďov		región Kysúc je v posledných rokoch takmer každoročne (v lokálnom rozsahu) postihovaný povodňami		Poškodenie ekoduktu by malo environmentálny a aj bezpečnostný dôsledok		

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť		F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík				
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis	
	202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom							• zraniteľnosť súvisí so zvýšením nestability mostu v dôsledku podmáčania pôdy a zosuvov pôdy; pri vyšších prietokoch zvýšený tlak na steny mostu; zaplavenie priestoru pod mostom poškodenie koryta toku		4. poškodenie mostných objektov vedúcich ponad vodný tok unášaným materiálom					
	501-00 Preložka Šlahorovho potoka		Prevádzková citlivosť • dočasné zníženie vyhovujúcej funkčnosti koridoru Konštrukčná citlivosť • zanesenie, znečistenie koryta tok • poškodenie brehov					• zraniteľnosť vyplýva potoka; zaplavenie priestoru pod mostom, poškodenie koryta toku							
Povodne	021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska		Prevádzková citlivosť • dočasné zníženie funkčného využitia územia Konštrukčná citlivosť • zaplavenie plôch • podmáčanie podložia			vznik povodní možno v budúcnosti očakávať vo vyššej intenzite a frekvencii, vzhľadom na ich doterajší výskyt a očakávaný		• zraniteľnosť súvisí s eróziou pôdy, s odnosom pôdy a materiálu	1. opakované povodne v regióne	región Kysúc je v posledných rokoch takmer každoročne (v lokálnom rozsahu) postihovaný		Poškodenie ekoduktu by malo environmentálny a aj bezpečnostný dôsledok			
	031-00 Asanácie								2. opakovaný výskyt silných snehových zrážok						
	032-00 Rekultivácia dočasných záberov								3. výskyt						

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť	F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík												
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík							
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis								
	051-00 Vegetačné úpravy		Prevádzková citlivosť - poškodenie vegetačných porastov, vývraty drevín - znížená dostupnosť k objektom - fyzické poškodenie chodníka, ciest, oplotenia			nárast úhrnu zrážok a búrkových javov		• zraniteľnosť súvisí s poškodením vegetačných porastov – vytrhnutie porastov zo substrátu v dôsledku tlaku vody; olámanie konárov, odnos kmeňov stromov prúdom vody	prívalových dažďov													
	101-00 Chodník							Konštrukčná citlivosť - zaplavenie ciest/chodníka - podmáčanie podlažia - podmytie časti cesty/chodníka - narušenie stability násypov	• zraniteľnosť súvisí s potenciálnou možnosťou svahových pohybov, zosuvov pôdy, s poškodením objektov v dôsledku tlaku vody, odtrhnutie materiálov													
	102-00 Obslužná komunikácia																					
	103-00 Dočasná obchádzková trasa																					
			801-00 Oplotenie																			
			802-00 Prístupová cesta																			
Búrkové javy	201-00 Ekodukt nad cestou I/11		Prevádzková citlivosť - zavalenie ekoduktu/potoka stromami a konármi - dočasné zníženie			Úroveň rizikových faktorov nie je známa, riziko je hodnotené ako		• obmedzenie dopravy pri vstupe a výstupe z “tunela” vytvoreného premostením cesty I/11 ekoduktom		región Kysúc je v posledných patrí k oblastiam, kde sa búrkové javy vyskytujú		poškodenie ekoduktu by malo environmentálnv a ai bezpečnostný dôsledok										

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť	F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík															
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík										
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis											
	202-00 Ekodukt nad Šlahorovým potokom		funkčnosti ekoduktu a funkčnosti hydrického koridoru (potoka)			potenciálne		• zraniteľnosť súvisí so zvýšeným tlakom na most pri náraste objemu vody v dôsledku silných dažďov ako sprievodného javu búrok																	
	501-00 Preložka Šlahorovho potoka		Konštrukčná citlivosť • zvýšená hladina v potoku, zaplavenie brehov potoka • podmáčanie podložia • zanesenie, znečistenie koryta • zanesenie																• zraniteľnosť súvisí s vybrežiením potoka						
	021-00 Príprava plôch pre zariadenie staveniska		rekultivovaných plôch																						
	031-00 Asanácie		• narušenie stability svahov																						
	032-00 Rekultivácia dočasných záberov		• tlak vetra na konštrukcie stavebných objektov																						
	051-00 Vegetačné úpravy																								
	101-00 Chodník		Prevádzková citlivosť • zavalenie chodníka a															• zraniteľnosť súvisí s obmedzím používania chodníka			región Kysúc je v posledných patrí k oblastiam, kde sa		poškodenie ekoduktu by malo environmentálny a aj		

A. Prírodné riziko	B. Exponovaný úsek/objekt	C. Citlivosť projektu		D. Expozícia projektu			E. Zraniteľnosť	F. Identifikácia rizík		G. Analýza rizík					
		B	Stručný opis	Bs	Bb	Predpokladaná úroveň rizikových faktorov	B	Podrobný opis	Zoznam rizík		Pravdepodobnosť		Závažnosť dôsledkov		Výsledná miera rizík
									P.č.	Stručný opis	B	Stručný opis	B	Stručný opis	
	102-00 Obslužná komunikácia		ciest stromami a konármi • aquaplaning vozidiel • dynamické tlaky na vozidlá • vznik dopravných nehôd • vznik kongescií • obmedzenie rýchlosti • dočasné vylúčenie dopravy Konštrukčná citlivosť • zaplavenie ciest a chodníka • podmáčanie podložia • znečistenie ciest a chodníka • podmytie časti komunikácií a chodníka			Úroveň rizikových faktorov nie je známa, riziko je hodnotené ako potenciálne		• zraniteľnosť súvisí s obmedzením dopravy					búrkové javy vyskytujú	bezpečnostný dôsledok	
	103-00 Dočasná obchádzková trasa														
	802-00 Prístupová cesta														

Vysvetlivky:

Miera rizika:

Nízke riziko
Stredné riziko
Veľké riziko
Extrémne riziko

5.7 Návrh varovných a monitorovacích systémov

Cieľom tohto kroku je návrh systémov pre sledovanie hlavných identifikovaných klimatických rizík a ich dopadu na projekt D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nad cestou I/11. V praxi rozlišujeme 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, obvykle ide o dva rozdielne informačné nástroje, ktoré sú viazané na rozdielne nadväzujúce rozhodovacie procesy.

Návrh varovných systémov na nebezpečné klimatické javy je totožný s už existujúcim systémom, ktorý zabezpečuje SHMÚ Bratislava. Sú to varovné systémy s výstrahou 1., 2. a 3. stupňa:

- pred nízkou teplotou s možnosťou tvorby poľadovice
- na hmlu a dohľadnosť
- pred silným vetrom
- na vysokú teplotu vozovky
- hydrologická výstraha.

Tabuľka č. 8 sumárne uvádza kritéria, ktoré sú hraničné pre vydanie príslušnej výstrahy (SHMÚ, 2017).

Tab. č. 9: Kritériá pre vydávanie meteorologických výstrah vhodné do posudzovaného regiónu

Jav	Stupeň	Kritérium
dážď	1	$\geq 25 \text{ mm/6 h}$ alebo $\geq 30 \text{ mm/12 h}$ alebo $\geq 35 \text{ mm/24 h}$
	2	$\geq 35 \text{ mm/6 h}$ alebo $\geq 45 \text{ mm/12 h}$ alebo $\geq 55 \text{ mm/24 h}$
	3	$\geq 55 \text{ mm/6 h}$ alebo $\geq 70 \text{ mm/12 h}$ alebo $\geq 90 \text{ mm/24 h}$
búrka	1	$\geq 20 \text{ mm/1 h}$ alebo 40 mm/3 h alebo nárazy $\geq 18 \text{ m/s}$
	2	$\geq 30 \text{ mm/1 h}$ alebo 60 mm/3 h alebo nárazy $\geq 23 \text{ m/s}$
	3	$\geq 50 \text{ mm/1 h}$ alebo 90 mm/3 h alebo nárazy $\geq 29 \text{ m/s}$
vietor	1	priemer $\geq 12 \text{ m/s}$ alebo nárazy $\geq 18 \text{ m/s}$ (obývané oblasti)
	2	priemer $\geq 16 \text{ m/s}$ alebo nárazy $\geq 23 \text{ m/s}$ (obývané oblasti)
	3	priemer $\geq 20 \text{ m/s}$ alebo nárazy $\geq 29 \text{ m/s}$ (obývané oblasti)
prízemný mráz	1	v období od 15. 4 do 15. 10.
minimálna teplota	1	$\leq -15 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	2	$\leq -20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ alebo po 3 dňoch so splnením kritéria pre 1. stupeň
	3	$\leq -30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ alebo po 3 dňoch so splnením kritéria pre 2. stupeň
maximálna teplota	1	$\geq 33 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	2	$\geq 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ alebo po 3 dňoch so splnením kritéria pre 1. stupeň
	3	$\geq 38 \text{ }^{\circ}\text{C}$ alebo po 3 dňoch so splnením kritéria pre 2. stupeň
sneh	1	$\geq 10 \text{ cm}$ nového snehu za 12 hodín
	2	$\geq 20 \text{ cm}$ nového snehu za 12 hodín
	3	$\geq 30 \text{ cm}$ nového snehu za 12 hodín
hmla	1	dohľadnosť $\leq 200 \text{ m}$
poľadovica	1	mrznúci dážď alebo mrholenie
	2	mrznúci dážď s úhrnom $\geq 5 \text{ mm}$
snehové jazyky, záveje	1	sneženie alebo/a zároveň súvislá snehová pokrývka + aspoň mierny vietor

Pre projekt D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nie sú navrhnuté špeciálne varovné systémy. Varovné systémy na nebezpečné klimatické javy, ktoré zabezpečuje SHMÚ Bratislava sú dostatočné. Sú to varovné systémy s výstrahou 1., 2. a 3. stupňa:

- pred nízkou teplotou s možnosťou tvorby poľadovice
- na hmlu a dohľadnosť
- pred silným vetrom
- na vysokú teplotu vozovky
- hydrologická výstraha.

6 Záver

Pre ekodukt sú navrhnuté nasledovné opatrenia na zmiernenie dopadov klimatickej zmeny:

- násypové svahy ako aj novo vytvorené plochy na ekodukte osiať vhodnou trávou zmesou a realizovať výsadbu pôvodných druhov drevín,
- realizovať účinné a včasné spôsoby rekultivácie a revitalizácie porastov na okrajoch ekoduktu, najmä v kontaktnej zóne s cestou I/11
- aplikovať účinné a ekonomicky efektívne spôsoby stabilizácie násypových svahov ekoduktu.

Na základe **vyhodnotenia citlivosti projektu D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nad cestou I/11 na dopady klimatickej zmeny** je možné konštatovať, že v štandardných klimatických podmienkach predstavuje projekt ekoduktu pozitívny krajinný prvok s vysokým potenciálom z hľadiska ekologickej stability, ale aj z hľadiska dopadov zmeny klímy. Vytvorením kompaktného drevinového porastu na ekodukte v kombinácii s trávovým porastom sa zvýši plocha, ktorá bude akumulovať vodu v období extrémnych klimatických javov (silné dažde, privalové dažde a pod.). Na základe analýzy a hodnotenia rizík súvisiacich s dopadmi klimatickej zmeny, ktoré môžu v regióne Kysúc (kde bude ekodukt vybudovaný) nastať, je nutné zdôrazniť, že najmä v prvých rokoch prevádzky zeleného mostu bude potrebná dôsledná kontrola technického stavu ekoduktu (napr. násypy, miesta v kontakte s vodným tokom, plochy rekultivácie) ako aj kontrola kvalitatívneho stavu vegetačnej pokrývky – trávové aj drevinové porasty. Je dôležité, aby bola zabezpečená kvalitná starostlivosť o porasty na ekodukte, aby neprišlo k presychaniu substrátu a k úhynu rastlinného materiálu, pretože znížená kvalita vegetačnej pokrývky bude zvyšovať riziko ohrozenia ekoduktu voči dopadom klimatickej zmeny.

Vypracovala: doc. RNDr. Eva Pauditšová, PhD.

V Bratislave, 25. 2. 2019

Zoznam použitej literatúry

- DG Clima, 2013: 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
- European Commission, 2013: An EU Strategy on adaptation to climate change [on-line]. Dostupné na: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2013/EN/1-2013-216-EN-F1-1.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007: Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC, 2007: Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation and Vulnerability Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report. The Intergovernmental Panel on Climate Change. [on-line]. Dostupné na: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4_wg2_full_report.pdf
- Leviäkangas, P. (ed.), Tuominen, A. (ed.), Molarius, R. (ed.), Kojo, H. (ed.), Schabel, J., Toivonen, S., Keränen, J., Ludvigsen, J., Vajda, A., Tuomenvirta, H., Juga, I., Nurmi, P., Rauhala, J., Rehm, F., Gerz, T., Muehlhausen, T., Schweighofer, J., Michaelides, S., Papadakis, M., Dotzek, N. (†), Groenemeijer, P., and Törnqvist, J., 2011: Extreme Weather Impacts on Transport Systems. EWENT Deliverable D1. VTT Working Papers, 168 p.
- Klimatický atlas Slovenska, 2015: Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav, 132 p. [on-line]. Dostupné na: <http://klimat.shmu.sk/kas/>.
- Koetse, M. J., Rietveld, P., 2007: Gevolgen van Klimaatverandering voor de Transportsector. Een Overzicht van de Literatuur, Tijdschrift Vervoerswetenschap, 43(4), pp. 4-14.
- Koetse, M. J., Rietveld, P., 2009: The impact of climate change and weather on transport: An overview of empirical findings, Transportation Research Part D 14, pp. 205-221.
- Mindaš, J., Páleník, V., Nejedlík, P. (eds.) a kol., 2011: Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch, Záverečná správa projektu "Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch", Vedecká agentúra pre ekológiu a lesníctvo, 252 p.
- MŽP SR, 2014: Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, 118 p.
- SAŽP, 2017: Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2016, MŽP SR, SAŽP, 206 p.
- MŽP SR, 2017: Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia, Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, 122 p.
- Nokkala, M., Leviäkangas, P., Oiva, K. (eds.), 2012: The costs of extreme weather for the European transport systems, EWENT project D4, VTT TECHNOLOGY 36, 98 p.
- Palčák, Ľ., Kaparová, Z., Dusík, J., Kalčík, J., Musil, M., 2015: Posúdenie klimatických zmien – tvorba metodiky a zakomponovanie posudzovaní dopadov na zmeny klímy infraštruktúrnych plánov/projektov do existujúcich procesov na národnej úrovni, Výskumný ústav dopravný a.s., Žilina, 45 p. + 2 prílohy
- Ondrejka, R. a kol., 2018: Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava, Záverečná správa, Výskumný ústav dopravný a. s., Žilina, 190 p. + 4 prílohy; [on-line] Dostupné na: https://www.opii.gov.sk/download/f/zmena_klimy/metodicka_prirucka_posudzovania_dopadov_zmeny_klimy.pdf
- Poništ, S., 2009: Kritická infraštruktúra v cestnej doprave, Logistický monitor, internetové noviny pre rozvoj logistiky na Slovensku, 4 p.
- Stratégia Európy 2020, 2010: Stratégia na zabezpečenie inteligentného, udržateľného a inkluzívneho rastu, Európska rada, 35 p.

Zoznam príloh

Mapa č. 1: D3 Zelený most Svrčinovec – ekodukt nad cestou I/11 – Riziká súvisiace so zmenou klímy