

Obchodní centrum Jičín

Vlivy na klima



zpracovali:	RNDr. Tomáš Bajer, CSc. Ing. et Ing. Jana Bajerová	
	ECO-ENVI-CONSULT, Jičín <i>držitel osvědčení odborné způsobilosti ke zpracování dokumentací a posudků dle zákona č.100/01 Sb., č. osvědčení 2719/4343/OEP/92/93, autorizace prodloužena rozhodnutím č.j. MZP/2021/710/3906</i> <i>držitel osvědčení MŽP o autorizaci ke zpracování rozptylových studií č.j. 2143/820/08</i>	
	Šafaříkova 436 533 51 PARDUBICE 603483099	Sladkovského 111 506 01 JIČÍN

(červenec 2026)

OBSAH:

ÚVOD	3
1. POPIS ZÁMĚRU	5
2. STRATEGICKÉ DOKUMENTY.....	5
3. AKTUÁLNÍ A BUDOUCÍ STAV RIZIK	16
3.1. KLIMATICKÉ POMĚRY DOTČENÉHO ÚZEMÍ.....	17
4. IDENTIFIKACE A POSOUZENÍ ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ.....	48
5. IDENTIFIKACE A POSOUZENÍ NÁSLEDUJÍCÍCH HLEDISEK.....	68
5.1. ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ.....	68
5.2. MITIGAČNÍ OPATŘENÍ	71
6. PŘIZPŮSOBENÍ PROVOZU A ÚDRŽBY KLIMATICKÝM ZMĚNÁM	79
7. INTEGRACE ADAPTAČNÍHO PLÁNU DO PROJEKTU	81

Úvod

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

Bez ohledu na scénáře oteplování i na to, nakolik úspěšné se ukáže být úsilí o zmírnění, se budou dopady na změnu klimatu v příštích desetiletích zvyšovat, a to z důvodu opožděného dopadu emisí skleníkových plynů v minulosti i v současnosti. Nemáme proto na výběr a musíme přijmout opatření pro přizpůsobení a zabývat se nevyhnutelnými dopady změny klimatu a jejich hospodářskými, environmentálními a sociálními náklady. Upřednostníme-li ucelené, flexibilní a participativní přístupy, bude včasné přijetí plánovaných opatření pro přizpůsobení levnější, než platit cenu a nepřizpůsobení se.

S ohledem na zvláštní a dalekosáhlou povahu dopadů změny klimatu na území EU je třeba opatření pro přizpůsobení přijmout na všech úrovních – od místní přes regionální až po úroveň jednotlivých států. Evropská unie zde může sehrát svou úlohu doplněním mezer ve znalostech a akcích a prostřednictvím následující strategie EU k tomuto úsilí přispět.

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 ČR: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, 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.

Změna klimatu je obecně definována jako významné a neustálé změny ve statistickém rozložení povětrnostních poměrů probíhající v rozmezí od jednoho desetiletí po miliony let. Změna klimatu je způsobena faktory, jako jsou biologické procesy, změny slunečního záření dopadající na Zemi, změny deskové tektoniky a sopečné erupce. Tyto dlouhodobé změny přirozené variability klimatu působí ve spojení se změnami, způsobenými lidskou činností (produkce skleníkových plynů, zastavění krajiny v okolí velkých měst, způsobující nepropustnost povrchů, napřimování a nevhodná regulace vodních toků apod.), přičemž přirozenou a antropogenní složku klimatické změny od sebe nelze jednoznačně rozlišit. Jedná se v úhrnu o důsledky postupného oteplování povrchu Země, s tím související změny v distribuci srážek, častější výskyt extrémních meteorologických jevů (dny s extrémními teplotami, vlny veder, přívalové deště, povodně, dlouhá období sucha).

V reakci na změnu klimatu je možné přijímat dva základní typy opatření:

1. mitigační (zmírňující) opatření

2. adaptační opatření

Mitigace je míněna jako předcházení ve smyslu zmírnění či zpomalení změny klimatu. Nejčastěji je s mitigací spojována redukce vypouštění skleníkových plynů, úspora energie či výroba zelené energie. Za mitigační opatření lze považovat přímá či nepřímá opatření ke snížení emisí skleníkových plynů (např. efektivnější využití zdrojů energie, využití solární či větrné energie, zateplení budov, zvýšení procenta lesů a uložení CO₂ do biomasy atd.).

Adaptace na změnu klimatu je definována jako proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. V lidských systémech se adaptace snaží zmírnit škodu nebo se jí vyhnout, v některých přírodních systémech může lidský zásah usnadnit přizpůsobení se očekávanému klimatu a jeho dopadům (Mezivládní panel pro změnu klimatu IPCC, 2014). Úspěšná adaptace na změnu klimatu vede ke snížení zranitelnosti a zvýšení odolnosti vůči jejím dopadům, aniž by byla ohrožena kvalita životního prostředí a ekonomický a společenský potenciál rozvoje. Za adaptační opatření lze považovat v podstatě jakoukoliv úpravu, která vede ke snižování zranitelnosti území či záměru vůči dopadům klimatické změny.

Poslední významná revize směrnice EIA z roku 2014 (2014/52/EU) zavádí povinnost zabývat se při posuzování vlivů záměrů na životní prostředí problematikou změny klimatu, ve smyslu hodnocení rizik, která změna klimatu přináší, a návrhy a možnosti řešení adaptačních opatření a návrhy zmírňujících opatření.

Tuto revizi zapracovává též novela zákona č. 100/2001 Sb. ze dne 5. 9. 2017 (zákon č. 326/2017 Sb.), která stanovuje nutnost včlenění posouzení klimatických rizik do procesu posuzování vlivů na životní prostředí, ve smyslu vypracování posouzení aktuálního stavu rizik pro posuzovaný projekt, identifikace a návrh možných opatření, případně vytvoření adaptačního plánu a jeho zapracování do projektu.

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

1. Popis záměru

Předmětem rozptylové studie je záměr: „Obchodní centrum Jičín“.

Záměr lze charakterizovat následujícími kapacitami:

➤ zastavěná plocha objektů:	4 958 m ²
➤ zpevněné plochy (vozovka, parkovací stání):	3 227 m ²
➤ chodníky – zámková dlažba:	1 159 m ²
➤ zelené plochy:	2 373 m ²

celkem řešený areál: 11 717 m²

počet parkovacích stání: 97

Záměrem investora je vybudovat v této části města prodejnu potravin včetně nových prodejních jednotek doplňkového nepotravinového zboží, které svou vybaveností a sortimentem vyhoví současným nárokům spotřebitelů.

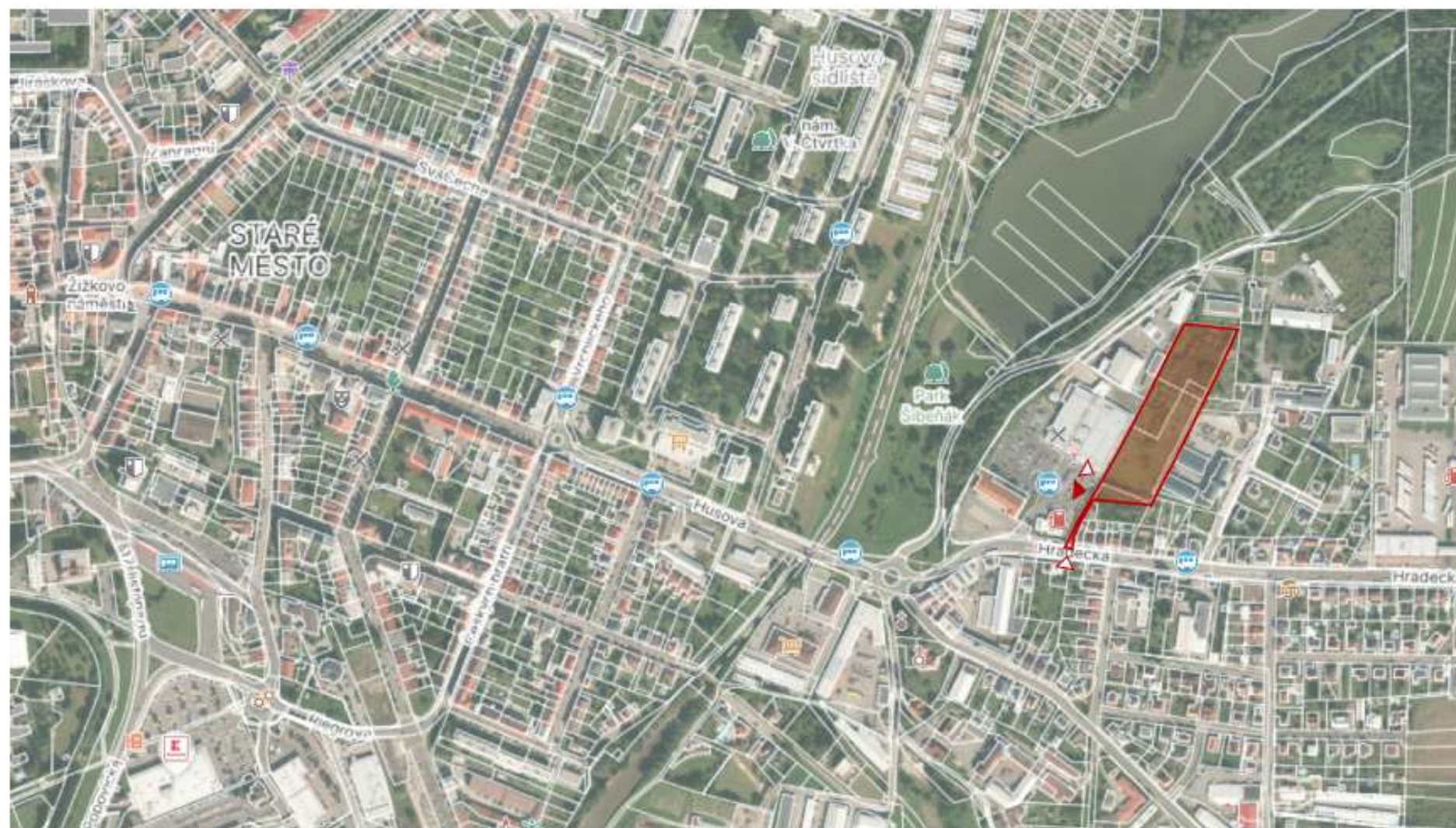
Jedná se o novostavbu obchodního centra o dvou samostatných objektech: Retail I a Retail II. Retail I má 7 obchodních jednotek, Retail II obsahuje jednotku jednu. Půdorys má tvar obdélníků s na koncích sešikmenými fasádami. Hlavní vstupy do všech obchodů jsou ze západního směru.

Obchodní centrum je jednopatrové o výšce 6,95. Součástí projektu jsou i zpevněné plochy, jako jsou komunikace, parkovací stání, chodníky nebo zásobovací rampy, jednotlivé přípojky i sadové úpravy.

Objekty jsou prostorově navrženy s přihlédnutím k vazbám na okolí zástavbu a v duchu soudobých požadavků na provozy objektů. Nový objekt respektuje tvar pozemku.

Objekty v porovnání s odolní zástavbou nebude působit mohutně, protože v jejich blízkosti se nachází i několik objektů výrobních hal a Obchodní dům Tesco. Architektonicky se jedná o jednoduchou stavbu. Přízemní objekty obchodních center na obdélníkovém půdorysu. Dispozičně je obchodní centrum navrženo přehledně, tak aby odpovídalo své funkci. Vstupy do jednotlivých obchodů jsou z vnějšího prostředí, seřazené vedle sebe. Vstupní prostor je ale u všech obchodů zastřešen. Uvnitř obchodů se jedná o vždy o stejné dispoziční řešení, jen s odlišnými rozměry. Vždy je zde prodejní plocha, v zadní části obchodu je zázemí a skladovací plochy.

Umístění záměru je patrné z následujícího podkladu:



LEGENDA:

- Hranice řešeného území
- ▶ Vjezd do území
- ◀ Vstup do území

B GRA
B-01

OBCHODNÍ CENTRUM JIČÍN - LOKALITA 127-SV



JIČÍN, ČESKÁ REPUBLIKA

Investor: AGILE Development Sp. z o.o.

Generální projektant: JPS J. Hradec s.r.o.

H, inženýr projektu: Ing. Milan Špulák

Spolupráce: -

První zpracovatel: -

Vypracoval: Ing. arch. Milan Špulák

Ved. projektant: Ing. Milan Špulák



J. Hradec s.r.o.
Jarošovská 753/II
Jindřichův Hradec
tel.: 384 371 021
www.jpsh.cz
info@jpsh.cz

Revizor				
	Číslo	Popis	Datum	Podpis



Archivní číslo: 24 046

Stavba: OBCHODNÍ CENTRUM JIČÍN

Stupeň: US

Název PS - SO: -

Část: B - Grafická část

Název výkresu: **VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ**

Datum: 2026-04

Formát: 297/420 (2xA4)

Měřítko: 1:5000

Stupeň	Název PS - SO	Část	Výkres	Revize	Číslo
US	-	B	B-01	00	

2. 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.

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.

Mitigační strategie

Základním národním strategickým dokumentem v oblasti ochrany klimatu ČR je Politika ochrany klimatu v České republice. 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.

Adaptační strategie

Adaptace na změnu klimatu je na národní úrovni řešena Strategii 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.

Dále 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:

- zvýšit odolnost členských států EU, jejich regionálních uskupení, regionů a měst
- zlepšit informovanost pro rozhodování o problematice adaptace na změnu klimatu
- 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, 1. aktualizace 2021–2030

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

Cílem strategie je zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace. Hlavním cílem strategie je zvýšit připravenost České republiky na změnu klimatu – snížit zranitelnost a zvýšit resilienci lidské společnosti a ekosystémů vůči změně klimatu a omezit tak její negativní dopady.

Specifické cíle byly formulovány tak, aby zachytily základní krajinné typy v ČR a přitom umožnily reagovat na hlavní projevy změny klimatu v ČR, kterými jsou: dlouhodobé sucho, povodně a přívalové povodně, vydatné srážky, zvyšování teplot, extrémně vysoké teploty, extrémní vítr, požáry vegetace.

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu, 1. aktualizace 2021 – 2025

Adaptace na změnu klimatu představují nedílnou součást politiky udržitelného rozvoje a snižování rizika katastrof. Projevy změny klimatu jsou diferencovány prostorově, časově i z hlediska jejich intenzity a jejich dopady ovlivní všechny oblasti hospodářství, života obyvatel a životního prostředí podle míry jejich zranitelnosti (adaptační kapacity).

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu stanovuje úkoly pro realizaci na úrovni ústředních orgánů státní správy, případně jimi řízených organizací. V konečném důsledku však bude realizace adaptačních opatření probíhat zejména na lokální a regionální úrovni, takže při zohlednění principu subsidiarity vytváří Akční plán rámec pro aktivity a spolupráci všech dotčených aktérů.

Prioritní opatření obsažená v adaptační strategii vycházejí z několika principů, zejména pak z principu předběžné opatrnosti a principu „no regret“, které jsou smysluplné a slibují úspěch v celém rozsahu očekávaných scénářů změny klimatu. Tato opatření by také měla být z větší části pružná, modifikovatelná nebo reverzibilní.

Některá adaptační opatření již jsou obsažena v sektorových politikách a strategiích, například regionálního a územního rozvoje, dopravy, zemědělství, lesnictví, energetiky apod. Adaptační opatření realizovaná pouze ve vztahu k jednotlivým sektorům, však mohou mít přímý či nepřímý negativní vliv na další oblasti. Tyto tlaky pak mohou vést k intenzivnějším a vážným konfliktům mezi požadavky na využívání zdrojů (např. využití půdy, vody). Aby se zabránilo střetům mezi zájmy sektorových politik a naopak se podpořilo maximální využití synergií s plněním dalších opatření, mělo by být primárně usilováno o přístupy, které jdou napříč spektrem různých sektorů a oblastí činnosti.

Jedná se tedy o přístupy, které jsou horizontálně i vertikálně integrované. Integrovaný přístup k adaptaci má za cíl nejen realizovat opatření na snížení zranitelnosti konkrétních sektorů a systémů vůči různým projevům změny klimatu, ale počítá zejména s přirozenou interakcí mezi jednotlivými sektory a systémy.

Akční plán rozpracovává rámec 108 adaptačních opatření do souboru 322 úkolů. U jednotlivých adaptačních opatření je indikována relevance ke specifickým cílům a průřezovým nástrojům a opatřením národní adaptační strategie.

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 CO₂ ekv. v porovnání s rokem 2005
- snížit emise ČR do roku 2030 alespoň o 44 Mt CO₂ ekv. v porovnání s rokem 2005.

Dlouhodobé indikativní cíle Politiky ochrany klimatu v ČR:

- směřovat k indikativní úrovni 70 Mt CO₂ ekv. vypouštěných emisí v roce 2040
- směřovat k indikativní úrovni 39 Mt CO₂ ekv. vypouštěných emisí v roce 2050

Adaptační strategie ČR

Adaptace na změnu klimatu je na národní úrovni řešena Strategii 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 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 efektivnosti 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. Národní akční plán 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.

Adaptační opatření 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 zejména hodnocení rizik a zranitelnosti.

Adaptační strategie České republiky je dokument shrnující dopady změny klimatu na život v České republice a předkládá sjednaná adaptační opatření, jejichž cílem je zmírnění dopadů změny klimatu.

Městské prostředí je nejvíce ovlivněno projevy sucha, zvyšujících se průměrných teplot a výskytem dní s extrémními tropickými teplotami. Těmto projevům zde navíc chybí protívaha v podobě odpařování vláh a umocňuje je zvýšené pohlcování a akumulace tepla. V důsledku toho může být ohroženo zdraví obyvatelstva v letních měsících.

Jedním z prvků adaptace je nakládání s dešťovou vodou, zde národní adaptační strategie počítá s budováním travnatých ploch pro vsakování vody, oddělení dešťové vody od kanalizace a zdrojů znečištění.

Základním cílem adaptačních opatření v urbanizované krajině je zvýšení odolnosti sídel a jejich schopnosti přizpůsobit se projevům změny klimatu, čehož lze dosáhnout jejich trvale udržitelným rozvojem při zachování potřebné kvality života obyvatel. V zájmu naplnění tohoto cíle je třeba zajistit udržitelné hospodaření s vodou (zasakování či využívání srážkových vod, úsporná opatření) a funkční propojení ploch s převažujícími přírodními složkami tvořící systém sídelní zeleně. Současně je třeba podporovat celkovou variabilitu urbanizovaných území a různorodosti jednotlivých typů lidských sídel. Důležitou roli přitom budou hrát vodní a vegetační plochy a prvky, protože mohou významně ovlivňovat sídelní mikroklima a snižovat teplotu ve městech. Základním mechanismem je odpařování vody z vodních ploch i vegetace (evapotranspirace), což snižuje teplotu okolního prostředí, vegetace dále akumuluje (zadržuje a následně vyzařuje) méně tepla než antropogenní povrchy, zachycuje nebo odráží část slunečního záření (v závislosti na listové ploše a druhu stromu obvykle cca 75 % v létě a 25 % v zimě), stín snižuje teplotu povrchu aj. Ve výsledku mohou mít vodní a vegetační plochy tzv. „klimatizační efekt“. Sídelní zeleň (stromy, travnaté plochy, parky) a vodní plochy (vodní toky, nádrže) společně se zelenými střechami a udržitelným odvodňovacím systémem nabízí potenciál k adaptaci měst na klimatickou změnu. Zvýšená potřeba regulace vodního režimu v sídelním prostředí je patrná již dnes a souvisí především s vysokým podílem zastavěných ploch, resp. zpevněných povrchů v celkové ploše sídel při současné změně sezónního rozložení srážek. Adaptační opatření v urbanizované krajině proto musí zmírňovat možné důsledky extrémních situací okamžitého nedostatku vody (sucha) a okamžitého nadbytku vody (přívalové deště), resp. těmito možným důsledkům předcházet.

Vyhodnocení souladu projektu se strategickými dokumenty

Vztah hodnoceného projektu 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 konečná spotřeba energie.

Politika ochrany klimatu v České republice – redukční cíle:

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 taktéž s neutrálním hodnocením, protože vlivem realizace záměru sice dojde k určitému nárůstu emisí skleníkových plynů, jakož i ke kácení definovaných prvků dřevin rostoucích mimo les, současně je však patrné, že pokud nabízené služby nebudou konzumovány v rámci posuzovaného záměru, budou zcela jistě realizovány v jiných obchodních centrech. Za kácené prvky dřevin rostoucí mimo les jsou navrhovány sadové úpravu, a to v rozsahu finančního ohodnocení kácené zeleně.

Politika ochrany klimatu v České republice:

Opatření	Hodnocení
Podpora realizace opatření ke snížení spotřeby energie, zvýšení energetické účinnosti a využití nízkoemisních a obnovitelných zdrojů energie	0
Rozvoj šetrných způsobů dopravy.	0

Vztah hodnoceného záměru k redukčním cílům Politiky ochrany klimatu ČR je obecně neutrální.

V případě adaptační strategie ČR je sledován vztah záměru k opatřením v sektoru urbanizované krajiny.

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR – adaptační opatření v sektoru urbanizované krajiny:

Opatření	Hodnocení
3.4.3.1 Opatření k minimalizaci povrchového odtoku	
Opatření k minimalizaci povrchového odtoku zahrnuje celou řadu dílčích opatření jako je zachování vodních ploch a obnova přírodně blízkých vodních ploch (vodních toků, mokřadů, jezírek, tůní aj.), ochrana cenných vodních a mokřadních ekosystémů, realizace členitých přírodních ploch a ploch s prvky vegetace. Mezi další opatření patří zvyšování podílu ploch s propustným povrchem v sídlech (přeměnou vhodných ploch s dosud nepropustným povrchem). Dále upřednostnění realizace propustných povrchů na nových zpevněných plochách, což vede k zachování propustnosti povrchu (lze využít zatravnovacích dlaždic, štěrkových trávníků, propustných nebo částečně propustných dlažeb apod.). Realizace retenčních objektů na vhodných místech (průlehy, zasakovací rýhy, vegetační zasakovací pásy, poldry a retenční nádrže), infiltrační systémy v rámci stávajících a budoucích ploch městské zeleně, konstrukce vegetačních střech a stěn, jakož i retence dešťové vody s možností jejího přímého využití.	0/+
3.4.3.2 Opatření k redukci znečištění povrchového odtoku	
Mezi opatření k redukci znečištění povrchového odtoku patří zejména minimalizace kontaktu povrchového odtoku s potenciálním zdrojem znečištění (omezení některých materiálů, správná manipulace a uskladnění nebezpečných chemikálií), opatření k minimalizaci vodní eroze, minimalizaci solení komunikací v zimním období, minimalizace použití herbicidů a pesticidů v povodí, jakož i používání (umělých) hnojiv	0/+

Opatření	Hodnocení
na zahradách a v parcích, čištění ulic (minimalizace akumulace znečištění na povrchu povodí) a ploch veřejné zeleně.	
Opatření k minimalizaci znečištění povrchových vod v sídlech při přívalových deštích zejm. v důsledku smísení srážkové a splaškové vody v odlehčovacích komorách.	0
Oblast adaptačních opatření na ochranu zdrojů pitné vody a prevence plýtvání těmito zdroji.	0
3.4.3.3 Zajištění variability urbanizovaného území	
Zajistit rozvoj systémů sídelní zeleně a vodních ploch v rámci urbanistického rozvoje. Vzhledem k minimálním plošným rezervám pro nové plochy ve staré zástavbě je nezbytné zvýšit kvalitu a účinnost stávající sídelní zeleně a vodních ploch.	0/+
Celkově je třeba se zaměřit na plánování a rozvoj systémů sídelní zeleně zahrnujících také plochy ÚSES, významných krajinných prvků nebo maloplošných chráněných území územních systémů ekologické stability (ÚSES) prostřednictvím územního plánování urbanizovaného území a zvýšení podílu zeleně v sídlech. Současně je třeba zajistit, aby lidská sídla zůstala v rámci krajiny prostorově koncentrována, a aby hustota osídlení v zastavěné části území vzrůstala v únosné míře.	0
3.4.3.4 Opatření k zajištění funkčního a ekologicky stabilního systému sídelní zeleně	
Upřesnit požadavky na vymezení a ochranu systému sídelní zeleně vyplývající z právních předpisů a zajistit navazující metodickou a odbornou podporu.	0
Zvýšit podíl a funkční kvalitu dostupných ploch zeleně a vodních ploch ve vztahu k počtu a hustotě obyvatel.	0/+
Revitalizovat stávající a realizovat nová funkční propojení existujících ploch zeleně, zvýšit podíl přírodně blízkých postupů a metod při revitalizaci a zakládání ploch zeleně s ohledem na jejich udržitelnost, pro výsadby v městském prostředí volit vhodný sortiment rostlin.	0
Zvýšit počet realizovaných ploch a prvků zeleně na vodorovných i svislých konstrukcích (střešní zahrady, popínavé rostliny na konstrukcích), přičemž za přínosné lze považovat takové prvky zeleně, které mohou být odkázány výhradně na atmosférické srážky (např. extenzivní zelené střechy), případně u kterých jsou při významném adaptačním efektu minimalizovány nároky na umělé zavlažování.	0
Zajistit odpovídající správu systému sídelní zeleně včetně efektivní údržby a důsledně využívat nástrojů managementu zeleně.	0/+
3.4.3.5 Opatření v oblasti urbanistického rozvoje, stavebnictví a architektury	
V oblasti stavebnictví je třeba podpořit výzkum a vývoj nových materiálů a technologií, které sníží riziko negativních technických, ekonomických a zdravotních vlivů v případech, kdy stávající technologie nebudou vyhovovat. Předpokládaným projevům změny klimatu, jako jsou např. silné nárazové větry, extrémní srážkové či sněhové úhrny nebo teplotní extrémy, přizpůsobit stavební standardy budov, normy a certifikace, a to jak pro novostavby, tak pro rekonstrukce staveb.	0
V urbanizovaných oblastech podpořit technologie využívající pro chlazení a klimatizaci budov obnovitelné zdroje energie, které nebudou mít negativní dopad na sociální, ekonomickou a environmentální stránku života obyvatel. Lze zvážit např. instalaci menších fotovoltaických systémů pro výrobu elektřiny, které využívají jako nosný základ střešní plochy staveb.	0/+
Monitorovat výskyt zvýšených teplot, intenzivních srážkových jevů a záplav a jejich vliv na stavby. Zajistit koordinovaný přístup pro posouzení zranitelnosti staveb vůči extrémním klimatickým jevům. Vzdělávat veřejnost ve vztahu k dopadu změny klimatu na vnitřní prostředí budov.	0

Opatření	Hodnocení
Realizovat programy zaměřené na veřejný sektor, upřednostňující nízkoenergetické a pasivní standardy a technologie ve veřejných budovách alespoň dle 3. scénáře Strategie renovace budov Národního akčního plánu energetické účinnosti ČR.	0
Podporovat programy zaměřené na rezidenční a komerční sektor, upřednostňující pasivní a jim blízké standardy a technologie v budovách alespoň dle 3. scénáře Strategie renovace budov Národního akčního plánu energetické účinnosti ČR.	0
Územní plány by při stanovování zastavitelných ploch měly regulovat zahušťování zástavby sídel na úkor volných ploch a ploch zeleně a preferovat využití brownfields, a tím přispět k omezení nekontrolovatelného rozrůstání urbanizovaného území (suburbanizace, urban sprawl) a záborů zemědělské půdy a její zástavby. Územní plány by měly v návrhu zastavitelných ploch vycházet z plánů zátopového a záplavového území – tyto plochy z návrhu nových ploch určených k zastavění vyčlenit	0/-
3.4.3.6 Zmírňování následků záplav v urbanizovaném území	
Stavby a projekty zamýšlené v urbanizovaných územích potenciálně ohrožených povodněmi by měly vycházet z hodnocení možných dopadů těchto klimatických událostí. Dlouhodobým cílem ochrany před povodněmi je zajistit snižování počtu osob s trvalým bydlištěm v záplavovém území.	0
Cenný, strategický majetek a také potenciálně zdravotně nebezpečné látky by měly být preventivně přesunuty a zajištěny tak, aby se nenacházely v dosahu možných záplav (zejm. chemické látky, léčiva, domácí chemie apod.). Základními opatřeními je ukládání uvedených látek a materiálů ze spodních do vyšších pater budov. Dalšími opatřeními je pořízení voděvzdorných mobilních zábran dveří, oken apod. (technologie či archivy).	0
Nové stavby by měly zahrnovat prvky pro snížení povrchového odtoku v souladu s Opatření k minimalizaci povrchového odtoku a Systémy hospodaření se srážkovými vodami a opětovného využití vod. Budovy by měly být odolné vůči půdnímu vlhku či zaplavení prostřednictvím hydroizolace a drenáží, umožňující odtok vody a vysoušení budov. Kolem budov by mohly být realizovány doplňkové terénní úpravy umožňující zvládání zvýšeného množství vody (protipovodňové příkopy nebo valy). K přizpůsobení záplavám by měly být vytvořeny odpovídající pobídky a dílčí integrované plány.	0
Pro integrované a strategické plánování sídelních celků včetně adaptace na změnu klimatu je vhodné využití geografických informačních systémů a předpovědních systémů s využitím hydrometeorologických, sociodemografických a jiných dat (například srážko-odtokové modely, mapy hydrologického rizika, mapy rizikových a citlivých oblastí rizika hydrologického sucha, mapy zvýšeného zdravotního rizika při výskytu horkých vln, výstražné systémy apod.).	0
V rámci zdravotní prevence je nutno po záplavách v souladu s povodňovými plány řešit sledování (monitoring) jakosti zaplavených zdrojů pitné vody, prevenci přenosných nemocí po záplavách vč. listeriózy a identifikaci plísňových onemocnění a nemocí přenášených komáry.	0
3.4.3.7 Opatření ke snížení rizik spojených s teplotou a kvalitou ovzduší	
Možná opatření zahrnují stavební řešení vedoucí k zastínění budov a oken, instalace venkovních rolet a žaluzií, zavádění „zelených“ a „bílých“ střech a chodníků, nahrazení černého asfaltu světlými povrchy.	0
Ochlazující systémy by měly využívat v nejvyšší míře přirozené ventilace a nízkouhlíkových technologií a energeticky úsporných chladicích systémů. Kromě klasické klimatizace existují alternativní chladicí systémy, například adiabatické (odpařovací) chlazení. Další možností je využití informačních technologií pro provoz budov, například inteligentní řídicí systém budov, inteligentní řízení teploty prostoru apod.	0

Opatření	Hodnocení
Vytvářet plány prevence ostrovů tepla ve velkých aglomeracích. Stanovit urbanistické požadavky ochrany před městskými ostrovy tepla.	0
Zvážit vytvoření varovného systému pro horké vlny s možností regulací hlavních emitentů tepla a znečištění ovzduší při extrémních teplotách.	0
Vytvářet klimatizované útulky (prostory s vhodným mikroklimatem) pro zranitelné a citlivé osoby a děti s chronickými dýchacími nemocemi v nemocnicích a sociálních centrech.	0
3.4.3.8 Snižování stopy urbanizovaných území a odpovědné řízení	
Z hlediska adaptace na změnu klimatu a zmírňování jejích dopadů je žádoucí snižovat ekologickou stopu sídel plynoucí z rostoucích nároků na zastavěné plochy (živelné rozrůstání měst a obcí), dopravu (zejména osobní silniční), potraviny, vodu či vytápění. Adaptační opatření v urbanizovaných územích (hospodaření s vodou, ekologicky šetrnější budovy, čistá doprava apod.) by měla být vztažena ke snížení ekologické stopy a zlepšení kvality života obyvatel jakožto projevu odpovědného řízení sídel.	0

Ve vztahu k adaptačním opatřením má projekt vztah většinově neutrální charakter (u těch opatření, které se jej netýkají). Ve vztahu k navrhovanému projektu ozelenění je projekt částečně v souladu s dosažením daného cíle.

V případě Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu je uveden vztah ke 34 specifickým cílům plánu.

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu:

Specifický cíl		Hodnocení
SC1	Podpora přirozených adaptačních schopností lesů a posilování jejich odolnosti proti změně klimatu	0
SC2	Ochrana a obnova přirozeného vodního režimu v lesích	0
SC3	Zvýšení efektivity pozemkových úprav s ohledem na změnu klimatu	0
SC4	Zajištění a zachování genetických zdrojů v oblasti zemědělství	0
SC5	Zastavení degradace půdy nadměrnou erozí, vyčerpáním živin, ztrátou organické hmoty a utužením	0
SC6	Omezení vzniku a dopadů zemědělského sucha	0
SC7	Posílení stability a biologické rozmanitosti agroekosystémů	0
SC8	Zajištění udržitelnosti a produkční funkce zemědělského hospodaření v krajině za účelem snížení negativních dopadů změny klimatu	0
SC9	Zlepšení řízení rizik v zemědělství	0
SC10	Zlepšení hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích jejich využíváním	0
SC11	Zvýšení přirozené retenční schopnosti vodních toků a niv	0
SC12	Efektivní ochrana a využívání vodních zdrojů	0
SC13	Zmírňování následků povodní v urbanizovaném území	0
SC14	Posílení ekologické stability a snížení rizik spojených s teplotou a kvalitou ovzduší v urbanizované krajině	0
SC15	Adaptace staveb na změnu klimatu	0
SC16	Podpora adaptability sídel snižováním stopy urbanizovaných území	0
SC17	Zvýšení ekologicko stabilizačních funkcí a prostupnosti krajiny	0/-
SC18	Koncepční rozšíření ochrany přírody o perspektivy změny klimatu	0
SC19	Omezení šíření invazních druhů	0/+
SC20	Zajištění výzkumu, prevence, zdravotní péče a eliminace infekčních a neinfekčních chorob	0
SC21	Řízení a rozvoj šetrného a udržitelného cestovního ruchu s ohledem na změnu klimatu	0
SC22	Posílení znalostní základny vzájemných vztahů a dopadů změny klimatu na cestovní ruch	0

Specifický cíl		Hodnocení
SC23	Zajištění flexibility a spolehlivosti dopravního sektoru s ohledem na projevy změny klimatu, zajištění provozu po extrémních projevech počasí	0
SC24	Zajištění bezpečnosti průmyslových zařízení vzhledem k očekávaným dopadům změny klimatu	0
SC25	Zajištění strategických zásob ČR	0
SC26	Zajištění možnosti ostrovního provozu	0
SC27	Zajištění vysoké odolnosti přenosové sítě ČR, diverzifikace přepravních tras a zdrojových teritorií	0
SC28	Obnovitelné zdroje energie odolávající dopadům změny klimatu	0
SC29	Ochrana obyvatelstva, systém včasného varování před mimořádnými událostmi	0
SC30	Rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému	0
SC31	Zvýšení ochrany kritické infrastruktury	0
SC32	Zvyšování environmentální bezpečnosti	0
SC33	Rozvoj bezpečnostního výzkumu a vývoje	0
SC34	Výchova, vzdělávání, osvěta s ohledem na změnu klimatu	0

Vyhodnocení ve vztahu ke specifickým cílům adaptačního plánu je celkově spíše neutrální.

3. Aktuální a budoucí stav rizik

Ve stávajícím stavu představuje řešené převážně volnou krajinu. Navrhovaným řešením se vytvoří v přírodní krajině nový prvek s velmi malou tepelnou kapacitou. Při hodnocení možných vlivů záměru na klima je nutno uvažovat klima v jednotlivých prostorových měřítcích, tj. v měřítku makroklimatu, mezoklimatu, místního klimatu a mikroklimatu.

Makroklima můžeme definovat jako režim meteorologických dějů, který se vyvíjí a formuje pod vlivem interakcí mezi atmosférou a aktivním povrchem, podmíněných energetickou bilancí systému, velkoprostorovou cirkulací převládajícím charakterem aktivního povrchu. Pro makroklima jsou charakteristické víry s poloměry křivosti řádově desítky kilometrů.

Mezoklima je ovlivněno makroklimatem nebo je výsledkem vlivu činnosti člověka v měřítku měst na přízemní atmosféru a výsledkem vlivu místních klimát, která se v rozsahu mezoklimatu nacházejí. Pro mezoklima jsou charakteristické víry s poloměry křivosti řádově jednotky až desítky kilometrů. V rámci mezoměřítku lze vyloučit, že by stavba ovlivnila teplotní charakter oblasti. V úvahu připadá ovlivnění v rámci malého měřítku v těsné blízkosti tělesa silnice. Toto ovlivnění souvisí především se změnou charakteru aktivního povrchu. K lokálním změnám teploty může docházet rovněž vlivem zástiny násypem tělesa a v souvislosti s utvářením kapes studeného vzduchu.

Mikroklima se vytváří pod bezprostředním vlivem klimageneticky stejnorodého aktivního povrchu. Jeho formování je vázáno na energetickou bilanci systému aktivní povrch - atmosféra. Horizontální rozměr mikroklimatu se odvíjí od rozlohy klimageneticky homogenního aktivního povrchu.

3.1. Klimatické poměry dotčeného území

Dle Quitta klimaticky území náleží do klimatické oblasti MT11. Klimatická oblast MT11 je charakterizovaná dlouhým, teplým, suchým létem, s krátkým přechodným obdobím, s mírně teplým jarem i podzimem, krátkou, mírně teplou a velmi suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Charakteristika klimatické oblasti je patrná z následující tabulky:

Počet letních dnů:	40 - 50
Počet dnů s průměrnou teplotou >10°C:	140 - 160
Počet mrazových dnů:	110 - 130
Počet ledových dnů:	30 - 40
Průměrná teplota v lednu ve °C:	-2 až -3
Průměrná teplota v červenci ve °C:	17 - 18
Průměrná teplota v dubnu ve °C:	7 - 8
Průměrná teplota v říjnu ve °C:	7 - 8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více:	90 - 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období v mm:	350 - 400
Srážkový úhrn v zimním období v mm:	200 - 250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou:	50 - 60
Počet dnů zamračených:	120 - 150
Počet dnů jasných:	40 - 50
Průměrný roční úhrn srážek:	cca 710 mm

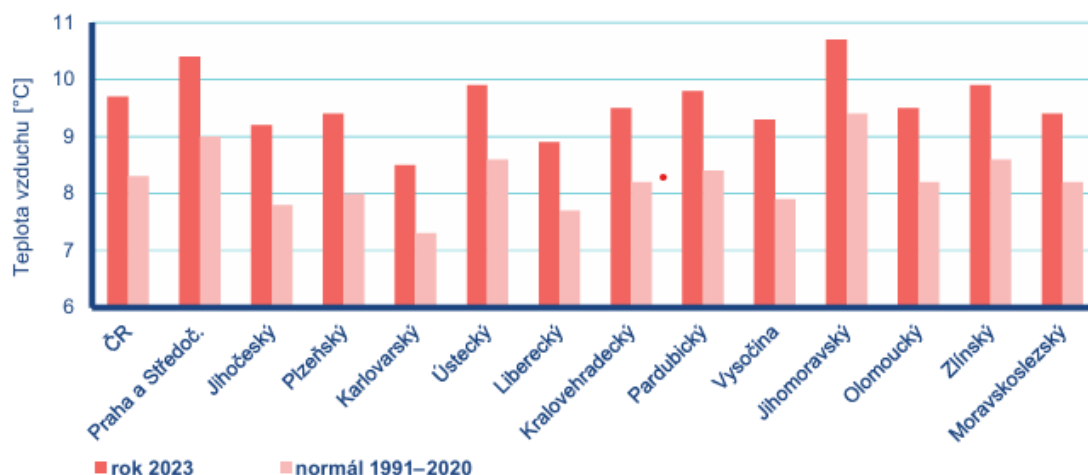
Klimatická oblast je patrná z následujícího obrázku:



zdroj: <https://aopkcr.maps.arcgis.com/home/gallery.html?sortField=modified&sortOrder=desc>

K uvedeným charakteristikám lze doplnit, že s ohledem na predikované trendy bude narůstat počet letních dní a naopak budou klesat počty mrazových a ledových dnů. 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.

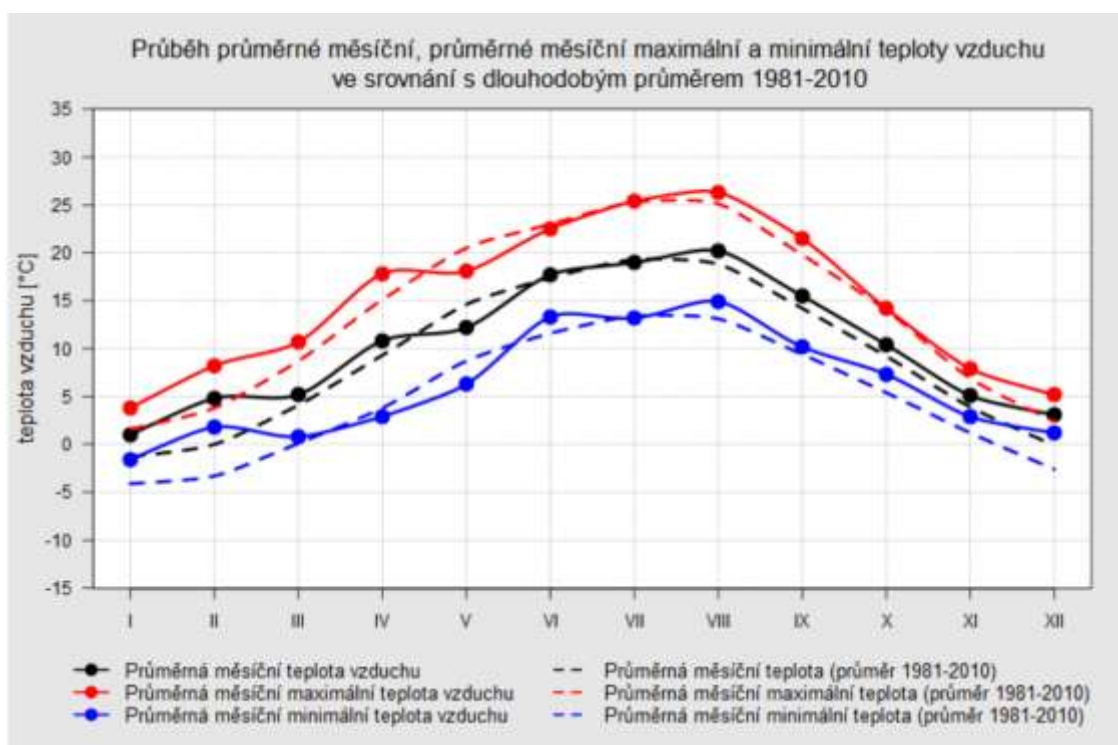
Průměrná roční teplota vzduchu (°C) za rok 2023 na území jednotlivých krajů ve srovnání s normálem 1991 – 2020 je patrná z následujícího obrázku:



zdroj: Klimatologická ročenka České republiky 2023 (ČHMÚ, 2024)

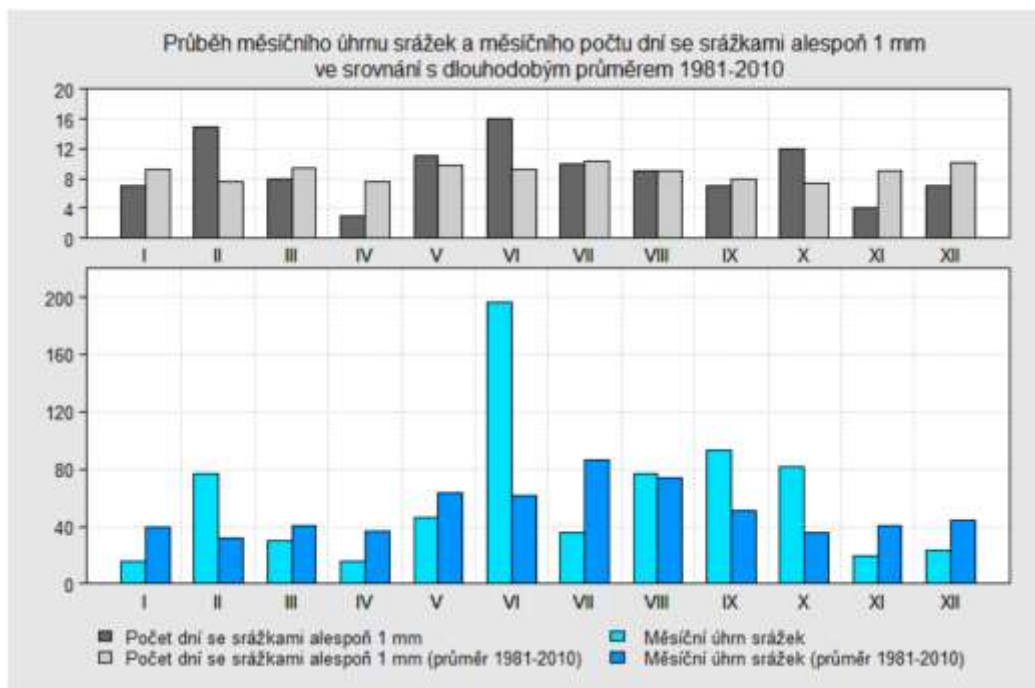
Z uvedeného obrázku je patrné, že jak v Královéhradeckém kraji, tak i v ostatních krajích ČR byla průměrná roční teplota významně vyšší při srovnání s normálem 1991 – 2020.

Průměrné měsíční teploty vzduchu (na nejbližší stanici Hradec Králové) v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými charakteristikami:



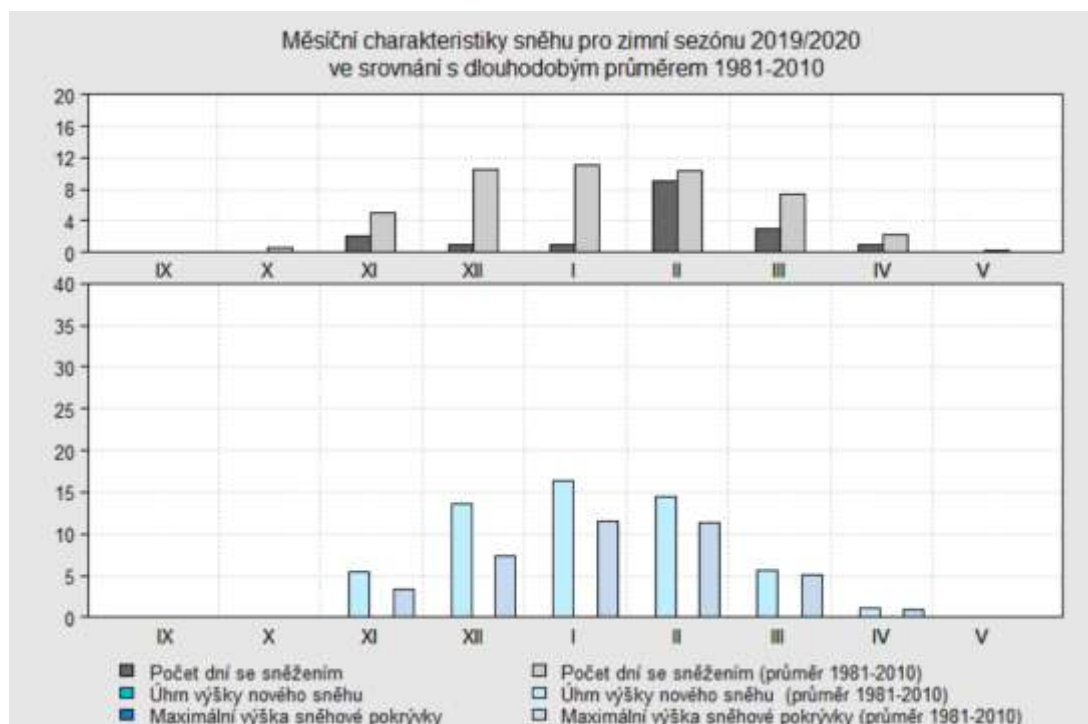
Měsíční charakteristiky teplot v roce 2020 a jejich srovnání s dlouhodobým průměrem jsou znázorněny na následujícím obrázku. Je zde zachycen měsíční chod průměrných teplot v roce v období 1981 – 2010 a chod průměrných max. a minimálních teplot. Je patrný poměrně výrazný rozptyl minimálních a maximálních teplot zejména v letní části roku. Rozdíly v zimní části roku jsou nižší.

Základní měsíční srážkové charakteristiky (na nejbližší stanici Hradec Králové) v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými charakteristikami:



V grafu jsou znázorněny měsíční úhrny srážek, počty dní se srážkami nad 1 mm a porovnání těchto údajů s průměrem za období 1981 - 2010. Významné jsou dlouhodobější hodnoty, tj. průměry za období 1981 - 2010. Z horní části grafu je patrný poměrně rovnoměrný počet dní se srážkovým úhrnem nad 1 mm. Z hlediska celkových úhrnů (dolní část grafu) jsou nejdeštivější měsíce červen až srpen, nejméně deštivé jarní a podzimní měsíce.

Základní měsíční sněhové charakteristiky (na nejbližší stanici Hradec Králové) v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými charakteristikami:



V řešeném území dochází ke sněhovým situacím de facto od listopadu do března. Počty dní se sněžením jsou nejčastější v lednu (v průměru 11 dní se sněžením) a v

prosinci (v průměru 10 dní se sněžením). Obdobné platí také o úhrnu výšky nového sněhu, který bývá v průměru největší také v měsíci lednu.

Dle oficiálních podkladů ČHMÚ lze vývoj průměrných teplot v Královéhradeckém kraji v období 1961 až 2024 ve srovnání s normálem 1981–2010 doložit v následujícím přehledu:

Rok 1961

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-3,3	1,3	4,4	10,5	9,9	16,1	14,6	14,9	14,6	9,2	2,7	-3,2	7,6
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	-1,1	2,5	1,8	2,7	-3,1	0,4	-3,1	-2,2	1,9	1,2	-0,1	-2,1	-0,2

Rok 1965

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-1,0	-5,0	0,1	6,0	9,9	15,0	15,1	14,8	12,9	6,6	-0,8	0,2	6,2
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	1,2	-3,8	-2,5	-1,8	-3,1	-0,7	-2,6	-2,3	0,2	-1,4	-3,6	1,3	-1,6

Rok 1970

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-4,0	-3,3	-0,2	5,5	0,6	16,4	16,6	16,2	11,6	7,5	4,4	-1,2	6,7
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	-1,8	-2,1	-2,8	-2,3	-2,4	0,7	-1,1	-0,9	-1,1	-0,5	1,6	-0,1	-1,1

Rok 1975

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	1,7	-1,6	3,0	6,4	12,7	14,8	17,5	17,7	15,6	6,9	1,2	-0,5	8,0
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	3,9	-0,4	0,4	-1,4	-0,3	-0,9	-0,2	0,6	2,9	-1,1	-1,6	0,6	0,2

Rok 1980

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-5,3	0,3	1,3	4,8	9,6	14,2	14,5	15,7	12,1	6,9	1,1	-1,6	6,1
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	-3,1	1,5	-1,3	-3,0	-3,4	-1,5	-3,2	-1,4	-0,6	-1,1	-1,7	-0,5	-1,7

Rok 1985

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-8,0	-5,9	2,0	6,7	13,8	12,7	17,0	16,5	12,1	7,5	-0,1	1,8	6,3
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	-5,8	-4,7	-0,6	-1,1	0,8	-3,0	-0,7	-0,6	-0,6	-0,5	-2,9	2,9	-1,5

Rok 1990

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-0,2	3,3	6,0	6,6	13,4	15,4	16,4	17,8	10,5	8,7	3,5	-1,1	8,4
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	2,0	4,5	3,4	-1,2	0,4	-0,3	-1,3	0,7	-2,2	0,7	0,7	0,0	0,6

Rok 1995

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-2,0	2,8	1,9	7,8	12,3	14,8	20,2	17,6	12,1	10,2	0,3	-2,8	7,9
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	0,2	4,0	-0,7	0,0	-0,7	-0,9	2,5	0,5	-0,6	2,2	-2,5	-1,7	0,1

Rok 2000

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-2,7	1,8	3,3	11,3	15,0	17,2	15,1	18,4	12,6	11,1	5,6	0,6	9,1
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	-0,5	3,0	0,7	3,5	2,0	1,5	-2,6	1,3	-0,1	3,1	2,8	1,7	1,3

Rok 2005

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-0,8	-3,6	0,8	8,9	12,8	15,7	17,8	15,7	14,3	9,3	2,0	-1,3	7,6
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	1,4	-2,4	-1,8	1,1	-0,2	0,0	0,1	-1,4	1,6	1,3	-0,8	-0,2	-0,2

Rok 2010

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-5,2	-1,8	2,5	8,1	11,5	16,9	20,2	17,0	11,2	6,3	5,0	-5,2	7,2
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	-3,0	-0,6	-0,1	0,3	-1,5	1,2	2,5	-0,1	-1,5	-1,7	2,2	-4,1	-0,6

Rok 2015

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	0,8	0,1	3,9	7,6	12,2	15,6	19,7	21,4	13,3	8,0	5,4	3,6	9,3
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	3,0	1,3	1,3	-0,2	-0,8	-0,1	2,0	4,3	0,6	0,0	2,6	4,7	1,5

Rok 2020

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	0,0	3,3	3,7	9,0	10,8	16,6	17,5	18,8	13,9	9,3	4,1	2,1	9,1
	N	-2,2	-1,2	2,6	7,8	13,0	15,7	17,7	17,1	12,7	8,0	2,8	-1,1	7,8
	O	2,2	4,5	1,1	1,2	-2,2	0,9	-0,2	1,7	1,2	1,3	1,3	3,2	1,3

Rok 2024

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	T	-0,7	5,3	7,1	9,9	14,9	18,0	19,5	19,8	15,3	9,8	2,7	0,8	10,2
	N	-1,6	-0,5	3,0	8,4	13,1	16,4	18,2	17,8	13,0	8,1	3,6	-0,5	8,2
	O	0,9	5,8	4,1	1,5	1,8	1,6	1,3	2,0	2,3	1,7	-0,9	1,3	2,0

Vysvětlivky:

T = teplota vzduchu [°C]

N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 [°C]

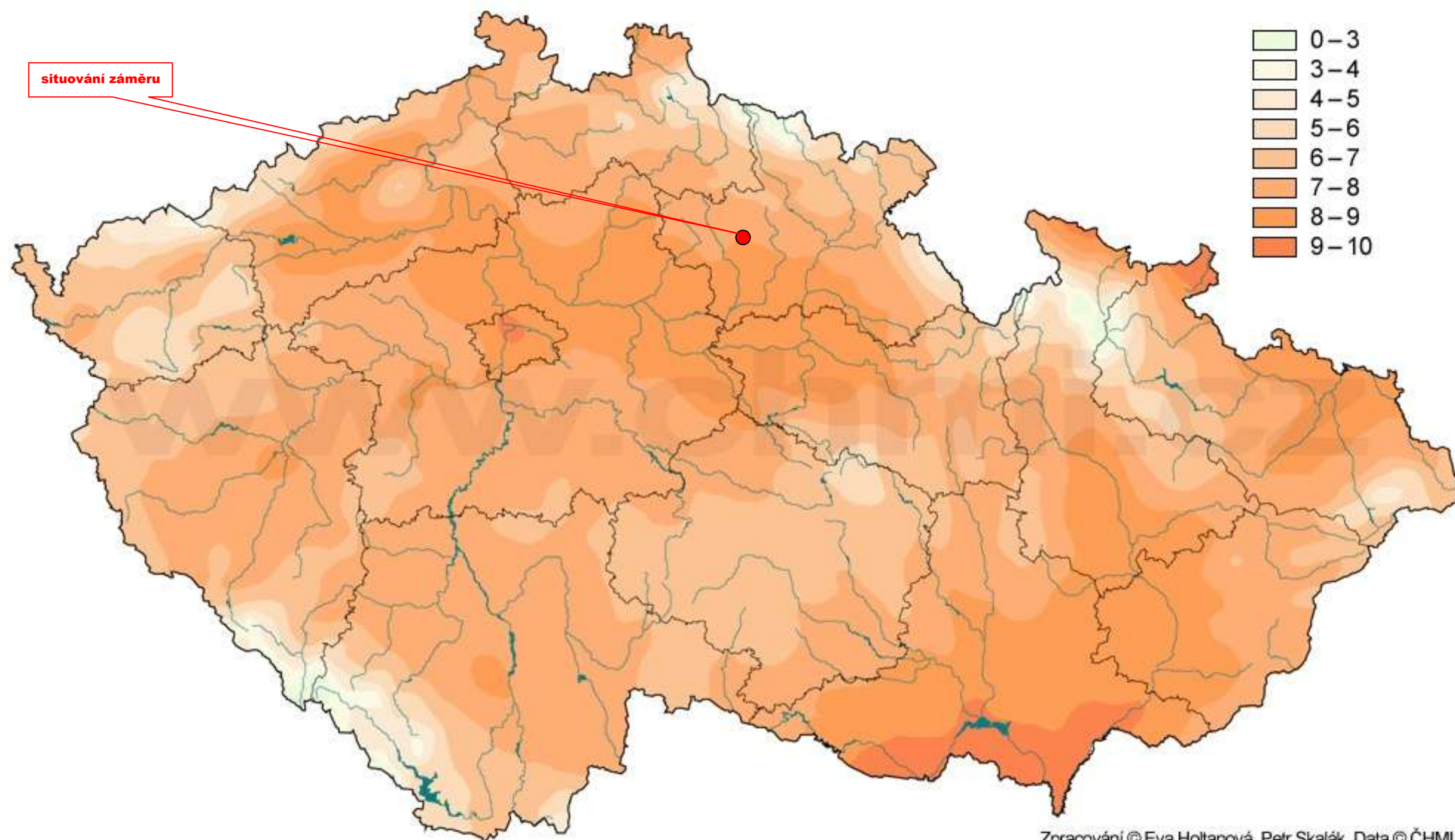
O = odchylka od normálu [°C]

Z uvedených hodnot je patrné, že za uplynulých více jak 60 let došlo k významnějším změnám z hlediska vývoje dlouhodobých průměrných teplot v zájmovém území v rozpětí 6,1 °C /1980/ – 10,2 °C /2024/.

Odchylky od normálu, které jsou patrné z předcházejících tabulek, se pohybují mezi roky 1961 až 2024 v rozpětí od -1,7 °C / 1965/ do + 2,0 °C / 2024/.

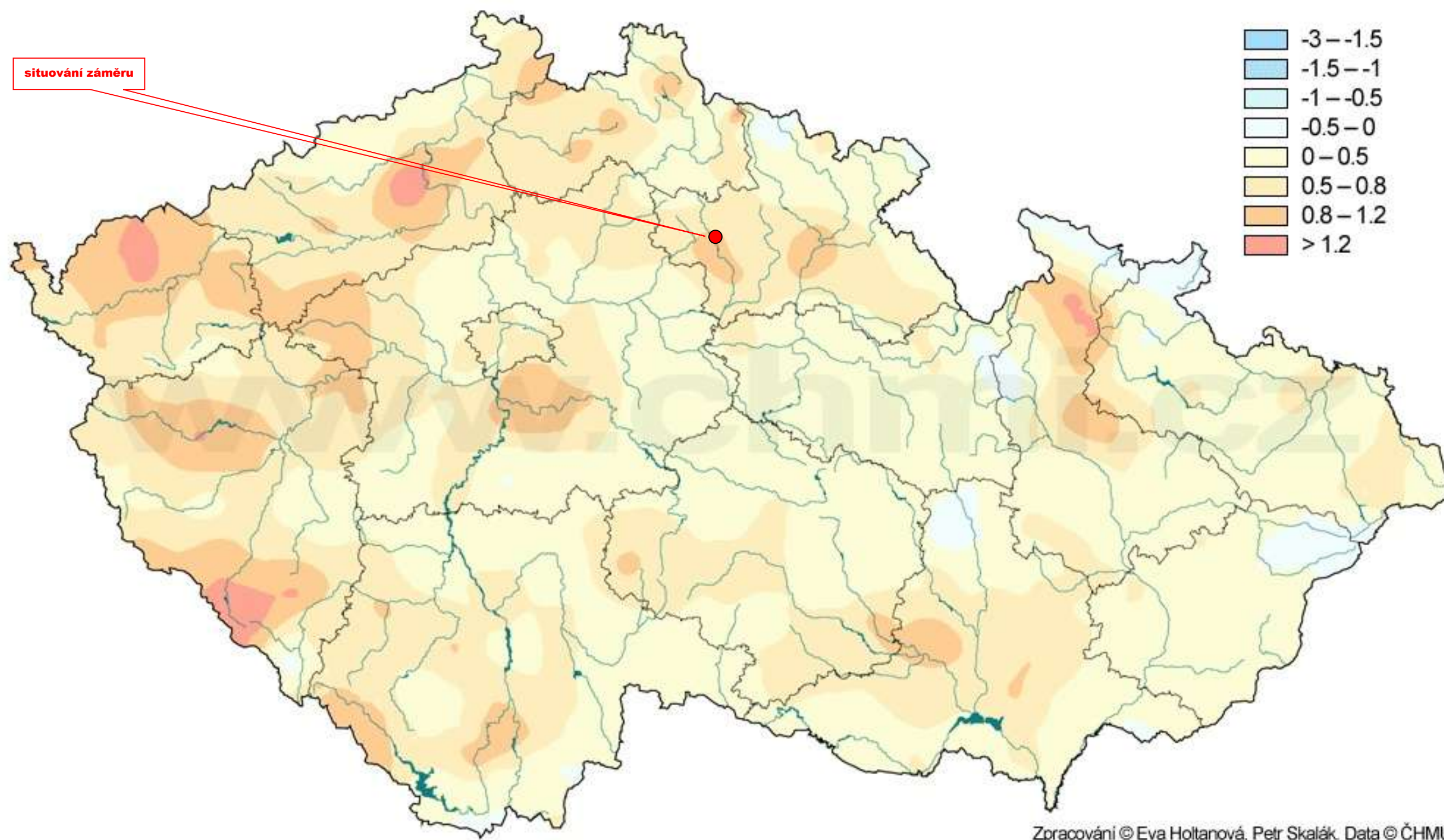
Odchylky průměrných ročních teplot vzduchu v letech 2001, 2011, 2015, 2017, 2019, 2020 a 2024 od normálu jsou patrné z následujících mapových podkladů (zdroj: www.chmi.cz):

Průměrná roční teplota vzduchu za období 1961–1990 [°C]

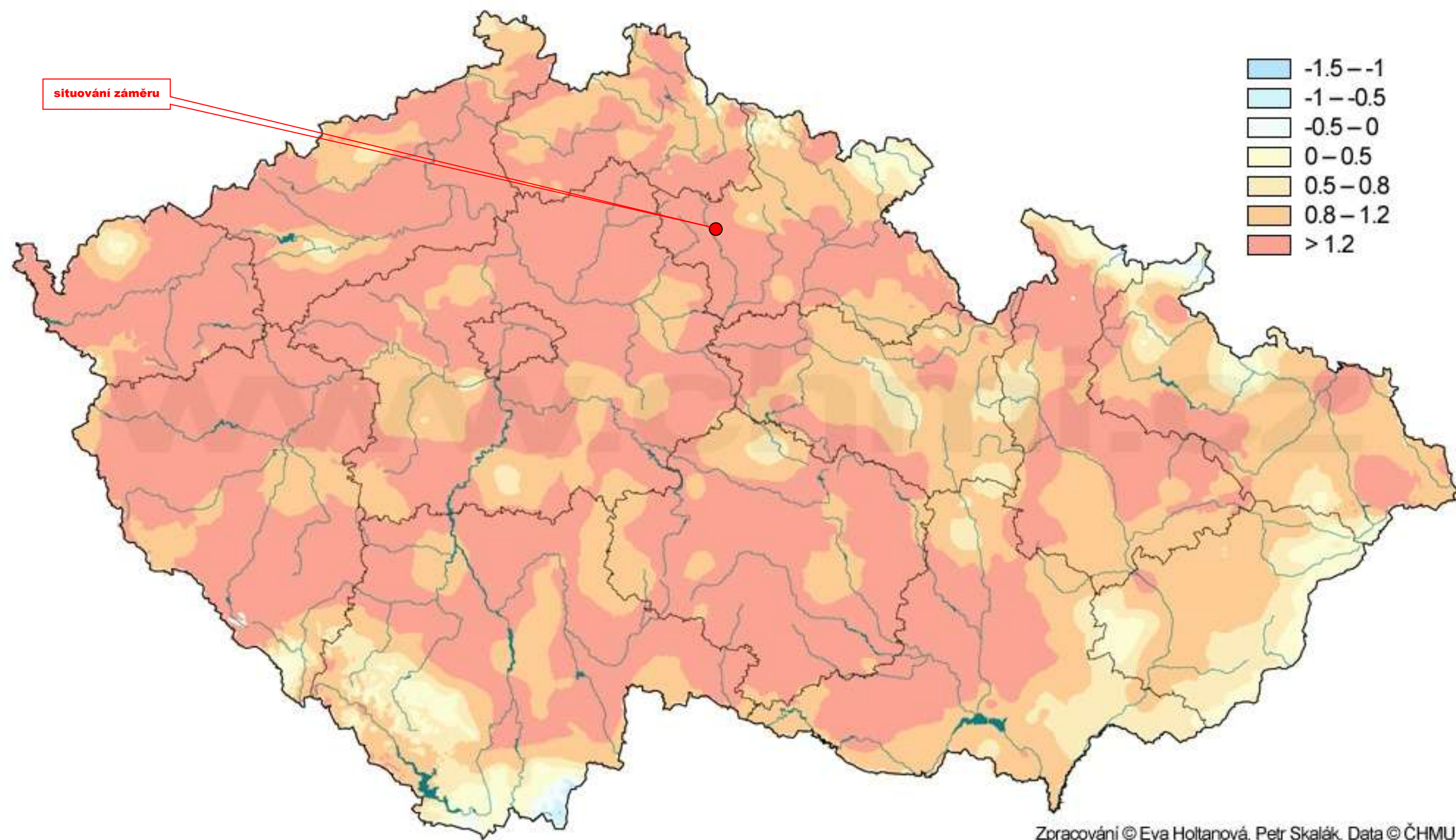


Zpracování © Eva Holtanová, Petr Skalák. Data © ČHMU

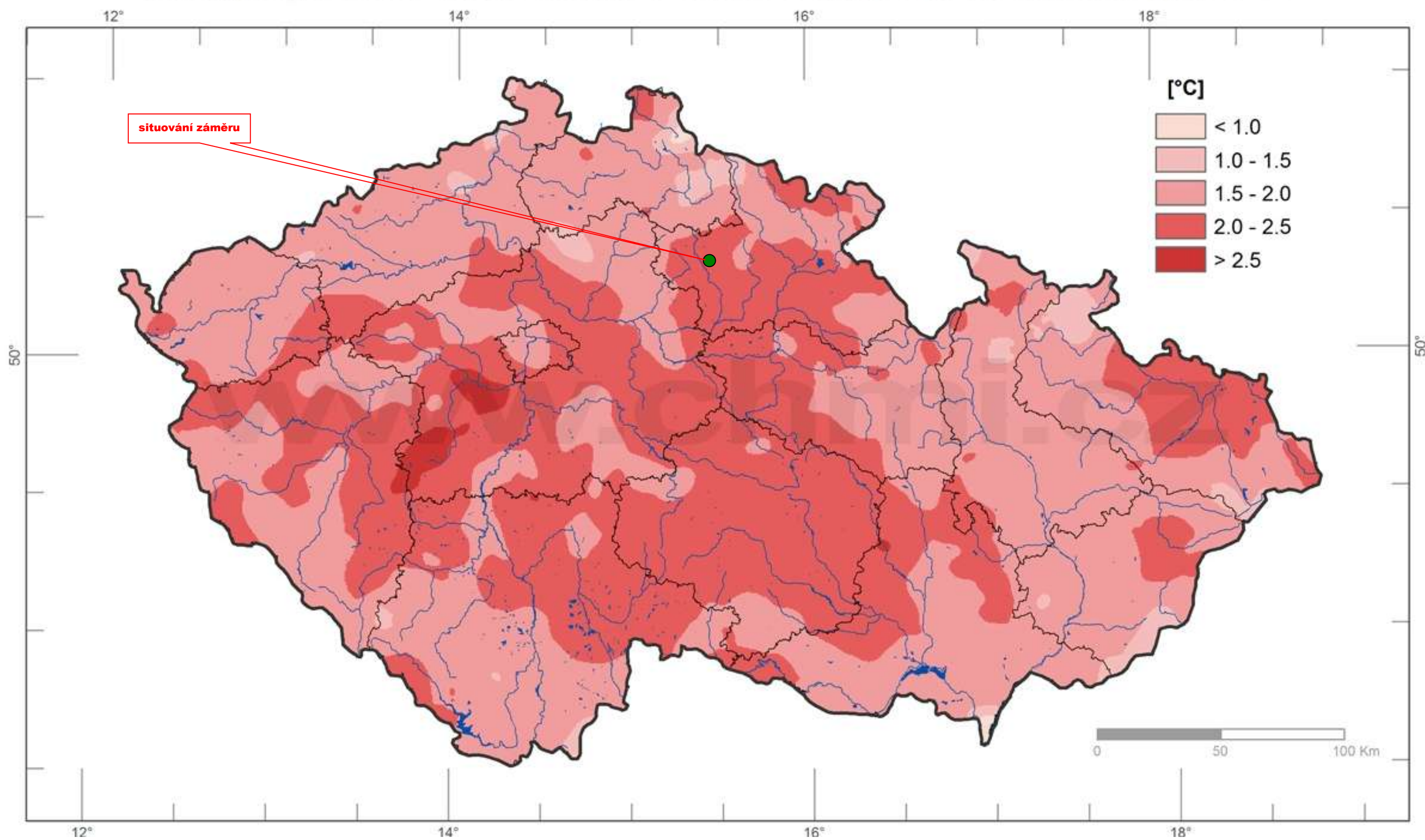
Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2001 od normálu 1961-1990 [°C]



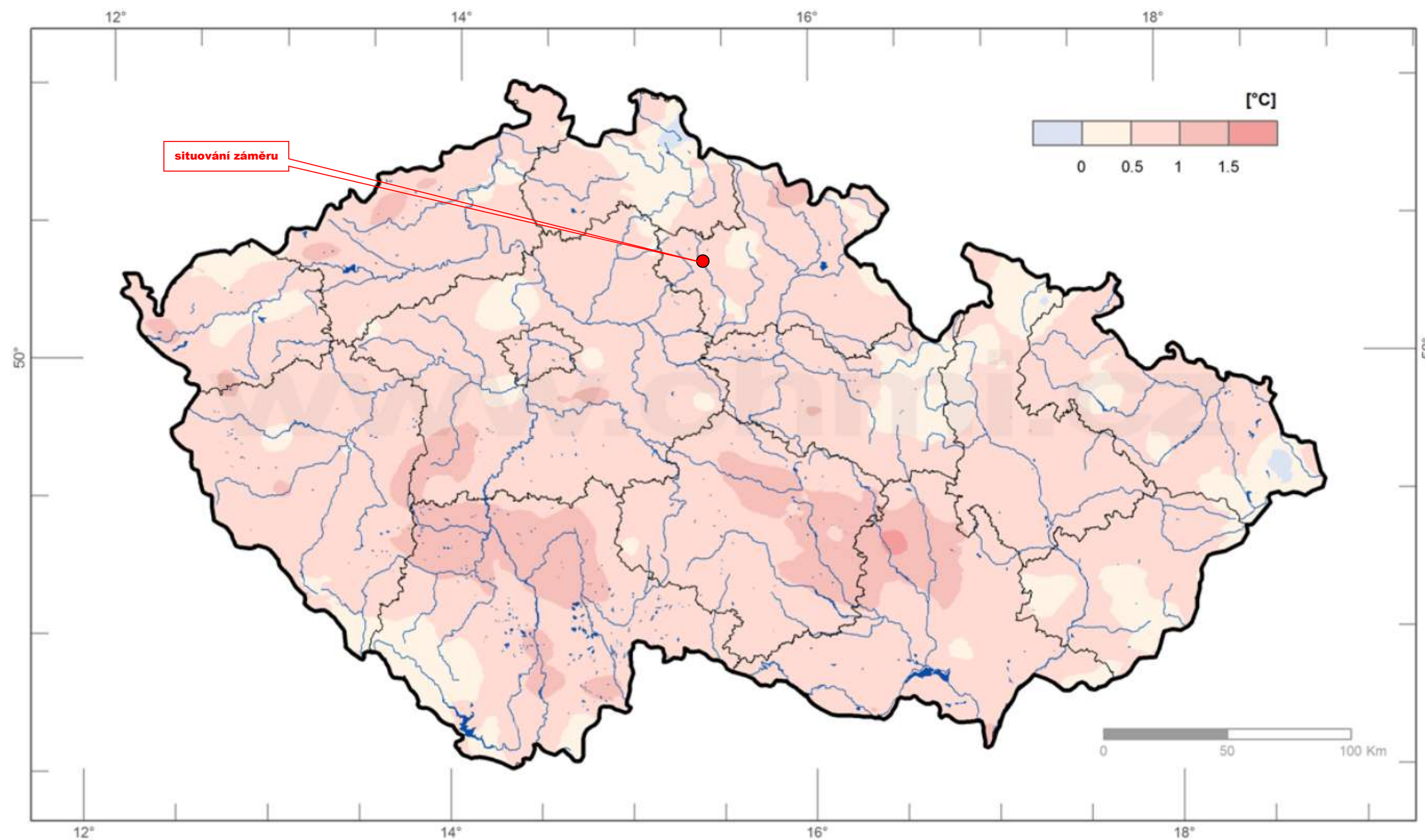
Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2011 od normálu 1961-1990 [°C]



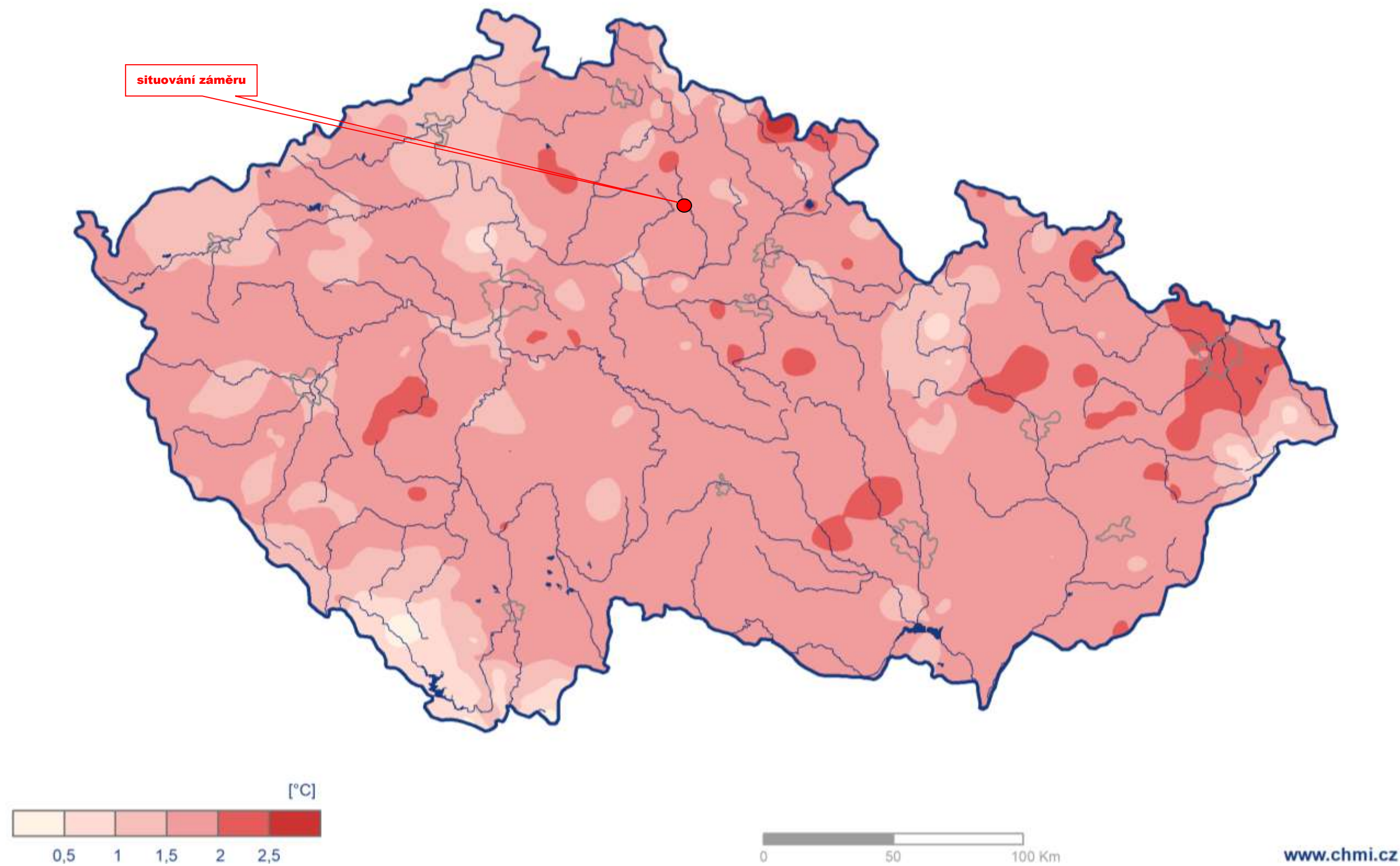
Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2015 od normálu 1961-1990



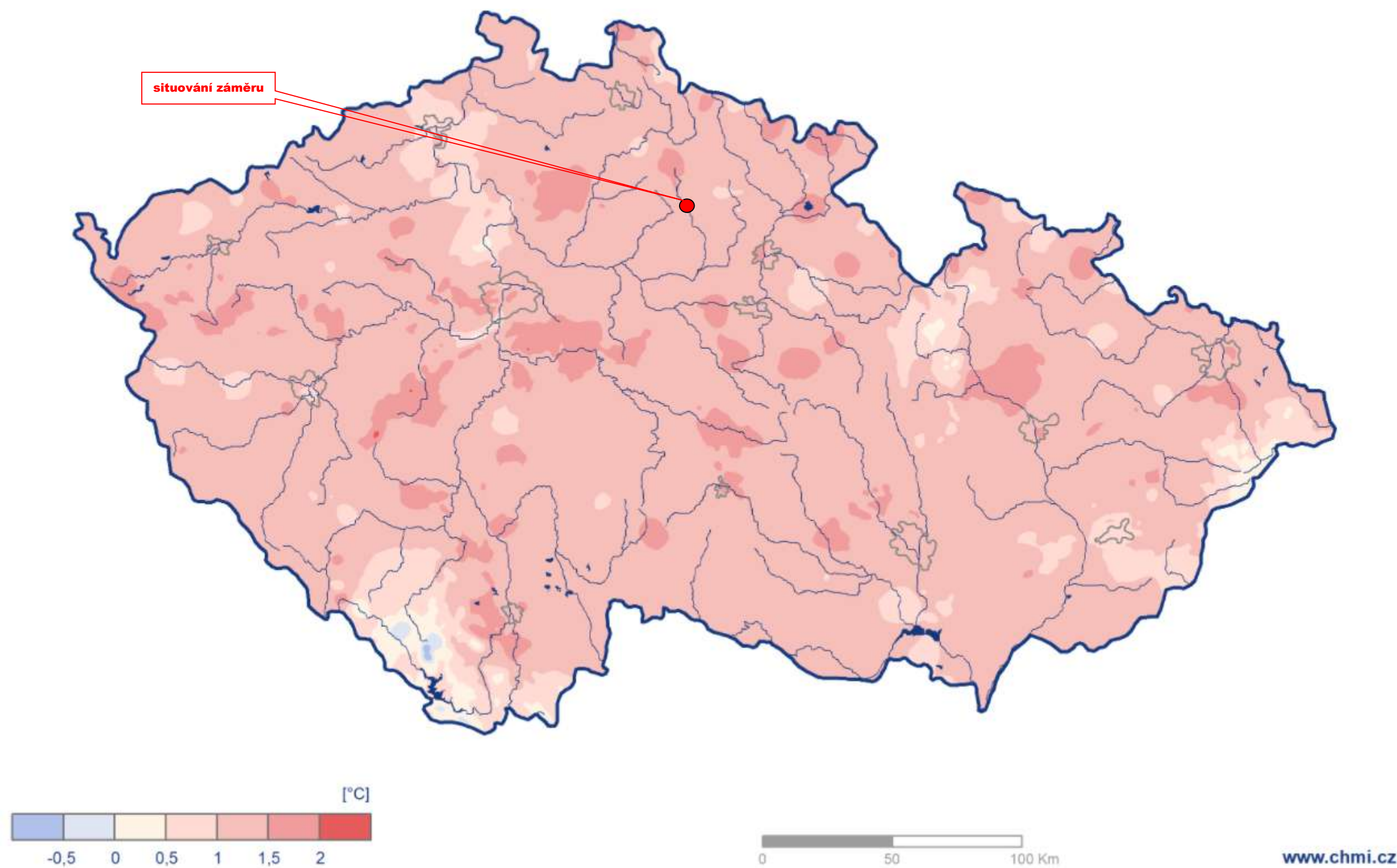
Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2017 od normálu 1981 - 2010



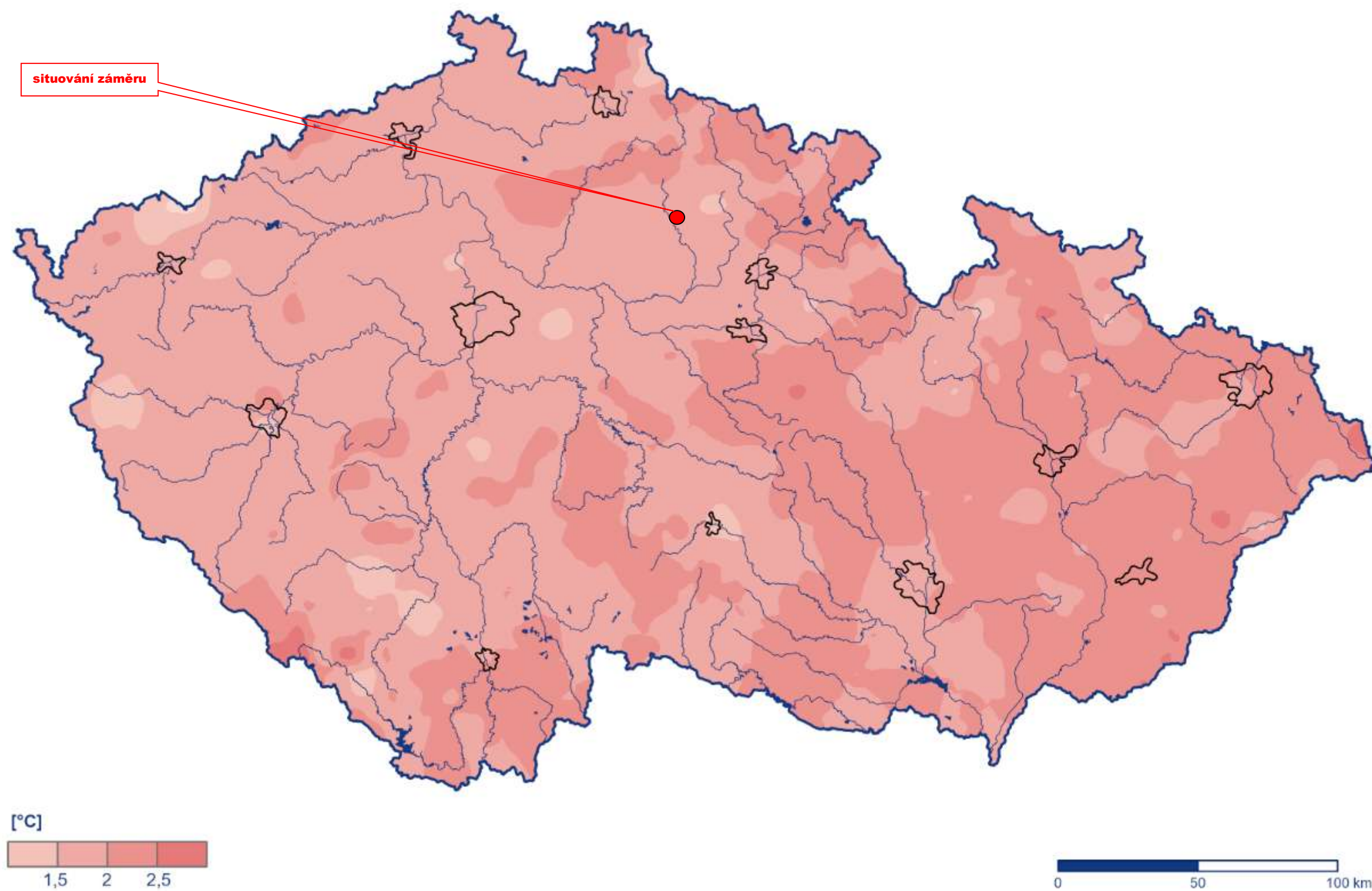
Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2019 od normálu 1981–2010



Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2020 od normálu 1981–2010

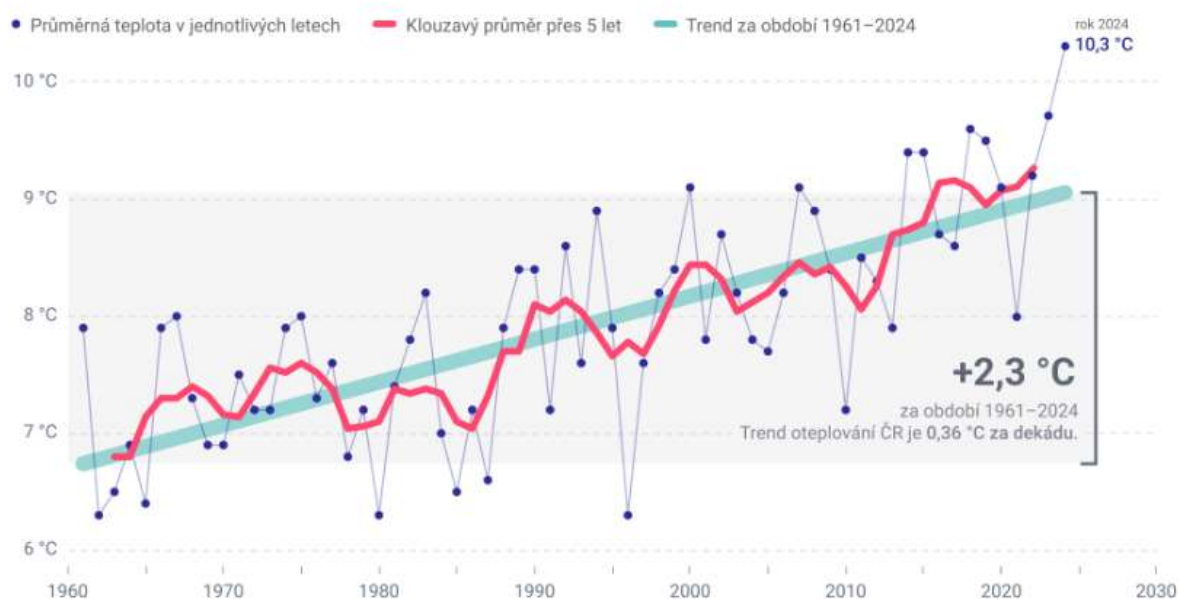


Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2024 od normálu 1991–2020



Jak je patrné z následujícího grafu, teplota se od roku 1961 zvýšila o 2,3 °C:

Teplota se od roku 1961 zvýšila o 2,3 °C.



zdroj: www.faktaoklimatu.cz

Průměrný roční úhrn srážek

Dle oficiálních podkladů ČHMÚ lze vývoj srážek v Královéhradeckém kraji v období 1961 až 2024 ve srovnání s normálem 1981–2010 doložit v následujícím přehledu (zdroj – www.chmi.cz):

Rok 1961

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	38	50	54	52	108	70	106	80	29	45	48	48	729
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	62	104	95	121	164	96	115	96	47	92	83	73	96

Rok 1965

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	64	47	45	69	140	88	109	71	45	7	53	96	834
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	105	98	79	160	212	121	118	86	73	14	91	145	110

Rok 1970

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	25	95	81	62	49	55	76	108	36	79	77	56	798
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	41	198	142	144	74	75	83	130	58	161	133	85	105

Rok 1975

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	44	19	44	32	65	104	91	49	23	64	62	44	641
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	72	40	77	74	98	142	99	59	37	131	107	67	84

Rok 1980

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	42	53	31	62	32	102	202	43	57	79	43	51	796
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	69	110	54	144	48	140	220	52	92	161	74	77	105

Rok 1985

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	54	36	32	62	66	96	71	136	31	17	77	63	740
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	89	75	56	144	100	132	77	164	50	35	133	95	97

Rok 1990

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	30	64	27	55	43	86	20	57	64	42	76	61	625
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	49	133	47	128	65	118	22	69	103	86	131	92	82

Rok 1995

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	98	53	60	66	90	118	63	106	112	12	64	51	892
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	161	110	105	153	136	162	68	128	181	24	110	77	117

Rok 2000

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	84	76	145	20	74	54	124	45	47	33	59	40	801
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	138	158	254	47	112	74	135	54	76	67	102	61	105

Rok 2005

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	90	61	31	37	92	44	149	71	64	7	37	82	765
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	148	127	54	86	139	60	162	86	103	14	64	124	101

Rok 2010

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	58	25	47	51	128	39	90	170	108	11	78	68	875
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	95	52	82	119	194	53	98	205	174	22	134	103	115

Rok 2015

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	71	10	58	23	49	62	30	59	21	58	103	25	569
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	116	21	102	53	74	85	33	71	34	118	178	38	75

Rok 2020

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	24	102	34	19	66	168	41	104	72	83	26	26	768
	N	61	48	57	43	66	73	92	83	62	49	58	66	760
	%	39	213	60	44	100	230	45	125	116	169	45	39	101

Rok 2024

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Královéhradecký	S	75	108	26	34	58	71	110	99	164	32	50	50	877
	N	56	45	53	37	69	77	93	77	60	54	52	59	732
	%	134	240	49	92	84	92	118	129	273	59	96	85	120

Vysvětlivky:

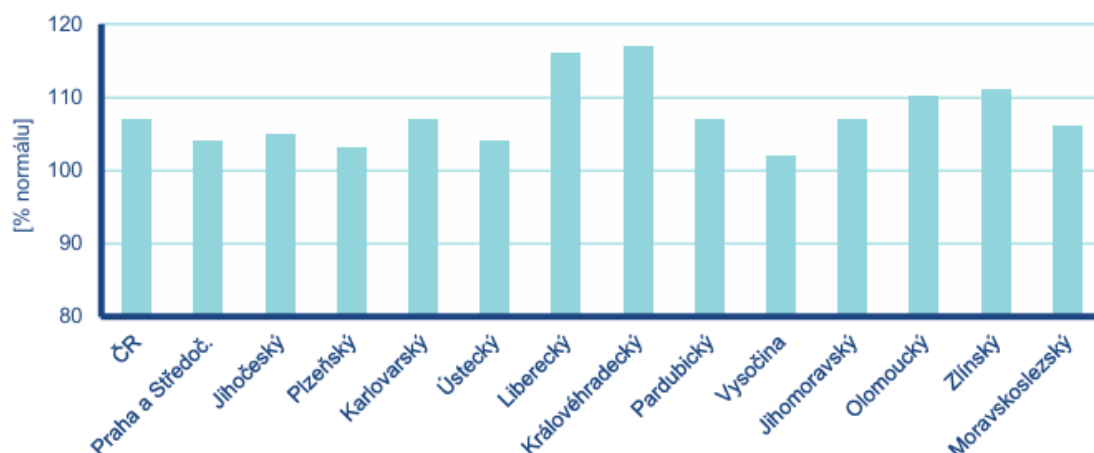
S = úhrn srážek [mm]

N = dlouhodobý srážkový normál 1961-1990 [mm]

% = úhrn srážek v % normálu 1961-1990

Z uvedeného přehledu je patrné, že roční úhrn srážek se v zájmovém území za více jak 60 let pohybuje v rozpětí 569 mm/rok (2015) až 892 mm/rok (1995).

Roční úhrn srážek v % normálu 1991 – 2020 na území jednotlivých krajů ČR v roce 2023:



zdroj: Klimatologická ročenka České republiky 2023 (ČHMÚ, 2024)

V následujícím přehledu jsou znázorněny (zdroj – www.chmi.cz):

- úhrny srážek v roce 1998 v procentech normálu 1961 – 1990
- úhrny srážek v roce 2008 v procentech normálu 1961 – 1990
- úhrny srážek v roce 2016 v procentech normálu 1961 – 1990
- úhrny srážek v roce 2017 v procentech normálu 1981 – 2010
- úhrny srážek v roce 2019 v procentech normálu 1981 – 2010
- úhrny srážek v roce 2020 v procentech normálu 1981 – 2010
- úhrny srážek v roce 2024 v procentech normálu 1991 – 2020
- průměrný roční objem srážek za období 1961 až 1990 (mm)
- průměrný roční objem srážek v roce 1998 (mm)
- průměrný roční objem srážek v roce 2008 (mm)
- průměrný roční objem srážek v roce 2016 (mm)
- průměrný roční objem srážek v roce 2017 (mm)
- průměrný roční objem srážek v roce 2019 (mm)
- průměrný roční objem srážek v roce 2020 (mm)
- průměrný roční objem srážek v roce 2024 (mm)

Úhrn srážek v roce 1998 [% normálu 1961–1990]

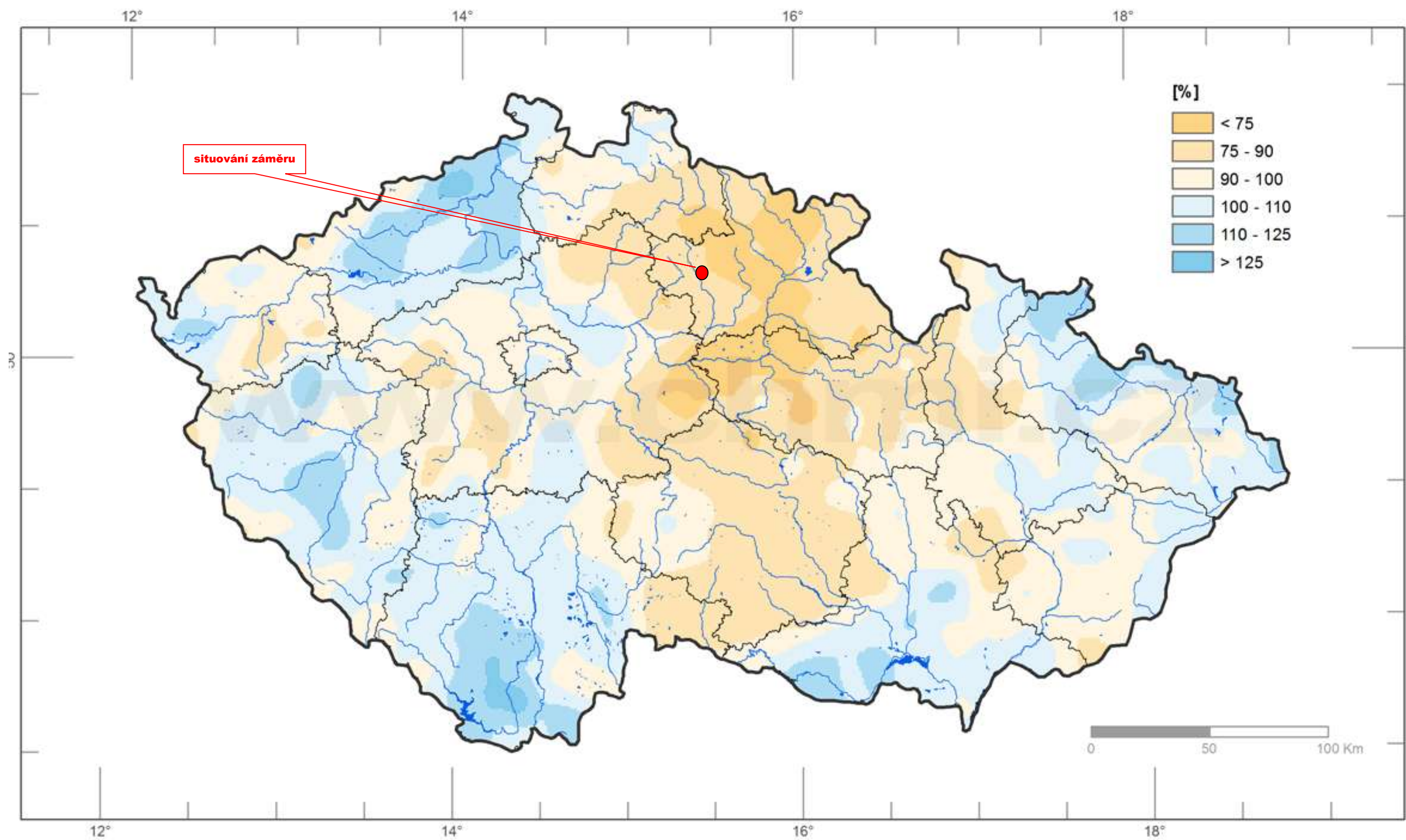


Zpracování © Eva Holtanová, Petr Skalák. Data © ČHMU

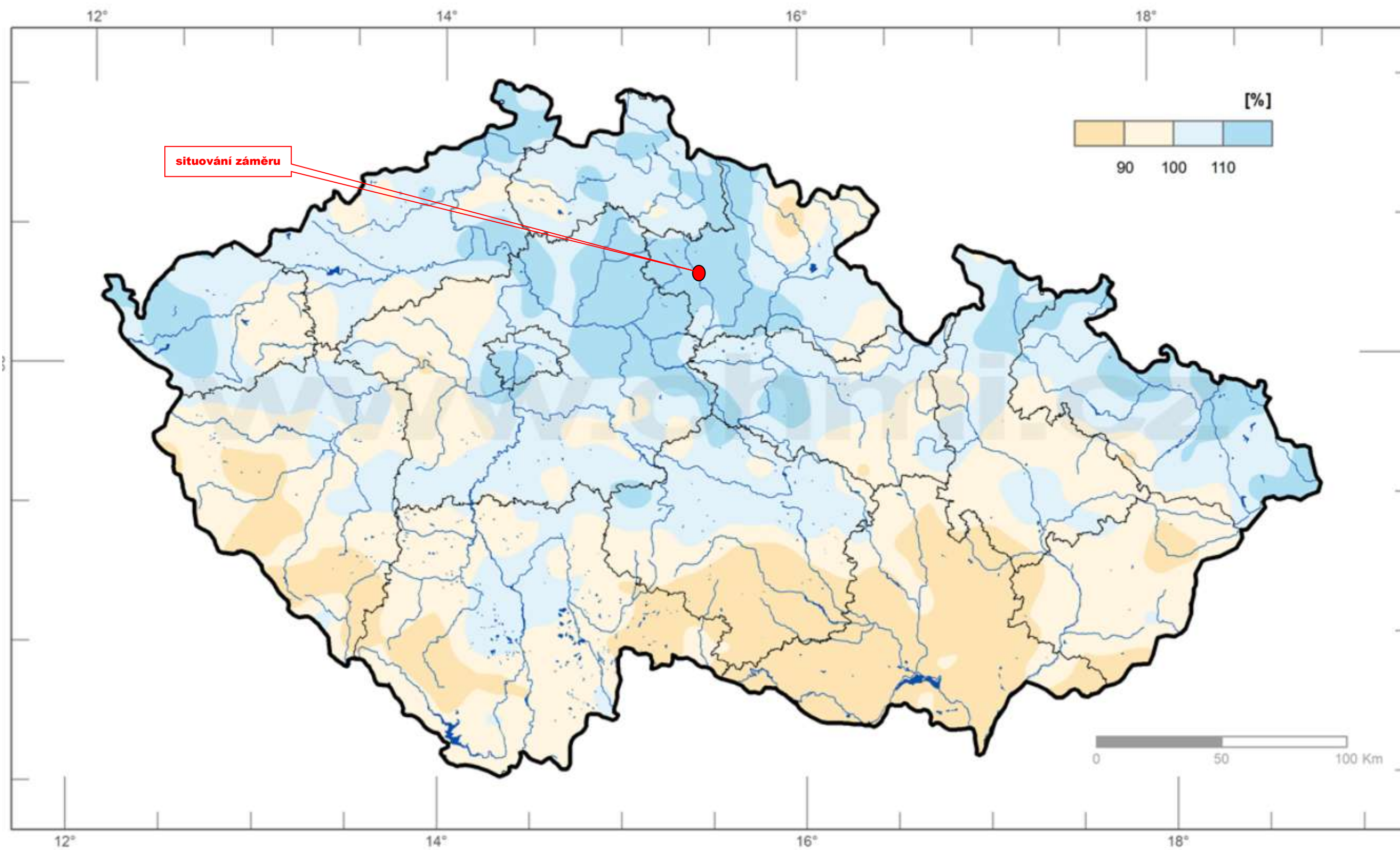
Úhrn srážek v roce 2008 [% normálu 1961–1990]



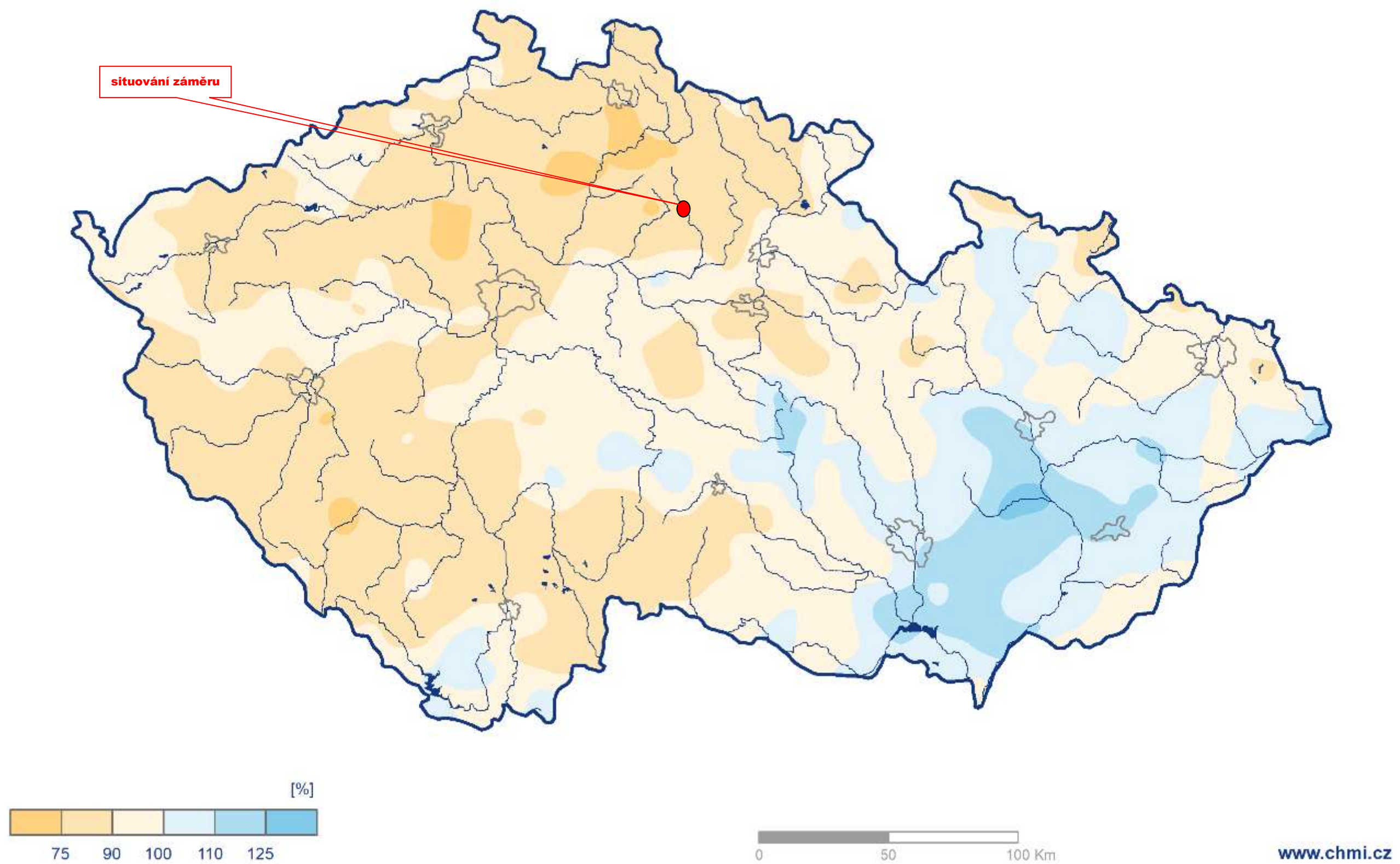
Úhrn srážek v roce 2016 v procentech normálu 1961-1990



Úhrn srážek v roce 2017 v procentech normálu 1981 - 2010

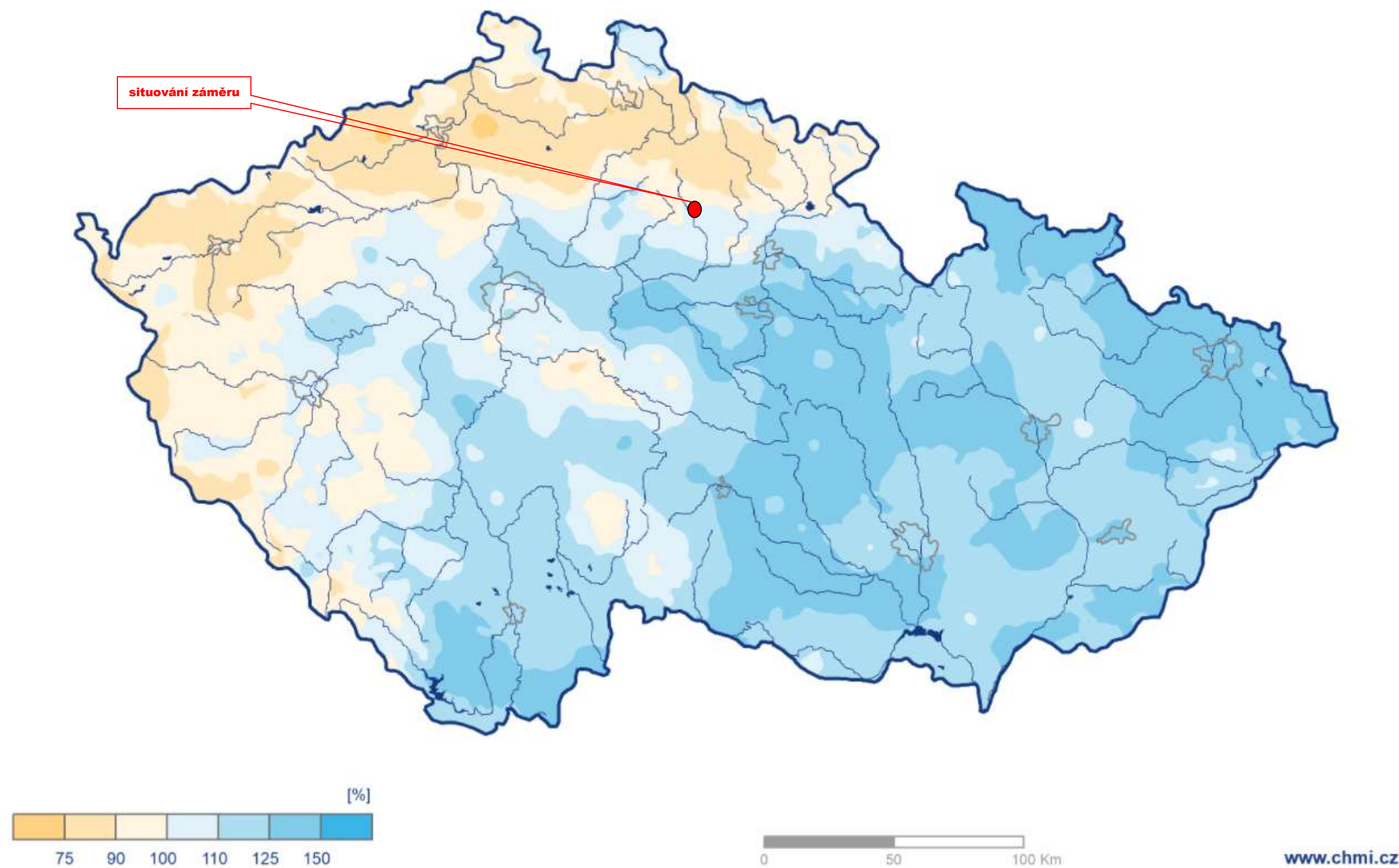


Úhrn srážek v roce 2019 v procentech normálu 1981–2010

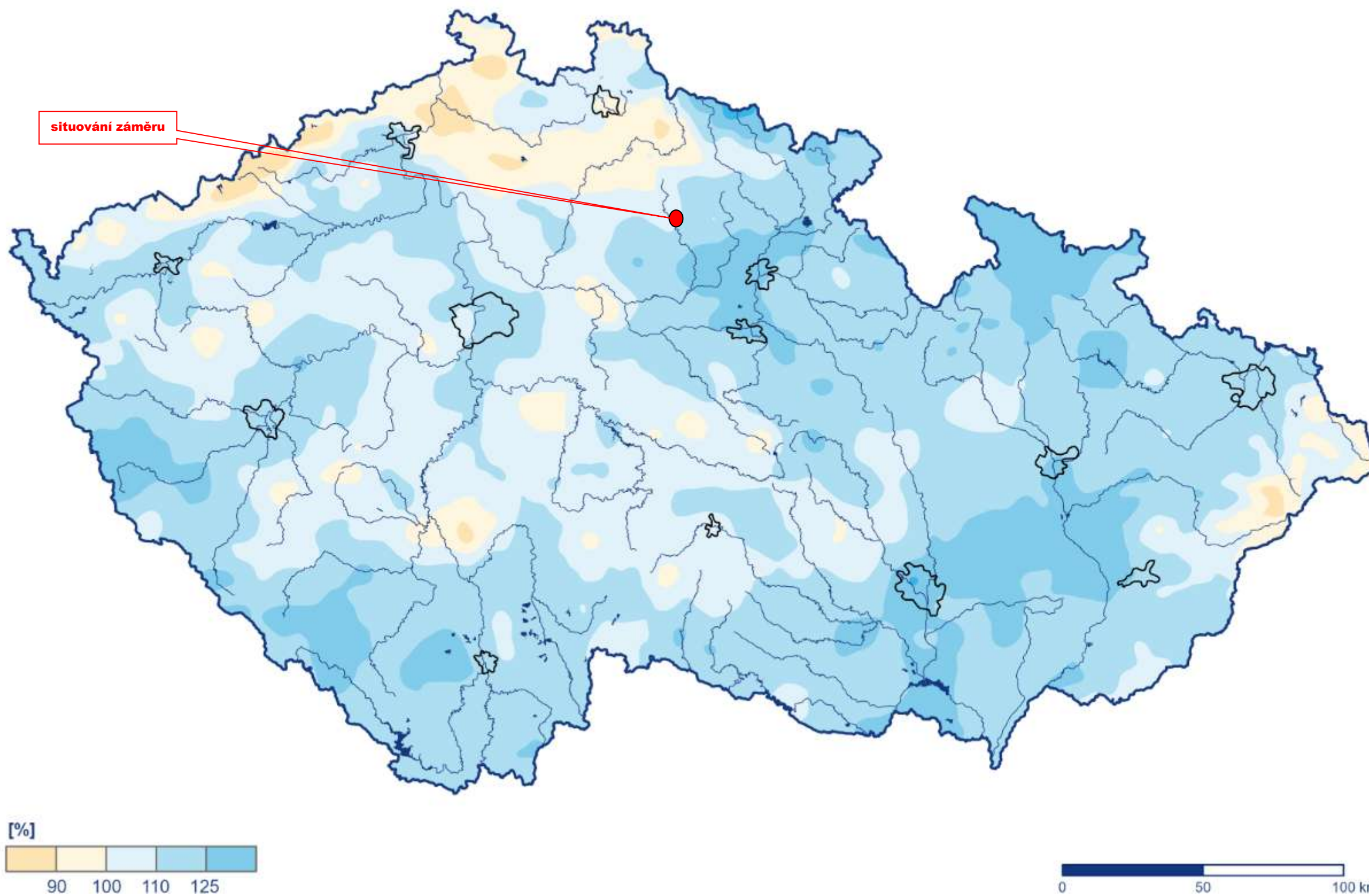


Vytvořeno : 14.02.2020 využitím aplikace ClidataGIS 10 www.clidata.cz

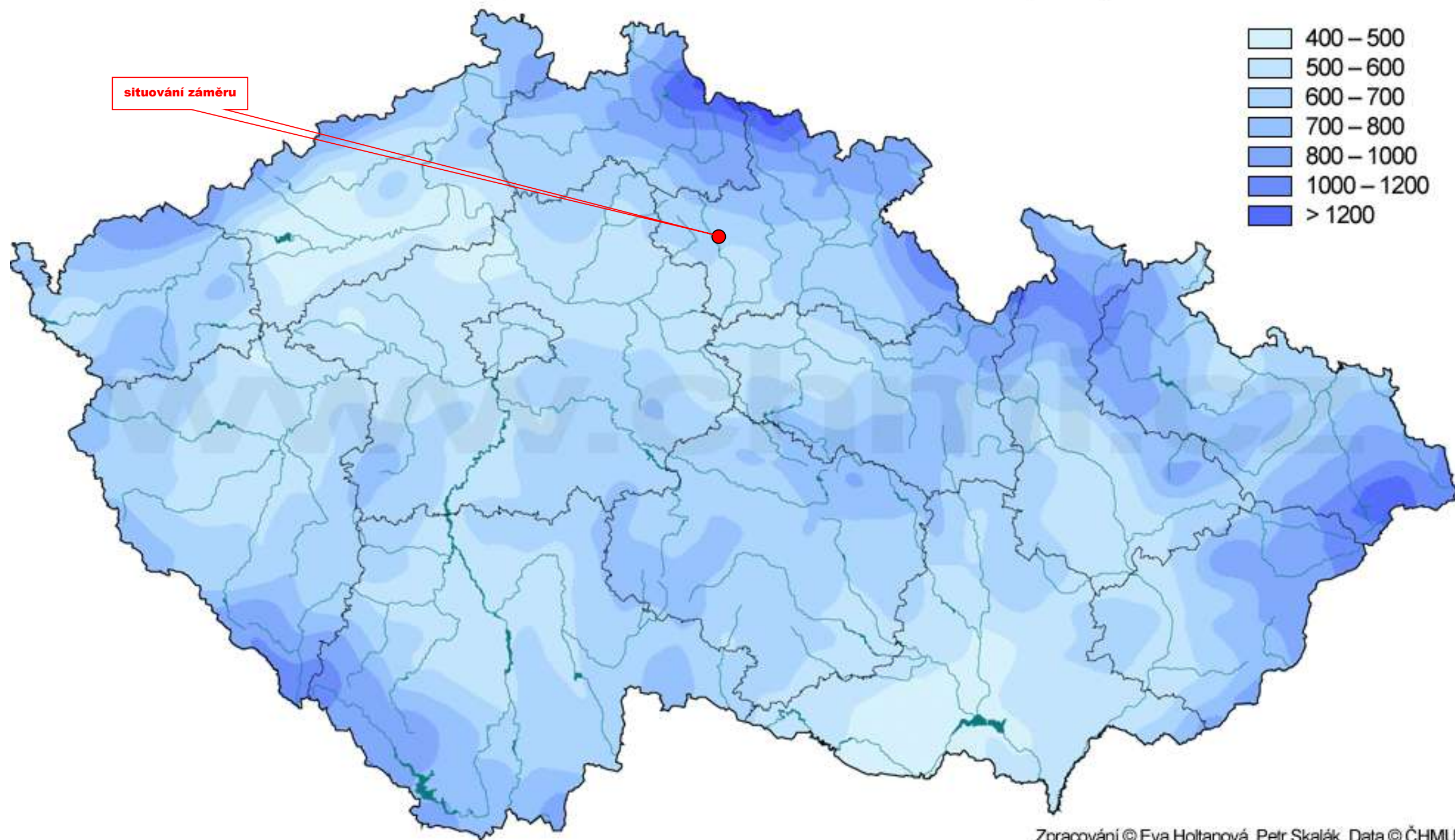
Úhrn srážek v roce 2020 v procentech normálu 1981–2010



Roční úhrn srážek v roce 2024 v procentech normálu 1991–2020

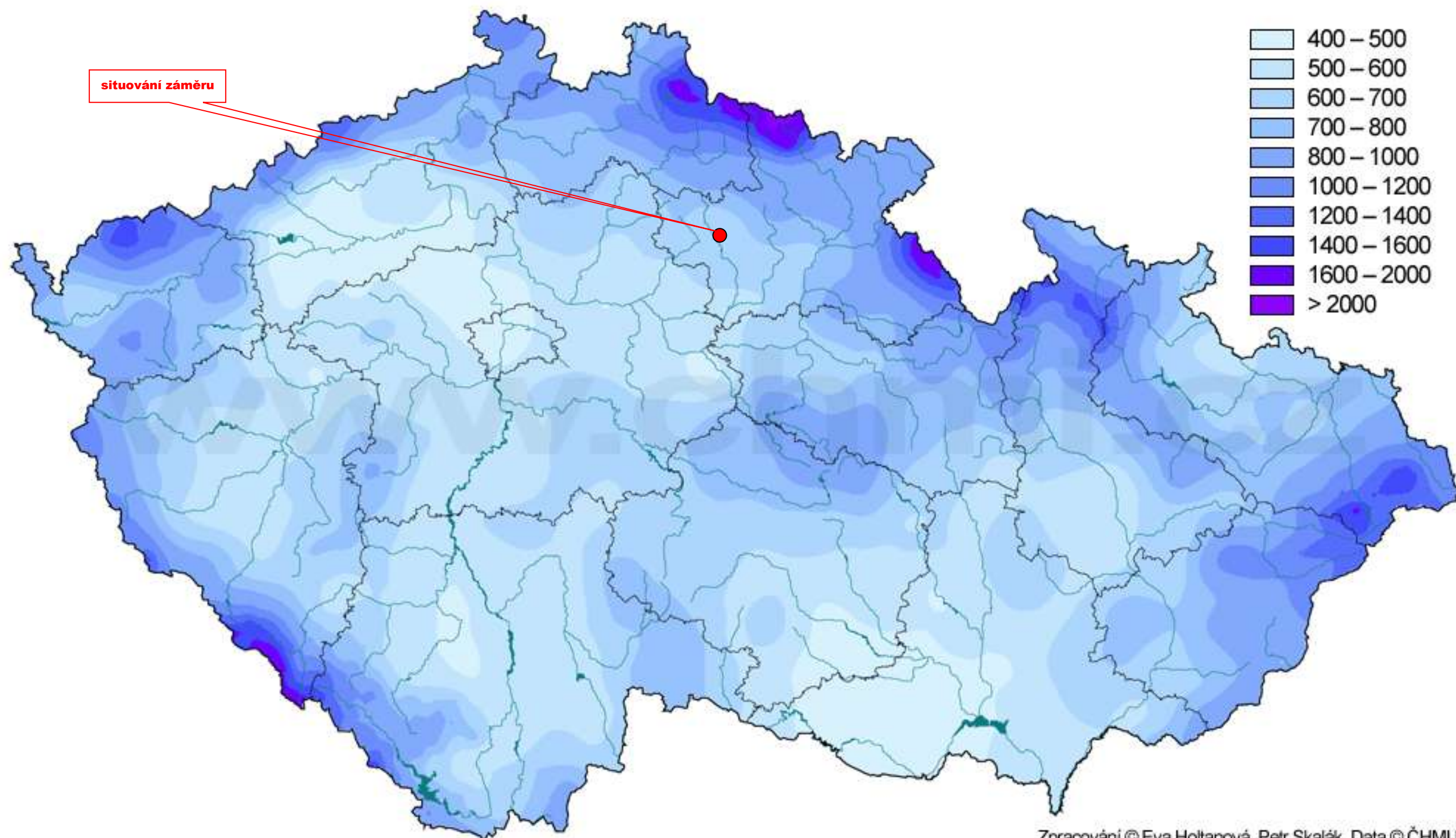


Průměrný roční úhrn srážek 1961-1990 [mm]



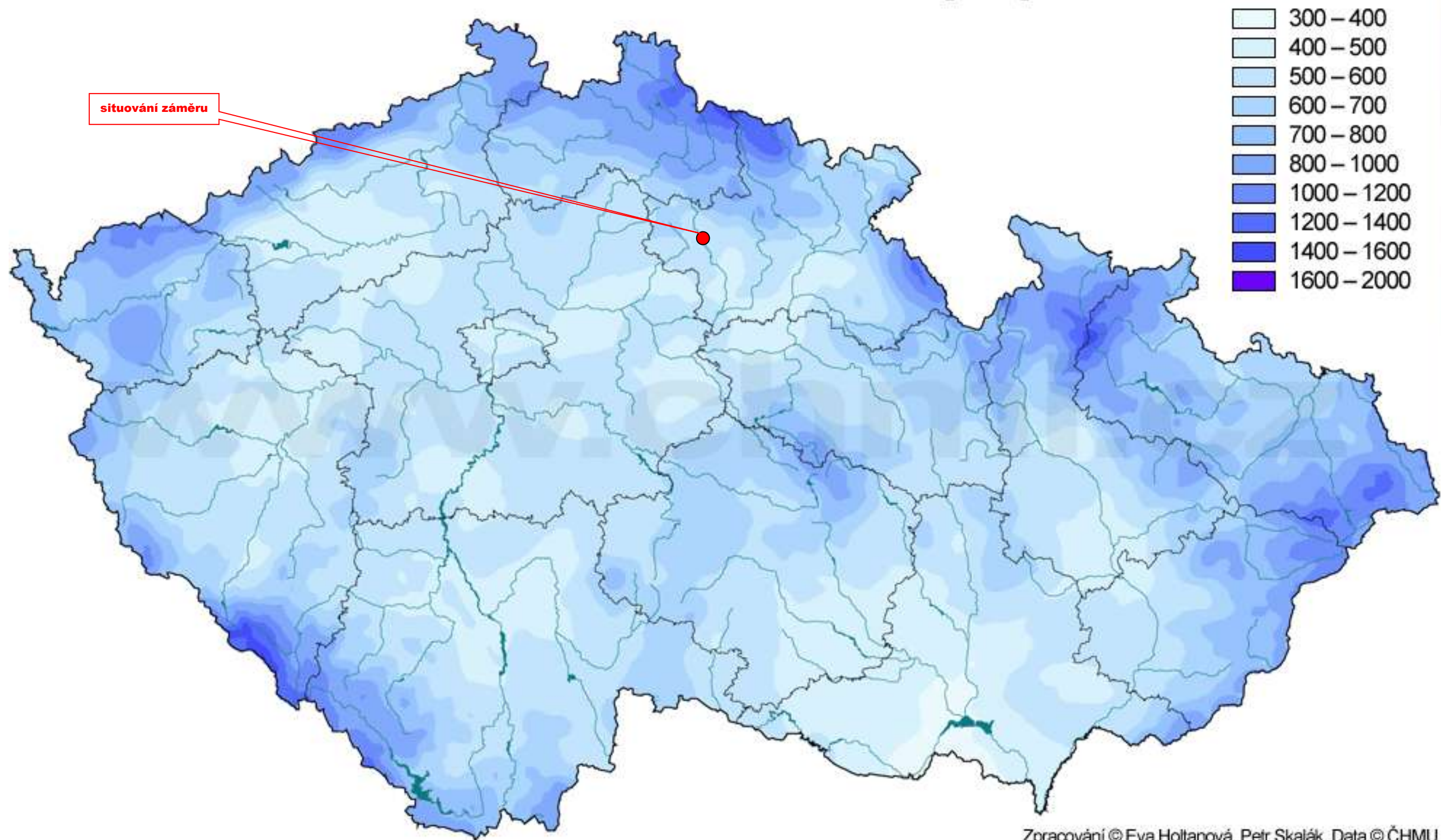
Zpracování © Eva Holanová, Petr Skalák. Data © ČHMU

Roční úhrn srážek v roce 1998 [mm]



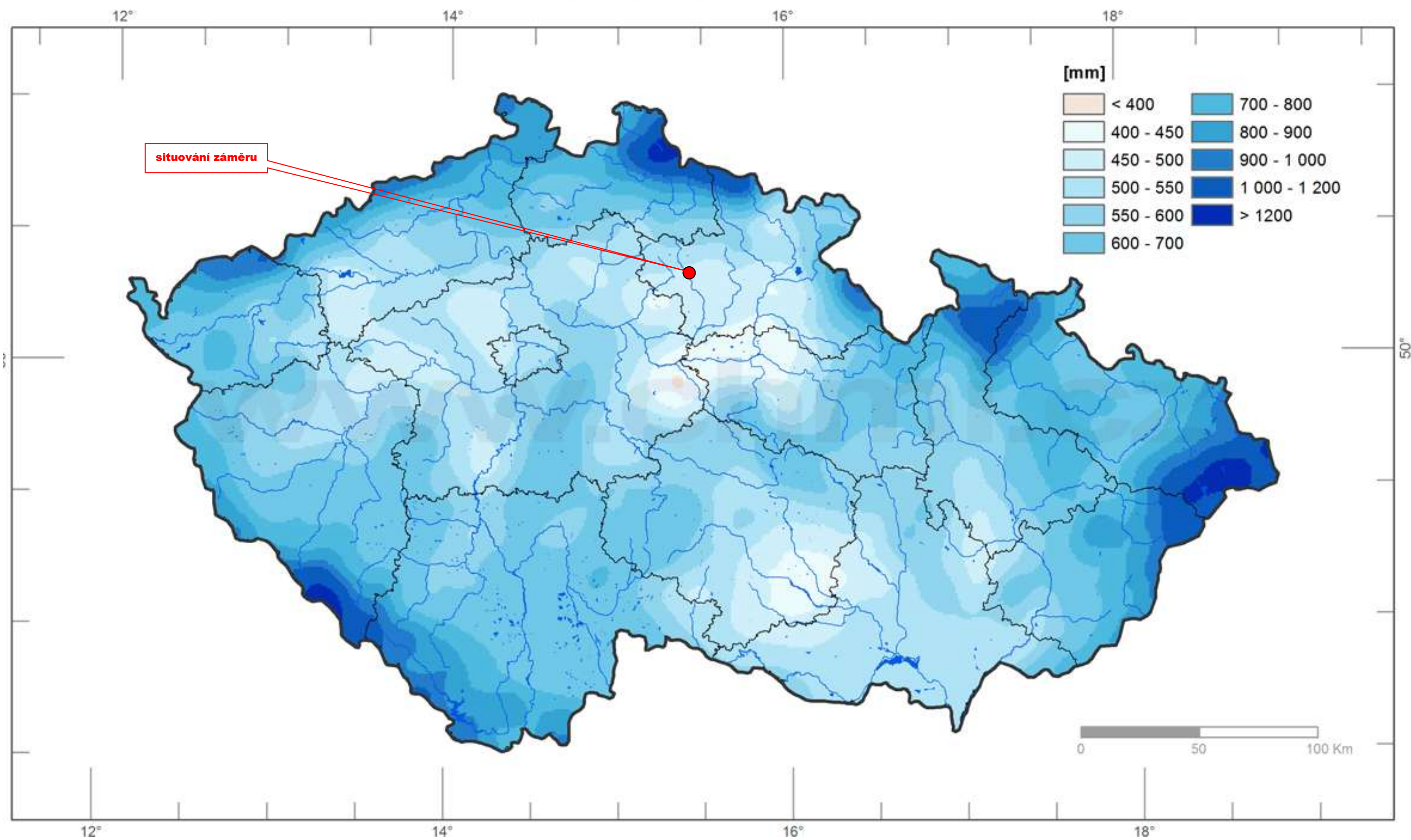
Zpracování © Eva Holtanová, Petr Skalák. Data © ČHMU

Roční úhrn srážek v roce 2008 [mm]

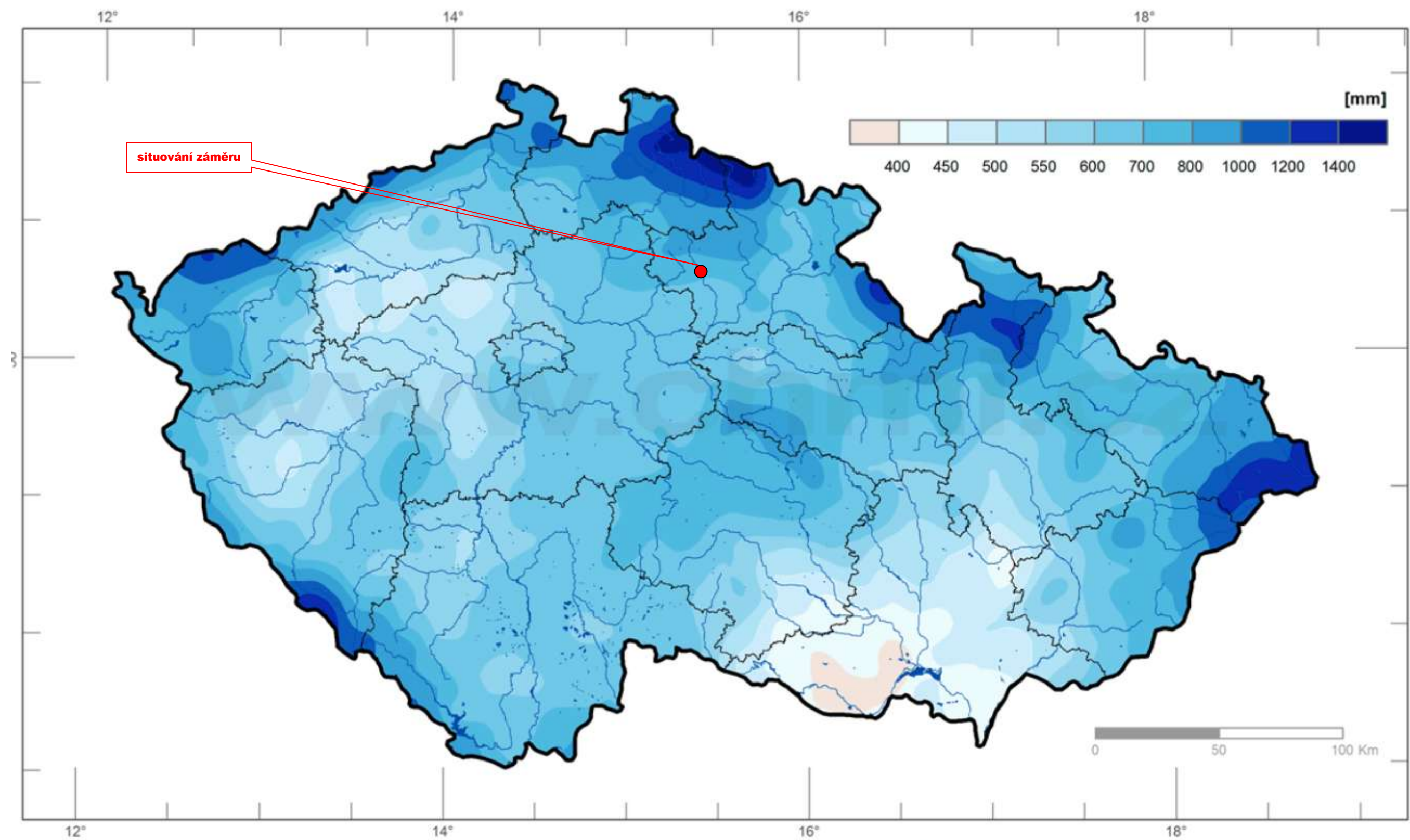


Zpracování © Eva Holtanová, Petr Skalák. Data © ČHMU

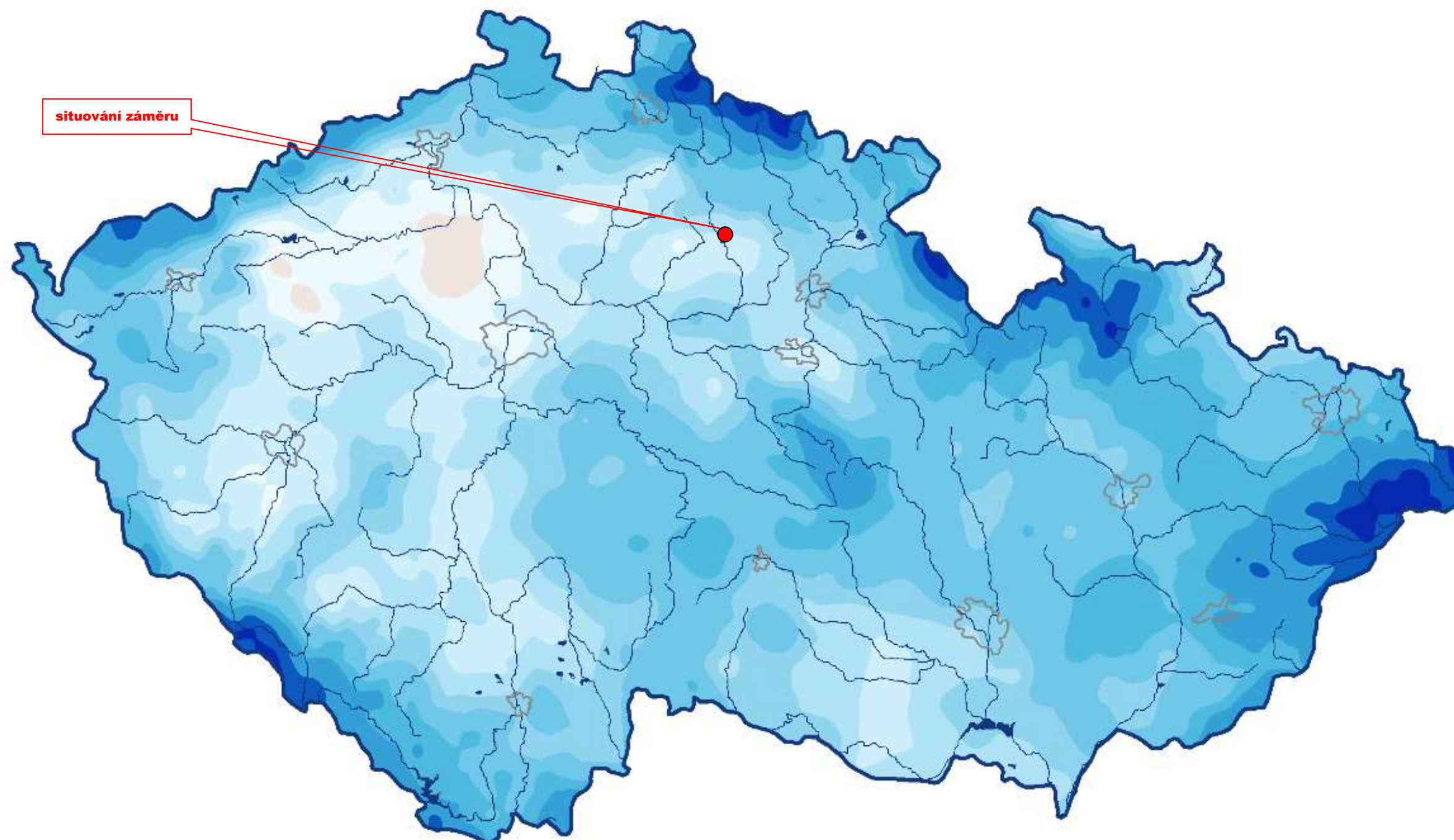
Úhrn srážek v roce 2016



Úhrn srážek v roce 2017

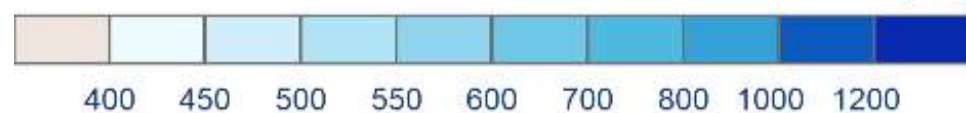


Úhrn srážek v roce 2019



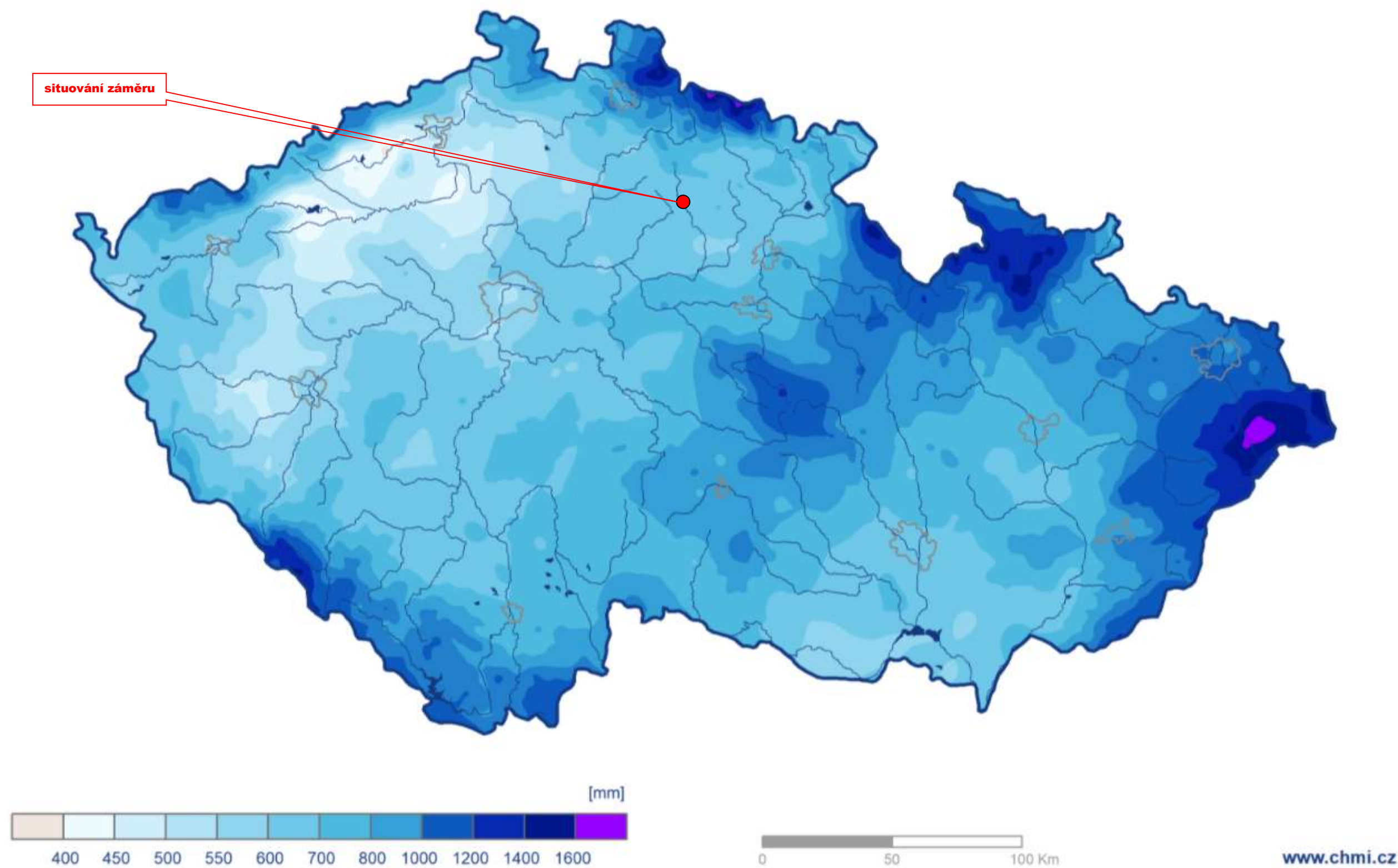
situování záměru

[mm]

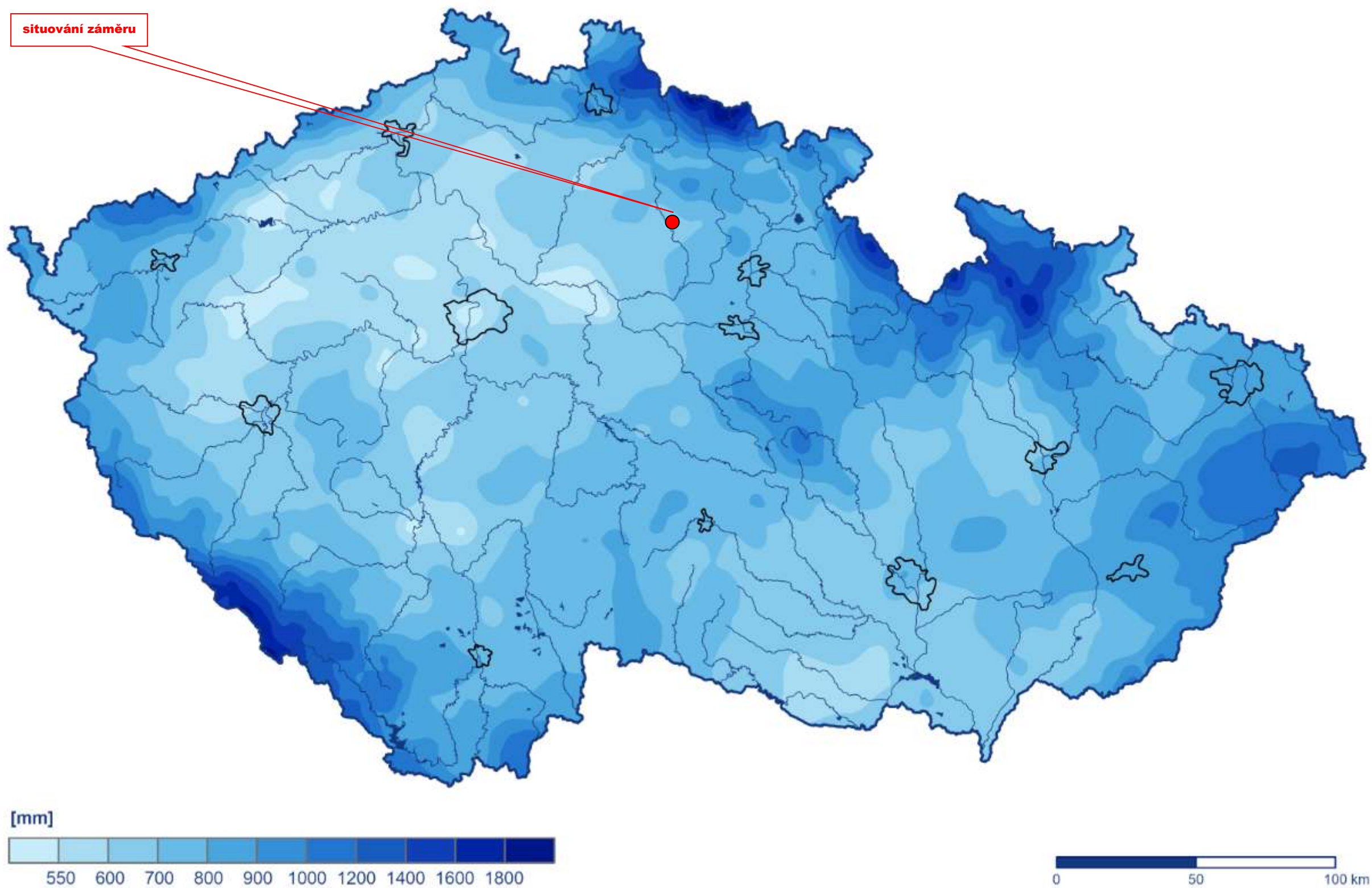


www.chmi.cz

Úhrn srážek v roce 2020



Roční úhrn srážek v roce 2024



4. Identifikace a posouzení adaptačních opatření

Ve vztahu k mikroklimatu platí, že mikroklima se vytváří pod bezprostředním vlivem klimageneticky stejnorodého aktivního povrchu. Jeho formování je vázáno na energetickou bilanci systému aktivní povrch - atmosféra. Horizontální rozměr mikroklimatu se odvíjí od rozlohy klimageneticky homogenního aktivního povrchu. V posledních desetiletích došlo v České republice k nárůstu průměrné denní teploty (v období 1960 – 2010 nárůst průměrné denní teploty v ČR o 1,3 °C), k nárůstu průměrného počtu tropických dní a nocí a k výskytu extrémních denních úhrnů atmosférických srážek. Dle výstupů Regionálních klimatických modelů vývoje klimatu na území ČR pro období 2015 až 2060 (Katedra fyziky atmosféry, Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze) průměrná denní teplota v ČR stále poroste s prognózou až 2,2 °C v období 2040 – 2060. Výstupy poukazují na vzrůst denních teplot v průběhu celého roku (relativně větší růst tedy nastává v zimním období) a s minimálními regionálními rozdíly. Očekává se taktéž vzrůst minimální denní teploty o cca 1,6 – 2,6 °C. Dle matematického modelování vývoje srážek bude docházet k méně rovnoměrnému rozdělení srážek v průběhu roku i v průřezu jednotlivými regiony, bude docházet k delším epizodám sucha a delším obdobím relativní vlhkosti a poklesu množství sněhu v horských oblastech. V tomto období je tedy třeba počítat s významným negativním vlivem maximálních teplot na dopravní infrastrukturu, na použité materiály, potřebu kvalitního odvodnění povrchových ploch a nárůstu potřeby péče o vegetaci a vodoteče; naopak vzhledem ke klesající tendenci mrazových dní, kdy teplota klesá pod 1 °C (snížení až o 40 dní/rok) se lze domnívat, že se sníží frekvence expozice materiálů stavebních děl mrazovému zvětrávání a dále lze předpokládat úspory v zimní údržbě dopravní infrastruktury.

Na základě výběrového řízení na veřejnou zakázku malého rozsahu byla uzavřena mezi Ministerstvem dopravy ČR – objednatelem a Českým hydrometeorologickým ústavem jako zhotovitelem – vedoucím účastníkem a Matematicko-fyzikální fakultou Univerzity Karlovy jako zhotovitelem – účastníkem smlouva na zpracování podkladů „Odborný podklad k zohlednění dopadů změny klimatu při přípravě projektů dopravní infrastruktury“ (Tolasz R, Valeriánová A., Crhová L., Podzimek S., Možný M., Holtanová E, Belda M, Huszár P. Žáka M, květen 2017). Z „Odborného podkladu k zohlednění dopadů změny klimatu při přípravě projektů dopravní infrastruktury vyplývá“ že v současné době se již využívají aktualizované tzv. „Representative concentration pathways (RCP)“. Pro období nejbližších 30 let (období 2021–2050) nelze očekávat výrazný rozdíl mezi jednotlivými emisními scénáři (RCP). V „Odborném podkladu“ byly použity modelové simulace pro dva různé emisní scénáře označované jako RCP4.5 a RCP8.5. Scénář RCP4.5 představuje středně optimistickou variantu vývoje emisí skleníkových plynů s mírným nárůstem do poloviny 21. století a poté předpokládaným pomalým poklesem. Druhý použitý scénář RCP8.5 předpokládá naopak poměrně rychlý růst emisí skleníkových plynů v průběhu celého 21. století.

V následujícím přehledu je dokladován předpokládaný vývoj klimatických charakteristik pro stavbu v rámci řešeného záměru.

Předpokládaný vývoj – klimatické charakteristiky

Trendy na území ČR – 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 dále uvedeném grafu 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.

Akční plán adaptace na změnu klimatu se zabývá výběrem opatření, která by měla omezit negativní působení extrémně vysokých teplot na společnost a ekosystémy. Tepelná zátěž může vést ke vzniku subjektivních obtíží i objektivních poruch zdraví v různém rozsahu a intenzitě, ke zvýšení požadavků na dodávky energie na chlazení, negativnímu ovlivnění ekonomické výkonnosti a snížení kvality života. Mezi důsledky extrémně vysokých teplot patří především zvýšená úmrtnost a nemocnost obyvatel spojená se stresem z horka, a to zejména ve městech. Extrémně vysoké teploty jsou umocněny přímým slunečním zářením, v jehož důsledku se v létě významně ohřívají zejména umělé povrchy, takže v jejich blízkosti jsou dosahovány vyšší teploty vzduchu než ve volné krajině. Vlny veder v Evropě v posledních letech přinášejí mnohonásobně více obětí na lidských životech než mrazy.

Dle údajů ČHMÚ se v ČR v průměru vyskytne méně než 15 tropických dní v roce. V extrémně teplém létě se může objevit i více než 30 dní s teplotami nad 30 °C (1992), v historii měření se ale vyskytly i takové roky, kdy tropický den nebyl zaznamenán vůbec (1940). Tropické dny se zpravidla nejdříve vyskytují ke konci května, přičemž maximum obvykle připadá na červenec. Nejvyšší nárůst se očekává zejména na jižní Moravě (přibližně mezi Znojmem a Hodonínem) a v Praze a okolí. Významný nárůst počtu tropických a letních dnů se objevuje v oblasti České tabule, v oblasti kolem Vltavy táhnoucí se z Prahy na jih Čech anebo severní části Moravské brány.

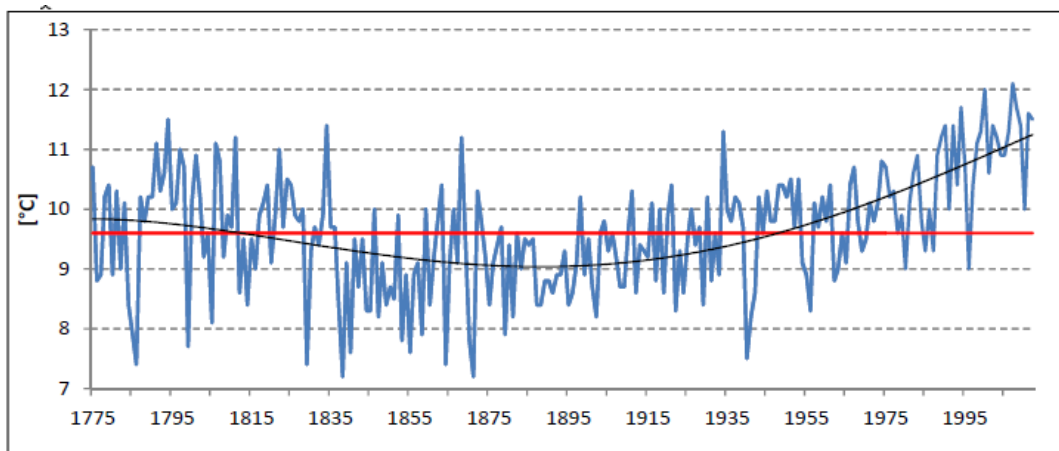
I když extrémní teploty mohou mít významné účinky na ekosystémy, jejich hlavní dopady se obvykle vyskytují zejména v urbanizovaných územích. Městské oblasti jsou všeobecně teplejší než okolní venkovské oblasti porostlé vegetací a to z několika důvodů:

- změna geometrie aktivního povrchu, zvětšení jeho velikosti a převaha vertikálních povrchů vede ke zvýšení množství pohlceného slunečního záření a k jeho četným odrazům, uzavřené prostory mezi budovami vedou k omezení dlouhovělného vyzařování v nočních hodinách a tím i ke snížení ztrát tepla,
- změna tepelných vlastností aktivního povrchu - povrchy budov mají poměrně značnou tepelnou kapacitu, což umožňuje zvýšené pohlcování tepla v období pozitivní energetické bilance a jeho uvolňování během negativní energetické bilance,
- změna v hydrologické bilanci - převaha nepropustných povrchů vede ke snížení dostupného množství vody k evapotranspiraci a tím současně i ke snížení latentního toku tepla a ke zvýšení turbulentního toku.

Komplex těchto faktorů vede ke vzniku tzv. tepelného ostrova města – tedy situaci, kdy město nebo alespoň jeho centrální část, je teplejší než okolní venkovská krajina. Jedním z často uvažovaných parametrů majících souvislost s tepelným komfortem

obyvatel města je počet tropických nocí. Z těchto důvodů je vhodné při zvažování zranitelnosti území na vlivy vysokých teplot vzít v úvahu i výskyt tropických nocí.

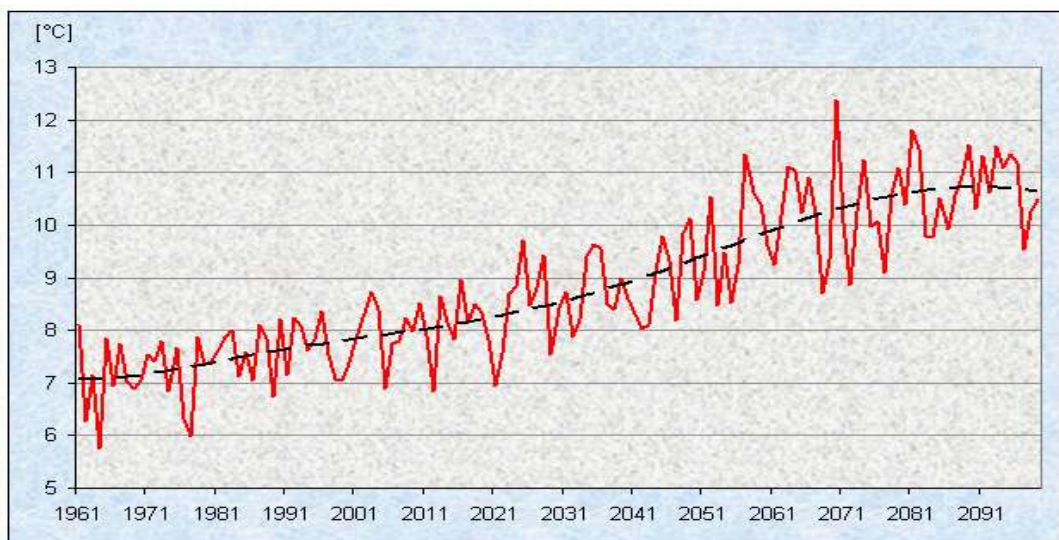
Průběh průměrných ročních teplot vzduchu (°C) v období 1775 – 2012, Praha-Klementinum



pozn.: červená čára – dlouhodobý teplotní průměr za sledované období; modrá čára – roční průměrné teploty vzduchu; černá čára – 11letý klouzavý průměr/vyhlazení

Zdroj: MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR

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.



Zdroj: Pretel, J. a kol.: Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRUTÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.

Trend a predikce vývoje průměrných teplot pro jednotlivá roční období je uveden v následující tabulce. V této tabulce jsou 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 zvýrazněn.

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, J. a kol.: Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.

Z dat z měřících stanic za období 1961 – 2010 vyplývá, že v posledních dvaceti letech došlo na území ČR ke zvýšení průměrných počtů dní s vysokými teplotami (letní a tropické dny, tak i tropické noci), a logicky došlo i ke snížení průměrných počtů dní s nízkými teplotami (mrazové, ledové a arktické dny). Tento trend bude pokračovat, jak je patrné z dále uvedených tabulek - do konce století se bude navyšovat počet letních a tropických dní, objeví se častěji tropické noci, významně poklesne počet mrazových a ledových dní a zřejmě se přestanou vyskytovat arktické dny. Výskyt těchto dní s mezními hodnotami se bude pochopitelně v rámci ČR vyskytovat rozdílně v závislosti na lokalitě.

V urbanizovaných oblastech s velkou hustotou obyvatelstva jsou extrémně vysoké teploty největším rizikem. Jsou zde navíc často umocněny efektem tzv. městského tepelného ostrova. Dochází zde ke zhoršení zdravotního stavu citlivých populačních skupin (zejména dlouhodobě nemocné osoby, malé děti, senioři, a další). Dalším negativním dopadem vln veder je zhoršení tepelné pohody obyvatel a kvality spánku, což se mimo jiné negativně projevuje i na produktivitě práce, a zvýšení odběru energií na potřeby klimatizace a chlazení, nezanedbatelné je zvýšení odběru vody pro osobní hygienu.

Předpokládaný vývoj – klimatické charakteristiky

Průměrná roční teplota vzduchu

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrnou teplotou 8 - 9 °C. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k nárůstu průměrné teploty o 0.9764°C. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst průměrné teploty o 1.1606°C.

Průměrná sezónní teplota vzduchu

Rozložení průměrných teplot v jarní, letní, podzimní a zimní sezóně v zájmové oblasti dokladuje následující tabulka:

	stávající stav			
	referenční období	hodnota		jednotka
Průměrné sezónní teploty vzduchu - jaro	1986-2015	9	10	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - léto	1986-2015	17	19	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - podzim	1986-2015	8	9	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - zima	1986-2015	-1	0	°C

Emisní model RCP4.5. vede k následujícím změnám průměrné sezónní teploty:

	scénář emisí RCP4.5 rok 2021 - 2050	
	změna dle modelu	jednotka
Průměrné sezónní teploty vzduchu - jaro	1.0541	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - léto	0.8222	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - podzim	0.8481	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - zima	1.1807	°C

Oproti tomu emisní model RCP8.5. generuje k následujícím změnám průměrné sezónní teploty:

	scénář emisí RCP8.5 rok 2021 - 2050	
	změna dle modelu	jednotka
Průměrné sezónní teploty vzduchu - jaro	1.2405	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - léto	0.9052	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - podzim	1.1843	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - zima	1.3126	°C

Průměrný roční počet jasných dní

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným počtem jasných dní <40 dnů za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu o 1.8940 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o 5.4930 dne za rok.

Průměrný roční počet dní s maximální teplotou nad 34 °C

Maximální teploty 31 °C a více, které se v průběhu léta vyskytují na území ČR, představují zátěž pro lidský organizmus. V rámci Systému integrované výstražné služby (SIVS) je na ně vydávána výstrahy 1. stupně. Zvolená hranice 34 °C pro kritickou maximální teplotu vzduchu představuje 2. stupněm nebezpečí v rámci SIVS ([http://portal.chmi.cz/files/portal/d°Cs/meteo/om/sivs/sivs.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/d%Cs/meteo/om/sivs/sivs.html)). Maximální denní teplota nad 34 °C se na území ČR vyskytuje převážně od června do srpna, ojediněle koncem května a začátkem září. Průměrný roční počet dní s maximální denní teplotou vzduchu vyšší než 34 °C za období 1986–2015 se pohybuje v rozmezí 0 – 4 dny.

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným počtem dní s teplotou nad 34 °C v rozsahu 1,5 – 2 dny za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k nárůstu tohoto počtu o 1.4013 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst o 1.0318 dne za rok.

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

Pro kritickou minimální teplotu vzduchu byla zvolena hranice -20 °C, která představuje hodnotu pro velmi silný až extrémní mráz dle kritérií SIVS. Minimální denní teplota vzduchu nižší než -20 °C se vyskytuje nejčastěji v období od prosince do března, výjimečně v mrazových kotlinách v listopadu a dubnu. Průměrný roční počet dní s minimální denní teplotou vzduchu nižší než -20 °C za období 1986–2015 se na území ČR pohybuje v rozmezí 0 – 12 dní, na většině území je jejich četnost od 0 do 4 dnů. Vyšší výskyt je v oblasti Šumavy (stanice Horská Kvilda reprezentující šumavské mrazové pláně), v průměru zde nastane 12 dní s minimální teplotou nižší než -20 °C ročně.

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným počtem dní s teplotou pod -20 °C v rozsahu 0,5 – 1 dne za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu tohoto počtu o 0.1330 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o 0.0822 dne za rok.

Horké vlny

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným počtem dní s horkou vlnou v rozmezí 8 -12 dní za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k nárůstu o 3.6416 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst o 2.5862 dne za rok.

Sucho

Pro hodnocení sucha byl využit Standardizovaný srážkový evapotranspirační index (SPEI). SPEI je definován jako normovaná hodnota rozdílu úhrnu srážek a potenciální evapotranspirace. Pro hodnocení sucha využívá stupnici, identifikující suché či vlhké periody. Pro konstrukci map byla využita analýza 6měsíčního SPEI za duben až září a 12měsíčního SPEI za leden až prosinec v letech 1986 – 2015.

Následující tabulka charakterizuje SPEI v zájmové oblasti pro období duben a září a současně i pro období leden a prosinec:

	stávající stav			
	referenční období	hodnota		jednotka
		min	max	
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 6–měsíčního SPEI v % za duben až září	1986-2015	35	40	%
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 12–měsíčního SPEI v % za leden až prosinec	1986-2015	30	35	%

Emisní model RCP4.5. vede k následujícím změnám rozložení SPEI:

	scénář emisí RCP4.5 rok 2021 - 2050		
	hodnota		jednotka
	min	max	
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 6–měsíčního SPEI v % za duben až září	40	45	%
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 12–měsíčního SPEI v % za leden až prosinec	35	40	%

Emisní model RCP8.5. vede k následujícím změnám rozložení SPEI:

	scénář emisí RCP8.5 rok 2021 - 2050		
	hodnota		jednotka
	min	max	
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 6–měsíčního SPEI v % za duben až září	40	45	%
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 12–měsíčního SPEI v % za leden až prosinec	35	40	%

Průměrná roční rychlost větru

Čidla pro měření rychlosti větru jsou v síti stanic ČHMÚ standardně umístěná ve výšce 10 m nad povrchem, uvedené charakteristiky tedy reprezentují proudění ve výšce 10 m nad zemským povrchem.

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrnou roční rychlostí větru < 2 m/s. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu o 0.0223 m/s. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o 0.0081 m/s.

Průměrná sezónní rychlost větru

Rozložení průměrných rychlostí větru v jarní, letní, podzimní a zimní sezóně v zájmové oblasti dokladuje následující tabulka:

	stávající stav			
	referenční období	hodnota		jednotka
		min	max	
Průměrná roční rychlost větru - jaro	1986-2015	< 2		m/s
Průměrná roční rychlost větru - léto	1986-2015	< 2		m/s
Průměrná roční rychlost větru - podzim	1986-2015	< 2		m/s
Průměrná roční rychlost větru - zima	1986-2015	< 2		m/s

Emisní model RCP4.5. vede k následujícím změnám průměrné sezónní rychlosti větru:

	Scénář emisí RCP4.5 rok 2021 - 2050		
	hodnota		jednotka
	min	max	
Průměrná roční rychlost větru - jaro	<1.9827		m/s
Průměrná roční rychlost větru - léto	<1.9992		m/s
Průměrná roční rychlost větru - podzim	<1.9491		m/s
Průměrná roční rychlost větru - zima	<1.9796		m/s

Emisní model RCP8.5. vede k následujícím změnám průměrné sezónní rychlosti větru:

	Scénář emisí RCP8.5 rok 2021 - 2050		
	hodnota		jednotka
	min	max	
Průměrná roční rychlost větru - jaro	<1.9926		m/s
Průměrná roční rychlost větru - léto	<1.9663		m/s
Průměrná roční rychlost větru - podzim	<1.9587		m/s
Průměrná roční rychlost větru - zima	<2.0503		m/s

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

Náraz větru je charakteristika, která odpovídá krátkodobému zvýšení rychlosti větru, popř. odklonu větru od trvalejšího směru. Obecně z hlediska rychlosti větru odpovídá náraz větru převýšení rychlosti větru o 5 m/s na dobu 1 s nejvýše však po dobu 20 s. Maximální náraz větru je hodnota maximálního okamžitého nárazu větru v časovém intervalu několika sekund naměřená za 24 hodin. Vyšší hodnoty nárazu větru se mohou vyskytnout při přechodu front v chladné polovině roku, v létě při bouřkách, případně při dalších specifických meteorologických situacích. Hranice 20,8 m/s odpovídá dolní mezi pro stanovení vichřice dle Beaufortovy stupnice síly větru.

Zájmová oblast leží převážně v oblasti s 0–5 dny za rok s nárazy větru nad 20,8 m/s.

Studii zabývajících se vývojem extrémně silných nárazů větru je pro oblast střední Evropy a období do poloviny 21. století jen velmi málo. Celkově lze konstatovat, že jejich výsledky neposkytují jednoznačný trend změn.

Počet bleskových výbojů za období 2002-2015

Bleskové výboje jsou měřeny v síti CELDN (Central European Detection Network), která poskytuje pro území ČR dostatečně přesné informace od roku 2002. Podrobná data o jednotlivých výbojích jsou doplňkovým zdrojem informací dálkové detekce pro velmi krátkodobou předpověď počasí a pro detekci konvektivních bouří. Zájmová oblast leží v oblastech s počtem bleskových výbojů CG na km² v rozmezí 1,5 - 2.

Průměrný měsíční a sezónní počet dní se sněžením (listopad až březen)

Následující tabulka charakterizuje zájmovou oblast z hlediska počtu dnů se sněžením pro měsíce listopad – březen:

Průměrný měsíční počet dní se sněžením	stávající stav			
	referenční období	hodnota		jednotka
		min	max	
Listopad	1986-2015	4	5	dnů
Prosinec	1986-2015	10	12	dnů
Leden	1986-2015	10	12	dnů
Únor	1986-2015	10	12	dnů
Březen	1986-2015	8	10	dnů
Listopad – Březen	1986-2015	42	51	dnů

Pro scénář RCP4.5 je očekáván pokles o 12.3988 dní. Pro scénář RCP8.5 je očekávaný pokles dnů s novým sněhem o něco málo vyšší a činí 12.9369 dne.

Průměrný sezónní (listopad – březen) počet dní s novým sněhem 5 cm a více

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným počtem dní s novým sněhem nad 5 cm pod <5 dní za rok.

Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu o 0.4024 dne. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o 0.4162 dne.

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

Následující tabulka charakterizuje zájmovou oblast z hlediska úhrnu výšky nového sněhu pro měsíce listopad – březen a pro celou zimu:

Průměrný měsíční počet dní se sněžením	stávající stav			
	referenční období	hodnota		jednotka
		min	max	
Listopad	1986-2015	5	10	cm
Prosinec	1986-2015	10	20	cm
Leden	1986-2015	<15		cm
Únor	1986-2015	10	20	cm
Březen	1986-2015	<5		cm
Zima	1986-2015	40	60	cm

Pro scénář RCP4.5 je očekáván pokles o 0.6840 cm. Pro scénář RCP8.5 je očekávaný pokles 0.7674 cm.

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

Dny, kdy přechází teplota vzduchu přes 0 °C, se v největší míře vyskytují v období od října do dubna.

Průměrný sezónní (říjen až duben) počet dní s přechodem teploty přes 0 °C za období 1986–2015 byl v zájmové oblasti v rozsahu 70 – 80 dní.

Pro oba emisní scénáře je očekáván pokles, pro mírnější scénář RCP4.5 je v oblasti očekáván pokles o 10.3011 dní, pro druhý scénář RCP8.5 se jedná o 13.3964 dní.

Sezónní (listopad až březen) počet dní se zhoršenými rozptylovými podmínkami

Smogové situace

Zájmová oblast se vyskytuje na území SVRS „Královéhradecký a Pardubický kraj“ s následujícími charakteristikami:

Průměrný počet smogových situací za rok	1.8
Průměrné trvání jedné smogové situace (dny)	3.0
Průměrný počet dní se smogovou situací za rok (dny)	5.6
Průměrný počet regulací za rok	0.4
Průměrné trvání jedné regulace (dny)	3.0
Průměrný počet dní s regulací za rok (dny)	1.2

Rozptylové podmínky

Ventilační index (VI) je parametr indikující rozptylové podmínky v atmosféře. Rozptylové podmínky podmiňují promíchávání a ředění emisí zdrojů a ovlivňují úroveň imisních koncentrací, ale nelze je zaměřovat se samotnou kvalitou ovzduší a jeho znečištěním. Špatné rozptylové podmínky neznamenají nutně vysoké koncentrace

škodlivin (např. jsou-li v letním období nízké emise znečišťujících látek). Naopak vysoké koncentrace nastávají zpravidla za nepříznivých rozptylových podmínek a při spolupůsobení dalších faktorů, jako je například nízká teplota vzduchu. Podle klasifikace ČHMÚ jsou rozptylové podmínky při hodnotách $VI < 1100 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ označovány jako nepříznivé.

V zájmové oblasti v letech 2010 - 2016 byla průměrná hodnota ventilačního indexu $7453 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ počítaná z hodinových dat. Průměrný počet dní od 1. listopadu do 31. března, kdy denní průměr ventilačního indexu klesl pod $1100 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, odpovídá špatným rozptylovým podmínkám během 27 dní.

Pro scénář RCP4.5 (následující charakteristiky nejsou pro model RCP8.5 k dispozici) jsou predikovány následující změny:

Počet dní s nepříznivými rozptylovými podmínkami	Pokles o 3.4767 dne
Ventilační index	Pokles o 259.6805 $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
Výška mezní vrstvy	Pokles o 1.4287 m
Průměrná rychlost větru v mezní vrstvě	Pokles o 0.3314 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

Předpokládaný vývoj – srážky

Vydatné srážky charakterizuje velmi silná intenzita deště nebo sněžení. V nepříznivých podmínkách mohou dešťové srážky vést k rychlému odtoku, zejména na zpevněném, málo propustném, nebo nasyceném povrchu, a k zatopení níže ležících poloh, objektů, případně k vzestupům hladin vody ve vodních tocích a k povodním. Vydatné srážky, spojené s bouřkovou činností, jsou v letním období poměrně častým jevem, ve většině případů však mají pouze krátkou dobu trvání (do 30 minut). V některých případech však může být bouřková buňka mimořádně aktivní a ve velmi krátkém čase emituje extrémní množství srážek. Jindy se bouřková oblačnost může uspořádat do podoby většího množství bouřkových buněk, které opakovaně postupují přes stejnou oblast. Bouřky jsou kromě přivalových dešťů zpravidla doprovázeny nárazovým větrem, elektrickými výboji, případně krupobitím. Výskyt vydatných srážek je silně nahodilý, takže je velmi obtížné předpovědět konkrétní zasaženou oblast. Mohou zapříčinit i další nepříznivé jevy, zejména erozi půdy a svahové pohyby, které mohou následně způsobit narušení dopravní infrastruktury, zanesení kanalizace, snížení průtočné kapacity koryt a retenčního prostoru vodních recipientů. Extrémní sněžení může být příčinou vzniku mimořádné situace s ohledem na silnou intenzitu sněžení nebo s ohledem na vytvoření enormně vysoké sněhové pokrývky. Zatímco intenzivní sněžení, které je často doprovázeno větrem, způsobuje akutní problémy v podobě snížené viditelnosti, nesjízdnosti komunikací, vzniku závějů apod., je vytvoření vysoké sněhové pokrývky spojeno s rizikem lavinového nebezpečí, porušením stavebních konstrukcí, narušením infrastruktury (např. energetika, doprava) poškozením lesních porostů a speciálních zemědělských kultur (např. ovocné sady, chmelnice, vinice), snížením dostupnosti potravy u volně žijící zvěře apod.

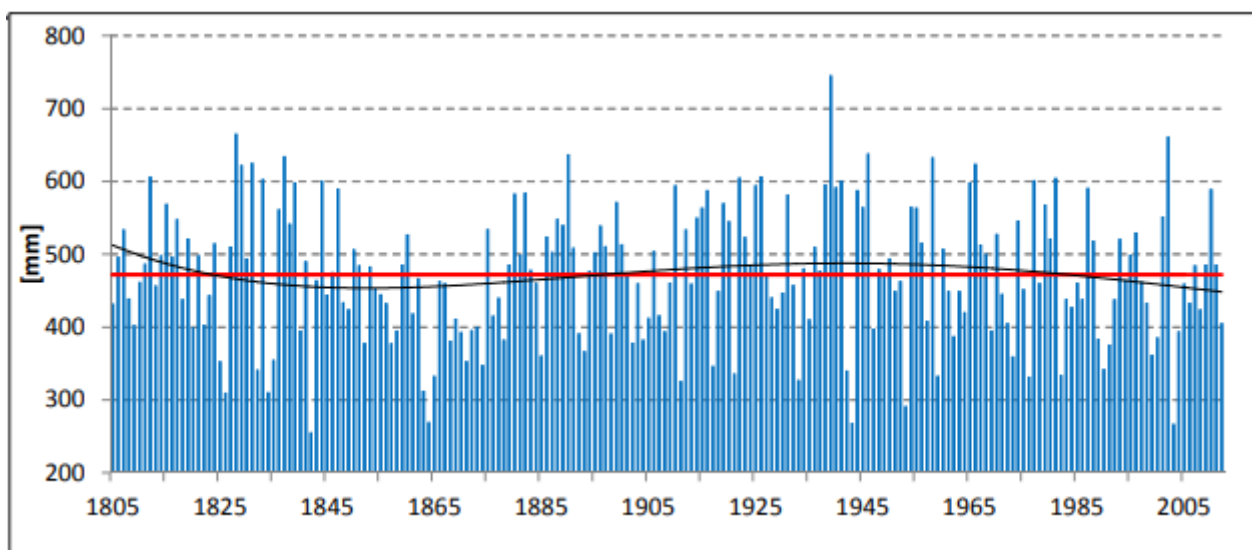
Scénáře změny klimatu obecně předpokládají v letním období spíše pokles celkových srážek, ale nárůst velikosti extrémních přivalových srážek. Z hodnocení rizika je zřejmá vysoká zranitelnost urbanizovaných prostředí, kde při existenci nepropustných povrchů lze předpokládat extrémní nárazové zatížení dešťové kanalizace a v případě překročení její kapacity pak i časté zaplavení terénních depresí (např. podjezdy, nevhodně vyspádané komunikace) a podzemních prostor (např. metro, sklepy, podzemní garáže, kolektory). V případě otevřené přírodní krajiny bude předpokládaný nárůst intenzity přivalových srážek kompenzován větší aktuální retenční schopností

krajiny v důsledku menšího množství celkových srážek (menší počáteční nasycenost půdy). Nelze proto odhadovat dopady změn srážkového režimu na riziko vzniku přívalových povodní. Podobně nelze dostatečně přesně odhadnout případnou změnu frekvence či velikosti krupobití, které může působit významné škody na majetku zejména v zemědělství, ale i na majetku obyvatel (např. může poničit vozidla, střešní krytiny i konstrukce a obecně majetek pod zasaženou střechou, zahrady). V zimním období se očekává nárůst celkových srážek. Současně platí, že průměrná teplota v zimních měsících (prosinec až únor) se na našem území v současnosti pohybuje pod bodem mrazu. Při očekávaném oteplení tak bude docházet k častému přechodu teploty přes hodnotu 0 °C a bude tak přetrvávat riziko vzniku námrazy i silného sněžení. Změny četnosti a velikosti nebezpečných jevů se mohou do budoucna lišit v závislosti na nadmořské výšce.

Z hlediska urbanizované krajiny a obyvatel je zásadním dopadem přívalových dešťových srážek ohrožení majetku a infrastruktury (díky typickému charakteru výstavby bytových prostor v ČR nad úrovní terénu je ohrožení životů minimální). Urbanizovaná území patří vzhledem ke koncentraci obyvatel a majetku k výrazně citlivým systémům. Pro efektivní omezení následků přívalových srážek je nejpodstatnější prevence (zejména integrované plánování sídelních celků z pohledu dimenzování kanalizační infrastruktury a dalších způsobů managementu srážkových vod, předpovědní systémy, technická ochranná opatření atd.). V případě zimních srážek je v urbanizovaném prostředí nejzranitelnější dopravní infrastruktura (neprůjezdnost při vyšší vrstvě sněhu, náledí na vozovce, námraza na trolejích). Pro omezování následků se jako zásadní jeví informovanost, předpovědní systémy spolu s dostatečnými kapacitami pro operativní údržbu dopravní infrastruktury a připravenost složek zodpovědných za záchranné a likvidační práce (IZS).

Meziroční proměnlivost srážkových úhrnů je velmi vysoká; např. v roce 2002 byl zaznamenán v pořadí třetí nejvyšší roční úhrn srážek, ale již v následujícím roce 2003 byl roční úhrn srážek v pořadí druhý nejnižší za 206 let pozorování. Přesto je od 30. let minulého století pozorovatelný velmi nevýrazný trend poklesu ročních úhrnů srážek.

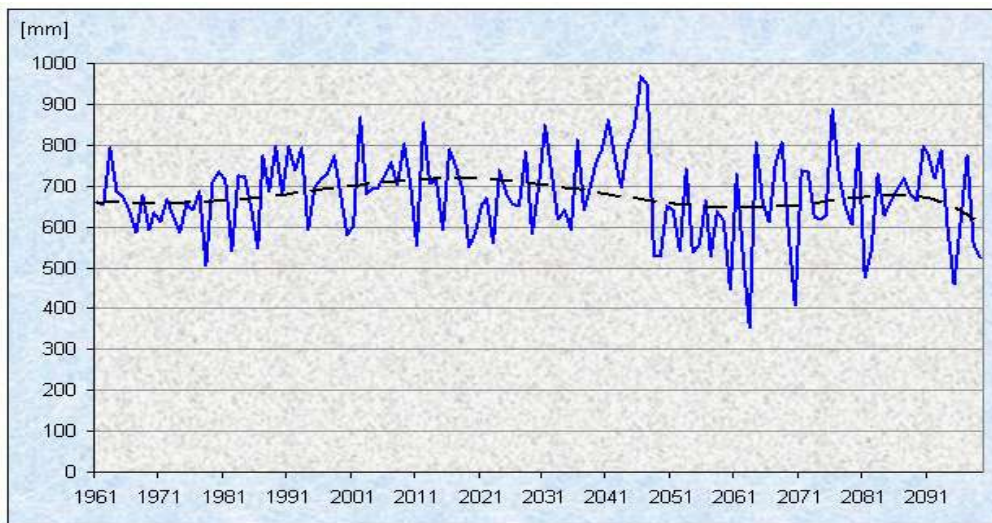
Průběh ročních srážek (mm) v období 1805 – 2012, Praha Klementinum:



červená čára – dlouhodobý průměr srážek za sledované období, modré sloupce – roční průměrné srážky, černá čára – 11 letý klouzavý průměr

Zdroj: MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR

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



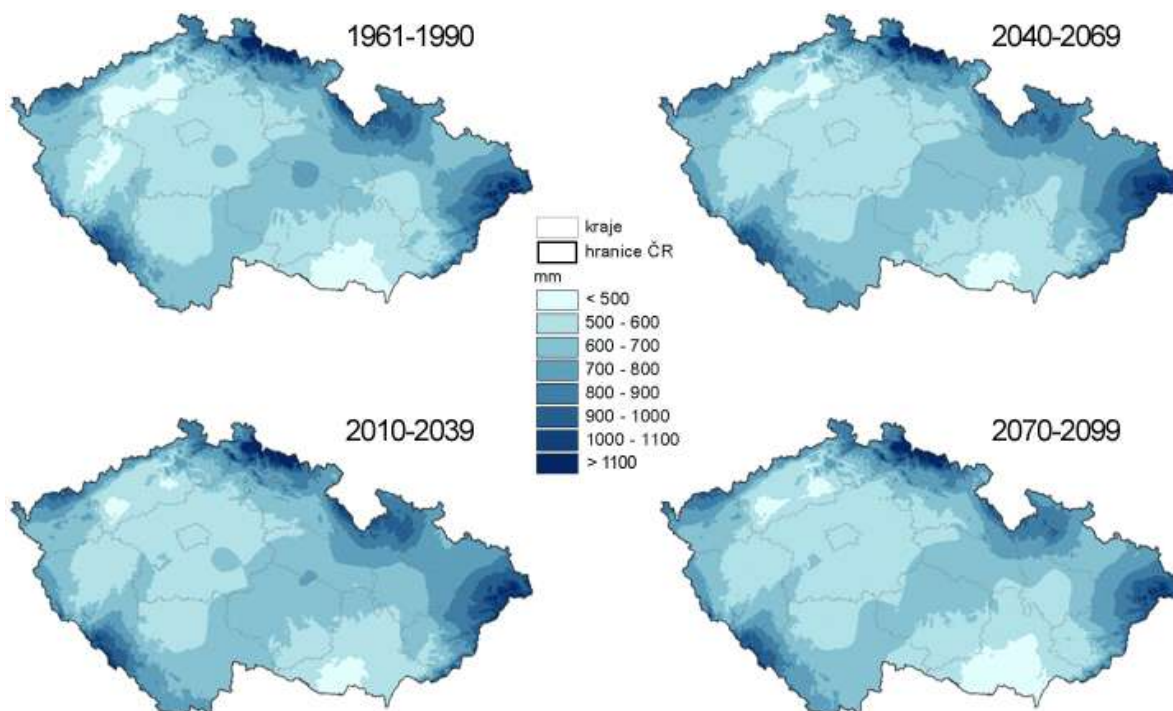
Zdroj: Pretel, J. a kol.: Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.

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.

Období	Podíl mezi budoucím a referenčním obdobím		
	2010 - 2039	2040 – 2069	2070 – 2099
jaro	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, J. a kol.: Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.

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



Zdroj: Pretel, J. a kol.: Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.

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. přivalové srážky) jsou vždy prostorově nehomogenní a tedy obtížně měřitelné. Četnost jejich výskytu se v posledních dvou desetiletích zvyšovala. Důležitý je také výskyt bezesrážkových období. 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.

Průměrný roční úhrn srážek

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným úhrnem srážek 600 – 650 mm. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5 dojde k nárůstu množství srážek na 630–683. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst průměrného množství srážek na 638 - 691 mm.

Průměrný sezónní úhrn srážek

Rozložení průměrných srážek v jarní, letní, podzimní a zimní sezóně v zájmové oblasti dokladuje následující tabulka:

	stávající stav			
	referenční období	hodnota		jednotka
		min	max	
Průměrný roční úhrn srážek - jaro	1986-2015	125	150	mm
Průměrný roční úhrn srážek - léto	1986-2015	200	225	mm
Průměrný roční úhrn srážek - podzim	1986-2015	125	150	mm
Průměrný roční úhrn srážek - zima	1986-2015	125	150	mm

Emisní model RCP4.5. vede k následujícím změnám průměrné sezónních srážek:

	Scénář emisí RCP4.5 rok 2021 - 2050		
	hodnota		jednotka
	min	max	
Průměrný roční úhrn srážek - jaro	130.6270	156.7524	mm
Průměrný roční úhrn srážek - léto	204.0484	229.5544	mm
Průměrný roční úhrn srážek - podzim	130.2645	156.3174	mm
Průměrný roční úhrn srážek - zima	138.6671	166.4005	mm

Emisní model RCP8.5. vede k následujícím změnám průměrné sezónních srážek:

	Scénář emisí RCP8.5 rok 2021 - 2050		
	hodnota		jednotka
	min	max	
Průměrný roční úhrn srážek - jaro	136.2964	163.5557	mm
Průměrný roční úhrn srážek - léto	205.1960	230.8455	mm
Průměrný roční úhrn srážek - podzim	129.9312	155.9174	mm
Průměrný roční úhrn srážek - zima	138.5427	166.2513	mm

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

Počty dní se srážkovým úhrnem nad určitou hranicí jsou důležitou charakteristikou dokreslující srážkový režim sledovaného území. Srážkové dny s úhrnem srážek 10 mm a více se vyskytují v ČR v průběhu celého roku, nejčtenější výskyty jsou zaznamenány v létě, nejnižší v zimě.

Dny se srážkovým úhrnem 20 mm a více se převážně vyskytují v teplé polovině roku, jejich výskyt v chladném období je méně četný.

Srážkové dny s úhrnem alespoň 30 mm se vyskytují na našem území převážně v teplé polovině roku, jejich výskyt v zimním období je možný, ale spíše ojediněly.

	stávající stav			
	referenční období	hodnota		jednotka
		min	max	
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 10 mm	1986-2015	16	20	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 20 mm	1986-2015	3	4	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 30 mm	1986-2015	<1		dní/rok

Emisní model RCP4.5 vede k následujícím změnám rozložení srážek s denním úhrnem alespoň 10, 20 a 30 mm:

	Scénář emisí RCP4.5 rok 2021 - 2050		
	hodnota		jednotka
	min	max	
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 10 mm	17.5544	21.5544	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 20 mm	4.9467	5.9467	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 30 mm	<1.1560		dní/rok

Emisní model RCP8.5 vede k následujícím změnám rozložení srážek s denním úhrnem alespoň 10, 20 a 30 mm:

	Scénář emisí RCP8.5 rok 2021 - 2050		
	hodnota		jednotka
	min	max	
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 10 mm	16.3665	20.3665	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 20 mm	4.9467	5.9467	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 30 mm	<1.1614		dní/rok

Riziko erozního smyvu

Pro výpočet eroze na pozemcích a následný transport sedimentu ve zdrojových plochách kritických bodů je pro všechny varianty výpočtů použit model WATEM/SEDEM (Van Rompaey et al., 2001). Výpočet vodní eroze je v tomto modelu založen na Revidované univerzální rovnici ztráty půdy (Revised Universal Soil loss equation - RUSLE).

Jako podklad o objektech v území (stavby, domy, silniční a cestní síť, účelové objekty) jsou použita data z digitální vrstvy využití území ZABAGED® z roku 2014 (zdroj dat ČÚZK). V případě, že v území došlo od doby zpracování dat ke změnám (výstavba nových objektů, silnic, obchvatů obcí, odstranění staveb apod.), nemusí výsledky provedených simulací odpovídat aktuální situaci ohrožení posuzovaných objektů. V takovém případě je nutné riziko ohrožení nových objektů posoudit individuálně.

Zranitelnost objektů pro erozní smyv je klasifikována podle kategorií objektů ZABAGED®.

Pro modelování současného stavu i rizika eroze a transportu sedimentu pro podmínky očekávané klimatické změny je pro erozivitu srážek použit regionalizovaný R-faktor, odvozený ze srážkoměrných stanic na území celé České republiky a pro klimatickou změnu upravený podle očekávaných změn erozivity srážek na základě změn teplot a srážkových úhrnů.

Variety navržených opatření jsou vztaženy vždy k celé přispívající ploše kritického bodu a umožňují uživateli orientačně posoudit, zda některý typ opatření může snížit riziko ohrožení objektu erozním smyvem a transportem sedimentu. Pro případné návrhy opatření v ploše přispívající k ohrožení kritického bodu je nutné provést detailní posouzení, nejlépe s použitím srážko-odtokového nebo epizodního erozního modelu.

Detailní informace o jednotlivých krocích výpočtu a odvození celkového rizika ohrožení objektů transportem sedimentu z eroze jsou uvedeny v „Metodice stanovení území potenciálně ohrožených dopady přívalových srážek spojených s erozí půdy při zohlednění očekávané změny klimatu“.

Nejistoty plynoucí z budoucího vývoje klimatu představují z dlouhodobého pohledu významný rizikový faktor, který může nepříznivě ovlivňovat rozvoj sídel a narušovat funkce dopravní infrastruktury. Jedním z rizik spojených se změnou klimatu může být zvýšená četnost a extremita přívalových srážek. Ty mohou v řadě oblastí České republiky zvýšit ohrožení již dnes erozně náchylných pozemků a v řadě oblastí se mohou v důsledku toho objevit nová rizika, která zde nebyla běžná.

Dále uvedené výsledky simulačních výpočtů jsou výsledkem modelování erozních vlivů v celostátním měřítku a nemusí zahrnovat specifické místní podmínky a vlivy, které nejsou součástí datových sad použitých a dostupných pro provedení výpočtů.

Riziko erozního smyvu v současných klimatických podmínkách bez aplikace opatření

Zranitelnost objektu pro erozní smyv	Celkové riziko erozního smyvu	Hrozba erozního smyvu
 velmi nízká	 velmi nízké	 velmi nízká
 nízká	 nízké	 nízká
 střední	 střední	 střední
 vysoká	 vysoké	 vysoká
 velmi vysoká	 velmi vysoké	 velmi vysoká

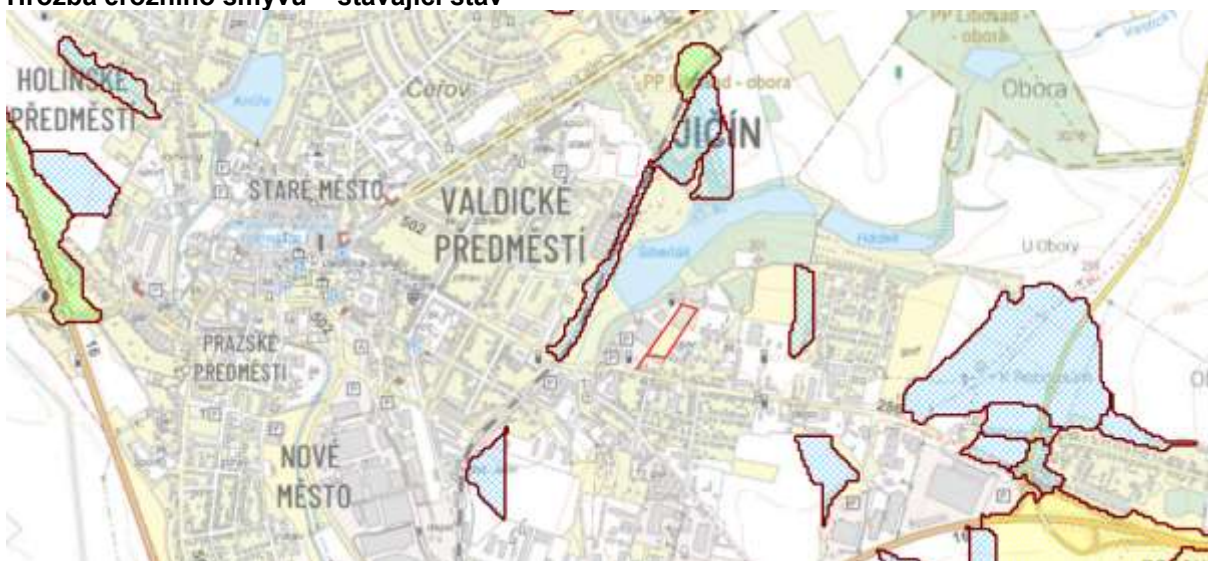
Zranitelnost pro erozní smyv - stávající stav



Celkové riziko erozního smyvu – stávající stav



Hrozba erozního smyvu – stávající stav



Riziko erozního smyvu v podmínkách klimatické změny bez aplikace opatření

Zranitelnost objektu pro erozní smyv	Celkové riziko erozního smyvu	Hrozba erozního smyvu
velmi nízká	velmi nízké	velmi nízká
nízká	nízké	nízká
střední	střední	střední
vysoká	vysoké	vysoká
velmi vysoká	velmi vysoké	velmi vysoká

Zranitelnost pro erozní smyv - výhled bez opatření



Celkové riziko erozního smyvu – výhled bez opatření



Hrozba erozního smyvu – výhledový stav bez opatření



<https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/projekty/eroznismyv/>

V zájmovém území nelze předpokládat hrozbou erozního smyvu.

Nakládání s dešťovými vodami

Součástí předkládaného oznámení je inženýrsko geologický průzkum (**Příloha č.9**), který hodnotí i možnosti vsakování srážkových vod.

Podzemní voda byla zjištěna ve vrtu V2-HG v hloubce 5,7 m od povrchu terénu přilehlého k ústí vrtu. Její hladina odpovídá povrchu štěrkopískové vrstvy rovněž v hloubce 5,7 m.

Tato zvodnělá vrstva je svrchu i ze spodu sevřena jílovitými zeminami s řádově nižšími propustnostmi. Svrchní souvrství tvoří vesměs jíl se střední nebo nízkou plasticitou, především vrstvami sprašové hlíny. Její propustnost je dosti nízká, součinitel propustnosti se pohybuje často v řádu $n \times 10^{-6}$ až -7 m/s. Podložní slín, resp. eluviální jíl, podle vizuálního hodnocení velmi kompaktní, pevný až tvrdý, vykazuje propustnost zcela nepatrnou, prakticky je nepropustný.

Průzkum uzavírá, že zasakováním kvant srážkové vody může docházet k nežádoucímu zvýšení vlhkosti zemin a tím k poklesu jejich konzistence, případně k sufózním jevům, tj. vyplavování jemnějších podílů zrnitostní skladby písčité zeminy v okolí vsakovacího objektu a tím vyvolat jisté sednutí základové půdy v jeho nejbližšího okolí, je vhodné vsakovací objekt umístit do patřičné vzdálenosti od případné stavby. Vzhledem k umístění záměru je patrné, že investor nedisponuje dalšími pozemky v okolí záměru, kde by mohly být umístěny vsakovací objekty, a proto z hlediska bezpečnosti provozu je navrženo retentování předčištěných srážkových vod s jejich následným vypouštěním do kanalizace.

Sadové úpravy

V současnosti se v zájmovém území nachází trvalý travní porost cca $\frac{1}{2}$ území a porost náletových dřevin listnatých v dospívajícím věku. Navržené výsadby se snaží začlenit ryze technickou stavbu do okolní krajiny. Pomocí vzrůstných dřevin, souvislých výsadeb keřů a extenzivních travnatých ploch je možné zlepšit místní mikroklima a pomoci tak snížit nepříznivé účinky tepelných ostrovů, vzniklých vlivem velkých zastavěných ploch.

Sortiment a umístění výsadby je podřízeno prostorovým možnostem území a vedení technické infrastruktury. Jedná se o domácí dřeviny, které jsou vhodné do těchto klimatických míst, ale i o dřeviny cizího původu, které lépe snášejí městské podmínky. Navržené dřeviny nejsou invazivní.

Návrh řešení a složení výsadby vychází z přírodních poměrů v daném území a jeho specifických podmínek. Mezi hlavní stresové faktory působící v urbanizovaném prostředí jsou specifický vodní režim (zrychlené odtok, špatná distribuce vody do nižších horizontů), nedostatek půdního vzduchu, složení a pH půdy (zvýšená alkalita), zasolení půd, či specifické klima (nižší vzdušná vlhkost, vyšší prašnost, teplotní extrémy).

Z hlediska výše uvedeného se pro danou lokalitu jeví jako výhodnější použít pro návrh složení vegetace specifické faktory městského prostředí a přírodní a geografické (stanovištní) poměry v lokalitě spíše jako podklad orientační.

Při návrhu byly vyloučeny dřeviny nepůvodní a dřeviny s invazním potenciálem a zároveň dřeviny s atraktivními jedovatými nebo alergenními částmi, které jsou pro volně přístupné prostory spíše nevhodné.

Stromy

Pro výsadbu jsou navrženy sazenice s kořenovým balem, případně sazenice kontejnerované. Optimální doba pro výsadbu je brzy na jaře (březen-duben) nebo na podzim (září – polovina listopadu). Lokality vybrané pro výsadbu nelze spolehlivě charakterizovat jako stanoviště se zachovaným půdním profilem (volná krajina, parky, zahrady), výsadba tedy vyžaduje nutnost výměny půdy v prokořenitelném prostoru z 50%. Půda bude vylepšena – z 50% nahrazena výsadbovým substrátem. Celkem se bude jednat o 24 kusů stromů o průměru 18 cm.

Keře a trvalky

Pro výsadbu jsou navrženy sazenice kontejnerované. Optimální doba pro výsadbu je na jaře (duben-květen) nebo na podzim (září – polovina listopadu). Kontejnerované sazenice je možné vysazovat v průběhu celého vegetačního období. V letním období nebo v období s minimálním množstvím srážek je nutné rostliny pravidelně zalévat. Lokality vybrané pro výsadbu nelze spolehlivě charakterizovat jako stanoviště se zachovaným půdním profilem (volná krajina, parky, zahrady), výsadba tedy vyžaduje nutnost výměny půdy v prokořenitelném prostoru z 50%. Půda bude vylepšena – z 50% vhodným pěstebním substrátem. Celkem bude vysazeno 1168 ks keřů,

Závěr pro řešenou stavbu – rizika klimatických změn

Se změnami klimatu probíhá a bude probíhat řada změn. Lze 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 se sněhovými vánicemi, mlhou a ledovkou. Tyto změny přinášejí řadu negativních důsledků a rizik.

V poslední době lze pozorovat rostoucí četnost hydrometeorologických extrémů, které představují určitá rizika jak v průběhu výstavby, tak při samotném provozu komunikace. Jedná se zejména o tyto jevy:

a) přívalové deště a bouřky – při přívalových deštích spadne nadměrné množství srážek během několika minut nebo desítek minut, kdy jsou dešťové kapky mnohem větší než běžné kapky. Proto jsou přívalové deště často doprovázeny bleskovými

povodněmi. U bouřek vystupuje masa vlhkého a teplého vzduchu vzhůru, vodní páry se ve vzduchu prudce ochlazují a vznikají drobné kapky vody, které tvoří oblak, na který působí vztlačové síly. Po nahromadění vodní páry dochází ke kondenzaci a následnému spádu pod oblak. Bouřky jsou doprovázeny akustickým projevem hromu a elektrostatickým výbojem blesku. Stavební dílo může být přívalovými dešti a bouřkami ohroženo zaplavením komunikace srážkovou vodou, kdy dochází k riziku ztráty přilnavosti pneumatik k vozovce a s ním spojenému zvýšenému riziku nehodovosti. V průběhu výstavby představují přívalové deště a bouřky největší riziko pro zemní práce, kdy může docházet k opětovnému vyplavování konstrukčních vrstev tělesa komunikace a následnému zaplavení stavby vodou.

b) dlouho trvající intenzivní deště – několikadenní vytrvalé deště, během kterých dochází k naplnění retenční schopnosti krajiny a dochází ke zvyšování stavů vodní hladiny řek, které mohou vést až k rozsáhlým povodním, jež mohou v dané oblasti způsobit kolaps silniční dopravy. Snaha řidičů vyhnout se zaplaveným úsekům pak může vést k naplnění kapacity objízdných tras, což může vést i ke vzniku kongescí na těchto objízdných trasách. Záplavy při výstavbě samozřejmě zastaví veškeré stavební práce a po jejich pominutí budou muset následovat nákladné vysoušecí práce a opravy.

c) nárazový vítr a vichřice – horizontální složka proudění vzduchu v atmosféře vyznačující se okamžitou nárazovou rychlostí (maximální rychlost při jednorázovém nárazu). Při vichřici dosahuje rychlost větru 28,5 – 32,6 m/s. Extrémní nárazový vítr a vichřice mívají negativní dopady s ohledem na bezpečnost provozu, kdy může být jednou z hlavních příčin vzniku dopravní nehody. Může také způsobit zatarasení cesty překážkou, jakou je spadlý strom. Během výstavby může nárazový vítr představovat riziko při pracích na mostních konstrukcích, kdy může být ohrožena bezpečnost práce.

d) období sucha a horka – sucho se v přírodě projevuje nedostatkem srážkové vody, podzemní vody anebo jejich kombinací. Suchá období jsou často doprovázena teplotami až kolem 40 °C. Vlivem extrémně vysokých teplot může docházet k rozměknutí asfaltu, což ve vztahu ke snížené pozornosti řidičů v těchto vedrech vede k častější nehodovosti a poškozování stavu vozovky a jejího okolí. Taktéž extrémně vysoké teploty představují riziko v oblasti bezpečnosti práce při výstavbě, kdy může vlivem vysokých teplot docházet k dehydrataci pracovníků na stavbě.

e) sněhové vánice - krátkodobé intenzivní sněhové srážky doprovázené silným větrem a náhlým poklesem teplot. Při sněhových vánicích není možné zajistit bezproblémovou sjízdnost komunikace. Sněhová vánice podobně jako přívalové deště znemožní stavební práce a při jarním tání sněhu může dojít ke znehodnocení již existujících konstrukčních vrstev.

f) ledovka - vzniká při mrznoucím dešti nebo mrholení při dopadu na namrzlou vozovku, která má teplotu pod 0°C, komunikace se tím stává nesjízdnou, dochází k ohrožení zdraví a života obyvatel.

g) 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.

h) inverze - lokální inverze může být v údolích způsobena stékáním chladného vzduchu po svazích okolních kopců dolů. U dna kotliny se potom vytváří vrstva studeného vzduchu, v níž dochází ke kondenzaci vodní páry a vzniku mlhy/nízké oblačnosti. Ve větším měřítku může inverzi způsobit nasunutí teplejší masy vzduchu nad vrstvu

vzduchu studeného, čímž dojde k zastavení konvekčního proudění. Jedním z následků inverze teploty vzduchu je výrazné zvýšení koncentrace škodlivin výfukových plynů v nehybné přízemní vrstvě vzduchu. K inverzním situacím, trvajícím řadu dní, dochází zpravidla v podzimních a zimních měsících.

Z hlediska umístění záměru nelze předpokládat, že by bylo nezbytné v území realizovat nadstandardní projektová řešení jiná, než běžná opatření. Charakter počasí nepředpokládá významnější anomálie z hlediska umístění záměru, jak je patrné z předcházející analýzy s využitím „Odborného podkladu k zohlednění dopadů změny klimatu při přípravě projektů dopravní infrastruktury“, zpracovaného ČHMÚ.

5. Identifikace a posouzení následujících hledisek

5.1. Adaptační opatření

Adaptační opatření jsou opatření k přizpůsobení přírodního nebo antropogenního systému skutečné nebo předpokládané změně klimatu vč. jejich dopadů.

Pro analýzu zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu je nezbytné charakterizovat procesy a podmínky městského klimatu.

Mezi hlavní identifikovaná rizika v urbanizovaných oblastech patří:

- vysoký podíl zastavění ploch a jejich nepropustnost
- hustota zalidnění
- malé zastínění
- nedostatečné zateplování budov
- další generování antropogenního tepla
- vysoké teploty (velké odpařování)
- nízká vlhkost a vysoké znečištění vzduchu
- opatření k zadržení vod na pozemcích, které jsou součástí staveb, nejsou dostatečná (retence, vsakování, předčištění a využívání vody)

Pro eliminaci rizik klimatických změn stanovených v předcházející kapitole je potřeba věnovat pozornost následujícím opatřením.

➤ Bezpečnost a zdraví obyvatel:

Havarijní plány – které budou obsahovat také kapitolu o změně klimatu – schopnost správců infrastruktury rychle reagovat na vzniklé mimořádné události.

Technologie údržby vozovky (rychlá reakce v případě mimořádných událostí – ledovka, vánice), údržba zeleně – pravidelná kontrola stavu a druhového složení doprovodné liniové vegetace.

➤ Retenční schopnost krajiny:

Vhodná výsadba pásu dřevin a křovin, které mají přirozenou schopnost akumulace vod. Správně fungující zelený prostor může regulovat odtok srážkové vody a snižuje tak riziko povodně. Rostliny současně stabilizují půdu a snižují riziko půdních sesuvů a eroze.

Dešťové stoky a přeložky kanalizací musí být provedeny z důvodu požadavku na vodotěsnost z potrubí s integrovanými spoji; před všemi vyústěními kanalizací do vodních toků (v případě vhodných vsakovacích podmínek částečně či plně vsakovány) budou navrhovány havarijní a retenční objekty – sedimentační (dešťové usazovací) a retenční nádrže, které budou zároveň vybaveny gravitačními odlučovači ropných látek. Odvodnění povrchových ploch na nezpevněném terénu bude zajištěno vsakem v místě vzniku dešťových vod.

➤ Výsadba vegetace:

Vlny veder v letních měsících jednak zatěžují některé dopravní konstrukce. Extrémní namáhání dopravních konstrukcí a vozidel slunečním zářením lze eliminovat dostatečným zastíněním vegetací, která tlumí stínem. Je tedy potřeba věnovat pozornost systematické výsadbě dřevin a keřů ve vhodném uspořádání na odpočívce a v jejím okolí. Součástí musí být stanovení postupu výběru vhodné druhové skladby dřevin a keřů, které jsou pro lokalitu vhodné jak biologicky, tak z technického hlediska, zejména pak z hlediska minimálního rizika pádu následkem silného větru, jehož výskyt

v souvislosti se změnou klimatu může být častější. Je potřeba také stanovit vhodný management údržby této vegetace.

➤ Adekvátní technologie a kvalita materiálů:

V projektu je nutno zohlednit 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. Materiály povrchů dopravní stavby musí být odolné vůči poškození vlivem extrémních teplot a dalších zmiňovaných klimatických extrémů (přívalové deště, ledovka, sněhové přívaly).

➤ Ochrana ovzduší:

V období výstavby lze zamezit negativním vlivům aplikací souboru opatření zejména proti prašnosti – udržování čistoty na staveništi; v případě suchého a horkého počasí skrápění příjezdových cest, oplachování kol vozidel staveništní techniky, zakrytování deponovaných stavebních materiálů, snížení rychlosti pojezdu vozidel po staveništi, a v neposlední řadě též používání moderní nízkoemisní staveništní techniky.

Imisní příspěvek záměru nikde nezpůsobí překročení imisních limitů. V souladu se závěry rozptylové studie je možno konstatovat, že celkově se změny v imisní zátěži krátkodobými i ročními koncentracemi sledovaných znečišťujících látek dají charakterizovat jako málo významné až zanedbatelné.

Kontext záměru

V rámci předkládaného záměru lze ve vztahu k akčnímu plánu adaptace a změnu klimatu konstatovat, že záměr respektuje:

Strategický cíl 4: Je výrazně posílena resilience lidských sídel včetně jejich veřejné a zelené infrastruktury s důrazem na ochranu lidského zdraví

Opatření 4.1: Zavádění decentralizovaného systému hospodaření se srážkovými vodami

Opatření 4.15: 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

Úkol 4.15.6: Zpracovat koncepční návrh motivace investorů k realizaci ploch a prvků zeleně v sídlech na vodorovných i svislých konstrukcích (včetně střešních zahrad) využívajících srážkových vod nebo málo znečištěných odpadních vod (ekonomické nástroje; ekologické značení, atd.). Podporovat realizaci vegetačních střešů na nově vybudovaných a rekonstruovaných veřejných budovách.

Respektování opatření spočívá v následujícím projektovém řešení.

Kácení vyvolané záměrem

V rámci záměru realizace nedochází ke kácení prvků dřevin rostoucích mimo les v prostoru realizace záměru. V rámci realizace části dešťové kanalizace dojde ke kácení náletové zeleně v části trasy této dešťové kanalizace.

Nová výsadba

Navržené výsadby se snaží začlenit ryze technickou stavbu do okolní krajiny. Pomocí vzrůstných dřevin, souvislých výsadeb keřů a extenzivních travnatých ploch je možné zlepšit místní mikroklima a pomoci tak snížit nepříznivé účinky tepelných ostrovů, vzniklých vlivem velkých zastavěných ploch. Návrh řešení a složení výsadby vychází z přírodních poměrů v daném území a jeho specifických podmínek. Mezi hlavní

stresové faktory působící v urbanizovaném prostředí jsou specifický vodní režim (zrychlený odtok, špatná distribuce vody do nižších horizontů), nedostatek půdního vzduchu, složení a pH půdy (zvýšená alkalita), zasolení půd, či specifické klima (nižší vzdušná vlhkost, vyšší prašnost, teplotní extrémy).

Pro výsadbu jsou navrženy sazenice s kořenovým balem, případně sazenice kontejnerované. Optimální doba pro výsadbu je brzy na jaře (březen-duben) nebo na podzim (září – polovina listopadu).

Lokality vybrané pro výsadbu nelze spolehlivě charakterizovat jako stanoviště se zachovaným půdním profilem (volná krajina, parky, zahrady), výsadba tedy vyžaduje nutnost výměny půdy v prokořenitelném prostoru z 50%. Půda bude vylepšena – z 50% nahrazena výsadbovým substrátem.

Projekt navrhuje následující rozsah sadových úprav:

- stromy: 68 kusů
- keře: 1145 m²

Politika ochrany klimatu v ČR

Přibližně čtvrtina emisí skleníkových plynů v EU pochází z dopravy a po sektoru energetiky je to jejich druhý nejvýznamnější zdroj. Zatímco emise z ostatních sektorů se v minulosti dařilo postupně snižovat, emise z dopravy až do roku 2007 rostly. Následný pokles byl způsoben vyšší cenou ropy, lepší účinností osobních automobilů, pomalejším růstem přepravních výkonů a využíváním biopaliv. V roce 2012 byly emise z dopravy o 14,1 % vyšší než v roce 1990. Nicméně trend vývoje emisí z mezinárodní letecké a námořní dopravy není tak příznivý a mezi lety 1990 a 2012 vzrostly emise v tomto sektoru o 55,6 % (Eurostat: Sustainable development in the European Union, 2015).

Strategické a koncepční cíle a hlavní zásady rozvoje v oblasti dopravy a dopravních sítí udává Dopravní politika ČR pro období 2021 až 2027, s výhledem do roku 2050. Ty jsou postupně rozpracovávány v návazných strategiích. Hlavním cílem je vytvářet podmínky pro rozvoj kvalitní dopravní soustavy postavené na využití technicko-ekonomicko-technologických vlastností jednotlivých druhů dopravy a na principech hospodářské soutěže s ohledem na její ekonomické a sociální vlivy a dopady na životní prostředí a veřejné zdraví.

Dopravní politika počítá s postupnou náhradou za alternativní energie v silniční dopravě a s další elektrizací železnic a městské hromadné dopravy, s postupným přesunem nákladní dopravy ze silniční na železniční, případně vodní dopravu (o 50 % do roku 2050; Bílá kniha 2011). Podobný dílčí cíl si do roku 2030 stanovuje i Státní energetická koncepce (2015) a Národní program snižování emisí ČR (2015, aktualizace 2019).

5.2. Mitigační opatření

Adaptační opatření by měla být, tam kde to je možné, vedena v souladu s opatřeními ke snižování emisí a zvyšování jejich propadů (mitigačními opatřeními). Mitigační opatření jsou přímá či nepřímá opatření ke snížení emisí skleníkových plynů (efektivnější využití zdrojů energie). V dopravním sektoru jsou z hlediska snižování emisí skleníkových plynů nutná. Tato opatření jsou založena na využívání elektrického pohonu, pohonu na zemní plyn, podpoře alternativních paliv a alternativních způsobů dopravy. Tento způsob dopravy je energeticky efektivnější, ekonomičtější a přispívá k ušetření emisí skleníkových plynů.

Pro CO₂ platí následující zobecňující závěry:

- nemá závažnější vliv na lidské zdraví
- jedná se o nejdůležitější skleníkový plyn
- v současné době neexistuje vhodná technologie na snížení jeho produkce

Vědecký výzkum naznačuje, že průměrná teplota na zemi pomalu, ale jistě stoupá. Svůj podíl na tomto jevu má zvýšení celosvětových emisí skleníkových plynů (oxid uhličitý, metan, freony a oxid dusný). Mezivládní skupina pro změny klimatu (The Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) předpověděla vzestup globálních teplot o 1 až 2 °C do roku 2020 a o 2 až 5 °C do roku 2070. Zvýšené mezinárodní povědomí o tomto globálním nárůstu teploty vedlo ke značnému mezinárodnímu úsilí jako je Rámcová úmluva OSN o změnách klimatu (the United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) a Kjótský protokol, jež mají zabránit klimatickým změnám snížením emisí CO₂.

Prioritou dopravní politiky i nadále zůstává podpora vývoje dopravních systémů příznivých k životnímu prostředí, snižujících spotřebu neobnovitelných zdrojů, omezujících emise znečišťující ovzduší i hladiny hluku i s menšími nároky na zábor území i s nižšími riziky kontaminace vod a půdy. Velký důraz je kladen na omezování produkce skleníkových plynů ovlivňujících globální klima. Celkové emise oxidu uhličitého (nejvýznamnějšího skleníkového plynu) z dopravy neustále stoupají. V roce 2001 stoupla emise tohoto plynu oproti roku 1995 o 18 %. Na tomto čísle má zásadní podíl individuální automobilová doprava, která se na něm podílí 44 %, dále silniční nákladní doprava (30 %) naproti tomu ostatní druhy (veřejné) dopravy mají podíl poměrně malý (dohromady 26 %). Podobné rozdělení vykazují i emise oxidu uhelnatého i oxidů dusíku a oxidů síry, i když zde dochází k jejich snižování v absolutní hodnotě nebo v měrné hodnotě k přepraveným objemům. Vzhledem k sestupným trendům demografického vývoje v ČR má spotřeba energie v dopravě na 1 obyvatele vzrůstající tendenci.

Teplota planety je určována rovnováhou mezi energií přicházející od Slunce ve formě krátkovlnného záření a energií vyzařovanou Zemí do okolního vesmíru. Krátkovlnné sluneční záření prochází zemskou atmosférou a ohřívá zemský povrch. Dlouhovlnné záření zemského povrchu je z části atmosférou pohlcováno a opětovně vyzařováno. Část energie se tak vrací zpět k zemskému povrchu, který se společně s nejspodnějšími částmi atmosféry ohřívá. Tento jev je často přirovnáván k funkci skleníku, a proto se označuje jako skleníkový efekt a plyny, které jej způsobují, jsou nazývány skleníkovými plyny. Pokud by skleníkový efekt neexistoval, teplota zemského povrchu by byla oproti současnému stavu asi o 33 °C nižší a planeta Země by byla pro život, alespoň v dnešní podobě, zcela nepřijatelnou. Koncentrace skleníkových plynů jsou však v současnosti vysoko nad předindustriální úrovní

(koncentrací kolem roku 1750) a stále narůstají. Klima je též ovlivňováno aerosolovými částicemi antropogenního původu, které sluneční energii rozptylují, odrážejí ji zpět do vesmíru, čímž naopak přispívají k ochlazení atmosféry.

Radiační bilance a působení skleníkového efektu (jsou uvedeny globální hodnoty vybraných složek energetické bilance ve $W \cdot m^{-2}$); Zdroj: IPCC – TAR

Skleníkové plyny

Atmosférickými skleníkovými plyny přirozeného původu jsou vodní pára, oxid uhličitý a metan; skleníkovými plyny antropogenního původu jsou oxid uhličitý, metan, oxid dusný, částečně a zcela fluorované uhlovodíky, fluorid sírový (jejich emise jsou kontrolovány Kjótským protokolem a Rámcovou úmluvou), tvrdé (CFC) a měkké freony (HCFC), halony (jejichž použití je kontrolováno Montrealským protokolem a jeho dodatky) a řada dalších plynů (např. SF_6 , NF_3 , CF_4). Koncentrace CO_2 vzrostla od poloviny 18. století (preindustriální období) z hodnot kolem 280 ppm na hodnotu 379 ppm v roce 2005 a v současnosti dosahuje již hodnot vyšších než 385 ppm. Jde tak pravděpodobně o nejvyšší hodnotu, které bylo za uplynulých 650 tisíc let dosaženo (hodnoty se v minulosti pohybovaly v rozpětí přibližně 180 až 300 ppm).

Přestože míra nárůstu oxidu uhličitého vykazuje určitou meziroční variabilitu, průměrný roční nárůst koncentrace např. v období 1995 – 2005 byl 1,9 ppm, zatímco v období 1960 – 2005 1,4 ppm. Koncentrace CH_4 se za stejné období zvýšily z přibližně 715 ppb na 1774 ppb a koncentrace N_2O z hodnot kolem 270 ppb na 319 ppb. Fluorované uhlovodíky a fluorid sírový jsou látkami novými, které se v preindustriálním období nevyskytovaly.

Zhruba tři čtvrtiny antropogenních emisí CO_2 v posledních letech pochází ze spalování fosilních paliv a z výroby cementu, zbývající část má původ ze změn ve využívání půdy, především z odlesňování. Přibližně polovina antropogenních emisí CO_2 je pohlcována oceány. Druhá polovina zůstává v atmosféře. Průměrná doba setrvání CO_2 v atmosféře se pohybuje v rozpětí od 4 do 200 let. Antropogenní emise CH_4 pocházejí zejména z těžby uhlí, transportu zemního plynu, chovu zvířectva, skládkového a odpadového hospodářství, hospodaření se živočišnými odpady a pěstování rýže. Více než polovina celosvětových emisí CH_4 je antropogenního původu. Doba setrvání metanu v atmosféře se pohybuje kolem 12 roků. Zdroji antropogenních emisí N_2O je zejména zemědělství, spalování biomasy a některé průmyslové činnosti. Přibližně 40 % emisí N_2O je antropogenního původu a jeho doba setrvání v atmosféře je více než 100 let.

Zdrojem halogenovaných uhlovodíků je výhradně lidská činnost (chladicí technika, aerosolové rozprašovače, rozpouštědla, izolátory atd.). Řada z těchto látek setrvává v atmosféře velmi dlouhou dobu (řádově stovky až tisíce let), má výrazně vyšší radiační účinnost (např. 1 kg fluoridu sírového je 22 200krát radiačně účinnější než 1 kg CO_2). Ozón jako skleníkový plyn sehrává svoji úlohu jak v troposféře, tak i ve stratosféře. Není přímo emitován do atmosféry, ale vzniká v ní fotochemickými procesy z přírodních i antropogenních prekurzorů. V atmosféře setrvává relativně krátce (týdny až měsíce). V globálním měřítku je z hlediska antropogenních látek CO_2 odpovědný přibližně za 60 % celkového ohřevu planety, CH_4 za 20 %, N_2O za 6 % a halogenované uhlovodíky za 14 %. Poslední vývoj ukazuje, že radiační působení účinnost všech skleníkových plynů se v období od roku 1990 zvýšilo o 26 %.

Následující tabulka porovnává současné koncentrace s hodnotami předindustriálními, zároveň ukazuje velikost trendu a předpokládanou dobu působení těchto látek v atmosféře.

Současné a historické hodnoty koncentrací skleníkových plynů

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CFC-11	HCFC-22	CF ₄
předindustriální koncentrace	~280 ppm	~ 700 ppb	~ 270 ppb	0	0	0
současná koncentrace	385 ppm	1797 ppb	322 ppb	370 ppt	112 ppt	72 ppt
přibližný nárůst	38 %	157 %	19 %			
doba setrvání v atmosféře	50 – 200	12	120	50	12	50 000

ppm = 1 díl v milionu objemově, tj. 10^{-4} %, ppb = 1 díl v bilionu objemově, tj. 10^{-7} %, ppt = 1 díl v trilionu objemově, tj. 10^{-10} %

Zdroj: upraveno dle IPCC - AR4, WMO

CO₂

Oxid uhličitý vzniká spaláním, oxidací uhlíku s kyslíkem. Jeho životnost v atmosféře je zhruba 100 let. Nejvíce tohoto plynu vzniká při spalování fosilních paliv (uhlí, ropných derivátů a zemního plynu). Používání fosilních paliv pokrývá v současnosti 80 % energetické spotřeby celého lidstva a vytváří zhruba 80 % emisí oxidu uhličitého. Fosilní paliva se využívají zejména o oblasti dopravy a produkce elektřiny a tepla. K produkci CO₂ přispívá také značnou měrou odlesňování půdy, dnes zejména v oblastech tropického pásma. V roce 2002 se například spalováním fosilních paliv uvolnilo do atmosféry 21 miliard tun CO₂. Jednotlivé druhy fosilních paliv obsahují rozdílné množství uhlíku a tím se i liší ve vyprodukovaném množství oxidu uhličitého. Největší emise má černé uhlí, které je na uhlík bohaté. Proto při spalení tuny černého uhlí, vytvoříme 3,7 tun CO₂.

Vzniklý oxid uhličitý se šíří atmosférou a různými chemickými reakcemi se usazuje. Z pohledu účinnosti skleníkového efektu je nejdůležitější jeho množství v atmosféře. Zhruba polovina vzniklého oxidu uhličitého zůstává v atmosféře, část je zachycována biosférou a půdou a část je pohlcována v oceánech. Světové oceány se však ve své schopnosti absorbovat CO₂ liší. Severní Atlantik obsahuje skoro čtvrtinu veškerého oxidu uhličitého, který lidé vyprodukovali od 19. století. Tím tedy oceány fungují jako velké úložiště CO₂ a brzdí účinnost skleníkového efektu. Výzkum oceánů na začátku 21. století prokázal, že některé části oceánů (např. kolem Antarktidy) ztrácejí schopnost absorbovat oxid uhličitý. Zjednodušeně lze říci, že oceány se začínají oxidem uhličitým plnit a proto lze očekávat, že se ho bude stále více ukládat v atmosféře.

Tepelný ostrov města

Jako tepelný ostrov města je zjednodušeně popisován jev, kdy jsou ve městech zaznamenány vyšší teploty vzduchu než v okolních oblastech. V porovnání s venkovskou krajinou mohou být ve městech v nočních hodinách teploty vzduchu o 3 – 10 °C vyšší. Proto je v dalším textu provedeno porovnání emisí CO₂ z automobilové dopravy pro městské komunikace. Dále je vypočtena i měrná emise na jeden automobil pro komunikace mimo město včetně navrhovaných obchvatů.

Albedo (z latinského albus – bílý) je míra odrazivosti tělesa nebo jeho povrchu. Jde o poměr odraženého elektromagnetického záření ku množství dopadajícího záření. Zlomek, obvykle vyjadřovaný procentuálně od 0 do 100 %, je důležitým pojmem v klimatologii a astronomii. Sluneční paprsky dopadající na zemský povrch ve formě záření přímého a rozptýleného (difúzního) se povrchem zcela nezužítují. Část se jich odráží zpět. Albedo závisí na charakteru povrchu a jeho barvě. Například albedo čerstvě napadlého sněhu se pohybuje kolem 0,80. Odráží tedy 80 % záření, které na něj dopadá. Naproti tomu typicky městské albedo se pohybuje v rozmezí 0,10 až 0,20.

Znamená to, že odráží jen asi 10 % až 20 % dopadajícího záření. Je tedy patrné, že zbylé záření, které není odraženo zpět do atmosféry, se přeměňuje na tepelnou energii a přispívá k tvorbě tepelného ostrova města.

Přibližně čtvrtina emisí skleníkových plynů v EU pochází z dopravy a po sektoru energetiky je to jejich druhý nejvýznamnější zdroj. Zatímco emise z ostatních sektorů se v minulosti dařilo postupně snižovat, emise z dopravy až do roku 2007 rostly. Následný pokles byl způsoben vyšší cenou ropy, lepší účinností osobních automobilů, pomalejším růstem přepravních výkonů a využíváním biopaliv. V roce 2012 byly emise z dopravy o 14,1 % vyšší než v roce 1990. Nicméně trend vývoje emisí z mezinárodní letecké a námořní dopravy není tak příznivý a mezi lety 1990 a 2012 vzrostly emise v tomto sektoru o 55,6 % (Eurostat: Sustainable development in the European Union, 2015).

Strategické a koncepční cíle a hlavní zásady rozvoje v oblasti dopravy a dopravních sítí udává Dopravní politika ČR pro období 2021 až 2027, s výhledem do roku 2050. Ty jsou postupně rozpracovávány v návazných strategiích. Hlavním cílem je vytvářet podmínky pro rozvoj kvalitní dopravní soustavy postavené na využití technicko-ekonomicko-technologických vlastností jednotlivých druhů dopravy a na principech hospodářské soutěže s ohledem na její ekonomické a sociální vlivy a dopady na životní prostředí a veřejné zdraví.

Dopravní politika počítá s postupnou náhradou za alternativní energie v silniční dopravě a s další elektrizací železnic a městské hromadné dopravy, s postupným přesunem nákladní dopravy ze silniční na železniční, případně vodní dopravu (o 50 % do roku 2050; Bílá kniha 2011). Podobný dílčí cíl si do roku 2030 stanovuje i Státní energetická koncepce (2015) a Národní program snižování emisí ČR (2015, aktualizace 2019).

Pokud jde o vývoj v ČR v této oblasti, je třeba konstatovat, že podíl dopravy na celkových emisích oxidu uhličitého v ČR od roku 1990 postupně narůstá. Jen za období 2000–2018 se emise CO₂ z dopravy zvýšily o 66 %. Roste totiž i spotřeba energie pro dopravu, která v roce 2016 činila téměř 30% veškeré spotřeby energie v ČR, aniž by docházelo k poklesu podílu fosilních paliv na této spotřebě energie. Ten se dnes pohybuje kolem 91%. Tento trend souvisí především s růstem objemů individuální automobilové dopravy, která je současnosti v ČR příčinou 70% emisí CO₂ z osobní dopravy, stejně jako s nárůstem silniční nákladní dopravy, která způsobuje téměř 93% emisí CO₂ z nákladní dopravy. Problémem však je i skutečnost, že zatím dochází jen k velmi pozvolnému nárůstu počtu nízkoemisních a bezemisních vozidel.

Bilance emisí CO₂

CO₂ produkuje silniční doprava. Vlivem nedokonalého spalování klasických paliv v motoru vznikají produkty nedokonalé oxidace uhlovodíků. Pomocí třicestného řízeného katalyzátoru (katalytického konvertoru výfukových plynů) nainstalovaného ve výfukovém systému se na povrchu jeho aktivní části mění chemickou reakcí (oxidací) nespálené uhlovodíky a oxid uhelnatý na CO₂, a vodní páru. Pro CO₂ platí následující zobecňující závěry:

- nemá závažnější vliv na lidské zdraví
- jedná se o nejdůležitější skleníkový plyn
- v současné době neexistuje vhodná technologie na snížení jeho produkce

Bilance emisí CO₂ byla zpracována na základě průměrné spotřeby pohonných hmot pro osobní a nákladní automobily v městském a mimoměstském prostředí (zdroje:

Trucker – č.8/2014). Výpočet emise CO₂ byl potom proveden dle Machalíkové (Machalíková J., DFJP, Přednášky předmětu Provozní hmoty 2001, Machalíková J., Přednášky předmětu Životní prostředí 2003).

Doprava generovaná záměrem

Liniové zdroje znečišťování ovzduší souvisí s dopravou, generovanou na veřejném komunikačním systému.

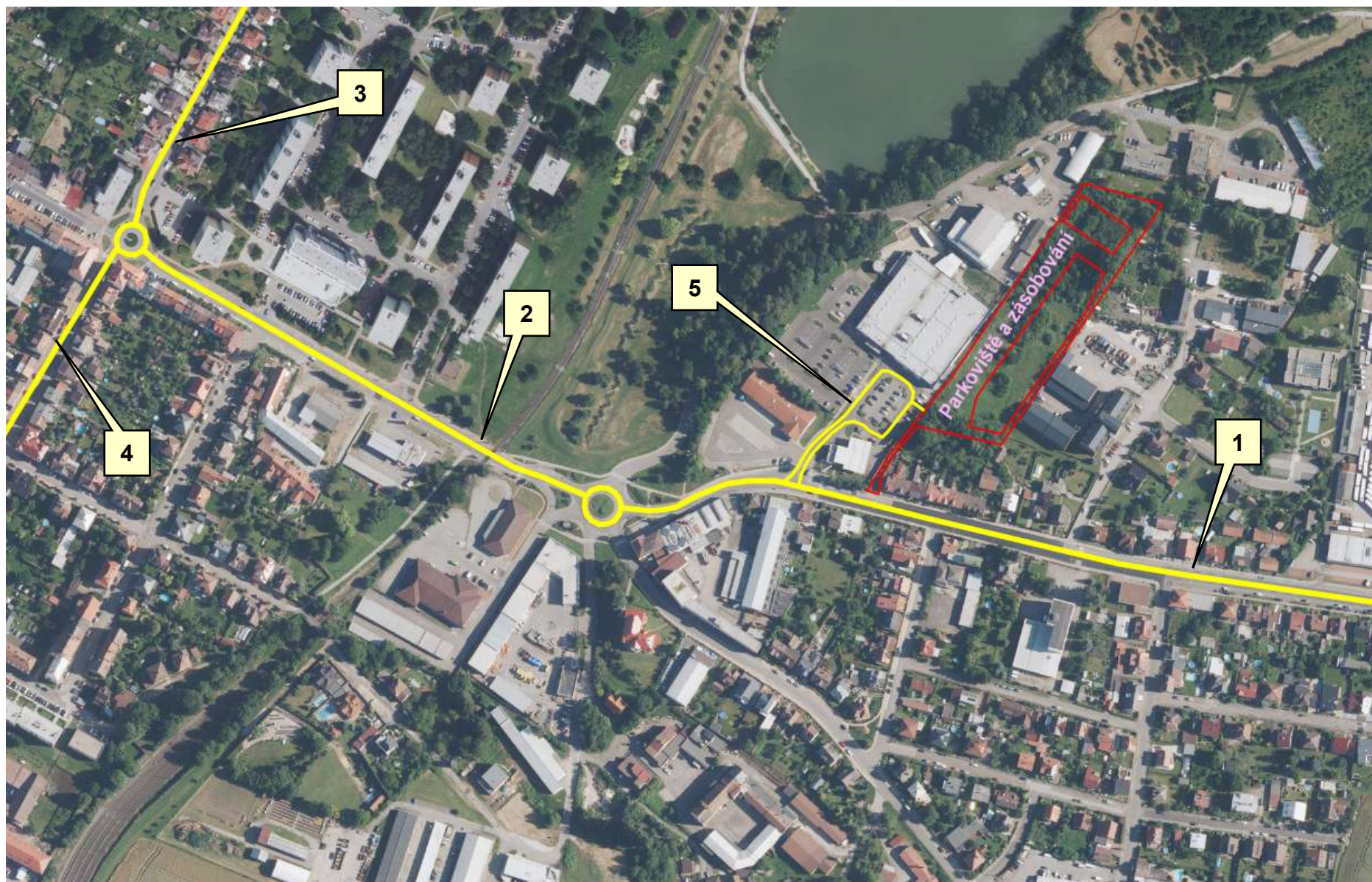
Uvažovaná doprava na řešených úsecích je patrná z následující tabulky:

úsek	OA	LNA	TNA
1	400	7	2
2	940	7	2
3	470	3	1
4	470	4	1
5	1340	14	4

Z hlediska plošných zdrojů je uvažováno parkoviště obchodního centra a zásobování obchodních jednotek.

	OA	LNA	TNA
P1 - parkoviště	1340	14	4

Situace řešených úseků je patrná z následujícího obrázku:



úsek	délka úseku (km)	LV benzin (24 hodin)	LV diesel (24 hodin)	TV (24 hodin)	spotřeby - litrů PHM na daný úsek a počet vozidel (litrů/24 hodin)				kg CO2 na úseku pro daný počet vozidel za 24 hodin benzin město	kg CO2 na úseku pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel město	kg CO2 na úseku pro daný počet vozidel za 24 hodin benzin mimo	kg CO2 na úseku pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo	kg CO2 celkem na úseku pro daný počet vozidel za 24 hodin	tuny CO2 za rok - daný počet dní v roce	
					spotřeba benzin - režim jízdy město	spotřeba diesel město	spotřeba benzin mimo	spotřeba diesel mimo							
Bilance emisí - 2028															
1	0.800	239	166	2	16.64	9.16			40.63	24.38			64.36	22.52	
2	0.350	562	381	2	17.11	8.83			41.77	23.49			64.61	22.61	
3	0.200	281	190	1	4.89	2.52			11.93	6.70			18.44	6.46	
4	0.160	281	191	1	3.91	2.02			9.55	5.38			14.78	5.17	
5	0.200	801	548	5	13.93	7.41			34.03	19.73			53.22	18.63	
parkoviště	0.150	801	548	6	10.45	5.62			25.52	14.96			40.07	14.03	
celkem													255,49	89,42	

Uvažováno:

- OA – 60% zážehové motory, 40% vznětové
- 0,4% elektromobilů OA
- Přemění se 99% paliva

Výzkum ohledně celkových emisí a emisí v silniční dopravě naznačuje, že:

Celkové emise CO₂ se zvyšují ve všech státech OECD, přičemž rychleji narůstají v nově industrializovaných zemích.

S celkovým počtem tun emisí CO₂ v silniční dopravě se podobně zvyšuje i podíl silniční dopravy na celkových emisích CO₂.

Mnoho států OECD přijalo opatření pro snížení emisí CO₂ v silniční dopravě, která se zaměřují na intenzitu používání pohonných hmot a hospodaření s nimi, jako jsou daně z pohonných hmot a dobrovolné dohody s průmyslem o zlepšení hospodárnosti vozidel pokud jde o spotřebu pohonných hmot. Některá opatření jsou ve formě vnitrostátních právních předpisů omezujících průměrnou spotřebu pohonných hmot u nových vozidel dodávaných na trh. Jiná jsou navržena k omezení osobní automobilové dopravy v městských oblastech, aby se snížila míra znečištění ovzduší a zlepšilo využití veřejné dopravy, což má nepřímý, ale pozitivní vliv na emise CO₂.

Vliv alternativních pohonných hmot je nadále spíše malý. Vozidla s alternativním pohonem jsou drahá a málo států má rozsáhlou síť pro doplňování takových pohonných hmot, v důsledku čehož pronikají taková vozidla na trh pomalu. Při analýze potenciálního přispění alternativních pohonných hmot je důležité vzít úvahu celkový dopad na emise CO₂ (například u elektrických vozidel je třeba počítat s dalšími emisemi spojenými s výrobou elektřiny používané jako hybné síly, ať už vyráběné z ropy, uhlí nebo plynu).

Na základě všech výše uvedených skutečností lze vyslovit závěr, že realizace navrhovaného záměru bude znamenat následující roční produkci CO₂:

➤ příspěvek záměru – 255,49 kg/24 hod

Uvedený nárůst emisí CO₂ bude kompenzován sadovými úpravami (dotčený pozemek je ve stávajícím stavu prostý prvků dřevin rostoucích mimo les) a současně bude preferováno zasakování vznikajících dešťových vod v místě jejich vzniku.

6. Přizpůsobení provozu a údržby klimatickým změnám

Identifikace pravděpodobnosti výskytu rizika

Rostoucí průměrná teplota vzduchu

Prostorové rozložení očekávaných změn průměrné roční teploty vzduchu na území ČR je určeno za předpokladu scénáře emisí RCP4.5. Podle scénáře RCP4.5 je výhledová změna průměrné roční teploty vzduchu v rozpětí 0.8222 až 1.1807 °C dle ročních období. Pro scénář RCP8.5 tato změna dosahuje hodnoty 0.9052 až 1.3126 °C dle ročních období.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Extrémní nárůsty teplot a vlny veder

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným počtem dní s teplotou nad 34 °C v rozsahu 1,5 – 2 dne za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k nárůstu tohoto počtu o 3.6416 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst o 2.5862 dne za rok.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Mrazy

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným počtem dní s teplotou pod -20 °C v rozsahu 0,5 - 1,0 dne za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu tohoto počtu o 0.1330 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o 0.0822 dne za rok.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Průměrná roční rychlost větru

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrnou roční rychlostí větru <2 m/s. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu o 0.0223 m/s. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o 0.0081 m/s.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Sucho

Podle údajů o riziku vysychání drobných vodních toků se zájmové území nachází na ploše především malého rizika. Průměrný podíl měsíců zasažených suchem v % za celý rok v zájmovém území 25-30%. Výhled dle modelu RCP4.5 je je za celý rok 30-35% a dle modelu RCP8.5 30 – 35%.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako málo pravděpodobná.

Škody vlivem mrznutí a tání

Dny, kdy přechází teplota vzduchu přes 0 °C, se v největší míře vyskytují v období od října do dubna.

Průměrný sezónní (říjen až duben) počet dní s přechodem teploty přes 0 °C za období 1986–2015 byl v zájmové oblasti v rozsahu 70 – 80 dní.

Pro oba emisní scénáře je očekáván pokles, pro mírnější scénář RCP4.5 je v oblasti očekáván pokles o 10.3011 dní, pro druhý scénář RCP8.5 se jedná o 13.3954 dní.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Změny v průměrném množství dešťových srážek

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným úhrnem srážek 600 – 650 mm. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5 dojde k nárůstu množství srážek na 630 – 683 mm. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst průměrného množství srážek na 638 - 691 mm.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

Ve vztahu ke klimatickým jevům prezentovaným v předkládaném materiálu, není nezbytné přizpůsobovat provoz na komunikaci těmto malým klimatickým změnám.

7. Integrace adaptačního plánu do projektu

Na základě provedené analýzy pravděpodobnosti výskytu nebezpečí, která mohou posuzovaný záměr ovlivnit, je možné konstatovat, že možné riziko související se záměrem pro následující charakteristiky je možné vyloučit: rostoucí průměrná teplota vzduchu, extrémní nárůsty teplot a vlny veder, změny v průměrném množství dešťových srážek, sucho.

Pro další rizika změny v extrémním množství dešťových srážek, průměrná rychlost větru, mrazy, škody vlivem mrznutí a tání byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí nepravděpodobná.

Na základě výše uvedených skutečností lze vyslovit závěr, že do navrhovaného projektu není nezbytné adaptovat žádná integrační opatření.

Vzhledem uvedeným charakteristikám lze konstatovat, že v zájmovém území se nepředpokládají významnější odchylky v charakteru klimatu a srážek, a proto nelze předpokládat vyšší zranitelnost zájmového území vůči dopadům změn klimatu.

Dopady spojené se změnou klimatu mají vliv na veškeré složky životního prostředí a snižování těchto dopadů je předmětem řady strategických dokumentů schválených usnesením vlády České republiky. Jedná se např. o Politiku ochrany klimatu v České republice (schválena usnesením vlády České republiky ze dne 22. března 2017 č. 207), Strategii přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, 1. aktualizace 2021 – 2030 a další. Z mnohostranných úmluv lze uvést např. Rámcovou úmluvu OSN o změně klimatu, která byla Českou republikou podepsána dne 18. června 1993 v New Yorku.