

DOKUMENTACE

podle §8 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí,
ve znění pozdějších předpisů

D11 JIRNY - PODĚBRADY, ZKAPACITNĚNÍ

PŘÍLOHA B8

VLIVY ZÁMĚRU NA KLIMATICKÝ SYSTÉM A ODOLNOST A ZRANITELNOST PROJEKTU VŮČI KLIMATICKÝM ZMĚNÁM

Oznamovatel:

Ředitelství silnic a dálnic ČR
Na Pankráci 56, 145 05 Praha 4

Zpracovatel Dokumentace EIA:

PRAGOPROJEKT, a.s.,
K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4

Zpracovatel přílohy:

ATEM - Ateliér ekologických modelů, s.r.o.
Roztylská 1860/1, 148 00 Praha 4

Datum: 05/2023

Zakázkové číslo: 21-281-9



D11 – JIRNY - PODĚBRADY, ZKAPACITNĚNÍ

**VLIVY ZÁMĚRU NA KLIMATICKÝ SYSTÉM
A ODOLNOST A ZRANITELNOST PROJEKTU
VŮČI KLIMATICKÝM ZMĚNÁM**

Květen 2023

D11 – Jirny - Poděbrady, zkapacitnění

Vlivy záměru na klimatický systém a odolnost a zranitelnost projektu vůči klimatickým změnám

ZADAL: **PRAGOPROJEKT, a.s.**
K Ryšánce 1668/16
147 54 Praha 4

ZPRACOVAL: **ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.**
Rožtylská 1860/1
148 00 Praha 4
e-mail: atem@atem.cz
tel.: 241 494 425

VEDOUCÍ PROJEKTU: **Mgr. Jan Karel**

SPOLUPRÁCE: Mgr. Robert Polák
RNDr. Kateřina Šimonová



Květen 2023

O B S A H

Ú V O D	4
1. CHARAKTERISTIKA PROJEKTU A ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ.....	5
1.1. Charakteristika projektu	5
1.2. Charakteristika řešeného území.....	9
2. VZTAH K CÍLŮM UVEDENÝM V RELEVANTNÍCH STRATEGIÍCH.....	12
2.1. Národní strategické dokumenty	12
2.2. Vyhodnocení souladu projektu se strategickými dokumenty	14
3. METODIKA HODNOCENÍ	17
4. VLIVY ZÁMĚRU NA KLIMATICKÝ SYSTÉM	24
4.1. Posouzení klimatické neutrality - emise skleníkových plynů.....	24
4.1.1. Nepřímé emise skleníkových plynů.....	25
4.2. Ovlivnění lokálních klimatických podmínek.....	26
5. ODOLNOST PROJEKTU VŮČI KLIMATICKÝM ZMĚNÁM	29
5.1. Trendy změny klimatu na území České republiky.....	29
5.1.1. Vývoj teplot vzduchu.....	29
5.1.2. Vývoj srážek	31
5.2. Předpokládaný vývoj klimatu v zájmové lokalitě.....	33
5.3. Identifikace rizik.....	37
6. NÁVRH OPATŘENÍ	43
Z Á V Ě R.....	46
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	48

Ú V O D

Úkolem předložené studie je vyhodnocení vlivů záměru vybudování zkapacitnění dálnice D11 v úseku Jirny - Poděbrady na klimatický systém Země a rovněž zhodnocení rizik, spojených s klimatickými změnami, z hlediska jejich vlivu na uvedený záměr.

Ve studii je nejprve vyhodnocen vztah záměru k cílům a opatřením, obsaženým v národních strategických dokumentech, reagujících na změnu klimatu. Následně jsou identifikována možná nebezpečí, související se změnou klimatu, a jejich vztah k předmětnému projektu. Jsou posouzeny vlivy záměru na klimatický systém, a to jak z hlediska produkce emisí skleníkových plynů, tak ve vztahu k lokálním efektům, souvisejícím se změnou využití ploch. Dále je hodnocena odolnost a zranitelnost projektu stavby posuzovaného úseku zkapacitnění D11 vůči rizikům, souvisejícím se změnou klimatu.

1. CHARAKTERISTIKA PROJEKTU A ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

1.1. Charakteristika projektu

Předmětem záměru je zkapacitnění dálnice D11 v úseku Jirny - Poděbrady ze čtyř pruhového uspořádání D26,5/120 na šesti pruhové uspořádání D33,5/130 [1]. Začátek stavby je lokalizován do km 7,3, kde se stavba napojuje na modernizovaný úsek D11 Praha - Jirny v šesti pruhovém uspořádání, konec úseku je pak v km 40,1. Celková délka stavby je 32,78 km. Trasa prochází rovinatou zemědělskou krajinou a místy přichází do kontaktu s lesními pozemky.

Začátek posuzovaného úseku je v km 7,330, kde navazuje na již modernizovaný úsek D11 Praha – Jirny. Trasa podchází silniční nadjezd na silnici II/101. V km 7,970 míjí MÚK Jirny. Za MÚK Jirny trasa podchází plynovodní mosty a železniční vlečku. Dále trasa pokračuje v hlubokém zářezu jižně od obce Nehvizdy. V km 9,000 – 11,000 vlevo je situován investiční záměr Středočeského kraje – SO 101 Nehvizdy. Jedná se o plánovaný obchvat obce Nehvizdy. Těleso přeložky silnice II/611 je situováno cca 5 – 6 m od nové hrany zemního tělesa rozšířené dálnice D11. V km 11,362 je dle platného územního plánu obce Nehvizdy počítáno v budoucnu s umístěním nové mimoúrovňové křižovatky MÚK Nehvizdy. V km 12,200 – 12,600 se nachází bývalá odpočívka, která je využívána Střediskem správy a údržby dálnic (dále jen „SSÚD“). Projekt navrhuje plochy odpočívky zrušit a rekultivovat. Trasa dále pokračuje směrem k obci Bříství, kde se v km 18,190 nachází MÚK Bříství. Po levé straně za křižovatkou se nachází další bývalá odpočívka v km 18,950 – 19,150. Využívána je SSÚD a je navržena ke zrušení a rekultivaci. V km 19,500 a 19,800 se nachází oboustranná odpočívka s ČSPH Bříství. Zde dojde k úpravám napojení a dělicího pásu. Trasa dále pokračuje zalesněnou oblastí do km 25,590, kde se nachází MÚK Sadská. Odsud trasa pokračuje jižně od obce Kostelní Lhota směrem k obci Vrbová Lhota, kde je v km 34,920 situovaná MÚK Vrbová Lhota. Za křižovatkou se nachází oboustranná odpočívka Vrbová Lhota v km 35,600 a 36,100. Napojení odpočívek a dělicí pás budou upraveny. Trasa končí v km 40,110 v místě ukončení šesti pruhového uspořádání. Trasa míjí řadu nadjezdů a mostů hlavní trasy, které budou muset být v rámci zkapacitnění dálnice nahrazeny.

Podél současné trasy jsou rozmístěné protihlukové stěny, které budou místy upraveny a to tak, aby nezasahovaly do rozšířeného jízdního pruhu.

V zájmovém úseku se nachází 6 mimoúrovňových křižovatek, z toho jedna výhledová (MÚK Nehvizdy), na kterých budou provedeny úpravy vycházející z rozšíření dálničního tělesa. Tunelové objekty se na trase nevyskytují. Navržené řešení zkapacitnění dálnice D11 vede k úpravě všech křižujících komunikací, mostních objektů a přeložky souběžných účelových komunikací. Veškeré nadjezdy bude nutné

v rámci předmětné akce demolovat a vystavět nové (mimo již připravovaných na nové parametry D11). Mosty na hlavní trase je navrženo rovněž demolovat a postavit v novém uspořádání, případně (vzhledem k jejich technickému stavu) rekonstruovat a rozšířit.

Na hlavní trasu dálnice je navrženo aplikovat skladbu vozovky z cementobetonového krytu (CBK) pro třídu dopravního zatížení S. Jednotlivé větve MÚK budou provedeny z netuhé (případně polotuhé) vozovky s obrusnou vrstvou z SMA (Stone Mastix Asphalt).

Záměr je navrhován v jedné variantě, výstavba bude probíhat ve čtyřech etapách (vždy jeden úsek mezi 2 MÚK) a doba výstavby se předpokládá 4 roky.

Z hlediska hodnocení vlivů na klima jsou pak významnými aspekty zejména intenzity dopravy ve vztahu k emisím skleníkových plynů a zábor půdy (resp. zpevnění ploch), odtok dešťových vod a ovlivnění vegetačního krytu (kácení a nové výsadby) ve vztahu k lokálním klimatickým podmínkám.

Realizací záměru dojde k rozšíření stávajícího trvalého záboru o rozšířenou korunu dálnice a zemní tělesa (cca 26,2 ha). Záměrem je dotčen zejména zemědělský půdní fond (ZPF) - cca 81 % celkových záborů. Pozemky určené k plnění funkcí lesa (PUPFL) tvoří cca 15 % celkových záborů a ostatní plochy cca 4 % celkových záborů.

Intenzity dopravy na jednotlivých úsecích dálnice D11 pro rok 2020 (sčítání dopravy ŘSD) a výhledový rok 2035 jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 1.1. Dopravní zatížení dálnice D11 v roce 2020 a 2035

	O + LN	M	TN	V
Rok 2020				
Jirny - Bříství	33 698	82	11 719	45 499
Bříství - Sadská	29 422	66	10 928	40 416
Sadská - Vrbová Lhota	28 698	60	11 364	40 122
Vrbová Lhota - Kluk	26 196	49	11 037	37 282
Kluk - Libice	25 677	69	10 387	36 133
Rok 2035 bez záměru				
	O	LN	TN	V
Jirny - Nehvizdy	45 956	6 236	9 848	62 040
Nehvizdy - Bříství	38 578	4 908	9 406	52 892
Bříství - Sadská	37 243	5 090	8 806	51 139
Sadská - Vrbová Lhota	35 990	5 322	8 790	50 102
Vrbová Lhota - Kluk	33 462	5 566	8 324	47 352
Kluk - Libice	34 602	5 902	9 410	49 914
Rok 2035 se záměrem				
	O	LN	TN	V
Jirny - Nehvizdy	51 068	7 270	11 100	69 438
Nehvizdy - Bříství	44 360	5 734	10 538	60 632
Bříství - Sadská	41 550	5 686	9 934	57 170
Sadská - Vrbová Lhota	39 220	5 904	10 046	55 170
Vrbová Lhota - Kluk	36 006	5 992	9 400	51 398
Kluk - Libice	37 494	6 026	9 476	52 996

O - osobní automobily, LN - lehká nákladní vozidla, TN - těžká nákladní vozidla, V - celkem

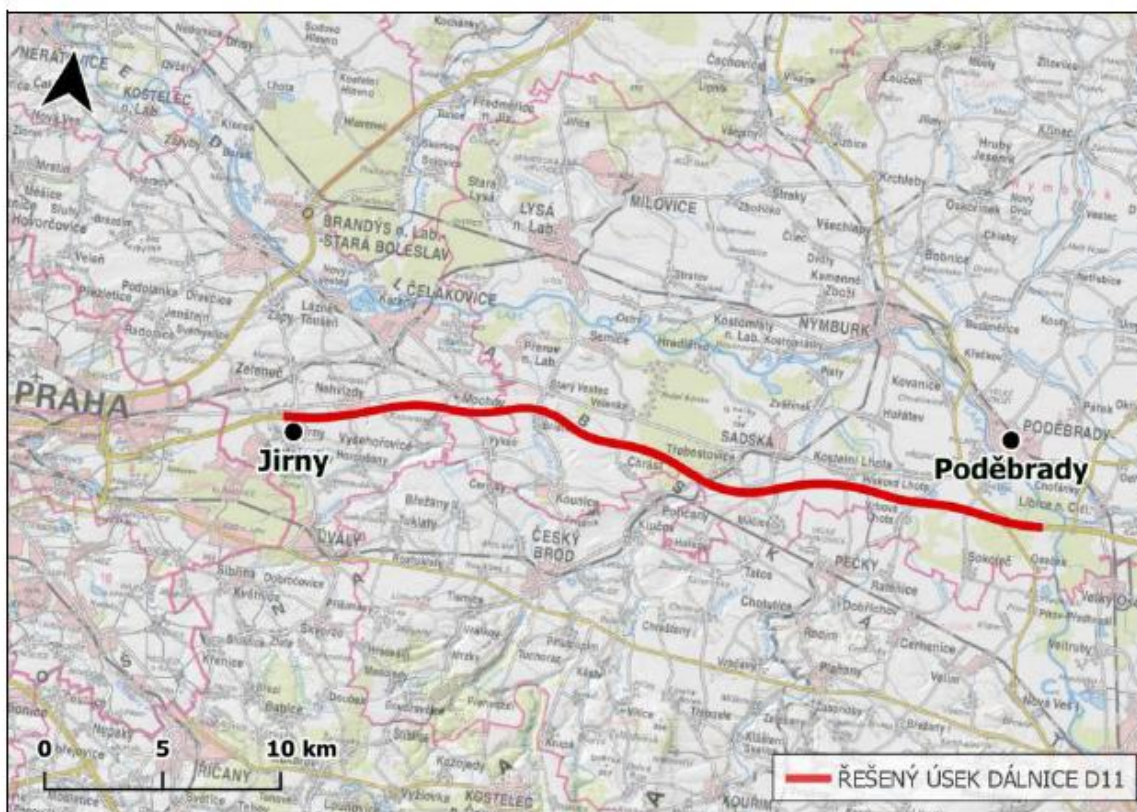
Rozšířením silničního tělesa dojde k nárůstu množství srážkových vod. Nakládání se srážkovými vodami vychází z hydrogeologických podmínek v zájmovém území. Dálnice prochází rovinatou krajinou a v současném stavu je preferováno zasakování srážkových vod v místě. V části území však není možné odvodňovat dálnici zasakováním z důvodů geologických podmínek nebo z důvodu ochrany vodních zdrojů. Odvodnění dálnice tedy bude navrženo jako kombinace dálniční kanalizace s bezpečnostními prvky (RN, ORL) a příkopy s nornou stěnou (ideálně vsakovací). Navrhované řešení předpokládá, že bude docházet k zachytávání dešťových vod pomocí vpustí a jejich odvedení pomocí stok dešťové kanalizace, umístěných po obou stranách tělesa, ve všech úsecích dálnice D11, kde to bude možné vzhledem k výškovému řešení. Všechny stoky budou osazeny kanalizačním stavítkem před vtokem do odlučovače ropných látek, na koncových úsecích stok pak budou osazena zařízení pro regulaci odtoku na požadované množství, a to retenční nádrže

nebo retenční příkop s nornými stěnami. V místech, kde nebude možné vybudovat dešťovou stoku, bude voda odváděna silničními příkopy, které budou řešeny jako retenční s nornými stěnami. V úseku, kde komunikace prochází ochranným pásmem prameniště Kluk, budou příkopy těsné. Předpokládá se, že rozšířením komunikace dojde k nárůstu odtoku dešťových vod ze zpevněných ploch o cca 25 %. Vzhledem k tomu, že se předpokládá nahrazení stávajícího systému odvodnění prostřednictvím netěsných silničních příkopů za dešťovou kanalizaci (tam, kde to bude možné), může dojít k navýšení odtoku v jednotlivých výústích až o 50 %. Na posuzovaném úseku se plánuje osazení retenčních nádrží, jejich počet a objem bude upřesněn v dalších stupních PD na základě odborného vyhodnocení.

Trasa komunikace prochází několika záplavovými územími, a to na km 14,1 drobné záplavové území Výmoly, km 26,7 - 35,0 rozlehlé záplavové území toků Šembera, Výrovka, Milčický potok a Káča (těleso dálnice zde tvoří hráz) a km 37,0 záplavové území Sokolečské strouhy.

Rozšířením stávající dálnice se předpokládá odstranění doprovodných porostů stávající dálnice a dále odstranění části lesních porostů, které jsou v kolizi s budoucí rozšířenou dálnicí. Nové svahy budou následně znovu ozeleněny.

Obr. 1.1. Přehledná situace



1.2. Charakteristika řešeného území

Charakteristika klimatu v zájmovém území vychází z běžně používaných klimatologických regionalizací. Údaje o klimatu jsou standardně hodnoceny na základě dlouhodobých průměrů sledovaných veličin (řádově desítky let). Historicky nejpoužívanějším zdrojem je klimatologická regionalizace podle Quitta [2], která vychází z dat 1901–1950, v současnosti se však již jedná o zdroj s omezenou platností. Po roce 2000 byly provedeny dva přepočty Quittovy klasifikace s použitím aktuálnějších dat, a to dle Atlasu podnebí Česka z roku 2007 [3], který ji přepočítal s použitím dat z let 1961–2000, a dále dle Atlasu krajiny ČR z roku 2009, který uvádí přepočtené na základě stoleté řady 1901–2000 [4].

Podle klimatologické regionalizace Quitta se zájmové území nachází v teplé oblasti T2 (Quitt, 1971), resp. W2 (Tolasz, 2007). Při celorepublikovém srovnání se jedná o 2. nejteplejší oblast v ČR. Tabulka 1.2. uvádí základní klimatologické charakteristiky podle uvedených rajonizací, Atlas krajiny řadí lokalitu do teplé oblasti s obdobnými charakteristikami (tab. 1.3).

Tab. 1.2. Klimatické charakteristiky oblasti T2 dle Quitta (1971) a W2 podle Atlasu podnebí Česka (2007)

Charakteristika	Označení	Oblast T2/W2
Počet letních dnů	LetD	50 – 60
Počet dnů s teplotou 10 °C a více	HVO	160 – 170
Počet mrazových dnů	MD	100 – 110
Počet ledových dnů	LD	30 – 40
Průměrná teplota v lednu	t I	-2 až -3 °C
Průměrná teplota v červenci	t VII	18 – 19 °C
Průměrná teplota v dubnu	t IV	8 – 9 °C
Průměrná teplota v říjnu	t X	7 – 9 °C
Počet dnů se srážkami 1 mm a více	s > 1 mm	90 – 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	s VO	350 – 400 mm
Srážkový úhrn v zimním období	s VZ	200 – 300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	sp	40 – 50
Počet dnů zamračených	O > 0,8	120 – 140
Počet dnů jasných	O < 0,2	40 – 50

Tab. 1.3. Klimatologické charakteristiky území dle Atlasu krajiny ČR

Klimatická oblast a podoblast	Léto	Přechodné období	Zima
Teplá	dlouhé s 40-50 letními dny, teplé s průměrnou teplotou 15-16 °C, přiměřeně vlhké se srážkami 200-400 mm, 100-140 dny se srážkami >1 mm za den	krátké se 100–140 mrazovými dny, mírně teplým jarem s průměrnou teplotou 7–8 °C, teplým podzimem s průměrnou teplotou 8–9 °C	normálně dlouhá s 50–60 ledovými dny, mírně chladná s průměrnou teplotou -2 až -3 °C, vyššími srážkami > 400 mm, spíše kratším trváním sněhově pokrývky 50–60 dnů

Tabulka 1.4. pak uvádí základní popis klimatu dané oblasti na základě dalších charakteristik z Atlasu podnebí Česka z roku 2007 [3]. Uvedeny jsou klimatické charakteristiky, které mají spojitost s klimatickou změnou a jsou tedy v tomto směru vypovídající.

Tab. 1.4. Klimatické charakteristiky zájmového území dle Atlasu podnebí Česka (2007)

Charakteristika	Zájmové území
Průměrná roční teplota vzduchu (°C)	8 – 10
Průměrný počet tropických dní	7 – 13
Průměr ročních maxim (°C)	> 33
Počet dní s přechodem přes 0 °C	60 – 80
Průměrný počet arktických dní	< 2
Průměrný počet bouřkových dní	< 24
Průměrné roční srážkové úhrny (mm)	500 – 550
Průměrné roční jednodenní maxima srážkových úhrnů (mm)	35 – 40
Absolutní jednodenní maxima srážkových úhrnů (mm)	81 – 100
Počet dní s kroupami	1 – 2
Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 10 cm	< 20
Průměrná rychlost větru (m/s)	2 – 3

V porovnání s jinými regiony České republiky se záměr nachází v teplejší oblasti s nižšími srážkovými úhrny, nižší sněhovou pokrývkou a nižší až průměrnou rychlostí větru.

2. VZTAH K CÍLŮM UVEDENÝM V RELEVANTNÍCH STRATEGIÍCH

2.1. Národní strategické dokumenty

Strategické dokumenty, zaměřené na problematiku změny klimatu, lze rozdělit do dvou oblastí. Strategie ochrany klimatu (mitigační strategie) si kladou za cíl zmírnění příčin zesilování přirozeného skleníkového efektu atmosféry, a to především snižováním emisí skleníkových plynů. Současně je však nutno se nadcházejícím dopadům změny klimatu postupně přizpůsobovat, k tomuto účelu směřují strategie adaptační.

Změna klimatu je jednou z prioritních oblastí politiky EU. Problematika mitigace je řešena v klimaticko-energetickém balíčku, problematika adaptace pak v rámci Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu. Strategické dokumenty na národní úrovni jsou uvedeny v následujícím přehledu.

a) Mitigační strategie

Základním národním strategickým dokumentem v oblasti ochrany klimatu ČR je Politika ochrany klimatu v České republice [5]. Politika 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).

Politika ochrany klimatu v České republice se zaměřuje na období 2017 až 2030 s výhledem do roku 2050. Obsahuje návrh opatření, které povedou k efektivnímu snižování emisí skleníkových plynů. Politika ochrany klimatu v České republice byla schválena v roce 2017, její aktualizace je plánována na rok 2023.

b) Adaptační strategie

Adaptace na změnu klimatu je na národní úrovni řešena Strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, která byla schválena usnesením vlády č. 861 ze dne 26. října 2015 (dále jen „Adaptační strategie ČR“). Její obsah vychází z Bílé knihy Evropské Komise: „Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci“ (2009). Cílem Adaptační strategie ČR je zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně v co největší míře, zachovat dobré životní podmínky a uchovat, případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace. Adaptační

strategie ČR identifikuje prioritní oblasti (sektory), u kterých se předpokládají největší dopady změny klimatu, a to lesní hospodářství, zemědělství, vodní režim v krajině a vodní hospodářství, urbanizovaná krajina, biodiverzita a ekosystémové služby, zdraví a hygiena, cestovní ruch, doprava, průmysl a energetika a mimořádné události a ochrana obyvatelstva a životního prostředí. První aktualizace strategie pro období 2021–2030 byla schválena usnesením vlády č. 785 ze dne 13. září 2021.

Aktualizovaná Adaptační strategie ČR [6] se od předchozích liší zejména svým členěním, které nesleduje prioritní oblasti (sektory), nýbrž jednotlivé projevy změny klimatu v ČR, kterými jsou:

- dlouhodobé sucho,
- povodně a přívalové povodně,
- vydatné srážky,
- zvyšování teplot,
- extrémně vysoké teploty,
- extrémní vítr,
- požáry vegetace.

Adaptační strategie ČR stanovuje 5 strategických cílů:

- SC1 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb v zemědělské krajině s důrazem na omezení degradace i záboru půdy a posílení přirozeného vodního režimu.
- SC2 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb lesů s důrazem na zabránění degradace půdy a posílení přirozeného vodního režimu.
- SC3 Je zajištěna ekologická stabilita a poskytování ekosystémových služeb vodních a na vodu vázaných ekosystémů s důrazem na posílení přirozeného vodního režimu krajiny a s ohledem na zajištění potřeb lidské společnosti a udržitelné užívání vody.
- SC4 Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví.
- SC5 Je dosaženo vysoké efektivity systému včasného varování a odpovědné reakce obyvatel.

K naplnění těchto cílů pak Adaptační strategie ČR formuluje 108 adaptačních opatření.

Implementačním dokumentem Adaptační strategie ČR je Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (dále jen „Národní akční plán“). Národní akční plán obsahuje seznam adaptačních opatření a úkolů a též nastavení systému vyhodnocování jednotlivých opatření a soustavu indikátorů. Jeho zpracování předcházela komplexní studie dopadů, zranitelnosti a rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR. Národní akční plán Adaptace na změnu klimatu ČR byl schválen usnesením vlády č. 34 ze dne 16. ledna 2017. Národní akční plán je strukturován podle projevů změny klimatu, a to z důvodů významných mezisektorových přesahů jednotlivých projevů. Obsahuje 33

specifických cílů a 1 průřezový cíl věnovaný vzdělání, výchově a osvětě. První aktualizace Národního akčního plánu pro období 2021–2025 byla schválena usnesením vlády č. 785 ze dne 13. září 2021. Hlavní projevy klimatu i strategické cíle a opatření řešené v aktualizaci Národního akčního plánu jsou shodné s těmi v nové Adaptační strategii ČR.

2.2. Vyhodnocení souladu projektu se strategickými dokumenty

Vztah projektu „D11 - Jirny - Poděbrady, zkapacitnění“ ke strategickým dokumentům v oblasti ochrany klimatu je vyjádřen pomocí třibodového hodnocení:

- + ... Projekt je v souladu s dosažením cíle
- 0 ... Projekt je v neutrálním postavení vůči danému cíli
- – ... Projekt je v rozporu s dosažením cíle
- +/- ... Projekt má ambivalentní vztah k danému cíli

V případě, že vztah kladný či záporný záměru k danému cíli sice existuje, ale je jen velmi slabý, je použito přechodové hodnocení 0/+, 0/-.

Vyhodnocení ve vztahu k jednotlivým cílům je provedeno v následujících tabulkách.

V případě mitigační strategie jsou uvedeny redukční cíle a dále vybraná opatření v sektoru konečné spotřeby energie.

Tab. 2.1. Politika ochrany klimatu v České republice – redukční cíle [5]

Hlavní a dlouhodobé redukční cíle	Hodnocení
Snížit emise skleníkových plynů v ČR do roku 2020 alespoň o 32 Mt CO ₂ ekv v porovnání s rokem 2005	0
Snížit emise skleníkových plynů v ČR do roku 2030 alespoň o 44 Mt CO ₂ ekv v porovnání s rokem 2005	0/-
Směřovat k indikativní úrovni 70 Mt CO ₂ ekv vypuštěných emisí v roce 2040	0/-
Směřovat k indikativní úrovni 39 Mt CO ₂ ekv vypuštěných emisí v roce 2050	0/-

V případě redukčních cílů, stanovených v horizontu r. 2020, je hodnocení neutrální, neboť záměr nebyl uveden do provozu v tomto termínu. Pro další období je uvažováno mírně negativní hodnocení, neboť vlivem rozšíření dálnice dojde k nárůstu emisí skleníkových plynů, který je však hodnocen z hlediska celkové bilance jako málo významný a akceptovatelný (viz kap. 4.1).

Tab. 2.2. Politika ochrany klimatu v České republice – opatření

Opatření	Hodnocení
Podpora nákupu vozidel s alternativním pohonem v rámci Národního programu životního prostředí	0
Stimulace využití alternativních pohonů v silniční nákladní dopravě prostřednictvím úpravy režimů a sazeb silniční daně	0
Podpora nákupu vozidel s alternativním pohonem a podpora výstavby související infrastruktury díky podpoře příslušných Operačních programů	0
Přesun části přepravních výkonů nákladní dopravy ze silnic na železnici (do roku 2030 zajistit přesun minimálně 30 % podílu dálkové nákladní přepravy na železniční a lodní dopravu adekvátně podmínkám ČR)	0/-
Výkonové zpoplatnění nákladní dopravy – rozšíření stávajícího systému	0
Rozvoj šetrných způsobů dopravy. Zajistit realizaci Národní strategie rozvoje cyklistické dopravy ČR pro léta 2013 až 2020. Připravit navazující strategii pro období do roku 2030	0

Vztah hodnoceného záměru k opatřením Politiky ochrany klimatu ČR je obecně neutrální, s mírnou odchylkou v jednom případě. Rozšíření dálnice D11 zvýší plynulost a bezpečnost cestování v území a tím zvýší atraktivitu přepravy nákladu po silnici vůči dopravě železniční.

V případě Adaptační strategie ČR je sledován vztah záměru k opatřením pro strategický cíl č. 4 „*Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví*“.

Tab. 2.3. Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR - opatření SC4 [6]

	Opatření	Hodnocení
1	Zavádění decentralizovaného systému hospodaření se srážkovými vodami	0
2	Zpracování ucelené koncepce pro zvládnání sucha a nedostatku vody a pro předcházení mimořádných událostí vyvolaných dlouhodobým nedostatkem vody	0
3	Zavádění metod analýzy a řízení rizika v rámci procesu výroby a distribuce pitné vody	0
4	Zohlednění adaptačních opatření v plánech rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVK)	0
5	Zásobování oblastí s nedostatkem vodních zdrojů převodem vody z jiné vodárenské soustavy pro překlenutí dlouhodobého sucha	0
6	Minimalizace solení komunikací a použití herbicidů a pesticidů v sídlech	0
7	Zohlednění rizika povodní při navrhování a projektování staveb a dalších projektů v ohrožených územích	+
8	Preventivní přesun strategického majetku a potenciálně zdravotně nebezpečných látek mimo dosah možného rozlivu	0
9	Přednostní využívání opatření povodňové ochrany s minimálním negativním vlivem na ekologický stav vod, přírody a krajiny	0
10	Zajištění bezpečného převedení zvýšených průtoků vody zastavenými částmi obcí s využitím technických opatření v kombinaci s přírodě blízkými opatřeními	0
11	Věnování zvýšené pozornosti ochraně před přívalovými povodněmi v rámci přípravy plánů pro zvládnání povodňových rizik	0
12	Plánování v oblasti prevence rizik a managementu městského tepelného ostrova	0

	Opatření	Hodnocení
13	Regulace zahušťování zástavby sídel na úkor volných ploch a ploch zeleně při stanovování zastavitelných ploch	0
14	Plánování a rozvoj systémů sídelní zeleně a vodních ploch v rámci urbanistického rozvoje ve vazbě na hustotu a počet obyvatel – zvýšení funkční kvality	0
15	Zakládání, rozvoj a péče o systém sídelní zeleně s ohledem na zvýšení podílu, kvality a funkční účinnosti sídelní zeleně a vodních ploch včetně jejich propojení	0
16	Přizpůsobení stavebních standardů, norem a certifikací týkajících se stavebních konstrukcí pro nové stavby i rekonstrukce s ohledem na dopady změny klimatu	0
17	Zajištění koordinovaného přístupu pro posouzení zranitelnosti staveb	0
18	Realizovat programy zaměřené na veřejný sektor přispívající k adaptaci veřejných budov na změnu klimatu	0
19	Podporovat programy zaměřené na rezidenční a komerční sektor přispívající k adaptaci budov na změnu klimatu	0
20	Stavební řešení vedoucí ke snížení tepelného stresu obyvatelstva	0
21	Podpora technologií využívajících pro chlazení a klimatizaci budov obnovitelné zdroje energie	0
22	Zavádění nástrojů odpovědného řízení pro podporu adaptace na změnu klimatu snižováním ekologické stopy sídel plynoucí z rostoucích nároků na zastavěné plochy, dopravu, potraviny, vodu, vytápění, služby	0
23	Zajištění diagnostiky a léčby chorob rozšiřujících se na území ČR v souvislosti se změnou klimatu a posílení prevence	0
24	Integrace cestovního ruchu do formulování a realizace strategií a z nich vycházejících plánů	0
25	Nastavení stimulačních opatření cestovního ruchu	0
26	Prosazování a podpora mezioborové spolupráce v oblasti cestovního ruchu na všech úrovních řízení, sítě a výměna informací, rozvoj destinačního managementu	0
27	Řešení ochrany památek před negativními vlivy souvisejícími se změnou klimatu	0
28	Stimulace k mezioborovému výzkumu dopadů změny klimatu na cestovní ruch a vlivu cestovního ruchu na změnu klimatu	0
29	Přijetí doporučení či nařízení o systematické výsadbě a výběru dřevin ve vhodné vzdálenosti podél silnic a železnic	0
30	Zohlednit projevy změny klimatu v rámci aktualizací dopravních sektorových strategií	0
31	Využití telematických dopravních systémů	+
32	Klimatizace a vytápění vozidel veřejné dopravy se zřetelem na vysokou účinnost a hospodárnost	0
33	Zvýšení efektivity využívání vodních zdrojů ve výrobních procesech	0
34	Přizpůsobení současných bezpečnostních opatření (krizové a havarijní plány) a systémů řízení rizik v průmyslových zařízeních	0
35	Zajišťování energetické bezpečnosti v kontextu změny klimatu	0
36	Zajištění dostatku biomasy jako energetického zdroje a podpora energetických zdrojů, jejichž produkce bude ekologicky šetrná a ekonomicky výhodná	0
37	Stabilizace lokalit svahových nestabilit v havarijním stavu prostřednictvím stabilizačních prvků	0
38	Zpracování metod směřujících ke snížení zranitelnosti společnosti a zvýšení odolnosti vůči meteorologickým extrémům	0
39	Podpora výzkumu, vývoje a inovací v oblasti environmentální bezpečnosti	0

Vzhledem k adaptačním opatřením má projekt vztah zejména neutrální (u těch opatření, které se jej netýkají) a ve dvou případech pozitivní. Pozitivně je hodnocen soulad s opatřeními směřujícími ke zvýšení plynulosti dopravy, jako je například využití telematických systémů a zohlednění rizika povodní při plánování staveb.

3. METODIKA HODNOCENÍ

Vyhodnocení vlivů záměru na klimatické změny a změny klimatu na záměr vychází z Technických pokynů k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021 - 2027 vydaných Evropskou komisí v září 2021 [7] (Technické pokyny) a přihlíží k doporučení Ministerstva dopravy pro zpracování žádosti o podporu z Operačního programu Doprava, část F.8. Zmírňování změny klimatu a přizpůsobení se této změně a odolnost vůči katastrofám [8].

Dle dokumentu je třeba záměr prověřit ze dvou hledisek:

1. zmírňování (mitigace) změny klimatu záměrem - posouzení „klimatické neutrality“
2. odolnost záměru vůči změně klimatu, tedy přizpůsobení se změně klimatu (adaptace)

Posouzení klimatické neutrality podle Technických pokynů

Při posouzení klimatické neutrality se nejprve prověří, zda záměr vyžaduje posouzení uhlíkové stopy. Posouzení uhlíkové stopy vyžadují zejména záměry z oblasti zpracovatelského, chemického a těžebního průmyslu, skládky, spalovny, silniční a železniční infrastruktura, přístavy a logistické areály, elektrické vedení, obnovitelné zdroje energie, výroba, zpracování, skladování a přeprava paliv, výroba cementu a vápna, výroba skla, teplárny a elektrárny, síť dálkového vytápění, infrastruktura pro přenos plynu, zařízení na zkapalňování zemního plynu a opětovné zplyňování a další projekty infrastruktury, kde by relativní emise mohly překročit 20 000 tun CO₂/rok.

Hodnocený projekt je záměrem z oblasti silniční infrastruktury, a tudíž se na něj výše uvedený požadavek vztahuje.

V další fázi dojde k vytvoření podrobné analýzy, při které jsou vyčísleny emise skleníkových plynů v typickém roce provozu s použitím metody uhlíkové stopy (metodika EIB [9]) a porovnány s mezními hodnotami absolutních a relativních emisí skleníkových plynů v tab. 4 Technických pokynů (mezní hodnotou je nárůst o 20 000 tun CO₂/rok). V případě překročení mezních hodnot je uvedeno peněžní vyjádření pomocí stínové ceny uhlíku z následující tabulky s doporučením „energetická účinnost v první řadě“ a ověřením kompatibility záměru s cílem snižování emisí skleníkových plynů do roku 2030 a 2050.

Posouzení odolnosti vůči změně klimatu podle Technických pokynů

V první fázi dojde k provedení analýzy citlivosti, expozice a zranitelnosti vůči změně klimatu. Jedná se o odolnost proti akutním událostem, jako jsou intenzivnější povodně, lijáky, období sucha, vlny veder, lesní požáry, vichřice, sesuvy půdy a

hurikány, jakož i chronickým událostem, jako je předpokládáný vzestup hladiny moří a změny množství průměrných srážek, půdní vlhkosti a vlhkosti vzduchu.

Cílem analýzy citlivosti je určit, která klimatická nebezpečí jsou podstatná pro daný typ projektu bez ohledu na jeho umístění.

Analýza citlivosti posuzuje projekt komplexně, zabývá se různými složkami projektu a posuzuje, jak funguje v širší síti nebo systému. Sleduje 4 témata:

- aktiva a procesy na místě,
- vstupy, jako je voda a energie,
- výstupy, jako jsou výrobky a služby,
- přístup a dopravní spoje, a to i v případě, že jsou mimo přímou kontrolu projektu.

Každému tématu a klimatickému nebezpečí je přiřazeno skóre „vysoké“, „střední“ nebo „nízké“:

- vysoká citlivost: klimatické nebezpečí může mít významný dopad na aktiva a procesy, vstupy, výstupy a dopravní spoje,
- střední citlivost: klimatické nebezpečí může mít menší dopad na aktiva a procesy, vstupy, výstupy a dopravní spoje,
- nízká citlivost: klimatické nebezpečí nemá žádný (nebo má jen nevýznamný) dopad.

Cílem analýzy expozice je určit, která nebezpečí jsou podstatná pro plánované umístění projektu bez ohledu na typ projektu. Analýzu expozice lze rozdělit na dvě části: expozice současnému klimatu a expozice budoucímu klimatu. Pro posouzení expozice současnému a minulému klimatu je třeba použít dostupné historické a současné údaje týkající se umístění projektu. Pro pochopení toho, jak se může úroveň expozice v budoucnu změnit, lze použít projekce klimatického modelu. Zvláštní pozornost je třeba věnovat změnám četnosti a intenzity extrémních povětrnostních událostí.

Cílem analýzy zranitelnosti je určit podstatná klimatická nebezpečí pro daný záměr. Zranitelnost záměru je kombinací citlivosti (jak jsou složky záměru citlivé na klimatická nebezpečí) a expozice (výše pravděpodobnosti, že se riziko vyskytne v místě záměru, a to jak nyní, tak v budoucnu).

Výsledná analýza zranitelnosti pak vychází z výsledků analýzy citlivosti a expozice, viz. následující tabulka:

Tab. 3.1. Analýza zranitelnosti pro daný záměr (příklad)

Citlivost	Expozice		
	Vysoká	Střední	Nízká
Vysoká	„povodeň“		
Střední		„vysoké teploty“	
Nízká			„sucho“

V případě, že existují významná klimatická nebezpečí, provede se analýza rizik, včetně analýzy pravděpodobnosti a dopadu a budou navržena vhodná adaptační opatření, případně i stanoven rozsah a nutnost pravidelného monitorování.

Analýza pravděpodobnosti zkoumá, s jakou pravděpodobností se vyskytnou určená klimatická nebezpečí v daném časovém rámci, např. v průběhu životnosti projektu.

Tab. 3.2. Přehled analýzy pravděpodobnosti

Označení	Vzácné	Nepravděpodobné	Nevelké	Pravděpodobné	Téměř jisté
Kvantitativní vyjádření	5 %	20 %	50 %	80 %	95 %
Kvalitativní vyjádření	Výskyt události je vysoce nepravděpodobný	Výskyt je nepravděpodobný	Pravděpodobnost výskytu je stejná jako pravděpodobnost, že se nevyskytne	Výskyt je pravděpodobný	Výskyt je velmi pravděpodobný

Analýza dopadu se zabývá důsledky, ke kterým dojde při výskytu daného klimatického nebezpečí a označuje závažnost nebo velikost dopadu.

Tab. 3.3. Přehled analýzy dopadu

Rizikové oblasti	Velikost důsledku				
	1	2	3	4	5
	Nevýznamný	Malý	Nevelký	Velký	Katastrofický
Poškození aktiv/ technické/ provozní	Dopad může být vstřebán běžnou činností	Nežádoucí událost, která může být vstřebána příjetím opatření zajišťujících kontinuitu činnosti	Závažná událost, která vyžaduje další nouzová opatření zajišťující kontinuitu činnosti	Kritická událost, která vyžaduje mimořádná/nou- zová opatření zajišťující kontinuitu činnosti	Katastrofa, která může vést k uzavření nebo zhroucení či ztrátě
Bezpečnost a zdraví					
Životní prostředí					
Sociální					
Finanční					
Dobrá pověst					
Kulturní dědictví a kulturní prostory					

Posouzení rizik kombinuje pravděpodobnost a dopad základních klimatických proměnných a základních klimatických nebezpečí.

Tab. 3.4. Analýza rizik (příklad)

Pravděpodobnost	Celkový dopad základních klimatických proměnných a nebezpečí				
	Nevýznamný	Malý	Nevelký	Velký	Katastrofický
Vzácné					
Nepravděpodobné		„sucho“			
Nevelké		„vysoké teploty“	„povodeň“		
Pravděpodobné					
Téměř jisté					

Úroveň rizika:

Nízké	Střední	Vysoké	Extrémní
-------	---------	--------	----------

Následně byl prověřen seznam možných klimatických nebezpečí, která jsou vyjmenována v doporučení MD [8] a současně byla identifikována ta, která mají vztah k posuzovanému projektu. Sledována přitom byla obě hlediska, tj. jak potenciální vliv záměru na vznik či zhoršení daných nebezpečí, tak i možná zranitelnost projektu vůči dopadům klimatické změny. Výsledky analýzy přináší následující tabulka.

Vztah projektu „D11 - Jirny - Poděbrady, zkapacitnění“ k možným nebezpečím je vyjádřen pomocí třibodového hodnocení:

- + ... Vliv klimatické změny na projekt je pozitivní / Projekt snižuje riziko
- 0 ... Daný faktor (druh nebezpečí) a projekt se vzájemně neovlivňují
- – ... Faktor představuje riziko pro realizaci projektu / Realizace projektu zvyšuje riziko

Co se týče vlivů záměru na klimatický systém, je nutno rozlišit dva aspekty působení:

- změny v produkci skleníkových plynů, které budou mít vliv na všechny posuzované faktory. Z tohoto důvodu není tento aspekt v tabulce zahrnut, neboť vliv záměru je poplatný bilanci skleníkových plynů, která je zohledněna v posouzení klimatické neutrality. V případě, že realizací záměru dojde k nárůstu produkce emisí skleníkových plynů, je vliv záměru na všechny faktory negativní (zvyšuje riziko) a naopak. Vliv změn v produkci skleníkových plynů ovšem je v předkládané studii posouzen v kap. Posouzení klimatické neutrality podle Technických pokynů (kap. 4.1)
- ostatní vlivy, mezi něž se řadí zejména vlivy lokálního charakteru, související se zpevněním ploch a dalšími změnami v krajině, k nimž dojde v rámci realizace projektu (např. terénní úpravy, vegetační výsadby apod.), a dále vlivy související s převodem části dopravy na novou komunikaci. Tyto vlivy jsou v tabulce vyhodnoceny.

Tab. 3.5. Možná nebezpečí související se změnou klimatu vhodná ke zvážení

Riziko	Popis	Vliv záměru na klima*	Vliv změny klimatu na záměr
Rostoucí průměrná teplota vzduchu	Průběžný nárůst průměrných teplot	–/0	0
Extrémní nárůsty teplot a vln veder	Změny ve frekvenci a intenzitě období s vysokými teplotami, včetně vln veder (období s extrémně vysokými nejvyššími a nejnižšími teplotami)	–/0	–/0
Změny v průměrném množství dešťových srážek	Průběžný trend ve zvýšeném či sníženém množství srážek (déšť, sníh, kroupy apod.)	0	0
Změny v extrémním množství dešťových srážek	Změny ve frekvenci a intenzitě v období s intenzivními dešťovými nebo jinými srážkami	0	–
Dostupnost vody	Relativní dostatek nebo nedostatek vody	0	0

Riziko	Popis	Vliv záměru na klima*	Vliv změny klimatu na záměr
Teplota vody	Změny v teplotách povrchových a podzemních vod	0	0
Povodně (pobřežní a říční)	Povodně na mořském pobřeží a na řekách	-/0	-/0
Průnik slané vody do podzemních vod	Pronikání slané vody do podzemních zásob vody, což může vést ke kontaminaci zdrojů pitné vody a dalším následkům	0	0
Půdní eroze	Proces odnášení a přemisťování zeminy a horniny působením povětrnostních vlivů, úbytku masy a působením vodních toků, ledovců, vln, větru a podzemních vod	-/0	-/0
Nestabilita půdy / sesuvy půdy / laviny	Sesuv půdy: velké množství masy sesunuté ze svahu působením gravitace, často za současného působení vody při nasycení masy vodou	0	0
Salinita půdy	Změny v obsahu soli v půdě	-/0	0
Průměrná rychlost větru	Postupné změny v průměrné rychlosti větru	0	0
Maximální rychlost větru	Nárůst maximální síly poryvů větru	0	-/0
Bouře (směřování a intenzita)	Změny ve výskytu bouří, jejich frekvenci a intenzitě	0	0
Vlhkost	Změny v množství vodních par v atmosféře	-	0
Sucho	Prodloužená období s abnormálně nízkým výskytem dešťových srážek vedoucí k nedostatku vody	0	0
Prachové bouře	Bouře, při které se vlivem silného větru zvedne do vzduchu prach	0	-/0
Přírodní požáry	Nežádoucí, nekontrolované a ničivé požáry, jako např. lesní či stepní požáry	0	0
Kvalita vzduchu	Zvýšené místní koncentrace znečišťujících látek, včetně událostí jako např. smogová situace	-/+	0
Efekt městského tepelného ostrova	Dochází k němu ve městech nebo městských územích, která jsou významně teplejší než okolní venkovské území, vlivem vyšší absorpce slunečního záření materiály používanými v městské zástavbě, např. asfaltem.	0	0
Změny v délce ročních období	Prodlužování nebo zkracování ročních období, po která rostou určité druhy rostlin	0	0
Sluneční záření	Energie vydávaná Sluncem výsledkem nukleární fúze, kterou vzniká elektromagnetická energie	0	0
Mrazy	Prodloužená období s extrémně nízkými teplotami	0	-
Škody vlivem mrznutí a tání	Opakované mrznutí a tání může poškozovat strukturu materiálů vlivem napětí, jako např. u betonu	0	-

*) bez vlivů vyvolaných změnami v produkci skleníkových plynů

Obecně lze konstatovat, že vlivy záměru na klima (bez vlivů změn v produkci emisí skleníkových plynů) jsou mírné. Co se týče lokálního působení, rozhodujícími faktory jsou zpevnění ploch na jedné straně a současně vegetační úpravy podél

komunikace. Vlivem zpevnění ploch lze očekávat mírné zvýšení průměrné teploty i extrémních teplot v bezprostředním okolí záměru, které budou mírněny vegetačními výsadbami. Zásah do území není až tak rozsáhlý, vzhledem k tomu, že jde o rozšíření stávající komunikace, vliv záměru je proto v tomto ohledu hodnocen jako převážně velmi mírně negativní. Stavba může mít vliv i na půdní erozi, salinitu půdy a množství vodních par v atmosféře a povodně, tyto vlivy budou mít zcela lokální charakter.

Vliv na kvalitu ovzduší je ambivalentní – rozšíření dálnice D11 o 2 jízdní pruhy přispěje ke zvýšení plynulosti dopravy, avšak současně lze očekávat i nárůst v intenzitě dopravy v daném území. Tento vliv je hodnocen v samostatné rozptylové studii [13], která je součástí Dokumentace EIA.

Vlivy nebezpečí, související se změnou klimatu na záměr, jsou z principu hodnoceny pouze jako neutrální nebo negativní (tzn. žádný z faktorů nemá na záměr pozitivní vliv), posuzována je pak zranitelnost projektu vůči změnám klimatu a následná rizika pro projekt způsobená těmito změnami. Posouzení vychází z Technických pokynů, ale je rozšířeno i o jevy vyhodnocené v tabulce podle MD jako rizikové (-/0, -). Jedná se vesměs o rizika, jejichž dopady bude nutno eliminovat pomocí stavebně-technického řešení (srážky, povodně, vítr, mrazy apod.).

4. VLIVY ZÁMĚRU NA KLIMATICKÝ SYSTÉM

4.1. Posouzení klimatické neutrality - emise skleníkových plynů

V rámci porovnání vlivů záměru na klimatický systém byla provedena bilance emisí skleníkových plynů z automobilové dopravy na dálnici D11, souběžné silnici II/611 a propojujících komunikacích. Pro stanovení emisí z automobilové dopravy byla použita metodika Evropské investiční banky „EIB Project Carbon Footprint Methodologies“ [9]. Výpočty jsou provedeny pro tzv. CO₂ ekvivalent, jehož hodnota zahrnuje kromě oxidu uhličitého i další látky, přispívající ke skleníkovému efektu – oxid dusnatý (N₂O) a metan (CH₄). Použité emisní faktory dle metodiky EIB jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 4.1. Emisní faktory CO₂ ekvivalentu (g/km) dle metodiky EIB [9]

Osobní automobily	Lehká nákladní vozidla	Těžká nákladní vozidla
180	241	604

Vstupní hodnotou pro emisní výpočet je celkový roční dopravní výkon řešeného území v členění podle kategorie vozidel (vozokilometry/rok).

Pro zpracování vstupních dat byly použity údaje o intenzitách dopravy na dálnici D11, silnici II/611 a propojujících komunikacích, poskytnuté zadavatelem. Z těchto dat byl stanoven dopravní výkon v členění dle kategorií vozidel. Přehled vstupních dat a výsledné porovnání emisí skleníkových plynů (CO₂ ekv.) uvádějí následující tabulky.

Tab. 4.2. Vstupní data pro výpočet emisí skleníkových plynů (tis. vozkm/rok) – rok 2035

Kombinace variant	Osobní automobily	Lehké nákladní automobily	Těžké nákladní automobily
Nulová varianta			
Dálnice D11	458 067	64 950	109 004
Ostatní komunikace	122 772	15 612	10 746
Aktivní varianta			
Dálnice D11	507 495	72 786	122 649
Ostatní komunikace	105 195	12 695	10 105

Tab. 4.3. Vstupní data pro výpočet emisí skleníkových plynů (tis. vozkm/rok) – rok 2045

Kombinace variant	Osobní automobily	Lehké nákladní automobily	Těžké nákladní automobily
Nulová varianta			
Dálnice D11	453 109	64 600	110 297
Ostatní komunikace	119 080	15 806	11 373
Aktivní varianta			
Dálnice D11	504 190	74 676	122 938
Ostatní komunikace	98 648	12 518	11 304

Tab. 4.4. Porovnání emisní bilance CO₂ ekvivalentu (tis. t / rok)

Výpočetní stav	Osobní automobily	Lehké nákladní automobily	Těžké nákladní automobily	Celkem
Rok 2035				
Nulová varianta	104 551	14 501	21 555	140 607
Aktivní varianta	110 284	15 387	23 896	149 567
Rozdíl	5 733	885	2 341	8 959
Rok 2045				
Nulová varianta	102 994	14 473	21 901	139 368
Aktivní varianta	108 511	15 695	24 164	148 369
Rozdíl	5 517	1 222	2 263	9 001

Celková produkce emisí CO₂ ekvivalentu z automobilové dopravy na dálnici D11, silnici II/611 a propojujících komunikacích v roce 2035 se dle provedené bilance pohybuje na úrovni cca 141 kt/rok v nulové a 150 kt/rok v aktivní variantě, v roce 2045 pak 139 kt/rok v nulové a 148 kt/rok v aktivní variantě. Vlivem realizace záměru dojde tedy v obou stavech ke zvýšení celkové produkce emisí o 9 kt/rok. Jedná se o nárůst, který odpovídá délce a kapacitě záměru a v kontextu jiných (zejm. stacionárních) zdrojů emisí jej lze považovat za akceptovatelný.

Nárůst emisí je výrazně pod mezní hodnotou dle Technických pokynů (20 000 tun CO₂/rok).

4.1.1. Nepřímé emise skleníkových plynů

Jako nepřímé emise jsou označeny emise skleníkových plynů, vznikající mimo vlastní prostor záměru v souvislosti s jeho existencí. Pro stavby silniční infrastruktury, včetně záměru zkapacitnění dálnice D11 je charakteristické, že dominantní podíl,

zejména v bližších časových horizontech, budou mít emise přímé, tzn. emise produkované spalováním paliva při provozu automobilů. Mezi nepřímé emise, produkované v souvislosti se záměrem, lze zařadit zejména:

- emise spojené s materiálovými a energetickými nároky na vlastní realizaci stavby (vč. celého životního cyklu stavby jako takové)
- emise spojené se spotřebou elektrické energie při provozu komunikace (např. větší nároky na osvětlení širší komunikace, telematické systémy)
- emise spojené s údržbou komunikace – čištění, zimní údržba, péče o vysazenou vegetaci, opravy komunikace apod.
- emise spojené s nakládáním s odpady a odpadními vodami
- emise spojené se zajištěním výroby elektrické energie pro provoz elektromobilů (ve vzdálenějším výhledu)

Přesné vyčíslení nepřímých emisí nelze v této fázi provést. Lze nicméně předpokládat, že vzhledem k charakteru záměru budou nevýznamné. Ve vzdálenějším časovém horizontu lze předpokládat, že hlavní podíl bude mít spotřeba elektrické energie v elektromobilech, kde se bude požadavek na minimalizaci emisí skleníkových plynů uplatňovat v sektoru výroby elektrické energie jako takové.

4.2. Ovlivnění lokálních klimatických podmínek

Kromě působení emisí skleníkových plynů bude rozšíření dálnice D11 působit zejména na lokální klimatické jevy (mikroklima), a to v souvislosti se zpevněním ploch, ovlivněním odtokových poměrů, realizací vegetačních úprav atd.

Rozšíření stávající komunikace bude znamenat mírný nárůst zpevněných ploch v prostoru, který je dnes tvořený převážně nezpevněnými plochami (zejména zemědělskou půdou). Tato změna ve využití ploch ovlivní mikroklima v dané oblasti. Hlavní změny lze očekávat v teplotních charakteristikách bezprostředního okolí komunikace a ve zvýšeném povrchovém odtoku dešťových vod ze zpevněných ploch. Může docházet i k drobným vlivům na erozi půdy v prostoru náspů a svahů, které však lze řešit protierozními opatřeními. Závažnost uvedených vlivů však bude nízká, ve vzdálenosti řádově jednotek až nižších desítek metrů od silničního tělesa již bude ovlivnění nerozpoznatelné.

Na teplotní charakteristiky bude mít vliv především vlastní zpevněný povrch vozovky, který bude v porovnání se stávajícím krajinným pokryvem schopen pojmout a následně vyzářit větší množství tepla. Uvedený efekt bude mírněn novým ozeleněním v bezprostředním okolí komunikace, vysazené dřeviny dokážou nárůst teploty vzduchu naopak omezit vlivem vyššího výparu. Rozsah výsadeb však není ve stupni EIA

specifikován. Mimo klasickou výsadbu je možné ozelenit i protihlukové stěny popínavými rostlinami.

Zpevnění povrchu se projeví rovněž zvýšením povrchového odtoku srážkových vod, určité riziko z hlediska povodní by mohlo potenciálně představovat též umístění nových prvků (zejména mostů) v korytech vodních toků. Nicméně v tomto záměru se nepočítá s umístěním mostních pilotů do koryta vodních toků. Zmírnění rychlosti odtoku bude provedeno umístěním retenčních nádrží s řízeným odtokem, který snižuje kulminační průtoky přiváděné do recipientu. Pokud bude záměr odvodňován do recipientů, pak s dostatečným objemem vody, a proto se nepředpokládá výraznější ovlivnění jejich průtoků v důsledku odváděných srážkových vod. Tam kde nebude možné odvést dešťové vody do recipientu, bude využito zasakování v místě, popřípadě budou využity bezodtoké příkopy se zpevněným dnem. Z hlediska ovlivnění kvality vod jsou v systému odvodnění záměru navrženy dešťové usazovací nádrže s odlučovači lehkých kapalin, které mají za úkol zachytit usaditelné látky ze silnice a odstranit je tak z povrchového odtoku před jeho výtokem do recipientu.

Co se týče vlivu záměru na povodně, zkapacitněním komunikace dojde k rozšíření tělesa dálnice, které již nyní tvoří v některých úsecích protipovodňovou hráz. V dané oblasti je silnice vedena na mírném náspu a v rámci rekonstrukce nedojde v tomto úseku ke změně nivelety silnice, novým rozšířením tedy nedojde k významnému zásahu do území v porovnání se stávajícím stavem.

V trase dálnice je dále navrhováno rozšíření několika mostních objektů přes koryta řady vodních toků. Z hlediska vlivů na mikroklima je zde možné očekávat vznik, byť úzkého, srážkového stínu, který může ovlivňovat vegetaci pod mostními objekty.

Dalším vlivem je vliv na kvalitu ovzduší. V tomto případě se výsledné hodnocení skládá z vyšší úrovně pravděpodobnosti a nízkého dopadu – k vlivu velmi pravděpodobně dojde, avšak dle dostupných podkladů bude málo významný. Vlivy na kvalitu ovzduší jsou však podrobně charakterizovány a vyhodnoceny v rozptylové studii [13], která je součástí Dokumentace EIA a předkládaná studie vlivů na klima se jimi proto podrobněji nezabývá. Vznik smogových situací v souvislosti s realizací záměru se nepředpokládá.

Vlivy záměru na výskyt rizik souvisejících se změnou klimatu (mimo vliv produkce emisí CO₂) jsou vyhodnoceny v následující tabulce. Použita je obdobné hodnocení jako u analýzy rizik.

Tab. 4.5. Přehled možných negativních vlivů záměru na klima

Pravděpodobnost	Celkový dopad základních klimatických proměnných a nebezpečí				
	Nevýznamný	Malý	Nevelký	Velký	Katastrofický
Vzácné					
Nepravděpodobné					
Nevelké	<i>Rostoucí průměrná teplota vzduchu, Vysoké teploty, Salinita půdy, Změny ve vlhkosti vzduchu,</i>	<i>Půdní eroze Povodně</i>			
Pravděpodobný	<i>Kvalita vzduchu</i>				
Téměř jisté					

Z uvedeného přehledu je patrné, že i vlivy záměru na lokální klimatické podmínky lze obecně hodnotit jako zanedbatelné až mírné (nízké až střední riziko).

5. ODOLNOST PROJEKTU VŮČI KLIMATICKÝM ZMĚNÁM

5.1. Trendy změny klimatu na území České republiky

Klima v hl. m. Praze stejně tak jako ve zbytku světa se mění v důsledku probíhajících klimatických změn. Údaje o předpokládaném vývoji klimatu jsou zpracovány na podkladě následujících zdrojů dat:

- výstupy projektu „CzechAdapt – Systém pro výměnu informací o dopadech změny klimatu, zranitelnosti a území ČR“, realizovaného Ústavem výzkumu globální změny Akademie věd České republiky (CzechGlobe) v roce 2016 [10]
- studie Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015 a její aktualizace z roku 2019, která byla i jedním z podkladů projektu CzechAdapt [11, 12]

Cílem projektu CzechAdapt bylo vytvořit otevřenou a průběžně aktualizovanou on-line databázi shrnující informace o dopadech změny klimatu, rizicích, zranitelnosti a adaptačních opatření pro území ČR. Výstupy projektu obsahují prognózní mapy klimatických veličin pro tři výhledové časové horizonty (2030, 2050 a 2090). Mapy jsou zpracovány na podkladě průměrných klimatických charakteristik z let 1981 – 2010 a modelových výpočtů pro tři scénáře vývoje emisí skleníkových plynů.

Studie [11, 12] vycházejí z dat 1961 – 1990 a obsahují mj. prognózní časové řady do roku 2099 a charakteristické průměry ve třech obdobích (2010-2039, 2040-2069 a 2070-2099).

Ze tří předpovědních scénářů, uplatněných ve výše uvedených podkladech, jsou pro prezentaci očekávaného vývoje klimatu v rámci této studie použity následující dva:

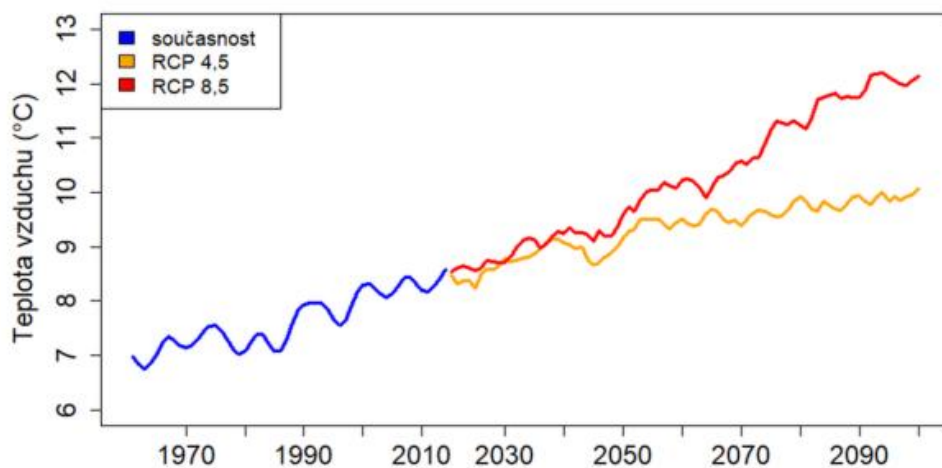
- scénář RCP 4,5 – představuje tzv. přechodný scénář budoucího vývoje, kdy emise nebudou striktně omezeny, ale zároveň bude regulován jejich růst
- scénář RCP 8,5 – představuje scénář s velmi vysokými emisemi oxidu uhličitého, které nebudou v budoucích letech nijak omezeny

Z hlediska změn klimatu jsou nejcharakterističtější ukazatele teplota vzduchu a množství srážek.

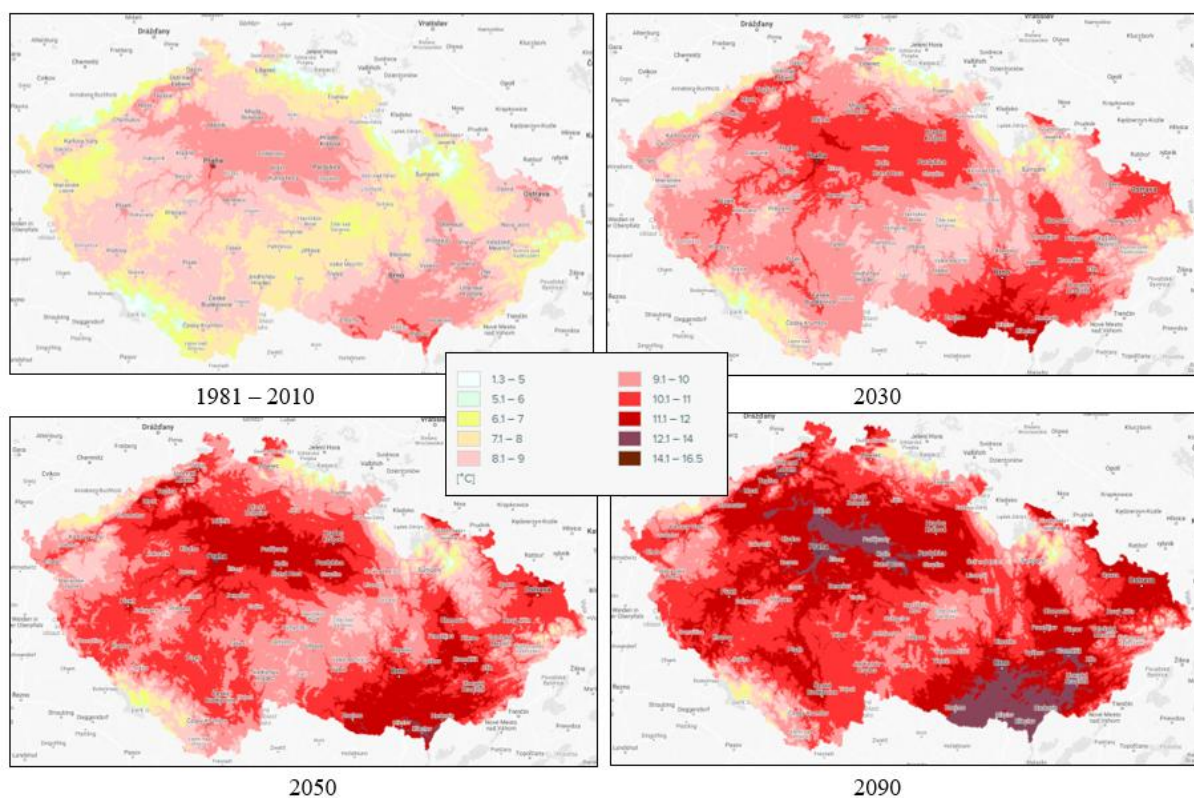
5.1.1. Vývoj teplot vzduchu

Na území ČR lze podle všech předpovědních scénářů očekávat postupný nárůst průměrné teploty vzduchu, a to o 2 – 5 °C v závislosti na předpovědním scénáři.

Obr. 5.1. Predikované průměrné roční teploty vzduchu (°C) na území ČR v období let 1961 – 2099 podle ensemblového průmětu modelů [12]



Obr. 5.2. Predikované průměrné roční teploty vzduchu (°C) na území ČR dle projektu CzechAdapt při přechodném emisním scénáři RCP 4,5 [10]

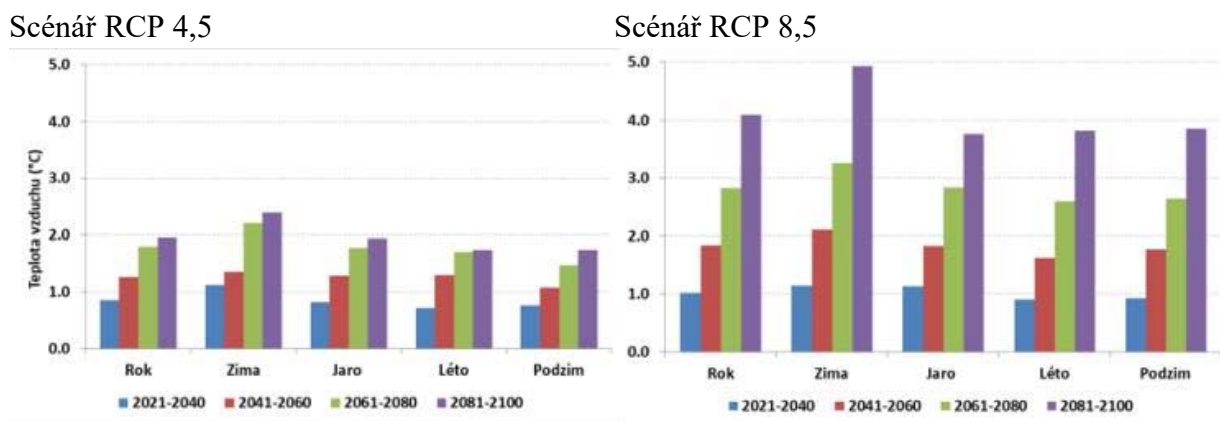


V prvním předpovědním období (2010 – 2030) se teplota zvýší o cca 1 °C, zvýšení teplot bude relativně málo proměnlivé v prostoru. V dalším období (2030 – 2050) se předpokládá výraznější oteplení, a to průměrně o 2 °C. Oteplení se bude více

lišit v závislosti na lokalitě. V posledním období (2050 – 2090) bude dosahovat oteplení průměrně o 3 °C více ve srovnání s roky 1981 - 2010. Z hlediska prostorového rozložení teplot lze nadále očekávat, že nejvyšší teploty budou v oblasti jižní a střední Moravy a v Polabí, ke zvýšení teploty však dojde na území celé ČR bez výrazných rozdílů.

K výraznější změně dojde u maximální a minimální teploty vzduchu. Modely předpokládají, že k nejvyššímu nárůstu maximálních teplot vzduchu dojde v zimě a k nejmenšímu na jaře. Roční maximální teploty se zvýší o 2,3 až 4,6 °C do konce století v závislosti na RCP scénáři. V zimě z výstupů vyplývá nárůst o 3,4–6,0 °C. Očekává se, že minimální teploty se zvýší ještě razantněji, zejména v zimě (4,5 °C) a pak na jaře (3,5 °C) pro RCP 4,5, respektive 8,3 °C (v zimě) a 8,3 °C (na jaře) pro RCP 8,5, v ročních hodnotách jsou výsledky podobné těm zimním.

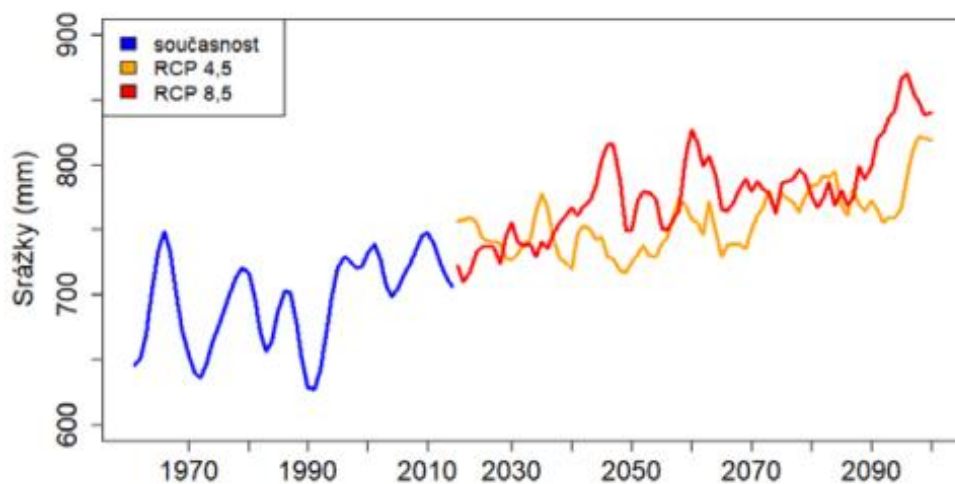
Obr. 5.3. Rozdíl teploty vzduchu (°C) pro ČR podle ensemblového průměru modelů pro jednotlivé období a sezóny v porovnání s referenčním obdobím 1981–2010 [12]



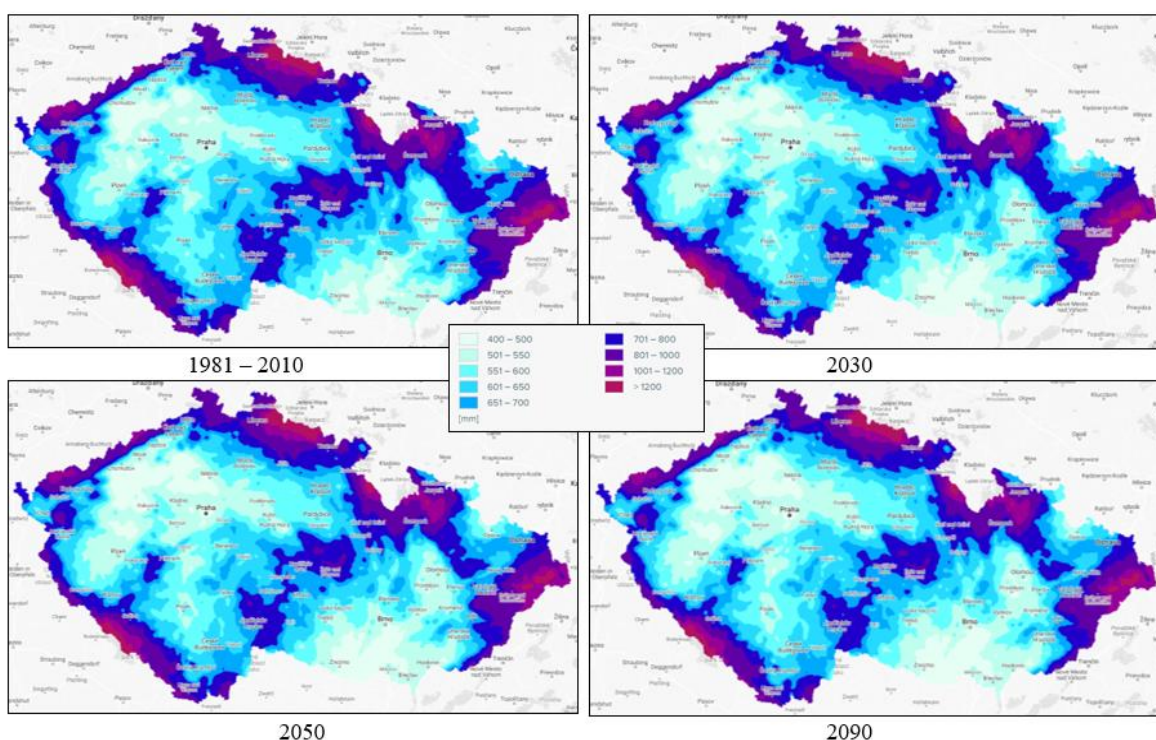
5.1.2. Vývoj srážek

Z hlediska vývoje úhrnů srážek není předpovídaný trend tak jednoznačný jako v případě teploty vzduchu. Srážky na území ČR jsou i v současnosti velmi variabilní, proto lze předpokládat, že množství srážek bude pravděpodobně v průběhu jednotlivých let kolísat. Predikce srážek ukazují mírné zvýšení o 7–13 % pro RCP 4.5 nebo 6–16 % pro RCP 8.5. Vyšší množství srážek je pozorováno do konce 21. století.

Obr. 5.4. Predikované průměrné roční srážkové úhrny na území ČR (mm) v období let 1961 – 2099 podle ensemblového průmětu modelů [12]



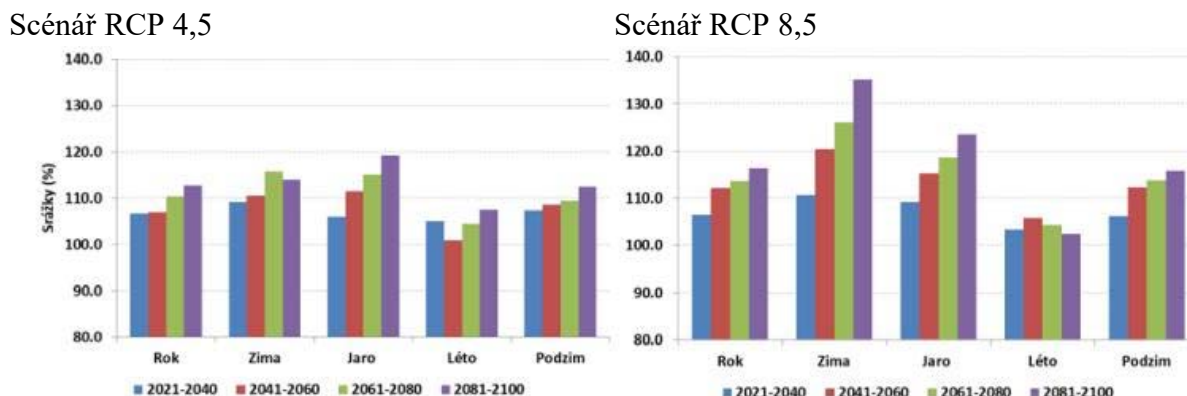
Obr. 5.5. Predikované průměrné roční úhrny srážek (mm) na území ČR dle projektu CzechAdapt [10]



Množství srážek v jednotlivých obdobích se ve svém souhrnu významně neliší, předpokládá se však změna v rozložení srážek v průběhu roku. Rozdíly mezi obdobími a emisními scénáři jsou však velké. Srážky budou narůstat zejména v zimním období, naopak v létě bude přírůstek nejmenší. Změny v rozložení srážek jsou také prostorově

nekonzistentní. Jeden z modelů HadGEM2-ES RCA ukazuje, že k nejmenšímu nárůstu by mělo dojít na jižní Moravě, která patří k nejdůležitějším zemědělským oblastem.

Obr. 5.6. Procento srážkových úhrnů pro ČR podle ensemblového průměru modelů pro jednotlivá období a sezóny v porovnání s referenčním obdobím 1981–2010 [12]

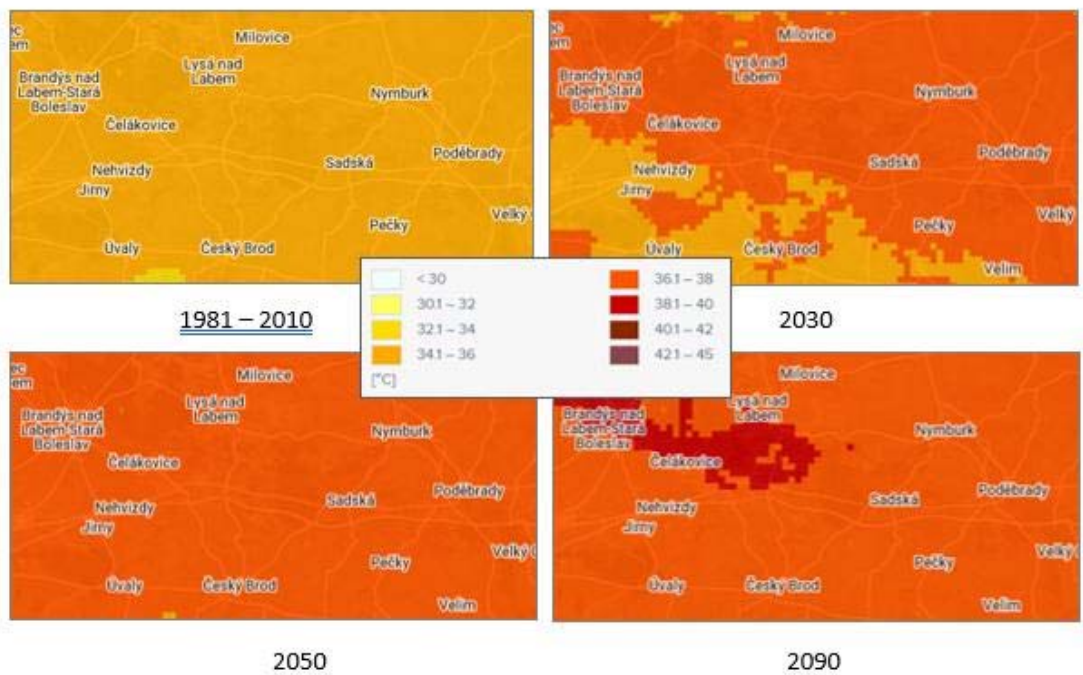


Se změnou klimatu se předpokládá i častější výskyt extrémních jevů v podobě přívalových dešťů nebo naopak bezsrážkových období. Výrazné srážkové situace jsou však obtížně předpověditelné. Riziko déletrvajících a intenzivnějších epizod sucha lze přitom očekávat zejména v období od dubna do září.

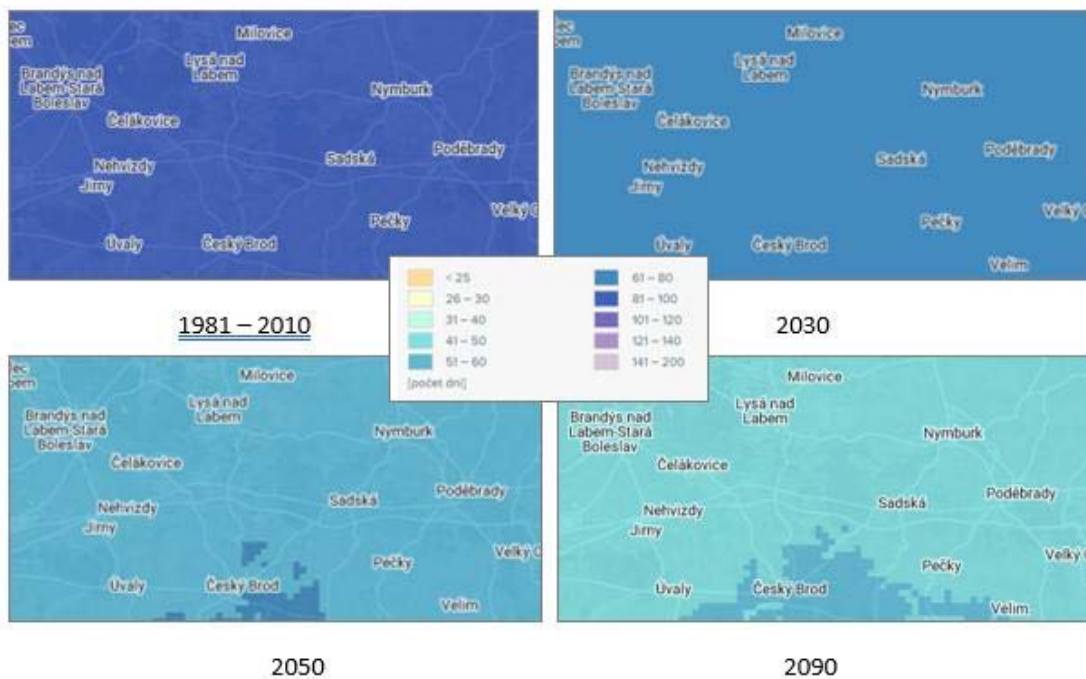
5.2. Předpokládaný vývoj klimatu v zájmové lokalitě

Z hlediska vývoje teploty vzduchu v zájmovém území lze podle všech předpovědních scénářů očekávat postupný nárůst průměrné teploty vzduchu, a to do roku 2100 až o 3 – 5 °C při středním scénáři omezení emisí skleníkových plynů. Poroste i průměrná teplota nejteplejšího měsíce v roce, a to lokálně až o 4 °C. Počet tropických dnů v dané oblasti naroste do roku 2100 o 20 - 25 dnů v roce z cca 11 - 15 na 31 - 40, jde tedy o více než dvojnásobný nárůst. Počet mrazových dnů naopak do roku 2100 klesne na polovinu, a to z cca 81 - 100 dnů za rok na cca 41 - 50 dnů za rok.

Obr. 5.7. Predikované průměrná maximální teplota nejteplejšího měsíce (°C) dle projektu CzechAdapt při přechodném emisním scénáři RCP 4,5 [10]



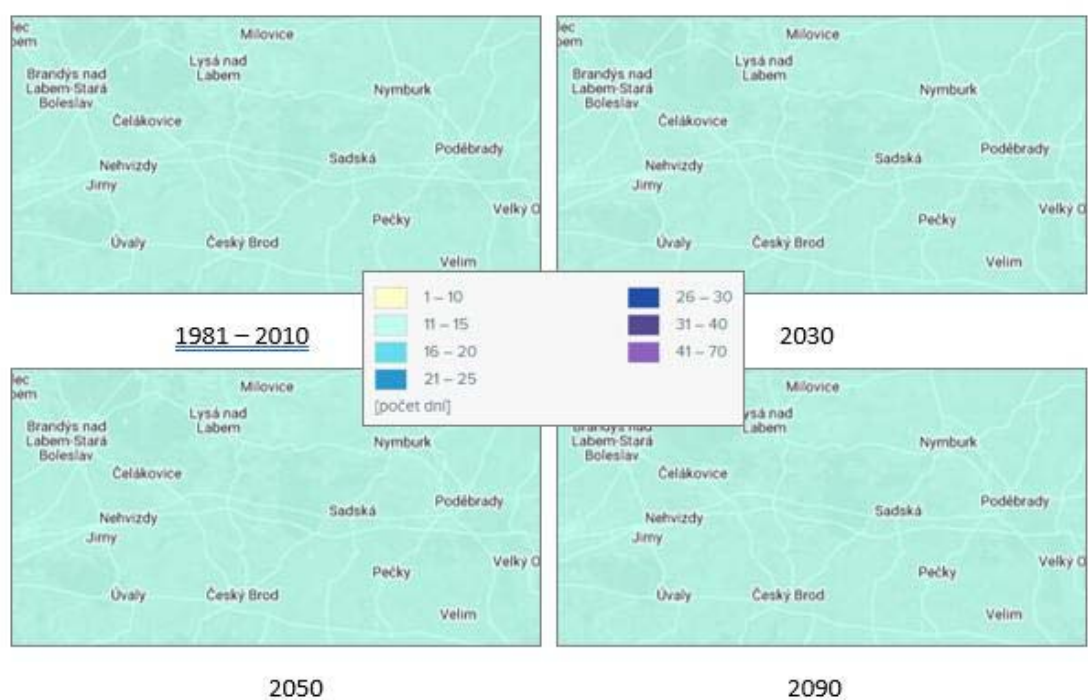
Obr. 5.8. Predikovaný počet mrazových dnů dle projektu CzechAdapt při přechodném emisním scénáři RCP 4,5 [10]



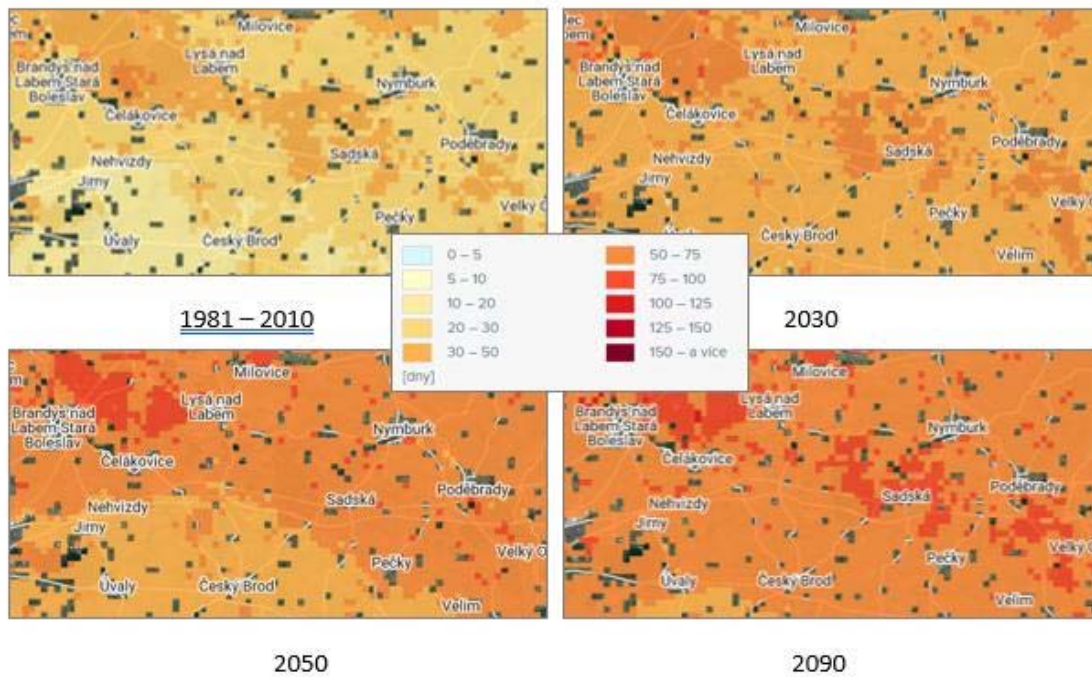
Z hlediska vývoje úhrnů srážek není předpovídaný trend tak jednoznačný jako v případě teploty vzduchu, a to zejména z hlediska vysoké meziroční proměnlivosti srážkových úhrnů. Očekává se, že celkový průměrný roční úhrn srážek ve srovnání s dlouhodobým průměrem (1981 – 2010) se výrazně nezmění, případně dojde k mírnému poklesu. Dojde však ke zvýšení počtu srážkových událostí, které budou mít vyšší extremitu.

Se změnou klimatu se předpokládá i častější výskyt extrémních jevů v podobě přívalových dešťů nebo naopak bezsrážkových období. Výrazné srážkové situace jsou však obtížně předpověditelné. Riziko déletrvajících a intenzivnějších epizod sucha lze přitom očekávat zejména v období od dubna do září.

Obr. 5.9. Predikovaný denní úhrn srážek nad 10 mm dle projektu CzechAdapt při přechodném emisním scénáři RCP 4,5 [10]



Obr. 5.10. Predikované riziko výskytu horných nebo suchých period dle projektu CzechAdapt při přechodném emisním scénáři RCP 4,5 [10]



5.3. Identifikace rizik

Klimatická odolnost projektu se posuzuje skrze analýzu citlivosti, která určuje klimatická nebezpečí podstatná pro daný typ projektu bez ohledu na jeho umístění, a analýzu expozice, která určuje klimatická nebezpečí pro místo umístění projektu bez ohledu na typ projektu. Z kombinace těchto analýz vznikne analýza zranitelnosti projektu, která určuje podstatná klimatická nebezpečí pro daný konkrétní typ projektu v plánovaném umístění.

Tab. 5.1. Analýza citlivost daného projektu

Analýza citlivosti											
Skóre citlivosti (Nízké / Střední / Vysoké)		Klimatická nebezpečí									
		Dlouho- dobé sucho	Povodně a přívalové povodně	Vydatné srážky	Zvyšo- vání teplot	Přechod teplot přes 0°C	Extrém- ně vysoké teploty	Extrém- ně nízké teploty	Extrém- ní vítr	Půdní eroze	Požáry vegetace
Témata	Aktiva na místě (silniční infrastruk- tura)	N	S	N	N	S	S	S	S	S	N
	Vstupy (energie pro provoz a údržbu infrastruk- tury)	N	S	N	N	N	N	S	N	N	N
	Výstupy – není relevantní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dopravní spoje (silniční doprava)	N	S	N	N	N	S	S	S	N	N
Nejvyšší skóre z výše uvedených		N	S	N	N	S	S	S	S	S	N

Z analýzy citlivosti vyplývá, že projekt „D11 - Jirny - Poděbrady, zkapacitnění“ je středně citlivý na povodně/přívalové povodně, přechod teplot přes 0 °C, extrémní teploty, půdní erozi a extrémní vítr.

Tab. 5.2. Analýza expozice

Analýza expozice											
Skóre citlivosti (Nízké / Střední / Vysoké)		Klimatická nebezpečí									
		Dlouho- dobé sucho	Povodně a přivalov é povodně	Vydatné srážky	Zvyšo- vání teplot	Přechod teplot přes 0°C	Extrém- ně vysoké teploty	Extrém- ně nízké teploty	Extrém- ní vítr	Půdní eroze	Požáry vegeta- ce
Současné a budoucí klima	Současné (a minulé) klima	S	N	N	N	S	N	N	N	N	N
	Budoucí klima (prognóza, model)	S	S	N	S	N	S	N	N	N	S
Nejvyšší skóre z výše uvedených		S	S	N	S	S	S	N	N	N	S

Z analýzy expozice vyplývá, že „D11 - Jirny - Poděbrady, zkapacitnění“ má střední úroveň expozice vůči dlouhodobému suchu, povodním a přivalovým povodním, zvyšování teploty, přechodu teplot přes 0 °C, extrémně vysokým teplotám a požárům vegetace.

Tab. 5.3. Analýza zranitelnosti

Analýza zranitelnosti						
Jednotlivá klimatická nebezpečí dle kombinace		Expozice (nejvyšší skóre)			Úroveň zranitelnosti:	
		Vysoké	Střední	Nízké		
Citlivost (nejvyšší skóre)	Vysoké				Vysoká	
	Střední		<i>Povodně a přivalové povodně, Extrémně vysoké teploty, Přechod teplot přes 0°</i>	<i>Extrémně nízké teploty, Extrémní vítr, Půdní eroze</i>	Střední	
	Nízké		<i>Zvyšování teplot, Dlouhodobé sucho</i>	<i>Vydatné srážky, Požáry vegetace</i>	Nízká	

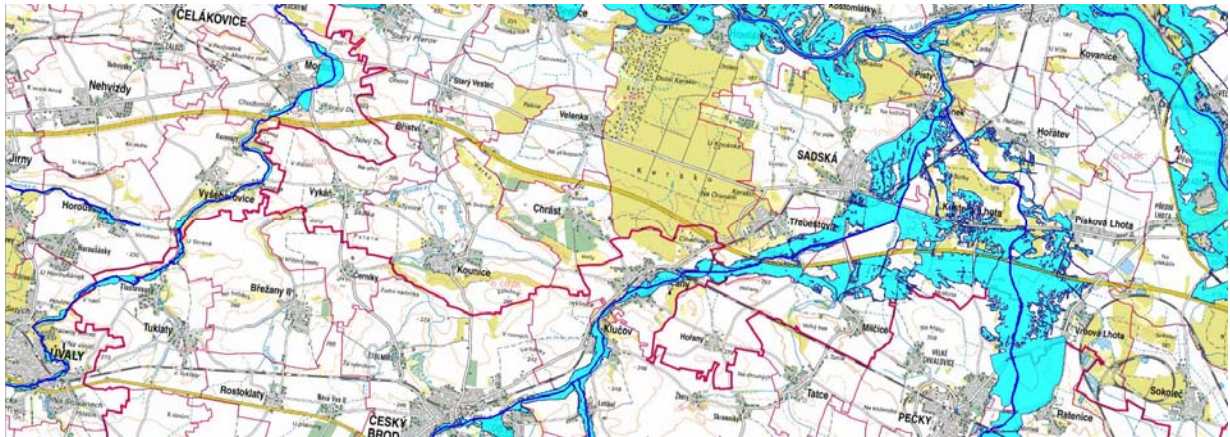
Z analýzy zranitelnosti vyplynulo, že pro povodně a přívalové povodně, extrémně vysoké teploty a teploty přecházející přes 0 °C v jeden den byla identifikována střední míra zranitelnosti. Pro toto klimatické nebezpečí byla proto zpracována analýza rizik.

Analýza pravděpodobnosti vzniku extrémně vysokých teplot a zároveň teplot přecházejících přes 0 °C v jeden den vychází z kap. 5.2, kdy lze předpokládat, že výskyt extrémně vysokých teplot bude velmi pravděpodobný, a naopak výskyt dnů s přechodem teploty přes 0 je nepravděpodobný (počet mrazových dnů, a tedy i dnů s přechodem teploty přes 0 bude výrazně klesat).

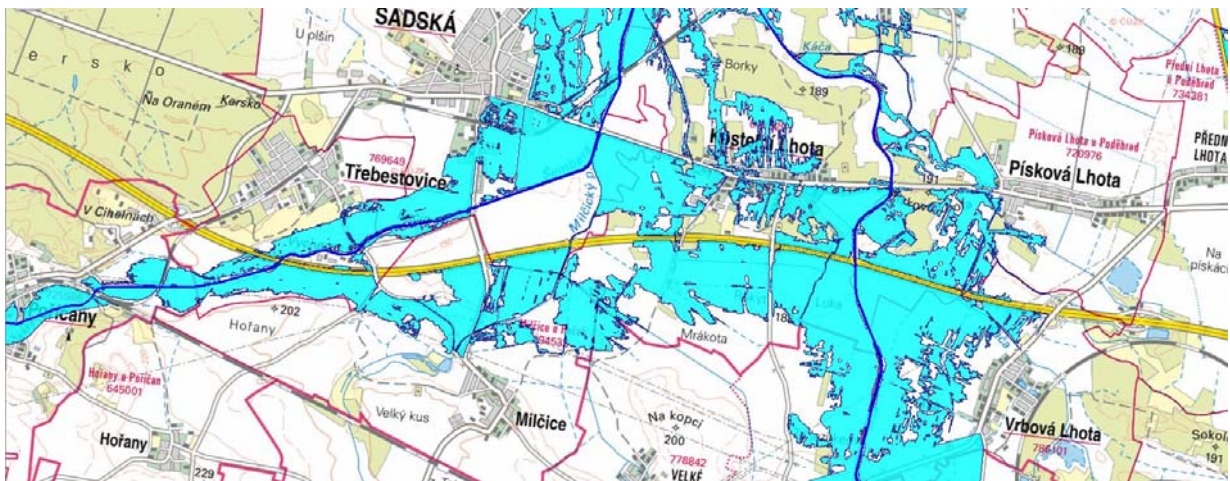
Povodně, přívalové deště a přívalové povodně jsou jevy, které se obtížně předpovídají, protože se vyznačují výraznou prostorovou dynamikou. Z povodňového informačního systému POVIS vyplývá, že komunikace zasahuje do několika drobných záplavových území vodních toků Výmola a Sokolečská strouha a dále se komunikace nachází nad rozsáhlým záplavovým územím Q100 několika vodních toků - Šembery, Výrovky, Milčického potoka a Káči. Ve všech oblastech je silnice vedena na mírném náspu a v rámci rekonstrukce nedojde ke změně nivelety silnice.

Záplavové oblasti znázorňuje následující obrázek.

Obr. 3.5 Umístění záplavových území při Q100



Přechod přes záplavové území Q100 vodních toků Šembery, Výrovky, Milčického potoka a Káčí – detail:



Zdroj: Povodňový informační systém [7]

Pro analýzu lze dále využít mapu kritických bodů dle systému POVIS. Kritický bod je určen jako průsečík linie dráhy soustředěného odtoku s velikostí přispívající plochy $\geq 0,3 \text{ km}^2$ a hranice zastavěného území obce (intravilánu), u něhož bylo identifikováno zvýšené nebezpečí povodní z přívalových srážek. Přímo v prostoru hodnoceného úseku ani v jeho blízké vzdálenosti se žádné kritické body nenacházejí. Významným vstupem do hodnocení je též konfigurace reliéfu a charakter ploch v okolí projektu. Úsek rozšiřované komunikace vede rovinatým, převážně nezalesněným územím s převážně zemědělským funkčním využitím.

Z prognózních studií zpracovaných pro území celé ČR pak vyplývá, že pravděpodobnost výskytu přívalových dešťů ve vztahu ke klimatickým změnám se zvýší až o cca 20 % [5].

Pravděpodobnost výskytu povodní, přívalových dešťů a přívalových povodní pro hodnocený záměr byla v souhrnu na základě výše uvedených informací stanovena jako „nevelká“ (50% pravděpodobnost výskytu).

Tab. 5.4. Přehled analýzy dopadu pro extrémně vysoké teploty a přechod teplot přes 0 °C

Rizikové oblasti	Velikost důsledku				
	1	2	3	4	5
	Nevýznamný	Malý	Nevelký	Velký	Katastrofický
Poškození aktiv/ technické/ provozní		a, b, c			
Bezpečnost a zdraví		a, b, c			
Životní prostředí	b	a, c			
Sociální	a, b, c				
Finanční		a, b, c			
Dobrá pověst	a, b, c				
Kulturní dědictví a kulturní prostory	a, b, c				

a - extrémně vysoké teploty, b - přechod teplot přes 0 °C, c - povodně a přívalové povodně

Tab. 5.5. Analýza rizik

Pravděpodobnost	Celkový dopad základních klimatických proměnných a nebezpečí				
	Nevýznamný	Malý	Nevelký	Velký	Katastrofický
Vzácné					
Nepravděpodobné		<i>Přechod teplot přes 0 °C</i>			
Nevelké		<i>Povodně a přívalové povodně</i>			
Pravděpodobný		<i>Extrémně vysoké teploty</i>			
Téměř jisté					

Z analýzy rizik vyplývá, že rizika pro záměr, spojená se změnou klimatu, jsou hodnocena jako nízká v případě teplot vzduchu přecházejících přes 0 °C, jako střední v případě povodní a přívalových povodní, a naopak vysoká v případě extrémně vysokých teplot.

Rizika spojená s povodněmi a přívalovými povodněmi zahrnují:

- riziko poškození vozovky – jedná se nejvýše o drobná poškození či spíše znečištění vozovky; případné důsledky nevybočují z rámce běžné údržby a oprav

- poškození doprovodné vegetace, která bude podél komunikace vysázena.

Rizika spojená s extrémně vysokými teplotami zahrnují:

- riziko poškození povrchového materiálu vozovky
- vlivy na řidiče ve spojení s kongescemi (např. při dopravní nehodě, stavebních omezeních apod.), kdy může docházet k zhoršení komfortu řidičů, v extrémním případě i se zdravotními důsledky.
- poškození doprovodné vegetace, která bude podél komunikace vysázena.

Tato rizika je možné významně snížit pomocí vhodných opatření, tzn.:

- zajištění pravidelné údržby komunikace
- použití materiálů odolných proti vysokým teplotám pro konstrukci vozovky
- zajištění dostatečné zálivky vegetace, případně volba druhů dřevin odolných vůči vysokým teplotám a suchu
- provozními opatřeními k minimalizaci vzniku dopravních kongescí, zejména řízením dopravy (aplikace telematických systémů v dostatečném rozsahu)

6. NÁVRH OPATŘENÍ

V návaznosti na provedeném vyhodnocení je možné konstatovat, že optimalizační opatření v rámci další projektové přípravy záměru směřují ke všem třem okruhům hodnocení:

- snížení uhlíkové stopy záměru
- zmírnění lokálních vlivů na klimatické poměry území
- zvýšení odolnosti záměru vůči projevům klimatické změny

První okruh tedy zahrnuje čistě mitigační opatření, třetí opatření čistě adaptační a prostřední skupina se pak pohybuje na pomezí obou typů opatření.

Co se týče uhlíkové stopy záměru, platí, že dopady záměru na klimatický systém jako celek jsou hodnoceny v kontextu jiných (zejm. stacionárních) zdrojů emisí jako relativně mírné, vypočtený nárůst emisí skleníkových plynů je výrazně pod úrovní mezní hodnoty 20 kt/rok). Naplňování cílů snižování emisí skleníkových plynů z automobilové dopravy se navíc na základě evropských politik odehrává vesměs mimo oblast silniční infrastruktury, a to zejména v segmentu obměny vozového parku. Hodnocený projekt nicméně může do určité míry přispět k naplnění těchto cílů, a to uplatněním následujících principů v rámci vlastní stavby:

- zajištění plynulosti dopravy dostatečně rozsáhlou instalací a důsledným využíváním moderních aplikací telematických systémů (liniové řízení dopravy)
- maximalizací a optimalizací vegetačních výsadeb – rostoucí vegetace účinně váže oxid uhličitý v tělech rostlin. Schopnost záchytu CO₂ se u jednotlivých rostlin přirozeně liší (podle přírůstku biomasy), obecně lze konstatovat že jeden vzrostlý strom váže řádově desítky kg CO₂ ročně [14]. Z tohoto důvodu je doporučeno v rámci technických a ekonomických možností projektu maximalizovat rozsah výsadeb dřevin (ovšem při respektování stanovištních podmínek). Významnou roli v záchytu CO₂ má též půdní pokryv, zejména v případě využití postupů zaměřených na obnovu organické, na uhlík bohaté hmoty v půdě.

Poznámka: jedním z obvyklých mitigačních opatření u dálničních úseků je podpora elektromobility, tzn. umístění dobíjecích stanic pro elektromobily. V řešeném úseku D11 se však již v současnosti nacházejí dvě oboustranné odpočívky vybavené dobíjecími stanicemi, stávající rozsah se tak jeví jako dostačující a doplnění dalších dobíjecích míst proto není navrhováno.

V oblasti zmírnění lokálních vlivů na klimatické poměry se jedná zejména o:

- protierozní opatření v prostoru náspů a svahů

- redukce lokálních nárůstů extrémních klimatických podmínek (zejm. teplot) použitím vegetačních výsadeb – optimálně výsadby zapojených pásů dřevin do blízkého okolí vlastní komunikace (ovšem s ohledem na stanovištní podmínky a bezpečnost)
- minimalizace odvodu vody z území. V řešeném úseku je problematika odvodu dešťových vod poměrně komplikovaná, nicméně tam, kde to podmínky území umožní, je z hlediska ochrany lokálního klimatu je žádoucí preferovat zadržení vody v území (retence, vsakování). Obzvláště vhodné je opatření pro retenci vody provázat s vegetačními výsadbami, čímž se zajistí jednak dodávka vody pro zálivku vegetace a současně i ochlazování prostředí pomocí evapotranspirace. V úvahu připadají např. drobné akumulární nádrže či jiné prvky modrozelené infrastruktury, které je vhodné zapracovat přímo do projektů vegetačních výsadeb a vodohospodářských stavebních objektů. Značný význam má i řešení půdní vrstvy, do níž jsou výsadby umístěny – k zadržení vody mj. významně přispívá dostatečný přísun organické hmoty do půdy [15]. Samozřejmou podmínkou je předčištění dešťových vod z komunikace a dalších zpevněných ploch.

Zvýšení odolnosti záměru vůči projevům klimatické změny lze dále rozdělit do čtyř okruhů:

- použití vhodných stavebních materiálů, respektujících prognózu vývoje klimatu v dlouhodobém časovém horizontu – s ohledem na dostupné klimatické modely se jedná zejména o materiály odolné proti vysokým teplotám, je však nutno zohlednit též odolnost vůči mrazu a střídání teplot.
- redukce vlivů extrémních klimatických podmínek použitím vegetačních pásů – obdobně jako v předešlém případě je doporučeno preferovat (s ohledem na stanovištní podmínky a bezpečnost) výsadby zapojených pásů dřevin do blízkého okolí vlastní komunikace
- zajištění životaschopnosti vegetačních výsadeb, zejména zajištění dostatečného množství vody na zálivku vegetace pro případ dlouhodobého sucha. Této otázce je doporučeno věnovat v následujících etapách projektu zvýšenou pozornost. V úvahu připadá např. instalace akumulárních nádrží (či řešení retenčních nádrží jako částečně akumulárních), zahrnutí problematiky zachytu a rozvodu vody (modrozelená infrastruktura) přímo do projektů terénních úprav, vegetačních výsadeb a vodohospodářských stavebních objektů atd. Značný význam má i řešení půdní vrstvy, do níž jsou výsadby umístěny – k zadržení vody mj. významně přispívá dostatečný přísun organické hmoty do půdy [15]. Samozřejmou podmínkou je předčištění dešťových vod z komunikace a dalších zpevněných ploch.
- minimalizaci vzniku dopravních kongescí (s ohledem na rizika spojená s extrémně vysokými teplotami) aplikací systémů řízení dopravy.

Z výše uvedeného popisu je zřejmé, že některá opatření se dotýkají více řešených okruhů. V souhrnu pak je možné specifikovat následující opatření v oblasti

ochrany klimatu a předcházení dopadům klimatických rizik:

- zajištění plynulosti dopravy a minimalizace vzniku dopravních kongescí aplikací systémů řízení dopravy
- maximalizace rozsahu vegetačních výsadeb dřevin (v rámci technických a ekonomických možností projektu a s ohledem na stanovištní podmínky a bezpečnost), s preferencí zapojených pásů dřevin v blízkosti komunikace a s uplatněním půd s vyšším obsahem organické hmoty
- zajištění dostatečného přísunu vody na zálivku vegetace pro případ dlouhodobého sucha – uplatnění prvků pro záchyt dešťových vod a jejich rozvodu k vysazeným porostům (akumulační nádrže, modrozelená infrastruktura), předčištění dešťových vod z komunikace a dalších zpevněných ploch před jejich použitím pro zálivku.
- protierozní opatření v prostoru náspů a svahů stavby
- zohlednění prognózy vývoje klimatu v dlouhodobém časovém horizontu při volbě stavebních materiálů, jedná se zejména o očekávané zvýšení výskytu teplotních extrémů

Z Á V Ě R

Cílem předkládané studie je vyhodnocení vlivů záměru rozšíření dálnice D11 v úseku Jirny - Poděbrady na klimatický systém Země a rovněž zhodnocení rizik, spojených s klimatickými změnami, z hlediska jejich vlivu na uvedený záměr.

Ve studii je nejprve vyhodnocen vztah záměru k cílům a opatřením, obsaženým v národních strategických dokumentech, reagujících na změnu klimatu. Tyto dokumenty lze rozdělit do dvou oblastí. Strategie ochrany klimatu (mitigační strategie) si kladou za cíl zmírnění příčin zesilování přirozeného skleníkového efektu atmosféry, a to především snižováním emisí skleníkových plynů. Současně je však nutno se nadcházejícím dopadům změny klimatu postupně přizpůsobovat, k tomuto účelu směřují strategie adaptační.

Vztah hodnoceného záměru k redukčním cílům a opatřením mitigačních strategií je celkově hodnocen jako neutrální až mírně negativní, což je dáno mírným zvýšením produkce emisí skleníkových plynů (viz níže). Dílčí odchylky představují mírné přínosy či nevýhody v obou směrech – jedná se např. o pozitivní vliv na plynulost dopravy a zlepšení bezpečnosti provozu či negativní vliv ve smyslu zvyšování atraktivity silniční dopravy. Vesměs se jedná o málo významné efekty. Obdobně i ve vztahu k adaptačním opatřením má projekt vztah zejména neutrální (u těch opatření, které se jej netýkají) a v jednom případě pozitivní (podpora telematických systémů).

Vlastní vyhodnocení vlivů záměru na klimatické změny a změn klimatu na záměr vychází z Technických pokynů Evropské komise a přihlíží k doporučení Ministerstva dopravy. Je založeno na principu identifikace rizik a jejich bodového ohodnocení z hlediska pravděpodobnosti výskytu a závažnosti dopadu. Samostatně je posouzena problematika emisí skleníkových plynů, neboť jejich bilance má potenciální dopady na všechny typy rizik spojených se změnou klimatu. Z tohoto důvodu byl zpracován výpočet emisí skleníkových plynů z automobilové dopravy na dálnici D11, souběžně vedené silnici II/611 a na propojujících komunikacích, a to pro výpočetní stavy let 2035 a 2045. Vypočtený nárůst emisí činí v obou případech 9 kt/rok. Jedná se o nárůst, který nepřekračuje mezní hodnotu dle Technických pokynů EK (20 kt/rok), odpovídá délce a kapacitě záměru a v kontextu jiných (zejm. stacionárních) zdrojů emisí jej lze považovat za mírný a akceptovatelný.

Potenciální negativní lokální vlivy na klima v řešeném území byly posouzeny jako mírné (nízké až střední riziko). Rozšíření komunikace bude spojeno s řadou lokálních vlivů (na teplotu vzduchu, vlhkost, půdu apod.), závažnost a prostorový dosah těchto vlivů však budou velmi nízké, ve vzdálenosti řádově jednotek či

nejnižších desítek metrů od dálničního tělesa již bude ovlivnění nerozpoznatelné.

Dále byla posuzována zranitelnost a odolnost projektu vůči zjištěným rizikům, spojeným se změnou klimatu. Z výsledků analýzy zranitelnosti vyplynulo střední riziko vůči povodním a přívalovým povodním, a to ve vztahu k možnému poškození vozovky a okolní vegetaci a zvýšené riziko v případě vlivů extrémně vysokých teplot, a to ve vztahu k povrchovému materiálu vozovky, řidičům (při delších kongescích) a vegetačním výsadbám. Na tato rizika je zapotřebí v rámci projektu reagovat, a to pravidelnou údržbou komunikace, použitím materiálů odolných proti mechanickému poškození a proti vysokým teplotám pro konstrukci vozovky, zajištěním dostatečné zálivky vegetace, případně volbou druhů dřevin odolných vůči vysokým teplotám a suchu a provozními opatřeními k minimalizaci vzniku dopravních kongescí (aplikací telematických systémů).

Na základě provedených analýz pak byla navržena příslušná opatření ve vazbě k jednotlivým okruhům hodnocení, tzn. ke snížení uhlíkové stopy záměru, zmírnění jeho lokálních vlivů a zvýšení jeho odolnosti vůči projevům klimatické změny. K snížení uhlíkové stopy lze přispět zejména zajištěním plynulosti dopravy a výsadbou dřevin se schopností zachytu uhlíku. Vhodná výsadba dřevin spolu s opatřeními pro zajištění retence vody a protierozními opatřeními přispěje též k redukci lokálních vlivů stavby. Odolnost vůči rizikům spojeným se změnou klimatu zahrnuje zejména volbu vhodných stavebních materiálů s ohledem na očekávané výkyvy teplot, zajištění životaschopnosti vegetačních výsadeb (zejména dostatečného množství vody na zálivku pro případ dlouhodobého sucha) a minimalizaci vzniku dopravních kongescí aplikací systémů řízení dopravy.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Kubíček, S.: Územně-technická studie - D11 Jirny-Poděbrady, zkapacitnění, PRAGOPROJEKT, a.s., Praha, 2021
- [2] Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. GÚ ČSAV, Brno, 1971
- [3] Radim Tolasz a kol.: Atlas podnebí Česka. ČHMÚ, Praha, Univerzita Palackého, Olomouc, 2007
- [4] VÚKOZ (kol.): Atlas krajiny České republiky. VÚKOZ, MŽP, Průhonice, 2009
- [5] MŽP: Politika ochrany klimatu v České republice, 2017. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/politika_ochrany_klimatu_2017
- [6] MŽP: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR – 1. aktualizace pro období 2021–2030, 2021. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie
- [7] Evropská komise: Technické pokyny k prověření infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021– 2027, (2021/C 373/01), Úřední věstník Evropské unie, 2021
- [8] Doporučení MD pro zpracování bodu F. 8, velké žádosti OPD2 – Zmírňování změny klimatu a přizpůsobení se této změně a odolnost vůči katastrofám. Ministerstvo dopravy, 2016
- [9] EIB Project Carbon Footprint Methodologies. Methodologies for the assessment of project greenhouse gas emissions and emission variations. Version 11.3, 01/2023.
- [10] CzechGlobe: webové stránky projektu CzechAdapt – Systém pro výměnu informací o dopadech změny klimatu, zranitelnosti a adaptačních opatřeních na území ČR. CzechGlobe – Ústav výzkumu globální změny AV ČR. Dostupné z: www.klimatickazmena.cz
- [11] Birklen, P. a kol.: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR, EKOTOXA, MŽP, 2015
- [12] ČHMÚ: Kol. autorů: Aktualizace komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015, ČHMÚ, 2019
- [13] Dombrovský, P.: Rozptylová studie - D11 Jirny-Poděbrady, zkapacitnění, PRAGOPROJEKT, a.s., Praha, 2023
- [14] Březovská R.; Novák J.: Kompenzace uhlíkové stopy chytře. Offsetování emisí skleníkových plynů v České republice. CI2, o. p. s., Rudná, 2018
- [15] Šindelková I.: Zlepšení managementu půdní vláhy prostřednictvím půdních biostimulací. Zemědělský výzkum, spol. s r. o., Troubsko, 2020