

# **II/351 CHOTĚBOŘ – ČESKÁ BĚLÁ**

DOKUMENTACE K PROVĚŘOVÁNÍ Z HLEDISKA KLIMATICKÉHO DOPADU



RNDr. Tomáš ŠIKULA, Expert – EIA/SEA,  
Hradec Králové

**KVĚTEN 2023**

# Obsah

<b>Úvod .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Charakteristika záměru .....</b>	<b>4</b>
1.1 Identifikační údaje .....	4
1.2 Popis stavby.....	5
<b>2 Popis klimatických poměrů a prognóza jejich vývoje .....</b>	<b>7</b>
2.1 Popis dotčeného území.....	7
2.2 Klimatické poměry dotčeného území .....	8
2.3 Popis prognózy vývoje klimatu .....	10
2.3.1 Trendy na území ČR – stručný přehled .....	10
2.3.2 Základní predikce pro zájmové území .....	14
<b>3 Prověřování záměru .....</b>	<b>15</b>
3.1 Prověřování zmírňování změny klimatu (emise skleníkových plynů) .....	15
3.1.1 Prověřování – fáze 1 .....	15
3.2 Prověřování přizpůsobení se změně klimatu (odolnosti vůči dopadům změny klimatu).....	16
3.2.1 Rizika klimatických změn podle zájmové oblasti.....	16
3.2.2 Rizika klimatických změn podle projektu.....	18
3.2.3 Analýza Zranitelnosti – fáze 1 .....	20
3.2.4 Analýza rizik – fáze 2 .....	22
<b>4 Shrnutí a závěr .....</b>	<b>23</b>
<b>Použité podklady a zdroje .....</b>	<b>24</b>

## Úvod

Předložený dokument obsahuje prověření realizace a provozu záměru „**II/351 Chotěboř – Česká Bělá**“ z hlediska klimatického dopadu. Prověření řeší problematiku zmírňování změny klimatu (snižování emisí skleníkových plynů) i problematiku přizpůsobení se změně klimatu (odolnost vůči jejím dopadům).

V rámci Integrovaného Regionálního Operačního Programu 2021–2027 (IROP), budou pro Českou republiku poskytnuty finanční prostředky z Evropského fondu pro regionální rozvoj (EFRR). Operační program je realizován v šestiletém období a pro toto období mohou projekty dobíhat až do roku 2029. IROP spravuje Ministerstvo pro místní rozvoj. V rámci IROP je podporováno 10 oblastí, tzv. specifických cílů. Jedním z nich je Specifický cíl 3.1: *„Rozvoj a posilování udržitelné, inteligentní a intermodální celostátní, regionální a místní mobility odolné vůči změnám klimatu, včetně lepšího přístupu k síti TEN-T a přeshraniční mobility“*.

Žadatel o financování projektů v SC 3.1 IROP proto musí doložit výstupy klimatického posouzení projektu, které jsou obsahem předkládané „Dokumentace k prověřování z hlediska klimatického dopadu“.

Změnou klimatu se rozumí kombinace dlouhodobých změn klimatického systému, včetně přirozené variability klimatu a změn způsobených lidskou činností, přičemž přirozenou a antropogenní složku změny klimatu od sebe nelze zcela oddělit. Změna klimatu se projevuje zejména nárůstem teploty vzduchu (a potažmo povrchové vody), zkracováním délky zimního období, poklesem úhrnu srážek v letním období a nárůstem frekvence a závažnosti extrémních meteorologických jevů, jako jsou dlouhá suchá období, intenzivní srážky, povodňové situace, vlny veder apod. Tyto jevy mohou negativně působit na prověřovanou stavbu a pokud některý z jevů bude shledán vysoce rizikový, budou navržena relevantní adaptační opatření.

# 1 Charakteristika záměru

## 1.1 Identifikační údaje

<b>Název stavby:</b>	II/351 Chotěboř – Česká Bělá
<b>Kraj:</b>	Vysočina
<b>Katastrální území:</b>	Chotěboř, Dobkov, Počátky u Chotěboře, Česká Bělá
<b>Specifikace:</b>	modernizace/rekonstrukce silnice II. třídy
<b>Objednatel dokumentu:</b>	Kraj Vysočina Žižkova 57, 586 01 Jihlava
<b>Účel dokumentace:</b>	Příloha žádosti v rámci IROP 2021-2027

**Zpracovatel dokumentu:** RNDr. Tomáš Šikula  
Ve Stromovce 715/6, 500 11 Hradec Králové  
sikula@eia-sea.com  
+420 605 53 60 53

## 1.2 Popis stavby

Předmětem prověřování je modernizace (rekonstrukce) silnice druhé třídy II/351 mezi Chotěboří a Českou Bělou. Záměr tvoří tři extravilánové úseky vedené mimo zastavěné území sídel.

Úsek I., Chotěboř – Dobkov (SO 101.1), délka 1.103 m,  
Úsek II., Dobkov – Počátky (SO 101.2), délka 1.540 m,  
Úsek III., Počátky – Česká Bělá (SO 101.3), délka 2.719 m.

Celková délka rekonstruovaného úseku silnice II/351 je 5,362 km.

Navržené plochy staveniště jsou určeny k výstavbě objektů dopravní infrastruktury a obslužných objektů. Jedná se o rekonstrukci silnice a veškeré stavební objekty jsou navrženy jako trvalá stavba.

Trasa záměru téměř po celé délce všech tří úseků kopíruje terén a je bez výrazných násypů, nebo zářezů.

Stávající vozovka silnice II/351 vykazuje plošné deformace, četné výtluky, trhliny, propadlé krajnice a nefunkční odvodnění. Proto je navržena její rekonstrukce. Vzhledem k tomu, že se bude jednat o rekonstrukci vozovkového souvrství stávající silnice, nepředpokládá se změna směrového vedení trasy komunikace.

Podélný sklon rekonstruovaného úseku silnice je rovněž beze změn.

Šířkové uspořádání stávající vozovky se pohybuje v rozmezí 5,30-5,80 m. Rekonstruované úseky budou upraveny a homogenizovány na návrhovou kategorii S6,5/50, se dvěma jízdními pruhy o šířce 2,75 m, ve stísněných poměrech pak 2,65 m s neuzpevněnými krajnicemi šířky 0,50 m.

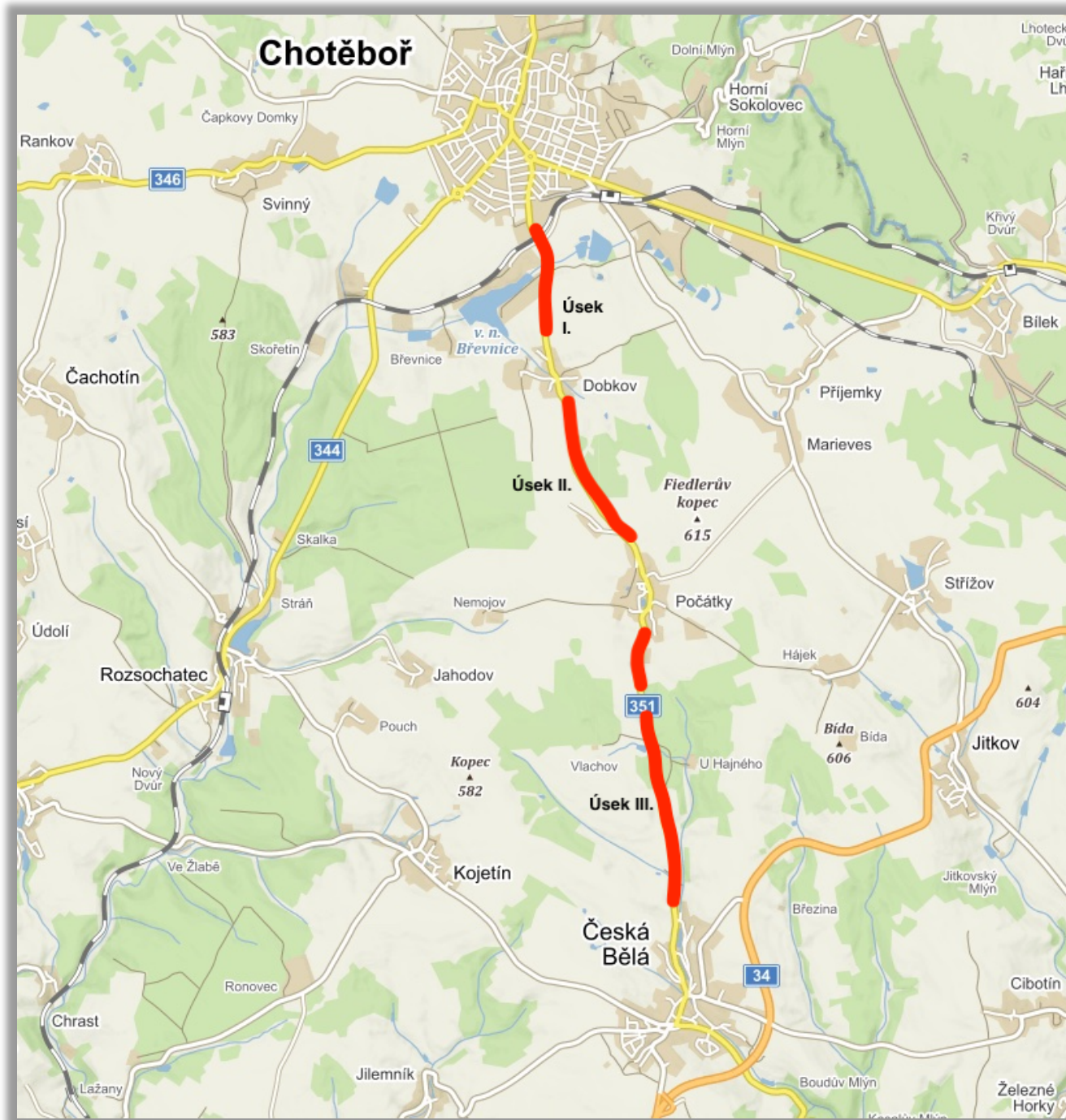
Základní příčný sklon vozovky je navržen na 2,5%.

Rekonstrukce vozovky bude provedena technologií recyklace za studena. Nejprve bude provedena recyklace stávající vozovky na místě za studena s následnou pokládkou nových živičných vrstev. Stavba bude prováděna při vyloučení silničního provozu, který bude přesunut na objízdné trasy. Předpokládá se vedení objízdné trasy po stávajících silnicích II. a III. třídy.

Pro zaručení dlouhodobé funkčnosti rekonstruované vozovky je nutné zabezpečit funkčnost lineárního odvodnění konstrukce vozovky. Z tohoto důvodu bude provedeno v rámci údržbových prací pročištění, příp. prohloubení stávajících silničních příkopů, revize a případné opravy silničních propustků.

Rekonstrukce řešeného úseku silnice byla navržena na základě výsledků a doporučení provedeného diagnostického průzkumu vozovky.





**Obrázek 1:** Přehledné schéma řešeného záměru II/351 Chotěboř – Česká Bělá (zdroj: Mapy.cz)

## **2 Popis klimatických poměrů a prognóza jejich vývoje**

### **2.1 Popis dotčeného území**

Záměr prochází geomorfologicky členitým územím oblasti Českomoravská vrchovina (konkrétně okrsky Chotěbořská a Českobělská pahorkatina). Nadmořská výška terénu v trase záměru se pohybuje mezi 515-595 m n.m. Trasa od severu k jihu pozvolna stoupá do km 1,355 druhého úseku (výškové maximum trasy 595,455 m n.m.) a následně klesá do výškového minima trasy – 516,29 m n. m. v km 2,720 třetího úseku.

Z biogeografického hlediska leží dotčené území v Havlíčkobrodském bioregionu (1.48). Bioregion je tvořen plochou pahorkatinou na rulách. Na většině území převažuje 4. bukový vegetační stupeň. V dotčeném území převládá zemědělská půda (většinově orná). Druhý a třetí úsek záměru procházejí také okraji lesních celků.

Z půd jsou zastoupeny hlavně kyselé typické kambizemě a ve sníženinách pseudogleje. V zájmovém koridoru převládají půdy v I. třídě ochrany, ale vzhledem k tomu, že rekonstrukce silnice se bude odehrávat na tělese stávající komunikace, není to významné.

Plánovaný záměr se nachází v povodí řeky Vltavy a v cca km 0,300 prochází záplavovým územím Břevnického potoka.

Dále postupně kříží levostranné přítoky Břevnického potoka a následně pravostranné přítoky vodního toku Bělá. V dotčeném území, ani v jeho blízkosti, není vymezena chráněná oblast přirozené akumulace vod (CHOPAV) ani ochranná pásma vodních zdrojů.

Dle klimatické klasifikace (Quitt, 1971, 1984) spadá celé zájmové území do mírně teplé klimatické oblasti MT3. Pro dotčené území je typické mírné, normálně dlouhé až delší jaro. Léto je krátké, mírné až mírně chladné a suché až mírně suché. Podzim je mírný, normálně dlouhý až delší. Zima je mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá a normálně dlouhá. Průměrné srážky se pohybují mezi 600–750 mm.

Řešený úsek modernizované silnice II/351 je vymezen mimo zastavěná území sídel Chotěboř, Dobkov, Počátky a Česká Bělá.

## 2.2 Klimatické poměry dotčeného území

Klimatické poměry jsou ovlivněny především množstvím dopadajícího slunečního záření, utvářením reliéfu a charakterem aktivního povrchu. Celé zájmové území náleží do mírně teplé klimatické oblasti MT3 (dle Quitta, 1971, 1984).

Průměrné červencové teploty vzduchu jsou 16-17 °C, průměrné lednové teploty vzduchu jsou -3 až -4 °C, 20–30 dní v roce je letních a 130–160 dní mrazových. Průměrný roční úhrn srážek je ve vegetačním období 350–450 mm a v období zimním 250–300 mm.

Nejnižší teploty vzduchu klesají obvykle v lednu nebo únoru i pod -24 °C. Nejvyšší teploty vzduchu vystupují v období od června do srpna i nad 35 °C a v extrémních letech byly teploty vyšší než 30 °C také již v květnu a pak v září.

Z hlediska atmosférických srážek se hlavní srážkové maximum vyskytuje v létě, převážně v letních měsících (červen – srpen) a minimum v zimě (leden, únor). Rozdíly mezi srážkovými úhrny jednotlivých let jsou značné (např. 2020 – 840,5 mm; 2018 – 484,8 mm), ale celkově není patrný významný trend k poklesu. První sníh je pozorován v listopadu, výjimečně již v říjnu. Poslední sníh pak koncem dubna, výjimečně v květnu. Průměrný převládající směr větru v širším území je západní až severozápadní. Průměrná roční rychlost větru v území dosahuje 2,0 m/s (data dle meteorologické stanice Libice nad Doubravou z období 2011 – 2022).

Klimatická jednotka MT3 patří do klimatického pásma, které na našem území převažuje.

**Tabulka 1: Klimatické charakteristiky oblasti MT3 dle Quitta (1971, 1984) přehledně**

charakteristika	MT3
Počet letních dní ( $T_{\max} \geq 25\text{ °C}$ )	20 - 30
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	120 - 140
Počet mrazových dní ( $T_{\min} \leq -0,1\text{ °C}$ )	130 - 160
Počet ledových dní ( $T_{\max} \leq -0,1\text{ °C}$ )–	40 - 50
Průměrná teplota vzduchu ve °C v lednu	-3 - -4
Průměrná teplota vzduchu ve °C v červenci	16 - 17
Průměrná teplota vzduchu ve °C v dubnu	6 - 7
Průměrná teplota vzduchu ve °C v říjnu	6 - 7
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	110 - 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období (IV – IX)	350 - 450
Srážkový úhrn v zimním období (X – III)	250 - 300
Suma srážek celkem	600 - 750
Počet dní se sněhovou pokrývkou	60 - 100
Počet zatažených dní (oblačnost větší než 8/10)	120 - 150
Počet jasných dní (oblačnost menší než 2/10)	40 - 50

V tabulce níže jsou uvedeny průměrné teploty vzduchu v zájmovém území včetně minimálních a maximálních hodnot a dále průměrné úhrny srážek, to vše za období 2011-2022. Uvedena jsou data z meteorologické stanice Libice nad Doubravou. Jak je z tabulky patrné, tak od roku 2014 došlo ke zvýšení průměrných teplot vzduchu nad 9,4 °C, což koresponduje se zvyšujícími se maximálními i minimálními ročními teplotami. K drobnému výkyvu od tohoto trendu došlo v roce 2021, kdy výše zmíněné hodnoty mírně poklesly.

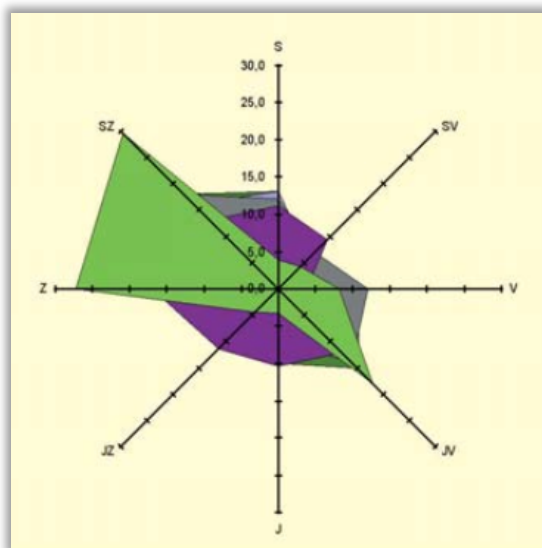


U srážkových hodnot nemůžeme přímo konstatovat, že dochází k jejich poklesu. Z tabulky níže je však patrné, že dochází k značným výkyvům mezi jednotlivými roky.

**Tabulka 2: Průměrné roční teploty a průměrný roční úhrn srážek (meteorologická stanice Libice nad Doubravou)**

Rok	Průměrná roční teplota (°C)	Průměrná roční maximální teplota (°C)	Průměrná roční minimální teplota (°C)	Roční úhrn srážek (mm)
2011	8,4	13,7	3,9	688,0
2012	8,2	13,3	3,6	755,7
2013	8,0	12,5	3,9	750,6
2014	9,5	14,3	5,1	558,6
2015	9,5	14,5	4,8	534,8
2016	8,7	13,6	4,2	511,8
2017	8,7	13,6	4,1	745,0
2018	9,9	15,1	4,9	484,8
2019	9,7	15,2	4,8	672,2
2020	9,4	14,6	4,9	840,5
2021	8,3	13,5	4,0	655,4
2022	9,5	15,1	4,5	493,0

Zdroj: ČHMÚ, 2023



**Obrázek 2: Průměrná četnost směrů větrů na Vysočině za období 1961–1990 ve stanicích Velké meziříčí, Bystřice pod Pernštejnem, Želetava, Jihlava (Zdroj: AOPK Jihlavsko)**

Průměrná roční rychlost větru v území dosahuje hodnot  $2,0 \text{ m.s}^{-1}$ . Maximální průměrná roční rychlost větru v území dosahuje až  $9,3 \text{ m.s}^{-1}$  (v posledních pěti letech to byly roky 2018 a 2019). Maximum bylo ale naměřeno v roce 2020 v prosinci -  $23,6 \text{ m.s}^{-1}$ . Z výše přiložené růžice je patrný převládající směr větrů – západní až severozápadní a maximální rychlosti větru v jednotlivých směrech.

## 2.3 Popis prognózy vývoje klimatu

### 2.3.1 Trendy na území ČR – stručný přehled

V posledních dvou desetiletích došlo v České republice k nárůstu průměrného počtu tropických dní a nocí a současně byl ve stejném období zaznamenán nárůst výskytu extrémních denních úhrnů atmosférických srážek (přívalové deště). S předpokladem dalšího navyšování vln veder a přívalových dešťů musíme počítat i nadále.

Následující data vycházejí z „Aktualizace komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015“, vydané Českým hydrometeorologickým ústavem v roce 2019. Zpráva pracuje s tzv. RCP scénáři (Representative Concentration Pathways)<sup>1</sup> pro které není implicitně stanovena pravděpodobnost jejich naplnění. Nicméně pro většinu analýz platí, že do přibližně poloviny století, není rozdíl mezi RCP scénáři v rozsahu očekávaných dopadů podstatný a výrazné a hmatatelné rozdíly v odhadovaných hodnotách indikátorů lze spolehlivě indikovat až pro druhou polovinu století. **Pokud není uvedeno jinak výstupy jsou uváděny pro RCP4.5 (nejrealističtější pro budoucí vývoj emisí).**

V období 2010–2040 se teplota zvýší o cca 1 °C (bez ohledu na použitý emisní scénář), toto zvýšení teploty bude relativně málo proměnlivé. Daleko vyšší zlom v častějším výskytu extrémních teplot lze předpokládat v období 2041–2060, kdy se předpokládá další nárůst maximálních ročních teplot až o 1,8 °C (RCP4.5) oproti současnému období. V tomto období nastane nejvýraznější změna nárůstu u maximální teploty, která bude až dvojnásobná a počet tropických dní se zvýší na 19 (medián pro území ČR), v území ČR do nadmořské výšky 400 m n. m. až na 25 dní, což je téměř čtyřnásobek hodnoty současného období. Tento jev přispěje k dalšímu rozšíření negativního vlivu extrémních teplot nejen na dopravní infrastrukturu. V období 2081–2100 lze předpokládat nárůst ročních maxim až o 2 °C. V tomto období musíme počítat s významným negativním vlivem maximálních teplot na použité materiály.

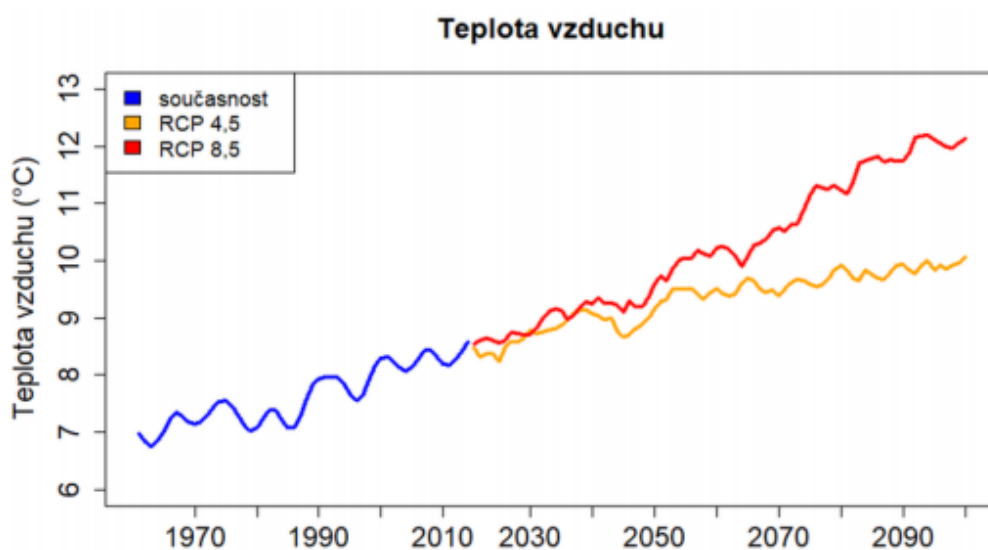
<sup>1</sup> Representative Concentration Pathways – RCP jsou čtyři scénáře vyjádřené v celkové míře radiačního působení antropogenních emisí skleníkových plynů (vyjádřeno ve W.m-2) do roku 2100. Smyslem scénářů je pokrýt široké rozmezí možných klimatických projevů a nelze je chápat jako predikce socio-ekonomického vývoje či doporučení. RCP8.5 vede k nárůstu radiačního působení na 8.5 W.m-2 k roku 2100, RCP6 stabilizuje radiační působení po 2100 na úrovni 6 W.m-2, RCP4.5 pak předpokládá v průběhu 21. století stabilizaci radiačního působení na úrovni 4.5 W.m-2, RCP2.6 předpokládá nejvyšší působení na úrovni okolo 3 W.m-2 v průběhu 21. století a následně mírný pokles do jeho konce. Každý RCP scénář totiž může být naplněn různými kombinacemi demografického, ekonomického a technologického vývoje. Data scénářů a další informace o jejich použití a limitech obsahuje databáze IAMC: <http://www.iiasa.ac.at/web-apps/tnt/RcpDb>

Z vybraných RCP scénářů, RCP2.6 relativně nejlépe reprezentuje vývoj klimatu při naplnění tzv. Pařížské dohody. Nicméně jeho dosažení je vázáno na poměrně zásadní obrat ve vývoji emisí v průběhu příštích 10 let a tomuto obratu přes politické proklamace reálná data nenasvědčují. Naopak z krátkodobého pohledu nelze vyloučit ani vývoj emisí podle RCP8.5 a jeho zařazení bylo vedeno i snahou poukázat na benefit mitigačních opatření i pro dopady v ČR. Protože však snaha po redukci emisí neutuchá, domníváme se, že je nejrealističtější očekávat vývoj emisí podle scénáře RCP4.5. Protože pro scénář RCP2.6 byl v době přípravy zprávy k dispozici znatelně menší počet výstupů z regionálních i globálních cirkulačních modelů. I proto je většina výstupů připravena pro RCP4.5 a RCP8.5.

**Tabulka 3: Změny sezónních průměrů teplot pro scénářová období**

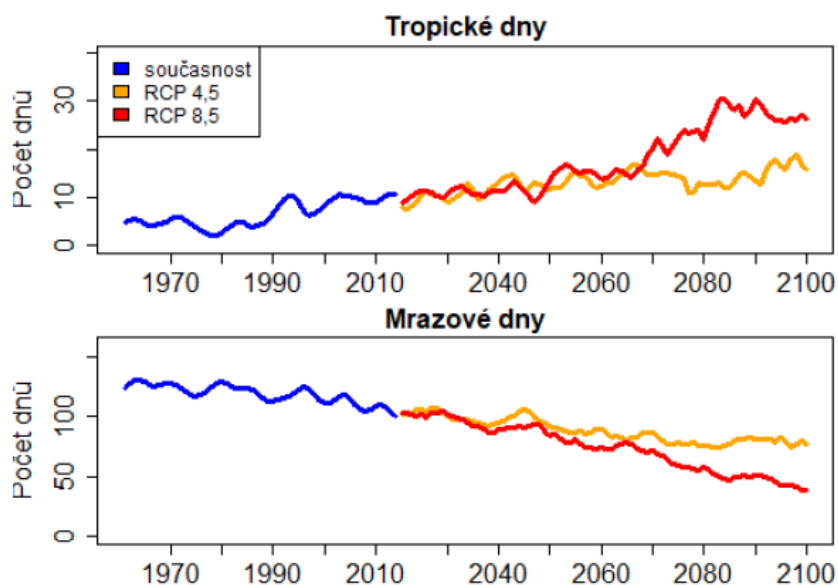
<b>RCP4.5</b>	<b>Změna oproti referenčnímu období 1981–2010 (°C)</b>			
Období	2021-2040	2041-2060	2061-2080	2081-2100
jaro	1,1	1,8	2,8	3,8
léto	0,9	1,6	2,6	3,8
podzim	0,9	1,8	2,6	3,9
zima	1,1	2,1	3,3	4,9
<b>rok</b>	<b>0,9</b>	<b>1,3</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>

Zimní období je ovlivňováno extremitou a frekvencí denní amplitudy teplot, která překračuje bod mrazu a částečně také počtem mrazových dní, kdy minimální denní teplota klesá pod 0°C. Díky snižujícímu se počtu mrazových dní (až o 18 dní v období 2081–2100 oproti 1981–2010) se můžeme domnívat, že se sníží frekvence expozice materiálů, z nichž je stavební dílo konstruováno, mrazovému zvětrávání. Do budoucna lze tedy předpokládat úspory v zimní údržbě dopravní infrastruktury.



**Obrázek 3: Vývoj roční teploty vzduchu pro ČR podle ensemblového průměru 11 realizací RCP modelů (shlazen 10letým nízkofrekvenčním filtrem)**

Postupem času se bude navyšovat počet letních dní a tropických dní, častěji se budou také objevovat tropické noci. Současně také poklesne počet mrazových a ledových dní a téměř se přestanou vyskytovat dny arktické.



Obrázek 4: Vývoj počtu tropických a mrazových dnů pro období 1961–2100, pro ČR podle ensemblového průměru 11 realizací RCM modelů (shlazen 10letým nízkofrekvenčním filtrem)

Tabulka 4: Průměrné počty tropických a mrazových dní pro blízkou (2021–2040) a vzdálenou budoucnost (2081–2100)

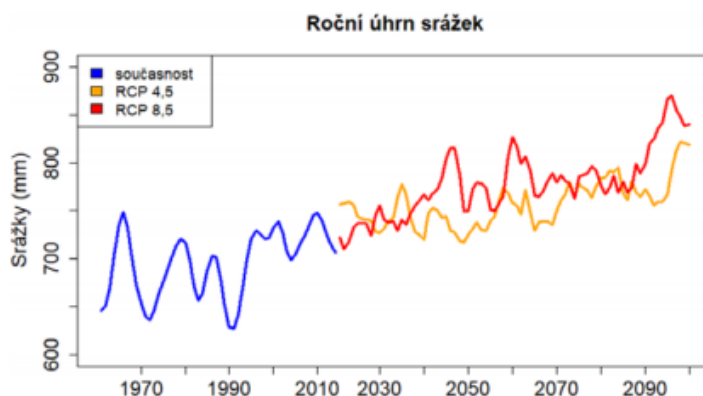
(1981–2010)	Scénář	2021–2040	2081–2100
tropické dny (7,6 dnů)	RCP4.5	10,4	15,5
	RCP8.5	10,5	27,4
mrazové dny (116,6)	RCP4.5	99,0	77,7
	RCP8.5	99,2	48,6

tropický den – maximální teplota přesáhne 30°C; mrazový den – minimální teplota klesne pod 0°C

Rychlost pozorované změny teploty v ČR vyjádřené v trendech za 10 let se zvýšila. Scénářová data jsou porovnávána s novějším normálem 1981–2010, který je vyšší než původní normál 1961–1990 používaný v původní studii z roku 2015. Tomu odpovídají nižší odhady změny teploty. Výrazné předpokládané změny v extrémních teplotách se promítají do odhadů počtu tropických a mrazových dní.

V nejbližší budoucnosti (2021–2040) nedojde (podle současných modelových výstupů) k výraznému nárůstu počtu tropických dnů. Hodnoty odpovídají situaci v posledních letech. Větší rozptýl v predikci modelů a jinými emisními scénáři je pozorován na konci století. Emisní scénář RCP4.5 předpovídá dvojnásobný počet tropických dnů oproti období 1981–2010. RCP8.5 je v tomto případě ještě více pesimistický. Předpovídá, že by mělo dojít k nárůstu počtu tropických dní na troj až čtyřnásobek současného průměru. To by v praxi znamenalo, že extrémní situace z let 2015 a 2018 by se opakovaly prakticky každoročně a nebyly by pouze výjimkou.

Vývoj úhrnů srážek bude pravděpodobně v průběhu jednotlivých let kolísat. V aktualizované studii je trend pro změny srážek stále nejednoznačný. Aktuálně modely předpokládají mírný růst ročních úhrnů (7–13 % pro RCP4.5, o 6–16 % pro RCP8.5). Statisticky významně roste počet dní s vyššími úhrny srážek, které jsou způsobeny většinou bouřkovou činností v letních měsících.



**Obrázek 5: Vývoj průměrných ročních srážkových úhrnů (mm) pro ČR podle ensemblového <sup>2</sup> průměru 11 realizací RCM modelů (shlazen 10letým nízkofrekvenčním filtrem)**

Častější bude tedy výskyt extrémních jevů v podobě přívalových dešťů nebo naopak bezesrážkových období.

V období 1981–2010 byly naměřeny průměrné srážky 703 mm. Experimenty ukazují mírné zvýšení srážek o 7–13 % pro RCP4.5 nebo 6–16 % pro RCP8.5. Vyšší množství srážek je pozorováno do konce 21. století. Statistický významný trend (8,3 mm/10 let) byl zjištěn pro RCP4.5 pro období 2061–2100. Emisní scénáře RCP8.5 udávají statisticky významný trend 13 mm/10 let v období 2061–2100. Naopak v letních srážkách lze očekávat nejmenší změnu. Největší rozdíl se projevuje u zimních srážek, jejichž nárůst může být do konce 21. století 14–35 % (tab. 5). Naopak v letních srážkách lze očekávat nejmenší změnu.

**Tabulka 5: Procento srážkových úhrnů pro ČR podle ensemblového průměru 11 realizací RCM modelů pro jednotlivé období a sezóny v porovnání s referenčním obdobím 1981–2010**

Emisní scénář	Období			
	2021-2040	2041-2060	2061-2080	2081-2100
<b>RCP4.5</b>				
jaro	105,9	111,5	115,1	<b>119,3</b>
léto	105,0	100,9	104,4	109,5
podzim	107,4	108,7	109,5	112,4
zima	109,3	110,5	115,9	<b>114,0</b>
<b>RCP8.5</b>				
jaro	109,3	115,4	118,7	<b>123,5</b>
léto	103,4	105,8	104,3	102,4
podzim	106,2	112,3	113,8	115,9
zima	110,6	120,4	126,1	<b>135,1</b>

<sup>2</sup> Aby bylo možné lépe posoudit možné změny na základě všech dostupných experimentů, z individuálních korigovaných modelových výstupů byl vytvořen ensemblový průměr modelů. Před vytvořením celkového výstupu byly hodnoty jednotlivých experimentů shlazeny dvacetiletým nízkofrekvenčním Gaussovským filtrem, aby byl odstraněn problém s časovou neporovnatelností individuálních ročních hodnot jednotlivých experimentů (Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015, ČHMÚ 2019).



## 2.3.2 Základní predikce pro zájmové území

Níže uvádíme přehled základních meteorologických charakteristik, jejich současný stav a predikce do budoucna, v zájmovém území.

Využity byly údaje z portálu Akademie věd ČR, získané pomocí globálního klimatického modelu IPSL a emisního scénáře RCP4.5.

**Tabulka 6: Predikce vývoje základních meteorologických charakteristik**

Charakteristika / Období	Predikce vývoje (převažující hodnota)			
	1981-2010	2030	2050	2090
<b>Teplotní charakteristiky</b>				
Průměrná roční teplota	7,1 - 8	8,1 - 9,0	9,1 - 10,0	9,1 - 11,0
Průměrná roční maximální teplota vzduchu	10,1 - 12,0	12,1 - 14,0	13,1 - 14,0	14,1 - 15,0
Průměrná roční minimální teplota vzduchu	3,1 - 4,0	4,1 - 5,0	4,1 - 6,0	5,1 - 6,0
Průměrná teplota vzduchu v létě	16,1 - 17,0	17,1 - 18,0	18,1 - 19,0	19,1 - 20,0
Počet tropických dní ( $T_{\max} \geq 30\text{ °C}$ )	0 - 5	6 - 10	11 - 15	11 - 20
Počet letních dní ( $T_{\max} \geq 25\text{ °C}$ )	21 - 30	31 - 50	41 - 60	51 - 70
Počet mrazových dní ( $T_{\min} \leq -0,1\text{ °C}$ )	121 - 140	81 - 100	81 - 100	61 - 80
Počet ledových dní ( $T_{\max} \leq -0,1\text{ °C}$ )	41 - 50	31 - 40	21 - 30	21 - 30
Průměrná doba trvání horkých vln	0 - 5	6 - 10	6 - 15	16 - 30
<b>Srážkové a sněhové charakteristiky</b>				
Průměrný úhrn ročních srážek	701 - 800	701 - 800	701 - 800	701 - 800
Průměrný úhrn srážek v létě	251 - 300	251 - 300	251 - 300	251 - 300
Počet dní se srážkou nad 10 mm	16 - 20	16 - 20	16 - 20	16 - 20
Pravděpodobnost výskytu extrémního sucha (%)	0 - 10	0 - 10	0 - 20	0 - 20
Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 3 cm	71 - 100	51 - 60	41 - 60	31 - 50
Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 30 cm	11 - 30	2 - 10	2 - 5	2 - 5

**Zdroj:** [www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz)

Z výše uvedené tabulky můžeme při srovnání sloupců pro současné období a predikci vývoje budoucího, vyčíst postupný nárůst všech teplotních charakteristik a současně také pokles počtu hodnot vyjadřujících charakteristiky mrazových a ledových dní a dní se sněhovou pokrývkou. Na konci století poklesne výrazně počet mrazových dní ze 121-140 na 61-80 a mírněji ledových dní ze 41-50 na 21-30. Průměrná roční teplota by se měla zvednout o cca 2-3 °C, podobně jako minimální a maximální teploty. Logicky se také zvyšuje riziko trvání délky horkých vln z cca 10 dnů v současnosti na 16-30 ke konci století. Srážkové charakteristiky by měly být zachovány, předpokládá se spíše výskyt větších výkyvů a srážkových extrémů v průběhu roku.

## 3 Prověřování záměru

V souvislosti se změnou klimatu dochází k řadě extrémních klimatických jevů, které mají negativní dopad na projekty a činnosti ve společnosti. V posledních letech jsou zaváděny postupy, které mají prověřovat připravované aktivity (záměry, projekty, činnosti) z hlediska klimatického dopadu, kdy se nejen hodnotí vliv těchto aktivit na klima (v rámci SEA, EIA) a nově také jejich uhlíková stopa, ale také vliv klimatických projevů a rizik na tyto aktivity.

Cílem je maximálně snižovat emise skleníkových plynů, identifikovat rizika a následně zajistit, aby plánované aktivity byly do budoucna odolné vůči dopadům klimatické změny.

Jedním z těchto postupů je prověřování aktivit z hlediska klimatického dopadu, které je rozdělené na dva pilíře a každý pilíř pak může mít až dvě fáze.

Prvním pilířem je „Prověřování zmírňování změny klimatu (emise skleníkových plynů)“ a druhým pilířem je „Prověřování přizpůsobení se změně klimatu (odolnost vůči dopadům změny klimatu)“.

Postupy prověřování a jejich fáze jsou popsány níže v dílčích kapitolách a vycházejí z pokynů EK („Sdělení komise, Technické pokyny k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021–2027“) a z doplňujících pokynů MMR pro žadatele z IROP 2021–2027.

### 3.1 Prověřování zmírňování změny klimatu (emise skleníkových plynů)

V rámci této kapitoly bude provedeno prověření záměru z hlediska uhlíkové neutrality (emise skleníkových plynů, uhlíková stopa).

Klimatická neutralita je chápána jako koncept stavu, ve kterém lidské činnosti nemají žádný přímý vliv na klimatický systém. Dosažení takového stavu obecně by vyžadovalo vyvážení zbytkových emisí z lidské činnosti, jejich odstraněním (emisí oxidu uhličitého), při zohlednění regionálních nebo místních biogeofyzikálních vlivů lidské činnosti, které například ovlivňují albedo povrchů nebo místní klima.

#### 3.1.1 Prověřování – fáze 1

Projekt byl ve **fázi 1** zmírňování změny klimatu prověřen, zda spadá do kategorie projektů vyžadujících posouzení uhlíkové stopy.

Analýza byla provedena na základě výčtu typů projektů, které vyžadují posouzení uhlíkové stopy. Jedná se o tyto typy projektů:

- výstavba nových úseků silnic II. třídy (obchvatů, přeložek),
- rekonstrukce/modernizace úseků pozemních komunikací nižší třídy nebo kategorie, jejichž zatřídění nebo kategorizace bude díky projektu změněna na silnici II. třídy,
- výstavba mostů v nových trasách úseků silnic II. třídy,
- rekonstrukce nebo modernizace úseků silnic II. třídy, která spočívá ve změně počtu jízdních pruhů nebo optimalizaci trasy uceleného úseku komunikace.

Záměr modernizace silnice „II/351 Chotěboř – Česká Bělá“ **nespadá**, dle výše uvedeného přehledu do kategorie projektů „Silniční infrastruktura“, u kterých se posouzení uhlíkové stopy obecně vyžaduje.

**Jedná se o projekt řešící bezpečnost silničního provozu a výsledkem prověření (fáze 1) je, že nepodléhá povinnosti posouzení uhlíkové stopy. Prověřování v pilíři zmírňování změny klimatu tak končí tímto prostým prověřením (fází 1).**

## 3.2 Prověřování přizpůsobení se změně klimatu (odolnosti vůči dopadům změny klimatu)

V rámci této kapitoly bude provedeno prověření záměru z hlediska přizpůsobení se změně klimatu (prověření odolnosti záměru vůči dopadům klimatické změny).

Ve vztahu k záměru „II/351 Chotěboř – Česká Bělá“ budou dle dokumentu Evropské komise z roku 2021 – „Sdělení komise, Technické pokyny k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021–2027“ provedeny ve fázi 1 analýza citlivosti, analýza expozice a následně analýza zranitelnosti, kdy budou pro jednotlivá klimatická rizika stanoveny úrovně zranitelnosti (viz kap. 3.2.3). Podle výsledků prověření pak bude hodnocení přizpůsobení se změně klimatu buď ukončeno, nebo bude provedena tzv. fáze 2 – Analýza rizik (viz kap. 3.2.4).

### 3.2.1 Rizika klimatických změn podle zájmové oblasti

Při změně klimatu musíme počítat s řadou dílčích změn. Předpokládáme zejména zvýšení průměrných teplot, pokles srážek v letním a zejména zimním období, zkracování délky zimního období a nárůst extrémních meteorologických jevů, jako jsou vlny veder a sucha, extrémní bouřky s přívalovými dešti a vichřicemi v létě a v zimě se sněhovými vánicemi, mlhou a ledovkou. Tyto změny přinášejí řadu negativních důsledků a rizik.

V poslední době můžeme, v návaznosti na výše popsané trendy a predikce, v zájmovém území pozorovat rostoucí četnost hydrometeorologických extrémů, jako jsou:

**Přívalové deště** - při přívalových deštích spadne během krátké doby obrovské množství srážek během několika minut, kdy jsou dešťové kapky mnohem větší než běžné kapky. Přívalové deště jsou často doprovázeny bleskovými povodněmi, výsledkem pak může být ohrožení majetku a infrastruktury. O extrémních srážkách (extrémní stupeň nebezpečí) hovoříme při očekávaném množství srážek ad 50 mm/6h nebo 60 mm/12h nebo 80 mm/24h nebo 120 mm/48h. Stavební dílo může být ohroženo zejména přívalovými dešti, kdy může dojít k zaplavení komunikace srážkovou vodou (ztráta přilnavosti pneumatiky k vozovce), nebo ohrožením tělesa komunikace; při přívalových deštích je v dopravě vždy snižena viditelnost a s ní spojená zvýšená nehodovost; několikadenní intenzivní dešťové srážky se mohou vyvinout v záplavy, jenž mohou v dané oblasti způsobit kolaps silniční dopravy, ve snaze vyhnout se zaplaveným úsekům komunikací může dále docházet k naplnění kapacity objízdných tras, což může v extrémním případě vést i ke vzniku kongescí na těchto objízdných trasách, v průběhu výstavby představují přívalové deště největší riziko pro zemní práce, kdy může docházet k opětovnému vyplavování konstrukčních vrstev tělesa komunikace a následnému zaplavení stavby vodou

**Bouřky** – u bouřek vystupuje masa vlhkého a teplého vzduchu vzhůru, vodní páry se ve vzduchu prudce ochlazují a vznikají drobné kapky vody, které tvoří oblak, na který působí vztlačkové síly, po nahromadění vodní páry dochází ke kondenzaci a následnému spádu pod oblak, bouřky jsou doprovázeny akustickým projevem hromu a elektrostatickým výbojem blesku, s bouřkami se také mohou pojít přívalové srážky a povodňové stavy zmíněné výše (extrémně silné bouřky s přívalovými srážkami, jestliže jsou bouřky doprovázeny přívalovými srážkami nad 40 mm/15 min nebo nad 50 mm/30 min nebo nad 70 mm/1 h nebo nad 90 mm/3 h), bouřky mohou být také doprovázeny nárazovým větrem, případně krupobitím; silniční doprava může být negativně ovlivněna náhlými projevy bouřkových situací (překážky na komunikaci, výpadek elektrického proudu atd.).

**Nárazový vítr** – horizontální složka proudění vzduchu v atmosféře, charakteristiky větru (jeho rychlost a směr se v síti Českého hydrometeorologického ústavu) se měří zpravidla ve výšce 10 m nad povrchem, při nepřiměřeně rychlém větru jsou vydávány výstrahy o třech stupních nebezpečí: silný vítr při nárazech  $18 \text{ m.s}^{-1}$  (pro běžné polohy do 600 m n. m.), velmi silný vítr při nárazech  $24 \text{ m.s}^{-1}$  a extrémně silný vítr při nárazech  $30 \text{ m.s}^{-1}$ . Průměrná roční rychlost větru se na většině území ČR pohybuje mezi 2 až  $4 \text{ m.s}^{-1}$ , ale maximální nárazy větru mohou výjimečně překročit až  $45 \text{ m.s}^{-1}$ . Průměrná roční rychlost větru v posuzovaném území je  $2,4 \text{ m.s}^{-1}$ . V zimním období může vést extrémní vítr k tvorbě sněhových jazyků a závěj; během výstavby může nárazový vítr představovat riziko při pracích na mostních konstrukcích, kdy může být ohrožena bezpečnost práce; rozsáhlé škody působí zejména opakující se nárazy větru o mimořádně vysokých rychlostech, v silniční dopravě se extrémní vítr může projevit jednak s ohledem na bezpečnost dopravy, kdy může být jedním z hlavních důvodů vzniku dopravní nehody, např. v důsledku zatarasení cesty překážkou, nebo vybočením kamionu.

**Období sucha a horka** – sucho se v přírodě projevuje nedostatkem srážkové vody, podzemní vody anebo jejich kombinací; suchá období jsou často doprovázena teplotami až kolem  $40^\circ\text{C}$ . Extrémně vysoké teploty mají vliv na komfort cestujících a řidičů a způsobují poškození dopravní infrastruktury (např. narušování povrchu silnic), ale i zvýšení nehodovosti (např. v důsledku horší koncentrace řidičů). Taktéž extrémně vysoké teploty představují riziko v oblasti bezpečnosti práce při výstavbě, kdy může vlivem vysokých teplot docházet k dehydrataci pracovníků na stavbě. Dalším nežádoucím projevem, a to recipročně směrem ke klimatickým změnám, jsou jednoznačně větší nároky na klimatizaci vozidel, tím samozřejmě zvyšující se spotřeba pohonných hmot, jež implikuje i nárůst produkce emisí.

**Sněhové vánice** – krátkodobé intenzivní sněhové srážky doprovázené silným větrem a náhlým poklesem teplot, extrémní sněžení může být příčinou vzniku mimořádné události s ohledem na silnou intenzitu sněžení nebo s ohledem na vytvoření enormně vysoké sněhové pokrývky, zatímco intenzivní sněžení, které je často doprovázeno větrem, způsobuje akutní problémy v podobě snížené viditelnosti, nesjízdnosti komunikací, vzniku závěj (neprůjezdnost komunikací) apod., je vytvoření vysoké sněhové pokrývky spojeno s rizikem nebo porušením stavebních konstrukcí. Intenzivní sněhové srážky, jsou často doprovázeny větrem a mají za následek jednak zhoršení podmínek pro provoz (snížení viditelnosti), jednak omezení nebo přerušování provozu.

**Ledovka** – vzniká při mrznoucím dešti nebo mrhnutí při dopadu na namrzlou vozovku, která má teplotu pod  $0^\circ\text{C}$ . V zimním období bude častější přechod teploty přes  $0^\circ\text{C}$  a s tím spojená možnost častější tvorby ledovky. Z hlediska bezpečnosti dopravy může tento extrémní projev počasí vést ke vzniku nebezpečných situací (ztráta přilnavosti pneumatiky k vozovce).

**Mlha** – jedná se o oblak, který se dotýká zemského povrchu a výrazně omezuje viditelnost. Skládá se z malých vodních kapiček nebo drobných ledových krystalků rozptýlených ve vzduchu. Výskyt mlh souvisí se třemi základními faktory, kterými jsou tlak vodní páry, rosný bod a stav nasycení a přesycení a zároveň další podmínkou jejich vzniku je přítomnost kondenzačních jader. Silná mlha je

spojená s rizikem snížené viditelnosti a tudíž se snížením bezpečnosti provozu, ale i snížením bezpečnosti během realizace stavby. Vlivem nízké teploty může docházet k tvoření náledí, zejména v lesních úsecích a na silnicích nižších tříd. Problémy s namrzající mlhou a námrazou na silnicích mohou způsobit případné nehody, či nebezpečné situace (př. polámané větve/stromy).

### 3.2.2 Rizika klimatických změn podle projektu

Hydrometeorologické extrémy, které se v souvislosti s klimatickou změnou vyskytují stále častěji, představují možná rizika, jak v průběhu výstavby, tak při samotném provozu komunikace. Ovlivněn může být silniční provoz i dopravní infrastruktura jako taková. Jak již bylo uvedeno výše, v posledních dvou dekádách vzrostl v České republice průměrný počet tropických dní a je pravděpodobné, že bude tento trend v budoucnu pokračovat. Narůstající vlny veder tak budou v budoucnu stále významněji ovlivňovat silniční dopravu (negativní působení zvýšených teplot na dopravní konstrukce a jejich poškození, diskomfort řidičů a další), stejně jako přívalové deště a povodně.

Ve vztahu k záměru „II/351 Chotěboř – Česká Bělá“, jsou relevantní následující rizika:

**Tabulka 7: Tabulkový souhrn rizikových klimatických jevů**

Rizikový klimatický jev	Vydatné srážky, povodně a přívalové povodně
Současné frekvence a intenzity klimatického jevu	<p>Sledované území patří, v rámci České republiky, mezi oblasti s průměrnou frekvencí výskytu bouřek a silných dešťů. Nejvyšší průměrné měsíční maximální srážky jsou zaznamenávány v letních měsících červenec - srpen. Ze srovnání průběhu srážek v minulosti, je patrné, že dochází zejména k rozrůznění srážek během roku (objemy srážek v posledních letech se výrazně neliší od historických hodnot).</p> <p>Hodnocené území patří k průměrně zasaženým územím sněhovými vánicemi. Sněhová pokrývka se v zájmové území vyskytuje od listopadu do dubna, maximální výška nového sněhu se pohybuje do 15 cm a to spíše výjimečně, pravidelné jsou hodnoty do 10 cm. Průměrný počet dní se sněhem bude v budoucnu nadále klesat.</p> <p>Trasa záměru prochází záplavovým územím Břevnického potoka, ale v místě křížení je vedena v úrovni terénu, vodní tok prochází pod komunikací propustkem a komunikace nevytváří v území pro povodňové průtoky žádnou bariéru. V trase záměru ani v relevantní blízkosti se nenacházejí tzv. kritické body z hlediska přívalových povodní.</p>
Relevantní dopady, které klimatický jev v dotčeném území způsobuje	<p>S přívalovými dešti je třeba počítat na celém úseku plánované trasy, kde hrozí riziko ztráty přilnavosti pneumatik k vozovce. Niveleta záměru kopíruje stávající výškové uspořádání trasy komunikace, které je bez výrazných násypů a zářezů a není tak náchylné působení přívalových povodní. Záměr postupně kříží několik drobných vodních toků pomocí propustků.</p> <p>V zimním období bude docházet k zasypání komunikace sněhem a zhoršení sjízdnosti komunikace i díky závějím na otevřených úsecích.</p>
Očekávaný vývoj frekvence a intenzity klimatického jevu	<p>Počet dní s bouřkami a přívalovými dešti jako projev extrémů počasí přímo úměrně narůstá s postupem globálního oteplování i v našich zeměpisných šířkách. Je tedy možné předpokládat v dotčené oblasti zvýšení intenzit těchto jevů (objem srážek nezaznamenaná v budoucích letech velké změny na rozdíl od jeho rozložení během jednotlivých měsíců), přestože počet dní s těmito klimatickými jevy je jen obtížně predikovatelný.</p>



	Počet dní se sněhovou pokrývkou se bude obecně v následujících letech snižovat. Obecně se dá předpokládat vyšší intenzita kalamitních situací, ale ani při jejich nárůstu nebude docházet k výrazným ohrožením záměru a provozu s ním spojeným.
<b>Rizikový klimatický jev</b>	<b>Extrémní vítr</b>
Současné frekvence a intenzity klimatického jevu	Průměrná roční rychlost větru v posuzovaném území za posledních 5 let je 2,0 m.s <sup>-1</sup> . Průměrná maximální roční rychlost větru za posledních 5 let je 9,3 m.s <sup>-1</sup> . Maximum rychlosti větru bylo naměřeno v roce 2020 v prosinci a to 23,6 m.s <sup>-1</sup> . Vzhledem k četnosti se dá hovořit o průměrném výskytu silného větru. Průměrný převládající směr větru v širším území je západní až severozápadní.
Relevantní dopady, které klimatický jev v dotčeném území způsobuje	Velmi silný vítr není v rámci záměru rizikem. Trasa je vedena ve stávajícím uspořádání, v rámci tělesa záměru se nevyskytují vysoké násypy, na kterých by silný vítr mohl způsobit dopravní nehodu náhlým vybočením automobilu, nebo převrácením kamionu. Jistým rizikem jsou úseky vedené lesem, kde může hrozit nebezpečí v podobě pádu stromů nebo jejich částí na vozovku.
Očekávaný vývoj frekvence a intenzity klimatického jevu	Výskyt silného nebo nárazového větru se již v současné době vyznačuje velmi velkou variabilitou během roku. Do budoucna se výskyt extrémních větrů dá předpovídat velmi obtížně, můžeme však předpokládat k mírnému nárůstu s velmi nepravidelnou frekvencí.
<b>Rizikový klimatický jev</b>	<b>Extrémně vysoké teploty (vlny veder) a požáry</b>
Současné frekvence a intenzity klimatického jevu	Zájmové území leží v mírně teplé klimatické oblasti, náležícím v rámci ČR k oblastem středních hodnot. Dle klimatické charakteristiky oblasti MT3 (Quitt 1971) je průměrná teplota v červenci definována mezi 16-17 °C. Dle průměrných měsíčních hodnot, měřených ve stanici Libice nad Doubravou, se průměrná červencová (stejně tak červnová a srpnová) teplota pravidelně dostává přes 20 °C. Maximální naměřené hodnoty se pak v letních měsících běžně dostávají nad 30 °C (někdy až nad 35 °C). Z hlediska lesních požárů se nachází záměr v území s malým až středním rizikem výskytu.
Relevantní dopady, které klimatický jev v dotčeném území způsobuje	Vysoké teploty vedou k rychlému vysušování krajiny a jsou často příčinou deformace materiálů, dále mají vliv na komfort cestujících a řidičů a také zvyšují riziko nehodovosti. Dlouhodobé sucho nemá na silniční dopravu podstatnější negativní vliv kromě např. zvýšení prašnosti na vozovce a s tím spojenými vyššími nároky na údržbu.
Očekávaný vývoj frekvence a intenzity klimatického jevu	S postupem globálního oteplování se předpokládá jak nárůst frekvence výskytu extrémně vysokých teplot, tak celkově průměrné teploty během celého roku. Riziko vysokých teplot bude působit v celé trase plánovaného záměru, do budoucna se vzrůstající četností. Dotčené území záměru patří k málo exponovaným polohám v rámci ČR, co se expozice extrémním suchem týče.

### 3.2.3 Analýza Zranitelnosti – fáze 1

Níže je provedena analýza zranitelnosti pro jednotlivé klimatické proměnné a nebezpečí. Zranitelnost projektu je kombinací dvou aspektů - toho, jak citlivé jsou části projektu na klimatická nebezpečí obecně (**citlivost**), a toho, jaká nebezpečí se vyskytnou v místě projektu nyní a v budoucnu (**expozice**)<sup>3</sup>.

**Tabulka 8: Analýza citlivosti**

Témata	Klimatické proměnné a nebezpečí				
	Povodně a přívalové povodně	Vydatné srážky	Extrémně vysoké teploty	Extrémní vítr	Požáry
Aktivita na místě (silniční infrastruktura)	nízké	nízké	nízké	nízké	nízké
Vstupy (pro provoz a údržbu infrastruktury)	nízké	nízké	nízké	nízké	nízké
Výstupy (není relevantní)	-	-	-	-	-
Dopravní spoje (silniční doprava)	nízké	střední	střední	nízké	nízké
<b>Nejvyšší skóre</b>	<b>nízké</b>	<b>střední</b>	<b>střední</b>	<b>nízké</b>	<b>nízké</b>

Analýza citlivosti vychází z informací uvedených v tabulce 8. Vzhledem k charakteru záměru, jeho parametrům a umístění a působení jednotlivých klimatických nebezpečí převládá hodnocení nízké. Pouze u nebezpečí „Vydatné srážky“ a „Extrémně vysoké teploty“ jsou nebezpečí hodnocena pro téma „Dopravní spoje“, jako střední. Důvodem jsou potenciální rizika přívalových dešťů a vysokých teplot pro samotnou silniční dopravu.

<sup>3</sup> Dle pokynů Komise je cílem **analýzy citlivosti** určit, která klimatická nebezpečí jsou podstatná pro daný typ projektu bez ohledu na jeho umístění. Naopak cílem **analýzy expozice** je určit, která nebezpečí jsou podstatná pro plánované umístění projektu bez ohledu na typ projektu.

**Tabulka 9: Analýza expozice**

	Klimatické proměnné a nebezpečí				
	Povodně a přívalové povodně	Vydatné srážky	Extrémně vysoké teploty	Extrémní vítr	Požáry
Současné klima	střední	nízké	nízké	nízké	nízké
Budoucí klima	střední	nízké	nízké	nízké	nízké
<b>Nejvyšší skóre, současné + budoucí klima</b>	<b>střední</b>	<b>nízké</b>	<b>nízké</b>	<b>nízké</b>	<b>nízké</b>

Analýza expozice vychází z informací uvedených v dokumentu „*Rámcová vodítka pro implementaci zásady „významně nepoškozovat“ životní prostředí (DNSH) a prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v EU fondch v ČR*“ (12/2022, MŽP), kde byly na základě konsenzu odborníků stanoveny rámce pro stanovení míry expozice podle lokalizace záměru v konkrétních oblastech, podle jednotlivých analyzovaných klimatických nebezpečí.

Následující tabulka 11 Analýza zranitelnosti – kombinuje analýzu citlivosti a analýzu expozice. Nejvýznamnějšími klimatickými proměnnými a nebezpečími jsou ty, u kterých byla identifikována úroveň zranitelnosti střední nebo vysoká. Takové se potom případně (úroveň střední nebo vysoká nemusí být identifikována vždy, jako u tohoto záměru) použijí v kroku „Analýza rizik“ ( fáze 2 prověřování).

**Tabulka 10: Analýza zranitelnosti**

		Expozice (současné + budoucí klima)		
		vysoká	střední	nízká
<b>Citlivost (nejvyšší z uvedených čtyř témat)</b>	vysoká			
	střední			Vydatné srážky; Extrémně vysoké teploty
	nízká		Povodně a přívalové povodně	Extrémní vítr; Požáry

Úroveň zranitelnosti je dle následující barevné stupnice: červená = vysoká, žlutá = střední, zelená = nízká

Z výsledků Analýzy zranitelnosti (fáze 1 prověřování) vyplývá, že pro všechna klimatická rizika/nebezpečí (**Povodně a přívalové povodně, Vydatné srážky, Extrémně vysoké teploty, Extrémní vítr a Požáry**) byla identifikována úroveň „nízká“ a není pro ně potřeba provádět další hodnocení (fáze 2 prověřování). Žádné z klimatických rizik (nebezpečí) tedy nebude podrobeno Analýze rizik (analýze pravděpodobnosti a dopadu jevu, fáze 2 prověřování).

### 3.2.4 Analýza rizik – fáze 2

V rámci výše provedené analýzy zranitelnosti, která kombinuje výsledky analýzy citlivosti a analýzy expozice dle: „Sdělení komise, *Technické pokyny k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021–2027*“, byla identifikována pouze taková klimatická nebezpečí, která mají **nízkou úroveň zranitelnosti**.

Podrobná analýza – fáze 2, ve které by byla popsána a posouzena (analýza pravděpodobnosti a dopadu) klimatická nebezpečí se střední a vysokou úrovní zranitelnosti nenastává.

**Prověřování záměru v pilíři přizpůsobení se změně klimatu je tedy ukončeno fází 1 – analýzou zranitelnosti.**

Není tak potřeba navrhovat žádná adaptační opatření ani popisovat soulad se strategickými dokumenty na vnitrostátní, regionální a místní úrovni v oblasti přizpůsobení se změně klimatu a pro řízení rizika katastrof.

## 4 Shrnutí a závěr

Klimatická změna a s ní související rizika, patří mezi nejvýznamnější výzvy současnosti. Cílem této Dokumentace k prověřování z hlediska klimatického dopadu bylo identifikovat relevantní klimatická rizika a jejich dopady ve vztahu k posuzovanému záměru „II/351 Chotěboř – Česká Bělá“ a dotčenému území. Dokumentace je řešena invariantně, jedná se o modernizaci silnice II. třídy, celkové délky 5,362 km.

V rámci prověřování dle Sdělení evropské komise (*Evropská komise, 2021: Sdělení komise, Technické pokyny k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021–2027*), bylo provedeno prověření z hlediska zmírňování změny klimatu (emise skleníkových plynů) a z hlediska přizpůsobení se změně klimatu (odolnost vůči dopadům změny klimatu).

Z hlediska zmírňování změny klimatu bylo provedeno prověření pouze ve fázi 1. Fáze 1 (prověřování) totiž potvrdila, že záměr nespadá do kategorie projektů silniční infrastruktury, u kterých se posouzení uhlíkové stopy (fáze 2) vyžaduje vždy. Prověření je popsáno v rámci kapitoly 3.1.

Z hlediska přizpůsobení se změně klimatu byla provedena pouze fáze 1 hodnocení. V této fázi hodnocení byla, v rámci analýzy citlivosti, analýzy expozice a následně analýzy zranitelnosti, definována pouze klimatická rizika s nízkou úrovní zranitelnosti. Hodnocení tím bylo ukončeno a fáze 2 – analýza rizik se neprováděla (provádí se pouze v případě, že jsou identifikována rizika úrovně střední, nebo vysoké). Hodnocení je podrobně uvedeno v rámci kapitoly 3.2.

Během prověřování z hlediska zmírňování změny klimatu a přizpůsobení se změně klimatu nebyla definována žádná zmírňující ani adaptační opatření, která by bylo nutné zařadit do projektu nad rámec současně navrženého technického řešení.

Realizací záměru dojde ke zlepšení kvality a bezpečnosti provozu na komunikaci bez přímých dopadů na **snížení emisí skleníkových plynů**.



## Použité podklady a zdroje

„II/351 Chotěboř – Česká Bělá“, Projektová dokumentace stupeň PDPS; PROfi Jihlava spol. s r.o., Jihlava, září 2020.

Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015, Český hydrometeorologický ústav, 2019

CENIA, česká informační agentura životního prostředí, 2019: Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2017

Evropská Komise, 2013: Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu

Evropská Komise, 2021: Oznámení komise, Technické pokyny k prověřování udržitelnosti pro účely Fondu InvestEU (2021/C 280/01).

Evropská Komise, 2021: Sdělení komise, Technické pokyny k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021–2027 (2021/C 373/01).

Ministerstvo dopravy ČR, 2021: Dopravní politika České republiky pro období 2021–2027 s výhledem do roku 2050, Praha

Ministerstva dopravy ČR, 2018: TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy

Ministerstvo pro místní rozvoj, verze 1: Integrovaný regionální operační program 2021–2027, Specifická pravidla pro žadatele a příjemce, Příloha 5, Doplnující pokyny ke zpracování dokumentace k prověřování z hlediska klimatického dopadu, 21. výzva IROP – silnice II. třídy na prioritní regionální silniční síti – SC 3.1 (MRR), 22. výzva IROP – silnice II. třídy na prioritní regionální silniční síti – SC 3.1 (PR)

Ministerstvo životního prostředí ČR, 2015: Národní akční plán adaptace na změnu klimatu, Praha

Ministerstvo životního prostředí ČR, 2015: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, MŽP ve spolupráci s využitím klimatologických podkladů ČHMÚ, Praha

Ministerstvo životního prostředí ČR, 2022: Rámcová vodítka pro implementaci zásady „významně nepoškozovat“ životní prostředí (DNSH) a prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v EU fondech v ČR, Praha

Vyhodnocení politiky ochrany klimatu v ČR (Česká informační agentura životního prostředí, 2021)

Culek M. a kol. (2013): Biogeografické regiony České republiky. Geoinovace a MU Brno, 448 s.

Čech L., Šumpich J., Zabloudil V. a kol. (2002): Jihlavsko. In: Mackovčín P. a Sedláček M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek VII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 528 pp.

Quitt E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Geografický ústav ČSAV, Brno.

Sobíšek B., 2000: Rychlost a směr větru na území České republiky v období 1961–1990. Národní klimatický program ČSFR, sv. 29, Praha: ČHMÚ. 87 s.

### Použité internetové zdroje:

Celostátní sčítání dopravy 2020 – [www.rsd.cz](http://www.rsd.cz)

Český hydrometeorologický ústav – [www.chmu.cz](http://www.chmu.cz)

Informační systém statistiky a reportingu v životním prostředí – [www.issar.cenia.cz](http://www.issar.cenia.cz)

Klimatická změna v České republice – [www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz)

Plán EU na ekologickou transformaci – Consilium, Balíček „Fit for 55“ [www.consilium.europa.eu](http://www.consilium.europa.eu)

Svahové nestability, Česká geologická služba - [www.mapy.geology.cz](http://www.mapy.geology.cz)

Zelená dohoda pro Evropu – [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)