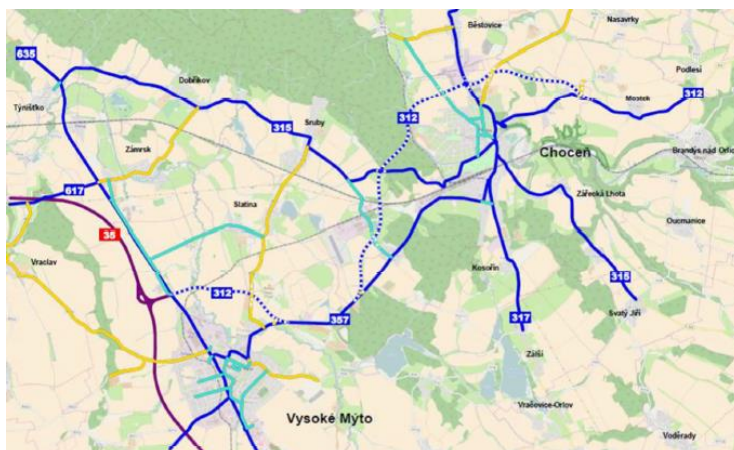


## Napojení silnice II/312 na D35 MÚK Vysoké Mýto - západ

Dokumentace dle §8 zákona č.100/2001 Sb., o posuzování vlivů na  
životní prostředí

### Studie vyhodnocení vlivů na klima

Expertní příloha č. 6



**Květen 2020**

OBJEDNATEL:

HBH PROJEKT SPOL. S.R.O.

HLAVNÍ ZPRACOVATEL:

EKOTOXA S.R.O.

© EKOTOXA s.r.o.

Fišova 403/7, 602 00 Brno, Černá Pole  
tel. 558 900 010, fax 558 900 011,  
e-mail:emc@ekotoxa.cz

## **ŘEŠITELSKÝ TÝM**

<b>EKOTOXA s.r.o. - odpovědný řešitel projektu</b>
Mgr. Zdeněk Frélich Ing. Štěpán Vizina Bc. Tomáš Mühr

<b>HBH PROJEKT SPOL. S.R.O. – odborní garanti objednatele</b>
Mgr. Tomáš Šíkula

## Obsah

Úvod .....	4
1 Charakteristika záměru .....	5
1.1 Identifikační údaje .....	5
1.2 Popis stavby .....	6
1.2.1 Zdůvodnění studie .....	6
1.2.2 Vymezení zájmového území pro lokalizaci záměru a základní limity území ve vztahu k předmětu studie .....	6
1.2.3 Základní charakteristiky záměru .....	7
2 Popis klimatických poměrů a prognóza jejich vývoje .....	8
2.1 Popis dotčeného území .....	8
2.2 Klimatické poměry dotčeného území .....	8
2.3 Predikce vývoje klimatu .....	11
2.3.1 Trendy na území ČR – stručný přehled .....	11
2.3.2 Základní predikce pro zájmové území .....	14
3 Rizika klimatických změn .....	16
3.1 Potenciální Dopady klimatických změn v rámci zájmové oblasti .....	16
3.2 Rizika klimatických změn s ohledem na charakter projektu .....	16
3.2.1 Rizika v oblasti silniční dopravy dle národních strategických dokumentů .....	16
3.2.2 Rizika v rámci konkrétního záměru .....	17
4 Identifikace a posouzení opatření .....	19
4.1 Strategické dokumenty .....	19
4.1.1 Adaptační strategie ČR .....	20
4.1.2 Národní akční plán adaptace na změny klimatu .....	20
4.1.3 Politika ochrany klimatu v ČR .....	21
5 Vyhodnocení záměru .....	22
5.1 Vyhodnocení zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu .....	22
5.2 Vyhodnocení souladu projektu se strategickými dokumenty .....	23
6 Informace o zmírňujících opatřeních a diskuze o relevanci ve vztahu k záměru .....	25
7 Shrnutí a závěr .....	26
8 Hlavní použité zdroje informací .....	28

## ÚVOD

---

Revize směrnice EIA z roku 2014 (2014/52/EU) zavádí povinnost zabývat se při posuzování vlivů záměrů na životní prostředí také problematikou změny klimatu.

Změnou klimatu se rozumí veškeré dlouhodobé změny, včetně přirozené variability klimatu a změn způsobených lidskou činností, přičemž přirozenou a antropogenní složku klimatické změny od sebe nelze zcela rozlišit (MŽP, 2015).

Díky změně klimatu probíhá a bude probíhat řada změn – jsou předpokládány zejména zvýšené teploty, zkracování délky zimního období, pokles srážek v letním období a nárůst extrémních meteorologických jevů, jako jsou dlouhá suchá období, přívalové deště, vlny horka apod. Na tyto změny je potřeba reagovat.

Tato studie se zabývá hodnocením rizik, které změna klimatu přináší vůči řešenému záměru a naopak. V návaznosti na to se zabývá možnostmi uplatnění adaptačních a mitigačních opatření.

Vyhodnocení vlivů na klima (Vliv klimatických změn) je součástí posouzení vlivů na životní prostředí „Dokumentace EIA“, která je zpracována pro záměr „Napojení silnice II/312 na D35 MÚK Vysoké Mýto – západ“. V předložené Dokumentaci EIA bylo hodnoceno technické řešení záměru ve stupni Studie proveditelnosti (PRODIN a.s., 10/2019). Hodnoceny jsou dvě varianty, z čehož jedna vzešla z návrhu města Chocně.

Cílem této studie je vyhodnocení vlivu realizace a provozu záměru „Napojení silnice II/312 na D35 MÚK Vysoké Mýto - západ“ na klimatický systém Země, a to jak z hlediska produkce emisí skleníkových plynů, tak ve vztahu k lokálním efektům souvisejícím se změnou využití ploch. Posouzena je také odolnost a zranitelnost projektu vůči předpokládaným rizikům.

V rámci této studie je také vyhodnocen vztah záměru k cílům a opatřením obsaženým v národních strategických dokumentech reagujících na změny klimatu.

## 1 CHARAKTERISTIKA ZÁMĚRU

---

### 1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

---

<b>Název stavby:</b>	Napojení silnice II/312 na D35 MÚK Vysoké Mýto – západ
<b>Kraj:</b>	Pardubický
<b>Dotčená Obec/Město</b>	Vysoké Mýto, Slatina, Choceň, Sruby, Mostek
<b>Dotčená k.ú.:</b>	Vysoké Mýto, Slatina u Vysokého Mýta, Choceň, Sruby, Dvořisko, Hemže, Mostek nad Orlicí
<b>Druh stavby:</b>	Přeložka - novostavba.
<b>Stupeň PD:</b>	Studie proveditelnosti (STP)
<b>Objednatel:</b>	SÚS Pardubického kraje 533 03 Pardubice, Doubravice 98
<b>Projektant:</b>	PRODIN a.s. Jiráskova 169, 530 02 Pardubice www.prodin.cz
<b>Účel dokumentace:</b>	Dokumentace EIA
<b>Zpracovatel EIA:</b>	HBH Projekt spol. s r. o. Kabátníkova 5, 602 00 Brno
<b>Zodpovědný řešitel:</b>	Mgr. Tomáš Šikula Držitel autorizace ke zpracování dokumentace a posudku dle § 19 zákona č.100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění, MŽP ČR - č.j. 81390/ENV/16

## **1.2 POPIS STAVBY**

---

### **1.2.1 Zdůvodnění studie**

Po zprovoznění dálnice D35 kolem Vysokého Mýta bude nutné pro cesty z Chocně a okolí na dálnici projet centrem Vysokého Mýta směrem k MÚK Vysoké Mýto západ nebo MÚK Džbánov. Nedojde tedy k žádoucímu odlehčení stávajícího průjezdního úseku silnice I/35.

Navýšení kapacity stávající komunikace by bylo provázeno zvýšením negativních dopadů na obyvatele, zhoršily by se podmínky z hlediska životního prostředí v bezprostředním okolí komunikace a zhoršila by se i bezpečnost zranitelných účastníků silničního provozu, zejména chodců a cyklistů. Navýšení kapacity je i obtížně realizovatelné z prostorového hlediska.

Z výše uvedených důvodů a vzhledem k tomu, že vyústění silnice II/357 na I/35 není pro kapacitní napojení na dálnici D35 vhodně situováno, je navržena přeložka (prodloužení) silnice II/312 do prostoru MÚK Vysoké Mýto – západ. Tato přeložka odvede tranzitní dopravu mimo průjezdní úseky Chocně a Vysokého Mýta a zajistí homogenizaci trasy až k obci Mostek. Výstavba přeložky povede ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu v daném úseku, odvedení dopravy ze zastavěných částí a snížení hlukové a exhalační zátěže obyvatel. Současně bude na stávajících komunikacích umožněno lepší plnění jejich obslužné funkce.

Studie proveditelnosti, jež je hodnocena v předkládané Dokumentaci EIA, navazuje na návrh provedený ve vyhledávací studii z roku 2009, ve které byla do terénu a katastrální mapy zakotvena uvažovaná trasa silnice II/312 s napojením na uvažovanou MÚK Vysoké Mýto - Západ, v okružní křižovatce na stávající I/35.

### **1.2.2 Vymezení zájmového území pro lokalizaci záměru a základní limity území ve vztahu k předmětu studie**

Zájmové území bylo stanoveno ve vyhledávací studii a to tak, že začátek koridoru řešeného úseku II/312 je v prostoru MÚK Vysoké Mýto - Západ, v okružní křižovatce na stávající I/35. Následně se pravostranným obloukem stáčí do prostoru mezi severovýchodním okrajem Vysokého Mýta (Limperky) a Bučkovým kopcem a napojuje se do trasy stávající silnice II/357 Vysoké Mýto - Choceň. V trase silnice pokračuje do prostoru západně od obce Dvořisko, kde se levostranným obloukem odklání do prostoru mezi Dvořisko a výrobní areál Kögel Choceň. Nadjezdy kříží železniční tratě Choceň – Vysoké Mýto a Pardubice-Choceň a pokračuje na severovýchod.

V místě křížení se silnicí II/315 Choceň - Sruby se stáčí na východ a pokračuje v souběhu s nadzemními vedeními 35 kV na západní okraj Chocně. Před železniční tratí Choceň - Týniště nad Orlicí se levostranným obloukem stáčí na sever a následným pravostranným obloukem překonává tok Tiché Orlice. Dále pokračuje severně od Chocně, v blízkosti Běstovic kříží silnici II/317 a pokračuje dále na východ. V místě křížení se silnicí III/31610 se pravostranným obloukem stáčí na jihovýchod, východně obchází obec Hemže a do stávající trasy II/312 se napojuje mezi obcemi Hemže a Mostek.

Stavba je umístěna mimo zastavěné území, v napojení na stávající síť se pak okrajově zastavěných území dotýká. Podle územně plánovacích podkladů se přiblížení zástavby k této komunikaci nepředpokládá.

Dle výsledků Celostátního sčítání dopravy z roku 2016 byla na extravilánovém úseku silnice II/357, která bude touto stavbou nahrazena, zjištěna intenzita dopravy 4 676 voz/den a na alternativní trase na silnici II/315 2 670 voz/den.



### 1.2.3 Základní charakteristiky záměru

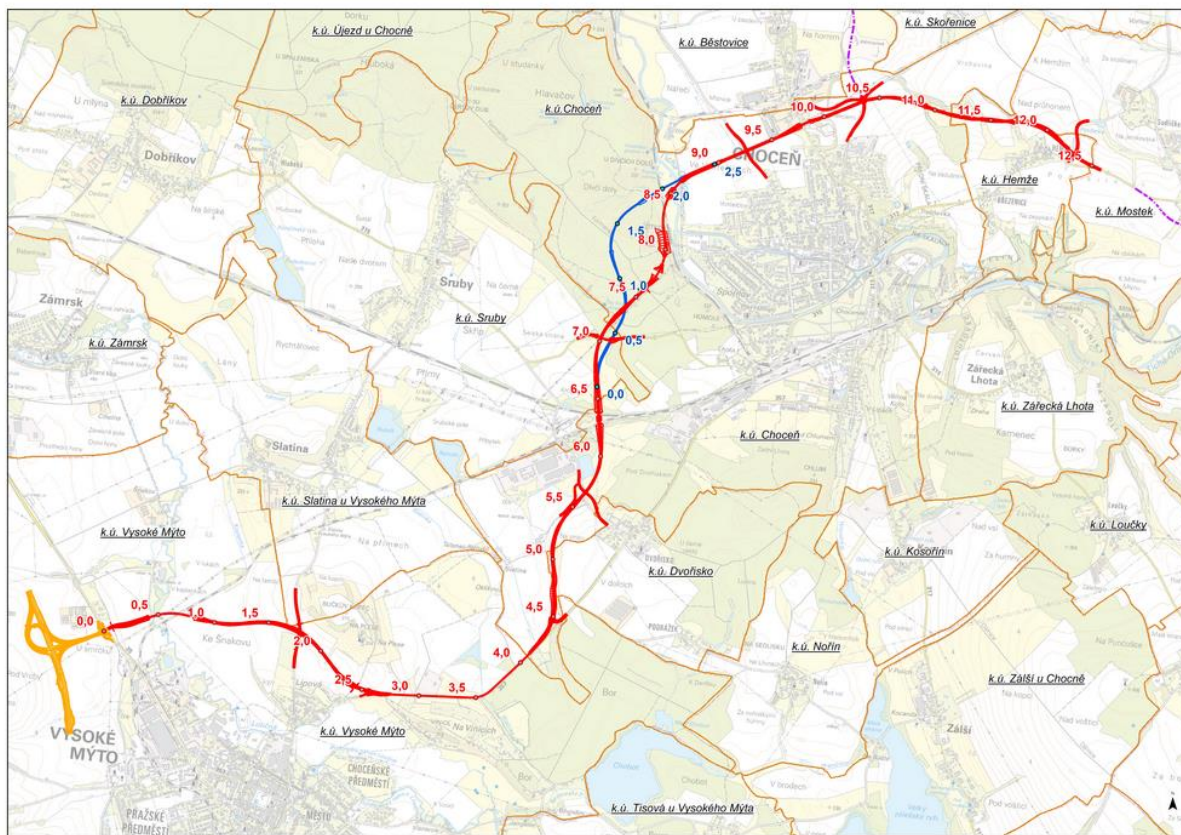
Jedná se o liniovou stavbu ve dvou variantách (červená a modrá), bez zvláštních urbanistických a architektonických požadavků. Jedná se o novostavbu silnice II. třídy v extravilánu. Začátek stavby je v budoucí okružní křižovatce silnice I/35 a přivaděče dálnice D35 od MÚK Vysoké Mýto –západ. Konec stavby je na stávající silnici II/312 mezi obcemi Hemže a Mostek.

Přeložka silnice II/312 je navržena v kategorii S9,5/90 dle ČSN 736101 září 2018. Délka přeložky II/312 je 12,59 km (varianta červená), resp. 12,73 km (varianta modrá), částečně je využíván modernizovaný úsek silnice II/357 mezi Vysokým Mýtem a Choceň v dl. 1,36 km.

Součástí stavby musí být kromě vlastní přeložky silnice II/312 a jejího vybavení i odvodnění, dopravní značení a vyvolané přeložky dopravní a technické infrastruktury v území.

Stavba je členěna na dílčí stavební objekty, které jsou podrobněji popsány v samotné dokumentaci.

**Obrázek 1: Vymezení záměru**



Zdroj: Napojení silnice II/312 na D35 MÚK Vysoké Mýto - západ, studie proveditelnosti – Koordinační situace

Podrobněji je záměr popsán v rámci samotné studie a hlavní části dokumentace EIA.

## 2 POPIS KLIMATICKÝCH POMĚRŮ A PROGNOZA JEJICH VÝVOJE

### 2.1 POPIS DOTČENÉHO ÚZEMÍ

Řešené území se nachází v Pardubickém kraji v okrese Ústí nad Orlicí.

Území pro stavbu silnice II/312 je mírně zvlněné až kopcovité. Maximální rozdíl výšek v trase je cca 110,0 m. Největší výškové rozdíly trasa překonává v lesním komplexu severozápadně od Chocně a v koncovém úseku od Běstovic ve směru na Mostek. Největšími toky, které stavba kříží, jsou Loučná a Tichá Orlice.

Záměr se nedotýká žádného velkoplošného chráněného území, ani územně nezasahuje do soustavy Natura 2000. Nejvýznamnějšími přírodními prvky v zájmové oblasti jsou meandrující řeka Loučná s širokou nivou a Tichá Orlice. Toto území je chráněno v rámci **přírodního parku Orlice**.

V zájmovém koridoru leží registrované VKP Srubské mokřiny. Z významných krajinných prvků ze zákona je navržena silnice v kontaktu s lesním porostem severozápadně od Chocně a kříží vodní toky Loučné a Tiché Orlice. V bezprostřední blízkosti se nachází přírodní památka Vstavačová louka.

Mezi chráněné složky životního prostředí patří i územní systém ekologické stability (ÚSES). Navržená Silnice II/312 je v přímém kontaktu s několika prvky ÚSES všech úrovní.

Záměr prochází chráněnou oblastí přirozené akumulace vod (**CHOPAV Východočeská křída**) a OPVZ II. stupně.

V trase přeložky silnice, červené variantě, je evidován **sesuv č. 4799** západně u Chocně v **lokalitě Zítkov**. Jedná se o potenciální sesuv nad stávající železniční tratí. Silnice je zde navrhována mostem přes železniční trať.

Koridor navržené silnice II/312 se cca v km 4,8 projektového staničení kříží s koridorem územní rezervy pro výhledovou výstavbu průplavního spojení Dunaj–Odra–Labe (Koridor VD3 – Labská větev D-O-L).

### 2.2 KLIMATICKÉ POMĚRY DOTČENÉHO ÚZEMÍ

Dle klimatické klasifikace dle Quitta (1971, aktualizováno ČHMÚ) se území nachází v teplé oblasti T2. Její charakteristiky jsou uvedeny v tabulce.

**Tabulka 1: Klimatické charakteristiky oblasti dle Quitta (1971 – v Atlas podnebí Česka)**

Charakteristika	Klimatická oblast T2
Počet letních dní ( $T_{\max} \geq 25\text{ °C}$ )	50 - 60
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	160 - 170
Počet mrazových dní ( $T_{\min} \leq -0,1\text{ °C}$ )	100 - 110
Počet ledových dní ( $T_{\max} \leq -0,1\text{ °C}$ )	30 - 40
Průměrná teplota vzduchu ve °C v lednu	-2 - -3
Průměrná teplota vzduchu ve °C v červenci	18 - 19
Průměrná teplota vzduchu ve °C v dubnu	8 - 9
Průměrná teplota vzduchu ve °C v říjnu	7 - 9
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	90 - 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období (IV – IX)	350 - 400
Srážkový úhrn v zimním období (X – III)	200 - 300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40 - 50
Počet zamračených dní (oblačnost větší než 8/10)	120 - 140
Počet jasných dní (oblačnost menší než 2/10)	40 - 50

Zdroj: Atlas podnebí Česka, 2007

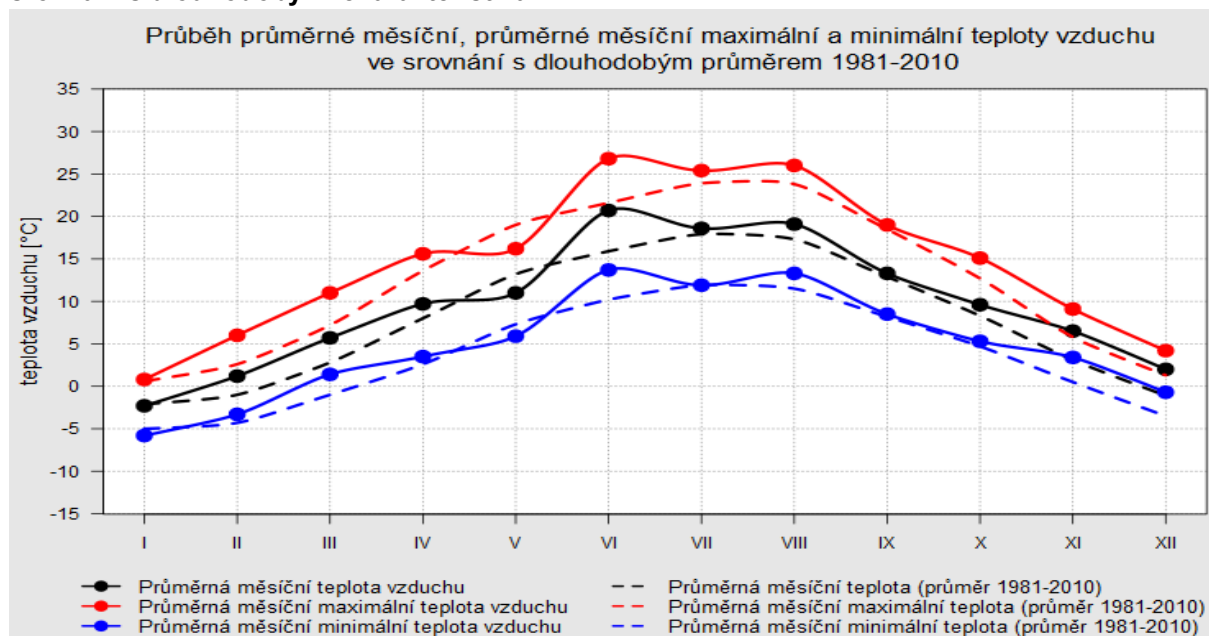


Tato oblast je charakteristická vyšším počtem letních dní, stejně tak mírně vyšším počtem dní nad 10 °C. Naopak oproti průměru v ČR je zde nižší počet ledových a mrazových dní. Celkově je tato oblast mírně teplejší než mírně teplé či chladné oblasti v ČR. Z hlediska srážek, dešťových i sněhových, je tato oblast pod průměrem oproti většině dalších oblastí. Počet zamračených a jasných dní je srovnatelný s většinou dalších oblastí ČR.

K výše uvedeným charakteristikám lze doplnit, že s ohledem na predikované trendy bude narůstat počet letních dní a naopak budou klesat počty mrazových a ledových dní. Průměrná teploty vzduchu se v rámci všech měsíců bude zvedat. Naopak klesat bude počet dní se sněhovou pokrývkou. Trendy v oblasti srážkových úhrnů nejsou výrazné, předpokládá se spíše vyšší kolísání srážkových úhrnů v průběhu roku.

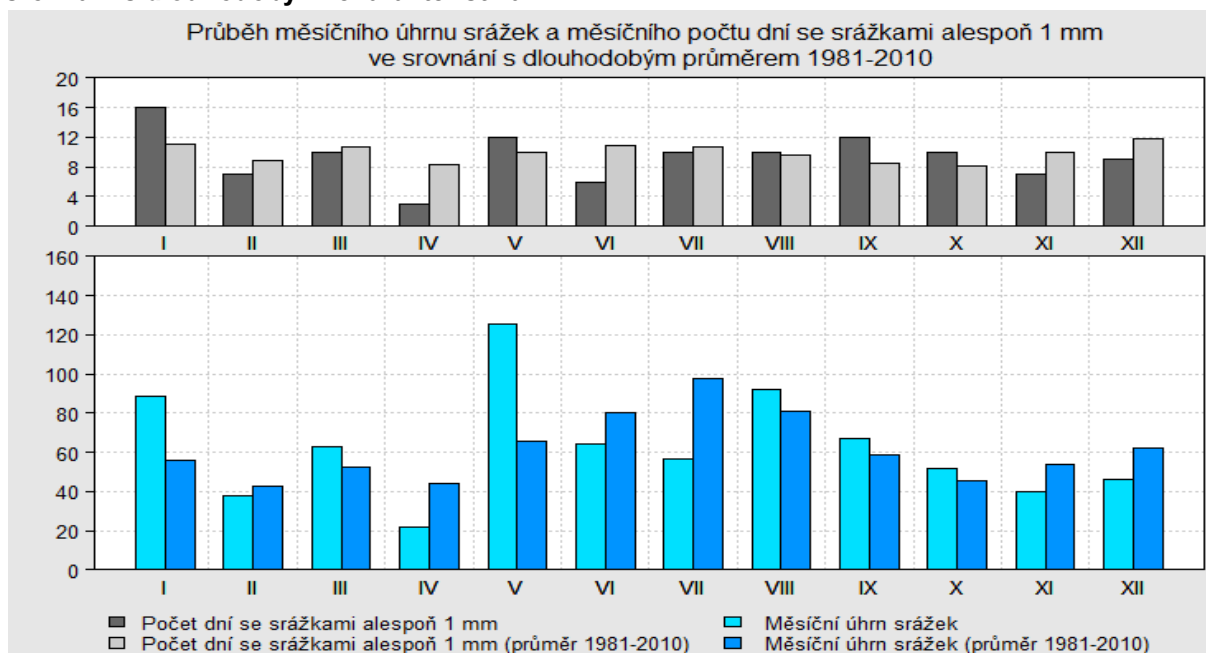
Měsíční charakteristiky teplot v roce 2019 a jejich srovnání s dlouhodobým průměrem jsou znázorněny na grafu zde. Je zde zachycen měsíční chod prům. teplot v roce v období 1981 - 2010 a chod průměrných max. a minimálních teplot. Je patrný poměrně výrazný rozptyl minimálních a maximálních teplot zejména v letní části roku (cca 12 °C). Rozdíly v zimní části roku jsou nižší (cca 5 °C).

**Obrázek 2: Průměrné měsíční teploty vzduchu (ve stanici Ústí nad Orlicí) v roce 2019 ve srovnání s dlouhodobými charakteristikami**



Zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

**Obrázek 3: Základní měsíční srážkové charakteristiky (ve stanici Ústí nad Orlicí) v roce 2019 ve srovnání s dlouhodobými charakteristikami**

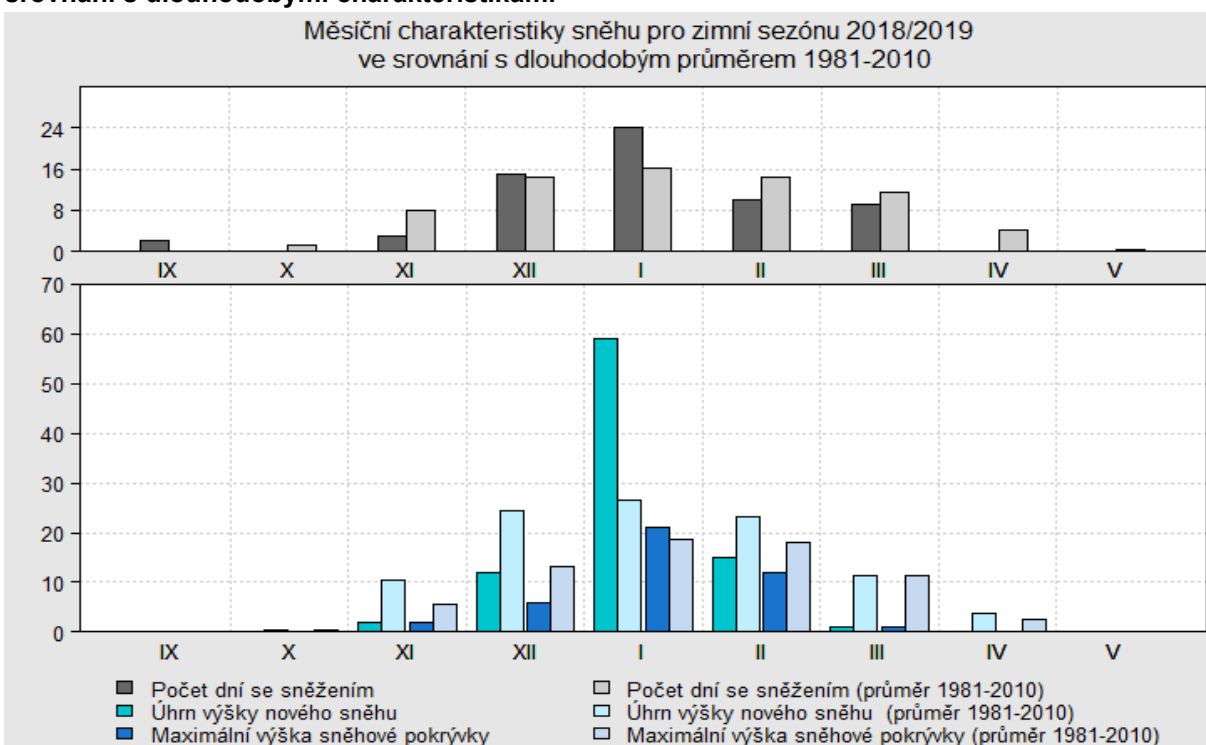


Zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

V grafu výše jsou znázorněny měsíční úhrny srážek v roce 2019, počty dní se srážkami nad 1 mm a porovnání těchto údajů s průměrem za období 1981 - 2010. Významné jsou pro nás dlouhodobější hodnoty, tj. průměry za období 1981 - 2010.

Z horní části grafu je patrný poměrně rovnoměrný počet dní se srážkovým úhrnem nad 1 mm, kdy o něco deštivější jsou zimní a letní měsíce, naopak méně často zde prší na jaře a na podzim. Z hlediska celkových úhrnů (dolní část grafu) jsou nejdeštivější měsíce červen až srpen, nejméně deštivé jarní a podzimní měsíce.

**Obrázek 4: Základní měsíční sněhové charakteristiky (ve stanici Ústí nad Orlicí) v roce 2019 ve srovnání s dlouhodobými charakteristikami**



Zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

V řešeném území dochází ke sněhovým situacím de facto od listopadu do dubna. Počty dní se sněžením jsou nejčastější v lednu (v průměru 15 dní se sněžením) a v prosinci a únoru (13 - 14 dní se sněžením). Obdobné platí také o úhrnu výšky nového sněhu, který bývá v průměru největší také v měsíci lednu. Relevantní jsou pro nás průměrné hodnoty za období 1981 - 2010.

## 2.3 PREDIKCE VÝVOJE KLIMATU

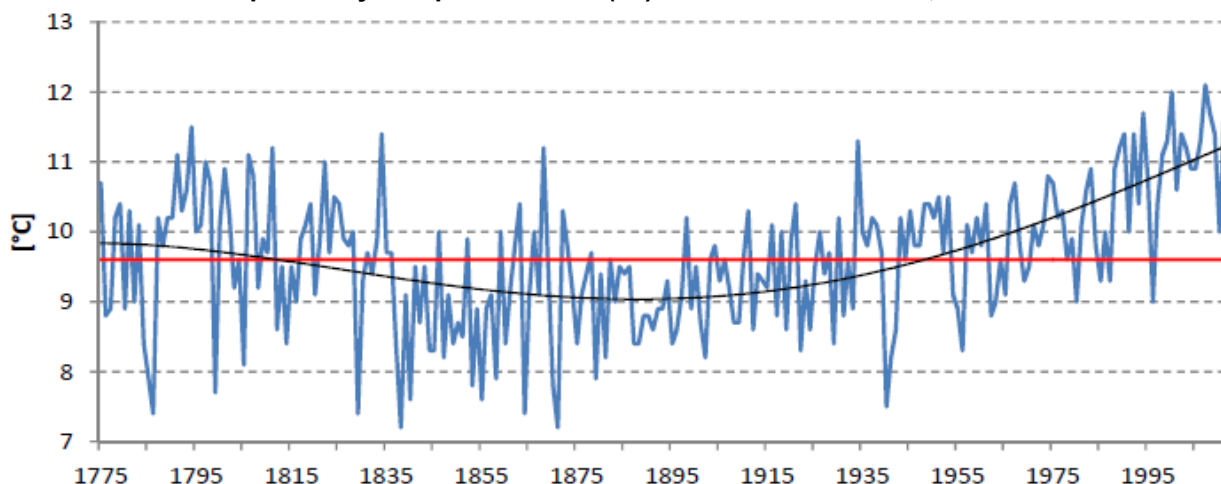
### 2.3.1 Trendy na území ČR – stručný přehled

#### 2.3.1.1 Teplota vzduchu

Po nárůstu průměrných teplot vzduchu v druhé polovině 18. století nastal jejich pokles, který se opět začal obracet k postupnému nárůstu na konci 19. století. Ten probíhá doposud a od osmdesátých let do současnosti se významně zrychlil. S tímto hlavním trendem víceméně souvisí také změna sezónních chodů teplot.

Na grafu níže jsou znázorněny průměrné roční teploty vzduchu a jejich vývoj v čase od r. 1775 do současnosti. Patrný je mírný pokles na přelomu 19. a 20. století a od 20.ých let postupný nárůst zrychlující se v druhé polovině 20. století. Tento trend je předpokládán i pro 21. století.

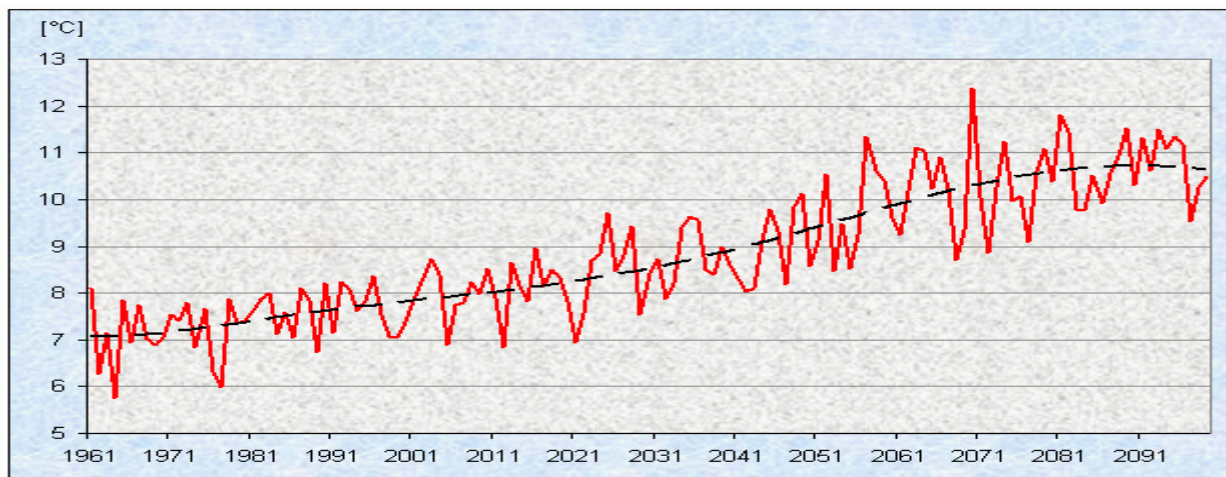
**Obrázek 5: Průběh průměrných teplot vzduchu (°C) v období 1775 – 2012, Praha-Klementinum**



Zdroj: MŽP, 2015Pozn.: červená čára – dlouhodobý teplotní průměr za sledované období; modrá čára – roční průměrné teploty vzduchu; černá čára – 11letý klouzavý průměr/vyhlazení

Scénář do roku 2099 předpokládá postupný nárůst průměrných ročních teplot – viz obrázek níže. Od roku 1961 do roku 2010 se jedná o naměřené hodnoty, pro období od roku 2010 do roku 2100 se jedná o predikce. Předpokládáno je kolísání těchto teplot, ale současně je zřejmý předpoklad postupného nárůstu.

**Obrázek 6: Predikované průměrné roční hodnoty teploty vzduchu (°C) na území ČR včetně polynomiálního trendu vývoje 1961–2099**



Zdroj: Pretel, 2011

Trend a predikce vývoje průměrných teplot pro jednotlivá roční období je uveden v tabulce. Jsou zde uvedeny predikce pro jednotlivá roční období, tj. průměry za období 2010 - 2039, 2040 - 2069 a 2070 - 2099. Nejvyšší nárůst je předpokládán pro letní měsíce (VI. - VIII.), trend je však předpokládán pro všechny měsíce/období v roce. V letních měsících bude tedy trend postupného nárůstu průměrných teplot ještě umocněn.

**Tabulka 2: Změny sezonních průměrů teplot pro scénářová období**

Změna oproti referenčnímu období (°C)			
Období	2010 – 2039	2040 – 2069	2070 – 2099
jaro	1,16	2,59	3,54
léto	1,09	2,68	3,96
podzim	1,16	1,92	2,83
zima	1,14	1,76	2,83

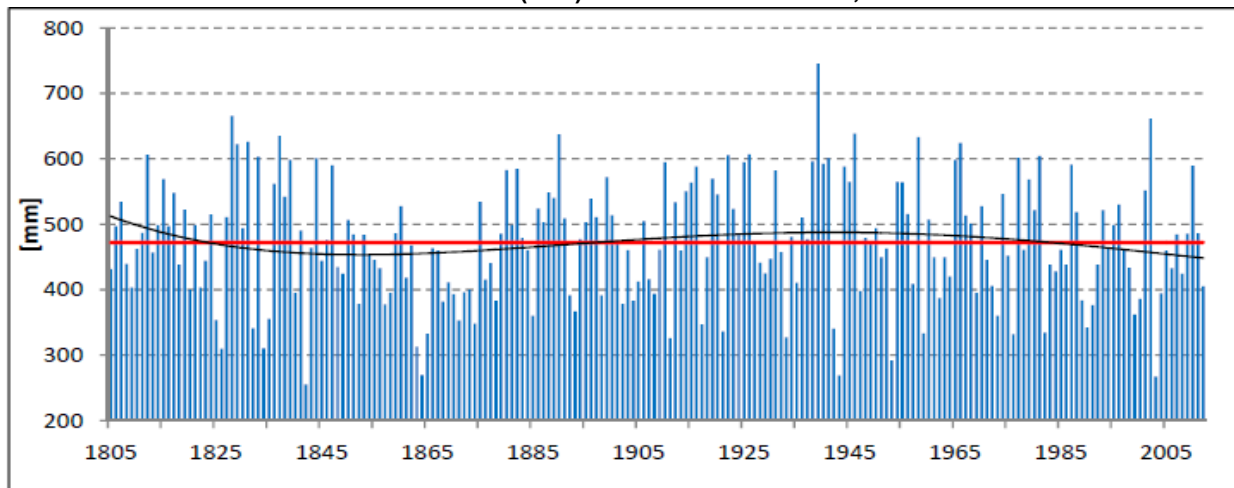
Zdroj: Pretel, 2011

Z dat z měřících stanic za období 1961 – 2010 vyplývá, že v posledních dvou desetiletích došlo na území ČR ke zvýšení průměrných počtů dní s vysokými teplotami (letní a tropické dny, tropické noci), a logicky ke snížení průměrných počtů dní s nízkými teplotami (mrazové, ledové a arktické dny). Tento trend bude pokračovat - do konce století se bude navyšovat počet letních a tropických dní, objeví se dnes velmi výjimečné tropické noci, významně poklesne počet mrazových a ledových dní a prakticky se přestanou vyskytovat arktické dny. Výskyt těchto dní s mezními hodnotami se bude pochopitelně v rámci ČR vyskytovat rozdílně v závislosti na lokalitě.

### 2.3.1.2 Srážky

Z hlediska průměrných srážek není od počátku 19. století patrný výrazný dlouhodobý trend, pouze od padesátých let 20. století je patrný velmi mírný trend poklesu ročních srážek. Současně je charakteristická výrazná meziroční proměnlivost srážkových úhrnů, kdy nejnižší hodnoty dosahují pod 300 mm a nejvyšší nad 600 mm. Průměrný roční úhrn srážek na území ČR byl v období 1961 - 2010 677 mm - srážkově nejbohatším z hlediska celého území ČR byl rok 2002 (855 mm), srážkově nejchudším pak rok 2003 (505 mm).

Obrázek 7: Průběh ročních úhrnů srážek (mm) v období 1805 - 2012, Praha-Klementinum

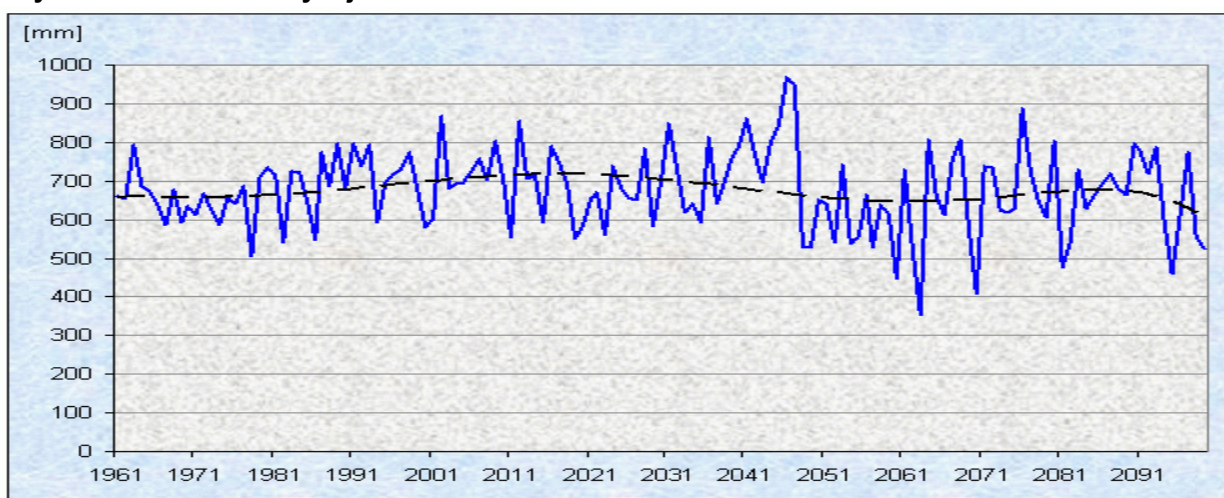


Zdroj: MŽP, 2015

Pozn.: červená čára – dlouhodobý průměr srážek za sledované období; modré sloupce – roční průměrné srážky; černá čára – 11letý klouzavý průměr/vyhlazení

Z hlediska budoucího predikovaného vývoje také není patrný jednoznačný trend. Množství srážek bude pravděpodobně v průběhu jednotlivých let kolísat a ke konci 21. století je předpokládán mírný pokles.

Obrázek 8: Predikované průměrné roční srážkové úhrny na území ČR (mm) včetně polynomiálního trendu vývoje 1961 – 2099



Zdroj: Pretel, 2011

V následující tabulce jsou uvedeny předpokládané změny průměrných sezónních srážkových úhrnů pro území České republiky. V zimě je v budoucnu na většině území ČR předpokládán pokles srážek o 12 % do roku 2100, na jaře jejich mírné zvýšení (od 2 do cca 16 %), v létě je předpokládán pokles srážek a predikce podzimních srážek se liší v závislosti na lokalitě (mírný pokles i nárůst). Tento trend je předpokládán také pro zájmové území.

Tabulka 3: Změna dlouhodobých sezónních srážkových úhrnů ve scénářových obdobích

Období	Podíl mezi budoucím a referenčním obdobím		
	2010 – 2039	2040 – 2069	2070 – 2099
jaře	1,12	1,00	1,10
léto	1,03	0,99	0,88

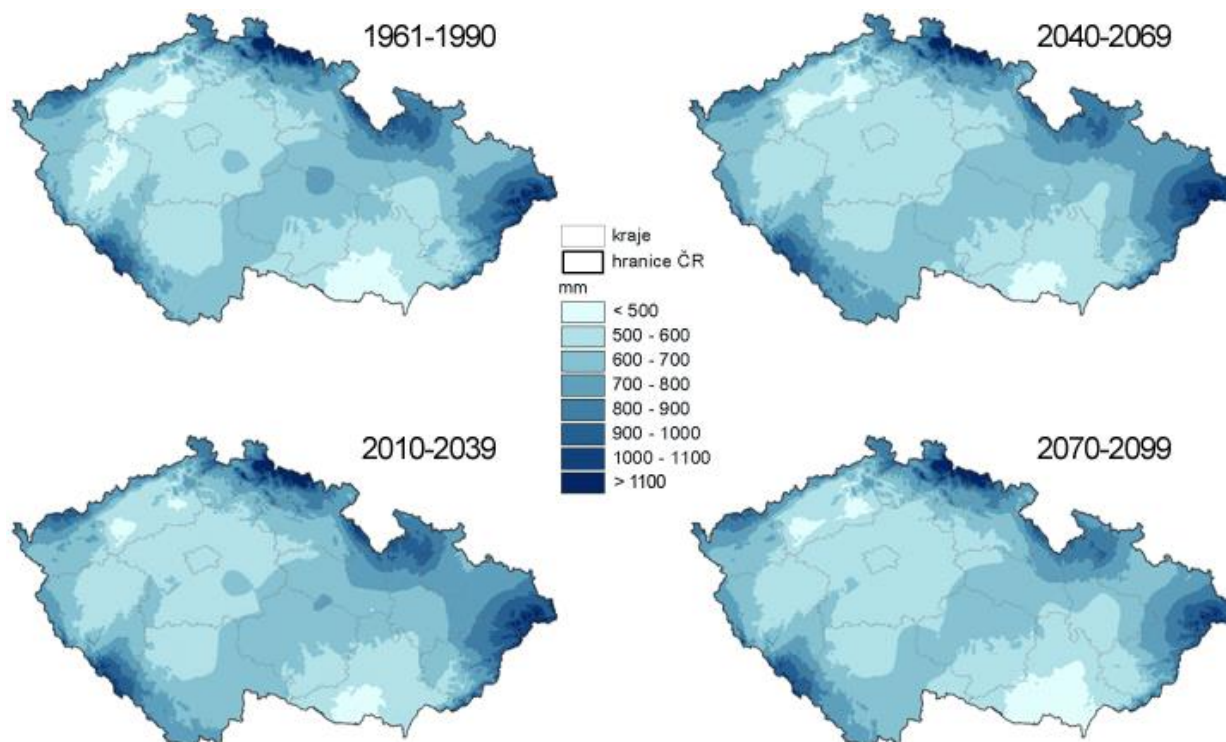


podzim	1,08	1,18	1,12
zima	0,92	0,91	0,96

Zdroj: Pretel, 2011

Zároveň je patrná poměrně výrazná prostorová proměnlivost srážek, která je patrná z následujících kartogramů, kdy jednoznačný prostorový trend není v příštím období pozorován.

**Obrázek 9: Dlouhodobé průměry ročních úhrnů srážek (mm) v referenčním a ve scénářových obdobích**



Zdroj: Pretel, 2011

Srážkové **dny s úhrnem srážek nad 5 (10, 20) mm** odpovídají ročnímu chodu srážek. Dny se srážkovým úhrnem nad 20 mm se vyskytují takřka pouze v teplé části roku, v chladné části je jejich výskyt výjimečný. Výrazné srážkové situace (např. přívalové srážky) jsou vždy prostorově nehomogenní a tedy obtížně měřitelné. Četnost jejich výskytu se v posledních dvou desetiletích zvyšovala.

Důležitý je také výskyt **bezesrážkových období**<sup>1</sup>. Scénáře předpokládají nárůst počtu dní v bezesrážkovém období, který bude růst celoplošně napříč jednotlivými výškovými pásmy ČR v průběhu celého roku, tedy i v rámci vegetačního období. Se zvýšením teplot v zimním období a současně i množstvím srážek souvisí i zvýšená evapotranspirace, která se naopak v létě z důvodu nedostatku srážek snižuje.

### 2.3.2 Základní predikce pro zájmové území

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

<sup>1</sup>minimálně pět po sobě jdoucích dnů, kdy v jednotlivých dnech nebyla naměřena žádná srážka



**Tabulka 4: Stav a predikce vývoje základních klimatických charakteristik v zájmovém území**

Charakteristika / Období	Predikce vývoje (převažující hodnota)			
	1981 - 2010	2030	2050	2090
<b>Teplotní charakteristiky</b>				
Průměrná roční teplota	8,1 - 10,0	10,1 - 11,0	10,1 - 11,0	11,1 - 12,0
Průměrná roční maximální teplota vzduchu	13,1 - 14,0	14,1 - 15,0	14,1 - 15,0	16,1 - 17,0
Průměrná roční minimální teplota vzduchu	4,1 - 5,0	5,1 - 6,0	6,1 - 7,0	6,1 - 7,0
Průměrná teplota vzduchu v létě	17,1 - 19,0	19,1 - 20,0	20,1 - 21,0	21,1 - 22,0
Počet tropických dní	6 - 15	16 - 25	26 - 30	31 - 40
Počet letních dní	41 - 60	61 - 70	71 - 80	81 - 100
Počet mrazových dní	81 - 120	61 - 80	61 - 80	51 - 60
Počet ledových dní	21 - 40	11 - 30	11 - 20	11 - 20
Průměrná doba trvání horkých vln	6 - 10	21 - 30	31 - 40	41 - 50
<b>Srážkové a sněhové charakteristiky</b>				
Průměrný úhrn ročních srážek	601 - 650	601 - 650	601 - 650	601 - 650
Průměrný úhrn srážek v létě	201 - 250	201 - 250	201 - 250	201 - 250
Počet dní se srážkou nad 10 mm	11 - 20	11 - 20	11 - 20	11 - 20
Pravděpodobnost výskytu extrémního sucha (%)	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 20
Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 3 mm	51 - 60	21 - 30	11 - 30	11 - 20
Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 30 mm	2-5	0-1	0-1	0-1

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

Z tabulky a predikcí vůči současnému období platí predikce postupného nárůstu všech teplotních charakteristik a logicky také pokles počtu hodnot vyjadřujících charakteristiky mrazových a ledových dní a sněhových charakteristik. Průměrná roční teploty by se měla zvednout o cca 3 °C, podobně jako minimální a maximální teploty. Zvyšuje se riziko trvání délky horkých vln z 6-10 dnů v současnosti na 41 - 50 ke konci století. Do r. 2100 např. inverzně výrazně poklesne počet mrazových dní (z 81 - 120 na 51 - 60). Srážkové charakteristiky by měly být zachovány, předpokládá se spíše výskyt větších výkyvů a srážkových extrémů v průběhu roku.

### 3 RIZIKA KLIMATICKÝCH ZMĚN

---

S ohledem na předpokládaný vývoj klimatu musíme počítat s řadou změn. Dle výše uvedeného lze obecně předpokládat zejména zvýšení průměrných teplot, pokles srážek v letním 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 s mlhou a ledovkou. Tyto změny přinášejí řadu negativních důsledků a rizik.

#### 3.1 POTENCIÁLNÍ DOPADY KLIMATICKÝCH ZMĚN V RÁMCI ZÁJMOVÉ OBLASTI

---

S ohledem na stávající trendy a predikce můžeme v zájmovém území předpokládat rostoucí četnost hydrometeorologických extrémů, jako jsou tyto:

- **přívalové deště** – při přívalových deštích spadne během krátké doby obrovské množství srážek během několika minut. Přívalové deště jsou často doprovázeny bleskovými povodněmi. Mohou způsobit ohrožení majetku a infrastruktury.
- **bouřky**
- **nárazový vítr** – horizontální složka proudění vzduchu v atmosféře vyznačující se okamžitou nárazovou rychlostí (maximální rychlost při jednorázovém nárazu).
- **vichřice** – při vichřici dosahuje rychlost větru 28,5 – 32,6 m/s.
- **období sucha a horka** – sucho se projevuje nedostatkem srážkové vody, podzemní vody anebo jejich kombinací. Suchá období jsou často doprovázena vysokými teplotami. Z hlediska predikcí lze očekávat postupný nárůst průměrné teploty vzduchu, teplotních extrémů, snížení množství srážek v létě a vyšší evapotranspiraci, což jsou všechno jevy, které mohou přispět k intenzitě sucha.
- **sněhové vánice** – krátkodobé intenzivní sněhové srážky doprovázené silným větrem a náhlým poklesem teplot.
- **ledovka** – vzniká při mrznoucím dešti nebo mrholení při dopadu na namrzlou vozovku, která má teplotu pod 0°C.
- **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.
- **aktivace sesuvů** – při přívalových deštích

#### 3.2 RIZIKA KLIMATICKÝCH ZMĚN S OHLEDEM NA CHARAKTER PROJEKTU

---

##### 3.2.1 Rizika v oblasti silniční dopravy dle národních strategických dokumentů

Nejcitlivěji reaguje na změnu klimatu právě doprava silniční. Vysoká hustota dopravní sítě společně s materiály povrchů dopravní infrastruktury jsou poměrně citlivé na poškození obzvláště vlivem extrémních teplot a povodní. Na silnicích se rovněž pohybuje velké množství osob, které je negativně ovlivněno extrémními hydrometeorologickými jevy.

Negativní vliv silniční dopravy na klima se projevuje především v produkci emisí skleníkových plynů. Z hlediska změny klimatu zůstává největším problémem stálý růst produkce skleníkových plynů, tj. oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), metanu (CH<sub>4</sub>) a oxidu dusného (N<sub>2</sub>O). Doprava je tedy jedním z činitelů, který se podílí na změně klimatu a část mitigačních opatření by proto měla být zaměřena přímo na snižování negativního působení dopravy na klima.

V souvislosti se změnou klimatu může docházet k extrémním výkyvům počasí (přítalové deště či sněhové bouře, záplavy, vichřice, bouřky, vlny veder atd.), které mohou mít negativní vliv jednak na samotný provoz silniční dopravy, tak na dopravní infrastrukturu. Dalším, dlouhodobým jevem, může být negativní působení zvýšených teplot na dopravní konstrukce, což může způsobit jejich poškození.

Vzhledem k faktu, že na území ČR v posledních dvou desetiletích došlo k nárůstu průměrného počtu tropických dní, a předpokladu jejich dalšího navyšování v jednotlivých výhledových scénářích, se očekávají i narůstající vlny veder, jež mohou mít negativní vliv na dopravu na pozemních komunikacích. Opakované vlny veder mohou ovlivnit silnice jak z hlediska infrastrukturálního (degradace povrchového materiálu vozovky, poškození mostních konstrukcí), tak samotné bezpečnosti provozu spojené s lidským faktorem (snížená koncentrace řidiče). Dalším nežádoucím projevem, a to recipročně směrem ke změnám klimatu, jsou jednoznačně větší nároky na klimatizaci vozidel a tím i zvyšující se spotřeba pohonných hmot, jenž implikuje i nárůst produkce emisí.

Silniční doprava může být negativně ovlivněna náhlými projevy bouřkových situací (překážky na komunikaci, výpadek elektrického proudu), intenzivními dešťovými (záplavy) či sněhovými (neprůjezdnost, poškození infrastruktury) srážkami trvajících kontinuálně i několik dní. Několikadenní intenzivní dešťové srážky se mohou vyvinout v záplavy, které mohou v dané oblasti způsobit kolaps silniční dopravy. Možná je také aktivace sesuvů. Ve snaze vyhnout se zaplaveným úsekům komunikací může dále docházet k naplnění kapacity objízdných tras, což může v extrémním případě vést i ke vzniku dopravních komplikací na těchto objízdných trasách. Z hlediska bezpečnosti dopravy mohou extrémní projevy počasí (intenzivní srážky, mlha, ledovka) vést ke snížené viditelnosti a vzniku nebezpečných situací (ztráta přilnavosti pneumatiky k vozovce).

Dalším negativním projevem počasí na území ČR může být kolísající rychlost větru, přičemž tento jev není nijak důležitý z hlediska průměrných hodnot, nýbrž z pohledu nárazových hodnot. V silniční dopravě se extrémní nárazový vítr může projevit jednak s ohledem na bezpečnost dopravy, kdy může být jedním z hlavních důvodů vzniku dopravní nehody. Dále může způsobit zatarasení cesty překážkou, jakou je např. spadlý strom. V zimním období také tvorbou sněhových jazyků a závějů.

Tyto uvedené dopady se mohou projevit na území každého kraje v ČR.

### 3.2.2 Rizika v rámci konkrétního záměru

Základní zhodnocení výše uvedeného je provedeno v tabulce.

**Tabulka 5: Tabulkový souhrn rizikových klimatických jevů**

Riziko/Dopad	Přítalové deště a bouřky (bleskové povodně)
Hodnocení současného výskytu rizika	Zájmové území patří mezi oblasti s průměrnou frekvencí výskytu a přítalových dešťů. Největší průměrné měsíční srážky byly zaznamenány v letních měsících červnu až srpnu.
Relevantní dopady, které uvedený jev v dotčeném území způsobuje	S přítalovými dešti je třeba počítat na celém úseku plánované trasy, kde hrozí riziko ztráty přilnavosti pneumatik k vozovce. Byla provedena analýza kritických bodů dílčích povodí ve vztahu k lokalizaci návrhu trasy. Z hlediska přítalových srážek je možno většinu trasy brát jako úseky s minimálním rizikem, pouze v části úseku u Dvořiska (nad vodní plochou Aviák a výrobní plochou) je u drobné vodoteče potenciální riziko rozvodnění při větších přítalových srážkách. Zde bude riziko minimalizováno dostatečným profilem pro provedení srážkových vod. V trase červené varianty je západně od Chocně nad stávající železniční tratí evidován malý potenciální sesuv v lokalitě hradiště Zítkov. Je zde potenciální riziko jeho aktivace, návrh koridoru je zde veden v přemostění přes železniční trať. Riziko aktivace sesuvu nepovažujeme, s ohledem na zalesněnost svahu a přítomnost železniční trati za významné, je však třeba jej zohlednit.
Očekávaný vývoj frekvence a intenzity klimatického jevu	Počet dní s bouřkami a přítalovými dešti jako projev extrémů počasí je jen obtížně predikovatelný. Obecně se počítá s nárůstem počtu a intenzity těchto událostí i v našich zeměpisných šířkách.

<b>Rizikový klimatický jev</b>	<b>Extrémní nárazový vítr</b>
Hodnocení současného výskytu rizika	Průměrná roční rychlost větru v posuzovaném území (pro Ústí nad Orlicí) je 3 až 4 m.s <sup>-1</sup> . Nejvyšší rychlost větru je dosahována v zimních měsících. Průměrný převládající směr větru v širším území je západní, jihozápadní až jižní. Počet dní s výskytem větru nad 60 km/hodinu nepřesahuje v průměru jeden den v roce.
Relevantní dopady, které uvedený jev v dotčeném území způsobuje	Může způsobit dopravní nehodu náhlým vybočením automobilu, nebo převrácením kamionu. Dalším rizikem jsou pády stromů na vozovku, zejména těch přestárých nebo v horším zdravotním stavu. S extrémním nárazovým větrem musíme počítat na vyvýšených mostních konstrukcích nebo estakádách, kde hrozí vyšší riziko náhlého nárazu větru. S ohledem na četnost výskytu tohoto jevu je toto riziko nižší.
Očekávaný vývoj frekvence a intenzity klimatického jevu	Výskyt silného nebo nárazového větru se již v současné době vyznačuje velmi velkou variabilitou během roku. Také do budoucna bude výskyt extrémních větrů těžko předpověditelný a jejich frekvence se bude vyskytovat s velkou nepravidelností.
<b>Rizikový klimatický jev</b>	<b>Extrémně vysoké teploty (vlny veder)</b>
Hodnocení současného výskytu rizika	Zájmové území leží v teplé klimatické oblasti W2. Průměrné denní maxima se během letních měsíců dostávají na úroveň 22 - 24 stupňů. Průměrný roční počet tropických dní se v tomto území pohybuje v rozmezí 6 - 15.
Relevantní dopady, které uvedený jev v dotčeném území způsobuje	Vysoké teploty vedou k rychlému vysušování krajiny a jsou často příčinou deformace materiálů a omezování různých aktivit člověka. Mohou způsobit zhoršenou koncentraci.
Očekávaný vývoj frekvence a intenzity klimatického jevu	S postupem globálního oteplování se předpokládá jak nárůst frekvence výskytu extrémně vysokých teplot a vln veder, tak celkově průměrné teploty během celého roku.
<b>Rizikový klimatický jev</b>	<b>Vysoké množství sněhu</b>
Hodnocení současného výskytu rizika	Hodnocené území patří k méně ohrožovaným vysokým množstvím sněhu. Počet dní se sněhovou pokrývkou je 40-50 a průměrný úhrn výšky nového sněhu je do 30 cm, počet dní se sněhovou pokrývkou nad 30 cm je 2 - 5 dní v roce.
Relevantní dopady, které uvedený jev v dotčeném území způsobuje	V zimním období může dojít k zasypaní komunikace sněhem, kdy není možné zajistit 100%ní sjízdnost komunikace. Část úseků je vedena nad zemí v rámci mostů či estakád (přes železniční tratě, vodní toky, údolí aj.), část úseku je vedena v tunelu. Tady jsou uvedena rizika nižší. Ve zbývajících úsecích je nutné s nimi počítat a řešit v rámci přípravy údržby komunikací.
Očekávaný vývoj frekvence a intenzity klimatického jevu	Může se nárazově objevit vysoký úhrn srážek, současně však bude množství sněhu postupně významněji ubývat.
<b>Rizikový klimatický jev</b>	<b>Námraza a ledovka</b>
Hodnocení současného výskytu rizika	Zájmová oblast patří k teplé oblasti, a proto i výskyt námrazových jevů je spíše průměrný až sporadický.
Relevantní dopady, které uvedený jev v dotčeném území způsobuje	Největší riziko vzniku ledovky a námrazy je lokalizováno na mostní objekty, kde dochází k většímu promrzání než na úsecích vedených v násypu. Plánovaná trasa obsahuje několik mostních objektů, kde je nutné se zvýšeným rizikem počítat a umístit zde např. dopravní značení. K občasnému namrzání vozovky může docházet také při výskytu mlhy, která bývá doprovázena mrholením. S výskytem mlh spojených s rizikem namrzání vozovky musíme počítat v celém úseku trasy záměru.
Očekávaný vývoj frekvence a intenzity klimatického jevu	Se zvyšováním průměrné teploty vlivem globálního oteplování se očekává nižší frekvence výskytu rizikových klimatických jevů způsobených mrazem, naopak je možné očekávat jejich vyšší intenzitu.

## 4 IDENTIFIKACE A POSOUZENÍ OPATŘENÍ

### 4.1 STRATEGICKÉ DOKUMENTY

Níže jsou uvedeny hlavní dokumenty v oblasti adaptací a mitigací na úrovni EU a ČR.

#### Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu

Hlavním dokumentem EU v této oblasti je [Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu](#). Jedná se o základní materiál, ze kterého vycházejí národní strategie jednotlivých členských států. Představuje střednědobou strategii (pro období 2013 až 2020) pro zvýšení odolnosti EU vůči negativním dopadům změny klimatu na všech úrovních a je v souladu s cíli strategie Evropa 2020. Adaptační strategie EU obsahuje 3 hlavní specifické cíle:

- i) Zvýšit odolnost členských států EU, jejich regionálních uskupení, regionů a měst;
- ii) Zlepšit informovanost pro rozhodování o problematice adaptace na změnu klimatu;
- iii) Zvýšit odolnost klíčových zranitelných sektorů vůči negativním dopadům změny klimatu.

Problematika změn klimatu, možných rizik a adaptací je dále rozpracována v řadě dalších specializovaných studií.

#### Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR

Hlavním dokumentem České republiky řešící adaptaci na změny klimatu je [Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR](#) (také zvaná Adaptační strategie ČR).

Cílem Adaptační strategie ČR je zmírnit dopady změny klimatu **přizpůsobením se této změně, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace**. Je připravena na roky 2015 - 2020 s výhledem do r. 2030. Adaptační strategie ČR předkládá adaptační opatření pro jednotlivé hospodářské oblasti.

#### Národní akční plán adaptace na změnu klimatu

V r. 2016 byl zpracován [Národní akční plán adaptace na změnu klimatu](#) (dále NAP), který má zajistit realizaci Adaptační strategie ČR.

Hlavním cílem Akčního plánu je zvýšit připravenost ČR na změnu klimatu - tedy zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně v co největší míře, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace.

Akční plán obsahuje 33 specifických cílů a 2 průřezové cíle věnované vzdělávání, výchově a osvětě a směřování vědy, výzkumu a inovací, přičemž jsou jednotlivé cíle naplňovány 51 prioritními opatřeními, resp. 161 úkoly.

#### Politika ochrany klimatu v ČR

[Politika ochrany klimatu v České republice](#) definuje hlavní cíle a opatření v oblasti ochrany klimatu na národní úrovni tak, aby zajišťovala splnění cílů **snižování emisí skleníkových plynů** v návaznosti na povinnosti vyplývající z mezinárodních dohod (Rámcová úmluva OSN o změně klimatu a její Kjótský protokol, Pařížská dohoda a závazky vyplývající z legislativy Evropské unie).

Tato dlouhodobá strategie v oblasti ochrany klimatu do roku 2030, s výhledem do roku 2050, by tak měla přispět k dlouhodobému **přechodu na udržitelné nízkouhlíkové hospodářství ČR**.

Hlavním cílem Politiky 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 CO<sub>2</sub>ekv. v porovnání s rokem 2005,
- snížit emise ČR do roku 2030 alespoň o 44 Mt CO<sub>2</sub>ekv. v porovnání s rokem 2005.

Dlouhodobé indikativní cíle Politiky ochrany klimatu v ČR:

- směřovat k indikativní úrovni 70 Mt CO<sub>2</sub>ekv. vypouštěných emisí v roce 2040,
- směřovat k indikativní úrovni 39 Mt CO<sub>2</sub>ekv. vypouštěných emisí v roce 2050.

Níže uvádíme **hlavní cíle pro oblast silniční dopravy** obsažené v Adaptační strategii ČR, Národním akčním plánu adaptace na změnu klimatu a Politice ochrany klimatu ČR pro oblast dopravy.

#### **4.1.1 Adaptační strategie ČR**

##### **Hlavní doporučení pro oblast silniční dopravy**

Adaptační opatření v dopravě vyžadují zahrnutí vlivu změny klimatu jak do dlouhodobých investic, tak do sektorových koncepcí a strategií. Je potřeba podpořit výzkum a využít vhodných nástrojů hodnocení dopadů změny klimatu, jako je hodnocení rizik, zranitelnosti, cost-benefit analýza. Dále je potřeba systematicky řešit zvýšení odolnosti elektrických drah vůči ledovce.

Níže uvádíme navazující relevantní adaptační opatření pro oblast silniční dopravy.

- 1) Dálnice a silnice I. tříd konstruovat s ohledem na **100letou vodu**.
- 2) Při projektování staveb a dopravních konstrukcí **zohlednit důsledky změny klimatu**, tj. extrémní výkyvy teplot, odvod přívalových vod, vyhodnotit nezámrznou hloubku, účinky vysokého rozpálení povrchů, požární bezpečnost atd. – tj. využití vhodných materiálů a technologií
- 3) **Systematická výsadba dřevin a křovin** ve vhodné vzdálenosti podél silnic. Výběr dřevin a křovin, které jsou pro danou lokalitu vhodné jak biologicky, tak z technických hledisek, z hlediska minimálního rizika pádu do dopravní cesty resp. na trakční vedení následkem silného větru, jehož výskyt v souvislosti se změnou klimatu bude častější.
- 4) **Využití telematických a inteligentních dopravních systémů**, například pro řízení dopravy při mimořádných a krizových událostech – informace o stavu a sjízdnosti, řízení plynulosti atd.
- 5) Zvýšení spolehlivosti dopravního sektoru **odstraňováním „bottlenecks“** s cílem optimálního zajištění dopravní obslužnosti.
- 6) **Snižování množství skleníkových plynů v dopravě** – jedná se o mitigační opatření.

Jelikož se jedná o nově připravovanou silniční stavbu, je potřeba její přípravu sladit v souladu s výše uvedenými doporučeními.

#### **4.1.2 Národní akční plán adaptace na změny klimatu**

##### **Hlavní cíle a doporučení pro oblast silniční dopravy**

- Zajištění flexibility a spolehlivosti dopravního sektoru s ohledem na projevy změny klimatu.
- Zvýšení ochrany kritické infrastruktury.
- Adaptace staveb na změnu klimatu.
- Zajištění flexibility a spolehlivosti dopravního sektoru s ohledem na projevy změny klimatu, zajištění provozu po extrémních projevech počasí.
- Využití telematických dopravních systémů.



#### **4.1.3 Politika ochrany klimatu v ČR**

Doprava je po sektoru energetiky druhým nejvýznamnějším zdrojem emisí skleníkových plynů. V ČR podíl dopravy na celkových emisích skleníkových plynů neustále roste společně s růstem objemů individuální automobilové dopravy a silniční nákladní dopravy.

POK ČR zahrnuje opatření, která jsou přímá či nepřímá ke snížení emisí skleníkových plynů (efektivnější využití zdrojů energie). Mitigační opatření v dopravním sektoru jsou z hlediska snižování emisí skleníkových plynů nutná. Tato opatření jsou založena na využívání elektrického pohonu a pohonu na zemní plyn. Tento způsob dopravy je energeticky efektivnější, ekonomičtější a environmentálně šetrnější.

Z hlediska silniční/automobilové dopravy POK ČR doporučuje zejména tato opatření:

- minimální podíl biopaliv z celkového množství dodaných paliv,
- využití veřejné hromadné a železniční dopravy na úkor dopravy silniční,
- vyšší bezpečnost a plynulost provozu,
- inteligentní systémy řízení dopravy,
- využití vozidel s alternativními pohony.

## 5 VYHODNOCENÍ ZÁMĚRU

### 5.1 VYHODNOCENÍ ZRANITELNOSTI VŮČI DOPADŮM ZMĚNY KLIMATU

**Tabulka 6: Přehled možných rizik pro záměr souvisejících se změnou klimatu**

Riziko	Charakteristika	Pravděpodobnost	Závažnost dopadu	Výsledné riziko
Přívalemé deště a bouřky (bleskové povodně)	Obrovské množství srážek během několika minut	3	2	6
Extrémní nárazový vítr	Okamžitá, nárazová změna rychlosti proudění vzduchu	2	1	2
Extrémně vysoké teploty (vlny veder)	Změny ve frekvenci a intenzitě období s vysokými teplotami, včetně vln veder	4	2	8
Sněhové vánice	Intenzivní sněhové srážky v krátkém období	3	1	3
Námraza a ledovka	Vlhkost ve spojení s teplotami pod bodem mrazu	3	2	6
Mlha	Změny v množství vodních par v atmosféře	3	1	3

Pro vyhodnocení celkového rizika byla použita škála dle metodiky Evropské komise pro tvorbu cost-benefit analýz investičních projektů.

**Tabulka 7: Stupnice pro posouzení pravděpodobnosti výskytu v zájmovém území**

Stupeň	1	2	3	4	5
	zřídka	nepravděpodobné	možné	pravděpodobné	téměř jisté

Zdroj: Na základě EK, 2014, upraveno

**Tabulka 8: Stupnice pro posouzení závažnosti dopadu**

Stupeň	1	2	3	4	5
	nevýznamná	nízká	střední	významná	katastrofální

Zdroj: Na základě EK, 2014, upraveno

**Tabulka 9: Matice pro celkové riziko**

	závažnost	nevýznamná	nízká	střední	významná	katastrofální
pravděpodobnost		1	2	3	4	5
zřídka	1	1	2	3	4	5
nepravděpodobné	2	2	4	6	8	10
možné	3	3	6	9	12	15
pravděpodobné	4	4	8	12	16	20
téměř jisté	5	5	10	15	20	25

Zdroj: Na základě EK, 2014, upraveno

Legenda: Tmavě zelená – nízké riziko. Světle zelená – střední riziko, Žlutá – vysoké riziko, Červená – velmi vysoké riziko

Z tabelárního přehledu vyplývá, že rizika pro záměr, spojená se změnou klimatu jsou hodnocena jako převážně střední. Největší střední riziko je vnímáno u extrémně vysokých teplot a vln veder. A dále u přívalemých srážek, respektive bleskových povodní.

Vysoké teploty mohou ovlivňovat řidiče, kdy zejména ve spojení s kongescemi může docházet k významnému zhoršení komfortu řidičů, v extrémním případě i se zdravotními důsledky, které vysoké teploty mohou mít. Rovněž může docházet k poškozování, respektive rychlejšímu opotřebení, povrchu komunikací.

Přívalové deště a bouřky mohou vést k zaplavení části komunikace, respektive k jejímu poškození, např. při rozvodnění malých vodotečí křižující trasu silnice. Dále je zde riziko aktivace sesuvu č. 4799 v lokalitě Zítkov. Toto riziko je s ohledem na zalesnění a přítomnost železniční trati nižší.

Uvedená rizika jsou rizika řešitelná nebo zmírnitelná pomocí stavebně technických opatření, mezi něž patří:

- Výsadba dřevin ve vhodné vzdálenosti podél silničního tělesa tak, aby byly minimalizovány vlivy extrémních nárůstu teploty v letním období.
- Zajištění dostatečně kapacitního odvodu dešťových vod i se zohledněním budoucího nárůstu výskytu a intenzity extrémních srážek spojených s bleskovými povodněmi.
- Použití stavebních materiálů odolných proti vysokým teplotám, jakož i proti mrazu a proti opakovaným změnám teploty vzduchu.
- Geologický průzkum sesuvu č. 4799 s cílem detailního zhodnocení rizika jeho aktivace v rámci červené varianty.

Z provozních opatření je zapotřebí zajistit zejména minimalizaci vzniku dopravních kongescí. Účinným opatřením je z tohoto pohledu realizace telematických systémů.

## 5.2 VYHODNOCENÍ SOULADU PROJEKTU SE STRATEGICKÝMI DOKUMENTY

Vztah projektu k hlavním cílům pro danou oblast obsažených ve strategických dokumentech je vyjádřen pomocí tříbodového hodnocení:

- + projekt je v souladu s daným cílem, přispívá k jeho naplňování
- 0 projekt je neutrální nebo bez přímé vazby vůči danému cíli
- projekt je v rozporu s daným cílem

Vyhodnocení projektu ve vztahu k hlavním cílům hlavních dokumentů pro danou oblast je provedeno v následujících tabulkách.

**Tabulka 10: Politika ochrany klimatu v ČR – vybrané cíle se zaměřením na silniční dopravu**

Cíle	Hodnocení
<b>Celkové cíle</b>	
Snížit emise ČR do roku 2020 alespoň o 32 Mt CO <sub>2</sub> ekv. v porovnání s rokem 2005	+
Snížit emise ČR do roku 2030 alespoň o 44 Mt CO <sub>2</sub> ekv. v porovnání s rokem 2005	+
Směřovat k indikativní úrovni 70 Mt CO <sub>2</sub> ekv. vypouštěných emisí v roce 2040	0
Směřovat k indikativní úrovni 39 Mt CO <sub>2</sub> ekv. vypouštěných emisí v roce 2050	0
<b>Cíle relevantní pro sektor silniční dopravy</b>	
Snížení závislosti na spotřebě ropy	0
Podporovat rozvoj alternativních paliv	0
Zajistit snížení emisí skleníkových plynů v sektoru dopravy	+
Vybavování silniční infrastruktury napájecími a nabíjecími stanicemi pro vozidla s alternativními pohony	0
Vyšší bezpečnost a plynulost provozu	+
Zvýšení průjezdnosti silničních komunikací	+
Přesun části přepravních výkonů nákladní dopravy ze silnice na železnici	0
Rozvoj šetrných způsobů dopravy	+

Realizace záměru přispěje k odvedení silniční dopravy mimo zástavbu měst. Tím dojde k zajištění její lepší plynulosti a tím i snížení emisí skleníkových plynů. Současně se zlepší průjezdnost silniční

dopravy ve městech a tím pádem i bezpečnost dopravy, respektive podmínky pro šetrné formy dopravy.

Vztah hodnoceného záměru k redukčním cílům politiky ochrany klimatu je obecně neutrální až mírně pozitivní. Vybudování nového úseku silniční sítě částečně podpoří snahu o redukci dopravy v obcích ve srovnání se současným stavem, kdy je současná automobilová doprava vedena zástavbou obcí.

Dále je uvedena vazba k cílům Adaptační strategie ČR.

**Tabulka 11: Strategie přizpůsobení se změnám klimatu – adaptační opatření v sektoru dopravy**

Opatření	Hodnocení
Zajistit flexibilitu a spolehlivost dopravního sektoru, zajištění provozu po extrémních projevech počasí	
Zvýšení spolehlivosti dopravního sektoru odstraňováním „bottlenecks“ s cílem optimálního zajištění dopravní obslužnosti	+
Napojení územního plánování a řízení rizik při tvorbě koncepcí dopravní infrastruktury, prevenci možných škod a včasnou likvidaci následků způsobených extrémními projevy počasí, implementace inženýrských opatření, která chrání a zabezpečují dopravní infrastrukturu (vyvýšení, odstínění apod.)	+
Výstavba nových a zvyšování kapacit existujících objízdných tras zejména na železnici výrazně zlepšit jízdní vlastnosti a tím i propustnost tratí	0
Zajistit kvalitní a rychlé napojení ČR na evropské námořní přístavy železnici s dopravou námořních kontejnerů a podpořit fungování veřejných logistických center na železnici	0
Využití telematických a inteligentních dopravních systémů pro řízení dopravy při mimořádných a krizových událostech – informace o stavu a sjízdnosti, řízení plynulosti atd.	0/+
Železnice, silnice 1. tříd a dálnice konstruovat s ohledem na 100-letou vodu	0
Identifikovat a monitorovat nevyhovující technologie v oblasti dopravní infrastruktury, podpořit výzkum a vývoj nových materiálů	
Zohlednit při projektování staveb a dopravních konstrukcí důsledky změny klimatu, extrémní výkyvy teplot, odvod přívalových vod, vyhodnotit nezamrznou hloubku, účinky vysokého rozpálení povrchů, požární bezpečnost atd.	+
Podpořit výzkum a vývoj nových materiálů a technologií, které sníží riziko negativních technických, ekonomických a zdravotních vlivů	0
Zvýšit životnost prováděné infrastruktury dopravních konstrukcí a požadovat mnohaleté záruky na kvalitu zhotoveného díla	0
Optimalizace teplot v dopravních prostředcích	
K zajištění atraktivity veřejné dopravy je nezbytné, aby objednatelé veřejné dopravy jako zadávací podmínku pro vozidla veřejné dopravy požadovali od dopravců nasazování klimatizovaných vozidel alespoň u vozidel s předpokládanou delší dobou jízdy	0
Je nezbytné vybírat klimatizaci a vytápění ve vozidlech se zaměřením na vysokou účinnost a hospodárnost vzhledem ke spotřebě energie, minimalizaci produkce rizikových emisí a finančních nákladů	0
Dále je potřeba využít potenciál moderních technologií a inovací ve vývoji a výrobě.	0
Opatření v oblasti zastínění/ochlazení komunikací	
Přijetí doporučení či nařízení o systematické výsadbě dřevin a křovin ve vhodné vzdálenosti podél silnic. Součástí by mělo být stanovení postupu výběru dřevin a křovin, které jsou pro danou lokalitu vhodné jak biologicky, tak z technických hledisek.	+

Ve vztahu k cílům z Adaptační strategie ČR lze konstatovat, že projekt má k jednotlivým cílům vztah převážně neutrální až mírně pozitivní, tj. přispívající k jeho naplňování. Negativní vztah nebyl identifikován.

Jedná o nově připravovanou silniční stavbu, u níž lze předpokládat využití moderních trendů a opatření, mezi něž patří využití telematických systémů, zohlednění rizika povodní, zajištění odvodu přívalových vod, ozelenění kolem tělesa komunikace apod. Z principu pak projekt přispívá k segregaci tranzitní dopravy od dopravy městské a k odstranění „bottlenecks“ na stávající komunikační síti.

Řada těchto cílů není na úrovni této studie řešena, měla by však být zahrnuta do dalších fází přípravy projektu.

## **6 INFORMACE O ZMÍRŮJÍCÍCH OPATŘENÍCH A DISKUZE O RELEVANCII VE VZTAHU K ZÁMĚRU**

---

V rámci budoucího provozu komunikace bude nutné reagovat na již probíhající změny klimatu, zejména tedy na častější extrémní výkyvy počasí, jako silné bouřky doprovázené přívalovými dešti a vichřicemi, vlny horka, silný vítr aj. Častější a intenzivnější srážkové úhrny (dešťové i sněhové) budou ovlivňovat silniční dopravu zejména sníženou viditelností a kluzkou vozovkou. Frekventovanější výskyt extrémních projevů počasí bude způsobovat častější nesjízdnost komunikace v důsledku jejího zaplavení nebo i fyzického poškození.

- V projektu je potřeba zohlednit potřebu zvýšení retenční schopnosti krajiny, jako jsou vsakovací příkopy, mokřady a remízky s vhodnou výsadbou dřevin a křovin v okolí silnice.
- Posuzovaný záměr prochází vyloženě zemědělsko-lesní krajinou. Do projektu je žádoucí zahrnout výsadbu doprovodné vegetace s cílem omezit zátěž území vysokými teplotami. Tímto rovněž dochází ke snižování emisí oxidu uhlíku. Doprovodná vegetace kolem silnice působí také jako protihluková clona, větrolam a zasněžka. Pro takovou výsadbu musí být zvolena vhodná druhová skladba, která odolá i silným nárazům větru.
- Vysazování zeleně je z toho pohledu doporučeno, neboť přispěje k přizpůsobení se změně klimatu a ke zmírnění jejich dopadů ochlazováním okolí, navíc poskytuje útočiště živočichům a zlepšuje celkovou funkčnost okolních ekosystémů, přispívá ke zvýšení biologické rozmanitosti ve sledovaném území.
- Díky opakovaným a déle trvajícím vlnám veder a častému střídání mrazových dní se dny tání bude docházet k degradaci povrchového materiálu vozovky a ovlivnění samotné bezpečnosti provozu spojenou se sníženou pozorností řidičů. Proto je nutné zvolit vhodnou technologii a kvalitu materiálů se zaměřením na zvýšení životnosti prováděné dopravní stavby s požadavkem na mnoholeté záruky na kvalitu zhotoveného díla a časově i finančně zefektivnit opravy poškozené komunikace.
- Riziku námrazy na mostních konstrukcích lze předcházet vhodným dopravním značením.
- Převedení srážkových vod při přívalových deštích u drobných vodotečí v místech kritických bodů nutno řešit dostatečnou velikostí profilu nebo dílčím přemostěním vodoteče.
- Geologický průzkum sesuvu č. 4799 s cílem detailního zhodnocení rizika jeho aktivace v rámci červené varianty.

## **7 SHRNUÍ A ZÁVĚR**

Klimatické změny a s nimi související rizika, patří mezi nejvýznamnější výzvy současnosti. Cílem studie bylo, v rámci posuzování vlivů na životní prostředí, identifikovat ve vztahu k posuzovanému záměru a dotčenému území, relevantní rizika a adaptační opatření. Následně byla rizika vyhodnocena a byla vyhodnocena využitelnost adaptačních opatření.

Ve studii je nejprve vyhodnocen vztah záměru ke strategiím reagujícím na změnu klimatu. Tyto strategie lze rozdělit do dvou oblastí. Mitigační strategie – tj. reprezentovaná Politikou ochrany klimatu v ČR – si klade za cíl zmírnění příčin zesilování přirozeného skleníkového efektu atmosféry, a to především snižováním emisí skleníkových plynů. K přizpůsobení se změnám klimatu směřuje strategie adaptační (tj. Adaptační strategie ČR, respektive na ni navazující Akční plán).

Realizace záměru přispěje k odvedení silniční dopravy mimo zástavbu měst. Tím dojde k zajištění její lepší plynulosti a tím i snížení emisí skleníkových plynů. Současně se zlepší průjezdnost silniční dopravy ve městech a tím pádem i bezpečnost dopravy, respektive podmínky pro šetrné formy dopravy.

Vztah hodnoceného záměru k redukčním cílům Politiky ochrany klimatu je obecně neutrální až mírně pozitivní. Vybudování nového úseku silniční sítě částečně podpoří snahu o redukci dopravy v obcích ve srovnání se současným stavem, kdy je současná automobilová doprava vedena zástavbou obcí.

Ve vztahu k cílům z Adaptační strategie ČR lze konstatovat, že projekt má k jednotlivým cílům vztah převážně neutrální až mírně pozitivní, tj. přispívající k jeho naplňování. Negativní vztah nebyl identifikován.

Jedná o nově připravovanou silniční stavbu, u níž lze předpokládat využití moderních trendů a opatření, mezi něž patří využití telematických systémů, zohlednění rizika povodní, zajištění odvodu přívalových vod, ozelenění kolem tělesa komunikace apod. Z principu pak projekt přispívá k segregaci tranzitní dopravy od dopravy městské a k odstranění „bottlenecks“ na stávající komunikační síti.

Záměr zlepší podmínky pro automobilovou dopravu, čímž zvýší její atraktivitu. Jedná se o záměr poměrně malé rozsahu, který pomůže převést část automobilového proudu mimo zástavbu. Zvyšování intenzity automobilové dopravy není předpokládáno. Zvýšením plynulosti dopravy dojde k mírnému snížení vypouštěného množství emisí skleníkových plynů, což je v souladu s Politikou ochrany klimatu ČR.

V případě působení faktorů, spojených se změnou klimatu na záměr, je posuzována odolnost a zranitelnost projektu vůči zjištěným rizikům. Z hodnocení vyplývá, že rizika pro záměr, spojená se změnami klimatu, jsou převážně střední. Za významnější jsou považována rizika poškozování vozovky, případně stavebních objektů a konstrukcí, v důsledku teplotních výkyvů, vlivy na řidiče spojené s extrémními teplotami a riziko poškození komunikace přívalovými srážkami. Tato rizika lze minimalizovat, popř. eliminovat pomocí stavebně-technických opatření, mezi něž patří výsadba dřevin v okolí komunikace, použití stavebních materiálů odolných proti vysokým teplotám, mrazu i opakovaným změnám teploty vzduchu a zajištění dostatečných kapacit pro odvádění srážkových vod.

Studie je řešena ve dvou variantách, kdy variantní úsek je dlouhý cca 2,0 km v úseku lesního porostu SZ od Chocně. Výše uvedená rizika a doporučená opatření jsou pro obě varianty přibližně srovnatelné, u žádné z variant není z hlediska změn klimatu podstatnější rozdíl.

Při přípravě záměru jsou tedy navržena tato hlavní doporučení:

- výsadba dřevin a zeleně podél a v okolí komunikace,
- použití stavebních materiálů odolných proti vysokým teplotám, mrazu i opakovaným změnám teploty vzduchu,



- zajištění dostatečné velikosti profilů pro provedení srážkových vod (i za přívalových srážek) v místech průchodu silnice přes vodoteč,
- podpora retence dešťové vody v okolní krajině.
- geologický průzkum sesuvu č. 4799 s cílem detailního zhodnocení rizika jeho aktivace v rámci červené varianty.

## **8 HLAVNÍ POUŽITÉ ZDROJE INFORMACÍ**

---

- CzechGlobe (2019): Mitigace a adaptační možnosti na změnu klimatu pro ČR.
- EC (European Commission), 2013. COM(2013)216, Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu. Brusel.
- EEA (European Environment Agency), 2016. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. Dostupné z <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>
- Evropská komise, 2014: Průvodce analýzou nákladů a přínosů investičních projektů. Ekonomický nástroj pro hodnocení politiky soudržnosti v letech 2014–2020
- EKOTOXA s.r.o. 2014. Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR.
- PRODIN a.s. (2019): Napojení silnice II/312 na D35 Vysoké Mýto – západ, studie proveditelnosti.
- Meteorologický slovník výkladový a terminologický [online]. Praha: Česká meteorologická společnost, 2015. Dostupné na: <http://slovník.cmes.cz/>.
- MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.
- MŽP (Ministerstvo životního prostředí), 2017. Národní akční plan adaptace na změnu klimatu. ČR. Praha.
- MŽP (Ministerstvo životního prostředí), 2017b. Politika ochrany klimatu v ČR. Praha.
- Pretel, J., Metelka, L., Novický, O., Daňhelka, J., Rožnovský, J., Janouš, D., others. (2011). Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRNUÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.
- UK (2014): Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu.
- UK (Univerzita Karlova v Praze), 2015. Výstupy regionálních klimatických modelů na území ČR pro období 2015 až 2060.
- [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)
- [www.czso.cz](http://www.czso.cz)
- [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz)
- [www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz)
- [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
- [https://mapy.geology.cz/svahove\\_nestability/](https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/)