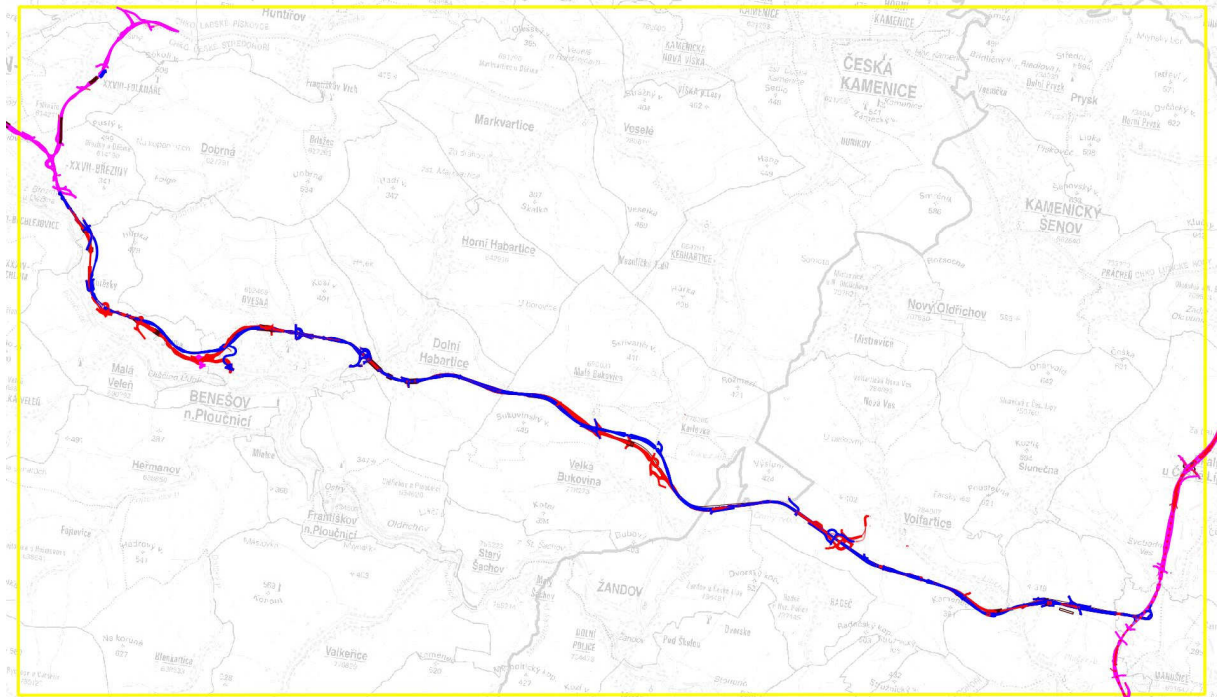


I/13 Děčín – Manušice

Vlivy na klima



Zdroj: EKOLA Group s.r.o.

zpracoval:

RNDr. Tomáš Bajer, CSc.

Ing. Jana Bajerová

ECO-ENVI-CONSULT, Jičín

držitel osvědčení odborné způsobilosti ke zpracování dokumentací a posudků dle zákona č.100/2001 Sb., č. osvědčení 2719/4343/OEP/92/93, autorizace prodloužena rozhodnutím č. j. MZP/2021/710/3906

držitel osvědčení MŽP o autorizaci ke zpracování rozptylových studií č.j. 2143/820/08

Šafaříkova 436
533 51 PARDUBICE
603483099

Sladkovského 111
506 01 JIČÍN

(listopad 2022)

OBSAH:

ÚVOD	3
1. POPIS ZÁMĚRU	5
2. STRATEGICKÉ DOKUMENTY	7
3. ODOLNOST A ZRANITELNOST PROJEKTU VŮČI KLIMATICKÝM ZMĚNÁM	18
3.1. ÚDAJE Z METEOSTANIC PROVOZOVANÝCH ŘSD	19
4. IDENTIFIKACE A POSOUZENÍ ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ.....	54
5. IDENTIFIKACE A POSOUZENÍ ZMÍRŇUJÍCÍCH OPATŘENÍ.....	77
5.1. ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ.....	77
5.2. MITIGAČNÍ OPATŘENÍ	79
6. PŘIZPŮSOBENÍ PROVOZU A ÚDRŽBY KLIMATICKÝM ZMĚNÁM.....	95
7. INTEGRACE ADAPTAČNÍHO PLÁNU DO PROJEKTU	97

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

Záměrem je přeložka silnice I/13, která má v úseku mezi Děčínem a Novým Borem stávající uspořádání s nevyhovujícími směrovými a spádovými poměry a je v konfliktu s obytnou zástavbou několika obcí (Děčín, Ludvíkovice, Huntířov, Markvartice, Česká Kamenice, Kamenický Šenov a Prácheň). Nová trasa silnice I/13 je navržena v koridoru mezi Děčínem, Benešovem nad Ploučnicí, Velkou Bukovinou a Manušicemi, s napojením na plánovanou přeložku I/9 v trase západního obchvatu Nového Boru a České Lípy křižovatkou umístěnou severně od Manušic.

Ve vymezeném území bude přeložka silnice I/13 vedená údolím řeky Ploučnice po severním svahu údolí v souběhu se stávající silnicí II/262 a obcházet Benešov nad Ploučnicí v trase severního obchvatu kolem Velké Bukoviny v souběhu se silnicí III/26219 kolem Černého rybníka, jižně od obce Volfartice po úpatí Radečského kopce a vrchu Kamenec, bude křížit stávající silnici III/2627 na rozhraní obcí Volfartice a Horní Libchava a v prostoru Manušic bude napojena na přeložku silnice I/9 Česká Lípa – Nový Bor.

V rámci závěrů zjišťovacího řízení vzniklo variantní řešení směrového vedení – varianta 2 (mírně odlišné směrové oblouky v některých částech), která však uvažuje totožné intenzity dopravy jako varianta 1.

Předmětný úsek přeložky silnice I/13 je navržen ve dvoupruhovém uspořádání v kategorii S11,5/90 s návrhovou rychlostí 90 km/h v celkové délce 20,588 km ve variantě 1 a 20,655 km ve variantě 2.

Základní šířka vozovky včetně zpevněných krajnic bude 10,5 m. Šířka jízdního pruhu bude 3,50 m. Základní příčný spád bude střešovité 2,5 %.

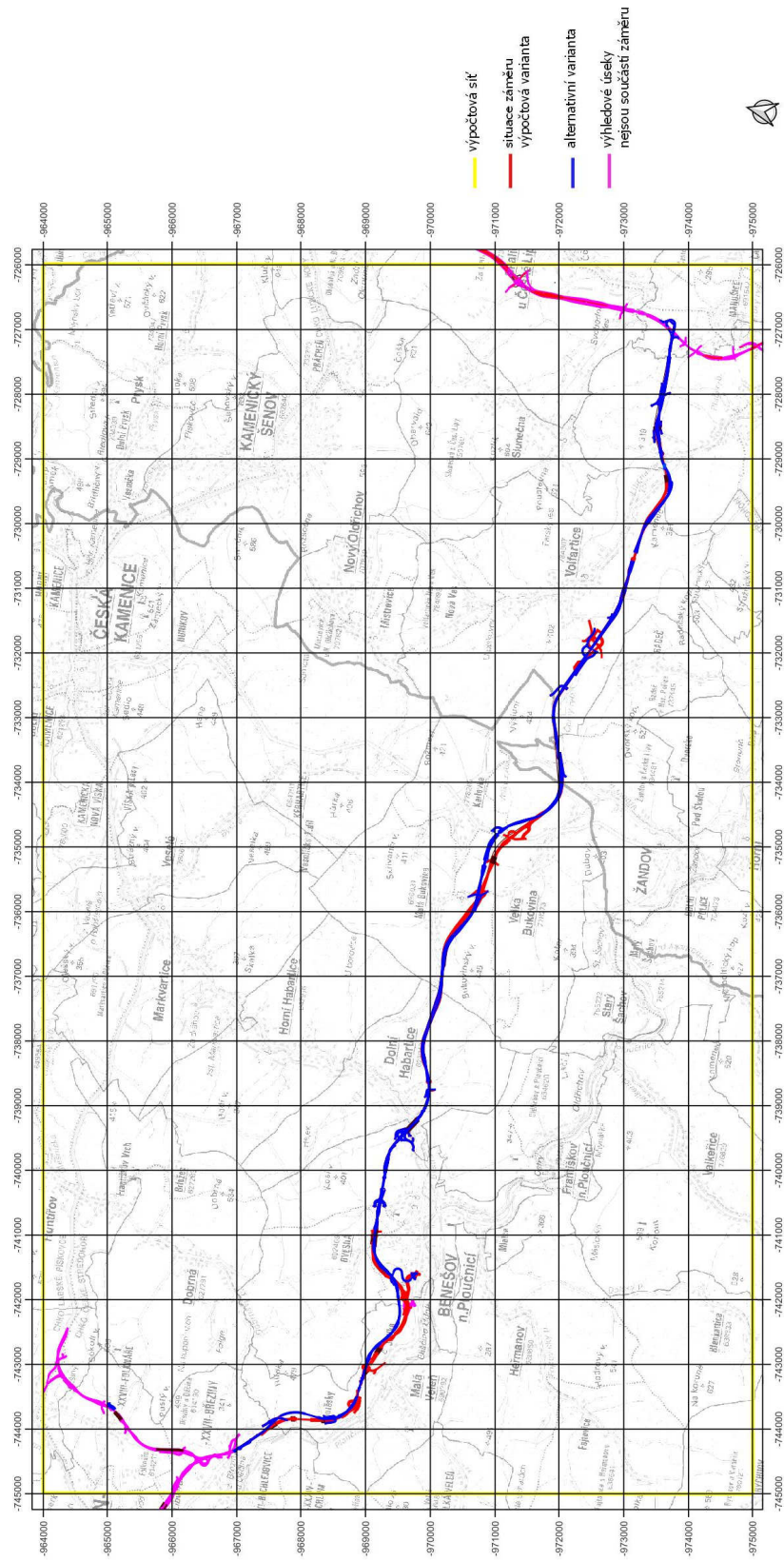
Na trase přeložky silnice I/13 Děčín - Manušice je navrženo celkem 36 mostů. Z toho bude 27 mostů na přeložce silnice I/13 a 8 mostů nad přeložkou silnice I/13 ve variantě 1; ve variantě 2 je navrženo 24 mostů na přeložce silnice I/13 a 8 mostů nad přeložkou silnice I/13.

V celé trase řešeného úseku přeložky silnice I/13 je navrženo 5 křižovatek, z toho 1 mimoúrovňová –MÚK Manušice (ve variantě 1 i ve variantě 2).

V místě přechodu trasy přeložky silnice I/13 ve variantě 1 přes skalní výběžek cca v km 3,0 je navržen tunel délky 280 m, ve variantě 2 je navržen tunel cca v km 2,850 – 3,350 o délce 590 m. Dále v km 4,230 je navržen ekodukt nad přeložkou I/13.

Trasa přeložky silnice I/13 je patrná z následujícího obrázku s tím že jsou uvedeny i navazující stavby I/9 Nový Bor – Dolní Libchava a I/13 Děčín – Ludvíkovice (Folknářská spojka).

Situace záměru



1:60 000

2. Strategické dokumenty

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.

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.

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).

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. Její obsah vychází z Bílé knihy Evropské Komise: „Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci“ (2009). 1. aktualizace Strategie přizpůsobení se změně klimatu v Podmínkách ČR pro období 2021-2030 byla schválena usnesením vlády č. 785 ze dne 13. září 2021.

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.

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

Implementačním dokumentem Adaptační strategie ČR je Národní akční plán adaptace na změnu klimatu.

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 byl schválen usnesením vlády č. 34 ze dne 16. ledna 2017. 1. aktualizace Národního akčního plánu byla schválena usnesením vlády č. 785 ze dne 13. září 2021.

Akční plán je strukturován podle projevů změny klimatu, a to z důvodů významných mezisektorových přesahů jednotlivých projevů. Mezi hlavní projevy změny klimatu byly zahrnuty:

- Dlouhodobé sucho
- Povodně a přívalové povodně
- Vydatné srážky
- Zvyšování teplot
- Extrémně vysoké teploty
- Extrémní vítr
- Požáry vegetace

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 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

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.

Dále jsou uvedeny navazující relevantní adaptační opatření pro oblast silniční dopravy:

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

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

Sektor dopravy představuje jeden z pilířů hospodářství České republiky, který i přes zřetelný pokrok v posledních letech stále obsahuje mnoho nedořešených problémů i nových výzev. Sektor dopravy ovlivňuje prakticky všechny oblasti veřejného i soukromého života a podnikatelské sféry a je nutnou podmínkou pro zvyšování konkurenceschopnosti České republiky a její udržitelný rozvoj. Stav dopravní infrastruktury stále zaostává za členskými státy, které se staly členy EU dříve než ČR. Síť páteřní infrastruktury není stále plně dokončena. Tato skutečnost snižuje výkonost průmyslu i ekonomiky ČR jako celku, má negativní vliv na stav životního prostředí a z důvodu špatné dopravní dostupnosti některých regionů přispívá i k růstu socioekonomických disparit. Zastaralá dopravní infrastruktura nedokáže pojmout zvyšující se intenzitu dopravy a zvyšující se rozsah přepravy (včetně nebezpečných látek). Tyto skutečnosti způsobují nárůst počtu dopravních nehod a limitují plnohodnotné zabezpečení bezpečnosti a plynulosti provozu. Hlavní úkoly v oblasti investic v sektoru dopravy v první řadě vycházejí z priorit a cílů relevantních strategických dokumentů EU a ČR.

Česká republika je tranzitní zemí, což klade velké nároky na infrastrukturu a různé druhy dopravy v zemi. Dokončení evropských dopravních koridorů ještě zdaleka není hotovo a příměstská infrastruktura je stále nedostatečná, což omezuje možnosti dojíždění za prací i dostupnost bydlení. Nedostatečné dopravní spojení rovněž odrazuje od podnikatelské činnosti, zejména v odlehklých regionech.

Hlavním výchozím dokumentem EU pro zaměření podpory Operačního programu dopravy (OPD) je Bílá kniha - Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje, mezi jejíž hlavní cíle, k jejichž plnění bude OPD přispívat patří:

- dobudování páteřní silniční sítě, která je součástí TEN-T. Podpořena bude výstavba chybějících úseků dálnic, včetně opatření zaměřených na zmírnění negativních dopadů na životní prostředí (např. obchvaty) a na zvýšení bezpečnosti a plynulosti silničního provozu, a další rozvoj inteligentních dopravních systémů (ITS) a digitalizace silniční infrastruktury, jak na nové, tak na stávající silniční infrastrukturu, a dále vznik testovacích a zkušebních tratí s napojením na síť TEN-T (pokud to umožní dostatek disponibilních prostředků a podmínky veřejné podpory)
- projekty směřující ke zvýšení kapacity nejvýznamnějších tahů a umožnění vyšší rychlosti cestování, což přinese zvýšení dopravní dostupnosti regionů a zvýšení mobility obyvatel a návštěvníků. Dále budou podporovány aktivity zaměřené na zvýšení bezpečnosti dopravy, např. směrově, oddělené jízdní pásy, mimoúrovňové křižovatky a ITS
- dobudování dálnic D35, D6 (dálnice napojující ekonomicky nejslabší region v ČR) a D55, případně do přeshraničních úseků dálnic, které nebudou podpořeny z CEF. Jedná se o úseky dálnic D52 z Pohořelic a D3 z Českých Budějovic na hranici s Rakouskem a D11 z Jaroměře na hranici s Polskem
- plné zprovoznění celounijní multimodální hlavní sítě TEN-T do roku 2030 s tím, že do roku 2050 by tato síť byla vysoce kvalitní a kapacitní s odpovídajícím souborem informačních služeb

Na národní úrovni je stěžejním dokumentem Dopravní politika pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050, která v první řadě implementuje cíle a indikátory evropské dopravní politiky a v širších souvislostech v celém resortu dopravy identifikuje hlavní

problémy sektoru a navrhuje opatření na jejich řešení. Mezi základními tématy, kterými se Dopravní politika v rámci dosažení svých cílů zabývá, patří:

- modernizace, rozvoj a oživení železniční a vodní dopravy;
- zlepšení kvality silniční dopravy;
- omezení vlivů dopravy na životní prostředí a veřejné zdraví;
- provozní a technická interoperabilita evropského železničního systému;
- rozvoj transevropské dopravní sítě;
- zvýšení bezpečnosti dopravy;
- rozvoj městské, příměstské a regionální hromadné dopravy v rámci IDS;
- využití nejmodernějších dostupných technologií a globálních navigačních družicových systémů – GNSS

Dopravní infrastruktura by měla mít takové parametry a technologické vybavení, které bude poskytovat co nejkvalitnější služby s co nejmenšími dopady na životní prostředí a zdraví obyvatelstva. Současně musí zajistit maximální míru bezpečnosti dopravy a jejich účastníků. Proto je potřebné kromě dopravní infrastruktury samotné řešit další oblasti – systém dopravní obslužnosti v osobní dopravě, uplatnění principu komodality v nákladní dopravě, dopravní problémy v hustě osídlených oblastech s důrazem na městské aglomerace, efektivní systém bezpečnosti a plynulosti dopravy zavádění moderních technologií a alternativních energií pro dopravu. Je proto nezbytné soustředit více pozornosti na možnosti, které představují nové technologie a umožnit tak sektoru dopravy co nejhladší reálnou aplikaci výsledků výzkumu a vývoje, což například předpokládá nutnost více propojovat výstavbu dopravní infrastruktury s prvky inteligentních dopravních systémů (ITS) i kooperativních systémů ITS (C-ITS), a to i s ohledem na postupné nasazování vozidel s vyššími stupni automatizace, včetně systémů k informování a usměrnění účastníků silničního provozu, a dále též zajišťovat sběr, uchovávání a vyhodnocování dopravních dat, a rozvoj datové základny prostorových informací.

Opatření, které dopravní politika ČR dále specifikuje, jsou zaměřena mj. na:

- minimalizaci negativních vlivů hluku a imisí z dopravy, a to vhodnými opatřeními na dopravní infrastrukturu či budováním obchvatů a zřizováním nízkoemisních zón;
- minimalizaci negativních vlivů dopravy na veřejné zdraví a bezpečnost uživatelů dopravy, stabilitu ekosystémů v krajině, postupné zvyšování průchodnosti dopravní infrastruktury pro volně žijící organismy, zajištění konektivity jejich populací a snižování kolize zvěře s dopravou, zajištění dostatečné migrační propustnosti nových dopravních staveb.

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 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/+

Pro další období je uvažováno mírně pozitivní hodnocení, neboť vlivem realizace záměru dojde přirozeně k určitému poklesu emisí skleníkových plynů díky plynulosti dopravy na navrhované přeložce oproti stávajícímu stavu.

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

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.

Indikátorová sada hodnocení zranitelnosti a adaptace na změnu klimatu byla nastavena v rámci zpracování Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2014 (CENIA, 2018 – viz příloha Indikátory zranitelnosti) a obsahuje celkem 98 indikátorů. Toto hodnocení k referenčnímu roku 2014 umožnilo získat výchozí hodnoty indikátorů a trendy platné k době před schválením Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (2015). V roce 2018 pak bylo zpracováno další hodnocení zranitelnosti ČR vztažené k roku 2017. Zpracovaná hodnocení obsahují shrnující zprávu, které hodnotí zranitelnost ČR z pohledu jednotlivých sektorů a projevů změny klimatu. Rámec indikátorů vychází primárně z definic zranitelnosti ve 4. a 5. hodnotící zprávě Mezivládního panelu pro změny klimatu (IPCC), která zranitelnost popisuje jako „funkci povahy, velikosti a rychlosti změny klimatu, kolísání, kterému je systém vystaven, jeho citlivosti a schopnosti adaptace“. „Zranitelnost zahrnuje různé koncepty a prvky, včetně citlivosti nebo náchylnosti k poškození a nedostatku schopnosti situaci zvládat a přizpůsobit se“. Zranitelnost je dle této definice dána zejména třemi složkami – expozicí, citlivostí a adaptační kapacitou daného systému vůči projevům změny klimatu.

Expozicí rozumíme intenzitu, délku, a/nebo rozsah vystavení sledovaného systému narušení v podobě projevů změny klimatu. Indikátory expozice vypovídají o výskytu, případně velikosti projevu změny klimatu na daném území. Expozici je vhodné měřit ex-ante, tedy očekávaný či projektovaný výskyt i expost, tedy zda daný projev již nastal a jak často se v minulosti vyskytoval. Indikátory expozice tak mohou být na jedné straně naměřené hodnoty výskytu vybraných klimatických (meteorologických) prvků, zároveň ale také klimatickými modely projektované projevy.

Dalším komponentem konceptu zranitelnosti je citlivost daného systému vůči projevům změny klimatu. Citlivost je faktor, který zvyšuje, nebo snižuje míru ovlivnění systému projevem změny klimatu.

Za třetí složku zranitelnosti lze považovat adaptační kapacitu systému. Adaptační kapacita je „schopnost systému přizpůsobit se nebo reagovat na změnu klimatu tak, aby zmírnil její dopady, využil příležitosti, které nabízí a vypořádal se s jejími důsledky“. Zde je potřeba jednoznačně rozlišit adaptační kapacitu od samostatné adaptace, tedy konkrétních adaptačních opatření.

Adaptační kapacita představuje potenciál daného systému k adaptaci a vypovídá tak o potenciálu ke snižování zranitelnosti systému, kdežto samotná adaptace (adaptační opatření) již přímo ovlivňují (snižují) citlivost daného systému, nebo jeho expozici projevům změny klimatu a mění tak již samotnou podobu či fungování systému. Adaptační kapacita zahrnuje jak dlouhodobou schopnost systému, která má preventivní charakter, tak i připravenost reagovat zpětně na již nastalý stimul, tedy mírnit následky.

Přestože Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR v rámci aktualizace pro období 2021 až 2025 již konkrétní adaptační opatření neobsahuje, lze považovat za účelné i nadále sledovat původní specifické cíle z roku 2015 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 přírodě 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, šterkových 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 střeš 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 na zahradách a v parcích, čištění ulic (minimalizace akumulace znečištění na povrchu povodí) a ploch veřejné zeleně.	0
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	0

Opatření	Hodnocení
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.	
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 přírodě 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
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	

Opatření	Hodnocení
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 vodězdorných 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 zvládnutí zvýšeného množství vody (protipovodňové příkopy nebo valy). K přizpůsobení záplavám by měly být vytvořeny odpovídající pobídky a dílčí integrované plány.	+
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
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 útluky (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 (u těch opatření, které se jej netýkají) a částečně pozitivní.

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu

Všechna adaptační opatření vyplývající z plnění úkolů akčního plánu musí být realizována v souladu s platnou právní úpravou, musí projít standardním schvalovacím procesem a zohledňovat předměty ochrany zvláště chráněných území a cíle ochrany těchto území. Pro zajištění závazků plynoucích z komunitární legislativy bude při naplňování opatření zohledňováno respektování cílů ochrany lokalit soustavy Natura 2000.

Podrobná tabulka adaptačních opatření a úkolů vč. příslušných nástrojů, gestorů, termínů plnění a finančních potřeb je uvedena v Příloze č. 1, ze které lze uvést následující cíle:

Kód cíle (SC) opatření (o) úkolu (.xx)	Aktualizace adaptačních opatření a úkolů (<i>tučně jsou uvedena opatření</i>)
o4_29	Přijetí doporučení či nařízení o systematické výsadbě a výběru dřevin ve vhodné vzdálenosti podél silnic a železnic
4_29.1	Revidovat možnosti a připravit návrh souboru ekonomických nástrojů na výkupy silničních pomocných pozemků a pozemků podél komunikací pro obnovu a rozvoj silniční doprovodné vegetace se zvýšením jejich ekologických a estetických funkcí.
4_29.2	Pro potřeby správců silničních komunikací i železničních cest, a orgánů ochrany přírody zpracovat metodický pokyn pro ochranu, péči, údržbu a rozvoj o doprovodnou zeleň podél silnic a železnic ve vztahu k adaptaci na změnu klimatu (inventarizace, monitoring, zakládání, péče a další).
4_29.3	Aktualizovat Technické podmínky č. 99 "Vysazování a ošetřování silniční vegetace" (1998) s ohledem na adaptace na změnu klimatu.
o4_30	Zohledňování projevů změny klimatu v rámci aktualizací dopravních sektorových strategií
4_30.1	Provést ekonomické a ekologické posouzení plánovaných opatření ve vodní dopravě pro zajištění provozuschopnosti dopravních cest z hlediska projevů změny klimatu.
4_30.2	V rámci aktualizace Dopravních sektorových strategií 2. fáze zohlednit projevy změny klimatu s ohledem na principy integrovaného přístupu k adaptaci na změnu klimatu.
4_30.3	V rámci návrhu Koncepce nákladní dopravy a aktualizace Dopravních sektorových strategií 2. fáze zohlednit potřebu zajištění dostatečné kapacity objízdných tras v rámci existující infrastruktury (zejména železniční) a napojení multimodálních terminálů kvalitním a rychlým napojením ČR na evropské námořní přístavy železniční dopravou (s dopravou námořních kontejnerů)

Přestože aktuální Národní akční plán adaptace na změnu klimatu ve své aktualizaci detailnější specifickém cíle neobsahuje, lze považovat za účelně i nadále sledovat původně stanovené specifické cíle:

	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

Specifický cíl		Hodnocení
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
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. Odolnost a zranitelnost projektu vůči klimatickým změnám

Navrhovaná liniová dopravní stavba je řazená mezi veřejně prospěšné stavby.

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 mezoměřítko lze vyloučit, že by stavba ovlivnila teplotní charakter oblasti. 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 mezoměřítko lze vyloučit, že by stavba ovlivnila teplotní charakter oblasti. 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. Údaje z meteostanic provozovaných ŘSD

Stávající dopravní síť je již součástí posuzovaného území, a tak jsou případné vlivy na klima těžko rozpoznatelné. Rozptylové podmínky v okolí stávajících silnic jsou ovlivněny jejich výškovým vedením převážně po terénu, minimální násypy a zářezy nezdrsnují reliéf a nepřispívají tak k větší zavírovanosti spodní vrstvy atmosféry.

U stavby tohoto rozsahu lze teoreticky uvažovat ovlivnění klimatu v rámci mikroměřítka.

V následující tabulce jsou uvedeny průměrné měsíční a roční teploty vozovky a vzduchu naměřené na nejbližších meteorologických stanicích provozovaných ŘSD.

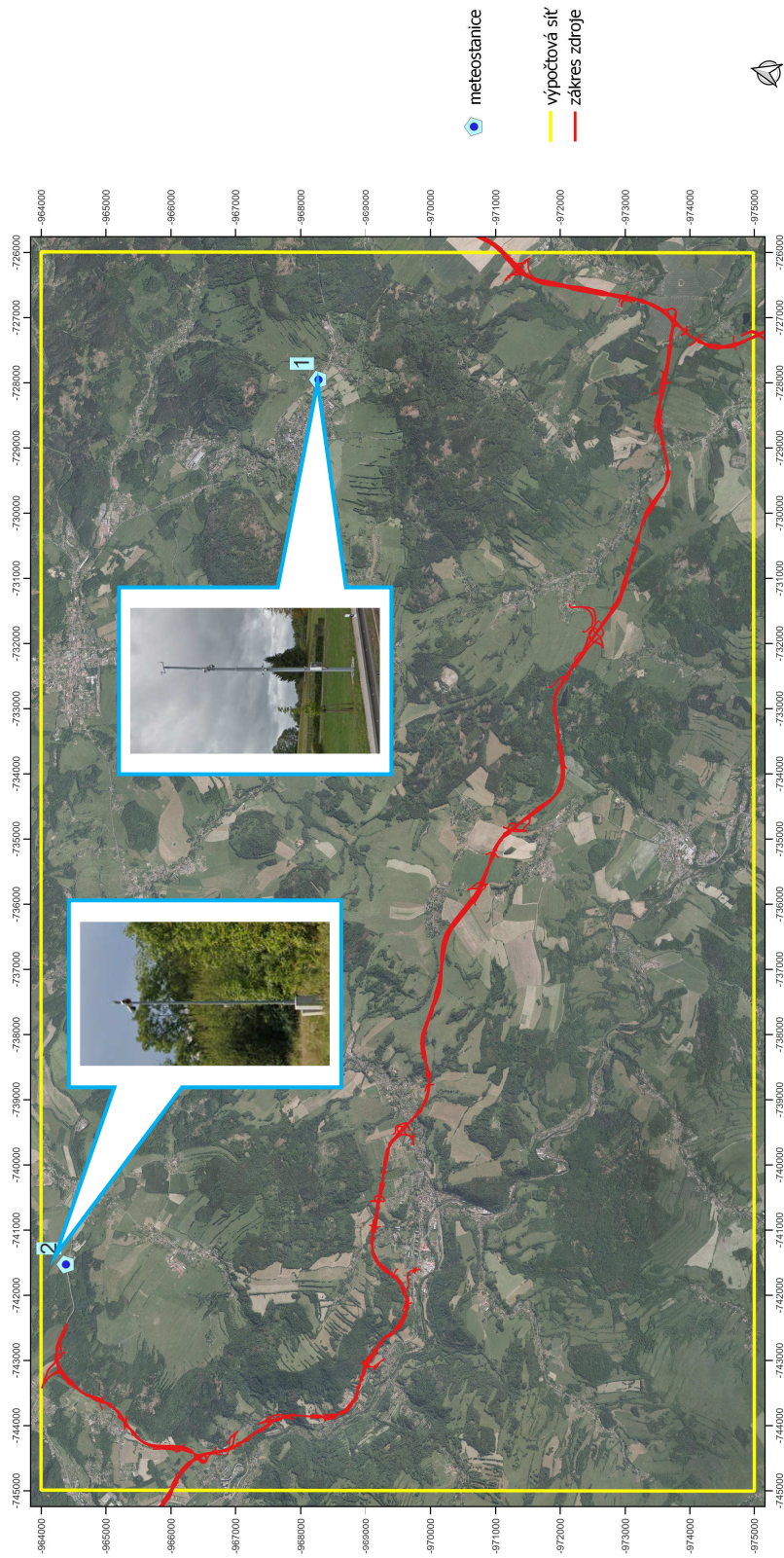
ŘSD provozuje v uvedené lokalitě následující meteostanice:

stanice I/13 Prácheň - 50.770975, 14.48725

stanice I/13 Huntířov - 50.789294, 14.287197

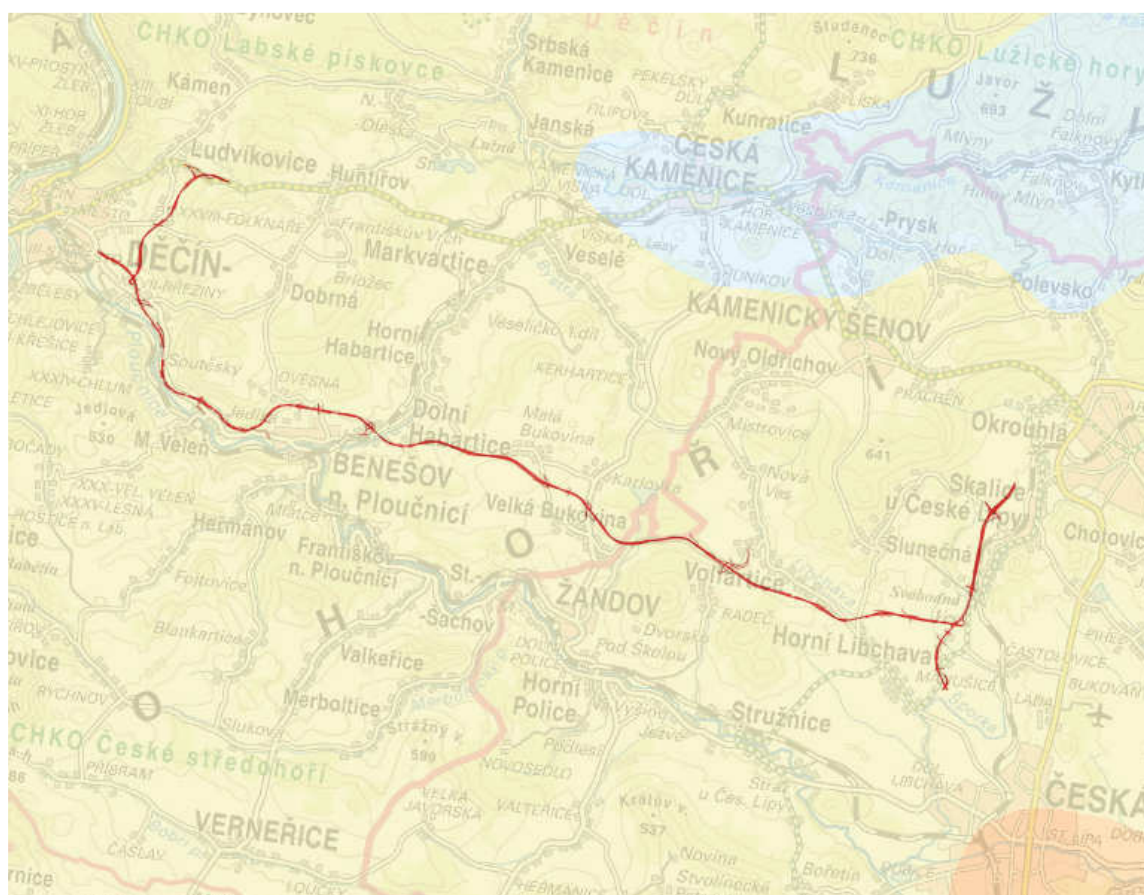
Pro tuto stanici ŘSD, samostatné oddělení inteligentních dopravních systémů, poskytlo podklady pro uvedené vyhodnocení. Z poskytnutých údajů byly použity údaje o teplotě vozovky (°C) a o teplotě vzduchu nad komunikací (°C). Z dodaných údajů byly zpracovány průměry pro každý měsíc.

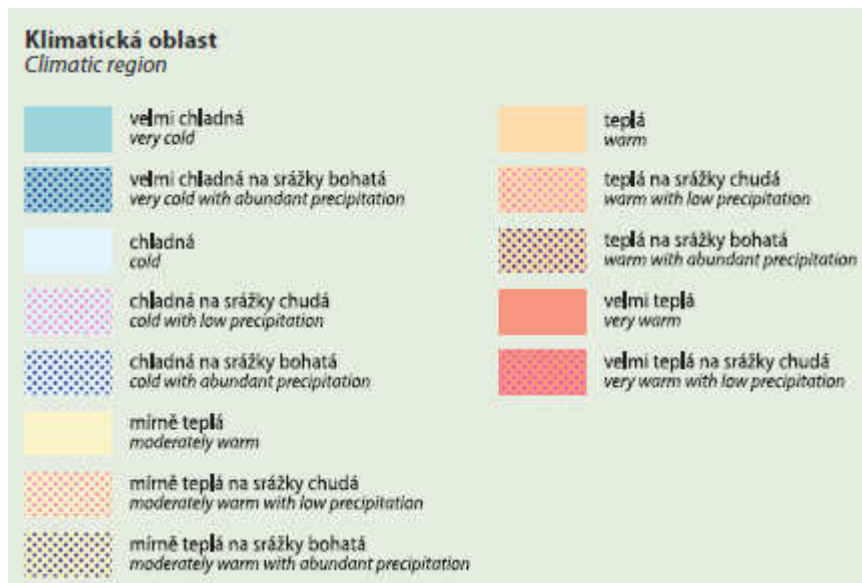
meteostanice v zájmové oblasti



3.2. Klimatické poměry dotčeného území

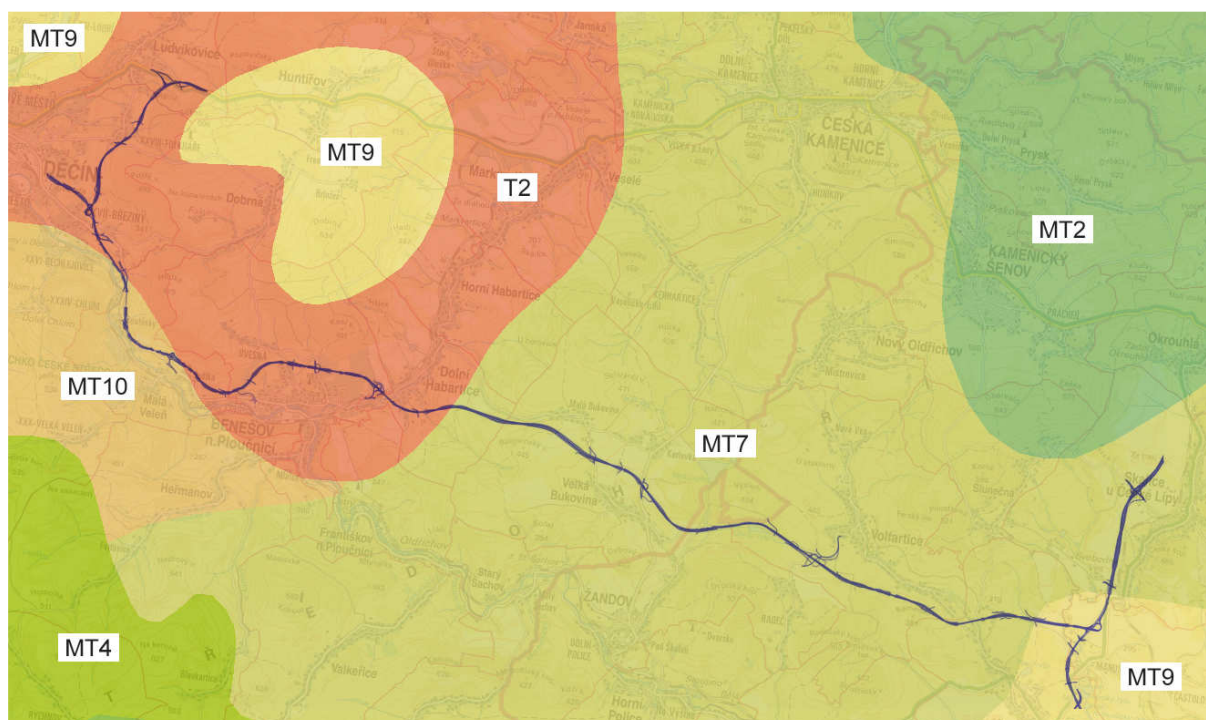
Klimatické oblasti vycházejí z pozorování v letech 1961-2000 a zároveň došlo k jejich porovnání za léta 1901-1950. Za stěžejní kritérium pro vymezení 5 základních klimatických oblastí byla vybrána délka ročního období podle počtu dnů s charakteristickými teplotami. Pro letní období byl počet letních dnů, pro délku zimního období pak počet ledových dnů. Celkově bylo vymezeno 5 základních klimatických oblastí (velmi chladná, chladná, mírné teplá, teplá a velmi teplá klimatická oblast). Dalším doplňujícím údajem byla průměrná teplota jednotlivých ročních období, která nebyla rozhodující pro zařazení do určité klimatické oblasti. Základní klimatické oblasti byly podrobněji členěny podle srážkových úhrnů v letním a zimním období. Tak byly vymezeny podoblasti na srážky chudé (v létě < 200 mm) nebo na srážky bohaté (v letním půlroce úhrn > 600 mm). Vyčleněné klimatické oblasti a podoblasti podle teplotních a srážkových charakteristik byly dále korigovány podle hypsometrie terénu.





zdroj: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

Dle klimatické rajonizace E. Quitta (1971) patří území do klimatických oblastí T2, MT10, MT7 a MT9, jejichž charakteristika je uvedena níže.



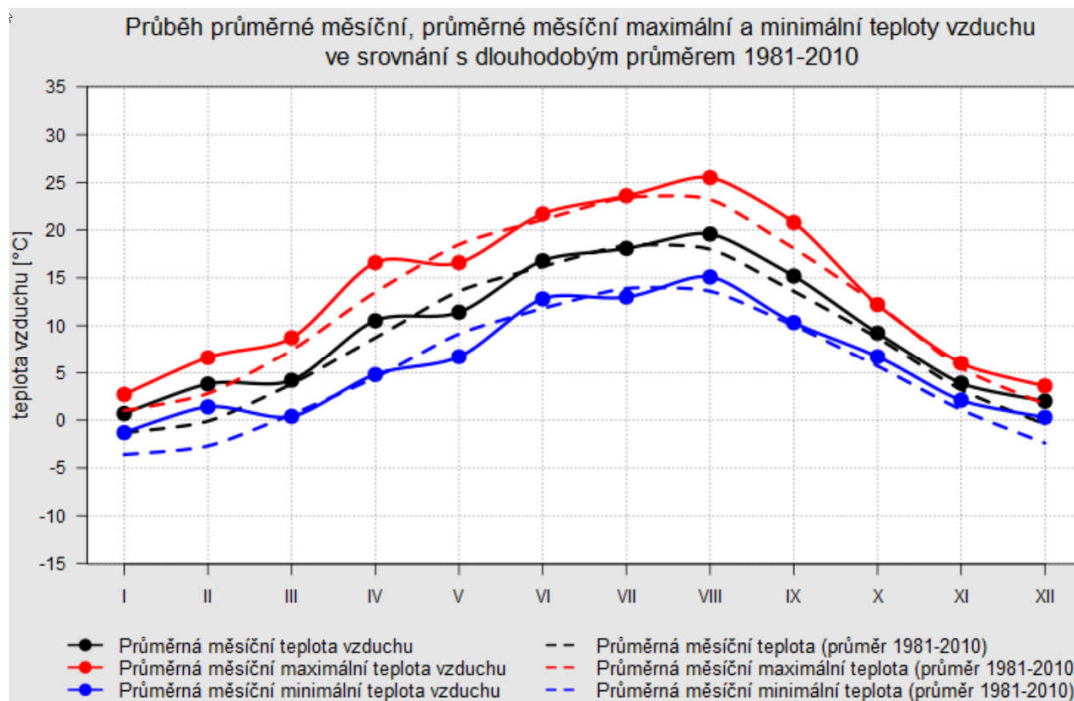
Charakteristika oblasti T2 - regionální klasifikace dle Quitta (1971) a Atlasu podnebí Česka (2007):

	Quitt (1971)	Atlas podnebí Česka (2007)
počet letních dnů	50 - 60	
počet dnů s přechodem přes teplotu 5 °C		240 - 250
počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a vyšší	160 - 170	
počet dnů s přechodem přes teplotu 15 °C		100 - 120
počet dní s mrazem	100 - 110	80 - 100
počet ledových dní	30 - 40	
průměrná roční teplota vzduchu (°C)		9 - 10
průměr ročních maxim (°C)		32 - 33
průměrná lednová teplota (°C)	-2 - -3	
průměrná dubnová teplota (°C)	8 - 9	
průměrná červencová teplota (°C)	18 - 19	
průměrná říjnová teplota (°C)	7 - 9	
průměrné roční srážkové úhrny (mm)		450 - 500
průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	90 - 100	120 - 130
průměrný počet dní se srážkami 5 mm a více		30 - 35
průměrný počet dní se srážkami 10 mm a více		10 - 12
průměrné roční jednodenní maxima srážkových úhrnů (mm)		35 - 40
průměrný roční úhrn výparu z vodní hladiny (mm)		550 - 600
suma srážek ve vegetačním období	350 - 400	
suma srážek v zimním období	200 - 300	
počet dní se sněhovou pokrývkou	40 - 50	
počet dní se sněhovou pokrývkou nad 10 cm		0 - 10
počet zatažených dní	120 - 140	
počet jasných dní	40 - 50	
průměrný roční úhrn globálního záření (MJ.m ⁻²)		3 600 - 3 700
průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu (hod)		1 500 - 1 600
průměrná roční oblačnost (%)		65 - 70
průměrná rychlost větru (m.s ⁻¹)		3 - 4

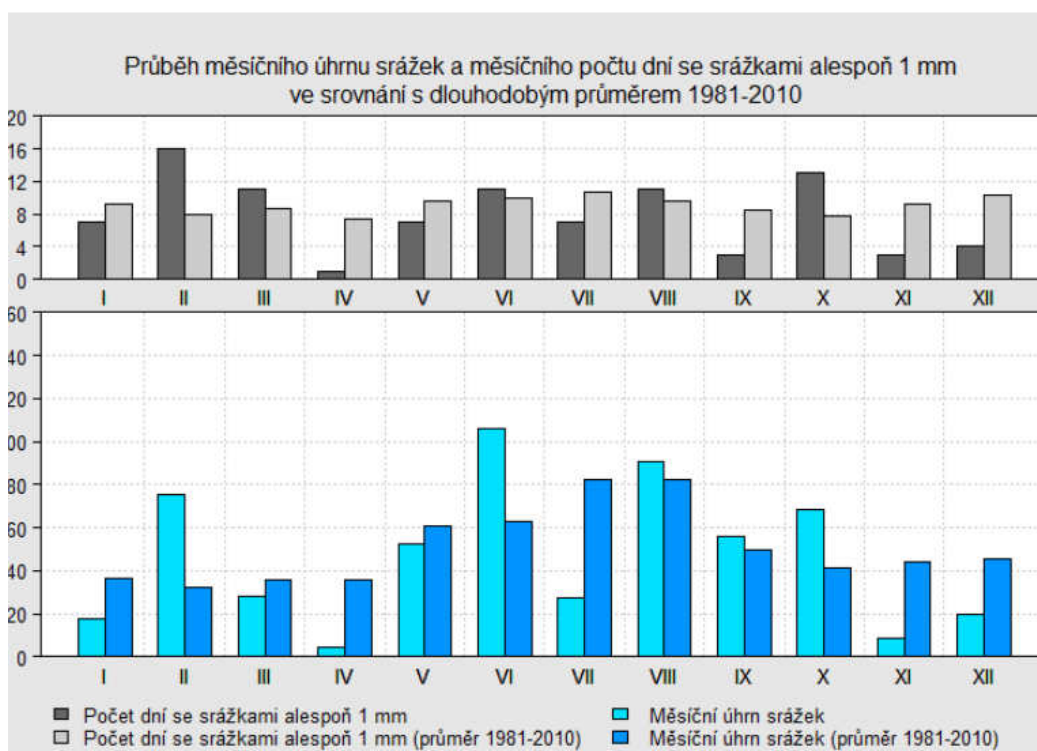
Klimatická charakteristika mírně teplé oblasti	MT2	MT4	MT7	MT9	MT10
Počet letních dní	20-30	20-30	30-40	40-50	40-50
Počet dní s prům. teplotou 10 °C a více	140-160	140-160	140-160	140-160	140-160
Počet dní s mrazem	110-130	110-130	110-130	110-130	110-130
Počet ledových dní	40-50	40-50	40-50	30-40	30-40
Prům. lednová teplota	-2 až -3	-2 až -3	-2 až -3	-3 až -4	-2 až -3
Prům. červencová teplota	16-17	16-17	16-17	17-18	17-18
Prům. dubnová teplota	6-7	6-7	6-7	6-7	7-8
Prům. říjnová teplota	6-7	6-7	7-8	7-8	7-8
Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více	120-130	110-120	100-120	100-120	100-120
Suma srážek ve vegetačním období	450-500	350-400	400-450	400-450	400-450
Suma srážek v zimním období	250-300	250-300	250-300	250-300	200-250
Suma srážek celkem	700-800	600-700	650-750	650-750	600-700
Počet dní se sněhovou pokrývkou	80-100	60-80	60-80	60-80	50-60
Počet zatažených dní	150-160	150-160	120-150	120-150	120-150
Počet jasných dní	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50

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 maximálních a minimálních teplot. Je patrný poměrně výrazný rozptyl minimálních a maximálních teplot zejména v letní části roku. Rozdíly v zimní části roku jsou nižší.

Průměrné měsíční teploty vzduchu (na nejbližší stanici Ústí nad Labem) v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými charakteristikami:



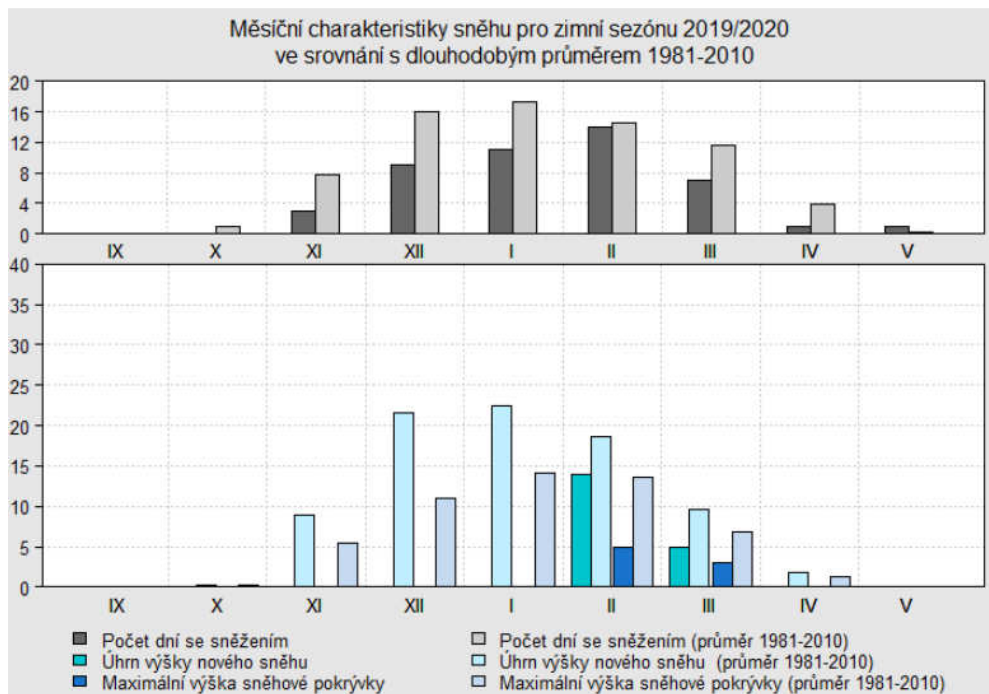
Základní měsíční srážkové charakteristiky (ve stanici Ústí nad Labem) v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými charakteristikami:



V grafu jsou znázorněny měsíční úhrny srážek v roce 2020, 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 (ve stanici Ústí nad Labem) 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 18 dní se sněžením) a v prosinci (v průměru 16 dní se sněžením). Obdobné platí také o úhrnu výšky nového sněhu, který bývá v průměru největší také v měsíci lednu. Relevantní jsou průměrné hodnoty za období 1981 - 2010.

Dle oficiálních podkladů ČHMÚ lze vývoj průměrných teplot v Ústeckém kraji v období 1961 až 2021 doložit v následujícím přehledu:

1961

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	T	-3,4	2,2	5,7	10,9	10,0	16,1	15,2	15,6	15,2	9,4	2,5	-2,7	8,1
	N	-2,4	-0,9	2,8	7,5	12,4	15,8	17,2	16,6	12,9	8,1	2,9	-0,6	7,7
	O	-1,0	3,1	2,9	3,4	-2,4	0,3	-2,0	-1,0	2,3	1,3	-0,4	-2,1	0,4

1971

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	T	-4,0	0,5	0,2	8,2	13,8	13,9	18,0	18,4	11,1	7,5	2,6	2,9	7,8
	N	-2,4	-0,9	2,8	7,5	12,4	15,8	17,2	16,6	12,9	8,1	2,9	-0,6	7,7
	O	-1,6	1,4	-2,6	0,7	1,4	-1,9	0,8	1,8	-1,8	-0,6	-0,3	3,5	0,1

1981

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	T	-3,4	-0,9	6,2	6,8	13,1	16,1	16,3	16,4	13,4	7,8	3,5	-3,6	7,7
	N	-2,4	-0,9	2,8	7,5	12,4	15,8	17,2	16,6	12,9	8,1	2,9	-0,6	7,7
	O	-1,0	0,0	3,4	-0,7	0,7	0,3	-0,9	-0,2	0,5	-0,3	0,6	-3,0	0,0

1991

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	T	0,1	-4,2	5,0	6,8	9,2	14,2	19,2	17,4	14,1	7,2	2,4	-1,2	7,5
	N	-2,4	-0,9	2,8	7,5	12,4	15,8	17,2	16,6	12,9	8,1	2,9	-0,6	7,7
	O	2,5	-3,3	2,2	-0,7	-3,2	-1,6	2,0	0,8	1,2	-0,9	-0,5	-0,6	-0,2

2001

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	T	-1,4	0,4	3,0	7,0	14,4	14,3	18,2	18,4	11,3	11,5	2,4	-2,3	8,1
	N	-2,4	-0,9	2,8	7,5	12,4	15,8	17,2	16,6	12,9	8,1	2,9	-0,6	7,7
	O	1,0	1,3	0,2	-0,5	2,0	-1,5	1,0	1,8	-1,6	3,4	-0,5	-1,7	0,4

2011

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	T	-1,0	-1,6	4,2	11,1	13,4	16,9	16,4	17,6	14,6	8,2	3,0	2,5	8,8
	N	-2,4	-0,9	2,8	7,5	12,4	15,8	17,2	16,6	12,9	8,1	2,9	-0,6	7,7
	O	1,4	-0,7	1,4	3,6	1,0	1,1	-0,8	1,0	1,7	0,1	0,1	3,1	1,1

2016

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	T	-0,9	2,7	3,4	7,7	13,8	17,2	18,5	17,1	16,1	7,9	2,7	0,7	8,9
	N	-2,4	-0,9	2,8	7,5	12,4	15,8	17,2	16,6	12,9	8,1	2,9	-0,6	7,7
	O	1,5	3,6	0,6	0,2	1,4	1,4	1,3	0,5	3,2	-0,2	-0,2	1,3	1,2

2020

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	T	0,9	3,7	3,7	9,6	11,2	16,7	17,9	19,2	14,2	9,0	4,0	1,7	9,3
	N	-1,4	-0,4	3,4	8,2	13,2	15,9	18,0	17,5	13,0	8,2	3,0	-0,4	8,2
	O	2,3	4,1	0,3	1,4	-2,0	0,8	-0,1	1,7	1,2	0,8	1,0	2,1	1,1

2021

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	T	-0,8	-1,3	3,4	5,5	10,5	19,1	18,5	16,0	14,6	7,9	3,9	1,0	8,2
	N	-0,9	0,1	3,5	8,7	13,1	16,5	18,4	17,9	13,2	8,2	3,5	0,1	8,6
	O	0,1	-1,4	-0,1	-3,2	-2,6	2,6	0,1	-1,9	1,4	-0,3	0,4	0,9	-0,4

Vysvětlivky:

T = teplota vzduchu [°C]

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

O = odchylka od normálu [°C]

Průměrná roční teplota za roky 1961 až 1990 pro celé území ČR je patrná z dále uvedeného prvního mapového podkladu, čemuž odpovídají i teploty vzduchu pro Ústecký kraj. Odchylky od normálu, které jsou patrné z předcházejících tabulek, se pohybují mezi roky 1961 až 2021 v rozpětí od $-0,4^{\circ}\text{C}$ do $+1,2^{\circ}\text{C}$.

Z uvedených hodnot je patrné, že za uplynulých více jak 60 let nedošlo k významnějším změnám z hlediska vývoje dlouhodobých průměrných teplot v zájmovém území.

Z údajů nejbližších meteostanic provozovaných ŘSD vyplývají následující skutečnosti:

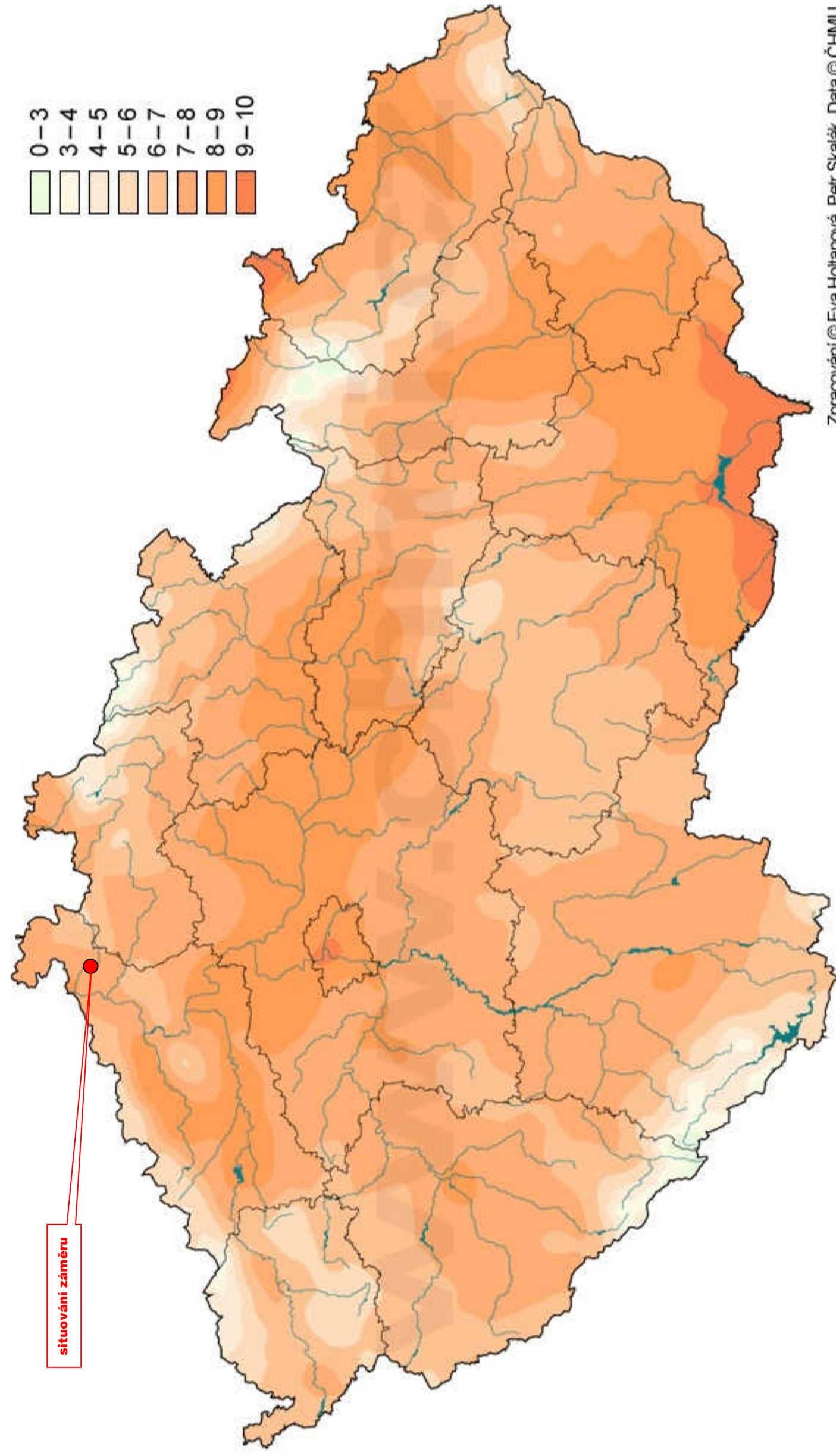
- průměrná měsíční teplota vzduchu nad komunikací – $8,10^{\circ}\text{C}$ (rok 2021, stanice 23_172_0 – se jen nevýrazně odlišují od průměrných teplot zaznamenaných na provozovaných stanicích ČHMÚ: $9,3^{\circ}\text{C}$ v roce 2020 a $8,9^{\circ}\text{C}$ v roce 2016
- rozdíl mezi průměrnou měsíční teplotou vzduchu nad vozovkou a teplotou vozovky je výrazněji zaznamenanatelný pouze v letních měsících, kdy se tento rozdíl mezi teplotou vozovky a teplotou vzduchu nad komunikací pohybuje maximálně na hodnotě $9,59^{\circ}\text{C}$
- rozdíl mezi průměrnou měsíční teplotou vzduchu nad komunikací a na měřících stanicích dle údajů ČHMÚ je maximální opět v letních měsících a pohybuje se kolem $0,11^{\circ}\text{C}$ v porovnání s rokem 2021.

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.

Vzhledem k řešení hodnoceného záměru se nepředpokládá významnější ovlivnění mikroklimatu.

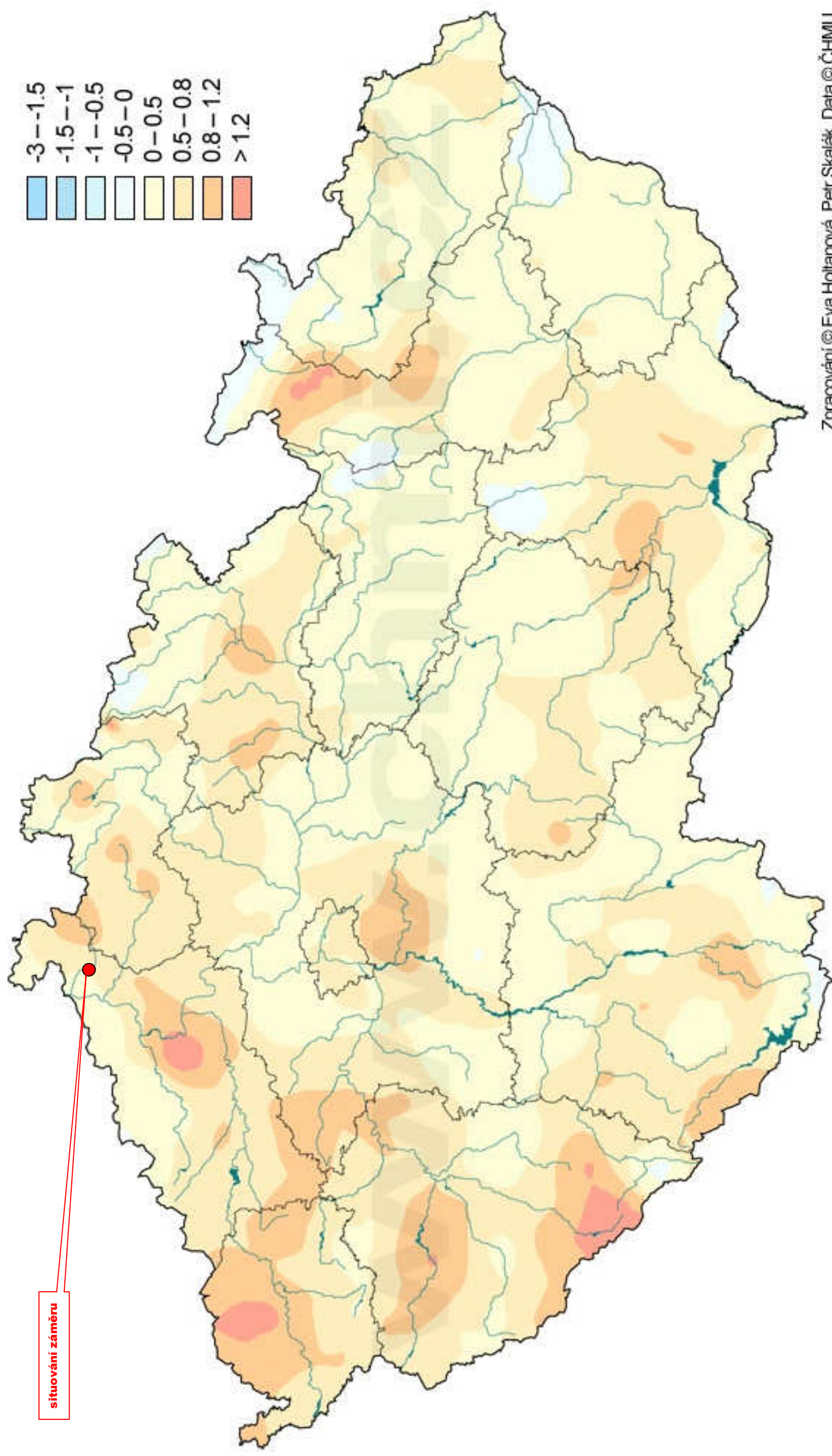
Odchylky průměrných ročních teplot vzduchu v letech 2001, 2011, 2015, 2017, 2019, 2020, 2021 od normálu 1961 – 1990 jsou patrné z následujících mapových podkladů (zdroj: www.chmi.cz):

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

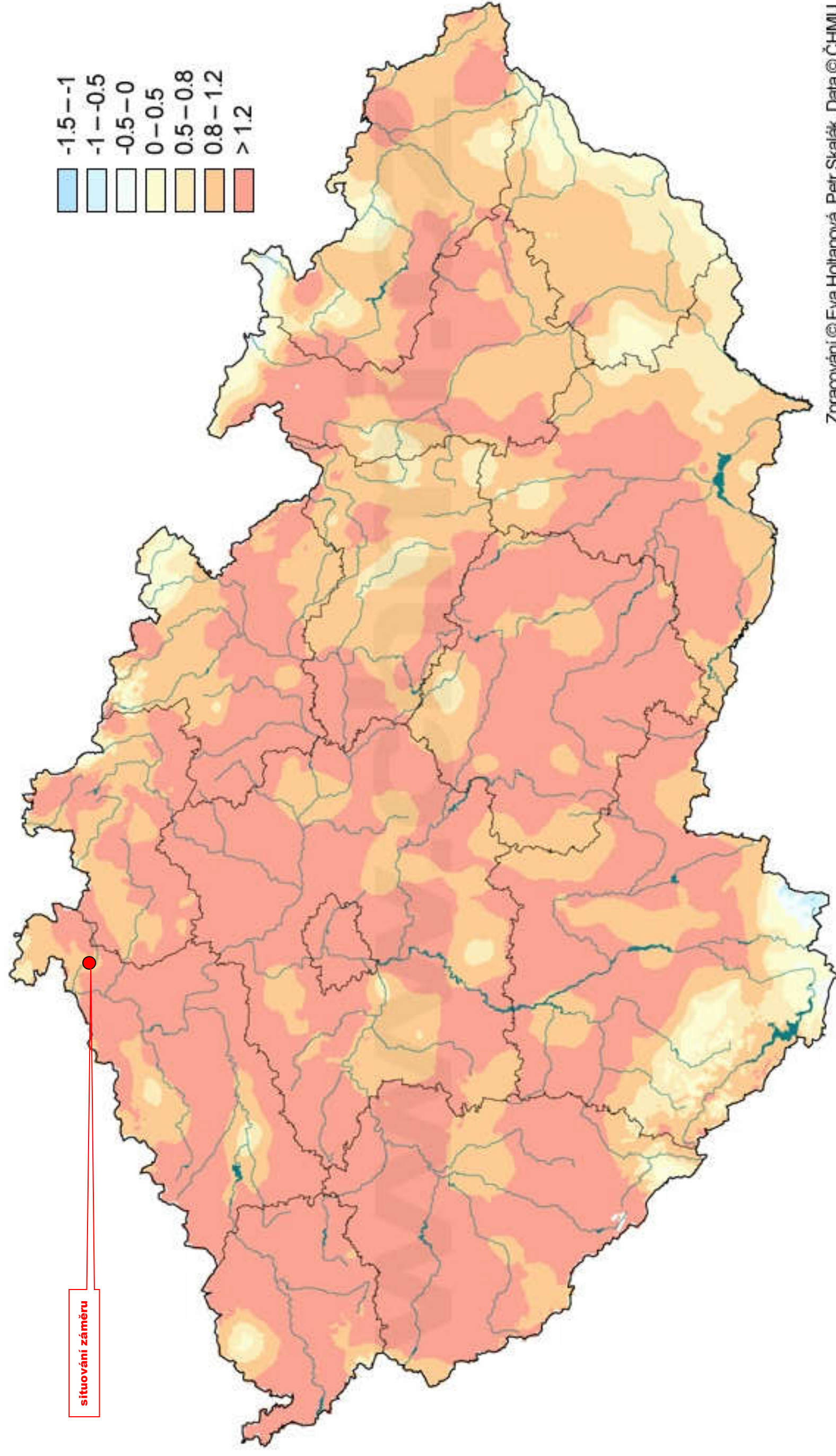


Zpracování © Eva Holianová, Petr Skalák. Data © ČHMU

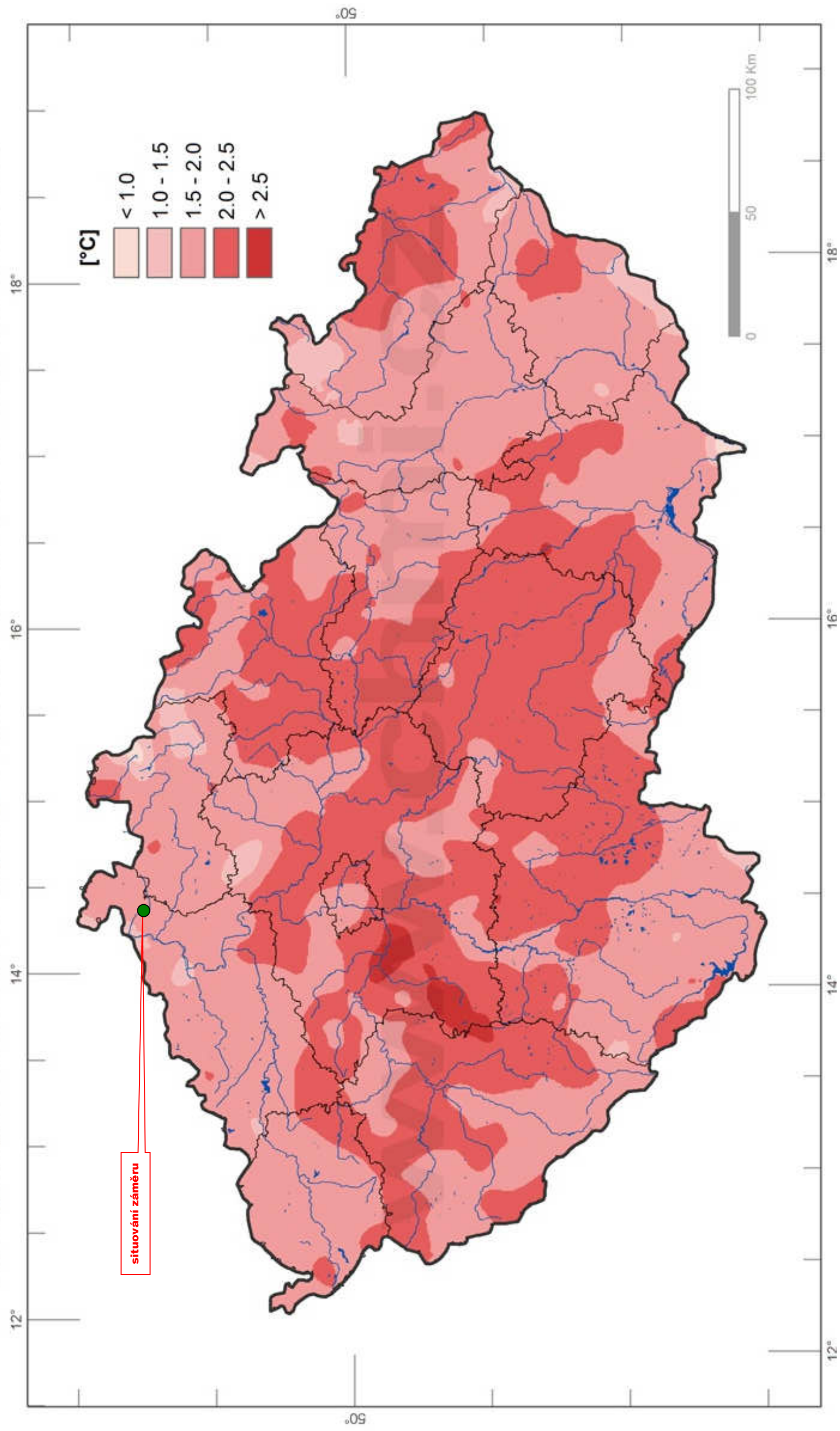
Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2001 od normálu 1961-1990 [°C]



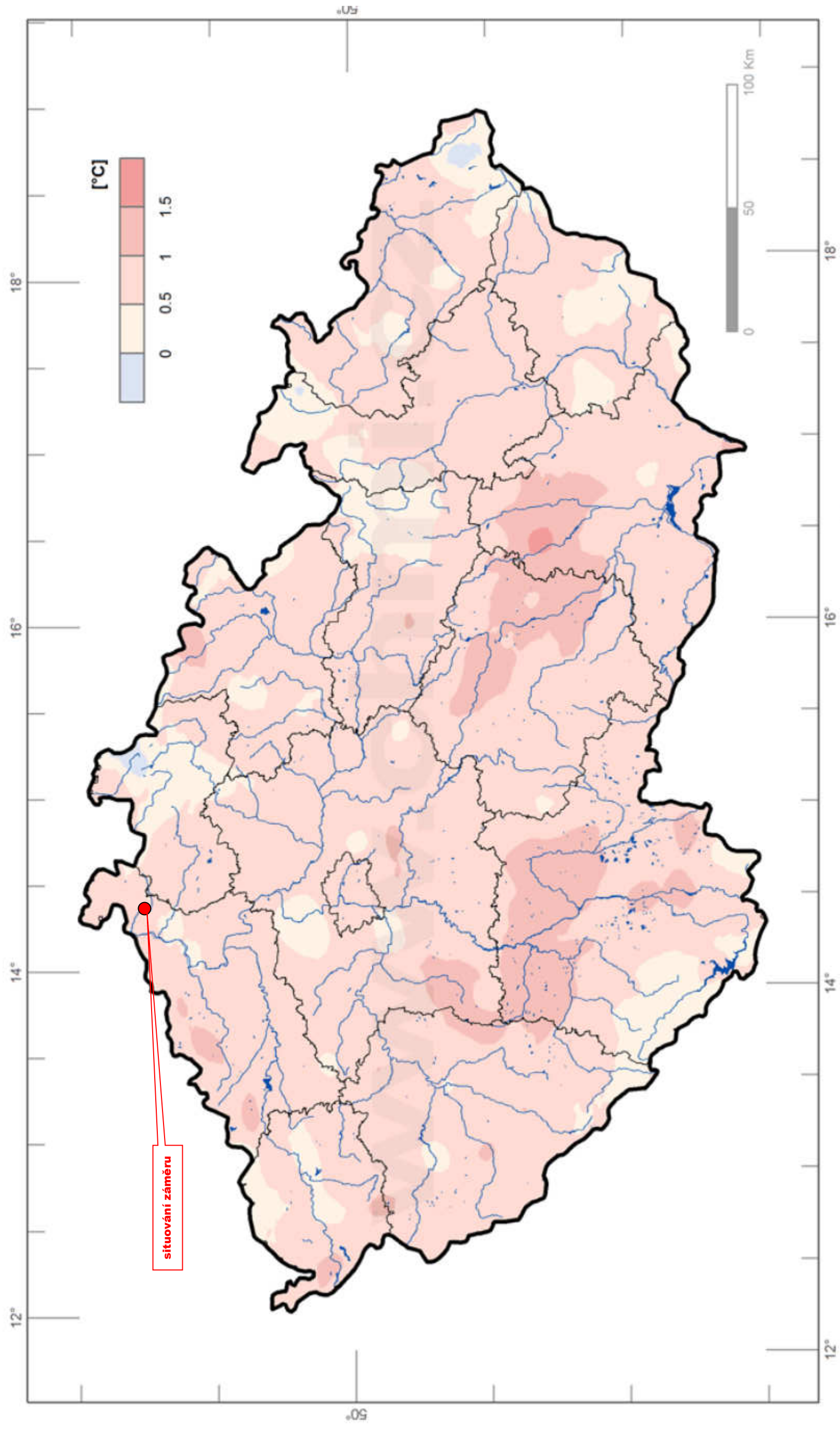
Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2011 od normálu 1961-1990 [°C]



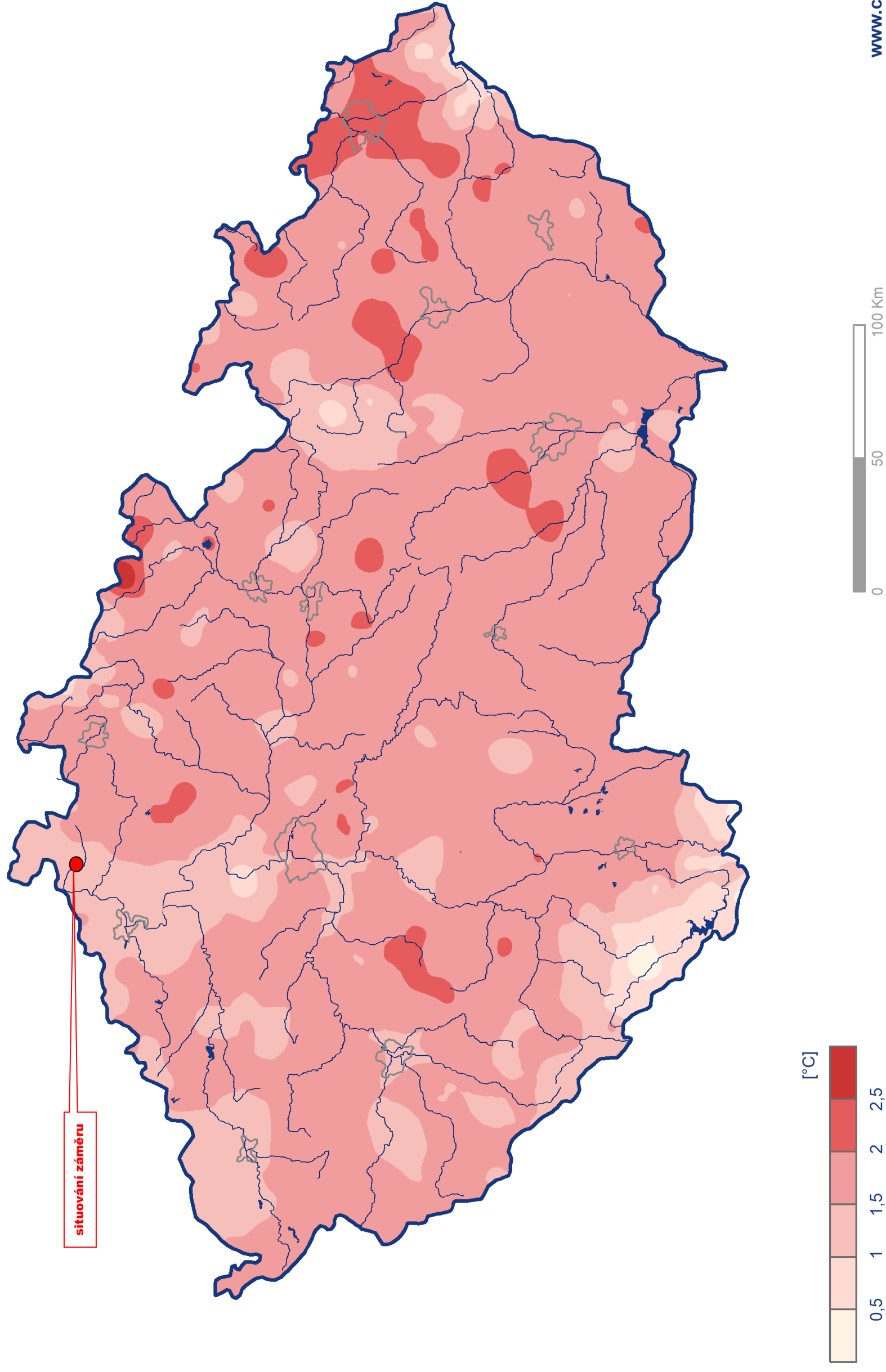
Odchyłka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2015 od normálu 1961-1990



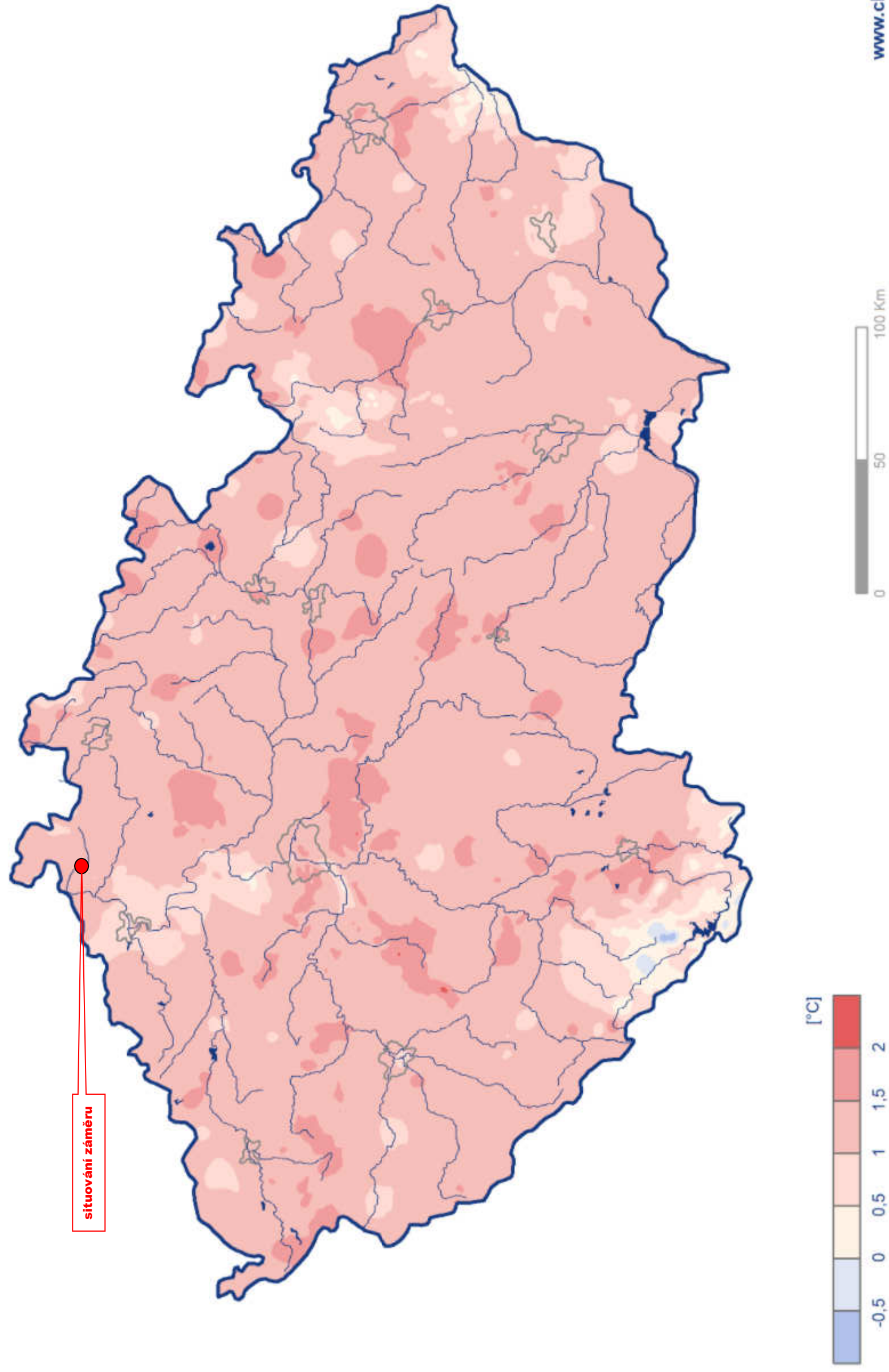
Odchyľka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2017 od normálu 1981 - 2010



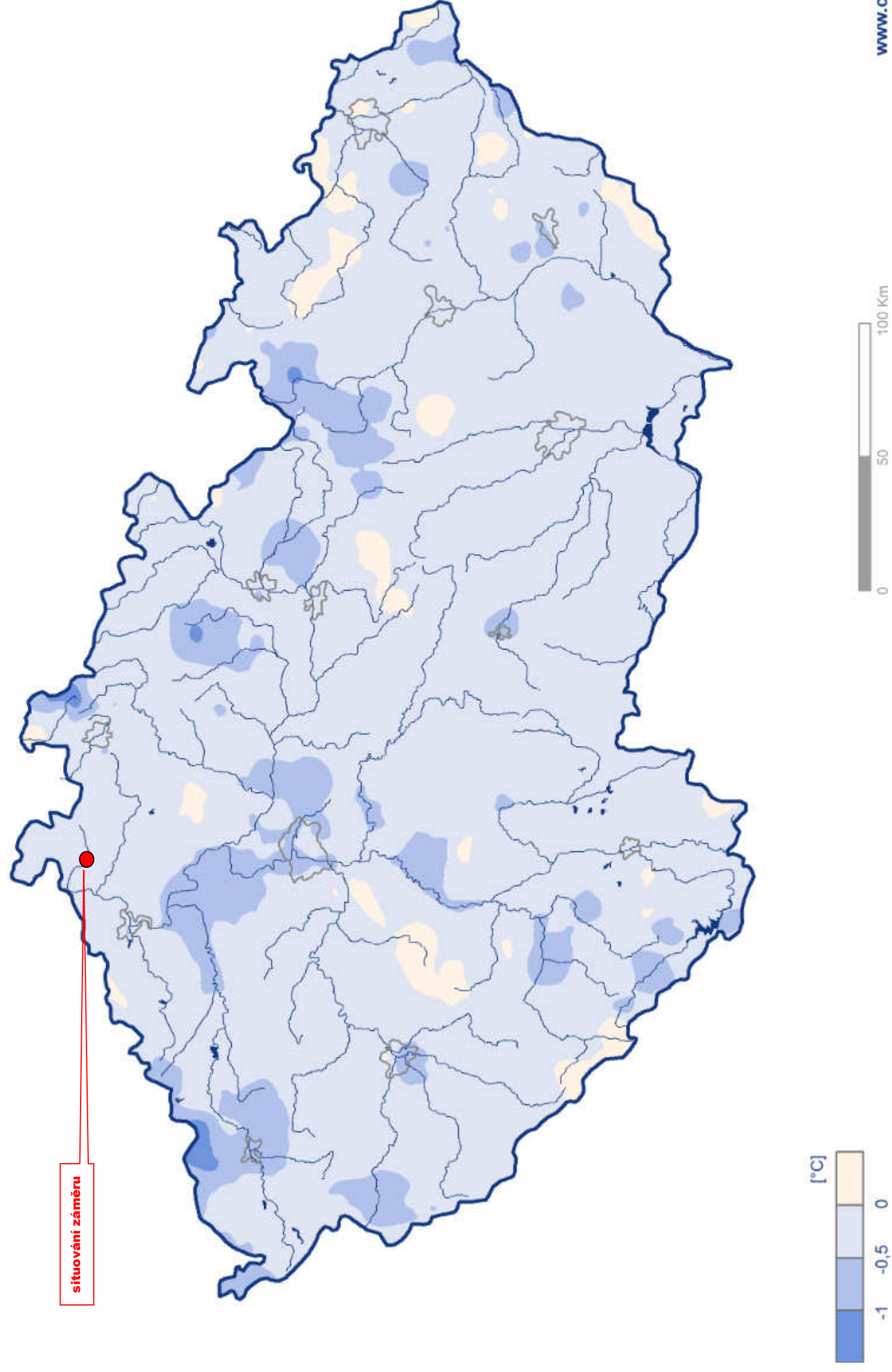
Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2019 od normálu 1981–2010



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



Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2021 od normálu 1991–2020



Průměrný roční úhrn srážek

Dle oficiálních podkladů ČHMÚ lze vývoj srážek v Ústeckém kraji v období 1961 až 2021 doložit v následujícím přehledu:

1961

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	S	23	54	47	51	89	52	59	57	23	38	47	43	583
	N	42	36	38	44	61	68	68	70	50	39	47	49	612
	%	55	150	124	116	146	76	87	81	46	97	100	88	95

1971

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	S	12	32	31	23	80	110	11	55	39	24	57	44	518
	N	42	36	38	44	61	68	68	70	50	39	47	49	612
	%	29	89	82	52	131	162	16	79	78	62	121	90	85

1981

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	S	65	23	66	45	80	33	207	56	53	116	68	65	876
	N	42	36	38	44	61	68	68	70	50	39	47	49	612
	%	155	64	174	102	131	49	304	80	106	297	145	133	143

1991

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	S	12	17	18	28	47	87	50	73	27	18	52	77	507
	N	42	36	38	44	61	68	68	70	50	39	47	49	612
	%	29	47	47	64	77	128	74	104	54	46	111	157	83

2001

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	S	37	38	75	47	56	64	79	84	98	30	54	68	731
	N	42	36	38	44	61	68	68	70	50	39	47	49	612
	%	88	106	197	107	92	94	116	120	196	77	115	139	119

2011

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	S	45	11	27	28	64	70	141	78	47	32	1	74	618
	N	42	36	38	44	61	68	68	70	50	39	47	49	612
	%	107	31	71	64	105	103	207	111	94	82	2	151	101

2016

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	S	45	49	25	29	47	108	90	47	81	65	31	38	655
	N	42	36	38	44	61	68	68	70	50	39	47	49	612
	%	107	136	66	66	77	159	132	67	162	167	66	78	107

2021

Kraj	Měsíc												Rok	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Ústecký	S	63	48	25	22	84	88	117	87	20	14	53	37	655
	N	43	35	42	33	62	75	81	78	54	47	45	47	640
	%	147	137	60	67	135	117	144	112	37	30	118	79	102

Vysvětlivky:

S = úhrn srážek [mm]

N = dlouhodobý srážkový normál 1961-1990 [mm]

% = úhrn srážek v % normálu 1961–1990

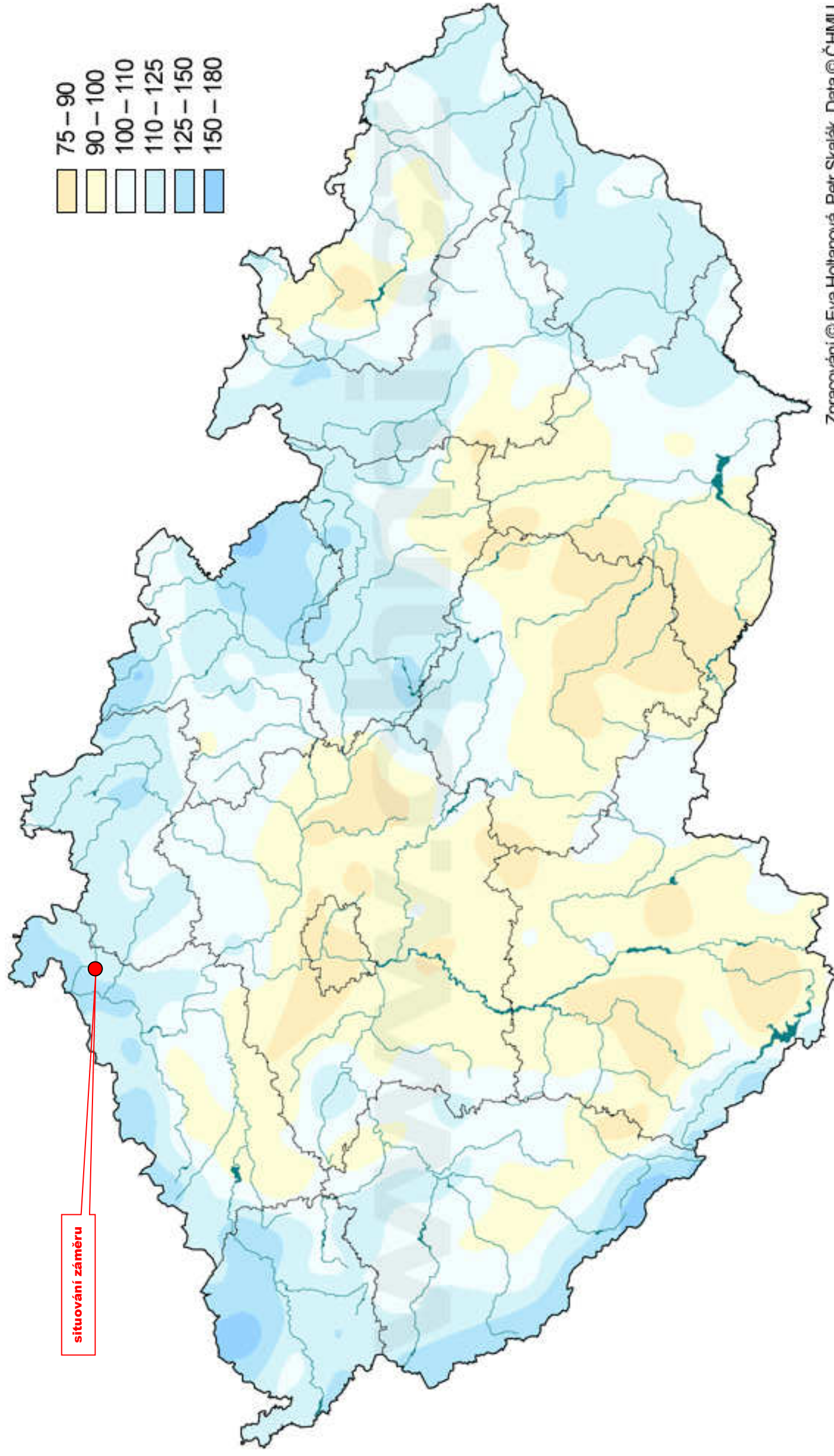
Z uvedeného přehledu je patrné, že roční úhrn srážek se v zájmovém území za více jak 60 let pohybuje v rozpětí 518 mm až 876 mm/rok.

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

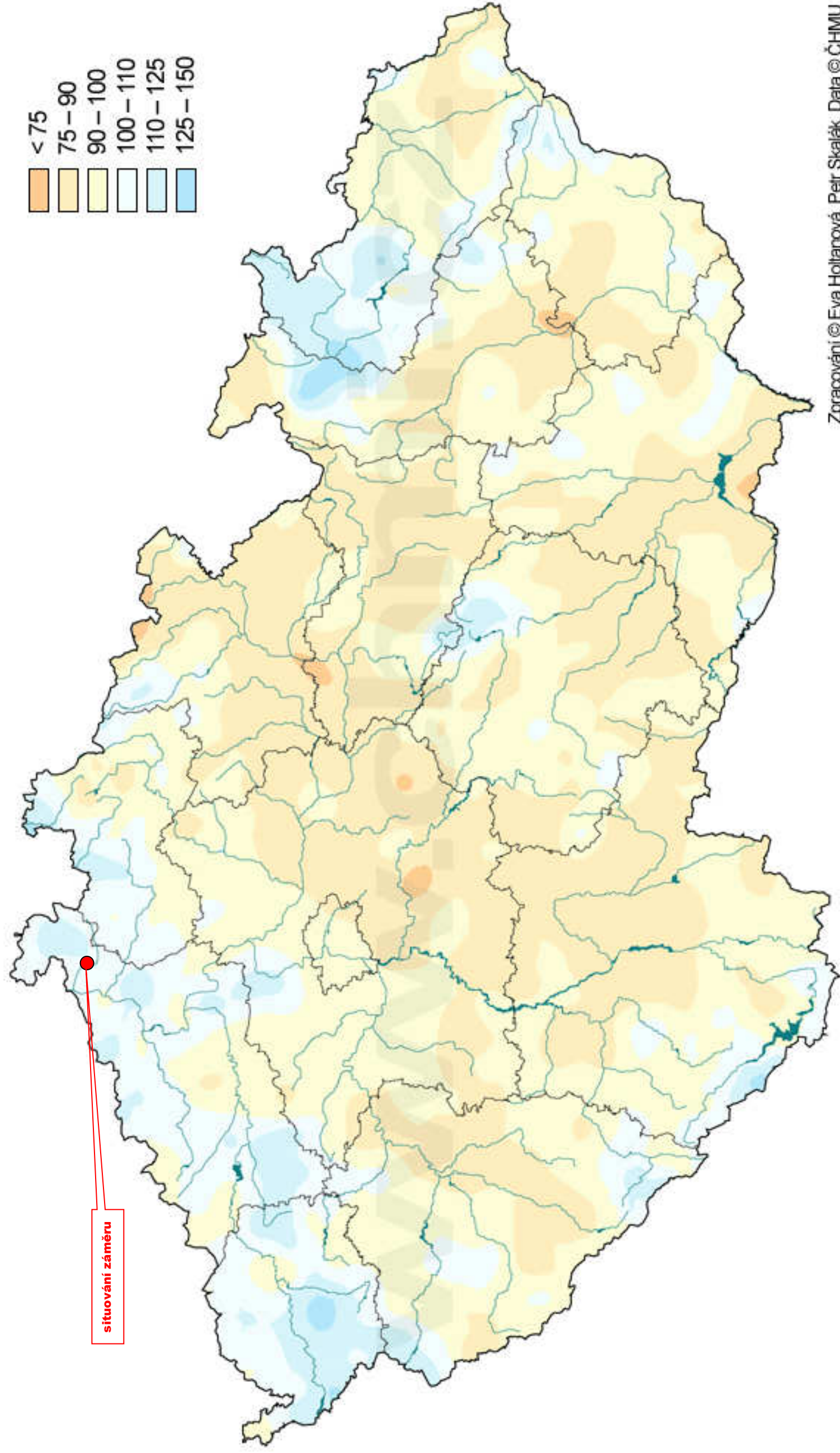
- úhrny srážek v roce 1998 v procentech normálu 1961 – 1990
- úhrny srážek v roce 2008 v procentech normálu 1961 – 1990
- úhrny srážek v roce 2016 v procentech normálu 1961 – 1990
- úhrny srážek v roce 2017 v procentech normálu 1981 – 2010
- úhrny srážek v roce 2019 v procentech normálu 1981 – 2010
- úhrny srážek v roce 2021 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 2021 (mm)

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

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

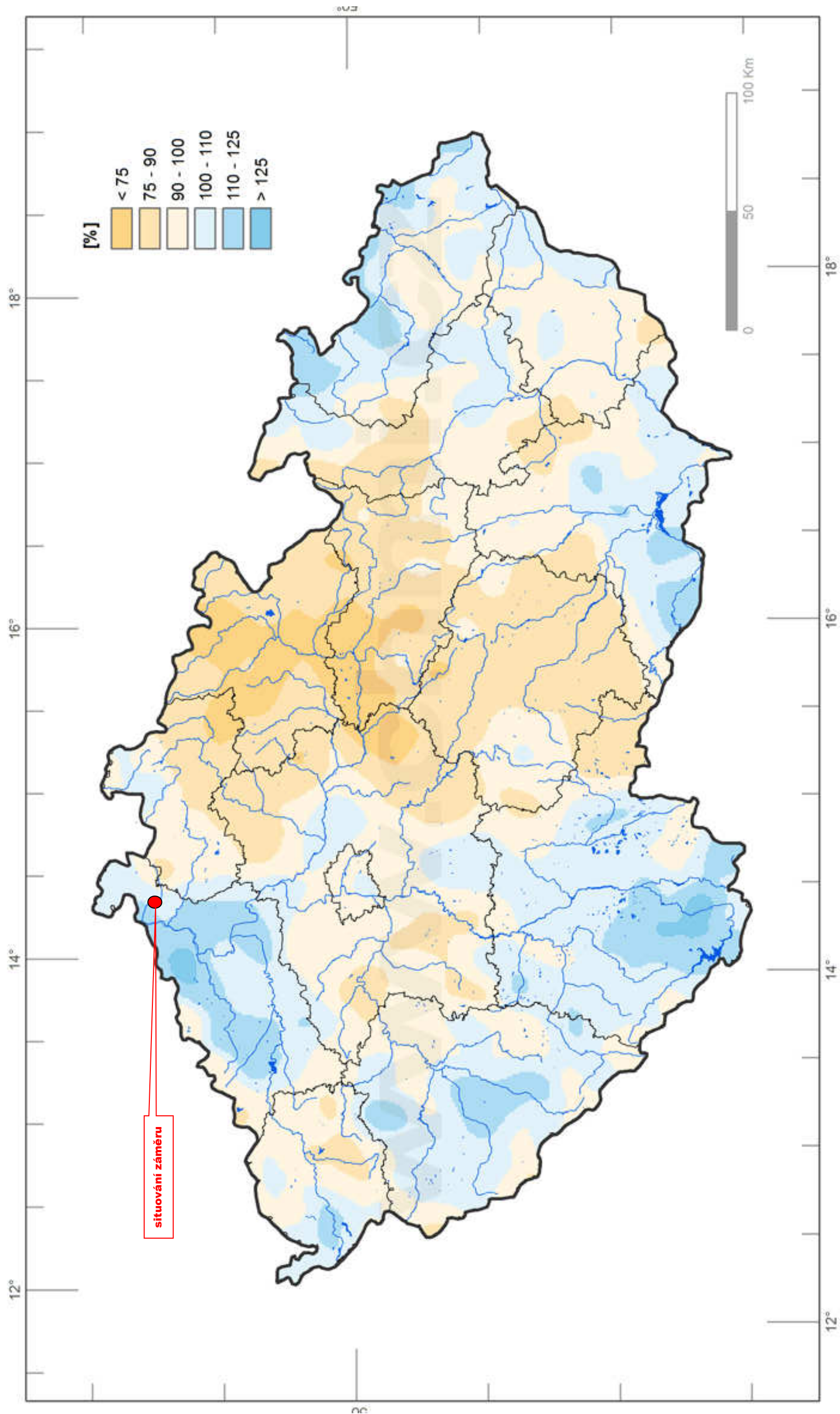


Úhm srážek v roce 2008 [% normálu 1961–1990]

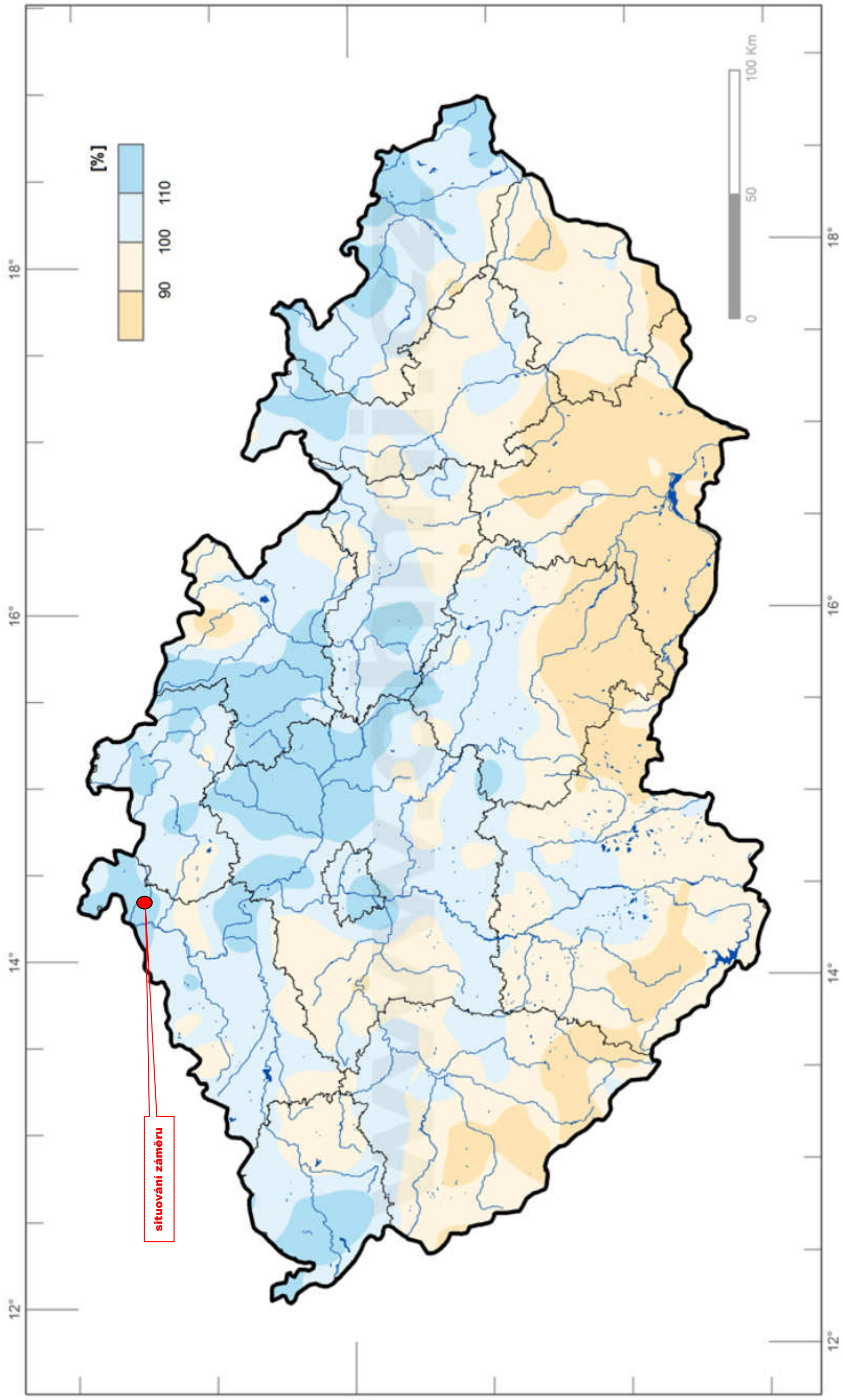


Zpracování © Eva Holtanová, Petr Skalák. Data © ČHMU

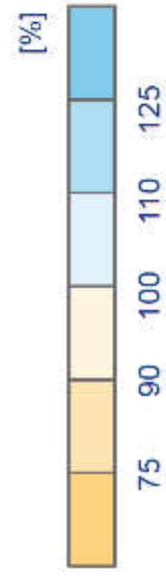
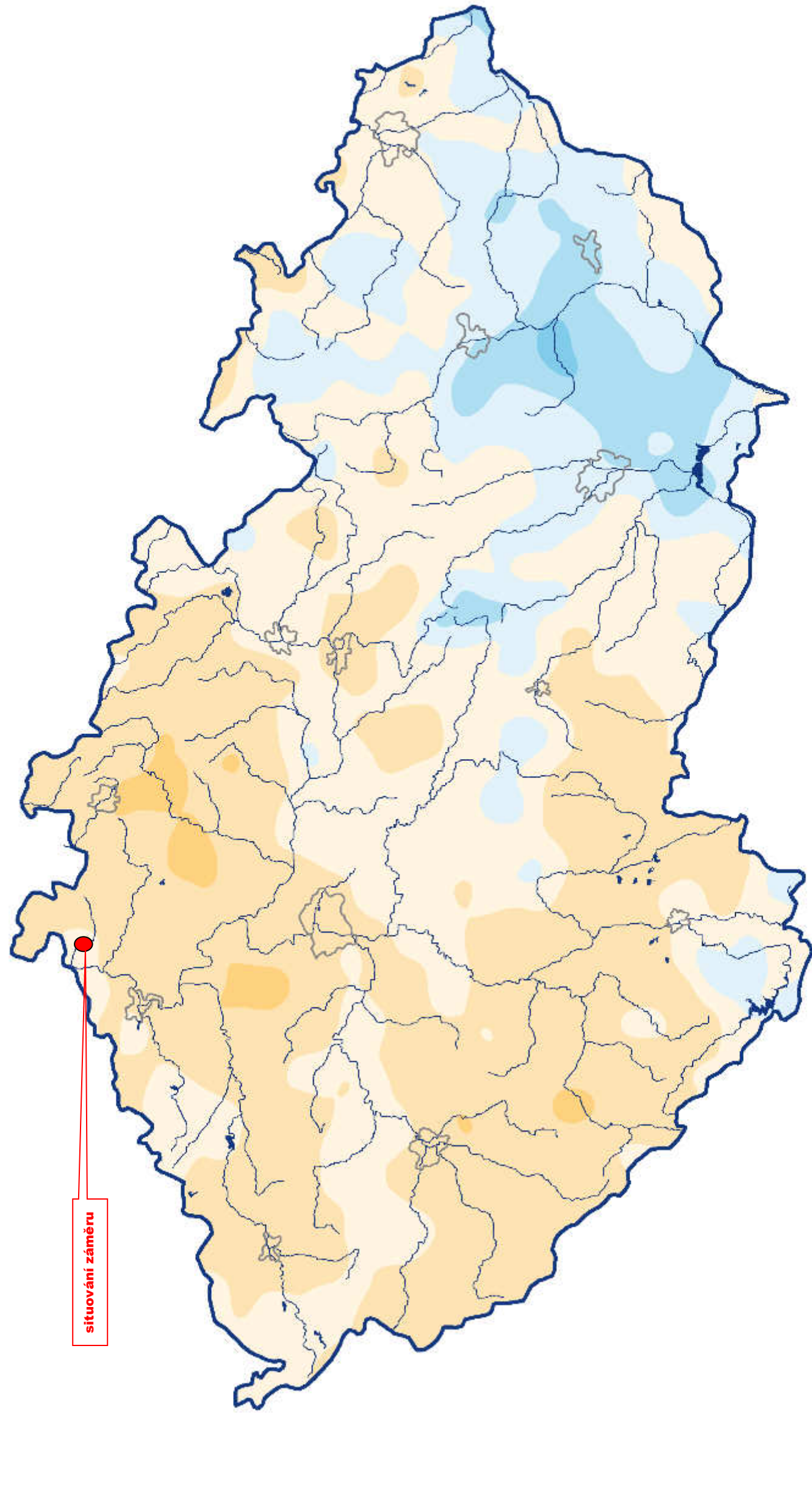
Úhrn srážek v roce 2016 v procentech normálu 1961-1990



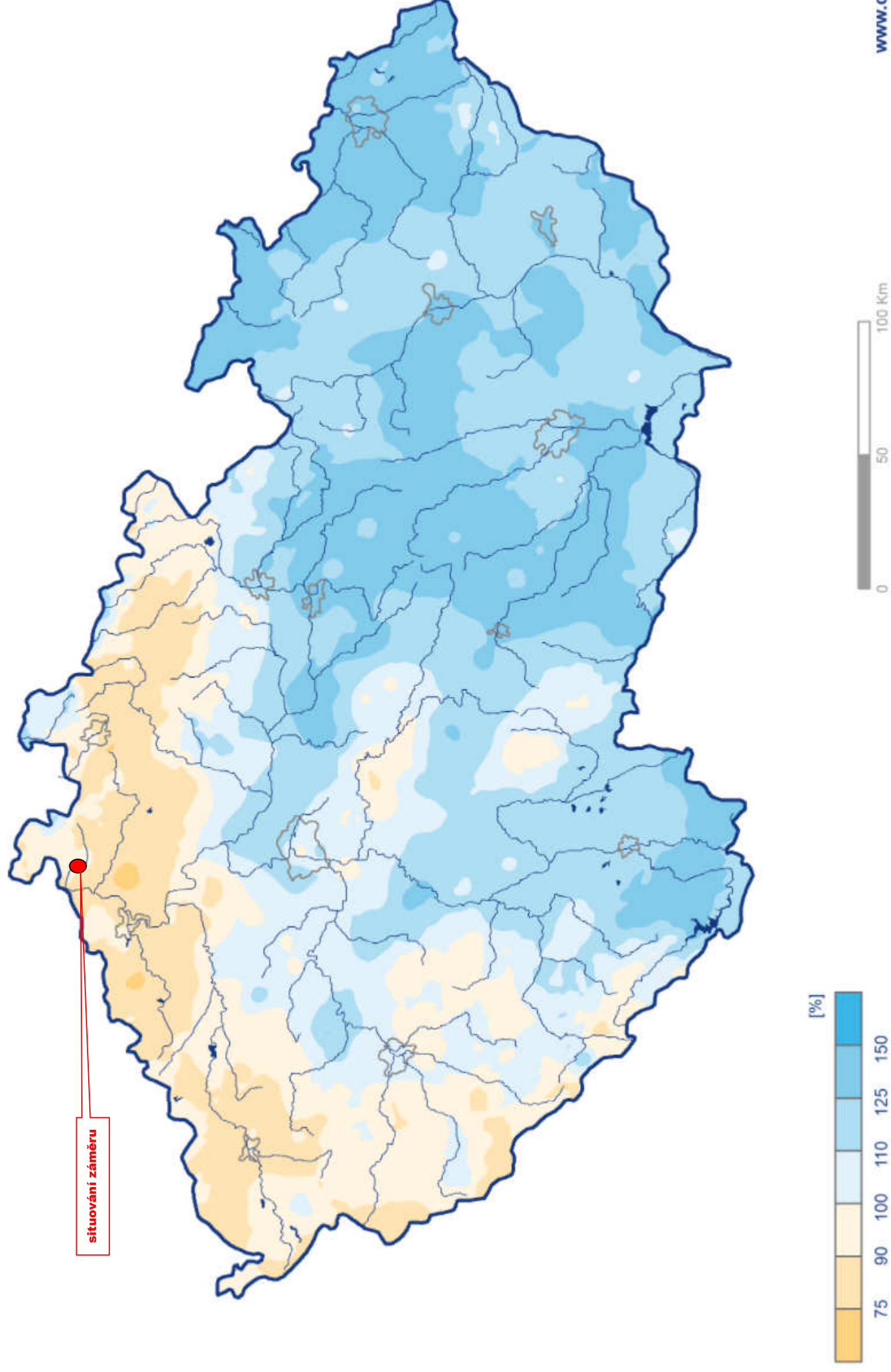
Úhrn srážek v roce 2017 v procentech normálu 1981 - 2010



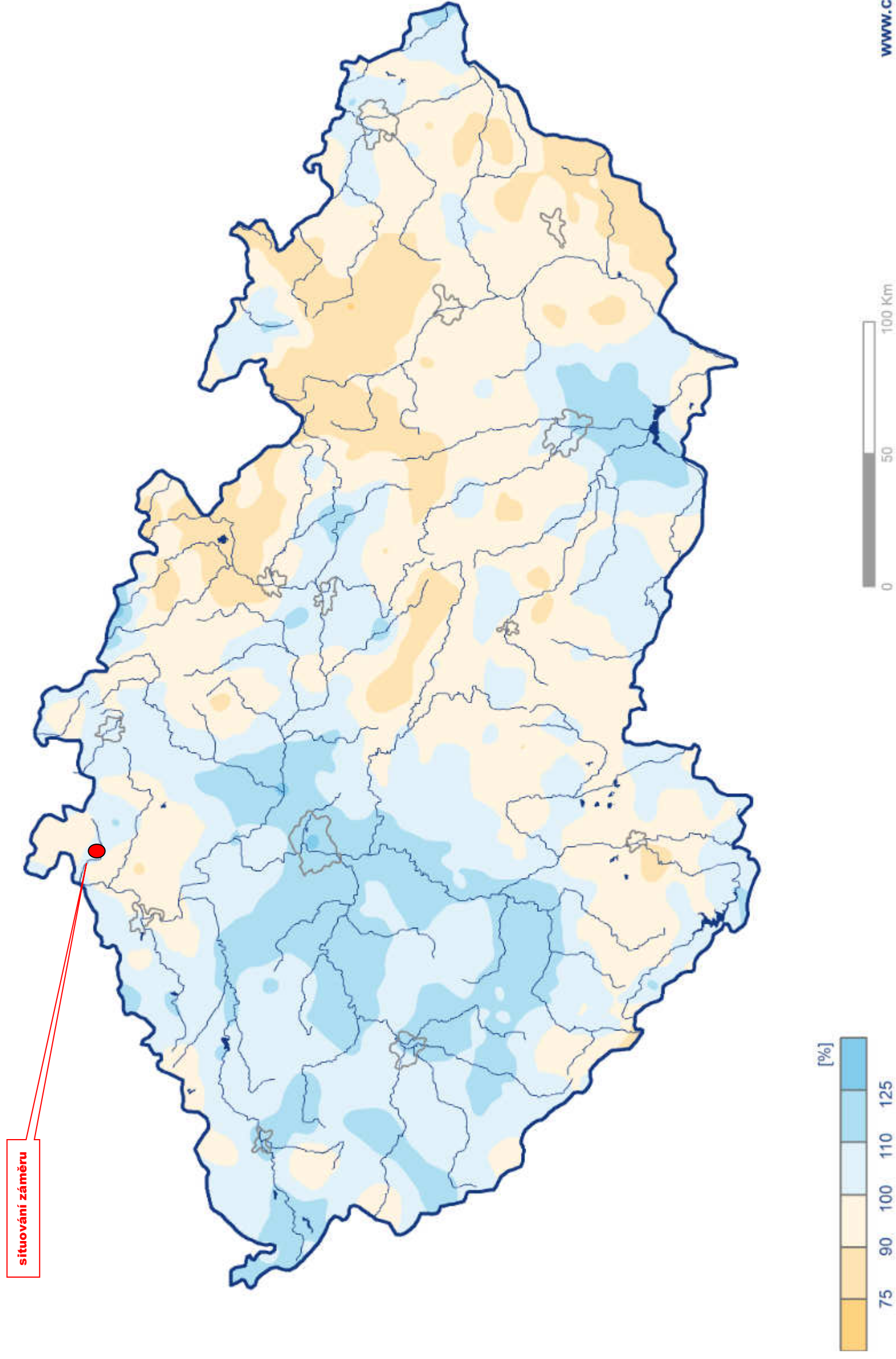
Úhrn srážek v roce 2019 v procentech normálu 1981–2010



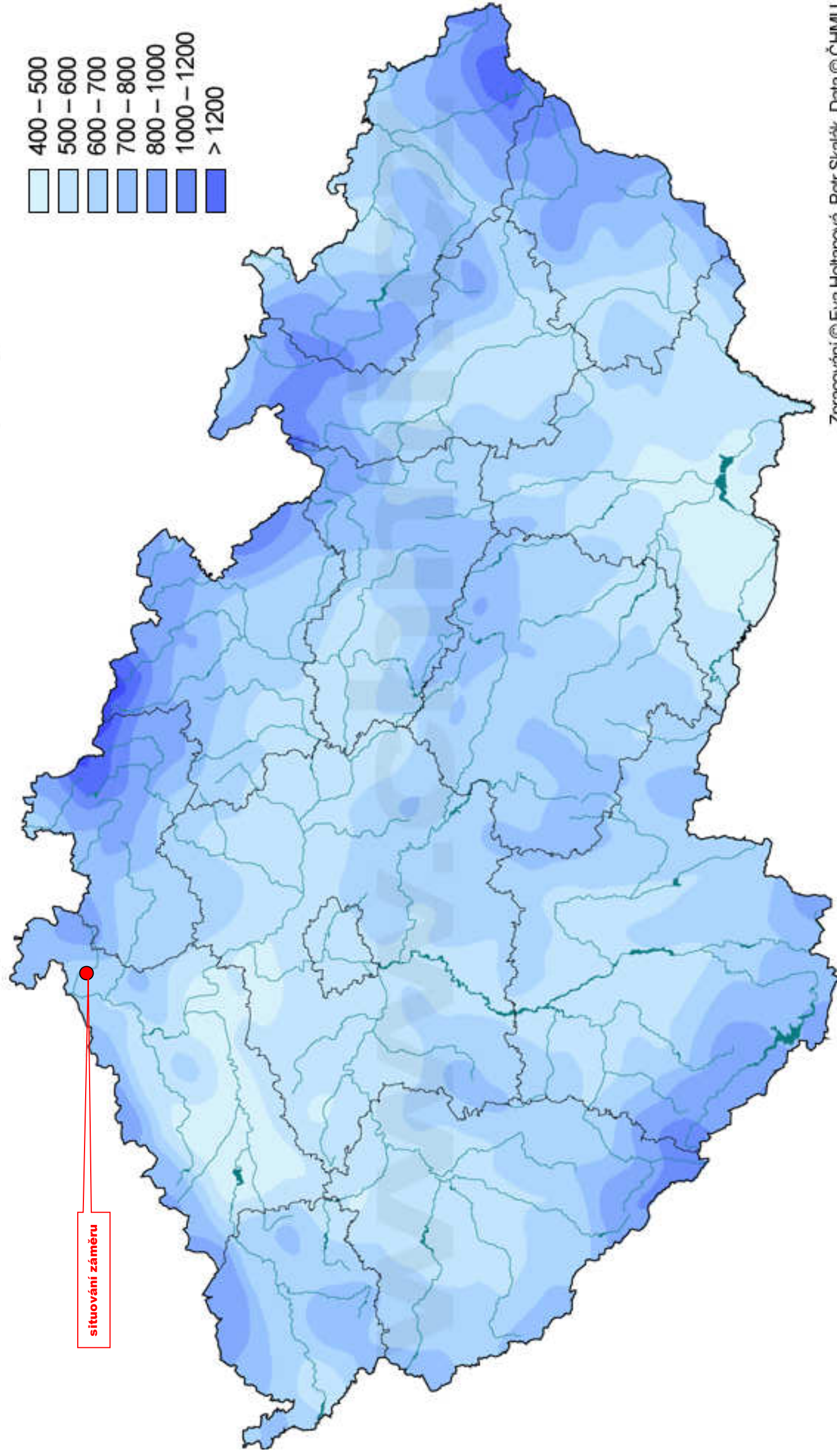
Úhrn srážek v roce 2020 v procentech normálu 1981–2010



Úhrn srážek v roce 2021 v procentech normálu 1991–2020

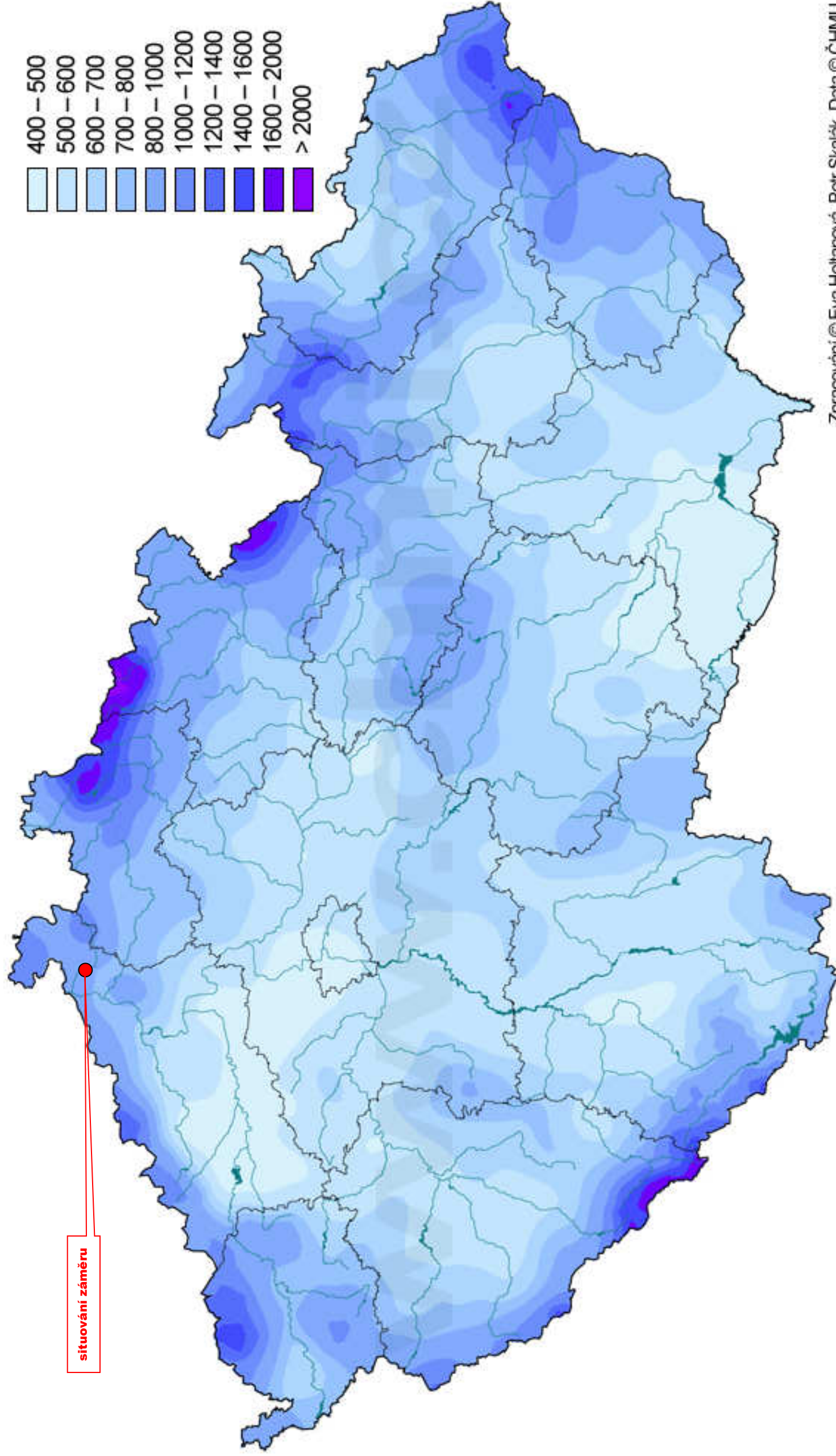


Průměrný roční úhm srážek 1961-1990 [mm]



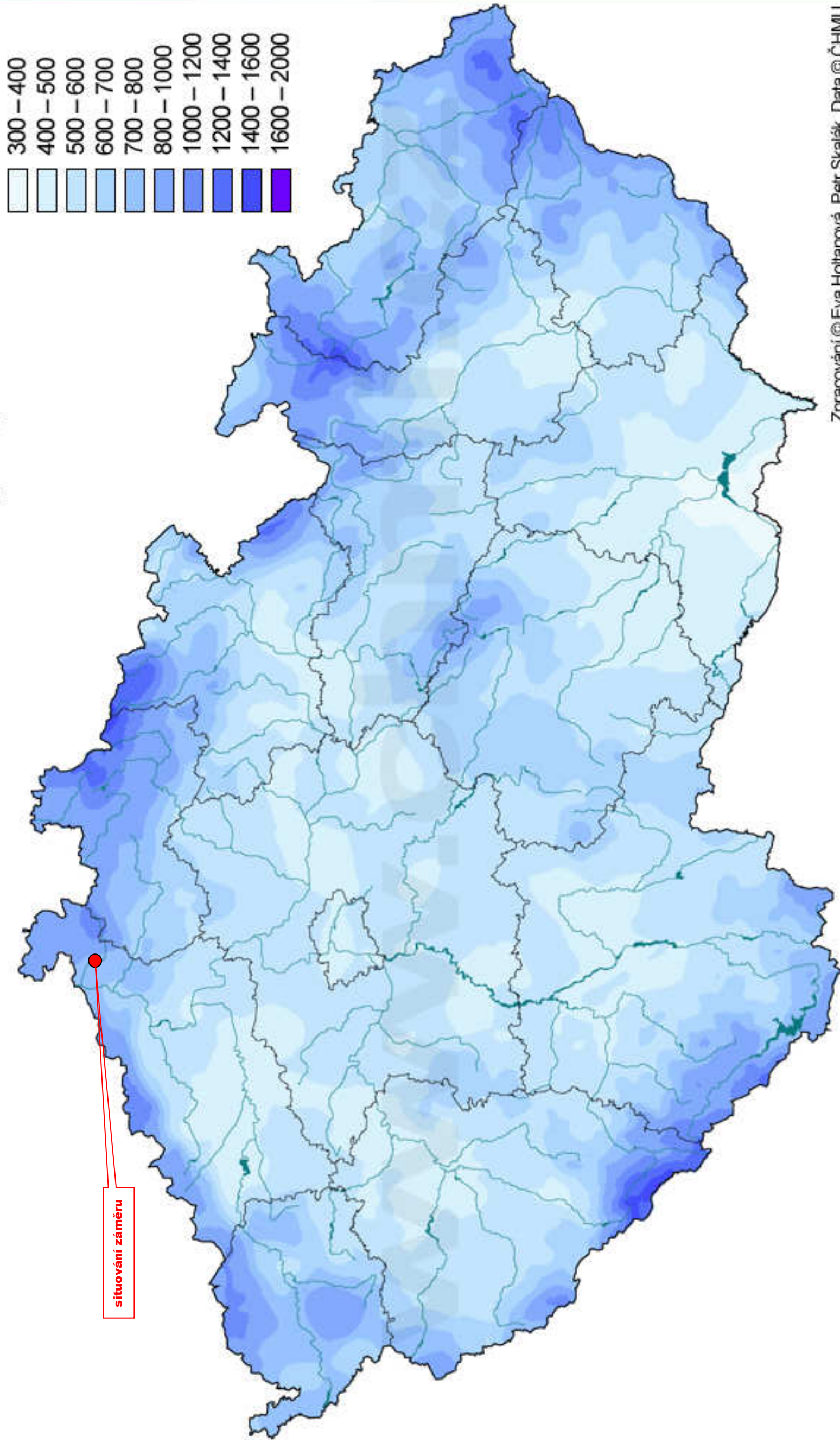
Zpracování © Eva Holtanová, Petr Skalák. Data © ČHMU

Roční úhrn srážek v roce 1998 [mm]

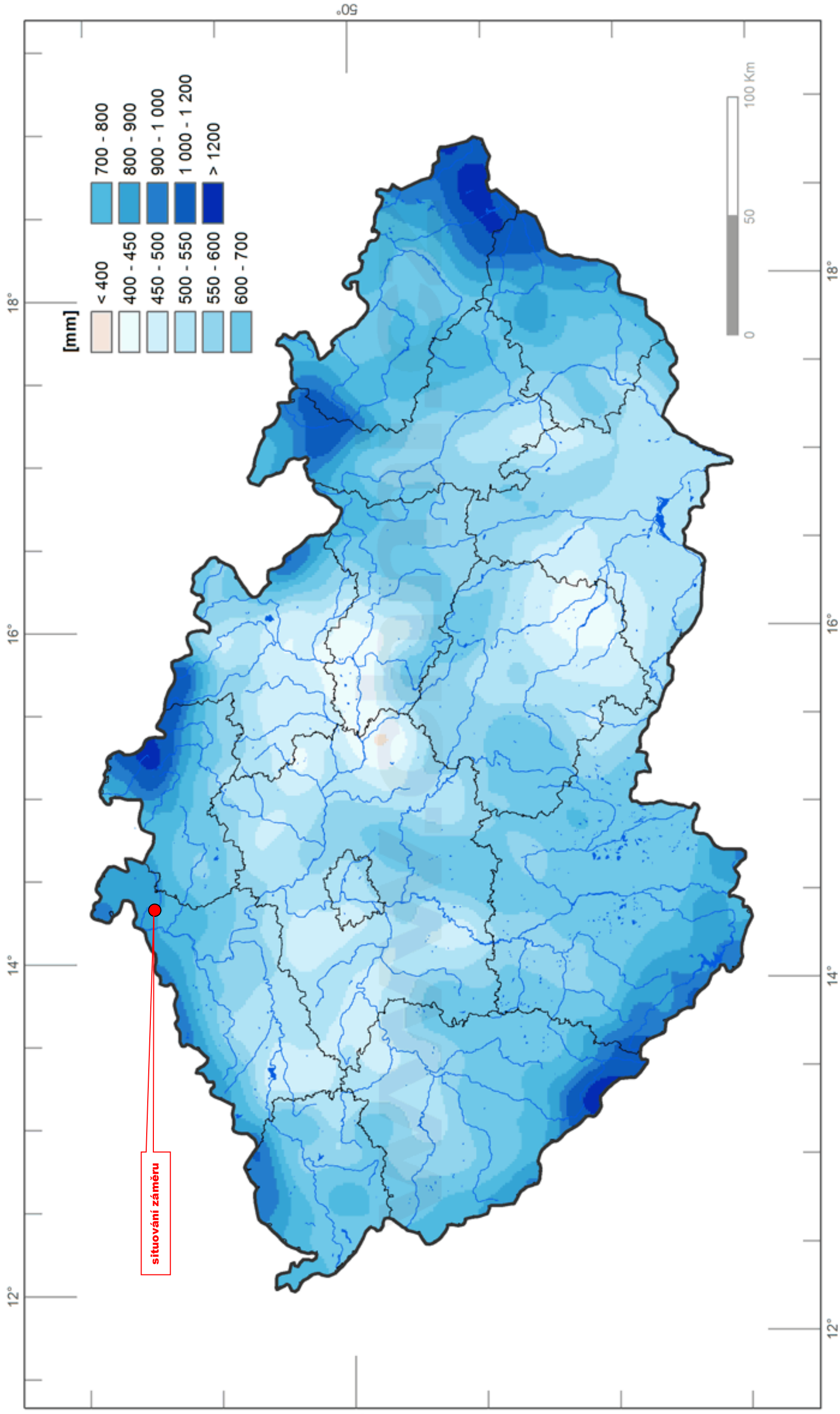


Zpracování © Eva Holtanová, Petr Skalák. Data © ČHMU

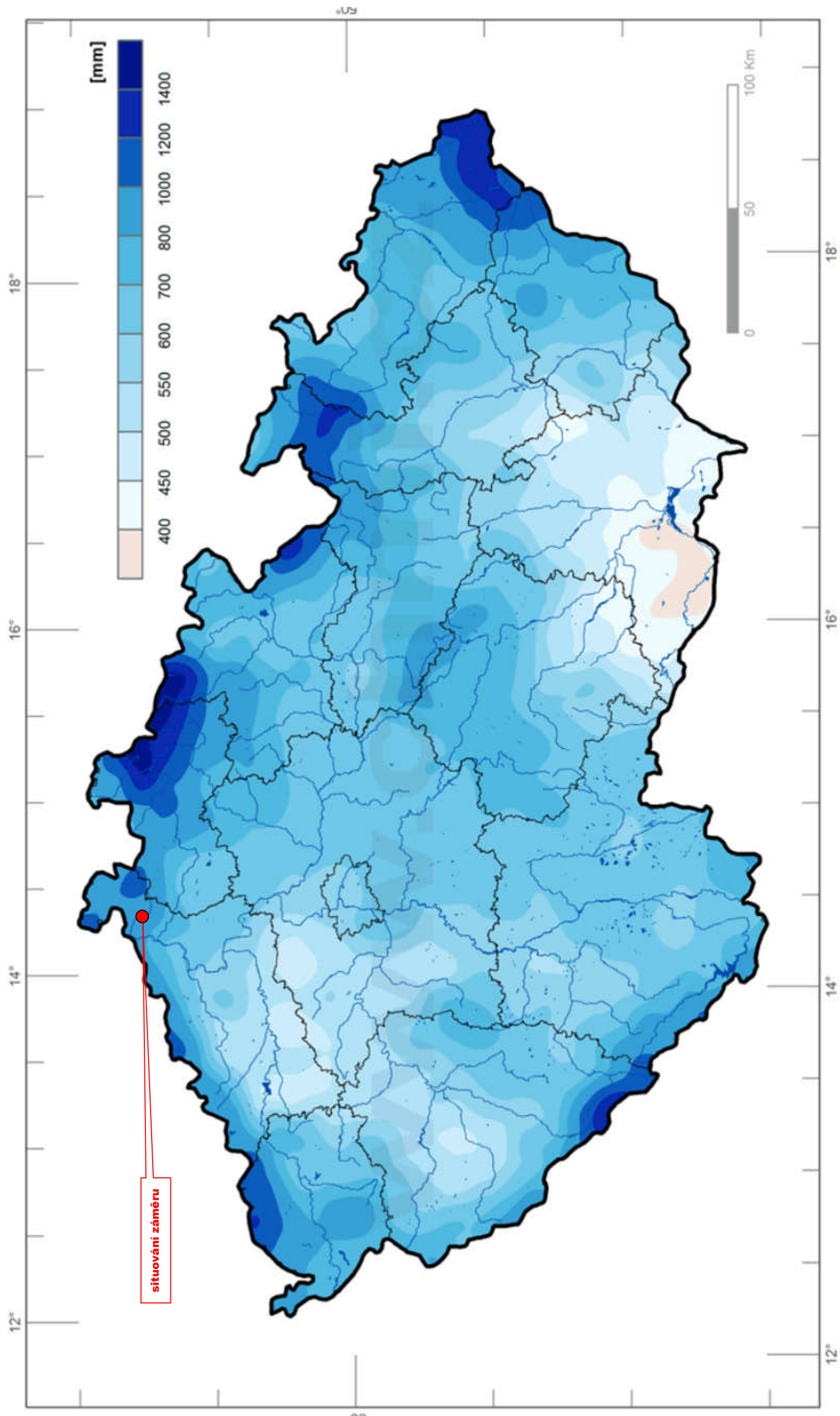
Roční úhm srážek v roce 2008 [mm]



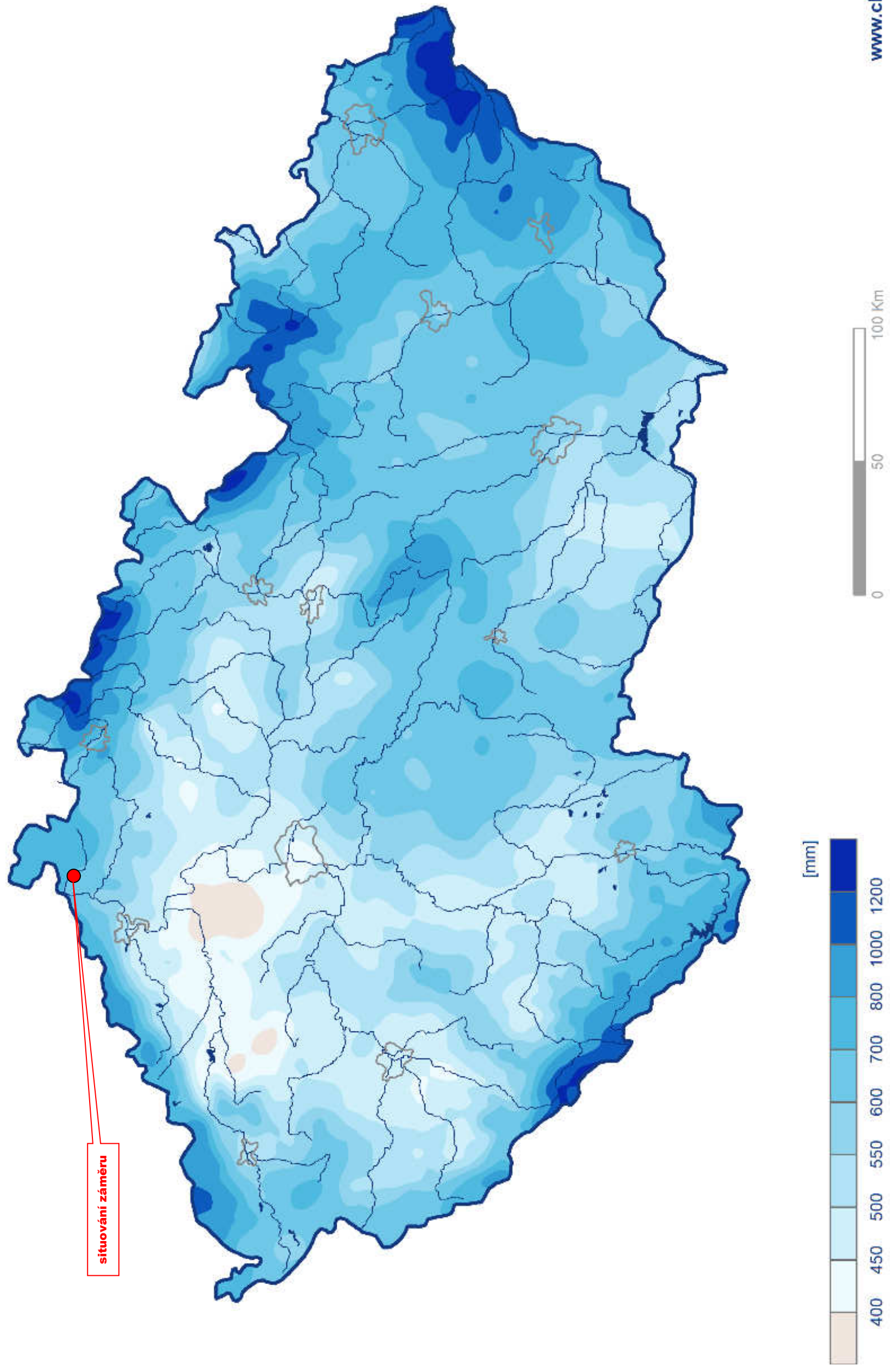
Úhrn srážek v roce 2016



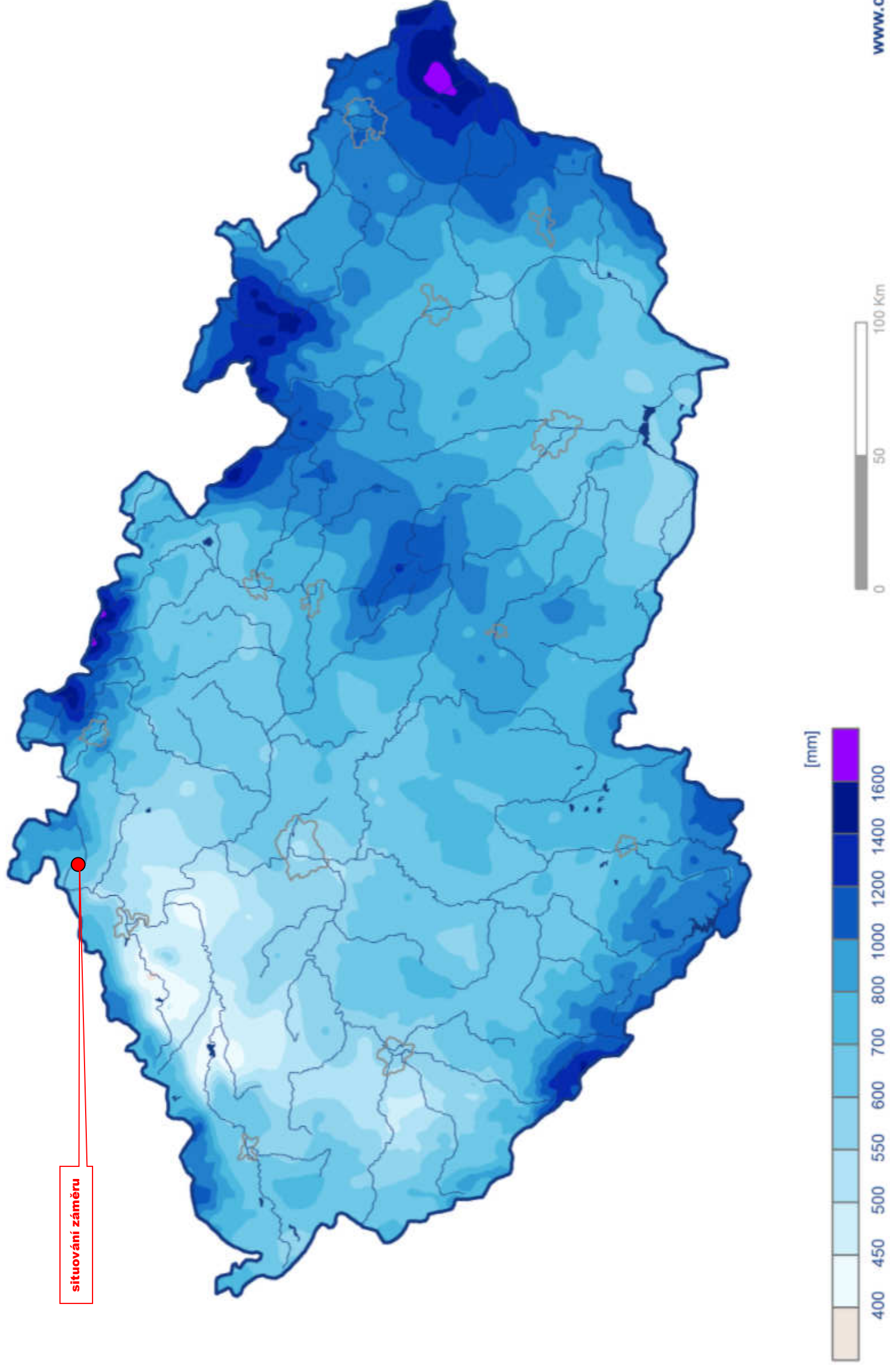
Úhrn srážek v roce 2017



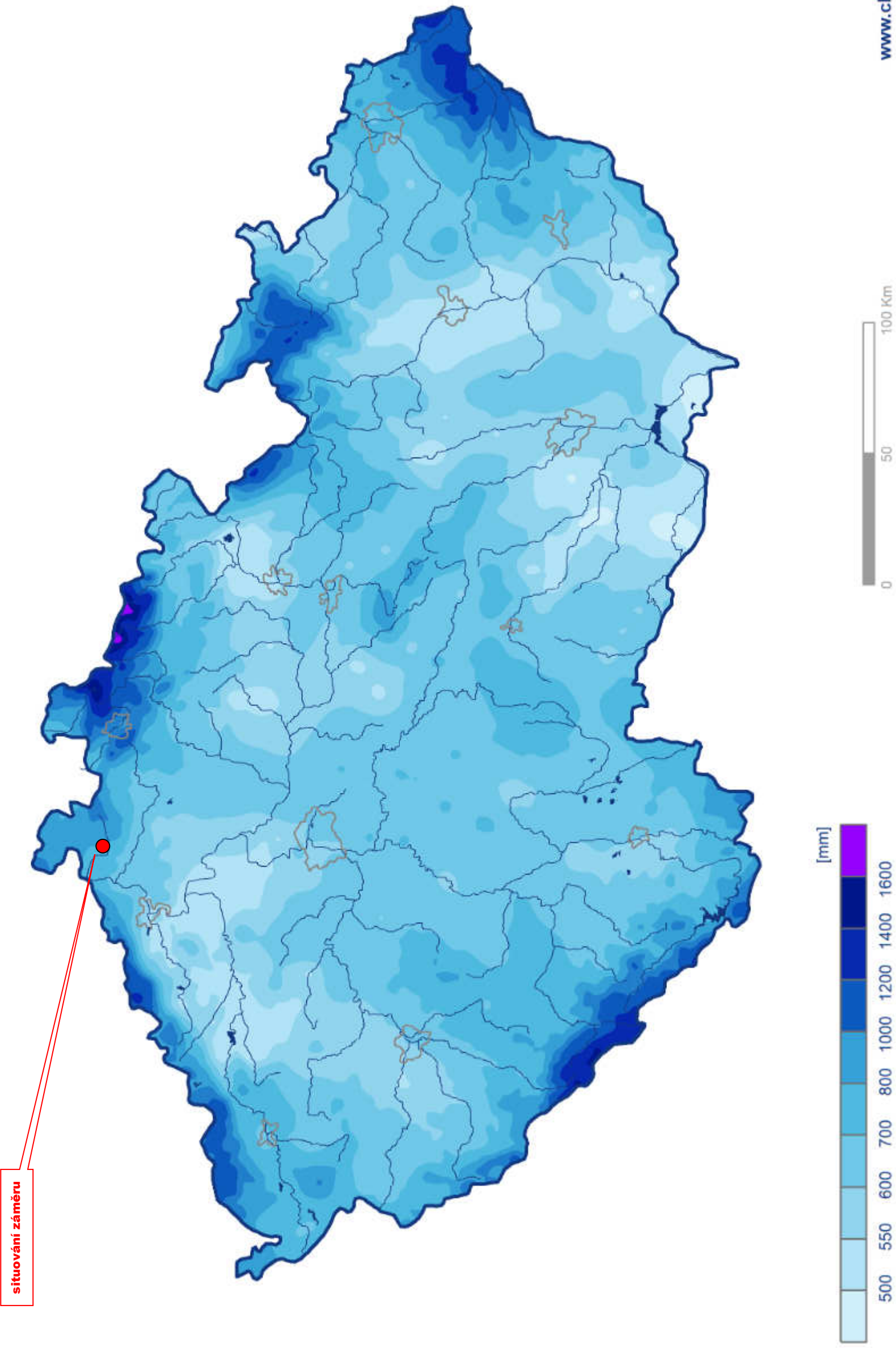
Úhrn srážek v roce 2019



Úhrn srážek v roce 2020



Úhrn srážek v roce 2021



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.

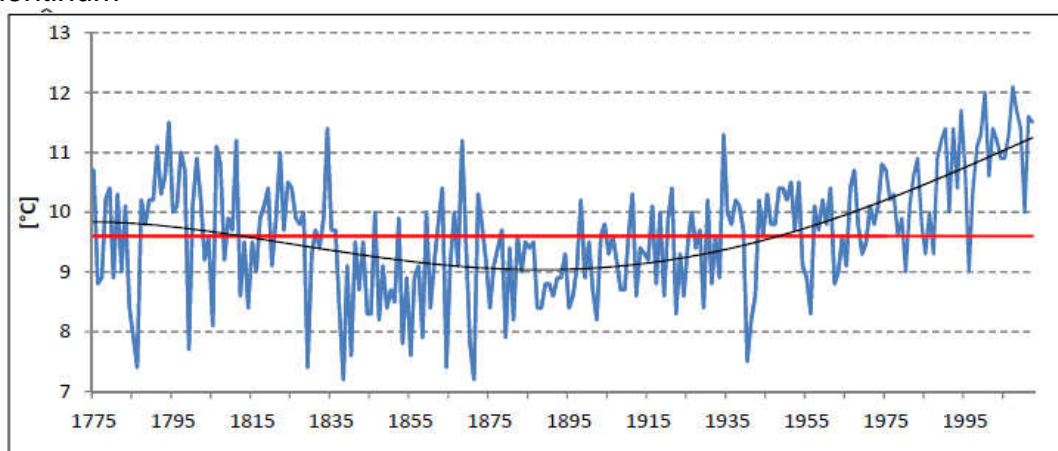
I když extrémní teploty mohou mít významné účinky na ekosystémy, jejich hlavní dopady se obvykle vyskytují zejména v urbanizovaných územích. Městské oblasti jsou všeobecně teplejší než okolní venkovské oblasti porostlé vegetací a to z několika důvodů:

- 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.

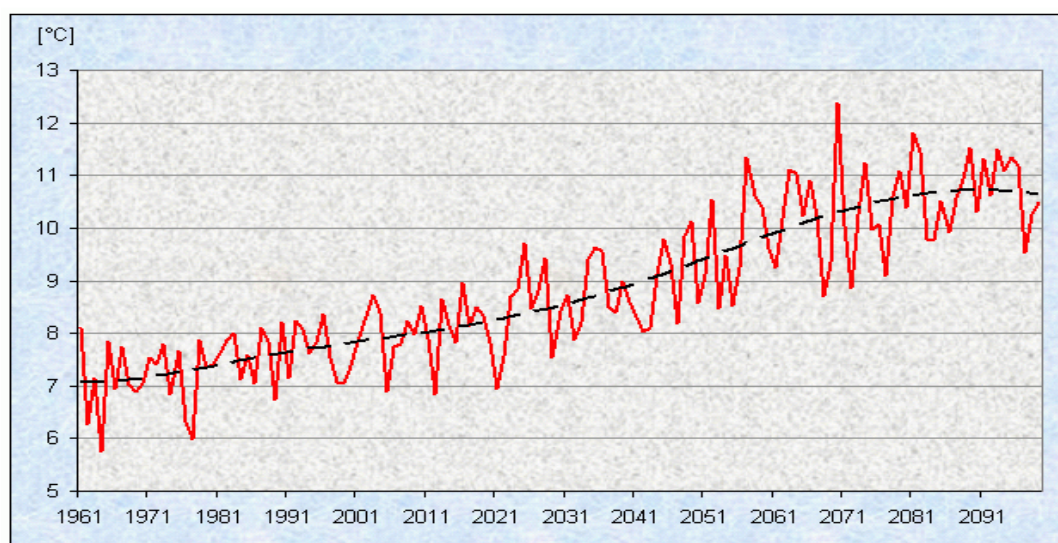
Průběh průměrných ročních teplot vzduchu (°C) v období 1775 – 2012, Praha-Klementinum



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 SHRNUÍ 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 (dle modelových simulací)

Průměrná roční teplota vzduchu

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrnou teplotou 7-9 °C. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k nárůstu průměrné teploty o 0.9940°C. Scénář emisí RCP8.5. představuje nárůst průměrné teploty o 1.1860°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
		min	max	
Průměrné sezónní teploty vzduchu - jaro	1986-2015	7	9	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - léto	1986-2015	16	18	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - podzim	1986-2015	7	9	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - zima	1986-2015	-2	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	1.1052	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - léto	0.8084	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - podzim	0.8707	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - zima	1.1914	°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	1.3287	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - léto	0.9257	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - podzim	1.1600	°C
Průměrné sezónní teploty vzduchu - zima	1.3293	°C

Průměrný roční počet jasných dní

Zájmová oblast leží v oblasti s počtem jasných dní v rozmezí <40 dnů za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu o 2,6625 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o 5.9212 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 výstraha 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>). 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 0,5 – 2 dne za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k nárůstu tohoto počtu o 0.6604 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst o 0.4890 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 - 1,5 dne za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu tohoto počtu o 0.1731 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o 0.1970 dne za rok.

Horké vlny

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným počtem dní s horkou vlnou v rozmezí 4 -12 dní za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k nárůstu o 1.6159 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst o 1.5496 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	25	35	%
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 12–měsíčního SPEI v % za leden až prosinec	1986-2015	25	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	30	40	%
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 12–měsíčního SPEI v % za leden až prosinec	25	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	30	40	%
Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 12–měsíčního SPEI v % za leden až prosinec	30	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 < 5 m/s. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu o -0.0182 m/s. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o -0.0032 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	4	m/s
Průměrná roční rychlost větru - léto	1986-2015	< 3		m/s
Průměrná roční rychlost větru - podzim	1986-2015	< 4		m/s
Průměrná roční rychlost větru - zima	1986-2015	2	5	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	1.9934	3.9934	m/s
Průměrná roční rychlost větru - léto	< 2.9851		m/s
Průměrná roční rychlost větru - podzim	< 3.9524		m/s
Průměrná roční rychlost větru - zima	1.9962	4.9962	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	2.0175	4.0175	m/s
Průměrná roční rychlost větru - léto	< 2.9671		m/s
Průměrná roční rychlost větru - podzim	< 3.9576		m/s
Průměrná roční rychlost větru - zima	2.0450	5.0450	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 5-60 dny za rok s nárazy větru nad 20,8 m/s. Na JZ a SV území je to 40-60 dní.

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 - 3.

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	5	8	dnů
Prosinec	1986-2015	10	16	dnů
Leden	1986-2015	12	18	dnů
Únor	1986-2015	10	16	dnů
Březen	1986-2015	8	14	dnů
Listopad – Březen	1986-2015	45	72	dnů

Pro scénář RCP4.5 je očekáván pokles o 14.4738 dní Pro scénář RCP8.5 je očekáván pokles dnů s novým sněhem o něco málo vyšší a činí 15.2285 dne.

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

Zájmové území leží v oblasti s méně než 15 dny s novým sněhem nad 5 cm.

Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu o -0.1781dne. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o -0.0616 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	20	cm
Prosinec	1986-2015	10	50	20
Leden	1986-2015	15	40	cm
Únor	1986-2015	10	40	cm
Březen	1986-2015	5	30	cm
Zima	1986-2015	60	250	cm

Pro scénář RCP4.5 je očekáván pokles o -0.8725 cm. Pro scénář RCP8.5 je očekáván pokles výšky nového sněhu o něco málo nižší a činí -1.1655 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 60 – 80 dní.

Pro oba emisní scénáře je očekáván pokles, pro mírnější scénář RCP4.5 je v oblasti očekáván pokles o -9.7525 dne dní, pro druhý scénář RCP8.5 se jedná o -12.7831 dní.

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

Smogové situace

Západní část zájmové oblasti se vyskytuje v území SVRS „Ústecký kraj“ s následujícími charakteristikami:

Průměrný počet smogových situací za rok	2.1
Průměrné trvání jedné smogové situace (dny)	3.3
Průměrný počet dní se smogovou situací za rok (dny)	7.0
Průměrný počet regulací za rok	0.4
Průměrné trvání jedné regulace (dny)	3.0
Průměrný počet dní s regulací za rok (dny)	1.2

Východ území spadá do SVRS „Liberecký kraj“ s následujícími charakteristikami:

Průměrný počet smogových situací za rok	0.6
Průměrné trvání jedné smogové situace (dny)	2.0
Průměrný počet dní se smogovou situací za rok (dny)	1.3
Průměrný počet regulací za rok	0.1
Průměrné trvání jedné regulace (dny)	1.0
Průměrný počet dní s regulací za rok (dny)	0.1

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 v rozmezí $8006\text{-}9317 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ počítaná z hodinových dat. Průměrný počet dní od 1. listopadu do 31. března, kdy denní průměr ventilačního indexu klesl pod $1100 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, což odpovídá špatným rozptylovým podmínkám v rozmezí 10-19 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	-2.3297	dne
Ventilační index	pokles	-245.9929	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
Výška mezní vrstvy	pokles	-2.9385	m
Průměrná rychlost větru v mezní vrstvě	pokles	-0.3167	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

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 závějí 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.

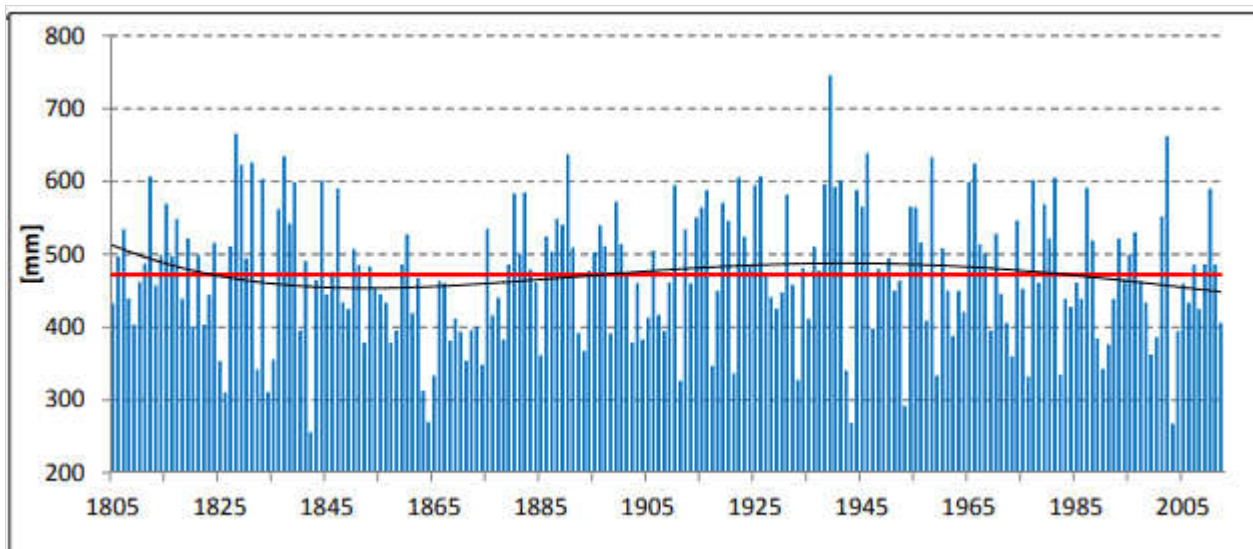
Scénáře změny klimatu obecně předpokládají v letním období spíše pokles celkových srážek, ale nárůst velikosti extrémních přivalových srážek. Z hodnocení rizika je zřejmá vysoká zranitelnost urbanizovaných prostředí, kde při existenci nepropustných

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 předpokládán nárůst intenzity přívalových 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.

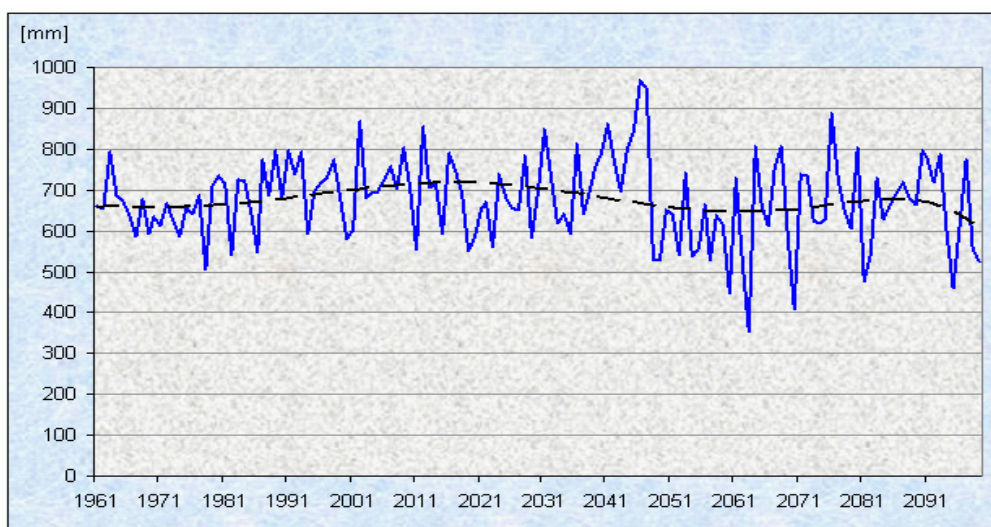
Průběh ročních srážek (mm) v období 1805 – 2012, Praha Klementinum



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.



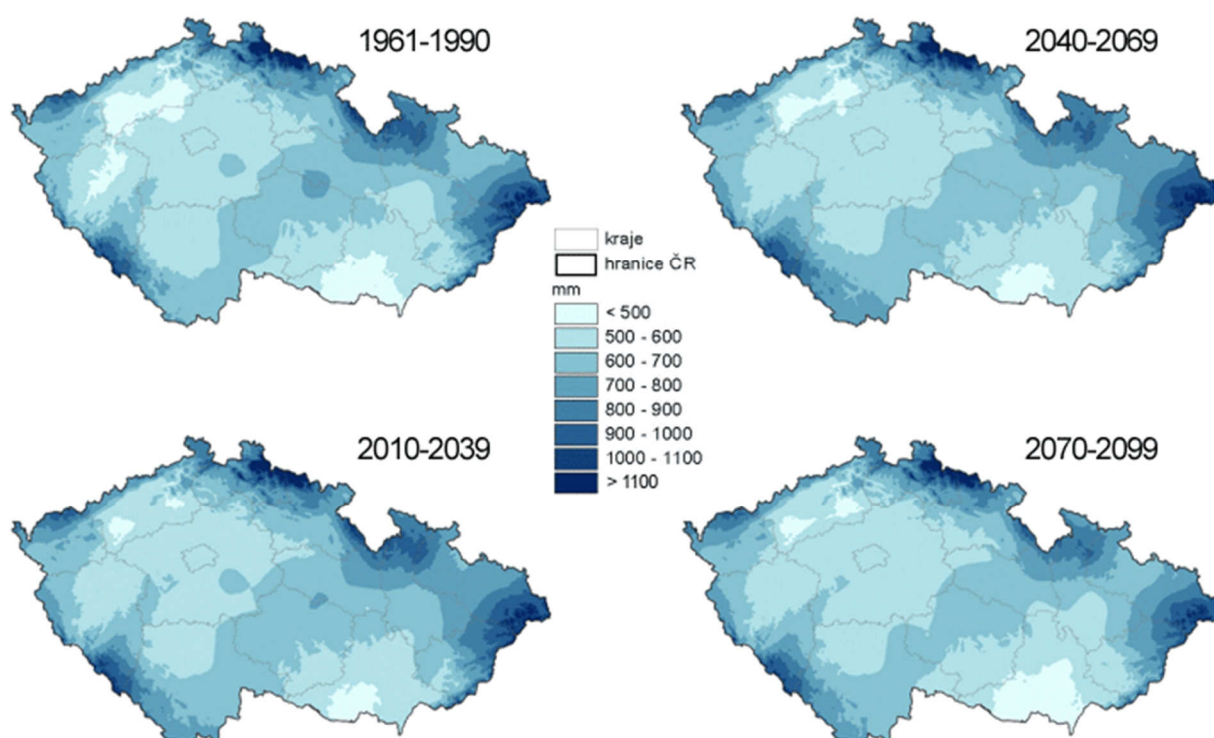
Zdroj: Pretel, J. a kol.: Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.

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.

Podíl mezi budoucím a referenčním obdobím			
Období	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. přívalové srážky) jsou vždy prostorově nehomogenní a tedy obtížně měřitelné. Četnost jejich výskytu se v posledních dvou desetiletích zvyšovala.

Důležitý je také výskyt bezsrážkových období. Scénáře předpokládají nárůst počtu dní v bezsrážkovém 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.

Předpokládaný vývoj – srážky (dle modelových simulací)

Průměrný roční úhrn srážek

Zájmová oblast leží v oblasti s průměrným úhrnem srážek 700 – 1000 mm. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5 dojde k nárůstu množství srážek na 730 – 1043 mm. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst průměrného množství srážek na 747 – 1068mm.

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	200	mm
Průměrný roční úhrn srážek - léto	1986-2015	225	300	mm
Průměrný roční úhrn srážek - podzim	1986-2015	150	250	mm
Průměrný roční úhrn srážek - zima	1986-2015	125	300	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	130.1262	208.2018	mm
Průměrný roční úhrn srážek - léto	228.1075	304.1433	mm
Průměrný roční úhrn srážek - podzim	155.9940	259.9900	mm
Průměrný roční úhrn srážek - zima	136.4871	327.5690	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	136.2278	217.9644	mm
Průměrný roční úhrn srážek - léto	230.9396	307.9194	mm
Průměrný roční úhrn srážek - podzim	159.2026	265.3377	mm
Průměrný roční úhrn srážek - zima	138.5714	332.5713	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, nejčetnější 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 ojedinělý.

	stávající stav			
	referenční období	hodnota		jednotka
		min	max	
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 10 mm	1986-2015	16	28	dní/rok

	stávající stav			
	referenční období	hodnota		jednotka
		min	max	
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 20 mm	1986-2015	3	8	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 30 mm	1986-2015	1	2	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	18.1114	30.1114	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 20 mm	3.9408	8.9408	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 30 mm	1.1391	2.1391	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	16.6841	28.6841	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 20 mm	3.9408	8.9408	dní/rok
Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 30 mm	1.2370	2.2370	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.

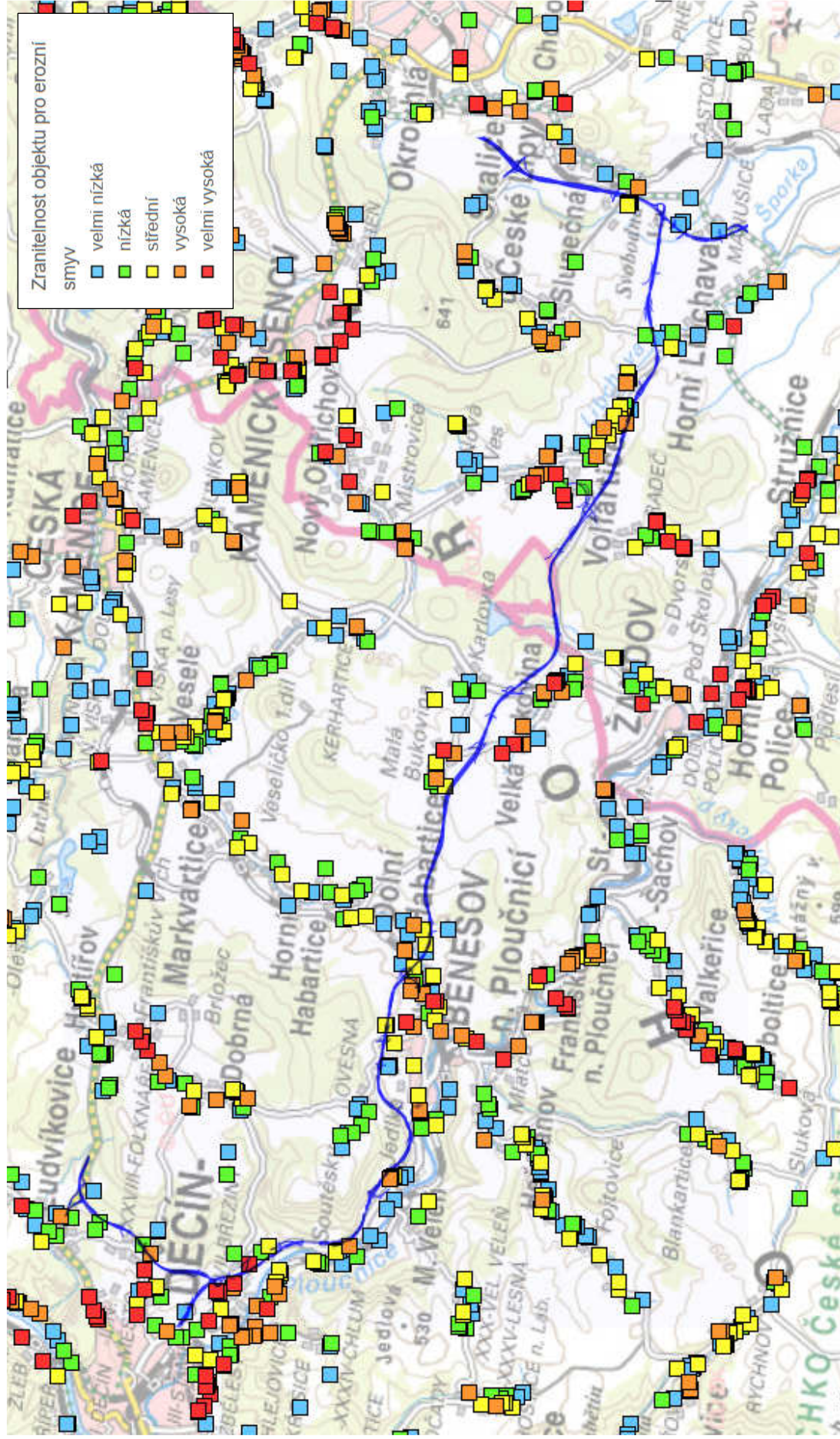
Varianty navržených opatření (změna osevních postupů a zpracování půdy, trvalé zatravnění, technická protierozivní opatření) jsou vztaženy vždy k celé přispívající ploše kritického bodu a umožňují uživateli orientačně posoudit, zda některý typ opatření může snížit riziko ohrožení objektu erozním smyvem 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“.

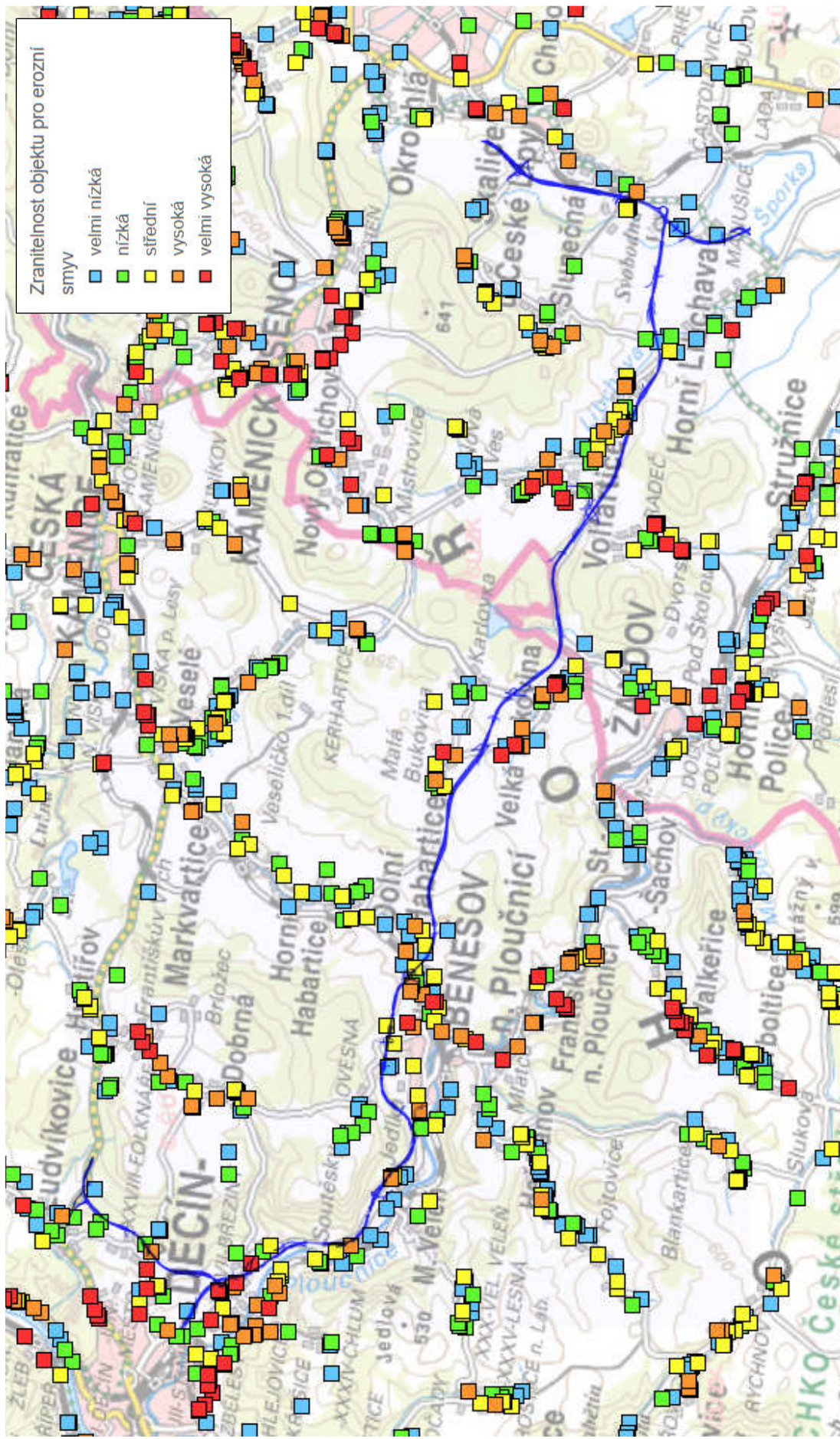
Nejistoty plynoucí z budoucího vývoje klimatu představují z dlouhodobého pohledu významný rizikový faktor, který může nepříznivě ovlivňovat rozvoj sídel a narušovat funkce dopravní infrastruktury. Jedním z rizik spojených se změnou klimatu může být zvýšená četnost a extremita přívalových srážek. Ty mohou 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.

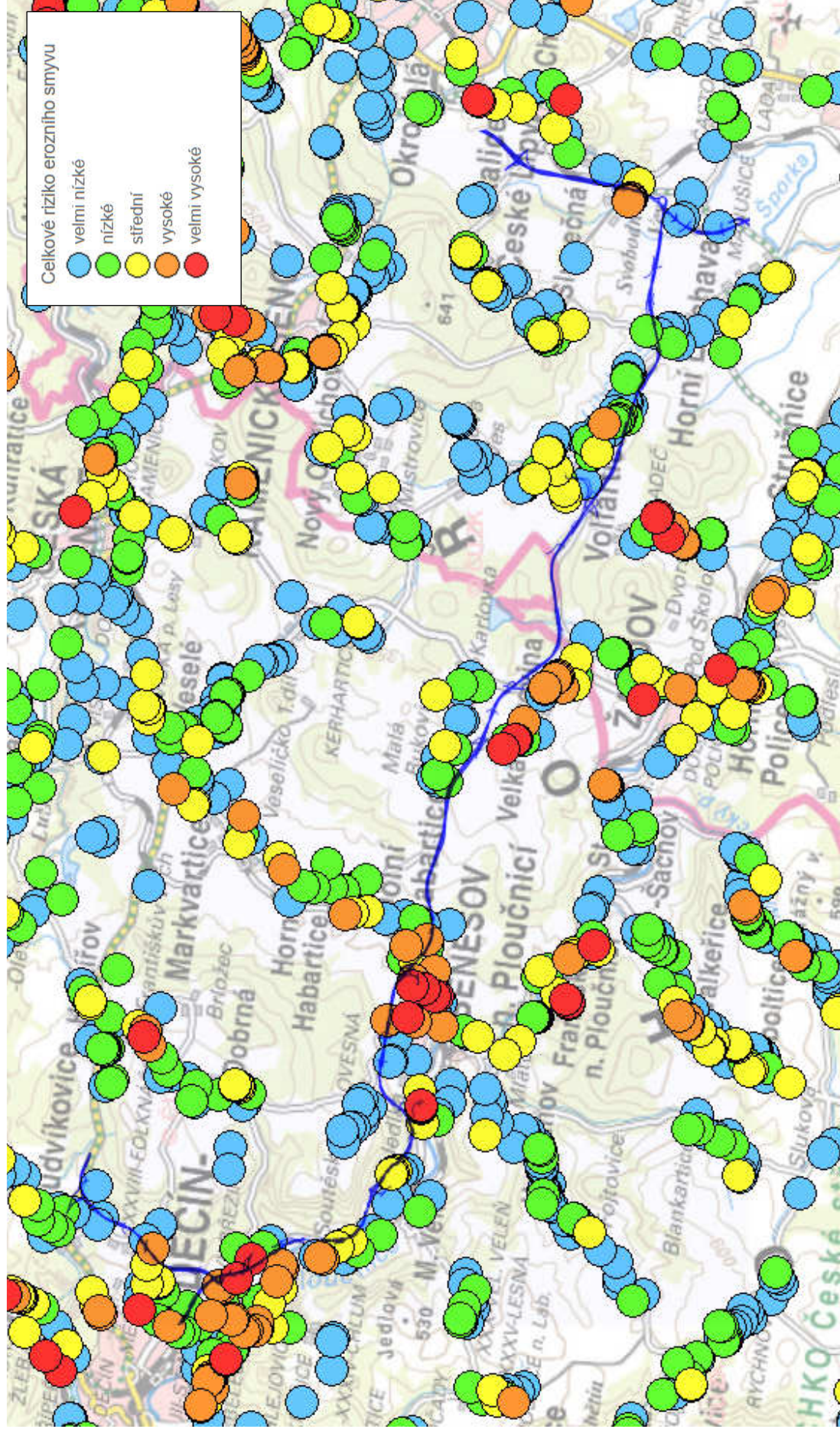
Zranitelnost pro erozní smyv - stávající stav



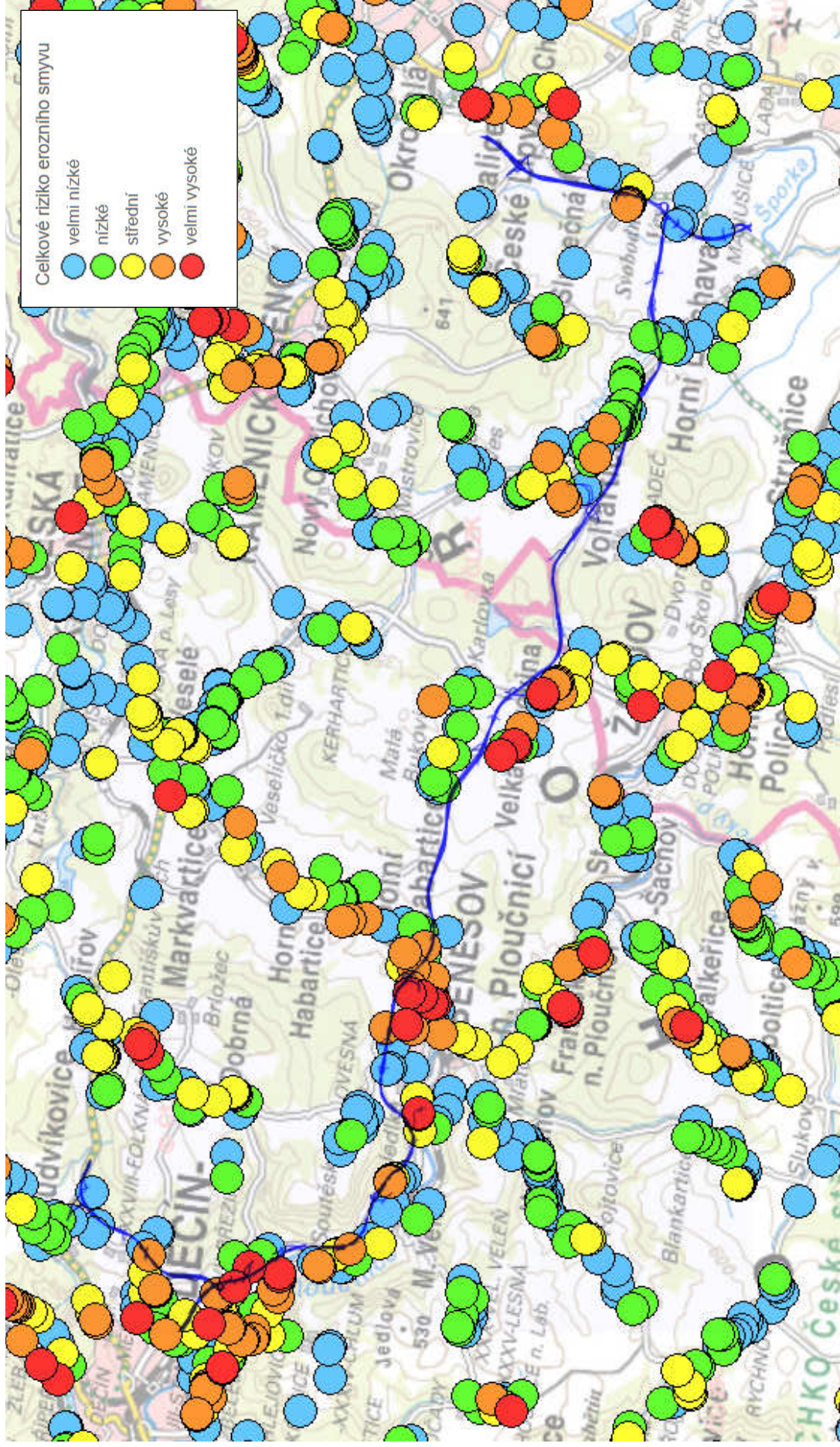
Zranitelnost pro erozní smyv - výhled bez opatření



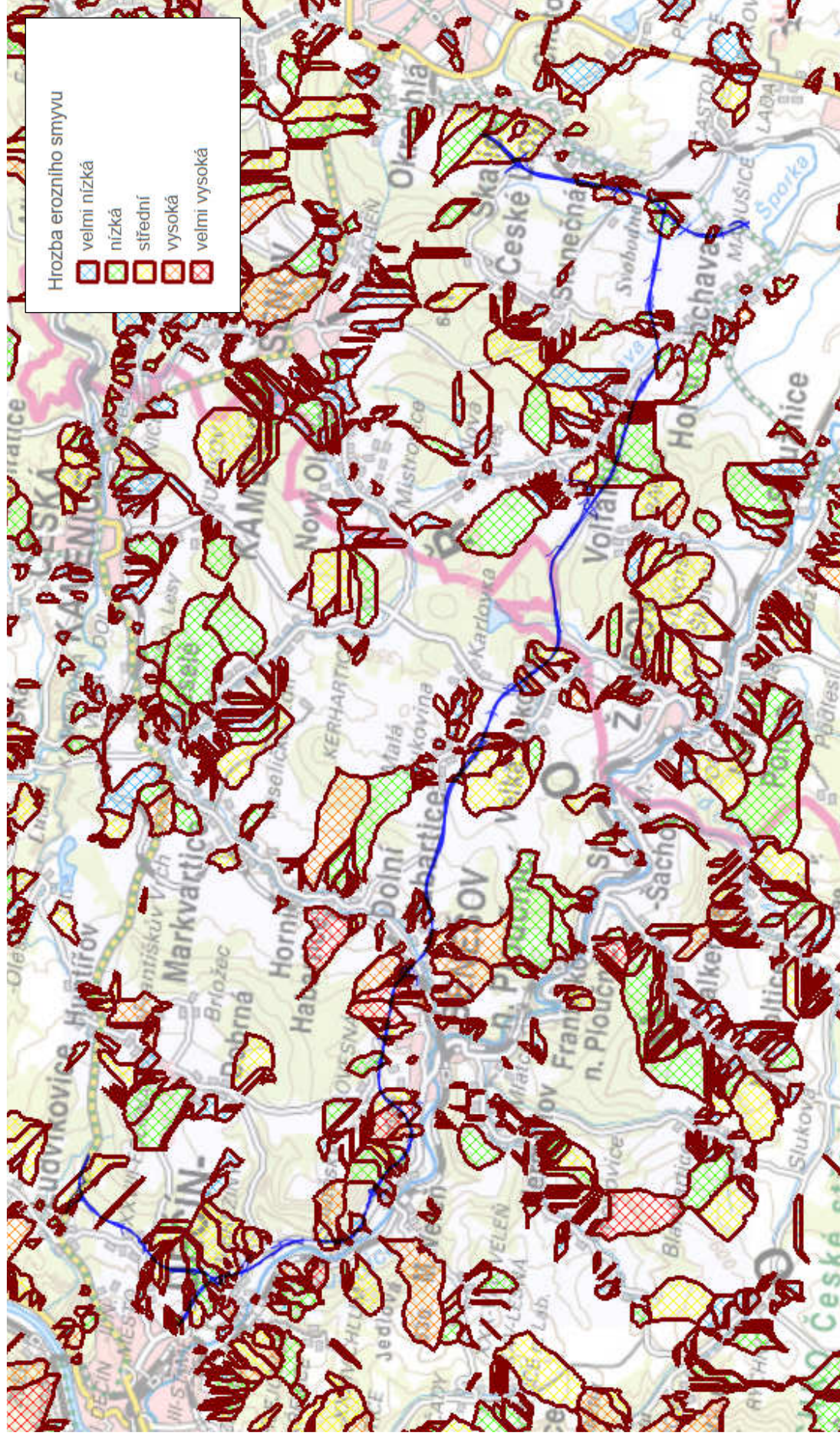
Celkové riziko eroziho smyvu – stávající stav



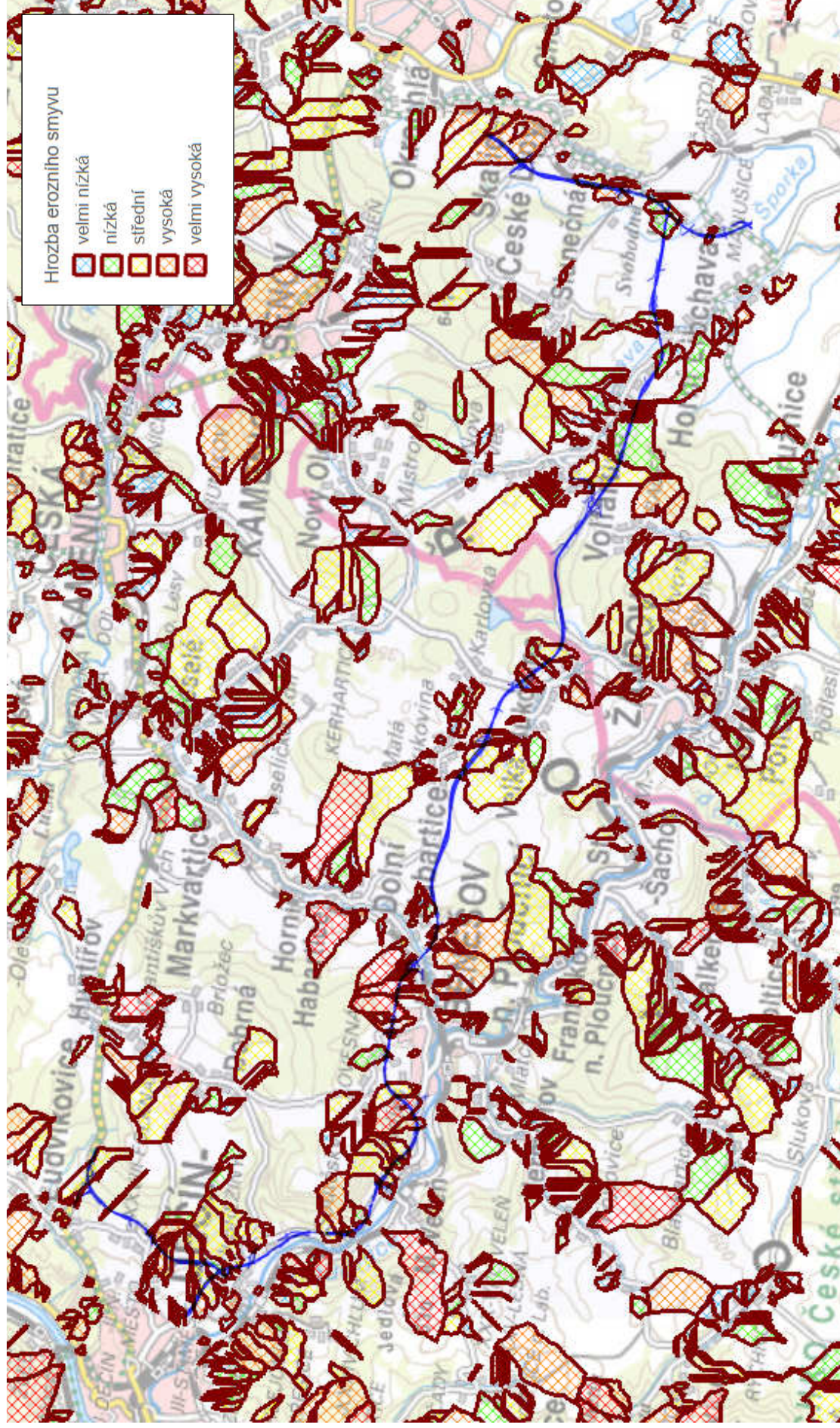
Celkové riziko erozního smyvu – výhled bez opatření



Hrozba erozního smyvu – stávající stav



Hrozba erozního smyvu – výhledový stav bez opatření



Z hlediska zranitelnosti záměru erozního smyvu, celkového rizika erozního smyvu a hrozby erozního smyvu lze konstatovat, že se nacházejí lokality s velmi nízkým až vysokým rizikem, což je odpovídajícím způsobem zohledněno v projektu stavby.

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 vztlakové 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 přivalové 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 charakteru záměru je zřejmé, že charakter počasí nepředpokládá významnější anomálie z hlediska umístění záměru.

5. Identifikace a posouzení zmírňujících opatření

5.1. Adaptační opatření

Adaptační opatření jsou opatření k přizpůsobení přírodního nebo antropogenního systému skutečné nebo předpokládané změně klimatu vč. jejich dopadů. Pro eliminaci rizik klimatických změn je potřeba věnovat pozornost následujícím opatřením.

➤ Bezpečnost a zdraví obyvatel:

Objízdné trasy - v první řadě je potřeba zajistit existenci a kapacity objízdných tras, při záplavách a při neexistenci objízdné trasy zůstává hrozba úplného přerušení provozu.

Telematika – zajištění organizace dopravy pomocí využití telematických a inteligentních dopravních systémů nejen pro řízení dopravy při mimořádných a krizových událostech (informace o stavu sjízdnosti, řízení plynulosti, překážky na silnici atd.), využití informací ČHMÚ z důvodu zefektivnění využívání informací a předpovědí počasí od ČHMÚ (příprava předem na přicházející vlivy počasí a rychlejší odstranění škod).

Havarijní plány – které budou obsahovat také kapitulu o změně klimatu – schopnost správců infrastruktury rychle reagovat na vzniklé mimořádné události. Plán opatření pro případ havárie (tzv. havarijní plán) pro období výstavby bude zpracován v dalším stupni projektové dokumentace (DSP). Plán bude splňovat náležitosti vyhlášky č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků a bude obsahovat odborná stanoviska správců dotčených toků.

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 pásů 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.

Na většině trasy je navrženo zasakování dešťových vod. Pouze v úseku km 5,850–7,900 (v místech průchodu ochranných pásem vodních zdrojů) je navrženo odvodnění pomocí vodotěsných příkopů nebo pomocí dešťové kanalizace a uličních nebo horských vpustí a následné svedení do DUN (vč. odlučovačů ropných látek) a retenčních nádrží s regulovaným odtokem do recipientu. Dešťové stoky a přeložky kanalizací musí být provedeny z důvodu požadavku na vodotěsnost z potrubí s integrovanými spoji.

➤ Výsadba vegetace:

Vlny veder v letních měsících jednak zatěžují některé dopravní konstrukce a mohou také navyšovat nehodovost v důsledku snížené koncentrace řidičů a způsobit tak poničení silniční infrastruktury. 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 vhodné vzdálenosti podél silnice. 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 do silnice

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.

V období provozu je realizovaná komunikace „sama sobě“ kompenzačním opatřením v tom smyslu, že doprava, přesunutá ze stávající komunikace na novou komunikaci uleví obyvatelům průjezdových obcí. 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. Největší očekávané přetížení lze očekávat u referenčních bodů v blízkosti nové komunikace, snížení pak u referenčních bodů v blízkosti částí stávající zachované komunikace. Hlavním efektem vymístění dopravy z intravilánu obcí podél stávajících komunikací je tak snížení imisní zátěže těchto obytných částí.

Ovlivnění lokálních klimatických podmínek

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)

Hodnocený záměr bude působit zejména na lokální klimatické jevy (mikroklima), a to v souvislosti se zpevněním ploch, ovlivněním odtokových poměrů, realizací vegetačních úprav atd.

Změny v těchto primárních klimatických faktorech mají za následek vznik různých nebezpečí s možnými dopady na projekt. Následně jsou pomocí bodové stupnice hodnoceny pravděpodobnosti výskytu daného nebezpečí, závažnosti dopadu a celkové riziko, jak je uvedeno v následující tabulce.

Pro hodnocení celkového rizika byla použita škála dle metodiky Evropské komise pro tvorbu cost-benefit analýz investičních projektů [Guide to Cost-Benefit Analysis of

Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. European Commission, Directorate-General for Regional and Urban policy, 2015]:

Pravděpodobnost	Závažnost
Zřídka	1
Nepravděpodobné	2
Možné	3
Pravděpodobné	4
Téměř jisté	5

Vyhodnocení možných negativních vlivů záměru na lokální klimatické poměry

Riziko	Popis	Závažnost dopadu
Rostoucí průměrná teplota vzduchu	Průběžný nárůst průměrných teplot	1
Extrémní nárůsty teplot a vlny veder	Změny ve frekvenci a intenzitě období s vysokými teplotami, včetně vln veder (období s extrémně vysokými nejvyššími a nejnižšími teplotami)	1
Dostupnost vody	Relativní dostatek nebo nedostatek vody	3
Kvalita vzduchu	Zvýšené místní koncentrace znečišťujících látek, včetně událostí jako např. smogová situace	3

Rizika pro záměr, spojená se změnou klimatu, je možné v zásadě rozdělit do dvou skupin:

- jevy, jejichž výskyt je poměrně pravděpodobný – změny v teplotních poměrech a množství srážek, sucho
- jevy, jejichž výskyt je možný – nedostatek vody, poryvy větru, efekt městského tepelného ostrova, vlivy mrznutí a tání

Na základě uvedených informací je patrné, že realizace předkládaného záměru ve vztahu k celkové bonitě klimatu lze považovat za akceptovatelnou se zřídka závažností dopadu.

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 úroveň (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.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. SF₆, NF₃, CF₃I). Koncentrace CO₂ 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 CH₄ se za stejné období zvýšily z přibližně 715 ppb na 1774 ppb a koncentrace N₂O 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 CO₂ 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 CO₂ je pohlcována oceány. Druhá polovina zůstává v atmosféře. Průměrná doba setrvání CO₂ v atmosféře se pohybuje v rozpětí od 4 do 200 let. Antropogenní emise CH₄ 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 CH₄ je antropogenního původu. Doba setrvání metanu v atmosféře se pohybuje kolem 12 roků. Zdroji antropogenních emisí N₂O je zejména zemědělství, spalování biomasy a některé průmyslové činnosti. Přibližně 40 % emisí N₂O 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 CO₂). 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 CO₂ odpovědný přibližně za 60 % celkového ohřevu planety, CH₄ za 20 %, N₂O 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 spálením, 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 v 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 spálení 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 třicetného 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). U osobních a lehkých nákladních vozů je ve výpočtu uvažováno s rozdělením na 1/2 motory zážehové (benzin) a 1/2 motory vznětové (nafta). Řešeny jsou bilance ve stávajícím stavu (bez realizace přeložky I/13 Děčín - Manušice) a s její realizací v letech 2035 a 2050.

Bilance emisí CO₂

Dále uváděné bilance CO₂ jsou řešeny pro následující stavy:

Rok 2022 – stávající stav: Tento stav vyhodnocuje bilance CO₂ u stávajícího dopravního řešení v zájmovém území.

Rok 2035 – výhled se záměrem: V této variantě je samostatně řešena navrhovaná přeložka včetně souvisejících křižovatek a MÚK odvádějící většinově dopravu z obcí a samostatně doprava na ostatních komunikacích po realizaci záměru.

Rok 2050 – výhled se záměrem: V této variantě je postupováno obdobně jako v roce 2035.

Hodnocené úseky v řešených variantách jsou dokladovány v rozptylové studii.

Rok 2022 - vybrané úseky komunikací stávajícího stavu

Stav 2022	délka úseku (km)	LV benzín	LV diesel	TV	spotřeba - litrů PHM na daný úsek a počet vozidel		spotřeba diesel mimo	spotřeba benzín mimo	kg CO2 na úseku pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín 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 benzín 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	t CO2 celkem na úseku pro daný počet vozidel za rok
					spotřeba benzín město	spotřeba diesel město								
2	1.400	3 796	6 323	936	462.36	1 090.72			1 129.10	2 903.49			3 992.26	1 457.18
3	0.580	3 474	5 795	886	175.32	420.68			428.13	1 119.84			1 532.50	559.36
4	0.490	3 474	5 795	886			91.93	253.85			224.50	675.76	891.26	325.31
5	0.270	3 474	5 795	886			50.66	139.88			123.71	372.36	491.10	179.25
6	1.300	3 474	5 795	886			243.91	673.49			595.62	1 792.82	2 364.56	863.06
7	1.170	3 474	5 795	886			219.52	606.14			536.06	1 613.54	2 128.10	776.76
8	4.400	2 945	4 930	920			699.71	2 165.87			1 708.69	5 765.55	7 399.49	2 700.81
9	0.600	2 995	5 049	952	156.34	422.34			381.77	1 124.28			1 490.99	544.21
10	3.500	2 819	4 784	916			532.71	1 697.11			1 300.87	4 517.70	5 760.38	2 102.54
11	0.700	2 821	4 796	912	171.80	470.21			419.53	1 251.69			1 654.51	603.90
12	0.470	3 556	6 026	1 066	145.42	381.67			355.11	1 016.02			1 357.42	495.46
13	1.150	3 485	5 910	938	348.67	866.49			851.45	2 306.59			3 126.46	1 141.16
14	0.500	1 422	2 415	318	61.84	140.87			151.02	375.00			520.76	190.08
15	0.500	1 422	2 415	318			38.39	100.00			93.74	266.20	356.34	130.06
16	1.100	2 220	3 712	637	544.40	1 391.75			1 329.43	3 704.84			4 983.92	1 819.13
17	2.900	2 158	3 605	623			129.61	410.27			316.50	1 092.13	1 394.54	509.01
18	1.250	1 920	3 297	612					19.95	34.12			53.53	19.54
22	0.130	722	1 266	44	8.17	12.82							599.29	218.74
23	4.800	360	652	7			93.26	141.85			227.74	377.60	292.62	106.81
24	2.100	400	728	8			45.37	69.42			110.78	184.79	355.89	129.90
25	0.950	669	1 206	29	55.28	84.33			134.99	224.49			345.61	126.15
26	0.600	1 018	1 827	51	53.13	82.40			129.74	219.36			435.95	159.12
28	2.600	284	503	22	64.13	106.60			156.60	283.76			105.29	38.43
29	0.570	320	547	24	15.85	25.41			38.70	67.65			238.53	87.06
30	3.100	202	339	16			33.75	59.55			82.41	158.53	423.20	154.47
31	1.300	542	917	54	61.32	104.33			149.74	277.73			382.64	139.66
32	2.600	365	618	38			51.30	98.13			125.28	261.22		

spotřeby - litrů PHM na daný úsek a počet vozidel

Stav 2022	délka úseku (km)	LV benzín	LV diesel	TV	spotřeba benzín město	spotřeba diesel město	spotřeba benzín mimo	spotřeba diesel mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín město	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel město	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo	kg CO2 celkem na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin	t CO2 celkem na úsek pro daný počet vozidel za rok
33	1.400	576	964	60			43.55	82.72			106.36	220.20	323.29	118.00
34	1.220	781	1 308	160			51.47	127.56			125.68	339.56	460.58	168.11
35	4.000	781	1 308	160			168.74	418.22			412.06	1 113.30	1 510.11	551.19
36	4.050	222	367	22	78.19	130.66			190.93	347.82			533.37	194.68
37	1.000	297	481	34	25.82	44.38			63.06	118.15			179.39	65.48
38	2.200	268	434	78	51.25	129.68			125.15	345.22			465.66	169.97
39	2.100	223	374	72	40.80	110.80			99.63	294.95			390.63	142.58
40	3.400	521	896	2			95.68	130.11			233.66	346.34	574.20	209.58
41	0.600	521	896	2	27.20	34.90			66.43	92.90			157.74	57.58
42	1.600	552	942	28	76.83	114.37			187.62	304.44			487.14	177.81
43	0.750	968	1 644	181			39.22	93.86			95.78	249.87	342.19	124.90
44	0.500	968	1 644	181			26.15	62.58			63.85	166.58	228.13	83.27
45	1.900	968	1 644	181			99.36	237.79			242.64	632.99	866.88	316.41
46	1.100	128	223	8			7.59	13.03			18.53	34.68	52.68	19.23
47	1.500	128	223	8			10.35	17.77			25.27	47.29	71.84	26.22
51	1.900	1 155	1 968	183			118.50	264.80			289.38	704.89	984.33	359.28
60	0.640	1 282	2 230	238	71.40	152.27			174.37	405.36			573.93	209.48
61	0.140	860	1 474	88	10.48	18.13			25.59	48.26			73.11	26.69
62	1.500	793	1 359	84	103.45	180.88			252.63	481.50			726.79	265.28
64	0.500	1 657	2 883	332	72.09	158.67			176.04	422.38			592.44	216.24
75	4.500	99	168	4			23.98	37.40			58.57	99.55	156.54	57.14
													53 771.27	19 626.51

Rok 2035 - vybrané úseky komunikací stávajícího stavu po realizaci záměru

Stav 2035	délka úseku (km)	LV benzín	LV diesel	TV	spotřeba - litrů PHM na daný úsek a počet vozidel				spotřeba diesel mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo	kg CO2 celkem na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin	t CO2 celkem na úsek pro daný počet vozidel za rok
					spotřeba benzín město	spotřeba diesel město	spotřeba benzín mimo	spotřeba diesel mimo							
2	1.400	2 469	4 336	58	300.75	420.94			734.44	1 120.54			1 836.44	670.30	
3	0.580	1 888	3 338	2	95.26	124.39			232.63	331.11			558.11	203.71	
4	0.490	0	0	0			0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
5	0.270	0	0	0			0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	
6	1.300	2 461	4 020	357			172.73	363.34			421.80	967.21	1 375.12	501.92	
7	1.170	2 461	4 020	357			155.45	327.01			379.62	870.49	1 237.61	451.73	
8	4.400	1 788	2 917	380			424.78	1 057.42			1 037.32	2 814.85	3 813.64	1 391.98	
9	0.600	1 773	2 927	399	92.54	208.15			225.98	554.11			772.28	281.88	
10	3.500	1 691	2 814	375			319.64	820.51			780.55	2 184.20	2 935.11	1 071.31	
11	0.700	1 692	2 824	369	103.04	229.85			251.62	611.85			854.83	312.01	
12	0.470	2 580	4 298	530	105.49	228.94			257.61	609.43			858.37	313.30	
13	1.150	2 293	3 806	385	229.36	457.25			560.11	1 217.20			1 759.54	642.23	
14	0.500	1 432	2 412	334	62.27	143.99			152.06	383.30			530.01	193.45	
15	0.500	1 432	2 412	334			38.65	102.43			94.38	272.66	363.37	132.63	
16	1.100	1 023	1 611	70			60.77	98.28			148.40	261.63	405.93	148.16	
17	2.900	952	1 490	54	240.28	339.15			586.76	902.81			1 474.67	538.26	
18	1.250	853	1 414	47			57.55	92.43			140.54	246.06	382.73	139.70	
22	0.130	236	325	20	2.67	3.74			6.52	9.97			16.33	5.96	
23	4.800	31	48	4			7.98	15.65			19.50	41.66	60.54	22.10	
24	2.100	74	125	4			8.37	13.67			20.45	36.39	56.27	20.54	
25	0.950	258	451	18	21.32	34.27			52.06	91.22			141.85	51.77	
26	0.600	650	1 143	43	33.91	54.20			82.81	144.28			224.81	82.06	
28	2.600	197	344	13	44.57	70.74			108.85	188.30			294.18	107.37	
29	0.570	253	418	16	12.53	18.89			30.60	50.30			80.09	29.23	
30	3.100	155	257	12			25.96	44.96			63.38	119.69	181.24	66.15	
31	1.300	404	607	38	45.68	70.27			111.55	187.06			295.63	107.90	
32	2.600	207	280	18			29.09	45.03			71.04	119.87	189.00	68.98	

spotřebičy - litrů PHM na daný úsek a počet vozidel

Stav 2035	délka úseku (km)	LV benzín	LV diesel	TV	spotřeba benzín město	spotřeba diesel město	spotřeba benzín mimo	spotřeba diesel mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín město	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel město	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo	kg CO2 celkem na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin	t CO2 celkem na úsek pro daný počet vozidel za rok
33	1.400	420	631	42			31.78	55.30	77.60	147.21			222.57	81.24
34	1.220	939	1 559	171			61.84	144.54	151.02	384.77			530.42	193.61
35	4.000	939	1 559	171			202.76	473.90	495.14	1 261.53			1 739.10	634.77
36	4.050	132	227	10	46.62	75.00				113.84	199.65		310.35	113.28
37	1.000	213	348	22	18.54	31.10				45.28	82.78		126.79	46.28
38	2.200	160	260	57	30.68	86.77				74.92	230.98		302.84	110.54
39	2.100	180	291	65	32.80	93.65				80.11	249.30		326.11	119.03
40	3.400	123	211	0			22.62	30.07	55.24	80.06			133.94	48.89
41	0.600	123	211	0	6.43	8.09				15.70	21.53		36.86	13.45
42	1.600	157	260	30	21.88	45.82				53.42	121.98		173.65	63.38
43	0.750	913	1 515	172			36.97	87.72	90.28	233.50			320.54	117.00
44	0.500	1 028	1 650	179			27.75	62.40	67.78	166.12			231.55	84.52
45	1.900	1 028	1 650	179			105.47	237.13	257.55	631.24			879.90	321.16
46	1.100	35	59	20			2.08	9.52	5.08	25.35			30.12	10.99
47	1.500	35	59	20			2.84	12.99	6.92	34.57			41.08	14.99
51	1.900	867	1 442	176			88.95	218.71	217.21	582.21			791.43	288.87
60	0.640	1 174	2 023	241	65.34	144.58				159.57	384.86		538.99	196.73
61	0.140	667	1 123	78	8.13	14.43				19.84	38.42		57.68	21.05
62	1.500	543	912	85	70.80	138.55				172.88	368.81		536.28	195.74
64	0.500	1 520	2 647	288	66.14	142.30				161.51	378.80		534.90	195.24
75	4.500	82	140	16			19.99	48.73	48.81	129.73			176.75	64.51
													28 739.54	10 489.93

Rok 2050 - vybrané úseky komunikací stávajícího stavu po realizaci záměru

Stav 2050	délka úseku (km)	LV benzín	LV diesel	TV	spotřeba - litrů PHM na daný úsek a počet vozidel				spotřeba diesel mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo	kg CO2 celkem na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin	t CO2 celkem na úsek pro daný počet vozidel za rok
					spotřeba benzín město	spotřeba diesel město	spotřeba benzín mimo	spotřeba diesel mimo							
2	1.400	2 564	4 487	62	312.35	436.75			762.76	1 162.63			1 906.14	695.74	
3	0.580	1 968	3 472	2	99.33	129.33			242.55	344.28			580.97	212.05	
4	0.490	0	0	0							0.00	0.00	0.00	0.00	
5	0.270	0	0	0							0.00	0.00	0.00	0.00	
6	1.300	2 525	4 085	378							432.90	999.28	1 417.86	517.52	
7	1.170	2 525	4 085	378							389.61	899.36	1 276.08	465.77	
8	4.400	1 832	2 959	403							1 062.90	2 918.83	3 941.91	1 438.80	
9	0.600	1 812	2 963	421	94.58	214.83			230.97	571.88			794.83	290.11	
10	3.500	1 730	2 853	397							798.32	2 263.00	3 030.71	1 106.21	
11	0.700	1 731	2 864	391	105.40	237.78			257.39	632.98			881.47	321.74	
12	0.470	2 644	4 368	560	108.12	236.67			264.04	630.01			885.11	323.07	
13	1.150	2 345	3 856	406	234.62	470.59			572.94	1 252.72			1 807.40	659.70	
14	0.500	1 462	2 445	14	63.61	81.03			155.34	215.70			367.32	134.07	
15	0.500	1 462	2 445	17							96.42	143.68	237.69	86.76	
16	1.100	1 051	1 631	74							152.46	267.74	416.00	151.84	
17	2.900	980	1 509	57	247.17	346.13			603.58	921.39			1 509.71	551.05	
18	1.250	873	1 432	50							143.88	251.70	391.63	142.94	
22	0.130	271	377	140	3.06	10.42			7.48	27.73			34.86	12.72	
23	4.800	58	97	2									95.49	34.85	
24	2.100	102	176	2									72.30	26.39	
25	0.950	291	510	15	24.07	36.68			58.77	97.65			154.86	56.52	
26	0.600	696	1 221	15	36.32	50.47			88.70	134.36			220.83	80.60	
28	2.600	203	352	45	45.84	105.31			111.94	280.35			388.36	141.75	
29	0.570	259	424	19	12.86	19.82			31.41	52.75			83.32	30.41	
30	3.100	160	262	14							65.24	126.60	189.93	69.32	
31	1.300	417	616	22	47.19	62.71			115.23	166.93			279.33	101.96	
32	2.600	216	283	28							73.92	142.46	214.21	78.19	

spotřeby - litrů PHM na daný úsek a počet vozidel

Stav 2050	délka úseku (km)	LV benzín	LV diesel	TV	spotřeba benzín město	spotřeba diesel město	spotřeba benzín mimo	spotřeba diesel mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín město	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel město	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo	kg CO2 na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo	kg CO2 celkem na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin	t CO2 celkem na úsek pro daný počet vozidel za rok
33	1.400	434	640	18			32.78	45.42	80.06	120.91			198.96	72.62
34	1.220	966	1 589	352			63.62	214.56	155.35	571.16			719.25	262.52
35	4.000	966	1 589	352			208.58	703.47	509.35	1 872.65			2 358.18	860.74
36	4.050	132	224	40	46.37	122.93							436.06	159.16
37	1.000	214	346	10	18.64	26.17							114.03	41.62
38	2.200	164	263	22	31.35	56.43							224.50	81.94
39	2.100	179	286	22	32.74	56.92							229.15	83.64
40	3.400	124	210	32			22.68	63.71	55.39	169.59			222.74	81.30
41	0.600	124	210	20	6.45	12.86							49.49	18.06
42	1.600	159	260	22	22.12	40.70							160.74	58.67
43	0.750	935	1 537	188			37.85	92.11	92.42	245.20			334.25	122.00
44	0.500	1 057	1 677	179			28.54	62.96	69.69	167.60			234.92	85.75
45	1.900	1 057	1 677	179			108.45	239.26	264.83	636.90			892.71	325.84
46	1.100	36	60	10			2.16	6.17	5.28	16.43			21.49	7.85
47	1.500	36	60	10			2.95	8.42	7.20	22.41			29.31	10.70
51	1.900	888	1 464	188			91.14	227.54	222.56	605.72			820.00	299.30
60	0.640	1 201	2 059	88	66.84	106.85							443.18	161.76
61	0.140	681	1 138	87	8.29	15.06							59.74	21.81
62	1.500	551	919	69	71.94	129.63							515.55	188.18
64	0.500	1 553	2 690	136	67.57	113.29							461.92	168.60
75	4.500	85	144	17			20.67	50.86	50.47	135.40			184.01	67.16
													29 888.51	10 909.30

Nové úseky I/13 včetně křižovatek a MÚK – výhled 2035

Stav 2035	délka úseku (km)	LV benzín	LV diesel	TV	spotřeba - litrů PHM na daný úsek a počet vozidel				kg CO ₂ na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín město	kg CO ₂ na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel město	kg CO ₂ na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo	kg CO ₂ na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo	kg CO ₂ celkem na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin	t CO ₂ celkem na úsek pro daný počet vozidel za rok
					spotřeba benzín město	spotřeba diesel město	spotřeba benzín mimo	spotřeba diesel mimo						
86	0.330	3 282	5 637	997	58.48	180.13			142.82	479.50	616.10	224.88		
87	2.000	3 282	5 637	997	354.45	1 091.69			865.57	2 906.07	3 733.92	1 362.88		
tunel	0.280	3 282	5 637	997	49.62	152.84			121.18	406.85	522.75	190.80		
88	1.150	1 789	3 037	696	111.07	394.80			271.22	1 050.96	1 308.96	477.77		
89	1.700	1 789	3 037	696	164.18	583.62			400.94	1 553.60	1 934.99	706.27		
90	1.100	1 789	3 037	696	106.24	377.64			259.43	1 005.27	1 252.05	457.00		
91	5.200	2 054	3 481	708	576.81	1 901.63			1 408.56	5 062.15	6 406.00	2 338.19		
92	3.360	2 109	3 663	726	382.74	1 273.18			934.65	3 389.21	4 280.62	1 562.42		
92b	0.200	715	1 156	57	7.72	13.25			18.86	35.26	53.58	19.56		
93	5.200	2 109	3 676	747	592.33	2 006.95			1 446.48	5 342.50	6 721.08	2 453.20		
Ja	0.120	770	1 339	152	4.99	12.40			12.18	33.02	44.75	16.33		
Jb	0.200	23	39	1	0.25	0.39			0.62	1.04	1.64	0.60		
Jc	0.200	17	27	0	0.18	0.23			0.44	0.61	1.04	0.38		
Jd	0.120	763	1 327	151	4.94	12.31			12.07	32.76	44.39	16.20		
Je	0.050	780	1 355	151	2.11	5.19			5.14	13.80	18.75	6.85		
Jf	0.130	1 573	2 732	304	11.04	27.17			26.96	72.32	98.29	35.88		
Jg	0.340	1 749	2 971	695	32.10	115.68			78.40	307.94	382.48	139.60		
J OK1	0.100	763	1 327	151	4.12	10.26			10.06	27.30	36.99	13.50		
J OK2	0.100	780	1 355	151	4.21	10.37			10.28	27.61	37.51	13.69		
Ma	0.400	1 042	1 815	372	22.51	76.63			54.96	203.98	256.35	93.57		
Mb	0.130	767	1 349	324	5.38	20.42			13.15	54.37	66.84	24.40		
Mc	0.090	275	466	48	1.34	3.10			3.26	8.25	11.40	4.16		
Md	0.180	757	1 331	323	7.36	28.08			17.96	74.76	91.79	33.50		
Me	0.120	312	531	52	2.02	4.61			4.93	12.27	17.04	6.22		
Mf	0.100	4 211	7 475	1 060	22.74	64.26			55.52	171.05	224.30	81.87		
Mg	0.230	4 486	7 941	1 108	55.71	155.71			136.05	414.50	545.04	198.94		
Mh	0.320	3 729	6 611	785	64.44	166.72			157.35	443.80	595.14	217.23		
V1	0.160	188	323	27	1.63	3.51			3.97	9.34	13.18	4.81		

Stav 2035	délka úseku (km)	LV benzin	LV diesel	TV	spotřeby - litrů PHM na daný úsek a počet vozidel				kg CO2 na úseku pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo město	kg CO2 na úseku pro daný počet vozidel za 24 hodin benzin mimo město	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	t CO2 celkem na úseku pro daný počet vozidel za rok
					spotřeba benzin město	spotřeba diesel město	spotřeba benzin mimo	spotřeba diesel mimo					
V2	0.170	62	103	26			0.57	2.11		1.40	5.61	6.94	2.53
V3	0.150	36	60	8			0.29	0.75		0.71	1.99	2.67	0.98
Bva	0.300	332	564	24			5.38	9.33		13.14	24.84	37.60	13.73
BVb	0.250	700	1 179	54			9.45	16.57		23.09	44.10	66.51	24.28
												29 430.71	10 742.21

Nové úseky I/13 včetně křižovatek a MÚK – výhled 2050

Stav 2050	délka úseku (km)	LV benzín	LV diesel	TV	spotřeba - litrů PHM na daný úsek a počet vozidel				kg CO ₂ na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo město	kg CO ₂ na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel město	kg CO ₂ na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo	kg CO ₂ na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin diesel mimo	kg CO ₂ celkem na úsek pro daný počet vozidel za 24 hodin	t CO ₂ celkem na úsek pro daný počet vozidel za rok
					spotřeba benzín město	spotřeba diesel město	spotřeba benzín mimo	spotřeba diesel mimo						
86	0.330	3 371	5 754	1 066		60.07	188.81	146.70	502.61	642.82	234.63			
87	2.000	3 371	5 754	1 066	364.09	1 144.29		889.11	3 046.11	3 895.86	1 421.99			
tunel	0.280	3 371	5 754	1 066	50.97	160.20		124.47	426.46	545.42	199.08			
88	1.150	1 846	3 111	746	114.61	416.21		279.87	1 107.94	1 373.94	501.49			
89	1.700	1 846	3 111	746	169.42	615.26		413.73	1 637.82	2 031.03	741.33			
90	1.100	1 846	3 111	746	109.63	398.11		267.71	1 059.77	1 314.20	479.68			
91	5.200	2 125	3 576	761	596.76	2 007.65		1 457.28	5 344.37	6 733.64	2 457.78			
92	3.360	2 181	3 767	779	395.69	1 342.97		966.28	3 574.99	4 495.86	1 640.99			
92b	0.200	737	1 180	60	7.96	13.63		19.45	36.28	55.17	20.14			
93	5.200	2 181	3 780	801	612.48	2 116.85		1 495.68	5 635.06	7 059.43	2 576.69			
Ja	0.120	787	1 361	161	5.10	12.85		12.45	34.20	46.19	16.86			
Jb	0.200	24	40	1	0.26	0.40		0.64	1.05	1.67	0.61			
Jc	0.200	17	27	0	0.18	0.23		0.44	0.61	1.04	0.38			
Jd	0.120	780	1 349	160	5.05	12.75		12.34	33.95	45.83	16.73			
Je	0.050	797	1 377	160	2.15	5.37		5.25	14.30	19.35	7.06			
Jf	0.130	1 608	2 777	322	11.29	28.14		27.56	74.91	101.45	37.03			
Jg	0.340	1 805	3 044	745	33.13	121.99		80.91	324.74	401.59	146.58			
J OK1	0.100	780	1 349	160	4.21	10.63		10.28	28.29	38.19	13.94			
J OK2	0.100	797	1 377	160	4.30	10.74		10.50	28.60	38.71	14.13			
Ma	0.400	1 077	1 867	399	23.26	80.84		56.81	215.19	269.28	98.29			
Mb	0.130	792	1 388	348	5.56	21.61		13.58	57.51	70.39	25.69			
Mc	0.090	285	478	51	1.38	3.23		1.38	8.60	11.86	4.33			
Md	0.180	783	1 370	347	7.61	29.72		18.58	79.11	96.70	35.30			
Me	0.120	322	544	55	2.08	4.79		5.09	12.75	17.66	6.44			
Mf	0.100	4 321	7 638	1 131	23.33	67.14		56.98	178.73	233.35	85.17			
Mg	0.230	4 605	8 116	1 182	57.20	162.68		139.68	433.04	566.99	206.95			
Mh	0.320	3 823	6 746	835	66.06	173.50		161.32	461.86	616.96	225.19			
V1	0.160	194	330	29	1.67	3.65		4.08	9.72	13.67	4.99			

Stav 2050	délka úseku (km)	LV benzin	LV diesel	TV	spotřeba		spotřeba		kg CO2 na úseku pro daný počet vozidel za 24 hodin benzín mimo 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 benzín 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	t CO2 celkem na úseku pro daný počet vozidel za rok
					benzín město	diesel město	benzín mimo	diesel mimo						
V2	0.170	64	105	27		0.59	2.17			1.44	5.79	7.15	2.61	
V3	0.150	36	60	10		0.29	0.84			0.72	2.24	2.93	1.07	
Bva	0.300	338	570	25		5.48	9.51			13.39	25.31	38.31	13.98	
BVb	0.250	714	1 193	57		9.64	16.94			23.54	45.10	67.95	24.80	
												30 854.60	11 261.93	

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 příspěvu 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 z hlediska vlivů na tepelný ostrov obcí podél stávajících komunikací přínosem, protože odvede dopravu z obcí do volné krajiny – pokles emisí z 19.627 t CO₂/rok (2022 – stávající stav) na 10.490 t CO₂/rok (rok 2035 se záměrem) a na 10.909 t CO₂/rok (rok 2050 se záměrem). Je tedy patrné, že u komunikací procházející obcemi dochází v porovnání se stávajícím stavem k poklesu emisí CO₂.

Na řešené části přeložky většinově mimo obytnou zástavbu lze potom v roce 2035 předpokládat roční produkci 10.724 t CO₂/rok, v roce 2050 potom 11.262 t CO₂/rok.

Posouzení vlivu stavby na ovzduší je podrobně řešeno v rámci Rozptylové studie, ve které jsou popsány metody zpracování, podrobné výsledky, včetně grafického znázornění imisních příspěvků z dopravy.

Na základě provedených modelových výpočtů byly konstatovány následující skutečnosti:

- Realizací aktivní varianty dojde k poklesu emisí hlavních škodlivin ze silničního provozu vlivem převedení podstatné části provozu na nově řešenou přeložku.
- Veškeré imisní příspěvky koncentrací uvažovaných hlavních škodlivin emitovaných silniční dopravou budou pod v současnosti povolenými imisními limity; navýšení imisních příspěvků u benzo(a)pyrenu z dopravy je v porovnání stávajícího stavu a očekávaného stavu s přeložkou pod 1% imisního limitu

6. Přizpůsobení provozu a údržby klimatickým změnám

Při provozu je reálné nebezpečí vzniku havárií střetem vozidel, případně vyjetím vozidel z vozovky. Největší nebezpečí ohrožení okolí nastane v případě havárie vozidla převážejícího ropné, chemické či podobné nebezpečné látky. Z hlediska ochrany vod je největším potenciálním nebezpečím havarijní únik látek škodlivých vodám. Tyto látky mohou být v kapalně formě nebo ve formě tuhé, ale ve vodě rozpustné. S případnou havárií vozidla úzce souvisí i riziko následného požáru havarovaného vozidla či jeho nákladu.

Důsledkem havárie vozidla může být kontaminace půdy, povrchové vody a horninového prostředí a následně podzemních vod. Negativní ovlivnění kvality ovzduší lze předpokládat v případě autohavárie v kombinaci se vznikem požáru vozidla či jeho nákladu. Jedná se však vždy o lokální záležitost s přímým vlivem na bezprostřední okolí, kterou bude řešit Hasičský záchranný sbor.

Pro zabránění úniku havarovaného vozidla mimo prostor komunikace bude vybavena komunikace na potřebných místech svodidly dle platných technických norem.

Likvidace následků havárií souvisí zejména s odstraněním a zneškodněním zbytků hořlavých látek, produktů hoření, znečištění půdy, vody – to je zneškodněním jednorázových a mimořádných odpadů.

Ve vztahu k rizikům klimatických změn lze doporučit v rámci další projektové přípravy záměru preferovat zasakování dešťových vod.

Ve vztahu ke klimatickým jevům prezentovaným v předkládaném materiálu, není nezbytné přizpůsobovat provoz na komunikaci těmto klimatickým změnám. Údržba komunikace bude probíhat dle standardních postupů.

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 1,1052 až 1,1914°C dle ročních období. Pro scénář RCP8.5 tato změna dosahuje hodnoty 1,3287 až 1,3293°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 0,5 – 2 dny za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k nárůstu tohoto počtu o 0,6604 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst o 0.44890 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 - 1,5 dne za rok. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu

tohoto počtu o -0.1731 dne za rok. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o -0.1970 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 < 5 m/s. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5. dojde k poklesu o -0.0182 m/s. Scénář emisí RCP8.5 představuje pokles o -0.0032 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 a v teplé části roku (duben až září) je v zájmovém území 25-35%. Výhled dle modelu RCP4.5 je za celý rok 25-40% a dle modelu RCP8.5 30 – 40%.

Z tohoto důvodu byla vyhodnocena pravděpodobnost nebezpečí jako nepravděpodobná.

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 60 – 80 dní.

Pro oba emisní scénáře je očekáván pokles, pro mírnější scénář RCP4.5 je v oblasti očekáván pokles o 9.7527 dní, pro druhý scénář RCP8.5 se jedná o 12.7831 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 700 – 1000 mm. Za předpokladu naplnění scénáře emisí RCP4.5 dojde k nárůstu množství srážek na 730 – 1043 mm. Scénář emisí RCP8.5 představuje nárůst průměrného množství srážek na 747 - 1068 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 uvedené charakteristiky je možné vyloučit: rostoucí průměrná teplota vzduchu, extrémní nárůsty teplot a vlny veder, změny v průměrném množství dešťových srážek, sucho, extrémní množství dešťových srážek, průměrná rychlost větru, mrazy, škody vlivem mrznutí.

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

Vzhledem k 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, Národní akční plán adaptace na změnu klimatu, 1 aktualizace 2021 - 2025 (oba schválené usnesením vlády České republiky ze dne 13. září 2021 č. 785) 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.

Jedním z principů sledovaných v rámci globálních změn klimatu dle výše uvedených dokumentů je snižování emisí skleníkových plynů (jedná se o tzv. mitigační opatření), které jsou popsány v kapitole 5.2.

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

Nakládání s dešťovými vodami, sadové úpravy

V projektu je potřeba zohlednit potřebu zvýšení retenční schopnosti krajiny, jako jsou vsakovací příkopy, mokřady a remízky s vhodnou výsadbou dřevin a křovin v okolí silnice.

System odvodnění záměru výstavby silnice I/13 Děčín - Manušice bude ve velké části trasy řešen svedením srážkových vod ze zpevněných ploch do silničních příkopů. Likvidace srážkových vod bude řešena zasakováním. O způsobu zasakování srážkových vod bude rozhodnuto na základě podrobného hydrogeologického průzkumu, který stanoví vhodnost zasakování vod do přirozeného horninového prostředí v zájmovém území.

V úseku navrhované komunikace mezi km 5,850 až 7,900 trasa prochází po okraji a částečně i vnitřkem ochranných pasem vodních zdrojů. V tomto úseku bude odvodnění řešeno buď pomocí vodotěsných příkopů nebo pomocí dešťové kanalizace a uličních nebo horských vpustí.

K úpravám vodních toků dojde pouze v místě křížení s trasou navrhované komunikace. Budou navrženy takové objekty a přeložky tras, které zajistí převedení i povodňových vod a zaručí bezpečnost silničního tělesa. Budou preferovány přírodě blízké způsoby úprav a opevnění vodních toků, pouze pod mostními objekty dojde ke zpevnění koryt vodních toků kamennou dlažbou.

Do projektu je žádoucí zahrnout výsadbu doprovodné vegetace s cílem omezit zátěž území vysokými teplotami. Tímto rovněž dochází ke snižování emisí oxidu uhlíku. Doprovodná vegetace kolem silnice působí také jako protihluková clona, větrolam a zásněžka. Pro takovou výsadbu musí být zvolena vhodná druhová skladba, která odolá i silným nárazům větru.

Vysazování zeleně je z toho pohledu doporučeno, neboť přispěje k přizpůsobení se změně klimatu a ke zmírnění jejich dopadů ochlazením okolí, navíc poskytuje útočiště živočichům a zlepšuje celkovou funkčnost okolních ekosystémů, přispívá ke zvýšení biologické rozmanitosti ve sledovaném území.

Stavební objekt „vegetační úpravy“ jako konkrétní řešení ozelenění ploch na vhodně zvolených lokalitách bude zpracován v navazujících stupních projektových příprav.

Návrh vegetačních úprav bude v dalším stupni projektových příprav vycházet z požadavků na začlenění liniového technického díla do krajiny na základě znalostí terénu, stávajících vegetačních prvků v okolní krajině i charakteru přirozené vegetace, půdních typů či klimatu v daném území. Uspořádání porostů musí respektovat krajinný ráz.

Snahou bude vytvořit nenáročnou zeleň s ohledem na následnou péči a zároveň efektivní zeleň pro zlepšení mikroklimatických poměrů s estetickým a klidovým působením na obyvatele.

Navržené výsadby zeleně je doporučeno neprovádět plošně, ale pouze skupinově (druhy přirozené skladby), část plochy ponechat přirozené sukcesi a část výsadeb realizovat také v případě křovin. V zářezech výsadby neprovádět a ponechat zde rostlý terén. Vhodné je obecně vytvořit rozvolněné, trvale členité porosty, zvýrazňující tvar křižovatky.