






**Zpracování Záměrů projektů (ZP) pro jednotlivé úseky akce
Odstranění úzkých míst na vybraných předdefinovaných úsecích
železničních Core Network koridorů v České republice**

**Záměr projektu
Lipník n. B. – Drahotuše, BC
Č. ISPROFOND 5713120002**

**Příloha K.4
Změny klimatu**

Objednatel:			
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město			 <small>Správa železniční dopravní cesty</small>
Zhotovitel: Společnost zhotovitelů			
SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3			
SUDOP EU a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3			
NDCon s.r.o. Zlatnická 10/1582, 110 00 Praha 1			
SUDOP Brno s.r.o. Kounicova 688/26, 602 00 Brno			
Č. smlouvy objednatele:	50570/2017-SZDC-GR-O8	Č. smlouvy zhotovitele:	17-399.205
Odpovědný zpracovatel zakázky:	Ing. Martin Vachtl	Termín:	05/2018

Obsah

1. Zmírňování změny klimatu versus adaptace na změnu klimatu	3
2. Kontext záměru	3
2.1 Vstupy	7
3. Metodika	7
4. Hodnocení zranitelnosti	7
5. Teplota vzduchu	10
5.1 Průměrná roční teplota vzduchu	10
5.2 Průměrný roční počet dní s maximální teplotou nad 34 °C	11
5.3 Průměrný roční počet dní s minimální teplotou pod -20°C	11
6. Srážky	12
6.1 Průměrný roční úhrn srážek	12
6.2 Průměrný roční počet dní se srážkami 30 mm a více za 1 hodinu	14
7. Sucho	15
7.1 Průměrný podíl měsíců zasažených suchem v % za celý rok a v teplé části roku (duben až září)	15
8. Silný vítr	16
8.1 Průměrná roční rychlost větru	16
8.2 Počet dní s maximálním nárazem větru nad 20,8 m/s	16
9. Sněhová pokrývka	17
9.1 Sezónní a měsíční úhrn výšky nového sněhu (listopad až březen)	17
10. Fázové přechody vody, teplota vody, zamrzání, tání, vzdušná vlhkost	17
10.1 Průměrný sezónní (říjen až duben) počet dní s přechodem teploty přes 0 °C	17
11. Územní teploty v roce 2017 Olomoucký kraj	18
12. Územní srážky v roce 2017 Olomoucký kraj	18
13. Sesuvy	18
14. Záplavová území	19
15. Riziková území při přívalových srážkách	20
16. Rizika vysychání vodních toků	21
17. Riziko erozního smyvu	22
18. Vodní toky	22
19. Mitigační opatření	23
20. Identifikace pravděpodobnosti výskytu rizika	24

21. Závěr.....	30
----------------	----

1. Zmírňování změny klimatu versus adaptace na změnu klimatu

Důsledky změny klimatu jsou v Evropě i na celém světě stále citelnější. Průměrná globální teplota, která se v současnosti pohybuje okolo 0,8 °C nad úrovní před industrializací, i nadále roste. Mění se některé přírodní procesy i srážkové modely, roztávají ledovce, stoupají hladiny moří. Aby se zabránilo nejvýznamnějším rizikům, která s sebou nese změna klimatu, a zejména rozsáhlým nezvratným dopadům, je třeba globální oteplování snížit na méně než 2 °C nad úroveň před industrializací. Zmírňování změny klimatu musí proto zůstat pro mezinárodní společenství prioritou.

S ohledem na zvláštní a dalekosáhlou povahu dopadů změny klimatu na území EU je třeba opatření pro přizpůsobení přijmout na všech úrovních – od místní přes regionální až po úroveň jednotlivých států.

Existují dva hlavní způsoby, jak přistupovat ke změně klimatu – mitigace a adaptace. Mitigace, neboli zmírňování, se zaměřuje zejména na příčiny změny klimatu, a sice snižováním emisí skleníkových plynů. Adaptace se zabývá neodvratnými důsledky změny klimatu a snahou o snížení rizik. Ačkoliv existují jak v rámci Evropské unie, tak i v mezinárodním kontextu jasně dané závazky ke snižování emisí, je změna klimatu nevyhnutelná, což znamená, že se musíme přizpůsobovat.

2. Kontext záměru

Popis záměru:

Zabezpečovací zařízení:

V době předpokládané realizace stavby budou stávající zabezpečovací zařízení starší 20 let, tj. po době životnosti. Venkovní prvky TZZ v obou TK (stykové transformátory, lanová propojení, atp.) budou vyměněny za nové. Bude provedena oprava stávající kabelizace. Venkovní prvky SZZ v žst. Lipník nad Bečvou a žst. Drahotuše (stykové transformátory, lanová propojení, přestavníky, snímače polohy) budou vyměněny za nové. Bude provedena oprava stávající kabelizace. Stávající kolejové obvody budou nahrazeny novými. Jako prostředky pro spolupůsobení vlaku budou použity kolejové obvody perspektivního typu s přenosem kódu vlakového zabezpečovače LS. Dle cílového stavu budou doplněna nebo upravena diagnostická zařízení (dle platných TS a ZTP). ETCS bude rekonstruováno v nutném rozsahu (demontáž a montáž balíčků, lokalizačních značek, výměna SW v souvislosti s provedenými změnami).

Sdělovací zařízení:

Kamerový systém – stávající kamerový systém v žst. Lipník nad Bečvou a Drahotuše je již technicky zastaralý a bude vyměněn za nový.

Bude použit IP kamerový systém, systém bude doplněn a budou nahrazeny všechny prvky systému.

Kamerový systém bude nově připojen na CDP Přerov a do DDTS ŽDC. Stávající dohled v žst. Hranice na Moravě zůstane zachován.

Rozhlasová a informační zařízení – budou nahrazena novými v IP provedení. Budou doplněny vizuální informační tabule na jednotlivých nástupištích a v podchodech pro cestující. Do každé žst. bude do výpravní budovy doplněna jedna tabule.

Stávající inženýrské sítě (drážní a nedrážní) budou ochráněny a dle potřeby přeloženy.

Trakční vedení:

Rekonstrukce statikou narušených trakčních podpěr – stožárů. Bude prověřena výměna za trakční brány a řešení uložení základů do stávajícího terénu způsobem, který eliminuje další pohyb základů trakčních podpěr. Rekonstrukce ukolejnění s minimální výměnou průrazek (zařízení pro omezení napětí typu VLD). Kompletní výměna všech bočních držáků systému TV v řešeném úseku TV. Regulace systému TV. Případná výměna zesilovacího vedení AlFe za Cu dle energetických výpočtů včetně izolátorů (předpoklad 150 mm² Cu). Výměna součástí – ramen systému TV včetně přeizolace systému TV na AC 27kV.

Požadavky na nový stav silnoproudých zařízení v žst. Lipník nad Bečvou:

Zrušení stávajících měničů 3kV DC / 2x230 V pro napájení EOv. Zrušení stávajících rozváděčů REOV 1, 2. Zrušení stávající příhradové trafostanice 22/0,4 kV. V důsledku nárůstu spotřeby el.energie (EOv) bude provedena změna připojení ŽST z VN 22 kV ČEZ, včetně zřízení druhé přípojky VN 22 kV pro napájení sezónního odběru EOv. Výstavba zděné trafostanice s rozvodnami R 22kV/0,4kV, dvěma transformátory 22/0,4 kV (1x napájení ŽST, 1x napájení EOv) a hlavním distribučním rozváděčem RH (NN). U nového EOv pravděpodobně dojde k navýšení příkonu z důvodu výměny stávajících výhybek za nové s PHS. Provedení rekonstrukce rozvodny RNN ve VB (přezbrojení výkonových jističů apod.). Položení kabelových rozvodů NN pro EOv včetně optické ovládací kabeláže.

Výstavba nových REOV 1, 2. Připojení stávajících vývodů napájení výhybek k novým REOV 1, 2. Související úpravy v rámci DDTS ŽDC. Rekonstrukce systému DŘT včetně souvisejících úprav na elektrodispečinku ED Přerov. V celé stanici bude provedena rekonstrukce všech kabelových rozvodů nn (EOv, osvětlení,).

Stávající osvětlovací věže, JŽ a perónní stožárky na nástupišti budou ponechány. Budou pouze vyměněny stávající výbojková svítidla za nová svítidla s technologií LED.

Bude provedeno nové uzemnění osvětlovacích věží a je požadována instalace jímací hromosvodní tyče na osvětlovacích věžích. Stávající věže jsou dle správce v dobrém stavu a je požadován pouze nátěr OV. Bude provedena výměna rozváděčů OV. Stávající stožáry JŽ na zhlavích budou nahrazeny pomocí OV. Svorkovnicové skříně v koši OV budou vyměněny, nově budou doplněny svodiče přepětí do svork. skříní.

Ovládání osvětlení dálkově + místně, bude zapojeno do systému DDTS.

V případě kolize kabelu 6kV se stavebními pracemi budou provedeny přeložky.

Železniční svršek:

Výměna betonových pražců B91P včetně upevnění, kolejnic 60 E2, LIS – kolejnice na bet. pražcích s pružným bezpodkladnicovým upevněním pro min. rychlost 160 km/h. Zřízení nové konstrukce pražcového podloží. V obloucích km 197,959 – 199,375 v žst. Lipník n/B, km 203,248 – 203,953 a km 204,177 – 205,771 budou použity vysokopevnostní kolejnice R350HT.

V žst. Lipník nad Bečvou bude provedena výměna výhybek č.1 – 6 na hranickém zhlaví a výhybek č.15 – 20 na přerovském zhlaví (výhybky v hlavních kolejích), vč. 4 ks JKS. Ve výhybkách a obloucích budou použity kolejnice z vysokopevnostní oceli a se zvýšenou otěruvzdorností. Ve výhybkách budou navrženy pohyblivé hroty srdcovek. Žel přejezd v km 199,554 bude navržen na zrušení.

Železniční spodek:

Odstranění porostů podél koleje, z náspů a zářezů. Pročištění odvodnění (zpevněné příkopy a příkopové žlaby). Sanace železničního spodku od km 199,659 (k.č.1) a 199,604 (k.č.2) do km 202,780 (Jezernický viadukt) a od km 203,800 – 205,771. Ochrana zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu od km 199,659 (kolej č.1) a 199,604 (kolej č.2) do km 202,780.

U násypu v km 204,530 – 204,800 bude navržena sanace pro zajištění jeho stability. Pod rekonstruovanými kolejemi žst. Lipník n/B bude provedena sanace žel. spodku.

Mosty, propustky:

V rámci stavby budou řešeny následující mostní objekty:

- Propustek v km 199,547
- Most v km 199,731
- Propustek v km 200,519
- Most v km 201,171
- Most v km 201,960
- Propustek v km 202,762
- Most v km 203,000 (Jezernický viadukt)
- Most v km 204,032
- Propustek v km 204,487
- Most v km 204,703
- Propustek v km 204,726
- Most v km 204,876
- Most v km 205,004
- Most v km 205,246
- Most v km 205,880
- Most v km 206,513

U všech objektů bude stanovena zatížitelnost. U objektů zvýrazněných podtržením bude v rámci akce navržena rekonstrukce, případně oprava izolačního systému. U ostatních objektů – pokud vyhoví po stránce zatížitelnosti – se nebudou provádět žádné stavební úpravy.

V profesním celku mostních staveb budou zahrnuty také požadované opravy a nátěr návěsných lávek v km 199,295 a v km 208,060.

Propustek v km 199,547:

je situován těsně u silničního přejezdu. Objekt byl v r. 2000 přestavěn, pod traťovými kolejemi byla vybudována nová žb.deska na nových žb.úložných prazích. Pod souběžnou vlečkovou kolejí č.3 byla ponechána betonová klenba z r. 1955. V novém stavu se požaduje objekt v plném rozsahu nahradit prefabrikovaným propustkem sv. min. 1,1 m.

Propustek v km 202,762:

je situován v blízkosti přerovské opěry jezernického viaduktu. Propustek je tvořen kamennou klenbou z r.1842, prodlouženou při zdvojkolejnění trati v roce 1873 kamennými deskami pod rozšířením násypového tělesa. Velmi vysoká přesypávka, šikmost pod kolejemi 63 stupňů, délka mezi čely cca 60 m.

Projektant připraví technický návrh případné náhrady stávajícího propustku např. trubním objektem realizovaným protlakem

Most v km 203,000 – Jezernický viadukt:

Most dle záznamů a prohlídek OŘ vykazuje mnohočetné poruchy izolačního systému. Další závadou je praskání cihelného obkladu zábradelních sloupků na jižní (osluněné) straně viaduktu.

Bude navržena kompletní výměna izolace v plném rozsahu, překrytí izolační vrstvy geotextilií, oprava odvodňovačů a oprava cihelného obkladu zábradelních sloupků.

Kompletní snesení železničního svršku a odtěžení šterkového lože na mostě v délce 450 m v obou kolejích. Oprava ukotvení odvodňovačů v čelních zídkách mostu – 46 ks v každé koleji.

Provedení obnovy izolace (eventuálně důkladné opravy poškozených – proražených míst a přeizolování všech odvodňovačů) na obou nosných konstrukcích včetně překrytí geotextilií. V každé koleji se jedná o plochu cca 2200 m². (Celkem se jedná o opravu 92 ks odvodňovačů a přeizolování cca 4400 m² nosné konstrukce mostu. Zřízení šterkového lože a železničního svršku. U přerovské opěry se navrhne přístupové schodiště od paty náspu.

Most v km 205,246:

Most byl vybudován v roce 1999. Jedná se o trubní most světlosti 2,2 m s přesypávkou. Při stavbě byly údajně použity železobetonové trouby jiného původu a únosnosti, než které předpokládal projekt stavby. Z toho důvodu je nyní požadováno vybudovat most nový, dle zadávacích podmínek prefabrikovaný minimální světlosti 2,2 m.

Most v km 206,513:

Klenbový most světlosti 5,6 m na přerovském zhlaví žst. Drahotuše, převádějící 4 koleje přes vodní tok (inundaci). Most byl naposled sanován v roce 1999. Na mostě jsou situována návěstidla a také jedna výměna zhlaví. Je požadováno navrhnout nový železobetonový most – deskový či klenbový, obdobné světlosti.

Propustek v km 200,519:

Bude nahrazen novým trubním propustkem s koncovými čelními zídkami.

Most v km 201,960:

Navrhne se důkladná sanace trhlín ve spodní stavbě.

Propustek v km 204,487:

Bude nahrazen novým trubním propustkem s koncovými čelními zídkami.

Propustek v km 204,726:

Bude nahrazen novým trubním propustkem s koncovou šachtou vpravo trati.

Most v km 204,876:

V rámci záměru projektu budou navrženy stavební úpravy k zamezení průsaku přerovské opěry.

Most v km 205,246:

Bude proveden hydrologický výpočet průtoku pro posouzení případného zatrubnění objektu troubami menšího průměru, které by bylo možné do objektu vestavět bez nutnosti výluk trati.

Pozemní stavební objekty:

Budova RZZ v žst. Lipník nad Bečvou a v žst. Drahotuše

- stávající krytina je ve špatném technickém stavu, bude nahrazena novou plechovou krytinou včetně osazení potřebných větracích prvků a pojistné difuzní hydroizolace. Budou vyměněny klempířské prvky včetně dešťových svodů. Bude osazen nový hromosvod.
- bude demontováno VZT zařízení a venkovní klimatizační jednotky umístěné v půdním prostoru a na střeše.
- bude provedena výměna klimatizačních jednotek ve stavědlové ústředně s tím, že venkovní klimatizační jednotky budou vhodně umístěny na fasádě budovy. Výkon chlazení bude navržen na základě požadavků nově osazované technologie.
- pro provádění údržby baterií požaduje uživatel doplnění umývadla s tekoucí vodou do budovy RZZ. V IZ se počítá s budoucí výměnou technologie ZZ, kde budou použity bezúdržbové baterie.

Uživatel i správce trvá na doplnění umývadla do budovy RZZ pro potřebu udržujících zaměstnanců. To představuje vybudování vodovodní a kanalizační přípojky na stávající kanalizační síť

Administrativní budova + 2 bytové jednotky v žst. Lipník nad Bečvou

- budova je napojena nevyhovující septik a dešťovou kanalizací, která je zaústěna na stávající propustek. Předmětem stavebních úprav je osazení nové žumpy a zřízení nové kanalizační přípojky, napojené na městskou část kanalizace

2.1 Vstupy

V rámci realizace záměru nedojde k navýšení celkové spotřeby elektrické energie.

3. Metodika

Hodnocení záměru¹ z hlediska adaptace na změnu klimatu je provedeno ve fázi zpracování doplnění studie proveditelnosti.

V rámci hodnocení záměru byly respektovány zákonné předpisy a normy na národní a mezinárodní úrovni.

Pro hodnocení byl zvolen přístup kvalitativního hodnocení zranitelnosti a rizik.

Zdroje pro hodnocení:

http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/cc_chap06.pdf

<http://www.heisvuv.cz/>

<http://www.sucho.eu/>

<http://mapy.geology.cz>

http://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie

http://ec.europa.eu/europe2020/index_cs.htm

<http://www.vlada.cz/cz/evropske-zalezitosti/evropske-politiky/strategie-evropa-2020/strategie-evropa-2020-78695/>

http://www.mzp.cz/cz/adaptace_na_zmenu_klimatu

http://www.mzp.cz/cz/studie_dopadu_zmena_klimatu

http://mapy.geology.cz/svahove_nestability/

[254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů \(vodní zákon\)](#)

[201/2012 Sb. Zákon o ochraně ovzduší](#)

[Odborný podklad k zohlednění dopadů změny klimatu při přípravě projektů dopravní infrastruktury, Ministerstvo dopravy ČR, 2017](#)

4. Hodnocení zranitelnosti

Cílem tohoto úkolu je porozumět, vůči kterým klimatickým faktorům může být záměr zranitelný.

Při posuzování měnícího se klimatu se za klíčové změny považují následující klimatické faktory (nazývané rovněž primární klimatické faktory, angl. primary climate drivers):

- teplota (změny v průměrných teplotách i frekvenci a rozsahu extrémních teplot)
- srážky (dešťové, sněhové apod.) (změny v průměrném množství srážek, frekvenci a síle extrémních srážkových jevů)
- rychlost větru (průměrná i maximální rychlost větru)

¹ záměrem se rozumí stavby, činnosti a technologie uvedené v příloze č. 1 k zákonu č.100/2001 Sb.

- vlhkost
- sluneční záření

Změny v těchto primárních klimatických faktorech mají za následek různé složení nebezpečí souvisejících se změnou klimatu s možnými dopady na záměr. K druhům nebezpečí, která by se měla při hodnocení zranitelnosti posoudit, se řadí následující:

Tab.č. 1 Možná nebezpečí související se změnou klimatu vhodná ke zvážení

Riziko	Popis
Rostoucí průměrná teplota vzduchu	Průběžný nárůst průměrných teplot
Extrémní nárůsty teplot a vln veder	Změny ve frekvenci a intenzitě období s vysokými teplotami, včetně vln veder (období s extrémně vysokými nejvyššími a nejnižšími teplotami)
Změny v průměrném množství dešťových srážek	Průběžný trend ve zvýšeném či sníženém množství srážek (déšť, sníh, kroupy apod.)
Změny v extrémním množství dešťových srážek	Změny ve frekvenci a intenzitě období s intenzivními dešťovými nebo jinými srážkami
Povodně	Povodně na řekách a vodních tocích
Půdní eroze	Proces odnášení a přemísťování zeminy a horniny působením povětrnostních vlivů, úbytku hmoty a působením vodních toků, ledovců, vln, větru a podzemních vod
Nestabilita půdy / sesuvy půdy / laviny	Sesuv půdy: velké množství hmoty sesunuté ze svahu působením gravitace, často za současného působení vody při nasycení hmoty vodou
Průměrná rychlost větru	Postupné změny v průměrné rychlosti větru
Sucho	Prodloužená období s abnormálně nízkým výskytem dešťových srážek vedoucí k nedostatku vody
Mrazy	Prodloužená období s extrémně nízkými teplotami
Škody vlivem mrznutí a tání	Opakované mrznutí a tání může poškozovat strukturu materiálů vlivem napětí, jako např. u betonu

Pro kvantifikaci odhadu změn relevantních meteorologických prvků a jevů pro blízkou budoucnost (období 2021–2050) byly vypočteny změny v daném meteorologickém prvku simulované pro dané období oproti referenčnímu období 1986–2015. Výhled vychází z dostupných výstupů regionálních klimatických modelů Euro-CORDEX v rozlišení 0,11° řízených několika různými globálními modely. Změna dané charakteristiky byla odvozena tzv. delta metodou, tedy jako rozdíl mezi hodnotou simulovanou pro budoucí období 2021–2050 a hodnotou pro referenční období 1986–2015. Pro srážkové úhrny byl určen podíl modelových hodnot pro budoucí období a pro referenční období, změny jsou tedy pro srážkové úhrny udávány relativně. Použitím delta metody je zmenšen vliv odchylek hodnot meteorologických prvků simulovaných modely pro referenční období na výsledné očekávané změny. Jedná se o jeden z možných způsobů tvorby scénářů změny klimatu podle doporučení IPCC-TGICA (2007). Pouze u charakteristik sucha byl použit jiný postup s využitím tzv. kvantilové metody korekce modelových výstupů. Očekávané změny dané charakteristiky byly vyjádřeny jako multi-modelový průměr ze souboru modelových simulací, který byl v některých vhodných případech doplněn hodnotou multi-modelové směrodatné odchylky (míra nejistoty modelových výstupů).

Shrnutí základních výsledků týkajících se očekávaných změn relevantních meteorologických prvků pro blízkou budoucnost (období 2021–2050):

- změny průměrné roční teploty vzduchu se pohybují mezi 0,8 – 1,4 °C. Vyšší změny teploty vzduchu modely předpokládají ve vyšších nadmořských výškách;
- je očekáván nárůst průměrného počtu dní s maximální denní teplotou vzduchu nad 34 °C o 1 – 2 dny. Vzhledem k relativně nízkému počtu dní s maximální teplotou nad 34 °C v referenčním období se jedná o poměrně výraznou změnu;
- u průměrného ročního počtu dní s minimální denní teplotou vzduchu pod -20 °C modely dávají prakticky nulovou změnu, s výjimkou některých horských oblastí;
- je očekáván nárůst průměrného ročního srážkového úhrnu o 2 – 10 %; pro emisní scénář RCP4.5 dávají modely na jaře a v zimě mírný nárůst srážek, v létě a na podzim je v některých oblastech (zejména na Z a JZ ČR) očekáván velmi mírný pokles srážek, na ostatním území velmi mírný nárůst; pro scénář emisí RCP8.5 se jedná o nárůst srážek ve všech sezónách na většině území ČR; očekávané sezónní změny nejsou mezi jednotlivými měsíci rozloženy zcela rovnoměrně;
- není očekávána výrazná změna v průměrném ročním počtu dní se srážkovým úhrnem nad 30 mm;
- je očekáván nárůst četnosti episod sucha a růst celkové expozice nejen v letní polovině roku;
- očekávané změny průměrné roční i sezónní rychlosti větru jsou pro oba emisní scénáře velmi malé;
- u průměrného sezónního úhrnu výšky nového sněhu za zimní sezónu (listopad-březen) se očekává jen malá změna s výjimkou horských oblastí, kde modely dávají pokles od 4 do 24 cm. Interval nejistoty ale často zahrnuje i možnost nulových změn;

Kvantifikace relevantních meteorologických prvků a jevů pro současnost

Teploty:

Průměrná roční teplota vzduchu

Průměrný roční počet dní s maximální teplotou nad 34 °C

Průměrný roční počet dní s maximální teplotou pod -20 °C

Srážky:

Průměrný roční úhrn srážek

Průměrný roční počet dní se srážkami 30 mm a více za 1 hodinu

Období sucha:

Průměrný podíl měsíců zasažených suchem v % v teplé části roku (duben až září)

Silný vítr a vichřice:

Průměrná roční rychlost větru

Počet dní s maximálním nárazem větru nad 20,8 m/s

Sněhová pokrývka:

Sezónní a měsíční úhrn výšky nového sněhu (listopad až březen)

Fázové přechody vody:

Průměrný sezónní (říjen až březen) počet dní s přechodem teploty přes 0 °C

Kvantifikace relevantních meteorologických prvků a jevů pro blízkou budoucnost – výhled pro období 2021 - 2050

Pro tvorbu scénářů změny klimatu se v současnosti běžně používají výstupy globálních a regionálních klimatických modelů. Současná věda nedokáže přesně popsat všechny procesy probíhající v klimatickém systému. Ale ani pokud bychom byli schopni celý klimatický systém explicitně matematicky popsat, tak žádný model nemůže všechny procesy přesně simulovat (Räisänen, 2007), a to nejen z důvodu omezené výpočetní kapacity a konečného prostorového a časového rozlišení, ale i kvůli vysoké závislosti na přesnosti počátečních podmínek v důsledku chaotické povahy systému. Výstupy klimatických modelů jsou proto zatíženy mnoha chybami a nejistotami, které lze analyzovat s pomocí různých metod a přístupů.

Změna dané charakteristiky je odvozena tzv. delta metodou, tedy jako rozdíl mezi hodnotou simulovanou pro budoucí období 2021–2050 a hodnotou pro referenční období 1986–2015. Pro srážkové úhrny je určen podíl modelových hodnot pro budoucí období a pro referenční období, změny jsou tedy pro srážkové úhrny udávány relativně. Použitím delta metody je zmenšen vliv odchylek hodnot meteorologických prvků simulovaných modely pro referenční období na výsledné očekávané změny. Jedná se o jeden z možných způsobů tvorby scénářů změny klimatu podle doporučení IPCC-TGICA (2007). U charakteristik sucha byl použit jiný postup.

5. Teplota vzduchu

5.1 Průměrná roční teplota vzduchu

Pozorování

Průměrná teplota vzduchu vykazuje nejvýraznější závislost na nadmořské výšce, pozorovatelné jsou i změny se zeměpisnou polohou. Nejvýznamnější pokles teploty vzduchu s nadmořskou výškou je pozorovatelný v teplém období roku, nejnižší v zimních měsících. Průměrná roční teplota klesá asi 0,58 °C na 100 m. Mezi nejteplejší oblasti na území ČR s průměrnou roční teplotou vzduchu nad 9 °C patří Dyjsko-Svratecký, Dolnomoravský a Hornomoravský úval, Polabí, Poohří, území hlavního města Praha. Nejnižší průměrná roční teplota vzduchu je zaznamenána v horských oblastech. V ročním chodu teploty vzduchu je v dlouhodobém průměru nejchladnější měsíc leden, nejteplejší červenec.

Dlouhodobý roční průměr pro hodnocené období je 8,1 °C, nejchladnější byl rok 1996 s průměrnou roční teplotou 6,3 °C, nejteplejší byly roky 2014 a 2015 (9,4 °C).

Průměrná roční teplota vzduchu 1986-2015	8-9°C
--	-------

Výhled změn – modelové projekce

Prostorové rozložení očekávaných změn průměrné roční teploty vzduchu na území ČR je určeno za předpokladu scénáře emisí RCP4.5. Pro tento scénář se očekávané změny pohybují mezi 0,8 – 1,2 °C s nejistotou 0,1 – 0,3 °C. Pro scénář RCP8.5 jsou změny v rozmezí 1,0 – 1,4 °C s nejistotou 0,2 – 0,4 °C. Vyšší změny teploty modely předpokládají ve vyšších nadmořských výškách, zejména na pohraničních hřebenech hor.

Výhled změn průměrné roční teploty vzduchu RCP 4.5	1,003°C
Výhled změn průměrné roční teploty vzduchu RCP 8.5	1,22°C

5.2 Průměrný roční počet dní s maximální teplotou nad 34 °C

Pozorování

Nejvyšší maximální teplota vzduchu na území ČR 40,4 °C byla naměřena 20.8.2012 na stanici Dobřichovice. Maximální teploty 31 °C a více, které se v průběhu léta vyskytují na území ČR, představují zátěž pro lidský organizmus. V rámci Systému integrované výstražné služby (SIVS) je na ně vydávána výstrahy 1. stupně. Zvolená hranice 34 °C pro kritickou maximální teplotu vzduchu představuje 2. stupněm nebezpečí v rámci SIVS (<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/sivs/sivs.html>). Maximální denní teplota nad 34 °C se na území ČR vyskytuje převážně od června do srpna, ojediněle koncem května a začátkem září. Průměrný roční počet dní s maximální denní teplotou vzduchu vyšší než 34 °C za období 1986–2015 se pohybuje v rozmezí 0 – 4 dny. Teploty přesahující hranici 34 °C se téměř nevyskytují ve vyšších a horských polohách. Naopak oblasti s nejvyšším průměrný počet dní se nacházejí na jihu Moravy a v oblasti Polabské nížiny, okolí Prahy a Plzně. Nejvyšší roční počty dní s překročením dané hranice byly zaznamenány v roce 2015, kdy na více jak polovině hodnocených stanic bylo zaznamenáno 10 a více takovýchto dní. Na stanicích Strážnice a Staňkov to bylo až 21 dní.

Průměrný roční počet dní s maximální teplotou nad 34°C	1-1,5
--	-------

Výhled změn – modelové projekce

Pro oba emisní scénáře vidíme nárůst počtu o 1 – 2 dny. Vyšší změna je očekávána v oblastech, kde se vyskytuje v referenčním období vyšší počet dní s maximální teplotou nad 34 °C. Vzhledem k relativně nízkému počtu dní s maximální teplotou nad 34 °C v referenčním období se jedná o poměrně výraznou změnu. Poznamenejme, že modely dokáží poměrně dobře vystihnout pozorovaný průměrný počet dní s maximální teplotou nad 34 °C v referenčním období (neukázáno).

Změna průměrného ročního počtu dní s maximální teplotou nad 34°C RCP 4.5	1,29Dnů
Změna průměrného ročního počtu dní s maximální teplotou nad 34°C RCP 8.5	0,92Dnů

5.3 Průměrný roční počet dní s minimální teplotou pod -20°C

Pozorování

Nejnižší minimální teplota vzduchu na území ČR -42,2 °C byla naměřena 11. února 1929 v Litvínovicích u Českých Budějovic. Pro kritickou minimální teplotu vzduchu byla zvolena hranice -20°C, která představuje hodnotu pro velmi silný až extrémní mráz dle kritérií SIVS. Minimální denní teplota vzduchu nižší než -20 °C se vyskytuje nejčastěji v období od prosince do března, výjimečně v mrazových kotlinách v listopadu a dubnu. Průměrný roční počet dní s minimální denní teplotou vzduchu nižší než -20 °C za období 1986–2015 se na území ČR pohybuje v rozmezí 0 – 12 dní, na většině území je jejich četnost od 0 do 4 dnů. Vyšší výskyt je v oblasti Šumavy (stanice Horská Kvilda reprezentující šumavské mrazové pláň), v průměru zde nastane 12 dní s minimální teplotou nižší než -20 °C ročně. Přestože lze pro tuto charakteristiku očekávat rostoucí závislost na nadmořské výšce, v některých

lokalitách není tato závislost příliš zjevná (např. Krušné hory, Jeseníky). Naopak v oblasti Šumavy díky umístění stanice Horská Kvilda se zdá závislost na nadmořské výšce výrazná. Oblasti s nejvyšším průměrným počtem dní se tak nacházejí v oblasti Šumavy, naopak nejnižší počty pak na jihu Moravy a severovýchodních a středních Čechách. Nejvyšší roční počty dní s překročením dané hranice v hodnoceném období dosáhly hodnoty 10 dní a více pouze asi na 14 % hodnocených stanic. Na dny s minimální denní teplotou klesající pod -20°C byl bohatý rok 1987, kde na více jak polovině stanic nastalo 6 a více těchto dní, na stanici Lenora (804 m n. m.) to bylo 19 dní a Bedřichov (777 m n. m.) 15 dní. Na stanici Horská Kvilda (1052 m n. m.) v některých letech nastalo více jak 20 takovýchto dní (rok 1996 - 25 dní, 2006 - 24 dní).

Průměrný roční počet dní s minimální teplotou pod -20°C	0,5-1
---	-------

Výhled změn – modelové projekce

Prostorové rozložení očekávaných změn průměrného ročního počtu dní s minimální denní teplotou vzduchu pod -20°C . Pro oba emisní scénáře vidíme prakticky nulovou změnu pro většinu území ČR, což souvisí i s tím, že hodnoty pro referenční období jsou nízké. Pouze v nejvyšších nadmořských výškách dávají modely pokles počtu dní o půl až jeden den. Opět můžeme poznamenat, že modely dokáží poměrně dobře vystihnout pozorované prostorové rozložení průměrného počtu dní s minimální teplotou pod -20°C v referenčním období (neukázáno).

Změna průměrného ročního počtu dní s minimální teplotou pod -20°C RCP 4.5	-0,15Dnů
Změna průměrného ročního počtu dní s minimální teplotou pod -20°C RCP 8.5	-0,24Dnů

6. Srážky

6.1 Průměrný roční úhrn srážek

Pozorování

Průměrný roční úhrn srážek se na většině území ČR pohybuje okolo 700 mm. V nejsušších oblastech Žatecké pánve a jižní Moravy je průměrný roční úhrn srážek pod 500 mm. Naopak srážkově nejvydatnější jsou hřebeny hor, kde je průměrný roční úhrn vyšší než 1200 mm.

Roční chod srážek se liší v závislosti od polohy lokality. Zatímco v nižších polohách převládá roční chod srážek s letním maximem a minimem v zimě, v horských polohách narůstá podíl srážek na podzim a v zimě (Tolasz a kol., 2007).

Průměrný roční úhrn srážek na území ČR za období 1986–2015

Průměrný roční srážek úhrn na území ČR za období 1986-2015 činí 683 mm. Srážky meziročně vykazují poměrně velkou proměnlivost. Na srážky nejbohatší byl za uvedené období rok 2010, kdy územní srážkový úhrn dosáhl hodnotu 867 mm, nejsušší byl rok 2003 s úhrnem 505 mm.

Průměrný roční úhrn srážek	650-700mm
----------------------------	-----------

Výhled změn – modelové projekce

Změny jsou udány relativně, tedy jako podíl hodnoty simulované pro budoucí období 2021–2050 a hodnoty pro referenční období 1986–2015. Změna vyšší než 1 znamená nárůst srážek, menší než jedna naopak pokles.

Pro oba, emisní scénáře vidíme nárůst srážkového úhrnu. Změny se pro scénář RCP4.5 pohybují do 8 %, pro emisní scénář RCP8.5 jsou očekávané změny v intervalu 2 – 10 %. Nejistota odhadu založená na multi-modelové směrodatné odchylce se pohybuje pro oba scénáře mezi dvěma a pěti procenty.

Změna průměrného ročního úhrnu srážek RCP 4.5	1,05mm
Změna průměrného ročního úhrnu srážek RCP 8.5	1,07mm

6.2 Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 10, 20 a 30 mm

Pozorování

Počty dní se srážkovým úhrnem nad určitou hranicí jsou důležitou charakteristikou dokreslující srážkový režim sledovaného území. Srážkové dny s úhrnem srážek 10 mm a více se vyskytují v ČR v průběhu celého roku, nejčetnější výskyty jsou zaznamenány v létě, nejnižší v zimě. Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 10 mm vykazuje závislost na nadmořské výšce. Nejmenší počet dní je v oblasti dolní Ohře, kde bylo v průměru zaznamenáno méně než 12 dní s denním úhrnem srážek alespoň 10 mm. Největší počet dní s denním úhrnem srážek alespoň 10 mm je na hřebenech Krkonoš a Šumavy, a to více než 32 dní.

Dny se srážkovým úhrnem 20 mm a více se převážně vyskytují v teplé polovině roku, jejich výskyt v chladném období je méně četný. Nejnížší počet průměrného ročního počtu dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 20 mm se nachází v Polabí a na Plzeňsku, a to méně jak 3 dny. Nejvíce opět na hřebenech Krkonoš a Šumavy, a to více než 12 dní v roce.

Srážkové dny s úhrnem alespoň 30 mm se vyskytují na našem území převážně v teplé polovině roku, jejich výskyt v zimním období je možný, ale spíše ojedinělý. Geografické rozložení průměrného počtu dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 30 mm je podobné jako u předchozích limitů. Nejméně těchto dní nastává v Poohří a Polabí (méně jak 1 den), nejvíce na hřebenech hor (více než 4 dny).

Průměrný roční počet dní se srážkami alespoň 10mm	16-20
Průměrný roční počet dní se srážkami alespoň 20mm	5-6
Průměrný roční počet dní se srážkami alespoň 30mm	1,5-2

Výhled změn – modelové projekce

Za předpokladu scénáře emisí RCP4.5 se na většině území očekává prakticky malý nárůst do 2 dnů, na severovýchodě Česka, zejména v horských oblastech, až 3 dny. Pro emisní scénář RCP8.5 je nárůst na většině území 1 – 2 dny, na severu Česka výjimečně až 4 dny.

V případě průměrného ročního počtu dní se srážkami s úhrnem nad 20 mm je očekávaný nárůst na většině území zanedbatelný, jen místy dosahuje 1 dne a výjimečně 1,5 dne (severovýchod ČR). Nepatrně vyšší jsou pak očekávané změny počtu těchto dnů pro scénář RCP8.5, i tak ale většinou nepřesahují 1 den a jen výjimečně (na SV) se pohybují kolem 1,5 dne.

Ještě menší změny lze čekat u nárůstu počtu dní se srážkami nad 30 mm (nutno podotknout, že jejich počet je v období 1986–2015 velmi nízký), jen na severovýchodě Česka je očekávan

nárůst zhruba o polovinu dne, přičemž rozdíly mezi oběma sledovanými scénáři jsou prakticky zanedbatelné. Na ostatním území půjde o změnu zanedbatelnou (blíží se k nule).

	RCP 4.5	RCP 8.5
Změna průměrného ročního počtu dní se srážkami alespoň 10mm	1,77	1,97
Změna průměrného ročního počtu dní se srážkami alespoň 20mm	0,56	0,8
Změna průměrného ročního počtu dní se srážkami alespoň 30mm	0,24	0,27

6.2 Průměrný roční počet dní se srážkami 30 mm a více za 1 hodinu

Pozorování

Pro stanovení úhrnu srážek za období kratší než jeden den se využívají ombrografické záznamy z doby před automatizací staniční sítě, po automatizaci se vyhodnocují měření úhrnů srážek z automatických srážkoměrů. Vzhledem k tomu, že je v letech 1986-2015 zahrnuto období, kdy bylo v síti stanic ČHMÚ ukončeno měření intenzity srážek ombrografy a začala postupná automatizace stanic, nebyl pro zpracování mapových podkladů dostupný dostatečný počet stanic s dostatečně dlouhou řadou měření intenzity srážek. Připravovaný mapový podklad nepokládáme za dostatečně vypovídající. Jako mapový podklad pro tuto zakázku navrhujeme využít vrstvu průměrného sezónního počtu (květen až září) zpracovanou pro Atlas podnebí Česka (Tolasz a kol., 2007).

Srážky dosahující úhrn 30 mm za hodinu a více se na území ČR vyskytují v období od května do září, nejčastější výskyt je v červenci a srpnu. Jejich výskyt je prakticky možný na celém území ČR, četnost je velmi proměnlivá.

Průměrný roční počet dní se srážkami 30mm a více za 1 hodinu	0,1-0,2
--	---------

Výhled změn – modelové projekce

Klimatické studie zabývající se projekcí budoucího vývoje srážek se často zabývají až situací ve druhé polovině nebo poslední třetině tohoto století. Pro období druhé čtvrtiny 21. století je studií poněkud méně. Na tomto místě je nutné zdůraznit, že nelze jednoduše vzít trendy pro konec tohoto století a extrapolovat z nich změny před polovinou 21. století. Změny klimatu totiž nemusí probíhat lineárně, podobně jako jejich odezva ve srážkovém režimu. Na základě dostupných studií lze nicméně konstatovat, že se očekává určitá tendence ke změně rozložení ročního úhrnu srážek – jejich zvýšení v zimě a naopak určitý slabý pokles v letním období (např. Bartholy a Pongrácz, 2010). Přitom letní srážky vykazují tendenci k častějšímu výskytu extrémů, i když v období do roku 2050 nejde často o trendy statisticky významné (Rajczak et al., 2013; Nikulin et al., 2011), problém je někdy i se značnou prostorovou heterogenitou rozložení extrémních srážek – modelové výpočty ukazují, že regiony se zvýšenými úhrny občas sousedí s oblastmi snížených extrémů srážek (Feldmann et al., 2012).

Pro oblast České republiky přinesla zajímavé výsledky nedávná studie Svoboda et al. (2016). Na základě 30 simulací regionálním klimatickým modelem zkoumali změnu srážkových hodinových úhrnů v letní sezóně (květen – září) a to pro období 2020-2049. Většina jejich výsledků počítá s nárůstem intenzity extrémních hodinových srážek (o 5 – 10 %), kam spadají i úhrny srážek 30 mm za 1 hodinu a více, současně by se mělo zvýšit i množství srážek při dané epizodě. Trvání jednotlivých epizod extrémních srážek by se příliš měnit nemělo. Je ale nutné zdůraznit, že lokalizace konkrétních změn v rámci České republiky není prakticky možná, mezi jednotlivými simulacemi panuje značná prostorová heterogenita. Nejistota

odhadů změn srážkových extrémů je navíc vysoká (vyšší než nejistota odhadů změn průměrných srážek), jelikož je nutno uvažovat i nejistoty spojené s odhadem extrémů.

7. Sucho

7.1 Průměrný podíl měsíců zasažených suchem v % za celý rok a v teplé části roku (duben až září)

Pozorování

Pro hodnocení sucha byl využit Standardizovaný srážkový evapotranspirační index (SPEI). Index vyvinul kolektiv autorů z Instituto Pirenaico de Ecologia in Zaragoza (Vicente-Serrano et al., 2010). SPEI je definován jako normovaná hodnota rozdílu úhrnu srážek a potenciální evapotranspirace. Pro hodnocení sucha využívá stupnici, identifikující suché či vlhké periody. Pro konstrukci map byla využita analýza 6měsíčního SPEI za duben až září a 12měsíčního SPEI za leden až prosinec v letech 1986–2015. Pro výpočty byly využity denní meteorologické údaje ze sítě stanic ČHMÚ. Jak plyne ze zpracovaných map, byly suchými epizodami nejvíce postihovány nížinné lokality na jižní Moravě a ve středních a východních Čechách, kde se vyskytovaly v 40 až 55 % vegetačních sezón (duben až září). Naopak počet suchých epizod klesal s rostoucí nadmořskou výškou, na horách se vyskytoval pod 20 % všech sezón. Mezi oblastmi nejvíce postiženými epizodami sucha v lednu až prosinci vyniká jižní Morava s 40 až 50 %. To je dané relativně nízkými úhrny srážek a vysokou potenciální evapotranspirací v celé oblasti. Relativně nejpříznivější situace je v západních, severních a jižních Čechách, s výskytem suchých period 15 až 35 %.

Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 6-měsíčního SPEI (duben - září) 1986-2015	35-40
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 12-měsíčního SPEI (leden - prosinec) 1986-2015	35-40

Výhled změn – modelové projekce

Pro odhad budoucího vývoje sucha v období 2021–2050 byly do výpočtu SPEI využity hodnoty multi-modelového průměru z výstupů 11 simulací regionálních klimatických modelů Euro-CORDEX.

Pro oba emisní scénáře dávají modely zvýšení četnosti epizod sucha a růst celkové expozice nepostiženějších oblastí v teplé polovině roku, a to zřetelně jak v Čechách, tak na Moravě.

Zatímco v Čechách expanduje území postižené suchem východním a severozápadním směrem, na Moravě na sever.

Zvýšení četnosti epizod sucha a růst celkové expozice nepostiženějších oblastí, a to především na Moravě, částečně i ve východních a středních Čechách, jsou podle modelových simulací očekávány i pro období leden až prosinec.

	RCP 4.5	RCP 8.5
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 6-měsíčního SPEI (duben - září) 2021-2050	40-45	40-45
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 12-měsíčního SPEI (leden - prosinec) 2021-2050	40-45	40-45

8. Silný vítr

8.1 Průměrná roční rychlost větru

Pozorování

Čidla pro měření rychlosti větru jsou v síti stanic ČHMÚ standardně umístěná ve výšce 10 m nad povrchem, uvedené charakteristiky tedy reprezentují proudění ve výšce 10 m nad zemským povrchem. Průměrná roční rychlost větru se na většině území ČR pohybuje mezi 2 a 4 m/s. Nejnížší rychlost větru je zaznamenána v údolích řek a v pánevních oblastech jihozápadních a jižních Čech. Největřejší jsou horské polohy nad 1000 m v Jeseníkách a Krkonoších a nad 850 m v Krušných horách a Českém středohoří (Tolasz a kol., 2007).

Průměrná roční rychlost větru	2-3m/s
-------------------------------	--------

Výhled změn – modelové projekce

Prostorové rozložení očekávaných změn průměrné roční rychlosti větru na území ČR je zpracováno za předpokladu scénáře emisí RCP4.5 a pro scénář RCP8.5. Očekávané změny jsou pro oba scénáře velmi malé (pokles nebo nárůst o maximálně 0,05 m/s). Pro celé území ČR zahrnuje interval nejistoty i nulovou změnu.

	RCP 4.5	RCP 8.5
Změna průměrné roční rychlosti větru	-0,03m/s	-0,02m/s

8.2 Počet dní s maximálním nárazem větru nad 20,8 m/s

Pozorování

Náraz větru je charakteristika, která odpovídá krátkodobému zvýšení rychlosti větru, popř. odklonu větru od trvalejšího směru. Obecně z hlediska rychlosti větru odpovídá náraz větru převýšení rychlosti větru o 5 m/s na dobu 1 s nejvýše však po dobu 20 s. Maximální náraz větru je hodnota maximálního okamžitého nárazu větru v časovém intervalu několika sekund naměřená za 24 hodin. Vyšší hodnoty nárazu větru se můžou vyskytnout při přechodu front v chladné polovině roku, v létě při bouřkách, případně při dalších specifických meteorologických situacích (Tolasz a kol., 2007). Hranice 20,8 m/s odpovídá dolní mezi pro stanovení vichřice dle Beaufortovy stupnice síly větru. Vyšší četnosti nárazu větru nad 20,8 m/s pozorujeme v horských oblastech či v blízkosti horských vrcholů (např. v západních Čechách Přimda, nebo na severozápadě Čech Milešovka).

Počet dní s maximálním nárazem větru nad 20,8 m/s	0-5
---	-----

Výhled změn – modelové projekce

Studii zabývajících se vývojem extrémně silných nárazů větru je pro oblast střední Evropy a období do poloviny 21. století jen velmi málo. Celkově lze konstatovat, že jejich výsledky neposkytují jednoznačný trend změn. Jak ukazuje např. Nikulin et al. (2011), jsou pro oblast střední Evropy výsledky projekcí výskytu extrémně silného větru velmi nespolehlivé, jinými slovy, nelze prakticky stanovit konkrétní trend. Studie Rauthe et al. (2010) pak na základě simulací dvou regionálních klimatických modelů s vysokým rozlišením konstatuje spíše tendenci k určitému malému poklesu četnosti výskytu silných nárazů větru pro oblast Německa, což můžeme s jistou dávkou opatrnosti extrapolovat i pro oblast Česka.

9. Sněhová pokrývka

9.1 Sezónní a měsíční úhrn výšky nového sněhu (listopad až březen)

Pozorování

Sezónní úhrn výšky nového sněhu udává sumu nově napadlého sněhu a je vhodnou charakteristikou např. pro popis náročnosti daného místa na údržbu komunikací. Průměrný sezónní úhrn výšky nového sněhu je v rámci území České republiky nejnižší v oblasti Polabí, Poohří a na jižní Moravě. V těchto oblastech nedosahuje ani 40 cm za sezónu. Naopak nejvyšší je na hřebeni Krkonoš, a to přes 350 cm.

Nejvyšší úhrny nového sněhu se vyskytují v měsíci lednu, v nižších polohách v tomto měsíci v průměru napadne méně než 15 cm nového sněhu, zatímco na horách je to více jak 70 cm.

V listopadu a v březnu je průměrná výška nového sněhu v nížinách nižší než 5 cm, kdežto na hřebenech hor dosahuje více jak 40 cm. V prosinci a únoru se vyskytují nejnižší úhrny nového sněhu v Polabí, Poohří a na jižní Moravě, kde v průměru napadne méně než 10 cm. Nejvyšší hodnoty se vyskytují na hřebecích hor, a to přes 70 cm nového sněhu.

Sezónní úhrn výšky nového sněhu	80-110mm
---------------------------------	----------

Měsíční úhrn výšky nového sněhu	
Listopad	5<mm
Prosinec	10-20mm
Leden	20-30mm
Únor	10-20mm
Březen	5-10mm

Výhled změn – modelové projekce

Pro oba scénáře jsou výsledky velmi podobné. Na většině území se očekává jen malá změna, většinou slabý pokles do 4 cm. Až v horských oblastech jsou očekávané úbytky sněhu větší a pohybují se od 4 do 20 cm, na hřebenech Krkonoš až 24 cm. Míra nejistoty těchto změn je ale relativně velká, často zahrnuje i možnost nulových změn.

	RCP 4.5	RCP 8.5
Změna sezónního úhrnu výšky nového sněhu	-1,4mm	-1,2mm

10. Fázové přechody vody, teplota vody, zamrzání, tání, vzdušná vlhkost

10.1 Průměrný sezónní (říjen až duben) počet dní s přechodem teploty přes 0 °C

Pozorování

Dny, kdy přechází teplota vzduchu přes 0 °C, se v největší míře vyskytují v období od října do dubna, proto bylo období pro zpracování mapového podkladu rozšířeno o měsíc duben oproti nabídce. Na většině území ČR se počet těchto dní pohybuje v průměru mezi 70 až 90

dny. Počet dní, kdy přechází teplota vzduchu přes 0 °C, nevykazuje lineární závislost na nadmořské výšce.

Průměrný sezónní (říjen až duben) počet dní s přechodem teploty přes 0 °C	70-80dnů
---	----------

Výhled změn – modelové projekce

Pro oba emisní scénáře je očekáván pokles, pro mírnější scénář RCP4.5 je na většině území ČR očekáván pokles o 5 – 10 dní, pro druhý scénář RCP8.5 se jedná o 7 – 14 dní.

Změna průměrného sezónního (říjen až duben) počtu dní s přechodem teploty přes 0 °C	-9,3dnů
---	---------

11. Územní teploty v roce 2017 Olomoucký kraj

Z údajů poskytnutých Českým hydrometeorologickým ústavem vyplývá, že v řešeném území byla nejvyšší odchylka -3,5 °C od dlouhodobého normálu teploty vzduchu 1981-2010 v měsíci lednu.

Tab.č.2 Územní teploty v roce 2017 Olomoucký kraj

	měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
T	-6,0	0,4	5,7	6,7	12,5	17,9	18,3	19,0	12,1	9,0	3,6	0,7
N	-2,5	-1,3	2,5	7,9	13,1	15,8	17,9	17,4	12,9	8,1	2,8	-1,3
O	-3,5	1,7	3,2	-1,2	0,4	2,1	0,4	1,6	-0,8	0,9	0,8	2,0

Vysvětlivky

T teplota vzduchu °C

N dlouhodobý normál teploty vzduchu 1981-2010

O odchylka od normálu

<http://portal.chmi.cz>

12. Územní srážky v roce 2017 Olomoucký kraj

Z údajů poskytnutých Českým hydrometeorologickým ústavem vyplývá, že v řešeném území byl nejvyšší procentuální úhrn srážek v % normálu 1981-2010 200 % v měsíci říjnu.

Tab.č.3 Územní srážky v roce 2017 Olomoucký kraj

	měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
S	28	23	37	85	52	67	105	44	106	88	49	30
N	43	37	46	44	74	86	90	78	63	44	51	51
%	65	62	80	193	70	78	117	56	168	200	96	59

Vysvětlivky

S úhrn srážek mm

N dlouhodobý srážkový normál 1981-2010 mm

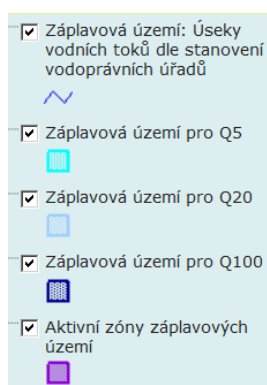
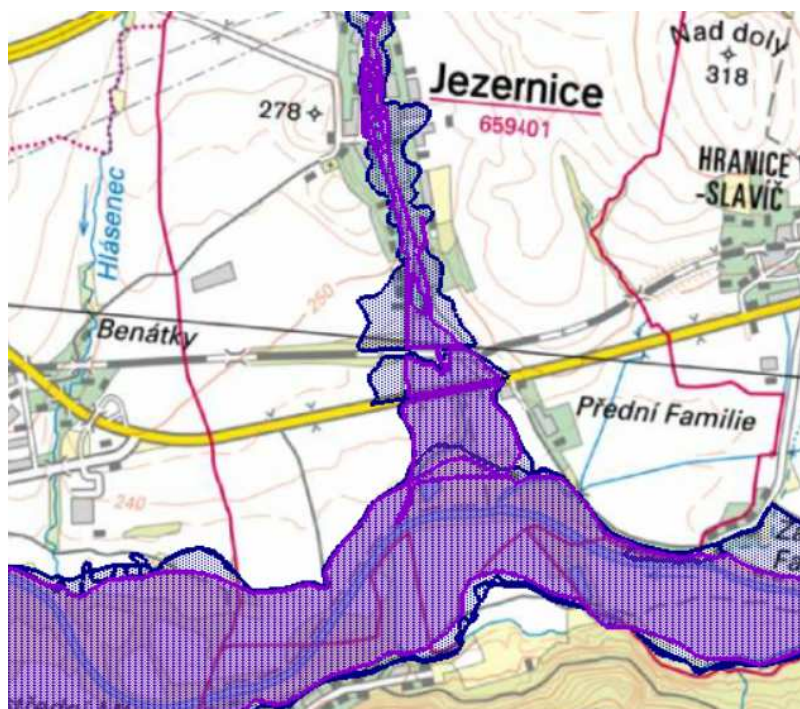
% úhrn srážek v % normálu 1981 – 2010

13. Sesuvy

Podle údajů z archivu České geologické se v zájmovém území nenachází svahové nestability.

14. Záplavová území

Trat' kříží vodní tok Jezernice, kde je stanoveno záplavové území dle zákona 254/2001 Sb. v platném znění.



Obr.č. 1 Záplavová území v širším zájmovém území.

<http://www.heisvuv.cz/>

Omezení v záplavových územích (dle vodního zákona č.254/2001 Sb., § 67)

(1) V aktivní zóně záplavových území se nesmí umísťovat, povolovat ani provádět stavby s výjimkou vodních děl, jimiž se upravuje vodní tok, převádějí povodňové průtoky, provádějí opatření na ochranu před povodněmi nebo která jinak souvisejí s vodním tokem nebo jimiž se zlepšují odtokové poměry, staveb pro jímání vod, odvádění odpadních vod a odvádění srážkových vod a dále nezbytných staveb dopravní a technické infrastruktury, zřizování konstrukcí chmelnic, jsou-li zřizovány v záplavovém území v katastrálních územích vymezených podle zákona č. 97/1996 Sb., o ochraně chmele, ve znění pozdějších předpisů, za podmínky, že současně budou provedena taková opatření, že bude minimalizován vliv na povodňové průtoky; to neplatí pro údržbu staveb a stavební úpravy, pokud nedojde ke zhoršení odtokových poměrů.

(2) V aktivní zóně je dále zakázáno

- těžba nerosty a zeminu způsobem zhoršujícím odtok povrchových vod a provádět terénní úpravy zhoršující odtok povrchových vod,
- skladovat odplavitelný materiál, látky a předměty,
- zřizovat oplocení, živé ploty a jiné podobné překážky,
- zřizovat tábory, kempy a jiná dočasná ubytovací zařízení.

(3) Mimo aktivní zónu v záplavovém území může vodoprávní úřad stanovit opatřením obecné povahy omezující podmínky. Při změně podmínek je může stejným postupem změnit nebo zrušit. Takto se postupuje i v případě, není-li aktivní zóna stanovena.

15. Riziková území při přívalových srážkách

Stavba prochází rizikovým územím při přívalových srážkách v lokalitě Slavíče.



- ☑ ● Kritické body (od 1:500 000)
- ☑ □ Povodí kritických bodů
- ☑ ▤ kritické podmínky F=59
- ☑ — 75%
- Povodí kritických bodů - sklonitost
- 0 - 5,0
- 5,1 - 10,0
- 10,1 - 15,0
- 15,1 - 20,0
- nad 20,0

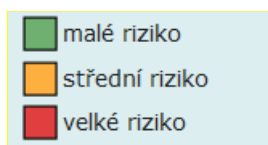
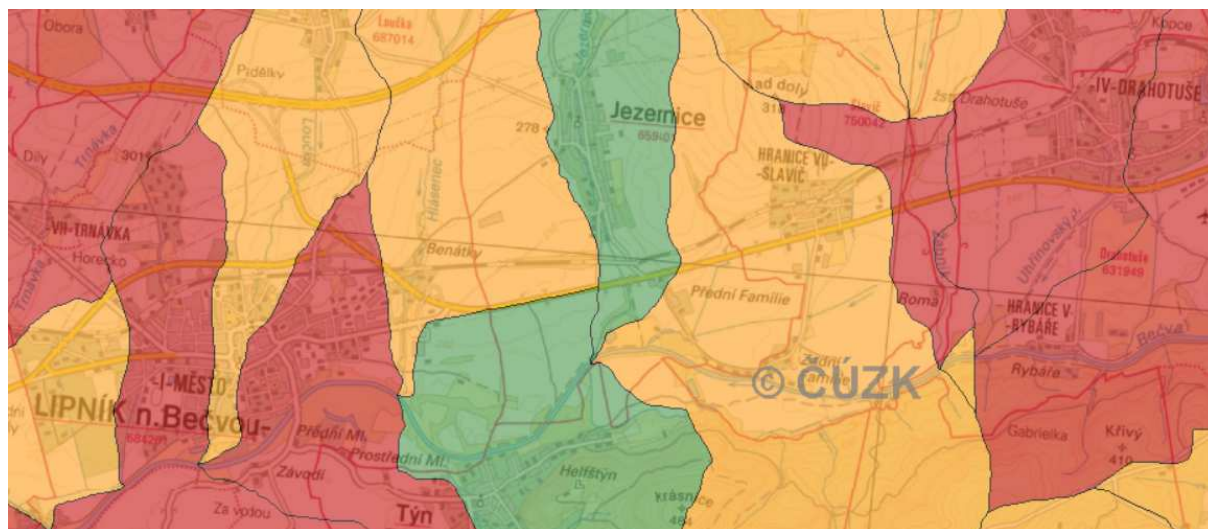
Obr.č.2 Mapa rizikových území při přívalových srážkách.

Protipovodňová opatření stavby:

Jedním z opatření ochrany před povodněmi je vypracování povodňového plánu stavby. Povodňový plán musí obsahovat konkrétní postupy a pokyny pro činnost na staveništi v období před povodní a při povodni. Obdobím před povodní je vyhlášení I. stupně povodňové aktivity povodňovými orgány nebo vydání výstrahy hlásné a předpovědní povodňové služby.

Tento plán bude před zahájením stavby předložen k potvrzení souladu s povodňovými plány obcí dotčených stavbou.

16. Rizika vysychání vodních toků



Obr.č. 3 Mapa rizika vysychání drobných vodních toků v ČR, v zájmovém území.

<http://www.heisvuv.cz>

Podle údajů o riziku vysychání drobných vodních toků se zájmové území nachází na ploše především malého - velkého rizika.

Riziko vysychání: R_1 střední riziko

Identifikátor hydrologického povodí: 411020500

Popis kombinace faktorů podmiňující stupeň rizika vysychání drobných vodních toků: Střední riziko v povodí s nižším podílem nepříznivých povrchů, hl. orné půdy (méně než 57 %) a nevýraznými dalšími negat. vlivy je dáno vysokou frekvencí let s deficitem srážek (45 % let a častěji). Klasifikace: uzel 5

Riziko vysychání: R_2 velké riziko

Identifikátor hydrologického povodí: 411020450

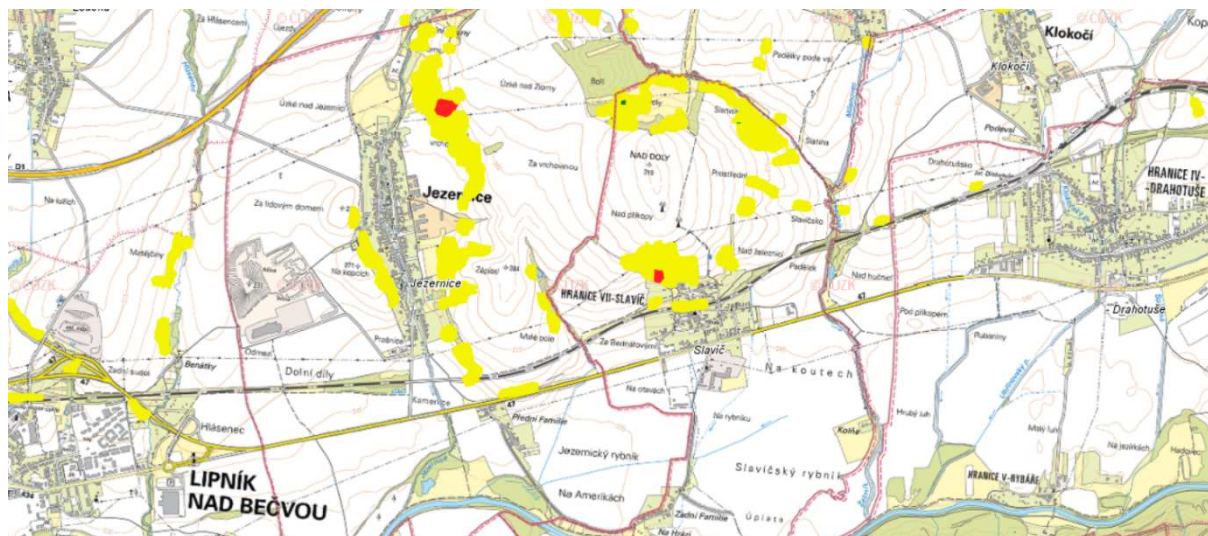
Popis kombinace faktorů podmiňující stupeň rizika vysychání drobných vodních toků: Velké riziko v povodí s vyšším podílem nepříznivých povrchů, především orné půdy (57 % a více) je dáno kombinací s vyšším podílem ploch stojatých vod (více než 1 ‰, tj. 10 ha ploch v povodí 10 km²). Klasifikace: uzel 7

Riziko vysychání: R_0 malé riziko

Identifikátor hydrologického povodí: 411020520

Popis kombinace faktorů podmiňující stupeň rizika vysychání drobných vodních toků: Malé riziko v povodí s nižším podílem nepříznivých povrchů, především orné půdy (méně než 57 %) a středně častými deficity srážek (20 až 45 % let) je podmíněno nevýraznými dalšími negativními vlivy. Klasifikace: uzel 4

17. Riziko erozního smyvu



Obr.č.4 Erozní ohroženost půd v zájmovém území.

<https://mapy.vumop.cz/>

Z doložené mapy vyplývá, že posuzovaný záměr je ohrožen erozním smyvem v místech:

- Křížení trati v Lipníku nad Bečvou se silnicí na Loučku
- Za jezernickým viaduktem
- Ve Slavici

18. Vodní toky

Stavba přichází do kontaktu s vodními toky při rekonstrukci stávajících mostů. Jedná s o tyto vodní toky: Loučka, Hlásenec, Jezernice a Žabník.

Loučka km 199,7

identifikátor toku podle DIBAVOD/HEIS ČR:	406140000100
Název toku:	Loučka
Identifikátor toku podle centrální evidence vodních toků (IDVT):	
Kategorie toku:	páteří tok základního hydrologického povodí

Hlásenec km 201,17

identifikátor toku podle DIBAVOD/HEIS ČR:	406120000100
Název toku:	Hlásenec
Identifikátor toku podle centrální evidence vodních toků (IDVT):	
Kategorie toku:	páteří tok základního hydrologického povodí

Jezernice km 203,0

identifikátor toku podle DIBAVOD/HEIS ČR:	406100000100
Název toku:	Jezernice
Identifikátor toku podle centrální evidence vodních toků (IDVT):	10100640
Kategorie toku:	páteří tok základního hydrologického

	povodí
Žabník km 205,9	
Identifikátor toku podle DIBAVOD/HEIS ČR:	406060000100
Název toku:	Žabník
Identifikátor toku podle centrální evidence vodních toků (IDVT):	
Kategorie toku:	páteří tok základního hydrologického povodí

19. Mitigační opatření

Snižování emisí skleníkových plynů a posilování jejich propadů (mitigace) je nedílnou součástí řešení problematiky změny klimatu a jejích negativních dopadů. Emise a propady hlavních skleníkových plynů jsou pravidelně kontrolovány Rámcovou úmluvou OSN o změně klimatu formou inventarizace. Inventarizace je prováděna v souladu s metodikou IPCC. V ČR nese zodpovědnost za správné fungování Národního Inventarizačního Systému (NIS) Ministerstvo životního prostředí, které pověřilo Český hydrometeorologický ústav jako organizaci zodpovědnou za koordinaci přípravy inventarizace a požadovaných datových i textových výstupů. Z hlediska jednotlivých plynů je nejvýznamnějším skleníkovým plynem CO₂ s podílem 83,4 % na celkových emisích, následovaný CH₄ 9,8 %, N₂O 4,7 % a F-plyny 2,2 % (stav v roce 2013 (PDF, 52 kB)). Nejvýznamnější kategorií inventarizace je sektor energetiky, odkud pochází 84 % celkových emisí skleníkových plynů, převážně CO₂.

V České republice byla zpracována nová Politika ochrany klimatu, která byla v červnu 2016 předložena vládě České republiky pro informaci. Pro tuto politiku byla zpracována SEa a vydáno stanovisko 17.1.2017.

Hlavním cílem Politiky ochrany klimatu je stanovit vhodný mix nákladově efektivních opatření a nástrojů v klíčových sektorech, které povedou k dosažení cílů ČR v oblasti snižování emisí skleníkových plynů následovně:

- snížit emise ČR do roku 2020 alespoň o 32 Mt CO₂ekv. v porovnání s rokem 2005
- snížit emise ČR do roku 2030 alespoň o 44 Mt CO₂ekv. v porovnání s rokem 2005
- směřovat k indikativní úrovni 70 Mt CO₂ekv. vypouštěných emisí v roce 2040
- směřovat k indikativní úrovni 39 Mt CO₂ekv. vypouštěných emisí v roce 2050

Z hlediska železniční dopravy je rozhodující opatření v oblasti nákladní dopravy:

4E) Přesun části přepravních výkonů nákladní dopravy ze silnic na železnici (rovněž opatření AB23 NPSE) – přispět k naplnění cíle EU do roku 2030 zajistit přesun minimálně 30% podílu dálkové nákladní přepravy na železniční a lodní dopravu adekvátně podmínkám České republiky.

Součástí návrhu Politiky ochrany klimatu v České republice je aktuální strategie ochrany klimatu do roku 2030, s výhledem do roku 2050, a návrh opatření, která povedou k efektivnímu snižování emisí skleníkových plynů.

http://www.mzp.cz/cz/mitigace_zmeny_klimatu

Evropská politika je dále zaměřena na zajištění plynulosti provozu pomocí aplikací telematiky ve všech druzích dopravy, na využívání energeticky efektivnějších druhů dopravy: v osobní dopravě větší využívání veřejné dopravy, zejména v elektrické trakci, náhrada letecké dopravy na kratší vzdálenosti rychlou železnici, v nákladní dopravě přesun 30 % současné silniční nákladní dopravy s přepravní vzdáleností nad 300 km na železniční nebo vodní dopravu do roku 2030.

Operační program doprava 2014-2020 obsahuje opatření s dopadem na úsporu emisí skleníkových plynů, a to ve všech prioritních osách zaměřených na rozvoj infrastruktury pro železniční (dobudování hlavní sítě TEN-T) dopravu.

Dokument „Integrované hlavní směry strategie Evropa 2020“ stanoví rámec pro provádění strategie Evropa 2020 a reforem na úrovni členských států. Cíle v oblasti dopravy jsou zahrnuty v IHS 5 „Zlepšit účinnost zdrojů a snížit emise skleníkových plynů“. K plnění IHS 5 budou přispívat zejména specifické cíle 1.1 a 1.6.

1.1 - Zlepšení infrastruktury pro vyšší konkurenceschopnost a větší využití železniční dopravy
1.6 - Vytvoření podmínek pro širší využití železniční a vodní dopravy prostřednictvím modernizace dopravního parku

Posuzovaný záměr je součástí hlavní sítě TEN-T a naplňuje cíle 1.1 a 1.6 OPD 2014-2020.

Lze očekávat postupný technologický vývoj, který se dlouhodobě zaměřuje na úsporu spotřebovávaných energií.

20. Identifikace pravděpodobnosti výskytu rizika

Při hodnocení rizik byla zvažena pravděpodobnost výskytu a závažnost negativního dopadu veškerých rizik ovlivňujících úspěch projektu.

V následující tabulce je hodnocena pravděpodobnost, že se stanovené nebezpečí související se změnou klimatu ve stanoveném časovém rámci (za dobu životnosti projektu) vyskytne.

Tab.č. 4 Stupnice pro hodnocení pravděpodobnosti výskytu nebezpečí, která mohou záměr ovlivnit

	1	2	3	4	5
	Zřidkavé	Nepravděpodobné	Možné	Pravděpodobné	Téměř jisté
Význam:	Výskyt události je velmi nepravděpodobný	Vzhledem k současné praxi a postupům je výskyt této události nepravděpodobný	K události došlo v podobné zemi / za podobných podmínek	Výskyt události je pravděpodobný	Výskyt události je velmi pravděpodobný, zřejmě i opakovaně
NEBO					
Význam:	5% pravděpodobnost výskytu	20% pravděpodobnost výskytu	50% pravděpodobnost výskytu	80% pravděpodobnost výskytu	95% pravděpodobnost výskytu

Tab.č. 5 Identifikace výskytu rizika - pravděpodobnost nebezpečí

Riziko	Posuzovaný záměr – hodnocení pravděpodobnosti nebezpečí	Popis
Rostoucí průměrná teplota vzduchu	2	Průběžný nárůst průměrných teplot
Extrémní nárůsty teplot a vln veder	2	Změny ve frekvenci a intenzitě období s vysokými teplotami, včetně vln veder (období s extrémně vysokými nejvyššími a nejnižšími teplotami)
Změny v průměrném množství dešťových srážek	2	Průběžný trend ve zvýšeném či sníženém množství srážek (děšť, sníh, kroupy apod.)
Změny v extrémním množství dešťových srážek	2	Změny ve frekvenci a intenzitě období s intenzivními dešťovými nebo jinými srážkami
Povodně	2	Povodně na řekách
Půdní eroze	1	Proces odnášení a přemístování zeminy a horniny působením povětrnostních vlivů, úbytku mas a působením vodních toků, ledovců, vln, větru a podzemních vod

Riziko	Posuzovaný záměr – hodnocení pravděpodobnosti nebezpečí	Popis
Nestabilita půdy / sesuvy půdy / laviny	1	Sesuv půdy: velké množství masy sesunuté ze svahu působením gravitace, často za současného působení vody při nasycení masy vodou
Průměrná rychlost větru	2	Postupné změny v průměrné rychlosti větru
Sucho	2	Prodloužená období s abnormálně nízkým výskytem dešťových srážek vedoucí k nedostatku vody
Mrazy	2	Prodloužená období s extrémně nízkými teplotami
Škody vlivem mrznutí a tání	2	Opakované mrznutí a tání může poškozovat strukturu materiálů vlivem napětí, jako např. u betonu

Rostoucí průměrná teplota vzduchu

Zájmové území se nachází v ploše průměrných ročních teplot vzduchu za období 1986-2015 8-9°C. Prostorové rozložení očekávaných změn průměrné roční teploty vzduchu na území ČR je určeno za předpokladu scénáře emisí RCP4.5. Podle scénáře RCP4.5 je výhledová změna průměrné roční teploty vzduchu 1,003°C. Pro scénář RCP8.5 tato změna dosahuje hodnoty 1,22 °C. Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Extrémní nárůsty teplot a vlny veder

Podle dlouhodobých normálů teploty vzduchu 1986-2015 se zájmové území nachází na ploše s průměrným počtem dní s maximální teplotou na 34°C v délce trvání 1-1,5 dny. Výhled změny průměrného počtu dní s maximální teplotou nad 34°C je dle scénáře RCP4.5 1,29 dnů a dle scénáře RCP8.5 0,92 dnů.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Změny v průměrném množství dešťových srážek

Zájmové území se nachází v ploše průměrných ročních srážek za období 1986-2015 650-700 mm. Výhledová změna v průměrném ročním úhrnu srážek je dle scénáře RCP4.5 1,05 mm a dle scénáře RCP8.5 1,07 mm.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Změny v extrémním množství dešťových srážek

Srážkové dny s úhrnem alespoň 30 mm se vyskytují na našem území převážně v teplé polovině roku, jejich výskyt v zimním období je možný, ale spíše ojedinělý. V zájmové území je průměrný roční počet dní se srážkami alespoň 30 mm za období 1986-2015 1,5-2 dny. Podle scénáře RCP4.5 je změna průměrného počtu dní 0,24 dní a u scénáře RCP8.5 0,27 dní pro výhled 2021-2050.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Povodně

Posuzovaný záměr kříží 4 vodních toky, u 1 z nich bylo vyhlášeno záplavové území. Posuzovaný záměr respektuje tato záplavová území a v rámci projektové přípravy budou navrženy mostní objekty dle hydrotechnického posouzení a na kontrolní návrhový průtok v souladu s ČSN 73 6201 Projektování mostních konstrukcí. Tato norma uvažuje s Q_{100} k níž

je u všech mostů přičítána rezerva 0,5-1,0 m. Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Půdní eroze

Trať prochází třemi lokalitami s mírně ohroženými půdami. Vzhledem k celkové délce trati lze tuto pravděpodobnost nebezpečí vyhodnotit jako zřídka.

Nestabilita půdy / sesuvy půdy / laviny

Podle údajů z archivu České geologické se v zájmovém území nenachází svahové nestability. Vzhledem k tomu, že posuzovaná trať nekříží žádný svahový sesuv, byla pravděpodobnost nebezpečí vyhodnocena jako zřídka.

Průměrná rychlost větru

Podle počtu dní s maximálním nárazem větru nad 20,8 m/s se nachází zájmové území v lokalitě 0-5 dní pro roky 1986-2015. Průměrná roční rychlost větru v zájmovém území dosahuje hodnot 2-3 m/s za období 1986-2015. Výhledová změna průměrné roční rychlosti větru je dle scénáře RCP4.5 -0,03 m/s a dle scénáře RCP8.5 -0,02 m/s.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Sucho

Podle údajů o riziku vysychání drobných vodních toků se zájmové území nachází na ploše především středního rizika. Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Mrazy

Průměrný roční počet dní s minimální teplotou pod -20°C je v zájmovém území pro období 1986-2015 0,5-1 dnů. Změna průměrného ročního počtu dní s minimální teplotou pod -20°C je dle scénáře RCP4.5 -0,15 dnů a dle scénáře RCP8.5 -0,24 dnů.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Škody vlivem mrznutí a tání

Průměrný sezónní (říjen až duben) počet dní s přechodem teploty přes 0 °C je v zájmovém území pro období 1986-2015 70-80 dnů. Změna průměrného sezónního počtu dní dle scénáře RCP4.5 je -9,3 dnů. Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

V následujících tabulkách je hodnoceno, co by se stalo, kdyby daná potenciální negativní událost nastala, tedy jaké by byly důsledky. Případné důsledky jsou hodnoceny s použitím stupnice závažnosti negativního vlivu každého rizika.

Tab.č. 6 Stupnice pro hodnocení závažnosti dopadů

	1	2	3	4	5
	Nevýznamná	Nízká	Střední	Významná	Katastrofální
Význam:	Minimální dopad, který lze zmírnit běžnými činnostmi	Událost, která ovlivňuje běžné fungování záměru a má za následek lokální důsledky	Závažná událost, jejíž zvládnutí vyžaduje další opatření a	Krizová událost, která vyžaduje výjimečná opatření a má významné	Katastrofa, která může potenciálně zapříčinit tak významnou

	1	2	3	4	5
	Nevýznamná	Nízká	Střední	Významná	Katastrofální
		dočasné povahy	vede k středně vážným důsledkům	rozsáhlé nebo dlouhodobé důsledky	škodu a rozsáhlé dlouhodobé důsledky, že by vyřadila dané zařízení nebo síť z provozu nebo způsobila jejich kolaps

Tab.č.7 Identifikace výskytu rizika - stupnice hodnocení závažnosti dopadů

Riziko	Posuzovaný záměr – stupnice hodnocení závažnosti dopadů	Popis
Rostoucí průměrná teplota vzduchu	1	Průběžný nárůst průměrných teplot
Extrémní nárůsty teplot a vlny veder	1	Změny ve frekvenci a intenzitě období s vysokými teplotami, včetně vln veder (období s extrémně vysokými nejvyššími a nejnižšími teplotami)
Změny v průměrném množství dešťových srážek	1	Průběžný trend ve zvýšeném či sníženém množství srážek (déšť, sníh, kroupy apod.)
Změny v extrémním množství dešťových srážek	1	Změny ve frekvenci a intenzitě období s intenzivními dešťovými nebo jinými srážkami
Povodně	2	Povodně na řekách
Půdní eroze	1	Proces odnášení a přemisťování zeminy a horniny působením povětrnostních vlivů, úbytku masy a působením vodních toků, ledovců, vln, větru a podzemních vod
Nestabilita půdy / sesuvy půdy / laviny	1	Sesuv půdy: velké množství masy sesunuté ze svahu působením gravitace, často za současného působení vody při nasycení masy vodou
Průměrná rychlost větru	1	Postupné změny v průměrné rychlosti větru
Sucho	1	Prodloužená období s abnormálně nízkým výskytem dešťových srážek vedoucí k nedostatku vody
Mrazy	1	Prodloužená období s extrémně nízkými teplotami
Škody vlivem mrznutí a tání	1	Opakované mrznutí a tání může poškozovat strukturu materiálů vlivem napětí, jako např. u betonu

Rizika lze zanést do matice hodnocení rizik, s jejíž pomocí se vyhodnotí ta nejvýznamnější a ta, u nichž je zapotřebí další akce ve formě adaptačních opatření.

V posuzovacím procesu se vychází z použití jednoduché rozhodovací matice, jejímž vstupem je posouzení jednotlivých definovaných rizik z hlediska pravděpodobnosti jejich možné realizace a následně z pohledu závažnosti následků posuzovaného rizika.

Pro každé jednotlivé riziko v rámci příslušných oblastí rizik je nutné stanovit jeho pravděpodobnost (hodnotu) a závažnost ve stanoveném rozmezí (viz následující tabulky):

Tab.č.8 Stupnice pravděpodobnosti výskytu rizika

hodnota	pravděpodobnost výskytu rizika (P)	
	slovní popis	procentuální vyjádření
1	zřídka	0 - 5 %
2	nepravděpodobné	5 - 20 %
3	možné	20 - 50 %
4	pravděpodobné	50 - 80 %
5	téměř jisté	80 - 100 %

Tab.č.15 Stupnice závažnosti důsledků rizika

hodnota	závažnost důsledků rizika (Z)	
	slovní popis	procentuální vyjádření
1	nevýznamná	0 - 5 %
2	nízká	5 - 20 %
3	střední	20 - 50 %
4	významná	50 - 80 %
5	katastrofální	80 - 100 %

V dalším kroku je pro každé riziko stanovena tzv. "míra rizika" (R) dle vztahu $R = P * Z$. Z takto získaných hodnot lze pomocí následující tabulky vytipovat nejzávažnější rizika, jejich míru a přijatelnost (viz následující tabulku).

Tab.č.9 Míra rizik a jejich přijatelnost

stupeň (R)	míra rizika a jeho přijatelnost	
	kategorie	přijatelnost rizika
1 - 2	I.	zanedbatelné riziko
3 - 5	II.	mírné riziko
6 - 8	III.	akceptovatelné riziko
9 - 14	IV.	závažné riziko
15 - 25	V.	nepřijatelné riziko

Po vyhodnocení míry rizik je třeba stanovit potřebná opatření pro prevenci rizik dle následujícího klíče:

- kategorie I.**

přijatelné (nevýznamné) riziko, není nutné žádné zvláštní opatření; jedná se o riziko, na které je nutno pouze upozornit

- kategorie II.**

mírné riziko, pro jehož eliminaci je vyžadováno vhodné opatření

- kategorie III.**

středně významné riziko, u nějž je nutno zvážit případné řešení nebo zavést vhodné opatření

- kategorie IV.**

závažné riziko, u něž je vyžadováno provedení odpovídajících opatření snižujících míru rizika na přijatelnou úroveň

- kategorie V.**

kritické riziko, u něž je nutné odložení projektu do doby realizace nezbytných opatření a nového vyhodnocení rizik; projekt je nevyhovující, dokud se míry rizika nesníží.

Vyhodnocení závažnosti rizik

Výsledek hodnocení je shrnut v následující tabulce.

Tab.č.10 Míra rizika a jejich přijatelnost

název rizika	popis rizika	R	kategorie
Rostoucí průměrná teplota vzduchu	Průběžný nárůst průměrných teplot	2	I.
Extrémní nárůsty teplot a vlny veder	Změny ve frekvenci a intenzitě období s vysokými teplotami, včetně vln veder (období s extrémně vysokými nejvyššími a nejnižšími teplotami)	2	I.
Změny v průměrném množství dešťových srážek	Průběžný trend ve zvýšeném či sníženém množství srážek (déšť, sníh, kroupy apod.)	2	I.
Změny v extrémním množství dešťových srážek	Změny ve frekvenci a intenzitě období s intenzivními dešťovými nebo jinými srážkami	2	I.
Sucho	Prodloužená období s abnormálně nízkým výskytem dešťových srážek vedoucí k nedostatku vody	2	I.
Povodně	Povodně na řekách	4	II.
Půdní eroze	Proces odnášení a přemísťování zeminy a horniny působením povětrnostních vlivů, úbytku mas a působením vodních toků, ledovců, vln, větru a podzemních vod	1	I.
Nestabilita půdy / sesuvy půdy / laviny	Sesuv půdy: velké množství mas sesunutých ze svahu působením gravitace, často za současného působení vody při nasycení mas vodou	1	I.
Průměrná rychlost větru	Postupné změny v průměrné rychlosti větru	2	I.
Mrazy	Prodloužená období s extrémně nízkými teplotami	2	I.
Škody vlivem mrznutí a tání	Opakované mrznutí a tání může poškozovat strukturu materiálů vlivem napětí, jako např. u betonu	2	I.

Z provedené analýzy vyplývá, že vyhodnocená rizika se nacházejí v kategorii I. a II.. Kategorie II. představuje mírné riziko, pro jehož eliminaci je vyžadováno vhodné opatření. V kategorii II. bylo vyhodnoceno riziko povodní.

Opatření snižující míru rizik

Pro území Olomouckého kraje byl zpracován krizový plán, který řeší problematiku povodní velkého rozsahu a sněhových kalamit, vichřic a nárazových větrů.

V krizovém plánu jsou navržena preventivní opatření: přijmout předběžná opatření proti zavátí, zatarasení důležitých tratí v ohrožené oblasti, prověřit připravenost všech havarijních

služeb, aktualizovat přehledy veškerých dostupných sil a prostředků. Součástí krizového plánu je seznam plánovaných činností pro řešení krizové situace jako např. trvalé monitorovat hydrometeorologickou situaci a prognózu vývoje apod.

Na trati probíhá pravidelná údržba, která řeší problémy týkající se např:

- V případě rizika vzniku závějí má SŽDC k dispozici kolejové prostředky k jejich odstranění.
- v případě vzniku námrazy na trakčním vedení je třeba ji oklepat mechanicky za pomoci montážních vozidel elektroúseku, které má k dispozici SŽDC v prostorách Opraven trakčního vedení (OTV).

21. Závěr

Záměru nehrozí z důvodu klimatických změn žádná významná rizika. Posuzovaný záměr kříží 4 vodní toky, u 1 z nich bylo vyhlášeno záplavové území. Součástí posuzované záměru bude zpracovaný povodňový plán. Mostní objekty, které kříží vodoteče v zájmovém území, jsou navrženy dle hydrotechnického posouzení a na kontrolní návrhový průtok v souladu s ČSN 73 6201 Projektování mostních konstrukcí. Tato norma uvažuje s Q_{100} k níž je u všech mostů přičítána rezerva 0,5-1,0 m.

V zájmovém území se nenacházejí sesuvy půdy ani nehrozí erozní smyvy dle údajů České geologické služby.

Na základě provedeného dendrologického průzkumu bude navrženo kácení mimolesní zeleně v ochranném pásmu trakce pro dodržení bezpečných vzdáleností dřevin – stromů od trakčního vedení ve vzdálenosti cca 8,0 m od osy koleje a současně je navrhováno ořezání stromů do výšky cca 9,5 m od temene kolejnice pro zajištění bezpečné vzdálenosti porostů od trakčního vedení. Z tohoto důvodu se nepředpokládá ovlivnění trakčního vedení během silných větrů. Z tohoto důvodu se nepředpokládá ovlivnění trakčního vedení během silných větrů.

Na základě provedené analýzy pravděpodobnosti výskytu nebezpečí, která mohou posuzovaný záměr ovlivnit, je možné konstatovat, že je nepravděpodobné riziko související s záměrem pro rizika: rostoucí průměrná teplota vzduchu a extrémní nárůsty teplot, změny v průměrném množství dešťových srážek, změny v extrémním množství dešťových srážek, povodně, průměrná rychlost větru, mrazy, škody vlivem mrznutí.

Pro rizika půdní eroze, nestabilita půdy/sesuvy půdy/laviny, byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí zřídlová.

Z provedené analýzy vyplývá, že vyhodnocená rizika se nacházejí v kategorii I. a II.. Kategorie II. představuje mírné riziko, pro jehož eliminaci je vyžadováno vhodné opatření. V kategorii II. bylo vyhodnoceno riziko povodní.

Pro území Olomouckého kraje je zpracován Krizový plán Olomouckého kraje.

Krizový plán Olomouckého kraje je dokument, který obsahuje souhrn krizových opatření a postupů k řešení krizových situací na území Olomouckého kraje. Krizový plán Olomouckého kraje byl zpracován v souladu se zákonem č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů, a dalšími obecně závaznými právními předpisy vztahujícími se k oblasti krizového plánování.

Posuzovaný záměr je možné považovat za záměr adaptovaný na změnu klimatu.