

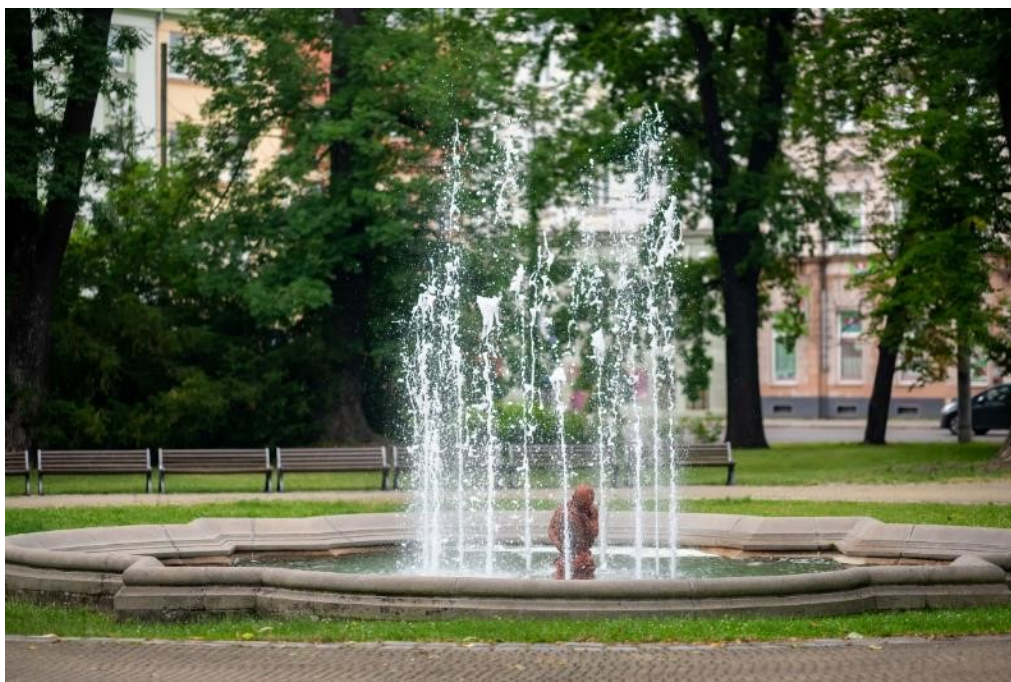
**MÍSTNÍ ADAPTAČNÍ
STRATEGIE MĚSTA ČESKÉ
BUDĚJOVICE NA ZMĚNU
KLIMATU**

ANALYTICKÁ ČÁST

- pro web adaptuj-cbudejovice.cz

MÍSTNÍ ADAPTAČNÍ STRATEGIE MĚSTA ČESKÉ BUDĚJOVICE NA ZMĚNU KLIMATU

ANALYTICKÁ ČÁST



SRPEN 2021

OBJEDNATEL:

MĚSTO ČESKÉ BUDĚJOVICE



ZPRACOVATEL:

RADDIT CONSULTING S.R.O.



EKOTOXA S.R.O.



NADACE PARTNERSTVÍ



ŘEŠITELSKÝ TÝM

RADDIT consulting s.r.o. - odpovědný řešitel projektu

RNDr. Radim Misiáček

Mgr. Renata Vojtková

Mgr. Zuzana Karkoszková

EKOTOXA s.r.o.

Ing. Štěpán Vizina

Ing. Čestmír Kantor

Mgr. Zdeněk Frélich

Mgr. Vít Kašpar

Bc. Jan Ausfíčí

Ing. František Jurečka

NADACE PARTNERSTVÍ

Mgr. Martin Ander, Ph.D.

Ing. Arch. Magdalena Maceková, Ph.D.

Ing. Martin Čech

Město České Budějovice – garanti objednatele

Ing. Ivo Moravec

Ing. Dagmar Baumruková, MPA

Ing. Petra Šabatová

Ing. Radek Kyrian

OBSAH

Analytická část	6
Hlavní dokumenty související s oblastí adaptací na evropské, národní a regionální úrovni	6
Zkušenosti z jiných měst	11
Projevy a dopady změny klimatu	22
Tepelný ostrov města a termální satelitní snímky	45
Analýza sociodemografického rozvoje a identifikace zranitelných skupin obyvatelstva	66
Predikce hlavních hrozeb, rizik pro město České budějovice – souhrn	68
Vyhodnocení zranitelnosti a hlavních rizik	69
Vyhodnocení zranitelnosti a hlavních rizik – metodický postup	69
Budovy	70
Veřejná prostranství	75
Zdraví a hygiena	82
Cestovní ruch	86
Doprava a dopravní infrastruktura	89
Průmysl a energetika	93
Ochrana životního prostředí	97
Vodní režim v krajině a vodní hospodářství	100
Zeleň, biodiverzita a ekosystémové služby	105
Lesní hospodářství	111
Zemědělství	116
Městské služby a správa města	120
Seznam obrázků	131
Seznam tabulek	134
Přehled použitých zdrojů	135
Příloha k Analytické části č. 1: Pocitová mapa horka a sucha – hlavní výstupy	138
Úvod a metodika	138
Pocitová mapa	139
Příloha k Analytické části č. 2: Závěrečné shrnutí rozhovorů s klíčovými aktéry	146
Příloha k Analytické části č. 3: Mapa zranitelnosti	147
Seznam použitých zkratk	154
Slovníček pojmů	156

ÚVOD

Tento dokument tvoří Analytická část budoucí Místní Adaptační strategie na dopady změny klimatu Českých Budějovic. Závěry analytické části bude sloužit k formulaci návrhové části, která by měla eliminovat slabiny a očekávané hrozby a rozvíjet přednosti a příležitosti v oblasti dopadů změny klimatu na život města.

Cílem analytické části není podat úplnou a podrobnou samostatnou analýzu. Jedná se o analýzu účelovou, která poskytne podporu formulovaným návrhům, opatřením, aktivitám a projektům. Její rozsah je omezen požadavky zadání a také očekávaným poměrem mezi podkladem (analýzou) a cílem (návrhovou částí) strategie.

Níže uvedený text je tedy vnímat podle výše uvedeného principu, a to zejména do té doby, než bude strategie dokončena a doplněna dalšími potřebnými částmi a reakcemi na problémy (návrhová část, implementační část, ad.), na něž samotná analýza nemůže samostatně odpovědět.

ANALYTICKÁ ČÁST

Analytická část je základní součástí celkové Adaptační strategie města. Slouží jako východisko a odůvodnění pro zaměření cílů a opatření v Návrhové části. Shrnuje podstatné informace o městě České Budějovice ve vztahu k řešenému tématu. Strukturována je dle požadavků Zadávací dokumentace.

Analytická část obsahuje tato základní témata:

- 1) Shrnutí vazeb na základní koncepční dokumenty v oblasti adaptací a příklady dobré praxe z jiných měst v ČR i v zahraničí
- 2) Predikce budoucího vývoje hlavních meteorologických a klimatických charakteristik
- 3) Analýza termálních satelitních snímků
- 4) Analýza sociodemografického rozvoje
- 5) Hodnocení rizik a zranitelnosti pro jednotlivé tematické oblasti
- 6) Výstupy z dotazníkového průzkumu – tzv. Pocitové mapy horka
- 7) Výstupy z řízených rozhovorů provedených s:
 - a. Městskými organizacemi
 - b. Významnými aktéry působícími v dané oblasti
- 8) Mapa zranitelnosti

V rámci přípravy Analytické části byla pořizována také fotodokumentace, která měla za cíl názorně doplnit hodnocení a zvýraznit příklady dobré praxe nebo potenciál adaptací ve městě.

Jednotlivé výstupy jsou vzájemně provázány a doplňují se, v některých případech lze zaznamenat i tematický překryv.

Závěry analýzy budou projednány v rámci pracovní skupiny, přičemž připomínky jejích členů do ní budou zahrnuty.

HLAVNÍ DOKUMENTY SOUVISEJÍCÍ S OBLASTÍ ADAPTACÍ NA EVROPSKÉ, NÁRODNÍ A REGIONÁLNÍ ÚROVNI

EVROPA

NOVÁ STRATEGIE EU PRO PŘIZPŮSOBNÍ SE ZMĚNĚ KLIMATU

V únoru roku 2021 přijala Evropská komise novou strategii „Forging a climate-resilient Europe – the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change“, která navazuje na Strategii EU pro přizpůsobení se změně klimatu z roku 2013. Z tohoto základního materiálu budou vycházet národní strategie jednotlivých členských států. Jádrem této nové, ambicióznější strategie je posun k vypracovávání konkrétních řešení a jejich realizaci.

Evropská komise stanovila mimo jiné tyto úkoly:

- 1) pomoci zaplnit mezery ve znalostech ohledně dopadů změny klimatu a odolnosti vůči této změně, a to i pokud jde o oceány, prostřednictvím programů Horizont Evropa, Digitální Evropa a Copernicus a sítě EMODnet

- 2) zlepšit současný stav v oblasti modelování přizpůsobení se změně klimatu, hodnocení rizik a nástrojů řízení směrem k „modelování na úrovni aktiv“
- 3) založit evropské středisko pro sledování klimatu a zdraví v rámci platformy Climate-ADAPT
- 4) stimulovat regionální a přeshraniční spolupráci a zdokonalovat pokyny pro vnitrostátní strategie pro přizpůsobení ve spolupráci s členskými státy
- 5) aktualizovat monitorování, vykazování a hodnocení přizpůsobování pomocí harmonizovaného rámce norem a ukazatelů
- 6) navrhnout přírodě blízká řešení pro pohlcování uhlíku, včetně účetnictví a certifikace, v rámci připravovaných iniciativ v oblasti nízkouhlíkového zemědělství
- 7) začlenit přizpůsobení do aktualizovaných pokynů týkajících se sítě Natura 2000 a změny klimatu, do pokynů týkajících se zalesňování a opětovného zalesňování šetrného k biologické rozmanitosti a do připravované strategie v oblasti lesnictví
- 8) pomoci snížit spotřebu vody zvýšením požadavků na úsporu vody u výrobků, podporou vodohospodárnosti a úspor vody a podporou širšího využívání plánů řízení sucha a udržitelného hospodaření s půdou a využívání půdy
- 9) pomoci zaručit stabilní a bezpečné zásobování pitnou vodou na základě podpory začlenění rizik souvisejících se změnou klimatu do analýz rizik vodního hospodářství.

PAŘÍŽSKÁ DOHODA K RÁMCOVÉ ÚMLUVĚ OSN O ZMĚNĚ KLIMATU

Pařížská dohoda byla přijata smluvními stranami Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu v roce 2015. Dohoda provádí ustanovení Úmluvy a po roce 2020 má nahradit dosud platný Kjótský protokol.

Je zde formulován dlouhodobý cíl ochrany klimatu, kterým je přispět k udržení nárůstu průměrné globální teploty výrazně pod hranicí 2 °C v porovnání s obdobím před průmyslovou revolucí a usilovat o to, aby nárůst teploty nepřekročil hranici 1,5 °C. Pařížská dohoda přináší významnou změnu, pokud jde o závazky snižování emisí skleníkových plynů. V rámci Pařížské dohody se Česká republika v roce 2017 přihlásila (s ostatními členskými státy EU) společně snížit do roku 2030 emise skleníkových plynů o nejméně 40 % ve srovnání s rokem 1990.

SENDAJSKÝ RÁMEC PRO OMEZOVÁNÍ DŮSLEDKŮ KATASTROF 2015-2030

Dokument vychází z 1. světové konference o omezování přírodních katastrof v roce 1994 v japonské Jokohamě, kde byla přijata „Jokohamská strategie pro bezpečnější svět“, která zahrnovala základní principy pro snížení rizika katastrof, zmírňování jejich následků a adaptaci a Akční plán na následující, desetileté období. V roce 2005 se konala 2. světová konference o snižování rizika katastrof v japonském Kobe. Jednání a diskuze v rámci konference vyústily v přijetí dokumentů, jejichž úkolem je posílit schopnosti zemí v oblasti identifikace rizika a investování do připravenosti na katastrofy. Cílem 3. světové konference o snižování rizika katastrof japonském Sendai, která se konala v roce 2015, bylo vyhodnotit zkušenosti z uplatňování Akčního rámce z Hyogo (Kobe) pro období 2005–2015 a formulovat základní dokumenty na další, patnáctileté období.

ČESKÁ REPUBLIKA

STRATEGIE PŘIZPŮSOBNÍ SE ZMĚNĚ KLIMATU V PODMÍNKÁCH ČR

Hlavním dokumentem České republiky řešící adaptaci na změny klimatu je Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (také zvaná Adaptační strategie ČR), přijatá vládou ČR v roce 2015.

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

NÁRODNÍ AKČNÍ PLÁN ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU

V roce 2017 byl vládou ČR schválen Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (dále NAP), který má zajistit realizaci výše uvedené Adaptační strategie ČR.

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

Akční plán je strukturován podle projevů změny klimatu, a to z důvodu významných mezisektorových přesahů jednotlivých projevů změny klimatu a potřeby mezíresortní spolupráce při předcházení či řešení jejich negativních dopadů, kterými jsou hlavně: dlouhodobé sucho, povodně a přívalové povodně, zvyšování teplot, extrémní meteorologické jevy, vydatné srážky, extrémně vysoké teploty (vlny veder), extrémní vítr, přírodní požáry.

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

POLITIKA OCHRANY KLIMATU V ČR

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

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

Hlavním cílem Politiky je stanovit vhodný mix nákladově efektivních opatření a nástrojů v klíčových sektorech, které povedou k dosažení cílů ČR v oblasti snižování emisí skleníkových plynů následovně:

- snížit emise ČR do roku 2020 alespoň o 32 Mt CO₂ekv. v porovnání s rokem 2005,
- snížit emise ČR do roku 2030 alespoň o 44 Mt CO₂ekv. v porovnání s rokem 2005.

Dlouhodobé indikativní cíle Politiky ochrany klimatu v ČR:

- směřovat k indikativní úrovni 70 Mt CO₂ekv. vypouštěných emisí v roce 2040,
- směřovat k indikativní úrovni 39 Mt CO₂ekv. vypouštěných emisí v roce 2050.

VNITROSTÁTNÍ PLÁN V OBLASTI ENERGETIKY A KLIMATU

Příprava Vnitrostátního plánu v oblasti energetiky a klimatu (Národní klimaticko-energetický plán) vyplývá z povinností nařízení EU o správě energetické a opatření v oblasti klimatu z roku 2018. Tento dokument v roce 2020 schválila vláda ČR a pověřila Ministerstvo průmyslu a obchodu oficiálním předáním dokumentu Evropské komisi.

Dokument obsahuje cíle a hlavní politiky ve všech pěti dimenzích tzv. energetické unie. Členské státy EU mají mimo jiné povinnost informovat Evropskou komisi o vnitrostátním příspěvku ke schváleným evropským cílům v oblasti emisí skleníkových plynů, obnovitelných zdrojů energie, energetické účinnosti apod.

STRATEGIE OCHRANY PŘED NEGATIVNÍMI DOPADY POVODNÍ A EROZNÍMI JEVY PŘÍRODĚ BLÍZKÝMI OPATŘENÍMI V ČESKÉ REPUBLICE

Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice, z roku 2015, se zabývá analýzou současného stavu krajiny v ČR ve vztahu k problematice ohrožení povodněmi a vodní erozí, s následným návrhem souborů vhodných přírodě blízkých opatření na vodních tocích a v ploše povodí.

Strategie se mimo jiné zabývá vytvořením návrhů přírodě blízkých protipovodňových a protierozních opatření jako podkladu pro plánování v oblasti vod, územní plánování, projekty pozemkových úprav, oblastní plány rozvoje lesa a další plánovací agendy, zlepšení stávajících systémů protipovodňové ochrany území a jejich doplnění o prvky lokální ochrany a efektivní opatření protierozní ochrany půdy v ploše povodí. Realizace strategie a návrhů opatření navazuje na řadu vládních usnesení a úkolů dle evropské a národní legislativy.

KONCEPCE OCHRANY PŘED NÁSLEDKY SUCHA PRO ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Koncepce z roku 2017 reaguje na výskyt epizod sucha v období 2014–2016, kdy se rok 2015 zařadil mezi historicky nejsušší roky. Cílem Koncepce je vytvořit strategický rámec pro přijetí účinných legislativních, organizačních, technických a ekonomických opatření k minimalizaci dopadů sucha a nedostatku vody na životy a zdraví obyvatel, hospodářství, životní prostředí a na celkovou kvalitu života v České republice.

Mezi hlavní cíle strategie mimo jiné patří: 1) Zvýšit informovanost o riziku sucha prostřednictvím monitoringu a predikce výskytu sucha, zajistit připravenost na události sucha pomocí plánů pro zvládání sucha a všeobecné osvěty; 2) Zabezpečit udržení rovnováhy mezi vodními zdroji a potřebou vody napříč sektory i v měnících se klimatických a socioekonomických podmínkách; 3) Zmírňovat dopady sucha na akvatické i terestrické ekosystémy prostřednictvím obnovy přirozeného vodního režimu krajiny.

DALŠÍ SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY V ČR

- Problematika změny klimatu je také jednou z důležitých priorit Státní politiky životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050 a Koncepce environmentální bezpečnosti a Bezpečnostní strategie České republiky 2015–2020 s výhledem do roku 2030. V neposlední řadě je problematika adaptace na klimatickou změnu také důležitou součástí Strategie regionálního rozvoje ČR 2021+.

DOKUMENTY NA ÚROVNI MĚSTA ČESKÉ BUDĚJOVICE

Adaptační strategie má vazbu také na **Územní plán města České Budějovice**. Územní plán města České Budějovice byl Zastupitelstvem města České Budějovice schválen dne 23. 3. 2000 usnesením č. 39/2000. Poslední vydanou změnou byla změna č. 87, která nabyla účinnosti dne 01. 07. 2020.

V současnosti je připravován nový územní plán. O pořízení nového územního plánu České Budějovice (ÚP ČB) rozhodlo z vlastního podnětu Zastupitelstvo města České Budějovice dne 19. 3. 2018 usnesením č. 39/2018. Předpokládané dokončení zakázky je v roce 2022. Územní plán tedy bude dokončen až po přípravě adaptační strategie. Společně se Strategickým plánem města České Budějovice na období 2017 - 2027 se jedná o základní rozvojové dokumenty města.

Strategický plán města České Budějovice na období 2017 - 2027 (dále SPM ČB) definuje směřování města ve střednědobém a dlouhodobém časovém horizontu. Prováděcím dokumentem, který obsahuje přehled jednotlivých záměrů, akcí a projektů, jejichž realizace přispívá k dosahování rozvojových cílů Strategického plánu města, je **Akční plán strategického plánu rozvoje Českých Budějovic pro období 2019 - 2020**. SPM ČB obsahuje strategickou vizi města, tři prioritní oblasti, priority a opatření. Problematikou adaptačních opatření se přímo nezabývá, ale obsahuje několik priorit, které s touto problematikou přímo souvisí. Jedná se např. o:

1. Priorita C. 2 Zlepšit vzhled a lépe využívat veřejných prostranství ve městě
2. Priorita C. 3 Využívat vodních toků a blízkých prostor pro zvýšení atraktivity města

Město České Budějovice má zpracovánu řadu dalších koncepčních dokumentů a studií, které mají dílčí vztah k tématu adaptační strategie. Zmínit lze především Strategický plán udržitelné městské mobility České Budějovice a Strategickou studii Město a voda 2020.

Strategický plán udržitelné městské mobility České Budějovice, se zabývá tématem dopravy v rámci všech jejích druhů, tj. od dopravy silniční, veřejné, pěší, cyklistické, vodní a letecké, stejně tak dopravou v klidu. Zde je potřeba zdůraznit, že téma udržitelné dopravy souvisí především s oblastí mitigací (snižování emisí skleníkových plynů). Přesah do oblasti adaptačních opatření je pouze okrajový, může se týkat např. řešení okolí silničních komunikací a navazujících veřejných prostranství, parkovišť nebo klimatizace veřejné dopravy.

Strategická studie Město a voda 2020 byla zpracována v roce 2020 a naplňuje výstupy SPM ČB. Předmětem řešení této studie je:

1. variantně řešit možnosti splavnění řeky Vltavy dle Zákona o vnitrozemské plavbě nad Jiráskův jez,
2. řešit břehy a území rozprostírající se v sousedství řeky Vltavy od jezu v Rožnově (ř. km. 243,5) po sportovní areál Lídy Polesné v Českém Vrbném (ř. km. 232,7), řeky Malše od Velkého jezu (ř. km. 2,4) po soutok s řekou Vltavou a také Mlýnské stoky v celé její délce.

Hlavní výstupy a poznatky z této studie jsou konkretizovány v rámci Analytické části.

Tyto výše uvedené a další dokumenty jsou využity při přípravě Analytické části této adaptační strategie, a budou uplatněny také v části Návrhové.

ZKUŠENOSTI Z JINÝCH MĚST

ZAHRANIČÍ

Řada evropských měst se otázkami adaptace na nevyhnutelné dopady změny klimatu začala zabývat již před dvěma či dokonce třemi dekádami. Mnohé z nich tak mohou nyní sloužit jako inspirace komplexního přístupu k otázce adaptace měst na klimatickou změnu či jako příklady realizace osvědčených adaptačních řešení. Níže představujeme tyto příklady dobré praxe.

KODAŇ

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Kodaň je dlouhodobě lídrem mezi evropskými městy v oblasti klimatické politiky. První klimatické plány přijala již v letech 1992 a 2002. V roce 2010 pak městská rada přijala detailní plán směřování k uhlíkové neutralitě do roku 2025 a nastoupila cestu razantního snižování emisí skleníkových plynů a adaptace města na nevyhnutelné dopady změny klimatu.
- Podrobný Adaptační plán přijala Kodaň v roce 2011. Zaměřujeme se na odolnost města proti silným deštům, stoupání hladiny moře a dopadům vln horka.
- Principem uplatňovaným ve městě je neodvádět dešťovou vodu do kanalizace, ale nechat ji rozlít tam, kde nezpůsobí žádnou škodu. To jde v ruku v ruce s vytvářením a dobrou péčí o plochy městské zeleně (parky, zahrady), budováním zelených střech a fasád, vodních prvků ad. Cílem města je zajistit obyvatelům dostupnost parků či přírodních území do vzdálenosti 15 minut pěší chůze.
- Dánské hlavní město bylo v roce 2014 oceněno titulem Evropské zelené město roku (European Green Capital).
- Důležitým nástrojem k realizaci klimatické strategie je cílené zapojování firem do realizace projektů. Už 200 společností se zapojilo. Laboratoří nových postupů a technologií je EnergyLab Nordhaven.

Příklady adaptačních opatření

- Revitalizace nábřeží spojené se zvýšením množství ploch zeleně a zajištěním lepší přístupnosti k vodě jsou jedním z ukázkových projektů ve městě.
- Městská teplárna nabízí zákazníkům nejen dodávky tepla, ale v létě i dodávky chladu.

Obrázek 1 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Kodani



Zdroj: urbandevelopmentcph.kk.dk

VÍDEŇ

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Vídeň může být pro mnohá města inspirací svým koncepčním přístupem k městskému rozvoji, ve kterém spojuje ambiciózní klimatické cíle se zlepšováním kvality života obyvatel. Vzniká tak město příjemné k životu.
- Kromě jiných plánovacích dokumentů má Vídeň zpracovaný také svůj Adaptační plán.
- Samostatným strategickým dokumentem je i Plán snížení tepelného ostrova s řadou konkrétních doporučení, jak chladit město.

Příklady adaptačních opatření

- Vídeňský Seestadt Aspern – nová moderní čtvrť budovaná podle koncepčního urbanistického plánu, centrální jezero, výsadba stromů do strukturního substrátu

Obrázek 2 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu ve Vídni – obytný blok v Aspernu a celé území budoucí zástavby s jezerem ve středu



Zdroj: wien.gv.at

- Chladící místa v centru města – systematický projekt podporující příjemná místa v městském centru, od drobných téměř sochařských mlžítek až po větší projekty zahrnující bazén, který je umístěn v místě původní městské křižovatky, základ představují stínící místa, která zajišťují například popínavé rostliny

Obrázek 3 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu ve Vídni – chladící místa v centru města, Esterhazy Park, Coole Strassen



Zdroj: wien.gv.at, meinbezirk.at

FREIBURG

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Německé město poblíž hranic se Švýcarskem a Rakouskem
- Je známé svým koncepčním přístupem k rozvoji města, podpoře využívání obnovitelných zdrojů energie, především fotovoltaiky, otevřeným a přehledným způsobem rozvoje na volných pozemcích

Příklady adaptačních opatření

- Obytná čtvrť Vauban – nová zástavba vznikla na brownfieldu bývalých kasáren. Proces postupné revitalizace území zahrnoval i proces zapojení místních obyvatel. V území byly zachovány existující vzrostlé stromy, pro další výstavbu byly stanoveny jasné zásady pro udržitelnost. Součástí je hospodaření s dešťovou vodou co nejlépe jejího dopadu. Dopravní řešení ponechává automobily na okraji čtvrti a vnitřní část zajišťuje pěší dopravou, součástí řešení je preference hromadné dopravy a sdílených automobilů. Na budovy je uplatněn požadavek pasivního energetického standardu budov. Budovy jsou doplněny dalšími prvky vegetace včetně popínavých rostlin na fasádě.

Obrázek 4 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu ve Freiburgu – Green City Hotel, zelené vnitrobloky



Zdroj: green-travel-blog.com, build4people.org

HAMBURG

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Koncepční přístup k rozvoji města s požadavky na udržitelnost, rozvoj na brownfieldech
- Dlouhodobé plány – strategie ozelenění střech, především v centru města

Příklady adaptačních opatření

- Hafencity – nová zástavba vznikla na brownfieldu bývalých kasáren
- Zelené střechy – město s nejvýraznější systematickou podporou zelených střech, které doplňují stávající zástavbu. Podpora města v podobě dotace nepokrývá majitelům plně náklady, ale velmi dobře funguje propagace, vzdělávání a poradenství při provádění

Obrázek 5 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu



klimatu v Hamburgu – Hafencity, Cyklistická ulice
Lohsepark

Zdroj: Robert Sedlák, build4people.org



Obrázek 6 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Hamburgu – vize ozelenění střeš podle oficiální strategie města, jedna z realizací



Zdroj: hamburg.de



OSLO

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Hlavní město Norska bylo v roce 2019 oceněno titulem Evropské zelené město roku (European Green Capital)
- V roce 2016 přijalo město klimatický plán s cílem snížit emise o 95 procent oproti roku 1990 (Oslo Towards 2030: Smart, safe and green)

Příklady adaptačních opatření

- Nová dešťová kanalizace – město má zčásti jednotnou stokovou síť (srážková voda je odváděna spolu s odpadní vodou). Cílem projektu bylo vybudovat novou kanalizaci, která při silných srážkách zabrání přetížení stávající sítě a přístupu znečištěné vody do fjordu. Vybudovaný tunel má kapacitu 50 000 m³

a slouží nejen k odvádění dešťové vody, ale i jako nádrž v případě přetížení čistírny odpadních vod. Díky projektu došlo ke zlepšení kvality vody ve fjordu natolik, že voda je nyní dostatečně čistá ke koupání.

- Strategický plán nakládání se srážkovou vodou byl připraven v 2016. Zabývá se především zadržováním vody pomocí zelených střech, průlehů, dešťových zahrad, propustných povrchů. Dále pak zadržováním vody pomocí otevřených retenčních nádrží a míst určených ke krátkodobému zaplavení. Řeší také bezpečný odtok vody otevřenými koryty řek a potoků a naplánovaných vodních cest pro extrémní srážkové jevy.
- Už přes dvě dekády město revitalizuje vodní toky, které byly předtím zatrubněné. Součástí projektu TEGLVERKSDAMMEN bylo odtrubnění potoka Hvinbekken v délce 650 metrů a zřízení sedimentačních nádrží a jezírka s hustou břehovou vegetací. Pomocí přírodních procesů zde dochází k čištění vody. Potok má dokonce i peřeje a stal se oblíbeným místem pro trávení volného času. Místo se stalo útočištěm mnoha živočichů.

Obrázek 7 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Oslu – odtrubnění potoka Hvinbekken



Zdroj: restorerivers.eu/, urban-waters.org/

- Město dlouhodobě pracuje také s využíváním vody ve veřejném prostoru jako součást opatření k ochlazení města a zlepšování mikroklimatu.

LINZ

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Hornorakouská metropole s 200 tisíci obyvateli má zpracovanou adaptační strategii, která se věnuje otázkám, jak snížit efekt městského tepelného ostrova a jak zvládnout silné přívalemé srážky

Příklady adaptačních opatření

- Nová zelená čtvrť Solar City může být do budoucna domovem až 25 tisíc obyvatel. Je budována v souladu s principy krajinné ekologie a správného nakládání s dešťovou vodou. Blízké okolí řeky je chráněným územím Natura 2000 a návrh bytové výstavby tak musel splňovat přísná kritéria. Dešťová voda z budov je odváděna do krajiny přes různé formy odtoku, včetně tzv. bioswalů, potůčků až do rybníků, které dešťovou vodu zadržují. Celý obytný komplex je úzce spojen se zónami zeleně, kde našly domov i chráněné druhy fauny. Celkem bylo v prostoru vysázeno 1500 stromů. Součástí výstavby byl též pilotní projekt, kdy dochází k čištění nebo využívání všech složek z odpadového systému toalet.
- Zelené střechy - Linz se v Evropě řadí k městům s největším počtem zelených střech na obyvatele (2,7 m²). Město už od roku 1984 požaduje od všech nových výstaveb zelené střechy a výstavbu zelených střech také

finančně podporuje. Zatímco v industriálních oblastech převládají extenzivní zelené střechy, v centru můžeme často najít i intenzivní střešní zahrady.

Obrázek 8 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu ve městě Linz – Nová čtvrť Solar City, střešní zahrady v centru města



ČESKÁ REPUBLIKA

Problematikou adaptací na dopady změny klimatu se již zabývá celá řada měst v České republice a průběžně se k nim přidávají další. Adaptační strategie nebo jim podobné dokumenty mají zpracovány jak velká města, jako jsou např. Praha, Brno, Ostrava nebo Plzeň, tak i středně velká nebo menší města jako jsou Opava, Kopřivnice, Hlučín, Uherské Hradiště nebo Uherský Brod. Další města adaptační strategie aktuálně připravují, případně se touto oblastí zabývají v dílčích tématech, jako je modrozelená infrastruktura (např. Olomouc) nebo řešením veřejných prostranství z hlediska jejich přehřívání v době horka (Pardubice).

Níže představujeme příklady dobré praxe vybraných měst z hlediska adaptací na změny klimatu.

PRAHA

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Strategie adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu byla zpracována v roce 2017 v návaznosti na závazek města vzniklý přistoupením k evropské iniciativě Mayors Adapt v prosinci 2015. Iniciativa byla následně propojena s Paktem starostů a primátorů (Covenant of Mayors), který obsahuje též závazky snižování emisí skleníkových plynů, a Praha k němu přistoupila v červnu 2018.
- V květnu 2021 schválila Rada města Klimatický plán hl. m. Prahy do roku 2030 s cílem snížit emise CO₂ o 45 % a nastavit cestu k uhlíkové neutralitě města do roku 2050. Jednou ze 4 oblastí plánu jsou též Adaptační opatření.
- Ve dvouletých cyklech aktualizovaný Implementační plán počítá s vysazením až 1,5 milionu nových stromů napříč městem, výměnou řady asfaltových a betonových nepropustných ploch, renovacemi

a podporou přírodních prvků v pražských parcích. Počítá též s instalací píték a mlžitek v ulicích, s projekty zelených (vegetačních) střech, s intenzivním ozeleňováním vnitrobloků, či revitalizací vodních toků.

- Město připravuje další navazující závazné dokumenty: Standardy hospodaření s dešťovou vodou a Standardy péče o uliční stromořadí.

Příklady adaptačních opatření

- Obnova Královské obory Stromovka – realizována nová technologie předčištění vody přitékající z Vltavy pro závlahu parku, opatření pro zasakování vody ze silnějších dešťů, obnova porostů, nové způsoby péče o trávobylinná společenstva, obnova a doplnění pobytočných prvků.
- Šetrné zemědělské hospodaření na městských pozemcích v extravilánu – město Praha v roce 2019 rozhodlo o nových podmínkách pro nájemce městských pozemků určených pro zemědělství, nadále vyžaduje hospodaření pouze v režimu ekologického zemědělství. Na vybraných vlastních pozemcích město realizuje výsadbu pásů ovocných stromů a cíleně podporuje vodozádržné funkce krajiny (viz např. projekt Plužiny).
- Při obnově stromořadí, např. v ulici Budečská a dalších, jsou využívány prokořenitelné buňky s cílem poskytnout stromům dostatečný prostor pro existenci a růst v nepříznivých podmínkách města (špatné zásobování živinami a půdním vzduchem, zasolování, přehřívání, sucho, zhutňování povrchu, mechanické poškozování ad.).

Obrázek 9 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Praze – Obnova Královské obory Stromovka, výsadba pásů ovocných stromů v extravilánu



Zdroj: Vojta Herout - adapterraawards.cz, Nadace Partnerství

BRNO

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Zásady pro rozvoj adaptací na změnu klimatu ve městě Brně: s využitím ekosystémově založených přístupů byly zpracovány v roce 2016 v rámci projektu UrbanAdapt. Staly se podkladem pro celoměstskou Strategii pro Brno 2050.
- Navazující studie Adaptační opatření na zmírňování vlivu klimatických změn pro město Brno zpracovaná v květnu 2017 se stala základem pro Plán adaptačních opatření 2018–2019.
- Město Brno přistoupilo k Paktu starostů a primátorů v roce 2017, má zpracován Akční plán pro udržitelnou energii a klima (SECAP – Sustainable Energy and Climate Action Plan), který obsahuje také cíle v oblasti adaptačních opatření.
- Město má zpracovány řadu koncepčních dokumentů v oblasti péče o zeleň a významné plochy sídelní zeleně, včetně Koncepce správy, údržby a rozvoje veřejné zeleně na území statutárního města Brna.

- Město vytvořilo a dále rozvíjí komplexní systém motivačních nástrojů pro podporu adaptačních opatření na nemovitostech občanů města i místních firem. Jeho součástí je dotační program na podporu investic do zelených střech, dotační program na ozeleňování vnitrobloků a předzahrádek nebo program na podporu akumulace a využívání dešťové vody. Místním firmám a institucím, které se připojí ke klimatickým závazkům města, nabízí vouchery na poradenství v oblasti realizace adaptačních i mitigačních opatření.

Příklady adaptačních opatření

- Park pod Plachtami v Brně-Novém Lískovci – jezírko s litorální zónou a navazujícími parkovými plochami pomáhá zadržovat přivalovou dešťovou vodu z okolního sídliště. Dešťová voda ze střech paneláků je sváděna do jezírka s průčnou hrázkou, která zajišťuje dostatečný retenční prostor i postupný odtok, který chrání dešťovou kanalizaci před přetížením.
- Město provozuje přehlednou mapu (<https://ekodotace.brno.cz/mapa/>) všech podpořených adaptačních opatření – zelených střech a ozeleněných vnitrobloků. Pomáhá tím motivovat další vlastníky bytových domů, místní firmy a spolky k realizaci adaptačních opatření.
- Parková úprava veřejného prostoru mezi ulicemi Výstavní a Veletržní – revitalizace parčíku přiléhajícího k frekventovanému přestupnímu uzlu MHD na Mendlově náměstí nabízí kvalitní a vybavený veřejný prostor, který je příjemný i v době vln veder.

Obrázek 10 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Brně – Park pod Plachtami, zastínění zastávky MHD zelení na Mendlově náměstí



Zdroj: Vojta Herout - adapterraawards.cz, Nadace Partnerství

OSTRAVA

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Adaptační strategie z r. 2017 – obsahuje podrobné analýzy, vymezení místních klimatických zón a návrh struktury cílů a opatření pro jednotlivé oblasti
- Akční plán pro období 2019-2020 – navazuje na adaptační strategii a obsahuje cca 40 konkrétních projektů a aktivit naplňujících stanovená opatření. Dále obsahuje 14 tzv. inspirativních projektových záměrů s adaptačním potenciálem.
- Téma adaptací a ochrany klimatu je reflektováno v rámci Strategického plánu města, tzv. FajnOva
- Město je součástí Paktu starostů a primátorů a má zpracován Akční plán pro udržitelnou energii a klima (SECAP – Sustainable Energy and Climate Action Plan) s cílem snížit množství vypouštěných emisí CO₂.

- Byla zřízena funkce tzv. „Energetického manažera“ s cílem centrálního řízení nakládání s energiemi u městských objektů.
- Ostrava v roce 2017 kandidovala na titul European Green Capital 2020 (EGC). Ostrava stavěla hlavně na revitalizaci veřejných prostranství a brownfieldů, moderní městské dopravě nebo na hospodaření s vodou.
- V Ostravě bylo zrealizováno několik úspěšných projektů. Patří mezi ně např. zelená střecha na objektu Světa techniky v Dolní oblasti Vítkovice nebo Komunitní centrum Všichni spolu v Ostravě – Porubě.

Obrázek 11 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Ostravě – Svět techniky, Komunitní centrum Všichni spolu



Zdroj: zelenestrechy.info, Vojta Herout – adaptterraawards.cz, Nadace Partnerství

PLZEŇ

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Adaptační strategie zpracována v roce 2017 v rámci projektu UrbanAdapt jako jedna z prvních v ČR, staví na ekosystémově založených přístupech, dokument sloužil jako podklad pro zpracování Strategického plánu města
- V návaznosti na Adaptační strategii byly vytvořeny také Požadavky na řešení dešťových vod (2018), které podrobně popisují řešení zasakování, zpomalování odtoku a akumulace vody v intravilánu města. Na ně navazují další koncepční dokumenty: Generel odvodnění města Plzně a Koncepce odtokových poměrů města Plzně, které definují možnosti pro jednotlivé části území.
- Adaptační strategie se konkrétními projekty průběžně propisuje do každoročně aktualizovaného Akčního plánu, který je součástí procesu strategického plánování.
- Město si též nechalo zpracovat analýzu časové řady satelitních snímků s cílem sledovat přehřívání města, ale i stav vegetace v jednotlivých částech roku.

Příklady adaptačních opatření

- Obnova Mlýnské strouhy v centru města – projekt obnovy části bývalého mlýnského náhonu vytvořil v centru města atraktivní místo k odpočinku s přístupnou vodní plochou, které v době veder funguje jako příjemná ochlazovací zóna.
- Dešťové tůň v Lochotínském parku – voda ze zpevněných ploch parku je odváděna do několika nově vytvořených, průtočných tůní. Projekt podporuje také biodiverzitu a zvyšuje atraktivitu parku.
- Povodňový park Božkovský ostrov – volnočasová zóna na ostrově u řeky Úslavy pracuje s možností rozlivu řeky v době povodní. V čase letních veder je naopak příjemnou zelenou oázou, kde se návštěvník může ochladit.

- Zelené střechy Fakultní nemocnice Plzeň – jedna intenzivní a jedna extenzivní střecha vybudované za účelem regulace odtoku srážkové vody a zlepšení mikroklimatu.
- Zelená střecha na vozovně dopravního podniku na Slovanech – v roce 2021 město zahájí rekonstrukci vozovny, se kterou je spojena výstavba obří extenzivní zelené střechy s plochou 11 000 m².

Obrázek 12 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Plzni – Obnova Mlýnské strouhy, příklad zelené střechy



UHERSKÝ BROD

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Adaptační strategie z r. 2019 – podrobné analýzy včetně termálního snímkování veřejných prostranství, soustava cílů a opatření, katalog typových projektů.
- Standardy města Uherský Brod – dokument města řešící komplexně veřejná prostranství, přičemž jedním z důležitých aspektů jsou také adaptace na změny klimatu, řešení zeleně a nakládání s dešťovou vodou. Cílem je nastavit jednotné technické řešení veřejných prostranství.
- Energetický management města řešen komplexně ve spolupráci s externí odbornou organizací.
- Město úspěšně připravuje a realizuje projekty naplňující cíle adaptační strategie.
- Řešena je instalace nádrží na dešťovou vodu u veřejných objektů (ZŠ a MŠ).

Příklady adaptačních projektů

- Retenční nádrž u Olšavy – retenční nádrže a mokřady s cílem zadržení vody v krajině, ochrana před povodněmi, zlepšení mikroklimatu a podpora biodiverzity v jinak zemědělské krajině.
- Environmentální park Škrlovec – vytvoření nového květnatého parku na okraji sídliště Olšava na místě neudržované plochy. Výsadby zeleně doplněné sezónně vysychajícími tůněmi. Zlepšení mikroklimatu a rekreační zázemí pro obyvatele sídliště.
- Revitalizace řeky Nivničky – revitalizace toku, vytvoření tůní a meandrů, retence vody v krajině a ochrana před povodněmi, podpora ekologické stability a biodiverzity.
- Postupná realizace územního systému ekologické stability.

JIHLAVA

Příklady aktivit v oblasti adaptací

- Adaptační strategie – město zpracovává (2020–2021) adaptační strategii včetně akčního plánu.

- Realizace komplexních pozemkových úprav v k.ú. Pančava a Heroltice a následně projektů z nich vycházejících – protierozní opatření, retence vody, interakční prvky.
- Vytvoření tzv. Ekologického fondu – finanční prostředky z Ekokomu, ze záborů ZPF a z prostředků na náhradní výsadby – finance určeny na EVVO, výsadby a údržbu zeleně, rozvoj odpadového hospodářství
- Převod vodovodů a kanalizací do společnosti Služby města Jihlavy ve vlastnictví města, která bude nadále jejich provozovatelem – umožnění řízení nakládání s pitnou a odpadní vodou přímo městem.
- Stříbrné údolí – probíhá příprava komplexního projektu s cílem rozvoje zeleně a volnočasových aktivit podél toků Jihlavy a Jihlávky, vize zeleného koridoru ve městě.

Příklady adaptačních projektů

- Postupná realizace územního systému ekologické stability.
- Drobná opatření v intravilánu s cílem odvádění srážkových vod do okolní zeleně.
- Protierozní opatření v krajině.
- Využití závlahových vaků při výsadbě nových dřevin a využití strukturního substrátu.

Obrázek 13 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Jihlavě – Využití strukturního substrátu, Stříbrné údolí – připravovaný projekt zeleného koridoru podél Jihlavy a Jihlávky



PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU

Projevy a dopady změny klimatu jsou pro poznání základních souvislostí stručně popsány na úrovni evropské, podrobněji na úrovni ČR a dále je provedena detailní predikce přímo pro oblast města České Budějovice.

PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU V EVROPĚ

Aktuální poznatky o průběhu klimatické změny pravidelně shrnují hodnotící zprávy Mezivládního panelu pro změnu klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change, dále jen IPCC). Podle hodnotící zprávy IPCC z roku 2013 se průměrná globální teplota vzduchu ve světě mezi roky 1880 až 2012 pohybuje okolo 0,85 °C nad úrovní před začátkem průmyslové revoluce a nadále se zvyšuje (IPCC, 2013). Za posledních 28 let (1991–2018) narostla teplota vzduchu oproti průměru období 1961–1990 o 0,9°C (EEA Report, 2017). Do roku 2100 je podle European Environment Agency (EEA Report, 2017) předpokládán nárůst teplot vzduchu oproti konci 20. století mezi 1°C až 5°C (v závislosti na použitém modelu a jednotlivých emisních scénářích).

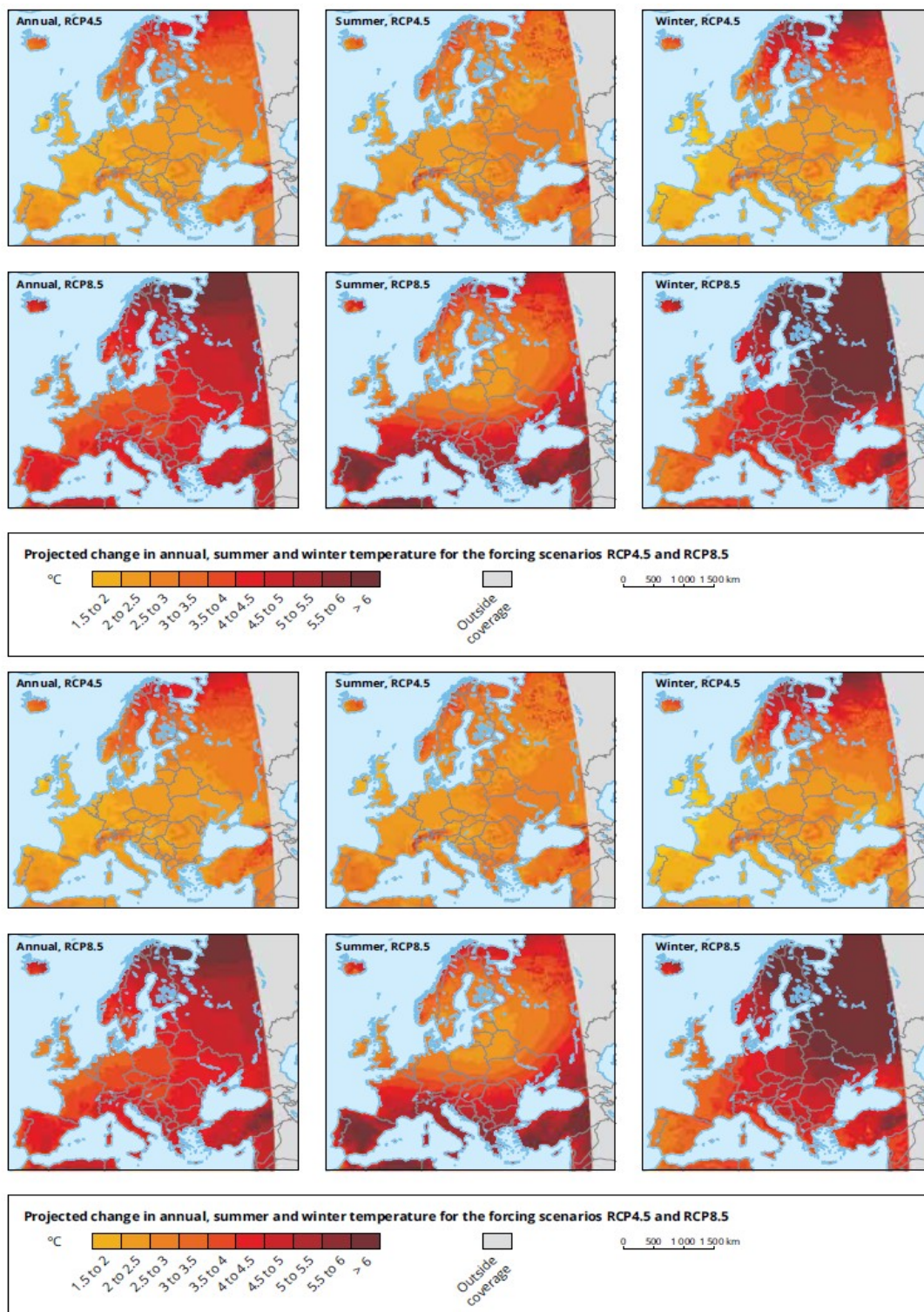
Mezi obecné závěry pro Evropu patří (EEA Report, 2017):

- V celé Evropě pravděpodobně narůstají průměrné teploty.
- V jižních regionech Evropy srážkové úhrny klesají, zatímco v severní Evropě rostou.
- Dochází k tání ledovců v horských polohách a zmenšuje se plocha sněhové pokrývky.

V tomto přehledu jsou uváděny predikce regionálních a globálních modelů pro tři různé emisní scénáře (RCPs, Representative Concentration Pathways), které popisují různé směry vývoje ve 21. století pro emise skleníkových plynů a jejich koncentrace v atmosféře, emise látek znečišťujících ovzduší a využívání půdy:

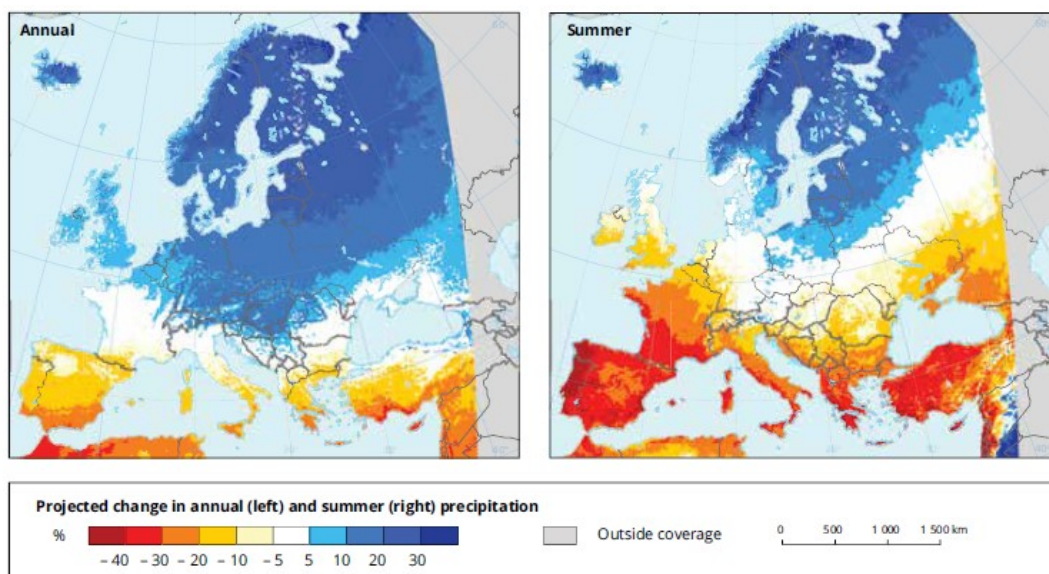
- **Nízké emise (nebo také RCP 2.6)** – značí razantní omezení vývoje koncentrace skleníkového plynu oxidu uhličitého v nadcházejících letech;
- **Střední emise (RCP 4.5)** – značí tzv. přechodný scénář budoucího vývoje, kdy emise nebudou striktně omezeny, ale zároveň bude regulován jejich růst;
- **Vysoké emise (RCP 8.5)** – značí scénář s velmi vysokými emisemi oxidu uhličitého v budoucích letech, které nebudou nijak omezeny v budoucích letech (např. www.klimatickazmena.cz).

Obrázek 14: Predikované změny průměrné roční teploty vzduchu (vlevo), průměrné teploty vzduchu v létě (uprostřed) a v zimě (vpravo) ve °C pro dva emisní scénáře na základě výpočtů v rámci projektu EURO-CORDEX: RCP4.5 (nahore) a RCP8.5 (dole). Mapky ukazují změnu teplot vzduchu v období 2071–2100 oproti období 1971–2000.



Zdroj: EEA Report (2017)

Obrázek 15: Predikované změny ročního úhrnu srážek (vlevo) a úhrnu srážek v letních měsících (vpravo), (v %) pro emisní scénář RCP 8.5 na základě výpočtů v rámci projektu EURO-CORDEX. Mapky ukazují změnu úhrnů srážek v období 2071–2100 oproti období 1971–2000.



Zdroj: EEA Report (2017)

PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU V ČESKÉ REPUBLICE

Problematikou změny klimatu na úrovni ČR se v posledních letech zabývalo několik výzkumných projektů. V následující části jsou použity především závěry z těchto projektů a studií:

- Projekt CzechAdapt (Systém pro výměnu informací o dopadech změny klimatu, zranitelnosti a adaptačních opatřeních na území ČR). Výstupy tohoto projektu jsou přehledně uvedeny na webových stránkách www.klimatickazmena.cz.
- Projekt Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření (Pretel, 2011).
- Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, aktualizace 2019).

TEPLOTA VZDUCHU

Dle Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR; (ČHMÚ, 2019) je od 60. let 20. století pozorován postupný nárůst teplot vzduchu, který nabral na intenzitě především od 20. let minulého století. Průměrná teplota vzduchu byla v letech 2001–2016 bylo o 1,1 °C teplejší (8,4 °C) než je průměrná teplota v normálovém období 1961–1990 (7,3 °C). K největšímu oteplení došlo zejména ve velkých městech jako je Praha a Brno. K výraznějšímu nárůstu teplot vzduchu došlo také v Polabí, v okolí Brna a na Broumovsku (Obrázek 16).

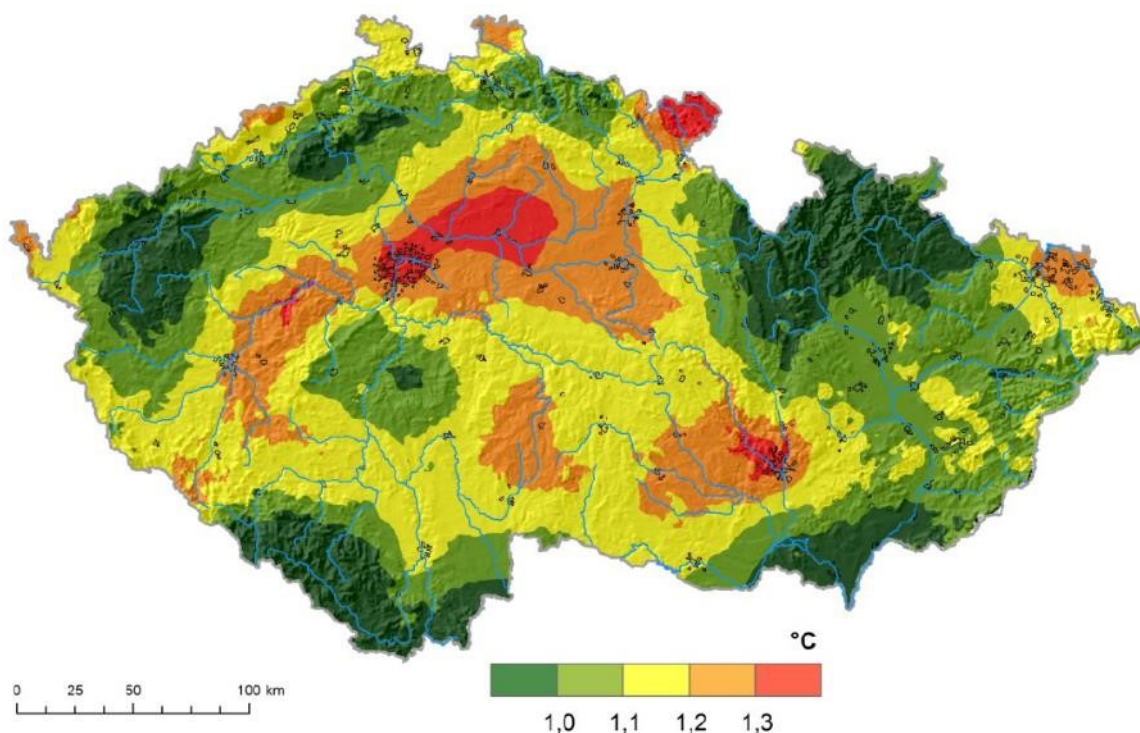
V posledních dvou desetiletích došlo na území ČR ke zvýšení průměrných počtů dní s vysokými teplotami vzduchu (letní a tropické dny, tropické noci), a logicky ke snížení průměrných počtů dní s nízkými teplotami (mrazové, ledové a arktické dny). Tento trend bude pokračovat. Výskyt těchto dní s mezními hodnotami se bude pochopitelně v rámci ČR vyskytovat rozdílně v závislosti na lokalitě.

Podle dostupných experimentů se roční teplota vzduchu v ČR do konce 21. století oproti období 1981–2010 zvýší o 2,0 °C (podle středního scénáře RCP 4.5) nebo o 4,1 °C (v případě negativního RCP 8.5). Podle pozitivního scénáře RCP 2.6 dojde ke konci 21. století k postupné stabilizaci klimatu a „návratu“ k rozsahu teplot vzduchu z období 1981–2010 (Obrázek 17).

Nejintenzivnější nárůst průměrné teploty vzduchu se předpokládá v zimním období. V závislosti na použitém scénáři (RCP 4.5 nebo 8.5) by na konci 21. století měla být teplota vzduchu v zimě o 2,4–4,9 °C vyšší (Obrázek 18).

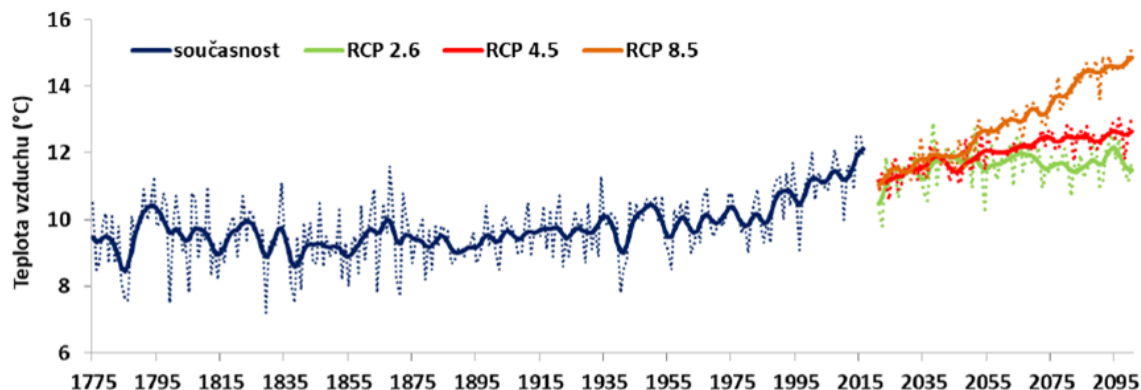
Teploty vzduchu budou i nadále nejvyšší v oblasti jižní a střední Moravy, v Ostravské pánvi a v Polabí, ke zvýšení dojde bez větších rozdílů na území celé ČR.

Obrázek 16: Odchylka průměrné roční teploty vzduchu (°C) v letech 2001–2016 od normálu 1961–1990



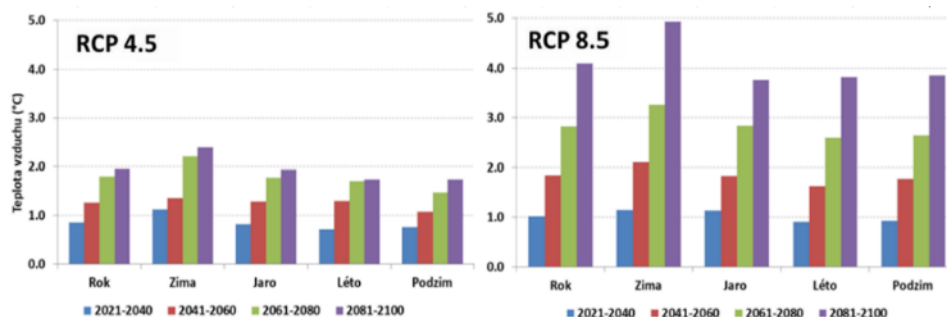
Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019)

Obrázek 17: Vývoj roční teploty vzduchu (°C) v Praze Klementinu pro dvě časová období: 1775–2017 a 2021–2100. Modelová predikce (2021–2100) pro tři emisní scénáře představuje ensemblový průměr regionálních klimatických modelů.



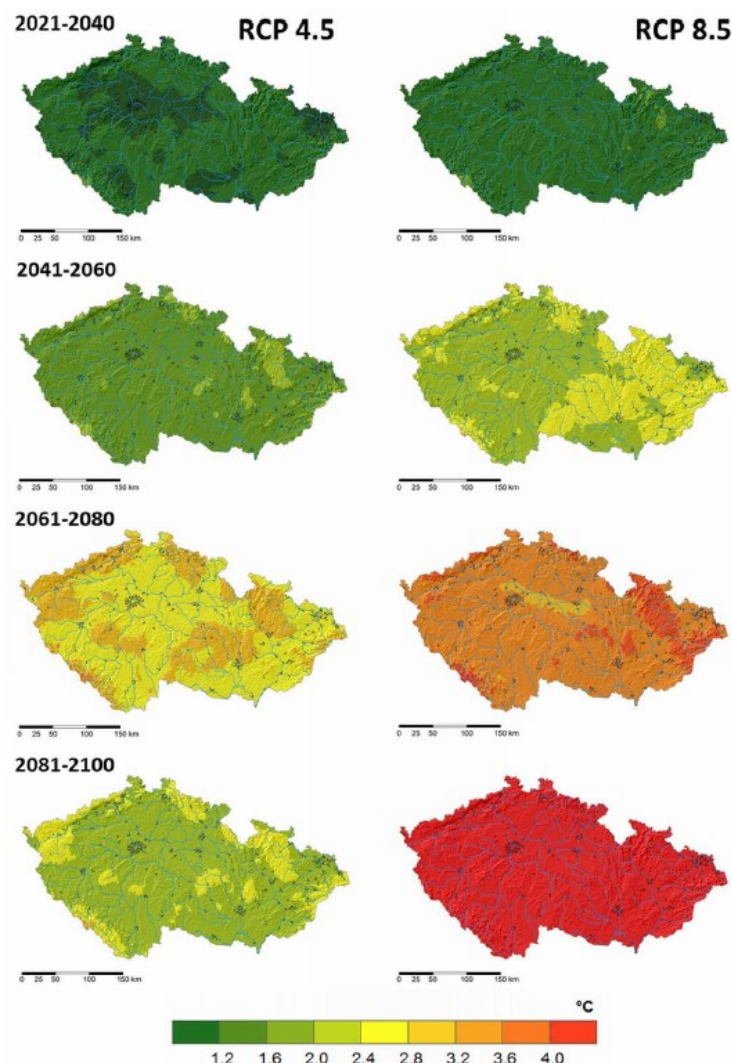
Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019)

Obrázek 18: Rozdíl teploty vzduchu (°C) na území ČR pro jednotlivá roční období v letech 2021–2100 oproti referenčnímu období 1981–2010: vlevo RCP 4.5, vpravo RCP 8.5 (podle ensemblového průměru 11 regionálních klimatických modelů)



Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019)

Obrázek 19: Dlouhodobé průměry ročních teplot vzduchu (°C) pro 2 emisní scénáře v období 1961–2100 (podle modelu HadGEM2-ES)



Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019)

SRÁŽKY

Srážky v ČR jsou velmi variabilní. Dochází k významnému střídání suchých a vlhkých let, period a měsíců. Z tohoto důvodu srážky nevykazují statisticky významný trend. Dochází ale ke změně charakteru srážek. Statisticky významně v ČR roste počet dní s vyššími úhrny srážek, které jsou většinou způsobeny bouřkovou činností v letním období. Zároveň však dochází k nárůstu počtu a délky epizod beze srážek nebo s malým množstvím srážek. V normálovém období 1961–1990 byl průměrný roční úhrn 682 mm, zatímco v období 1981–2010 činil roční úhrn 703 mm a v letech 2001–2016 dokonce 712 mm (Obrázek 20). Obecně spadne nejvíce srážek v letních měsících. V porovnání s normálovým obdobím dochází k nejmenší změně v jarních měsících, kdy jsou srážkové úhrny v těchto obdobích téměř stejné.

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

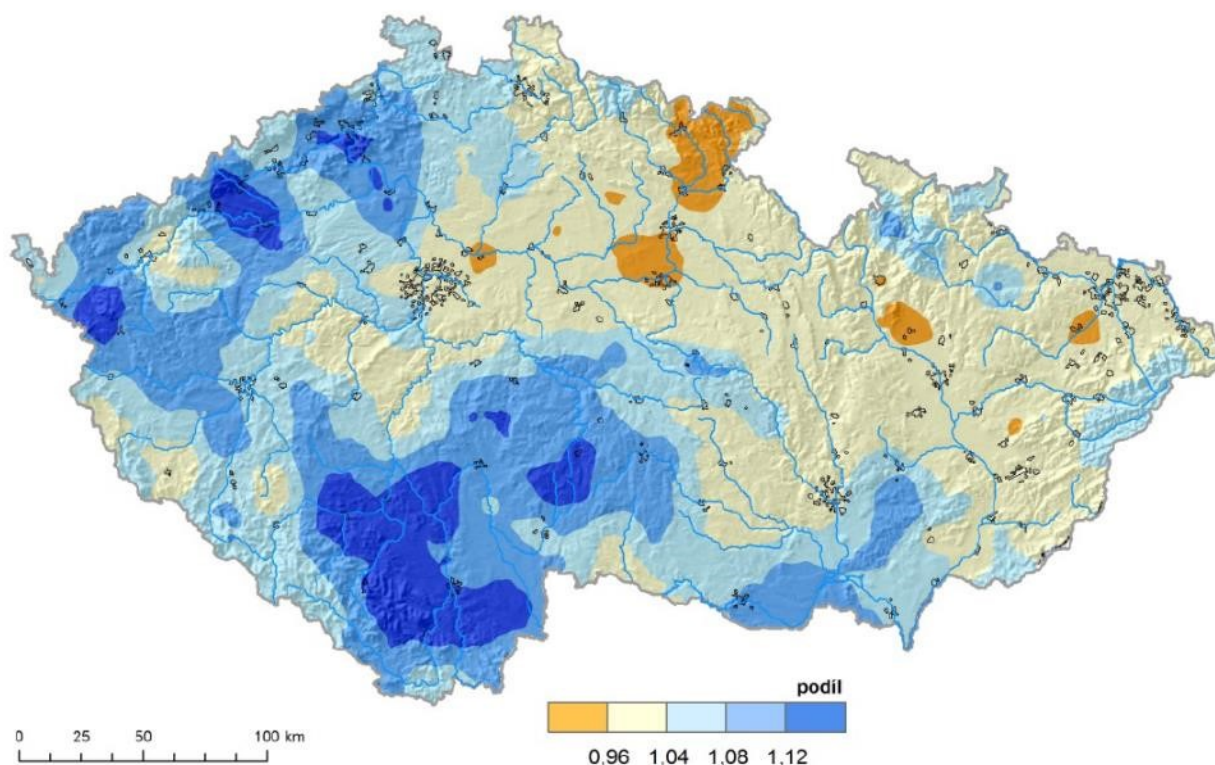
desetiletích zvyšovala. Důležitý je také výskyt **bezesrážkových období**¹. Scénáře předpokládají nárůst počtu dní v bezesrážkovém období, který bude růst celoplošně napříč jednotlivými výškovými pásmy ČR. Toto se týká jak celého roku, tak vegetačního období (EKOTOXA, 2015).

Množství srážek se do konce 21. století pravděpodobně zvýší o 7–13 % pro RCP 4.5 a 6–16 % pro RCP 8.5, zatímco scénář RCP 2.6 předpokládá vyšší srážky pouze v období 2021–2060 (Obrázek 21). Nárůst predikovaných srážek je největší u zimních srážek (k roku 2100 až o 35 %), zatímco úhrn letních srážek by měl zůstat téměř stejný (Obrázek 22).

Predikované změny ve srážkových úhrnech nejsou prostorově konzistentní (Obrázek 23). I když jsou rozdíly mezi obdobími a emisními scénáři velké, podle modelu HadGEM2-ES by k nejmenšímu nárůstu srážek mělo dojít na jižní Moravě.

Predikovaný nárůst teplot vzduchu bude mít vliv i na výrazný pokles množství sněhu nejprve v nižších polohách a později (např. v období 2041–2060) i ve středních a vyšších polohách. Do budoucna má sice dojít k nárůstu zimních srážek, ale vzhledem k vyšším teplotám vzduchu půjde většinou o déšť. Bude tedy i výrazně klesat počet dní s výškou nového sněhu.

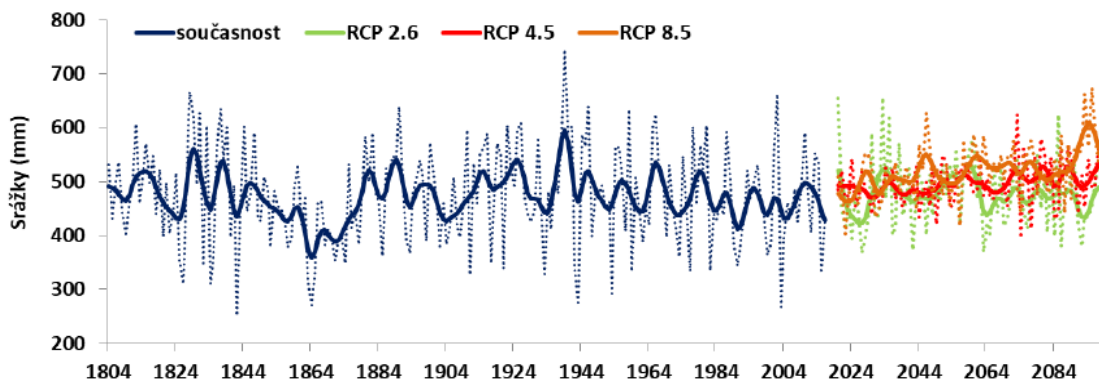
Obrázek 20: Rozdíl průměrného ročního úhrnu srážek (v %) v letech 2001–2016 oproti normálu 1961–1990



Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019)

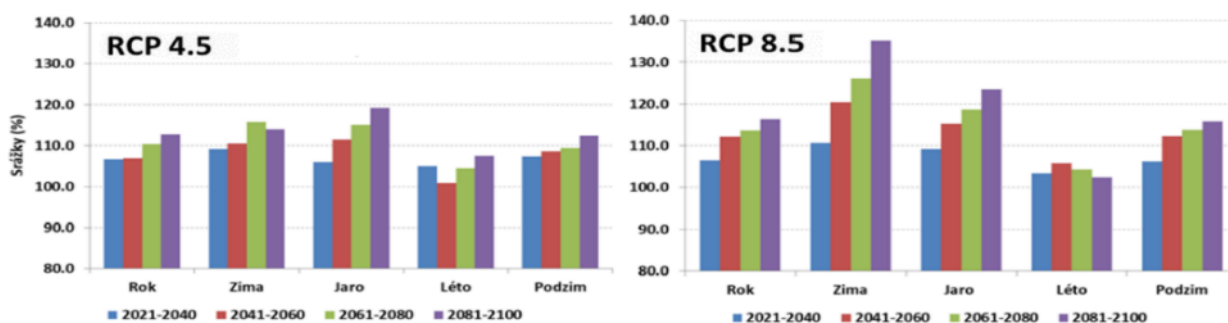
¹ minimálně pět po sobě jdoucích dnů, kdy v jednotlivých dnech nebyla naměřena žádná srážka

Obrázek 21: Vývoj ročních srážkových úhrnů (mm) v Praze Klementinu pro dvě časová období: 1804–2017 a 2021–2100. Modelová predikce (2021–2100) pro tři emisní scénáře představuje ensemblový průměr regionálních klimatických modelů.



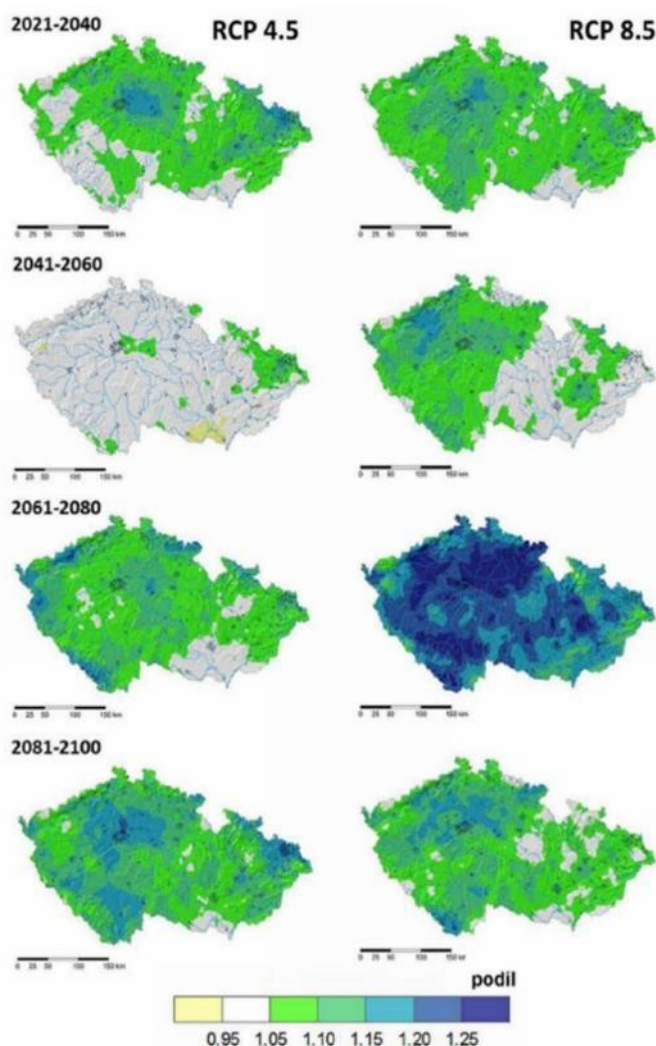
Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019)

Obrázek 22: Poměr ročních srážkových úhrnů (%) na území ČR pro jednotlivá roční období v letech 2021–2100 oproti referenčnímu období 1981–2010: vlevo RCP 4.5, vpravo RCP 8.5 (podle ensemblového průměru 11 regionálních klimatických modelů)



Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019)

Obrázek 23: Poměr průměrných ročních úhrnů srážek (mm) pro dva emisní scénáře v období 1961–2100 (podle modelu HadGEM2-ES)



Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (ČHMÚ, 2019)

EXTRÉMNÍ JEVY

V této části uvedené informace vychází z „Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR“ (ČHMÚ, 2019). Mezi extrémní jevy, které souvisí se změnou klimatu a jejími projevy, patří v rámci České republiky zejména tyto:

- povodně velkého rozsahu a přívalové povodně,
- dlouhodobé sucho,
- extrémní meteorologické jevy (extrémní srážky, teploty a vlny veder, vítr),
- přírodní požáry,
- svahové nestability.

Důležité je vnímat také kombinaci těchto trendů. Extrémní meteorologické jevy, jako jsou (extrémní srážky, teploty, vítr) a jejich důsledky (zejména povodně velkého rozsahu, dlouhodobé sucho, přírodní požáry aj.) působí

v posledních letech v celé Evropě vzrůstající škody. Nelze jednoznačně určit, jakou roli hraje v těchto trendech změna klimatu, avšak velké množství vědeckých studií se shoduje na tom, že změna klimatu patří mezi klíčové faktory. Výskyt těchto jevů je současně **nepravidelný a obtížně předvídatelný**. Z hlediska jejich dopadů na obyvatelstvo a životní prostředí se zvyšuje význam systému včasného varování.

Základní trendy jsou obdobné jako na úrovni evropské (viz výše). Stručná charakteristika je zde:

Extrémní vítr, bouřky – predikován nárůst četnosti tohoto jevu společně s nárůstem způsobených škod o 30–100 % oproti současnému stavu (EEA Report, 2017). Nebyl vysledován žádný jednoznačný statistický trend.

Extrémní srážky (povodně) – výskyt silných srážek je stále častější a jejich intenzita narůstá. Současně se vyskytují v nepravidelných intervalech a intenzitách. Chybí jednoznačné podklady, jak přímo samotná změna klimatu ovlivňuje četnost povodní, výskyt silných dešťových srážek a následných přívalových povodní. S těmito jevy souvisí také riziko eroze a sesuvů. Budoucí vývoj je obtížně předvídatelný.

Extrémní teploty a vlny veder² – s narůstající průměrnou teplotou se prodlužuje četnost, délka a intenzita vln veder a teplých období a ubývá počet extrémně chladných dní a nocí. Očekává se nárůst výskytu a intenzity kladných teplotních extrémů. Pravděpodobnost výskytu vln veder bude průběžně narůstat. Při nárůstu průměrné teploty vzduchu o 2°C se mohou zvednout teplotní maxima o více než 6°C.

Přírodní požáry – s ohledem na klesající množství srážek a nárůst teplot v jarních a letních měsících, a s tím souvisejícím obdobím sucha ve střední Evropě, se počítá s nárůstem výskytu a intenzity přírodních požárů. Ke zvýšenému výskytu přírodních požárů ve střední Evropě došlo např. v průběhu srážkově výrazně podprůměrného letního období roku 2015.

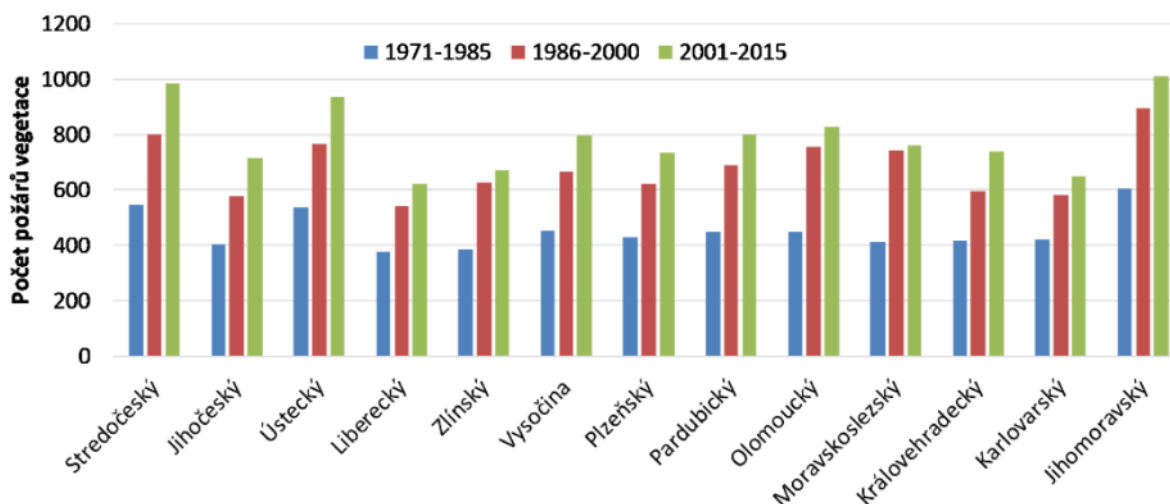
Dlouhodobé sucho – dopady sucha jsou pomalejší a jsou rozloženy do větší zeměpisné oblasti než škody, které vyplývají z jiných přírodních katastrof. Důsledky sucha se mohou projevit až po několika letech kumulovaného deficitu srážek. Typickým příkladem je dramatické odumírání zejména smrkových monokultur spojených s kůrovcovou kalamitou.

Dopady sucha na krajinu nejsou pouhou výslednicí průběhu meteorologických jevů, ale jsou výrazně ovlivněny i způsobem hospodaření v krajině a negativními následky degradace půd. Stávajícími metodami hospodaření (např. snižování organického hnojení) na zemědělské a lesní půdě, ale také zástavbou, která je spojena s rychlým odvodem vody, došlo ke snížení infiltračních schopností krajiny a tím byla významně snížena její retenční kapacita. Snížení retenční kapacity krajiny vede nejen k povodním, ale i k výskytům sucha. Rychlý odtok vody z krajiny vede ke snížení obsahu vody v půdě a v určitých časových obdobích může vyvolat i snížení hladiny podzemní vody oproti normálnímu stavu.

Z výše uvedených predikcí vyplývá, že díky nárůstu průměrných (a maximálních letních) teplot vzduchu, nižším počtem dní se sněhovou pokrývkou a úbytkem srážek v letním období se bude **v ČR zvyšovat riziko suchých období**. Mezi nejzranitelnější oblasti patří zejména jižní a střední Morava, střední Čechy, Polabí a Poohří. Jedná se o oblasti v nižších nadmořských výškách, kde již dnes panuje negativní evapotranspirační bilance a výhledy změny klimatu zde ukazují na zhoršení celkové hydrologické bilance a větší zranitelnost vodních zdrojů. Jedná se o oblasti, které se již dnes výrazně potýkají s projevy sucha v různých podobách. Právě ve střední části ČR se nacházejí povodí, kde v některých letech projevuje nedostatek vodních zdrojů (např. Rakovnického potoka, Srpiny, Blšanky). Podobně oblast jižní Moravy a východních Čech patřily v období od roku 2014 k nejvíce suchem postiženým oblastem, kde v průběhu několika let nedochází k dostatečnému doplňování zásob podzemních vod.

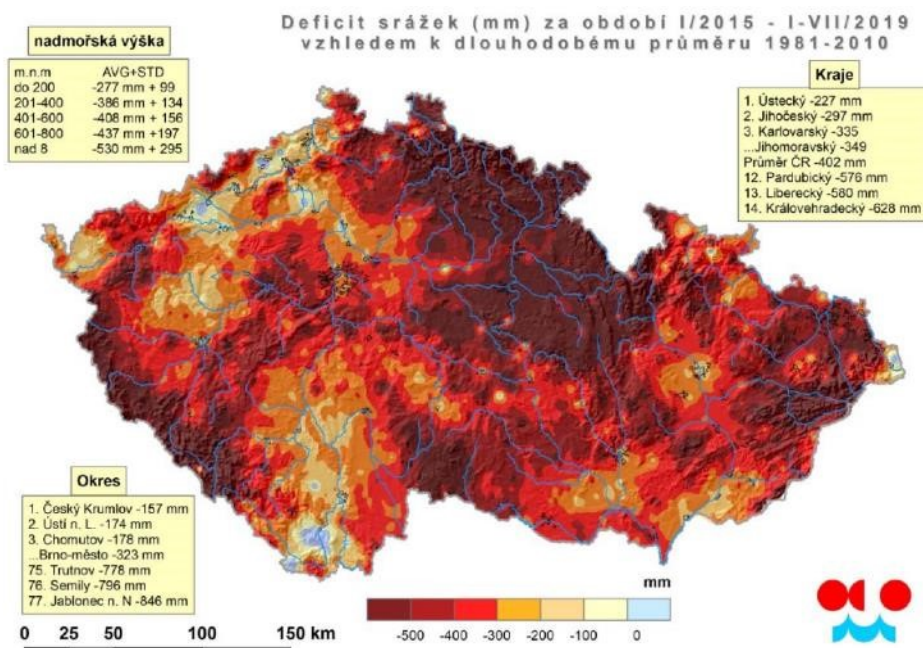
²období, kdy průměr maximální denní teploty vzduchu přesahuje 30 °C. Přičemž denní maximální teplota vzduchu přesahuje 30 °C alespoň tři dny po sobě a během celého období neklesne pod 25 °C

Obrázek 24: Průměrný počet přírodních požárů v jednotlivých krajích ČR v obdobích 1971–1985, 1986–2000 a 2001–2015



Zdroj: Prognóza, indikace rizika a prevence vzniku přírodních požárů v kontextu aktuálního stavu poznání a podmínek změny klimatu (metodika)

Obrázek 25: Deficit srážek za období leden 2015 až červenec 2019 vůči dlouhodobému průměru 1981–2010



Zdroj: Prognóza, indikace rizika a prevence vzniku přírodních požárů v kontextu aktuálního stavu poznání a podmínek změny klimatu (metodika ČHMÚ)

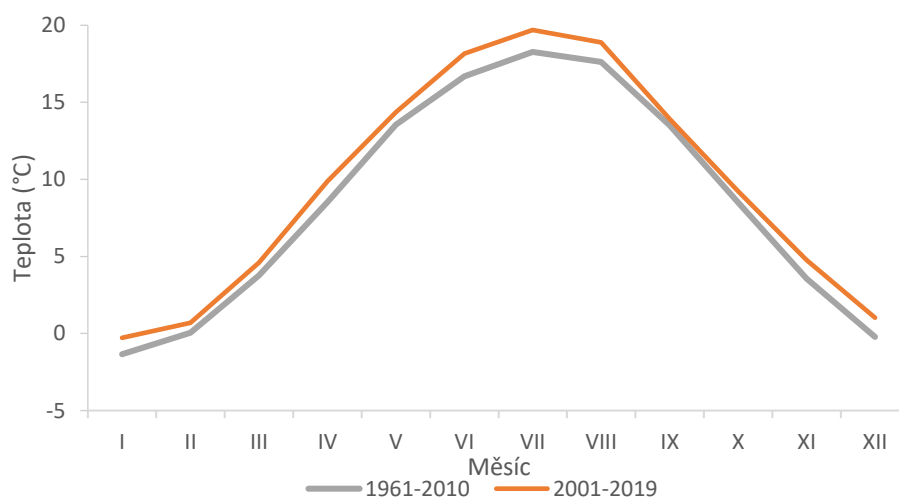
PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU VE MĚSTĚ ČESKÉ BUDĚJOVICE

V následující části jsou použity data a závěry z ČHMÚ a projektu CzechAdapt (www.klimatickazmena.cz).

TEPLOTA VZDUCHU

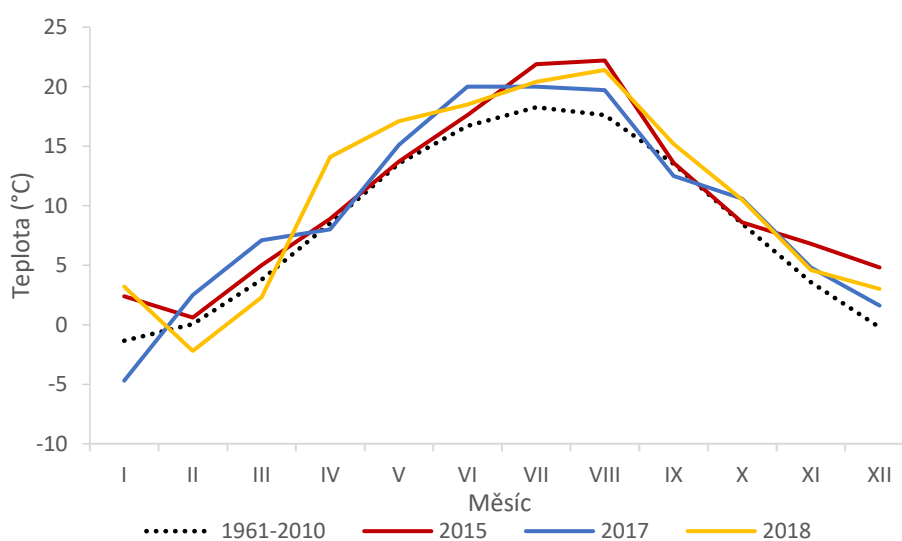
Text níže se zabývá dosavadním a předpokládaným vývojem průměrných ročních teplot vzduchu na území města České Budějovice. Z grafů (Obrázek 26 a Obrázek 27) je patrný nárůst průměrných ročních teplot vzduchu v posledních desetiletích. Zatímco v období 1961–2010 byla průměrná roční teplota vzduchu 8,5 °C, v období 2001–2019 je průměrná roční teplota 9,6 °C (Obrázek 26).

Obrázek 26: Průměrné měsíční teploty vzduchu v Českých Budějovicích (°C) v obdobích 1961–2010 a 2001–2019



Zdroj: Průměrná měsíční teplota vzduchu ze stanice České Budějovice (ČHMÚ, Měsíční a roční data dle zákona 123/1998 Sb.)

Obrázek 27: Průměrné měsíční teploty vzduchu v Českých Budějovicích (°C) v letech 2015, 2017 a 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961–2010

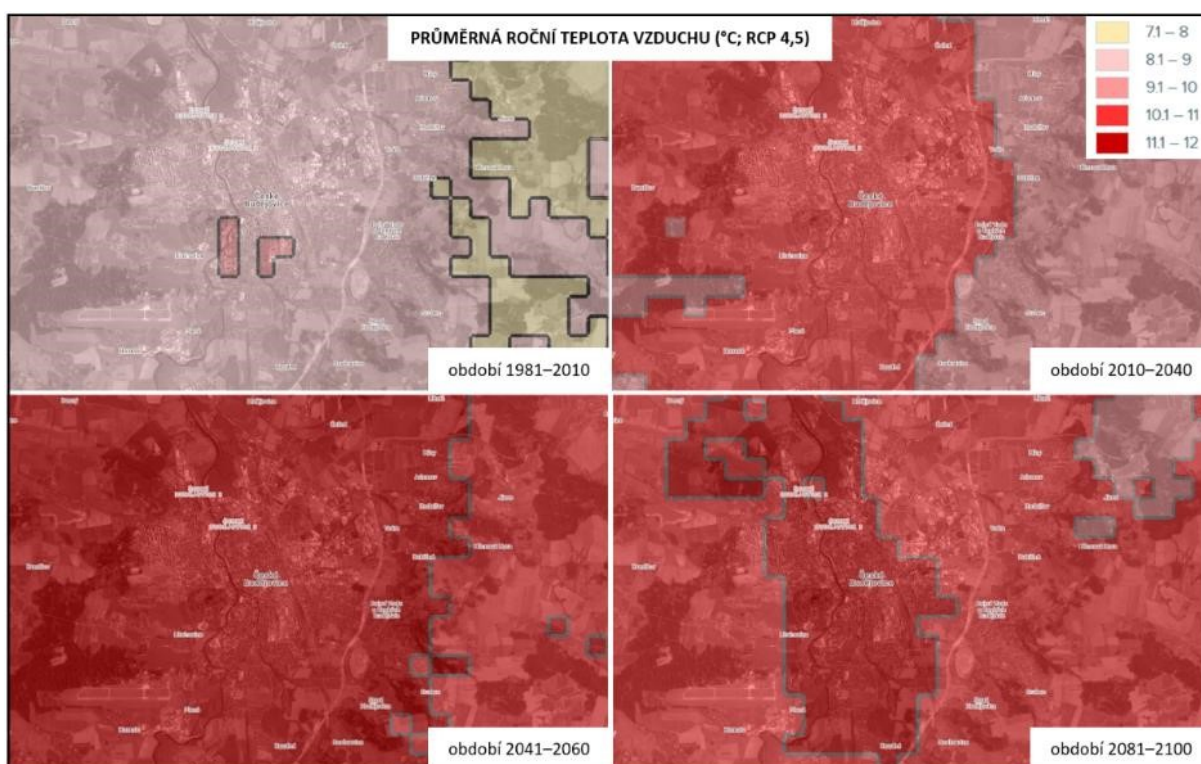


Zdroj: Průměrná měsíční teplota vzduchu ze stanice České Budějovice (ČHMÚ, Měsíční a roční data dle zákona 123/1998 Sb.)

Nárůst průměrných ročních teplot vzduchu je předpokládán i do budoucna, což je patrné z [Obrázku 28](#) a [Obrázku 29](#). Pro predikci vývoje průměrné teploty vzduchu pro období 2021–2040 a 2041–2060 a dva emisní scénáře (RCP 4.5 a 8.5) byl použit regionální klimatický model HadGEM (verze HadGEM2-ES).

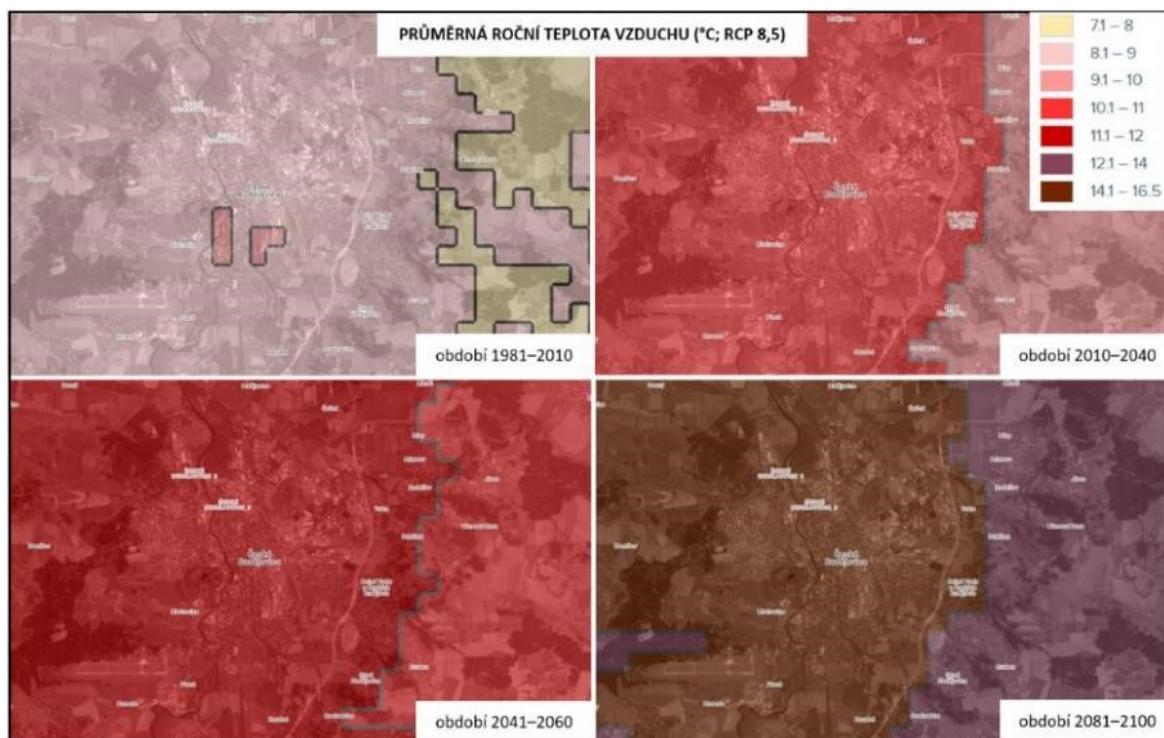
Jak již bylo zmíněno výše, nárůst průměrných teplot vzduchu přímo ovlivňuje celou řadu dalších charakteristik. Patří k nim především evapotranspirace (tj. celkový výpar), výskyt extrémních teplot, sněhové podmínky a řada dalších. Nárůst průměrných teplot tedy zvýší evapotranspiraci, což bude klást vyšší nároky na vodu, respektive se zvyšuje ohrožení suchem. Rovněž se zkrátí délka trvání sněhové pokrývky a sníží se množství sněhu, což bude rovněž mít vliv na množství vody v půdě, intenzitu jarního tání apod.

Obrázek 28: Vývoj průměrné roční teploty vzduchu v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro střední emisní scénář (RCP 4.5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM



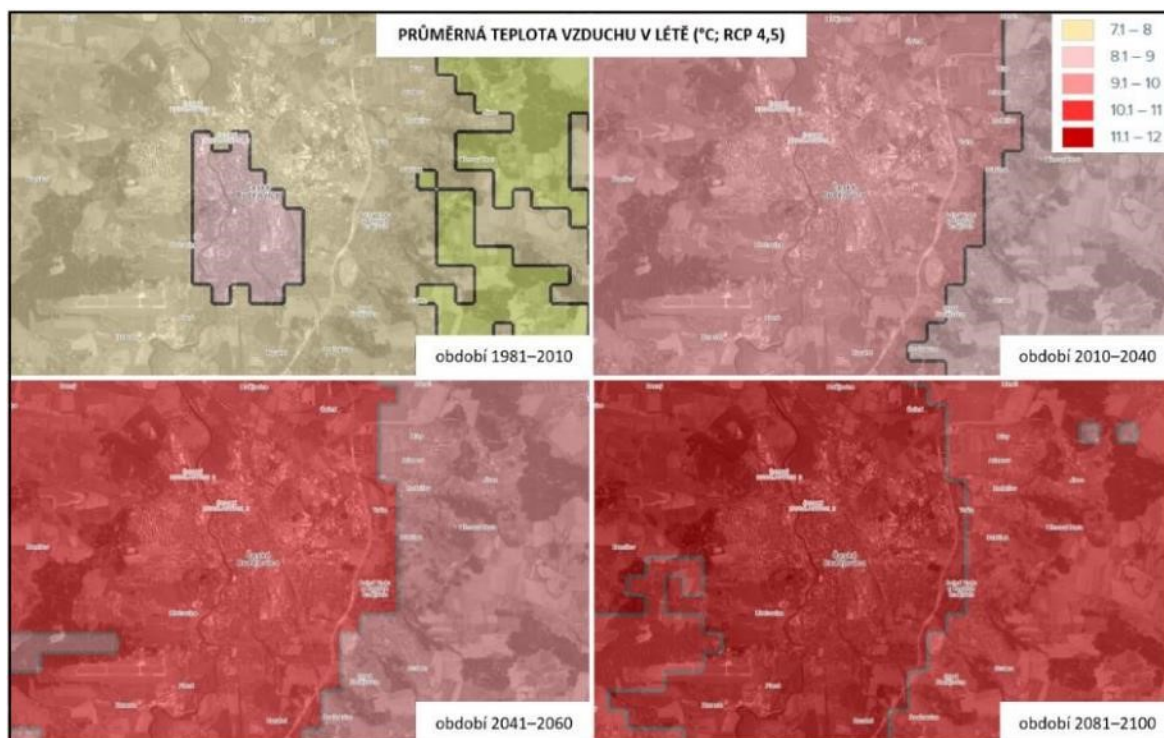
Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

Obrázek 29: Vývoj průměrné roční teploty vzduchu v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8.5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM



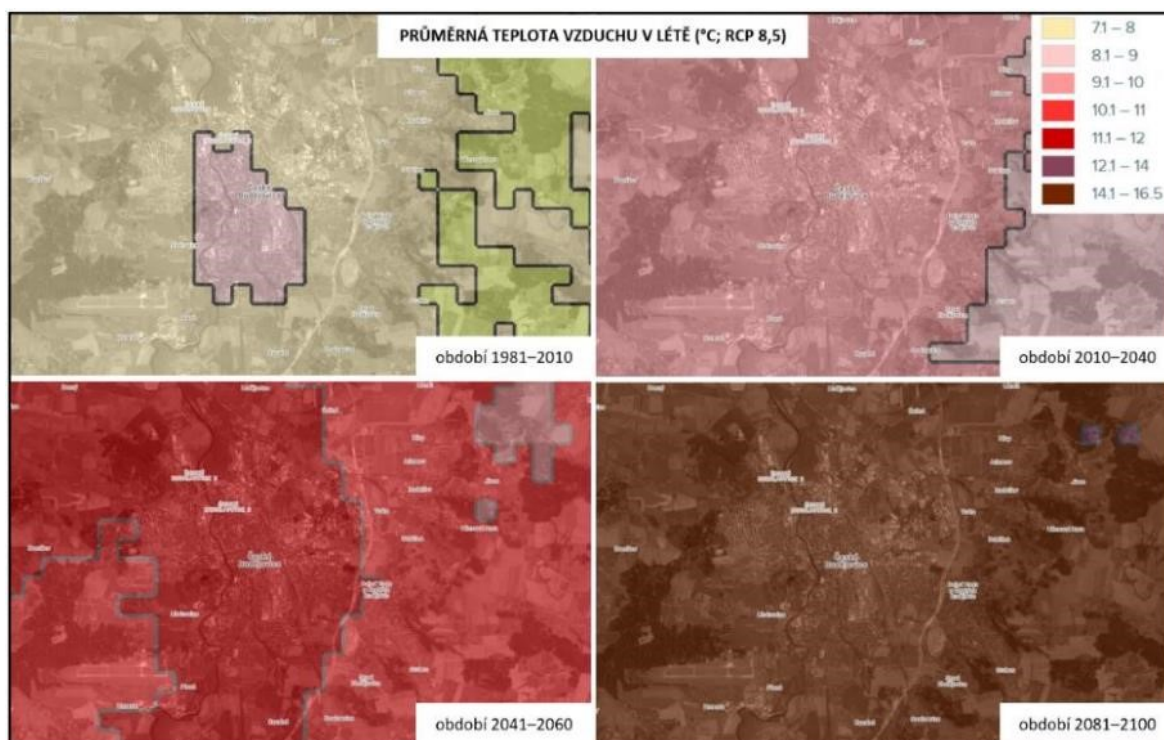
Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

Obrázek 30: Vývoj teploty vzduchu v létě v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro střední emisní scénář (RCP 4.5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM



Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

Obrázek 31: Vývoj teploty vzduchu v létě v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8.5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM

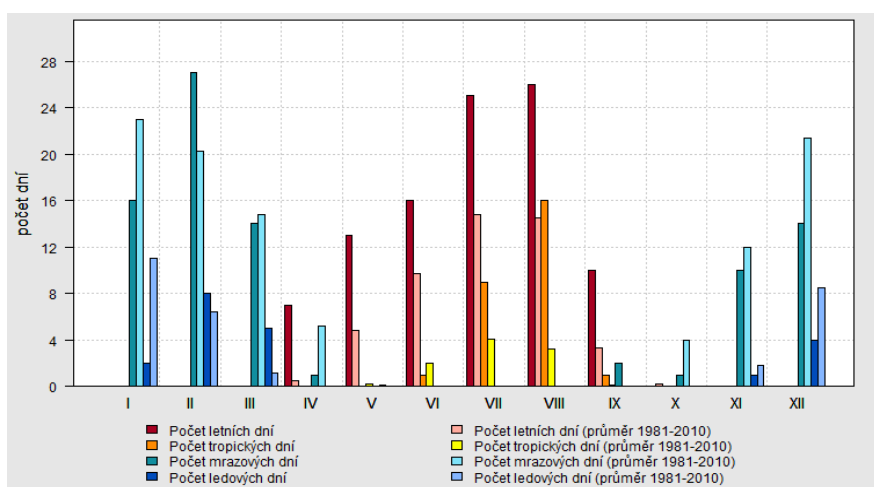


Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

DALŠÍ TEPLOTNÍ CHARAKTERISTIKY

V následující části je uveden současný stav společně s predikcí vývoje dalších klimatických charakteristik. Pro tyto potřeby byla využita data z webových stránek ČHMÚ a projektu CzechAdapt (www.klimatickazmena.cz). Pro potřeby predikce vývoje klimatu na území města České Budějovice (Tabulka 1) jsou uvedeny 2 časové horizonty (do roku 2040 a 2060) za použití středního emisního scénáře (RCP 4.5), který představuje tzv. přechodný scénář budoucího vývoje, kdy emise nebudou striktně omezeny, ale zároveň bude regulován jejich růst.

Obrázek 32: Počet mrazových, ledových, letních a tropických dní v Českých Budějovicích v roce 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010



Zdroj: Měsíční přehledy pozorování ze stanice České Budějovice (ČHMÚ)

Tabulka 1: Vývoj dalších teplotních charakteristik v Českých Budějovicích pro emisní scénář RCP 4.5 podle regionálního klimatického modelu HadGEM

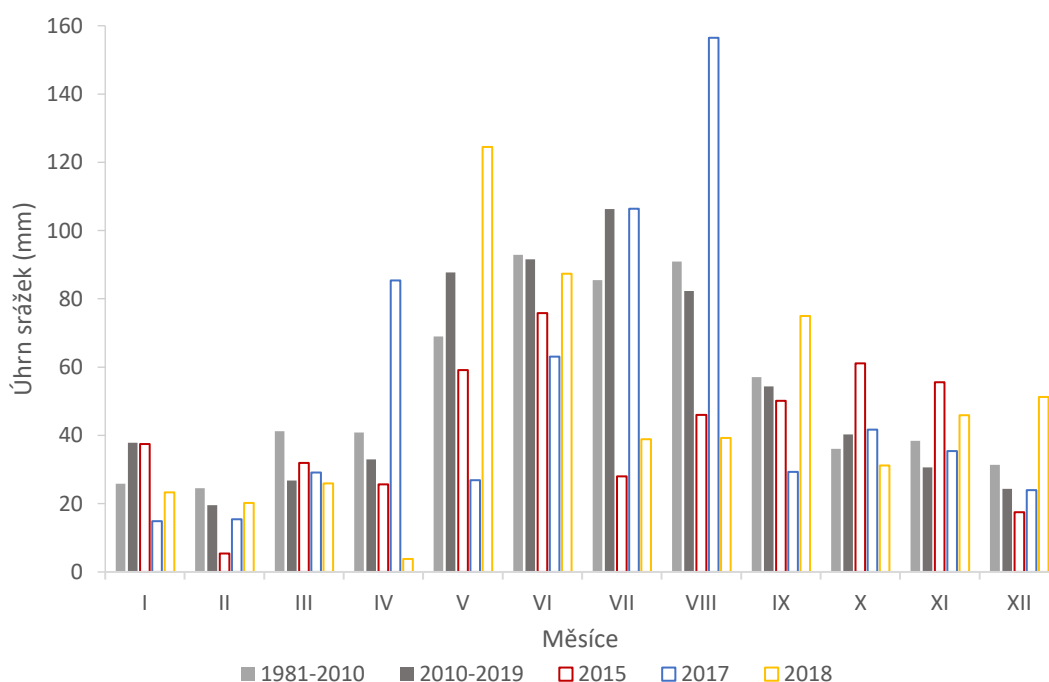
Další teplotní charakteristiky	Období		
	1981–2010	2021–2040	2041–2060
Průměrný počet tropických dní ³ (dny/rok)	6–10	16–20	16–20
Průměrný počet letních dní ⁴ (dny/rok)	41–50	61–70	71–80
Průměrný počet mrazových dní ⁵ (dny/rok)	101–120	81–100	61–80
Průměrný počet ledových dní ⁶ (dny/rok)	21–30	21–30	11–20

Zdroj: www.klimatickazmena.cz

SRÁŽKY

Níže je uveden dosavadní a předpokládaný vývoj průměrných měsíčních srážek na území Českých Budějovic. Patrný je setrvalý trend. Současně je zřejmá vysoká rozkolísanost srážek v jednotlivých letech. **Obrázek 33** znázorňuje měsíční srážkové úhrny ve vybraných letech 2015, 2017 a 2018 oproti dlouhodobému průměru 1961–2010 a průměru poslední dekády 2010–2019. Nižší úhrny srážek jsou patrné zejména v jarních měsících a v případě let 2015 a 2018 i v měsících letních.

Obrázek 33: Měsíční úhrny srážek v Českých Budějovicích (mm) v letech 2015, 2017 a 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961–2010 a průměrem poslední dekády 2010–2019



Zdroj: Měsíční úhrn srážek ze stanice České Budějovice (ČHMÚ, Měsíční a roční data dle zákona 123/1998 Sb.)

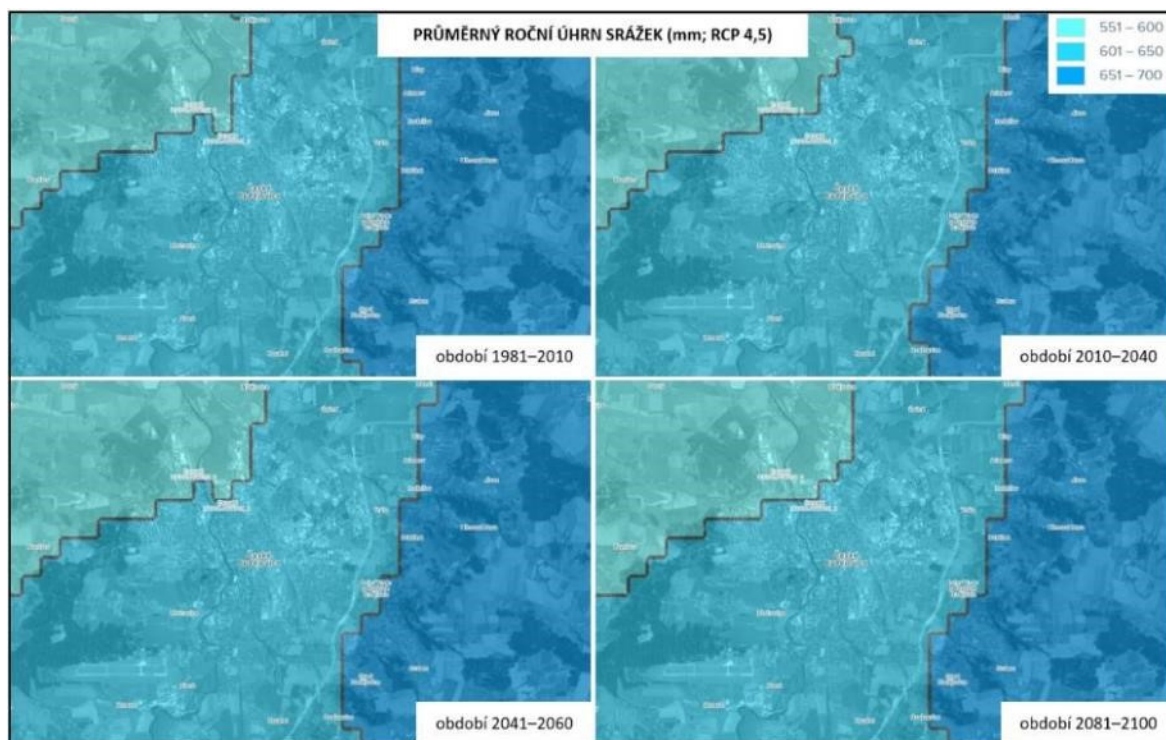
³ dny s maximální denní teplotou vzduchu nad 30 °C

⁴ dny s maximální denní teplotou vzduchu nad 25 °C

⁵ dny s minimální denní teplotou vzduchu pod 0 °C

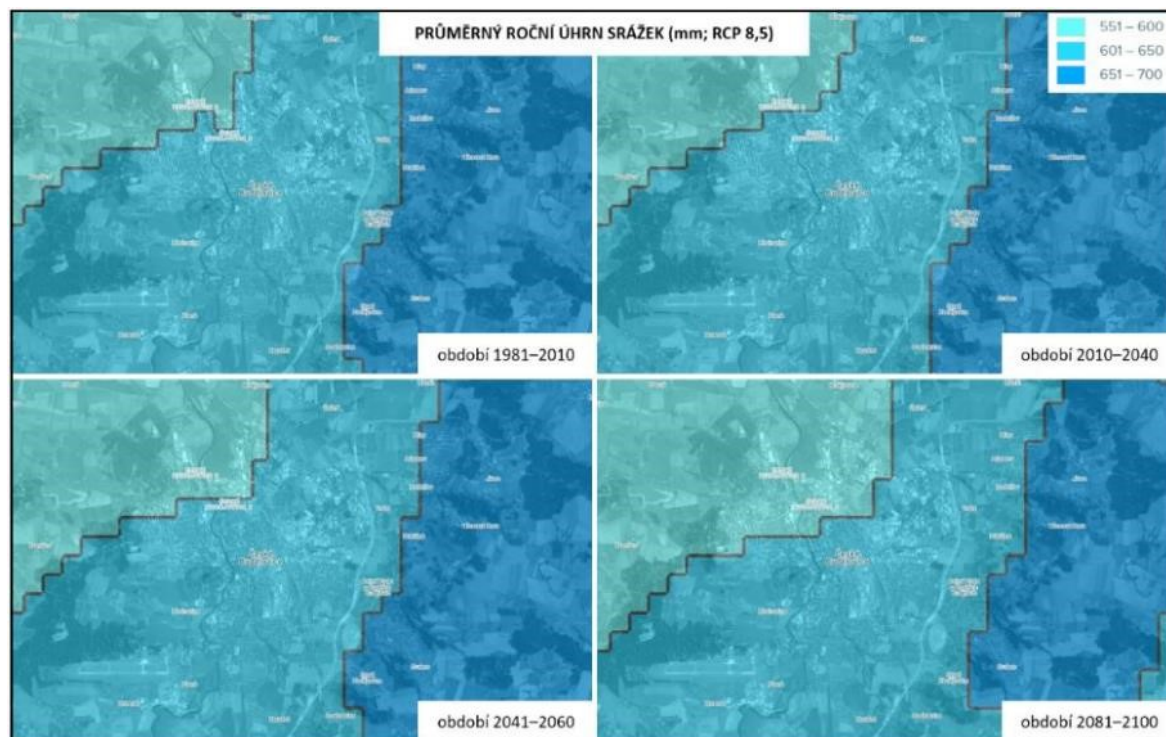
⁶ dny s maximální denní teplotou vzduchu pod 0 °C

Obrázek 34: Vývoj průměrného (ročního) úhrnu srážek v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro střední emisní scénář (RCP 4.5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM



Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

Obrázek 35: Vývoj průměrného (ročního) úhrnu srážek v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8.5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM



Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

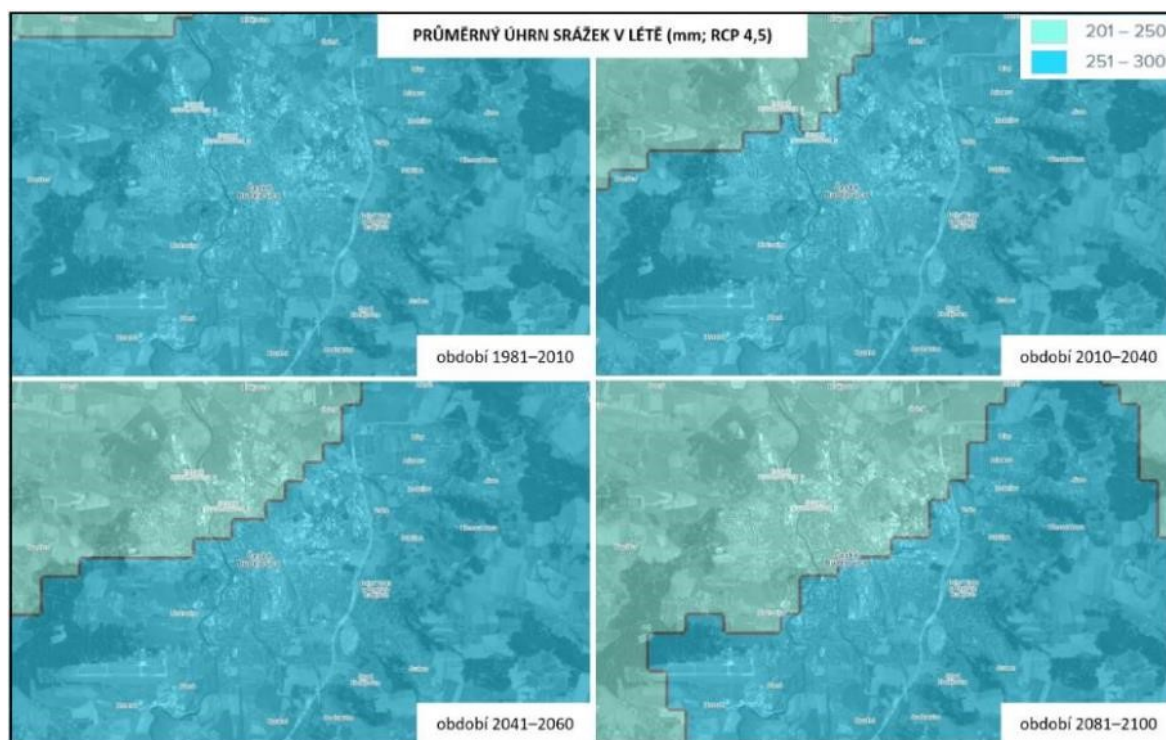
Názornější je vývoj srážkových úhrnů v jednotlivých měsících/obdobích roku. Výraznější pokles je předpokládán v letních měsících (červen, červenec, srpen), (Obrázek 36 a Obrázek 37), což povede k vyššímu počtu dní beze srážek. U srážek v zimním období se předpokládá zachování současného stavu. S ohledem na nárůst teplot však ubude sněhových a přibude dešťových srážek (Obrázek 38 a Obrázek 39).

Na úrovni Evropy a ČR je dle dostupných dat pouze obecně předpokládán také nárůst srážkových extrémů, tj. zvyšující se četnost a intenzita přívalových srážek a souvisejících povodní.

Kombinace vyšších teplot a nižších srážek v letním období povede k řadě navazujících dopadů. Především bude narůstat intenzita a četnost období sucha, předpokládáno je snižování průtoků ve vodních tocích a tlak na vodní zdroje. Vyšší budou i požadavky na zajištění dodávek vody pro průmysl a zemědělství, resp. dopady na lesní porosty. Bude narůstat také riziko požárů.

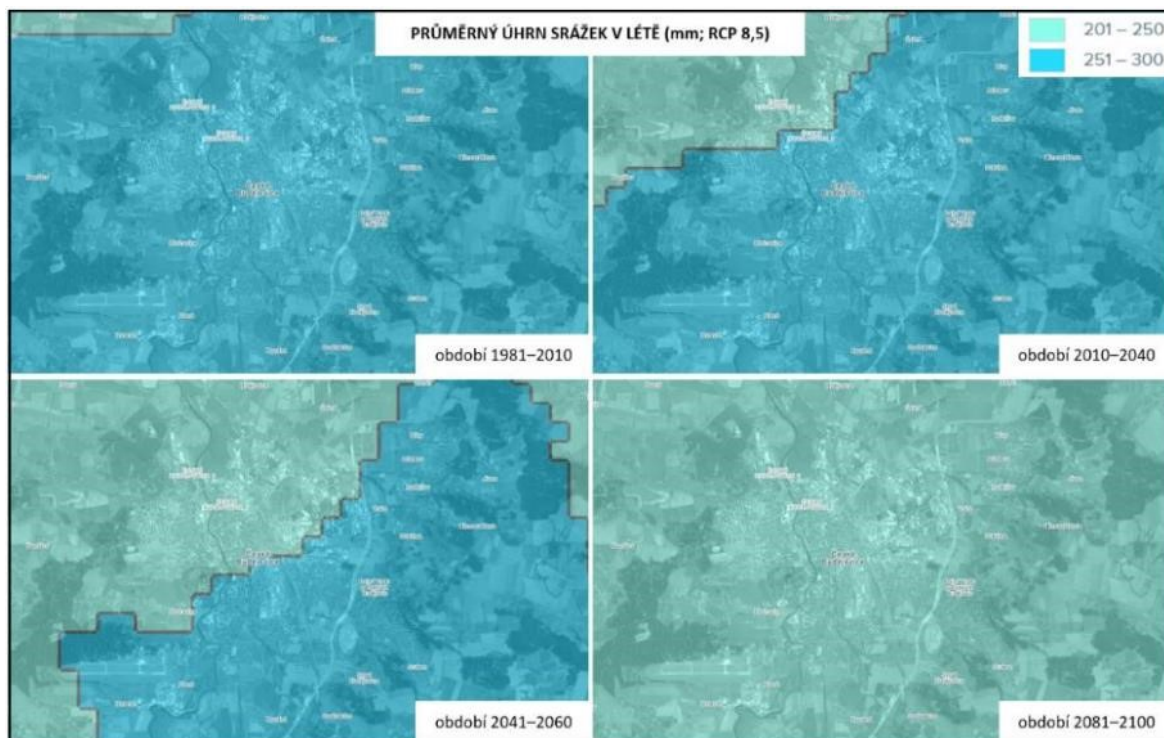
Také se **zvyšuje pravděpodobnost výskytu extrémního sucha** (Obrázek 41 a Obrázek 42). Aktuální stav, vývoj a predikce výskytu sucha je možno sledovat na <http://www.intersucho.cz> (ukázka na Obrázku 40).

Obrázek 36: Vývoj průměrných letních srážek v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro střední emisní scénář (RCP 4.5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM



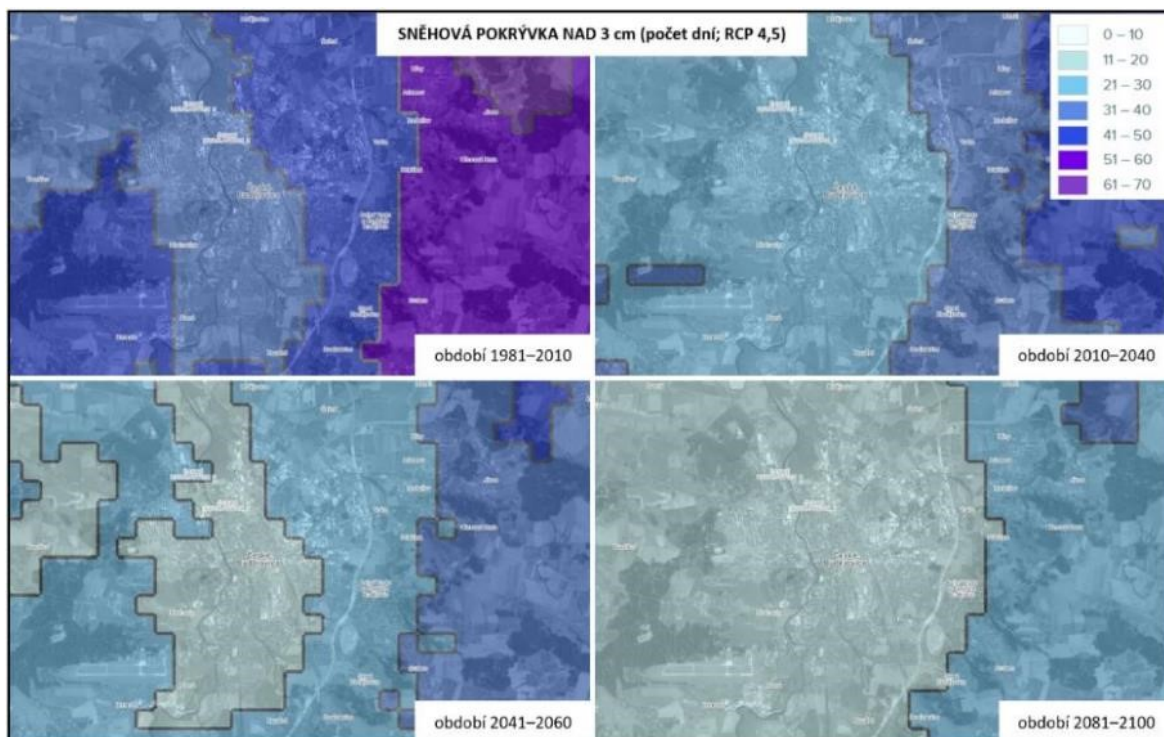
Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

Obrázek 37: Vývoj průměrných letních srážek v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8.5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM



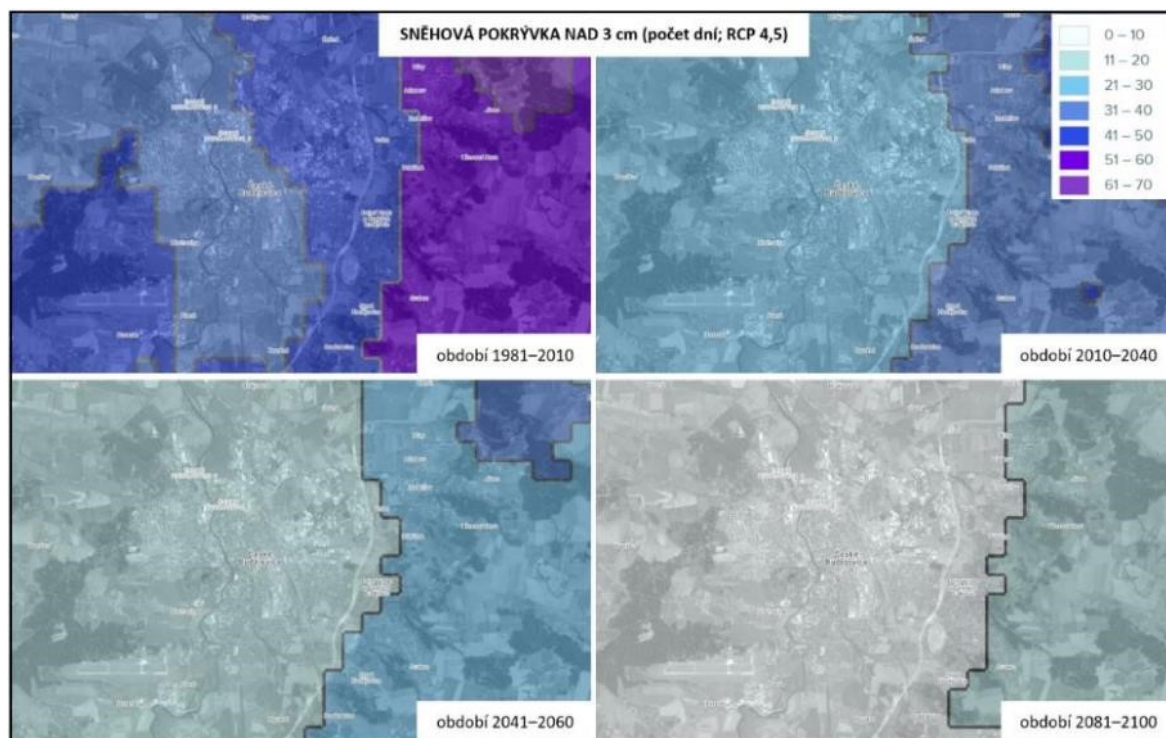
Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

Obrázek 38: Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 3 cm v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro střední emisní scénář (RCP 4.5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM



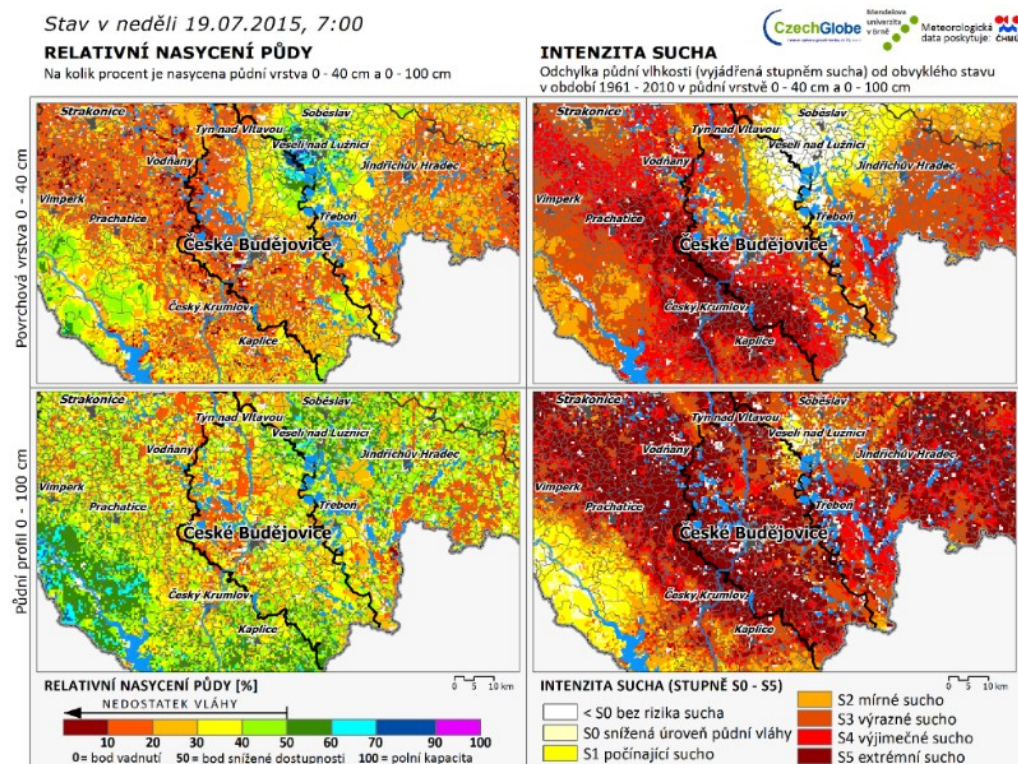
Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

Obrázek 39: Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 3 cm v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8.5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM



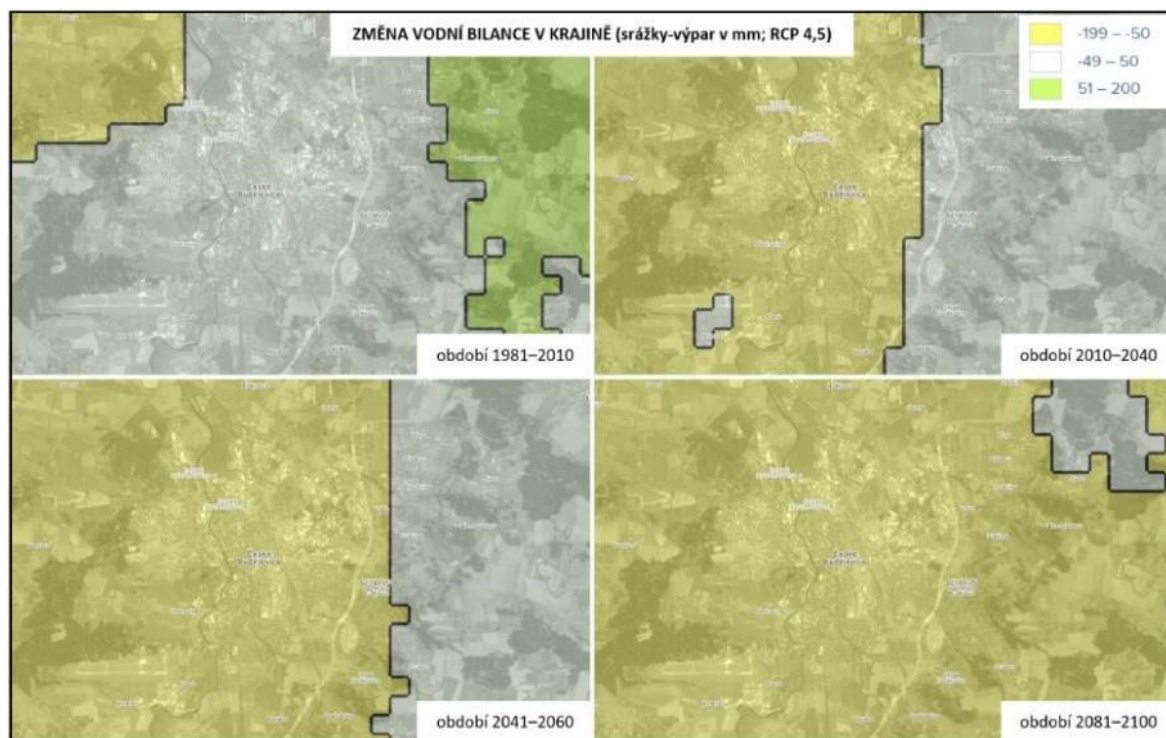
Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

Obrázek 40: Relativní nasycení půdy a intenzita sucha ke dni 19. 7. 2015 pro okres České Budějovice.



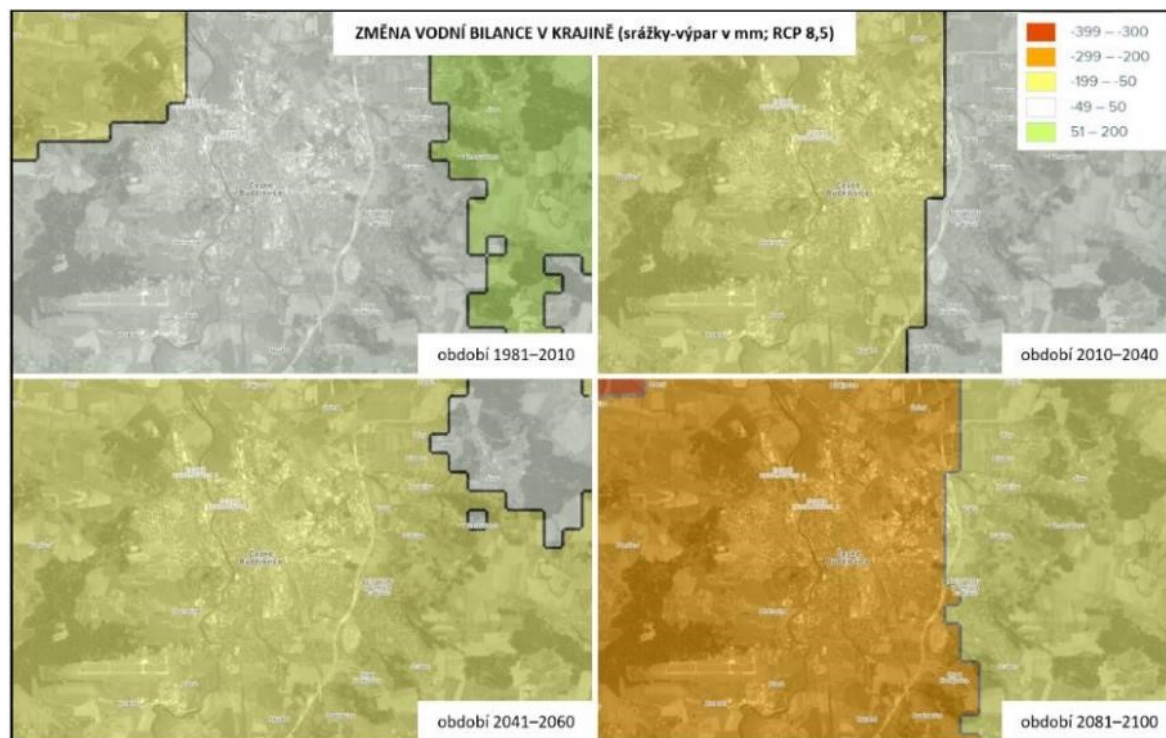
Zdroj: intersucho.cz

Obrázek 41: Změna vodní bilance v krajině (vyjádřená jako rozdíl mezi srážkami a referenční evapotranspirací) v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro střední emisní scénář (RCP 4.5) podle HadGEM



Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

Obrázek 42: Změna vodní bilance v krajině (vyjádřená jako rozdíl mezi srážkami a referenční evapotranspirací) v obdobích 1981–2010, 2010–2040, 2041–2060 a 2081–2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8.5) podle HadGEM



Zdroj: klimatickazmena.cz, vlastní zpracování

POVODŇOVÉ STAVY V MINULOSTI

Význam protipovodňové ochrany na území města se významně projevil při velkých povodních v roce 2002 a v roce 2013. Důsledkem velkých povodní, zejména těch v roce 2002, došlo k poničení hrází rybníků v širším okolí města. Při povodních v roce 2002, kdy přes město protékala cca pětisetletá voda, byly záplavy v podstatně větším rozsahu, než vymezují současná záplavová území (dimenzovaná na vodu stoletou – Q_{100}). Kromě velké části obytného území bylo v roce 2002 zatopeno i historické jádro s náměstím (Rozbor udržitelného rozvoje území SO ORP České Budějovice, 2020).

VÝSKYT SESUVŮ A PODDOLOVANÝCH ÚZEMÍ

Obec České Budějovice se nachází v ploše Českobudějovické pánve. Pokud vezmeme v úvahu pouze západní část bez území Třebotovic, pak se nadmořská výška pohybuje přibližně v rozmezí 380 – 450 m n. m., přičemž většina plochy se nachází v nadmořských výškách 380 – 400 m n. m. Východní část (plocha v okolí Třebotovic) je výškově členitější s nadmořskými výškami v rozmezí 440 – 560 m n. m. Z hlediska výškové členitosti je tedy město poměrně souvislé. Co se týká samotných sesuvných území, pak v ploše města nejsou v současné době evidovány žádné sesuvné plochy, nebo jiné svahové nestability území

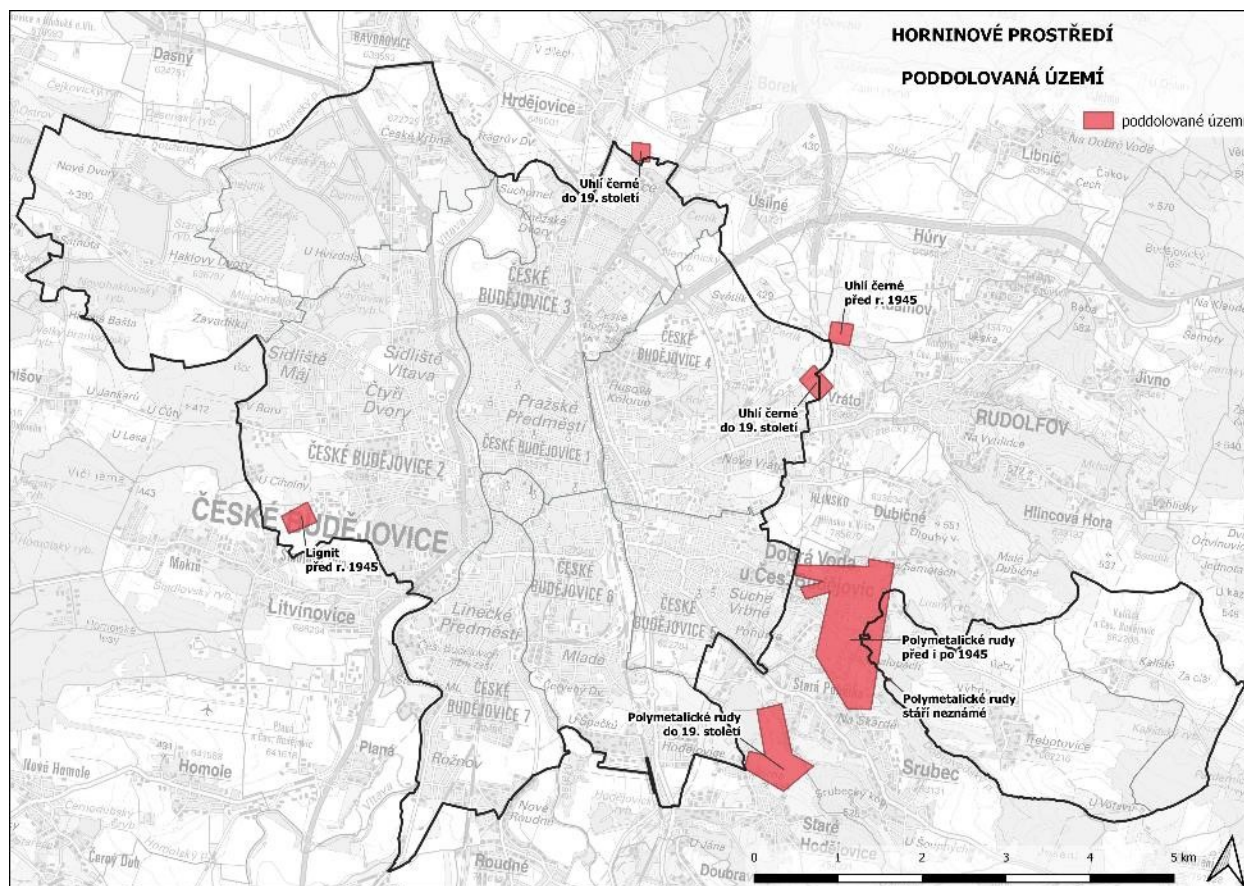
Obrázek 43: Histogram nadmořské výšky v obci České Budějovice s přihlédnutím na odlišný charakter západní větší (městské) části a ve východní části v okolí Třebotovic.



Zdroj: ČÚZK, vlastní zpracování

Co se týká poddolovaných území, tak v minulosti vznikla v ploše města řada poddolovaných míst v souvislosti s omezenou těžbou černého uhlí a lignitu v 19. a 1. pol. 20. století a těžbou polymetalických rud rovněž přibližně do 50. let 20. století.

Obrázek 44: Poddolovaná území v obci České Budějovice. V ploše obce nejsou evidována žádná sesuvná území, která by byla v opačném případě v mapě rovněž zobrazená.



Zdroj: ÚAP, Česká geologická služba na geology.cz, vlastní zpracování

TEPELNÝ OSTROV MĚSTA A TERMÁLNÍ SATELITNÍ SNÍMKY

PROBLEMATIKA MĚSTSKÉHO TEPELNÉHO OSTROVA

Městský tepelný ostrov (dále také jen „MTO“) je definován jako oblast zvýšené teploty vzduchu v přízemní a mezní vrstvě atmosféry (vrstva dosahující výšky ~1,5 km, kde je proudění ovlivňováno zemským povrchem) nad městem ve srovnání s okolní krajinou (Meteorologický slovník výkladový a terminologický, 2015). Teplotní rozdíl (intenzita tepelného ostrova) je způsobený zejména lidskou aktivitou a jeho účinky jsou nejvýraznější v noci. Intenzita je nejvyšší v době bez oblačnosti a srážek a s nízkými rychlostmi větru (max. 3-4 ms⁻¹). Tepelný ostrov je patrný v letním i zimním období.

Intenzita tepelného ostrova se obecně definuje jako maximální rozdíl mezi teplotou mezi urbanizovaným územím města a venkovskými oblastmi. Podle scénářů změn klimatu se teplota v MTO může zvýšit o 2 až 4 °C (ČHMÚ, 2019). Městský tepelný ostrov ovlivňují faktory, jako jsou podíl zastavění ploch a jejich vodopropustnost, hustota zalidnění (vztahovaná k zastavěnému území), podíl zeleně a vodních ploch nebo způsob zateplení budov. Nárůst teplot způsobený změnami klimatu je z hlediska města externím jevem, který není možno z pozice města ovlivnit. Město má však možnost ovlivnit právě typy povrchů, zastínění, tepelné vlastnosti budov a také zdroje odpadního tepla.

Efekt MTO způsobuje nežádoucí změny – tj. zvyšování teploty a posilování teplotních extrémů. Za účelem snížení těchto negativních dopadů se dá na území měst pracovat především s používanými povrchy. Nejvhodnější vlastnosti mají takové typy povrchů, které:

- umožňují zasakování a zadržování vody, která chladí (např. vegetací pokrytá půda, mokřady, či dešťové záhony),
- dobře odráží sluneční záření (např. světlé a odrazivé povrchy),
- akumulují málo tepla (např. tepelně izolační fasády, dřevo).

V případě nástupu vlny horka umožňuje první typ povrchů vypařování zadržené vody (k vypařování se spotřebovává teplo, aniž by se zvyšovala teplota⁷). Světlé a odrazivé povrchy zajistí odraz slunečního záření, aniž by se přeměnilo na teplo. Tato vlastnost je důležitá zvláště u střech, kde se záření odráží přímo k obloze. Problematické jsou naopak povrchy s vysokou schopností akumulace tepla, neboť teplo uvolňují i po západu slunce (během večerních a nočních hodin), čímž znesnadňují noční chlazení města.

Jak tepelný ostrov vzniká a jak se mu účinně čelit? Na zemský povrch dopadá při jasné obloze sluneční záření o výkonu až 1000 W/m². Celkové množství dopadající energie je zásadním způsobem ovlivněno množstvím oblaků, při zatažené obloze se výkon snižuje až na méně než desetinu. Během jednoho letního slunečného dne však dopadne na jeden metr čtvereční zhruba 6 – 8 kWh sluneční energie. Při dopadu na povrch se část záření odráží (běžné šedé zpevněné plochy odrážejí zhruba 20 – 30 % dopadajícího záření), zbytek je pohlcen a přeměněn na teplo nebo se spotřebovává pro výpar vody z povrchu. V případě suché kamenné dlažby nebo běžného betonového povrchu se tak na 100 metrech čtverečních přemění za den na teplo zhruba 500 kWh sluneční energie. Tímto teplem ohřátý materiál pak po celý den a hlavně dlouho do noci zvyšuje teplotu okolního vzduchu a vytváří tepelný ostrov.

⁷ Výparné teplo vody (měrné skupenské teplo vypařování vody) je množství energie, kterou je třeba dodat 1 litru vody, aby při dané teplotě změnil skupenství na vodní páru. Měrné skupenské teplo vypařování vody při teplotě 20 st. C je 2,439 MJ/kg.

V případě stejně velké vodní plochy je sice pohlcená sluneční energie o něco málo větší (voda má nižší odrazivost), ale protože se ohřívá 4x pomaleji než beton⁸, a část energie se navíc spotřebuje na odpaření vody, cítíme se kolem vodních ploch mnohem příjemněji než na suchém vydlážděném náměstí.

Efekt chlazení veřejného prostoru pomocí odpařování vody lze pak nejlépe ilustrovat na plochách zeleně, jako jsou parky, ale třeba i intenzivní zelené střechy. Stromy, keře a travníky, pokud jsou dobře zásobeny vodou, dokážou většinu energie, která na ně dopadá, využít k transpiraci, tedy odpařování vody prostřednictvím průduchů na svých listech. V případě již zmiňované plochy o rozloze 100 metrů čtverečních se takto využije zhruba 400 kWh dopadající energie. Ta se nepřemění na teplo, jako v případě betonové dlažby, ale je spotřebována na odpaření zhruba 600 litrů vody⁹. Tím se vzduch v okolí ochladí. Kdybychom stejného efektu ochlazení chtěli dosáhnout pomocí nějakého technického zařízení, např. běžné mobilní klimatizační jednotky o chladícím výkonu 2,6 kW, zaplatili bychom za spotřebovanou elektřinu každý den zhruba 1.000 Kč.

SATELITNÍ SNÍMKY - TEPLoty ZEMSKÉHO POVRCHU

Prostorová heterogenita MTO je zjednodušeně vyhodnocena na základě teplot zemského povrchu, které byly vypočteny na podkladu dat satelitu Landsat 8. Ten provozuje NASA a USGS (Geologická služba Spojených států). Teplota byla vypočtena z hodnot jeho senzoru TIRS, který snímá vlnovou délku v rozmezí 10,30 – 11,30 μm (data spektrálního pásma 10). Prostorové rozlišení senzoru je 100 m.

Z termálních snímků je patrný rozdíl v tepelném vyzařování různých typů povrchů na území města. Snímky potvrzují informace o MTO – tj. nejvyšší teplotu povrchů mají části města s nejvyšším podílem zastavěných ploch.

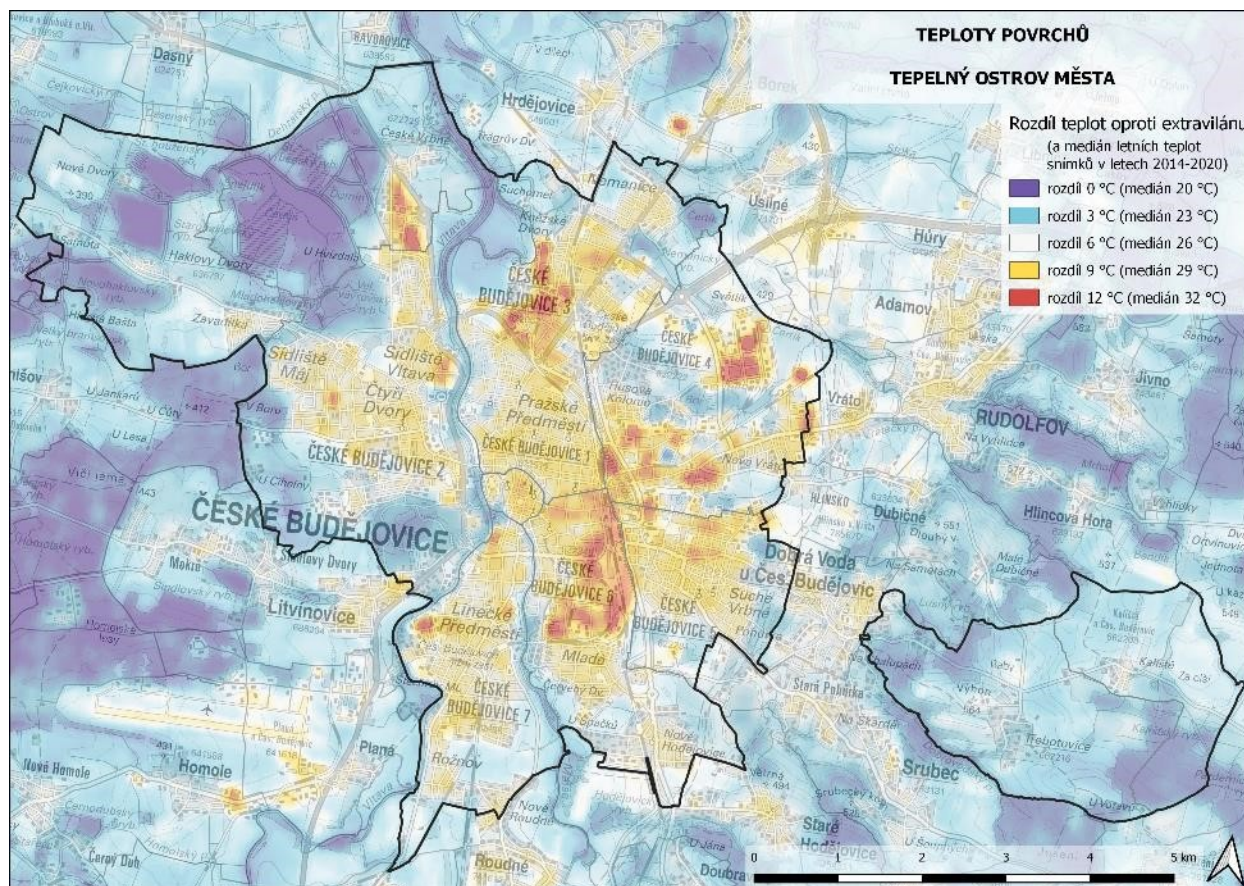
Aby bylo dosaženo co nejobjektivnějších dat o rozdílech v teplotě povrchů, nebyl zpracován jen jeden snímek, ale bylo hodnoceno 37 vhodných (bezoblačných) snímků z období teplé části roku (duben-září) v letech 2014-2020, denní doba pořízení snímků je dána pravidelností přeletu družice Landsat 8 a odpovídá době před polednem. Z těchto snímků byl vypočítán medián hodnot a rozdíl teplot města oproti extravilánu, což umožňuje rámcově vymezit jednotlivé městské tepelné ostrovy ([Obrázek 45](#)).

Přestože výše popsáný způsob není detailním a vyčerpávajícím popisem problematiky MTO na území města (to by vyžadovalo dlouhodobý a prostorově velmi podrobný monitoring rozdílů teplot vzduchu v různých částech dne), k identifikaci hlavních zdrojů přehřívání města práce s teplotami povrchů postačuje. Umožňuje totiž za použití dalších sociodemografických dat identifikovat ty části, na které je třeba zaměřit návrhová opatření.

⁸ Měrná tepelná kapacita vody je 4,18 kJ/kg/K, zatímco měrná tepelná kapacita betonu 1,02 kJ/kg/K. To znamená, že zatímco voda se ohřeje o 1 stupeň Celsia, beton se stejným množstvím tepla ohřeje o 4 stupně Celsia.

⁹ Vodní pára pak později, nad ránem, zkondenzuje na nejchladnějších místech v okolí, uvolní nastřádané teplo a přispěje tak k vyrovnání teplot v území.

Obrázek 45: Rozdíl teplot povrchů v ploše města oproti extravilánu a samotné hodnoty teplot povrchů (medián 2014–2020, duben – září)



Zdroj: Geologická služba Spojených států (USGS), ČÚZK, vlastní zpracování

V ploše města Českých Budějovic je z mapy dlouhodobého mediánu letních teplot povrchů vidět několik významných ohnisek zdrojů tepla. Jedná se především o následující oblasti (vzato směrem od severu k jihu):

- soubor obchodních center (BAUHAUS, Mountfield, Globus apod.) v jižní části k. ú. České Vrbné
- průmyslová a obchodní zóna mezi ul. Strakonická a Pražská tř. v k. ú. České Budějovice 3 (výrobce autodílů Robert Bosch, MOTOR JIKOV Slévárna, pivovar Budějovický Budvar, supermarkety Albert a Terno)
- slévárny SBC Foundry a KERN-LIEBERS v SV části k. ú. České Budějovice 4
- několik menších ploch v JZ části k. ú. České Budějovice 4 (ČSAD Jihotrans, MADETA, Mektex Manufacturing, NICOTRANS, výrobní haly na ul. U Smaltovny)
- plochy v okolí železničního kolejiště, nádraží a přilehlých areálů (např. VISCOFAN, strojírenství KeyTec, Dopravní podnik města, ASPERA elektro) v k.ú. České Budějovice 6

Z hlediska typů ploch způsobující městské přehřívání převažují zejména rozsáhlé ploché střechy výrobních nebo obchodních hal, asfaltová parkoviště průmyslových nebo obchodních areálů a plocha železničního kolejiště. V uvedených plochách převyšují teploty povrchů teplotu extravilánu až o 12 a více °C.

Sdružené plochy městské zástavby drobnějšího charakteru (kombinace městských domů, komunikací v doprovodu nízké či vysoké vegetace ve vnitroblocích nebo podél komunikací) rovněž způsobují efekt městského ostrova s teplotním rozdílem přibližně do 9 °C oproti extravilánu.

Naopak z mapy tepelného ostrova města jsou jasně patrné ochlazující účinky přírodních prvků uvnitř města nebo městem procházející. Jedná se zejména o řeku Vltavu, která se svou přinejmenším 30 m šířkou a doprovodnou vegetací a společně s řekou Malší tvoří efektivní chladící páteř Českých Budějovic.

Druhým plošně významným zdrojem ochlazení je park Stromovka, který svou vhodnou lokalitou významně přispívá na teplotní pohodě přilehlého historického centra města. To je navíc ochlazováno ze západu zátokou a ze severní a východní strany Městskými sady.

Nejrůznější zelené prvky, parky, zahrady a sídlištní zeleň nejsou sice pro svou členitost v mapě tolik patrné, celkově však přispívají obrovskou měrou k celkové kompenzaci a regulaci povrchové i pocitové teploty uvnitř města. Tento jev je velmi patrný právě např. v případě nákupní zóny v k. ú. České Vrbné, kde díky téměř naprosté absenci vzrostlé zeleně i na poměrně malém prostoru skokově narůstá povrchová teplota prostředí, vzrůstá pocitová nepohoda a zvyšují se nároky na klimatizaci uvnitř nákupních center.

Na základě termálního snímku Landsat 8 jednodenní epizody tepla byla vytvořena mapa s identifikovanými hlavními zdroji tepla a ochlazování. Jedná se o hlavní subjekty (ve většině případů názvy podnikatelských subjektů nebo provozoven), které tvoří v dané lokalitě lokální teplotní maximum. V mapě jsou identifikována i místa, která mají naopak ochlazujícím účinek.

LETECKÉ SNÍMKY - TEPLoty ZEMSKÉHO POVRCHU

V rámci projektu „TAČR TL02000322 – Teplotní komfort v obcích: pocitový vjem obyvatel, fyzikální skutečnost, role zeleně a infrastruktury CzeCOS“ byla Ústavem výzkumu globální změny AV ČR v. v. i. (CzechGlobe) vytvořena ve dne 24.7.2019 mapa povrchových teplot na základě leteckého snímkování ([Obrázek 47](#)).

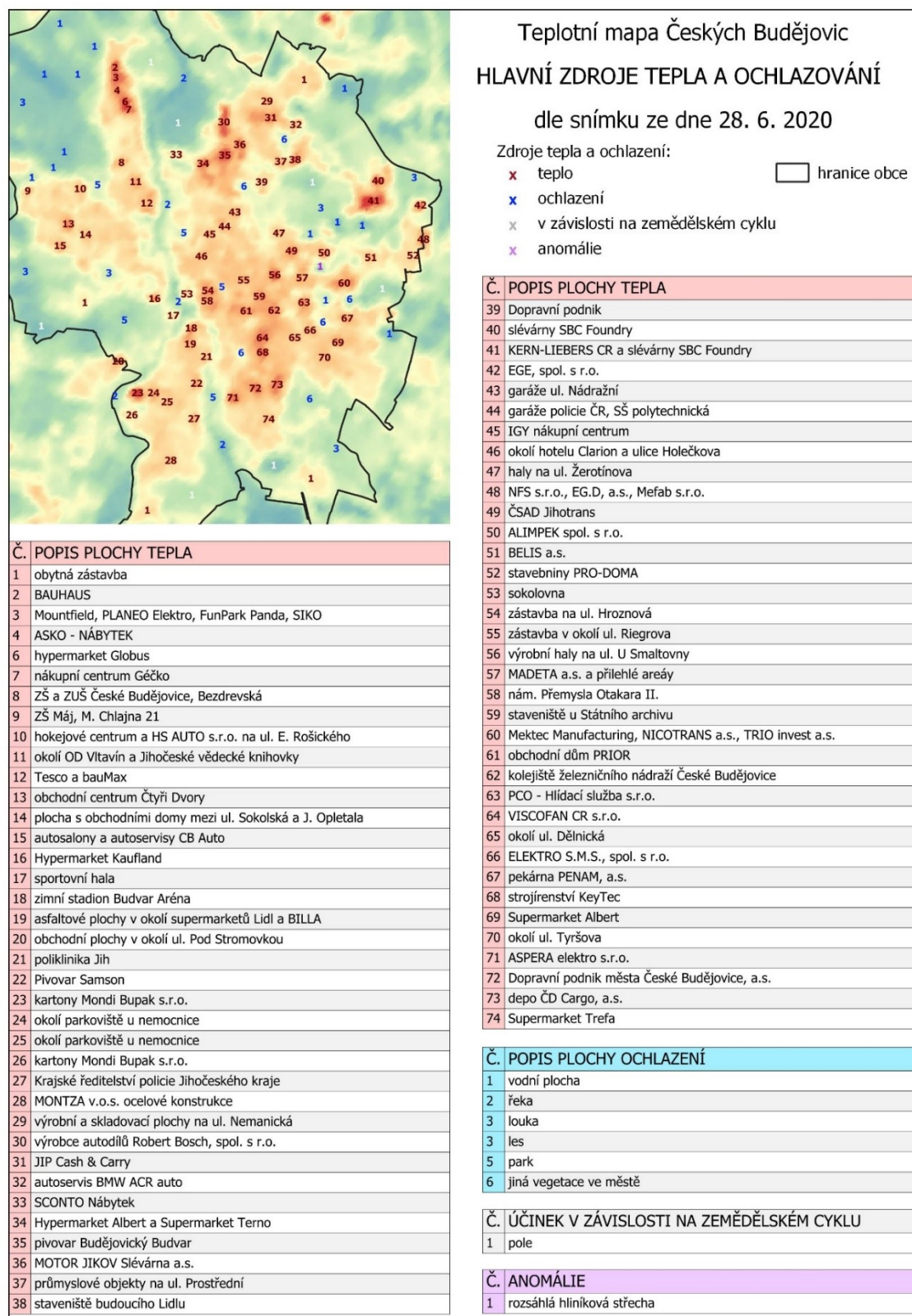
Mapa svým rozsahem pokrývá hlavní část obce České Budějovice, neobsahuje však východní část, tj. k. ú. Třebotovice a k. ú. Kaliště u Českých Budějovic a severozápadní část, tj. k. ú. Haklovy Dvory.

Prostorové rozlišení činí 1,25 m/pixel a nasnímané teploty povrchů se pohybují v rozmezí 25–70 °C.

Číslování hlavních zdrojů tepla a ochlazování na mapě odpovídá [Obrázku 46](#).

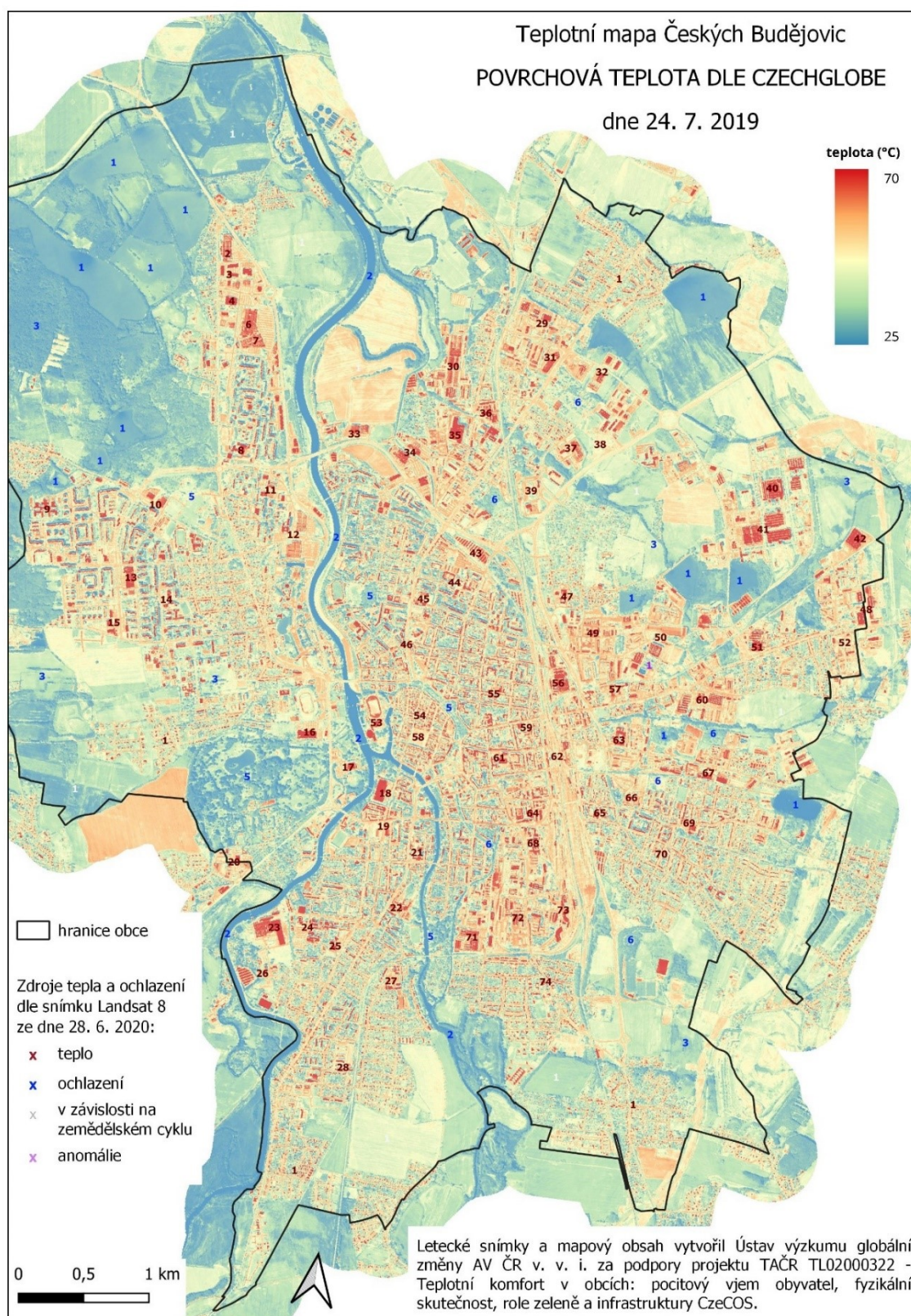
Uvedená datová sada tvoří velmi podrobný podklad pro analýzu současného stavu přehřívání veřejných prostranství (resp. stavu v době a čase pořízení snímku). Jak je vidět na několika příkladech ([Obrázek 48](#), [Obrázek 49](#), [Obrázek 50](#)), proložením teplotních snímků a letecké ortofotomapy (nebo Základní mapy 1:10 000) lze analyzovat strukturu jednotlivých ploch.

Obrázek 46: Identifikované hlavní zdroje tepla a ochlazování



Zdroj: USGC, vlastní zpracování

Obrázek 47: Mapa povrchových teplot získána leteckým snímkováním většiny území města České Budějovice ze dne 24.9.2019



Zdroj: CzechGlobe, vlastní zpracování



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Společně pro zelenou Evropu

Tento projekt byl podpořen grantem
z Norských fondů.



Obrázek 48: Analýza detailních povrchových teplot ve veřejných prostranstvích (centrum města)



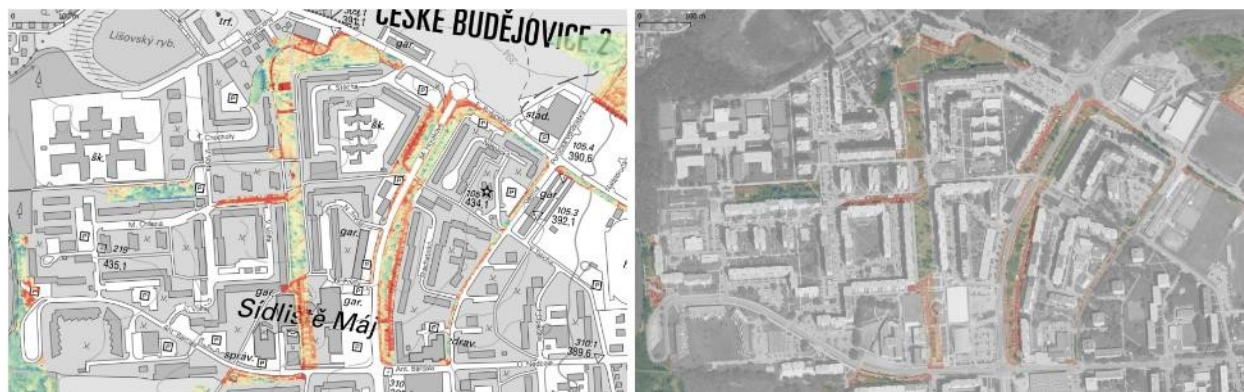
Zdroj: CzechGlobe, ČÚZK, vlastní zpracování

Obrázek 49: Analýza detailních povrchových teplot ve veřejných prostranstvích (park Stromovka)



Zdroj: CzechGlobe, ČÚZK, vlastní zpracování

Obrázek 50: Analýza detailních povrchových teplot ve veřejných prostranstvích (sídliště Máj)



Zdroj: CzechGlobe, ČÚZK, vlastní zpracování

SNÍMKY Z TERMOKAMERY

Další metodou zjišťování povrchových teplot jsou snímky z termokamery pořízené v daný okamžik přímo na místě zájmu. Výhoda přenosné termokamery spočívá oproti metodám Dálkového průzkumu Země (DPZ) zejména v možnosti volby termínu snímkování, objektu snímkování a zejména v řádově vyšším prostorovém rozlišení. Oproti snímkům z DPZ jsou snímky přenosnou termokamerou typicky v úrovni těsně nad povrchem směrem do dálky, tedy ne kolmo shora dolů. Přenosnou termokamerou lze nasnímat povrch i pod korunami stromů, pod střechami nebo slunečníky, tedy v místech, která jsou tradiční metodou DPZ nepřístupná. Na druhou stranu, přenosná termokamera snímá vždy prostorově jen poměrně omezený obraz, jehož ukotvení do souřadnic pro exaktní průzkum souvislého území je poměrně komplikované.

Snímky z přenosné termokamery jsou tak vhodným doplňkem plošných dat DPZ a slouží zejména pro dokreslení, jakou teplotu mají konkrétní povrchy v daný moment a pro přidání třetího rozměru při uvažování nad teplotní situací v dané oblasti.

Obrázek 51: Ukázka snímku z přenosné termokamery

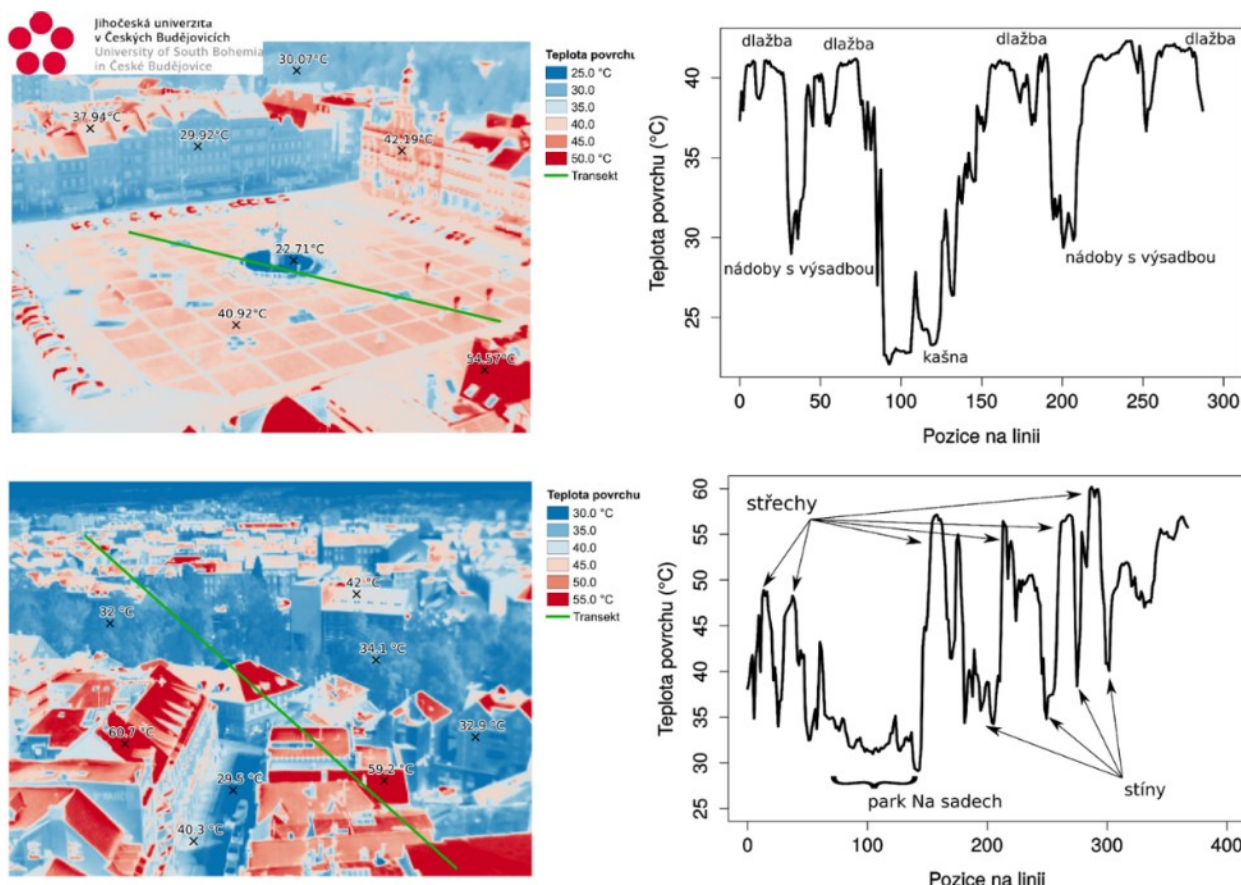


Zdroj: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

V neposlední řadě se nabízí využití přenosné termokamery při monitoringu teplotně extrémních situací nebo lokalit, jako je např. dokumentace extrémních odpoledních veder, které nemusí být vždy metodou DPZ zaznamenána (nevýhody satelitního snímání: oblačnost, přelety jen co několik dnů v určitou denní dobu, např. před polednem v případě Landsatu 8).

Následující obrázky ilustrují možnost ad hoc měření teploty povrchu z výšky (z ochozu na Černé věži) a srovnání teplot s jednotlivými typy povrchů.

Obrázek 52: Snímky z termokamery a srovnání teplot s identifikovanými typy povrchů

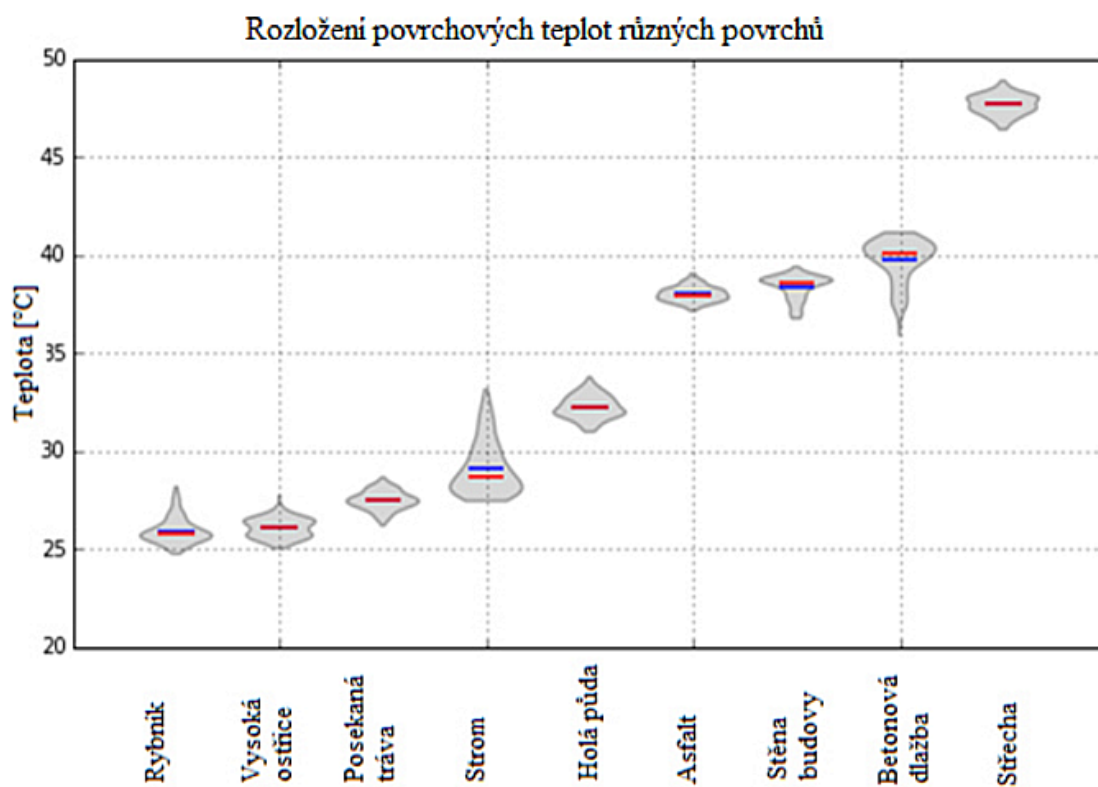


Zdroj: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

S využitím snímků termokamerou byly v rámci diplomové práce¹⁰ vypracovány teplotní profily vybraných povrchů pro jeden daný okamžik měření. Z následujícího grafu vyplývá, že přírodní vegetační povrchy (rybník, tráva, stromy) mají výrazně nižší povrchové teploty, než zastavěné povrchy (asfalt, stěny a střechy budov). V daný okamžik měření se průměrné povrchové teploty vegetace pohybovaly v rozmezí 25-30 °C, holá půda přibližně 32 °C a materiály zastavěných ploch pak mají teploty 38 °C až mnohem více.

¹⁰ Diplomová práce „Význam vegetace v utváření klimatických charakteristik v městské zástavbě“, autorka Jindra Marvanová, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2016

Obrázek 53: Teploty vybraných povrchů na snímcích pořízených termokamerou. V grafu je zvýrazněna průměrná povrchová teplota modře a medián povrchových teplot červeně.



Zdroj: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

ANALÝZA POVRCHOVÝCH TEPLOT FUNKČNÍCH PLOCH DLE ÚZEMNÍHO PLÁNU

Teplota povrchů na výše popsaném teplotním snímku mediánu letních teplot mezi lety 2014-2020 je závislá na souhrnu typů materiálů, které se v ploše snímané jednotky (pixel 100 x 100 m) nachází. Tato teplotní data lze následně analyzovat s dalšími daty o území a zjišťovat případné závislosti.

V této kapitole je popsána analýza výše uvedeného pětiletého mediánu letních teplot s funkčními plochami města České Budějovice tak, jak jsou evidovány v rámci ploch s rozdílným způsobem využití (doplňené o plochy veřejných prostranství) v Územně analytických podkladech.

Na [Obrázku 54](#) jsou plochy klasifikovány dle svých funkcí.

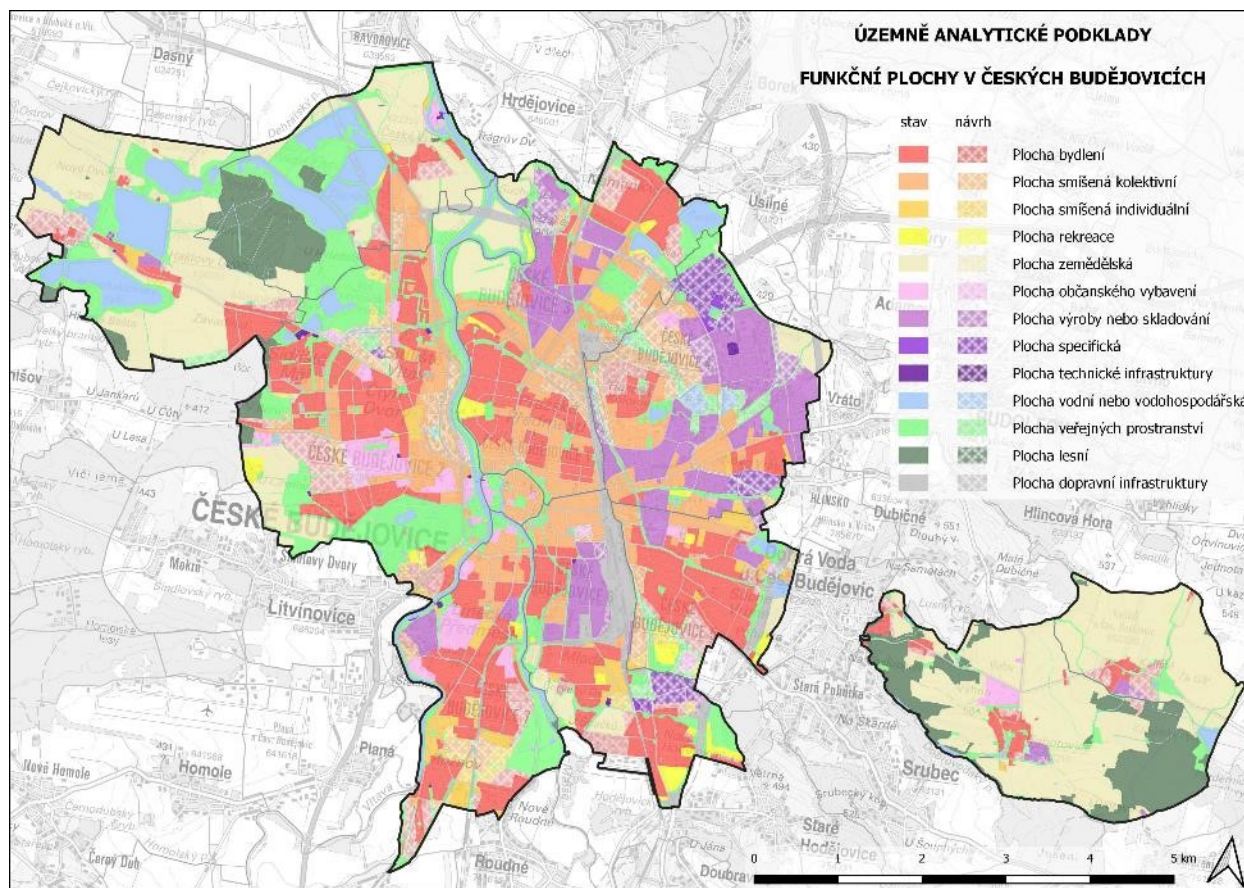
Prostorovou analýzou funkčních ploch s připravenou teplotní mapou byl zjištěn:

- medián teploty pro každý typ funkční plochy,
- medián teploty pro každou jednotlivou funkční plochu.

Výsledek první analýzy je ve formě tabulky uveden níže ([Tabulka 2](#)). Relativně nejnižší teploty vyzařují stávající plochy vodní a vodohospodářské a plochy lesní (celkově 670 ha ploch, z nichž největší část se nachází při severozápadní a východní části obce – v k. ú. Haklovy Dvory, České Vrbné, Třebotovice a Kaliště u Českých Budějovic). Naopak nejvyšší teploty byly zjištěny v rámci stávajících ploch výroby a skladování, v plochách smíšených kolektivních a individuálních a dále v plochách dopravních. Rovněž stávající plochy bydlení vykazují ve srovnání s dalšími typy funkčních ploch nadprůměrné teploty.

Kompletní výčet teplot povrchů včetně rozpětí teplot je uvedeno v následující tabulce

Obrázek 54: Analýza teplot povrchů – funkční plochy



Zdroj: ÚAP, ČÚZK, vlastní zpracování

Tabulka 2: Medián teplot povrchů ve funkčních plochách celého města České Budějovice

FUNKČNÍ PLOCHY	MEDIAN TEPLOT	ROZPĚTÍ TEPLOT
Plochy bydlení	27,8 °C	10,0 °C
Plochy bydlení (návrh)	25,4 °C	9,3 °C
Plochy smíšené kolektivní	28,9 °C	12,3 °C
Plochy smíšené kolektivní (návrh)	26,6 °C	10,6 °C
Plochy smíšené individuální	28,2 °C	8,4 °C
Plochy smíšené individuální (návrh)	25,8 °C	6,2 °C
Plochy rekreace	26,1 °C	7,6 °C
Plochy rekreace (návrh)	24,9 °C	6,7 °C
Plochy zemědělské	24,5 °C	8,4 °C
Plochy zemědělské (návrh)	25,1 °C	4,7 °C
Plochy občanského vybavení	27,5 °C	10,3 °C
Plochy občanského vybavení (návrh)	26,2 °C	6,8 °C
Plochy výroby a skladování	29,3 °C	15,1 °C
Plochy výroby a skladování (návrh)	26,3 °C	9,6 °C
Plochy specifické	26,2 °C	4,6 °C
Plochy specifické (návrh)	25,9 °C	4,1 °C
Plochy technické infrastruktury	26,3 °C	7,6 °C
Plochy technické infrastruktury (návrh)	23,5 °C	4,5 °C
Plochy vodní a vodohospodářské	22,0 °C	11,5 °C
Plochy vodní a vodohospodářské (návrh)	24,1 °C	8,4 °C
Plochy veřejných prostranství	24,0 °C	12,7 °C
Plochy veřejných prostranství (návrh)	25,5 °C	9,3 °C
Plochy lesní	22,2 °C	6,5 °C
Plochy lesní (návrh)	24,2 °C	2,4 °C
Plochy dopravní	27,9 °C	13,3 °C
Plochy dopravní (návrh)	26,0 °C	10,7 °C

Výsledky druhého typu teplotní analýzy funkčních ploch (medián teploty pro každou jednotlivou funkční plochu), jsou uvedeny v následující části.

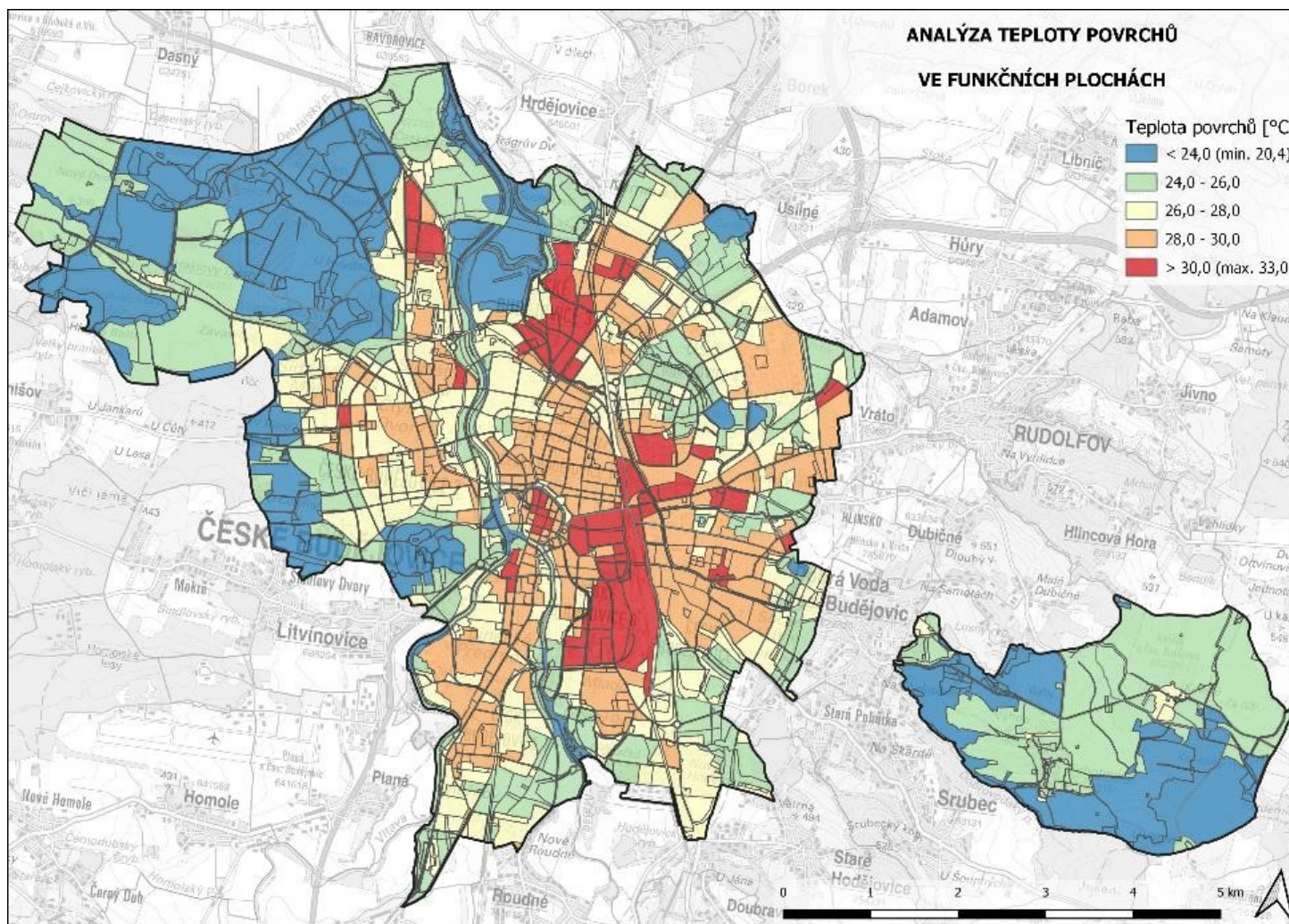
Obrázek 55 ukazuje výsledek analýzy ve všech jednotlivých funkčních plochách na území celého města České Budějovice. V mapě je zobrazen medián teplot v jednotlivých plochách, přičemž je nutno mít na paměti rozdílnost ve velikostech ploch (některé funkční plochy mají rozlohu desítky i stovky hektarů, zatímco jiné sotva hektar jeden) a tvarech ploch (některé funkční plochy jsou tvarově jednoduché, zatímco jiné nepravidelné, např. plochy dopravní infrastruktury).

Následujících 7 map zobrazuje výsledek analýzy mediánu povrchových teplot v letním období vždy jen v rámci jednoho typu (nebo několika málo typů plnicích příbuznou funkcí).

- teploty povrchů ploch bydlení
- teplota povrchů ploch smíšených kolektivních
- teploty povrchů ploch občanského vybavení, sportu a rekreace
- teploty povrchů ploch veřejných prostranství
- teploty povrchů ploch výroby
- teploty povrchů ploch dopravy
- teploty povrchů ploch zemědělských, lesních a vodních

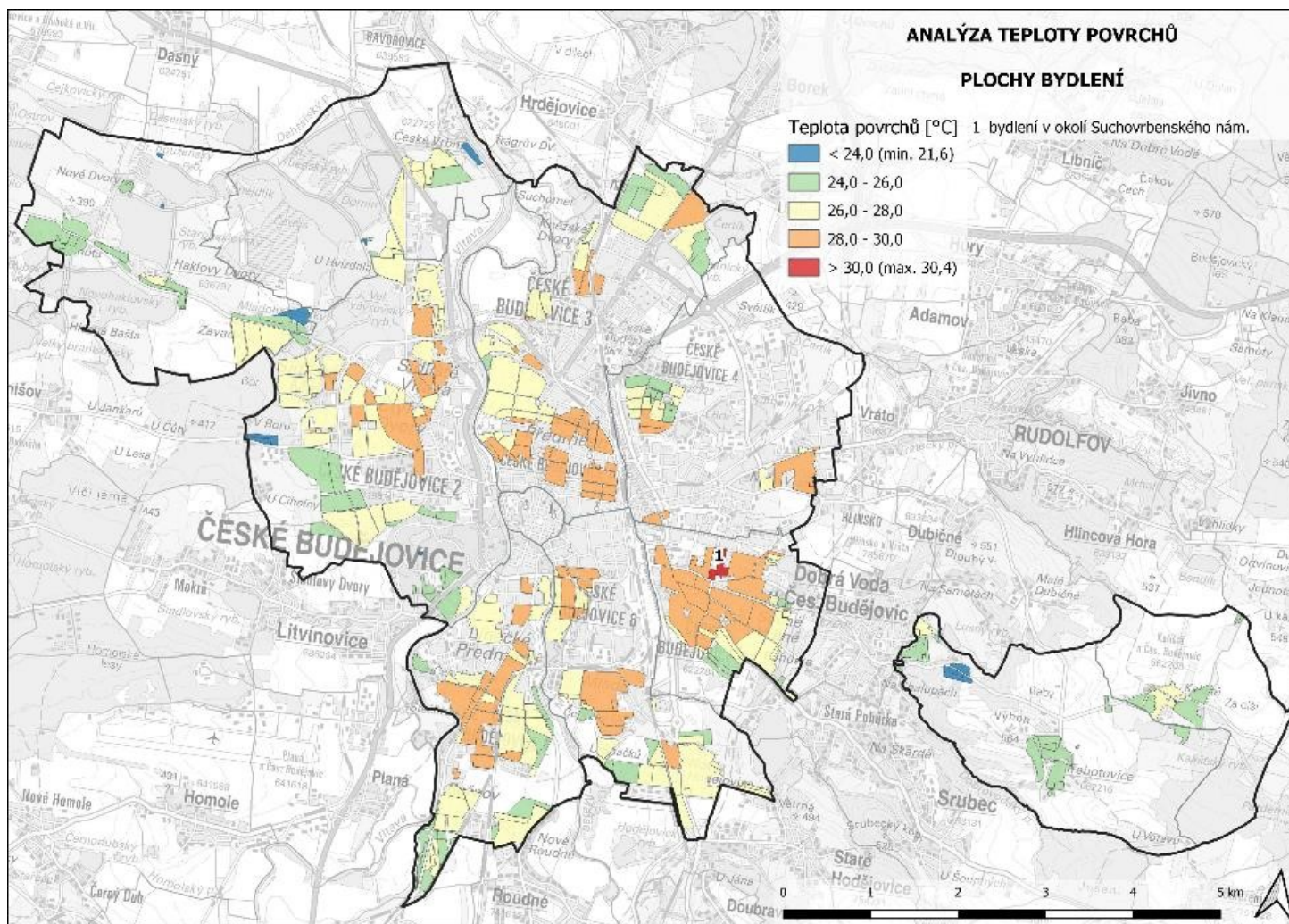
Mapy byly vytvořeny za účelem srovnání relativních teplot povrchů v rámci daného typu (nebo skupiny příbuzných typů funkčních ploch) a zdůraznění ploch, které jsou tepelně výraznější. Mapy byly doplněny o písemnou identifikaci nejteplejších míst. V rámci všech pěti map byla pro možnost srovnání zachována shodná barevná škála.

Obrázek 55: Analýza teplot funkčních ploch města České Budějovice



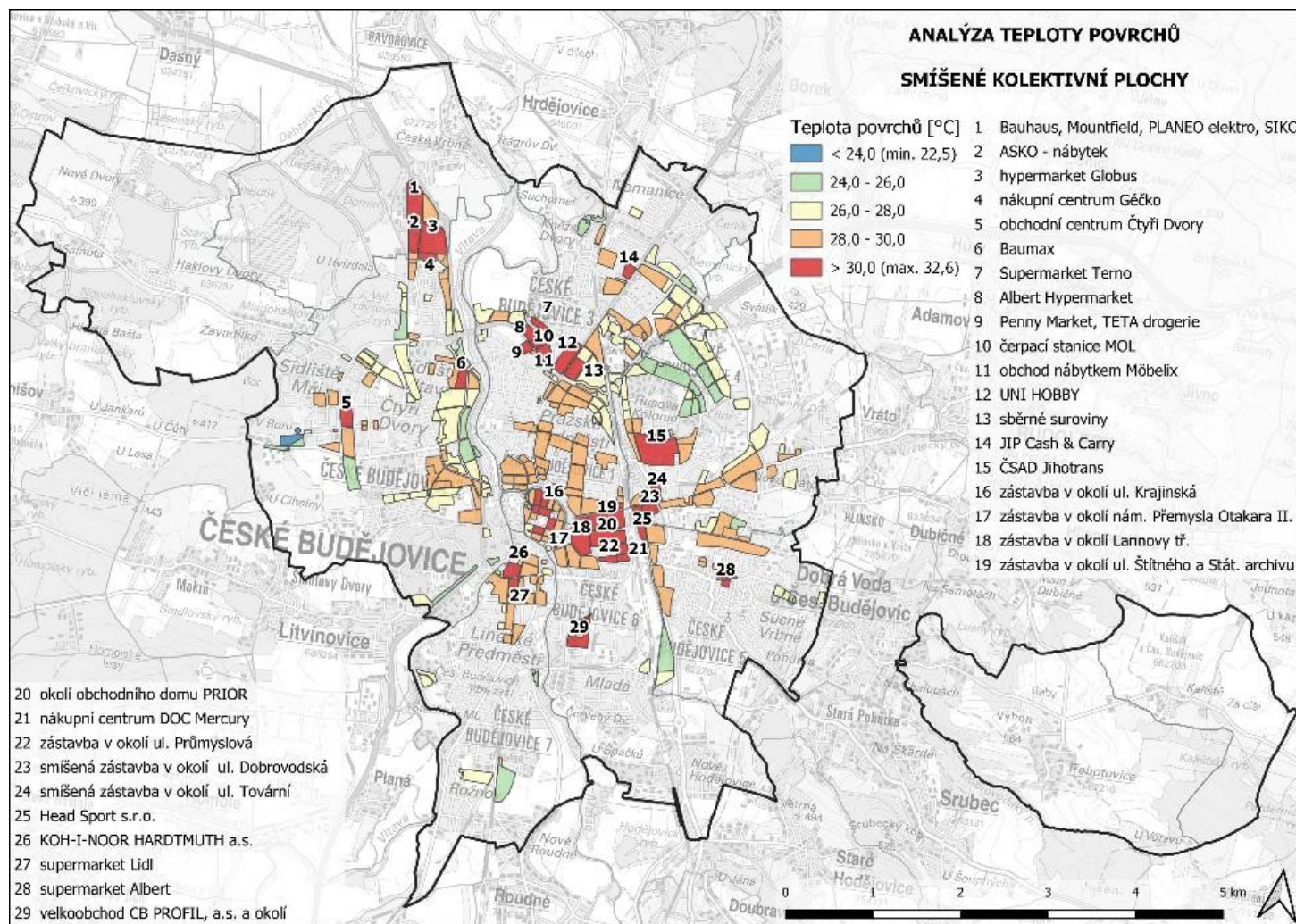
Zdroj: ÚAP, ČÚZK, USGS, vlastní zpracování

Obrázek 56: Analýza teplot povrchů – plochy bydlení



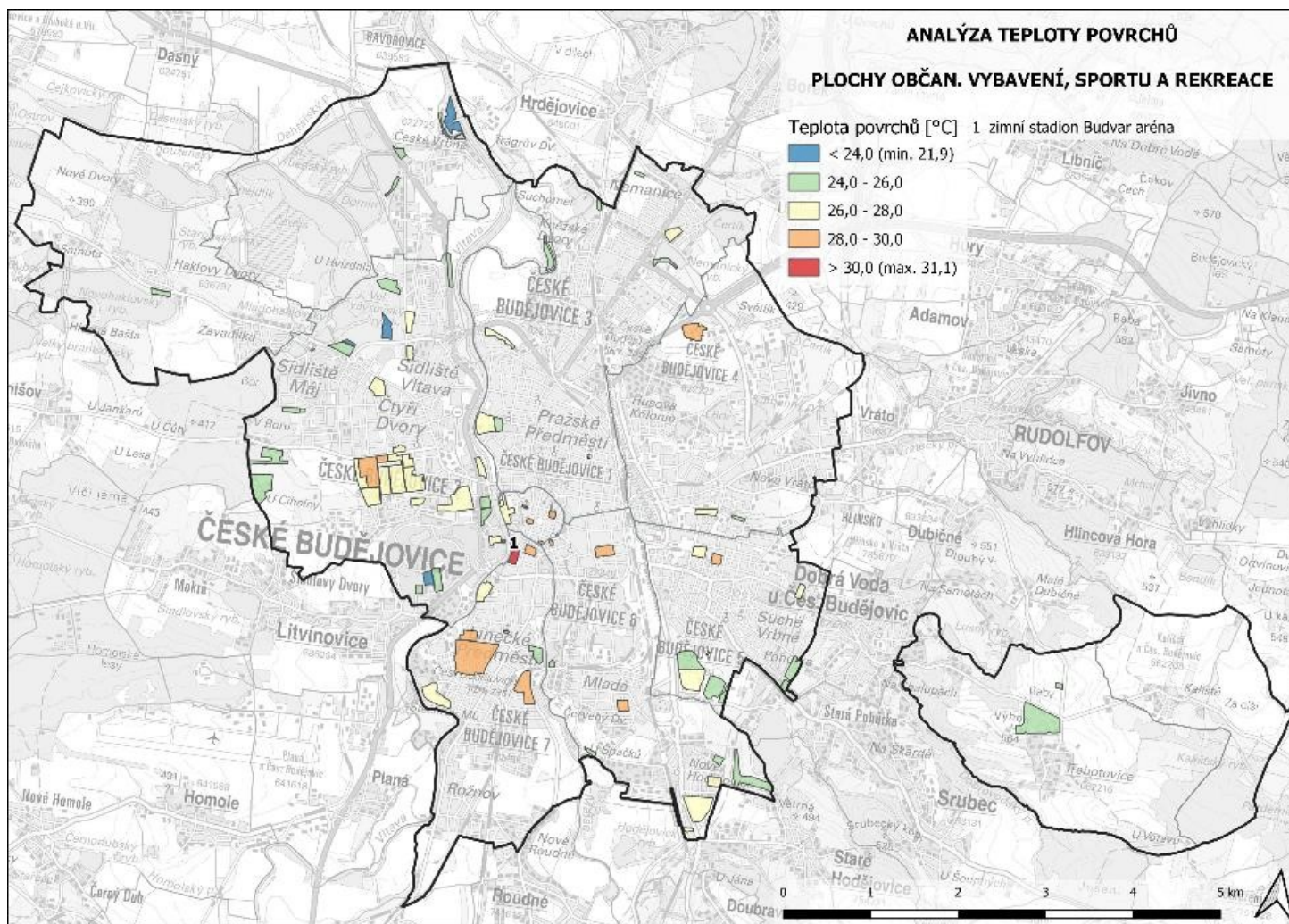
Zdroj: ÚAP, ČÚZK, USGS, vlastní zpracování

Obrázek 57: Analýza teplot povrchů – smíšené kolektivní plochy



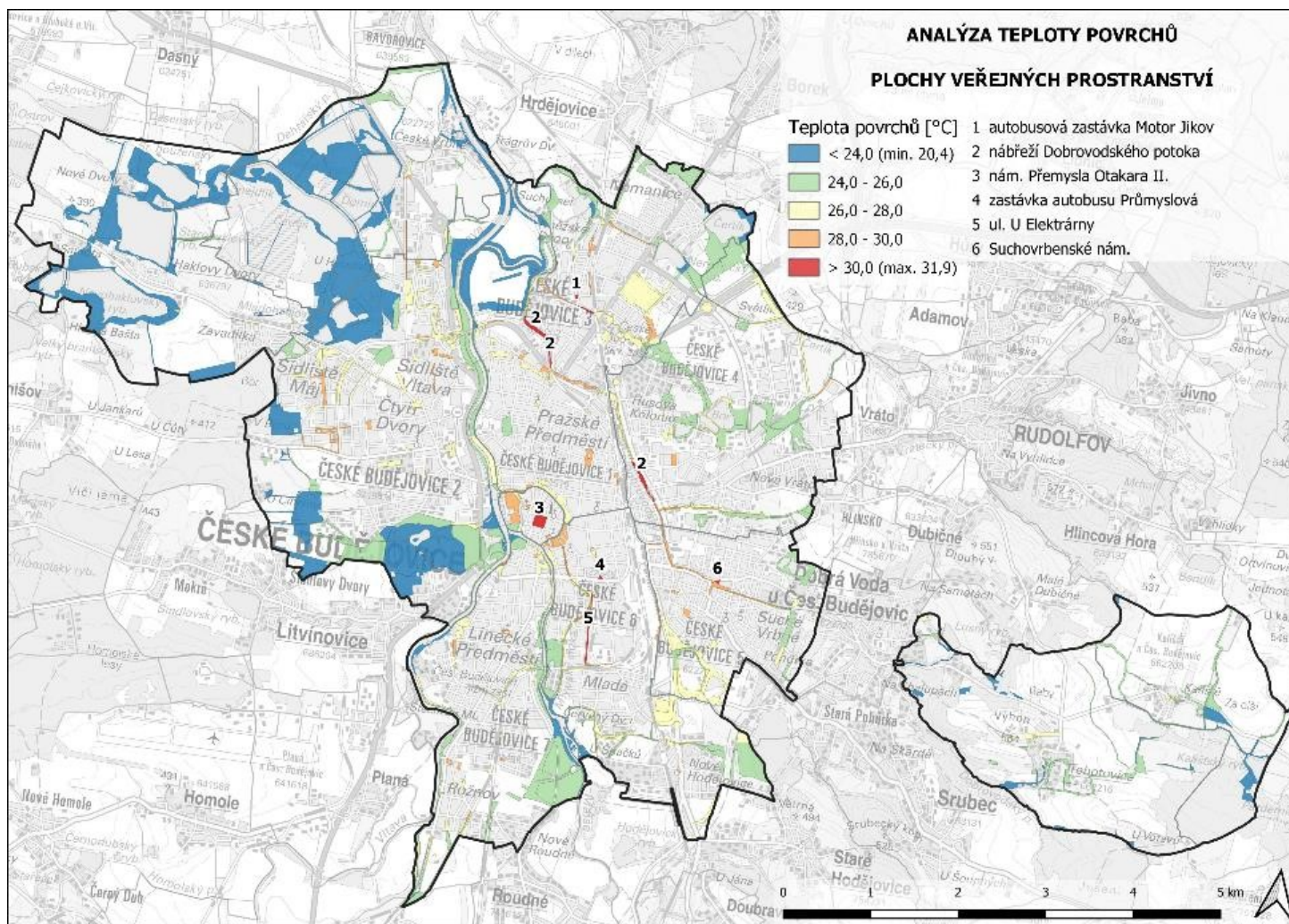
Zdroj: ÚAP, ČÚZK, USGS, vlastní zpracování

Obrázek 58: Analýza teplot povrchů – plochy občanského vybavení, sportu a rekreace



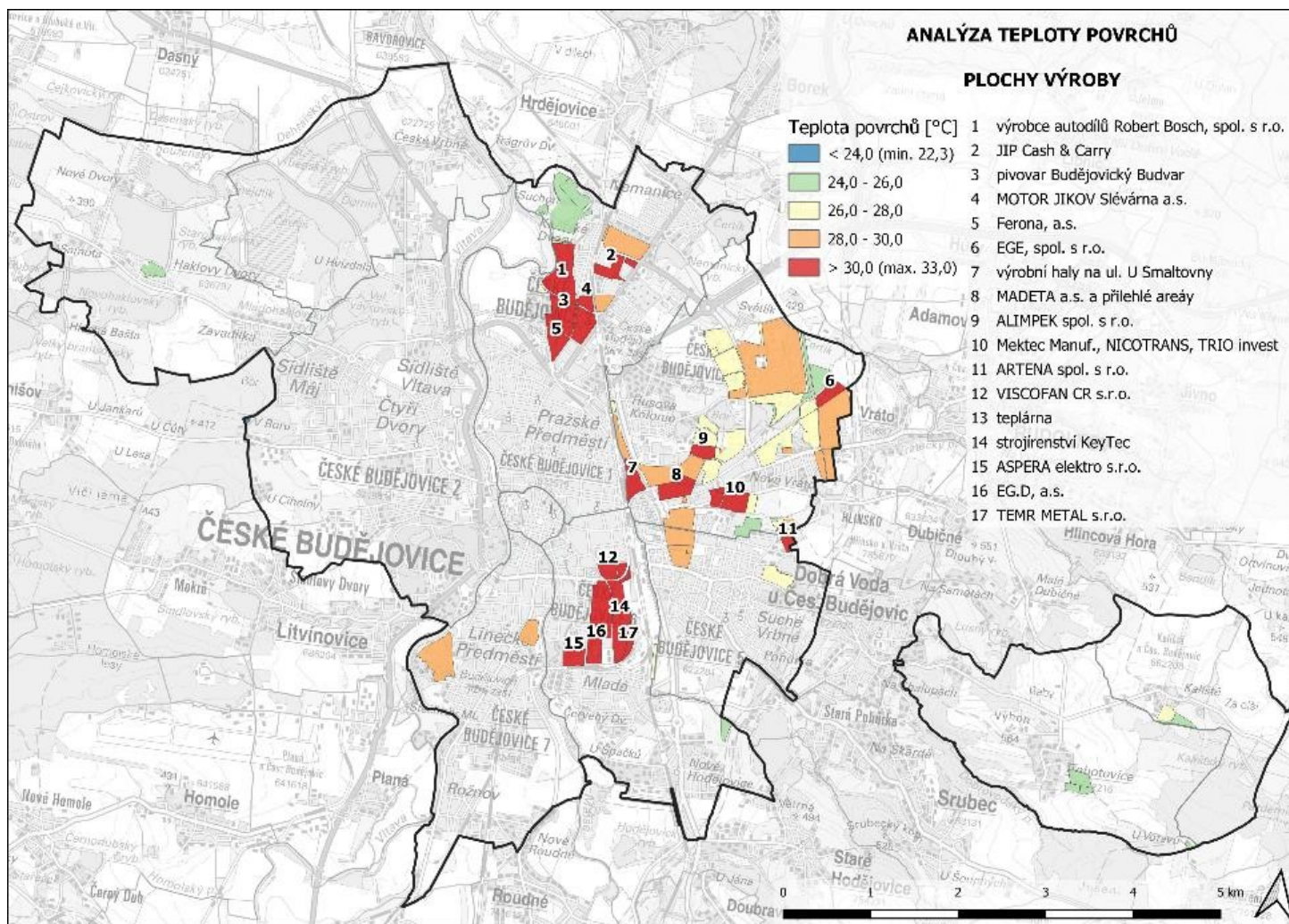
Zdroj: ÚAP, ČÚZK, USGS, vlastní zpracování

Obrázek 59: Analýza teplot povrchů – plochy veřejných prostranství



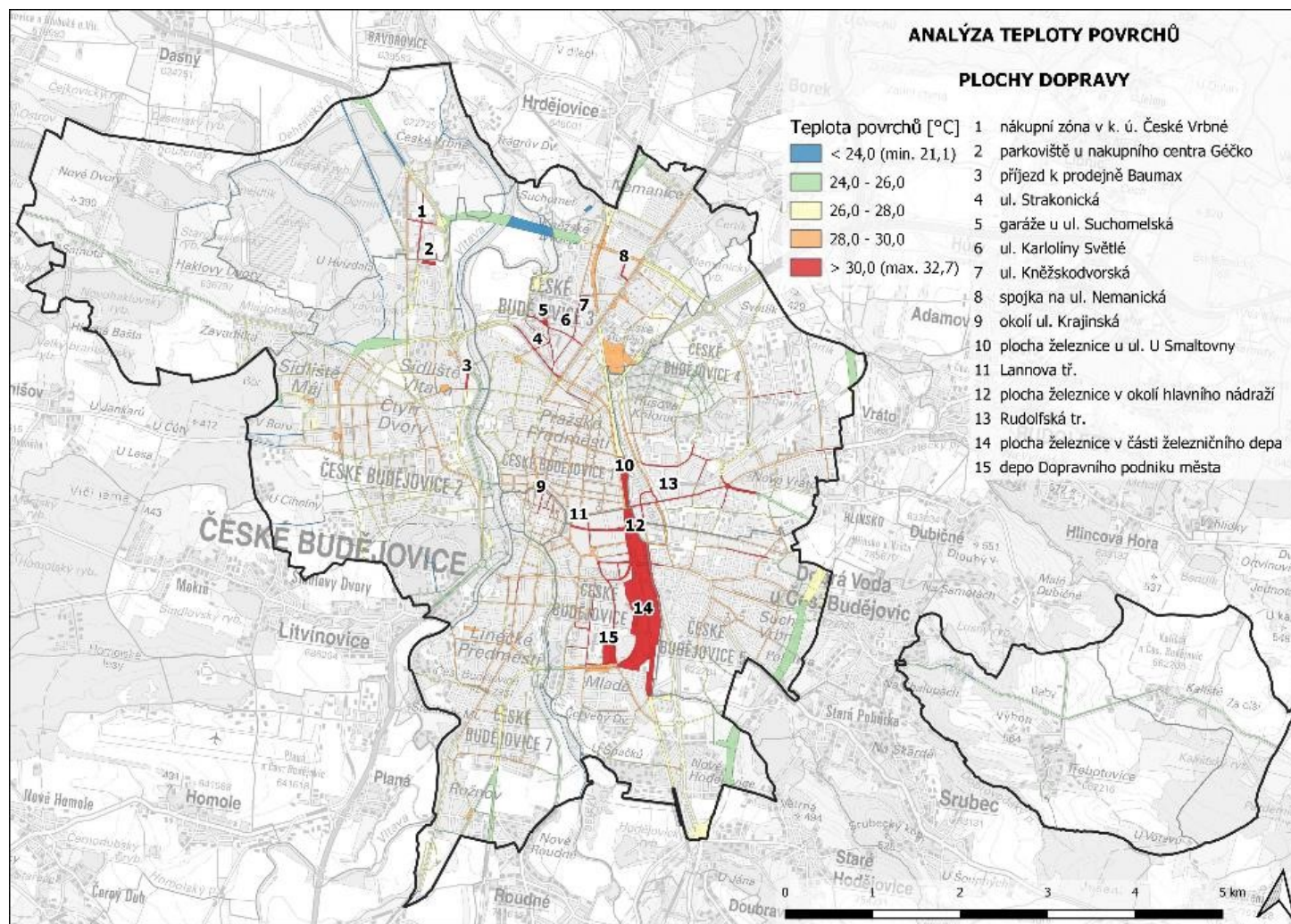
Zdroj: ÚAP, ČÚZK, USGS, vlastní zpracování

Obrázek 60: Analýza teplot povrchů – plochy výroby



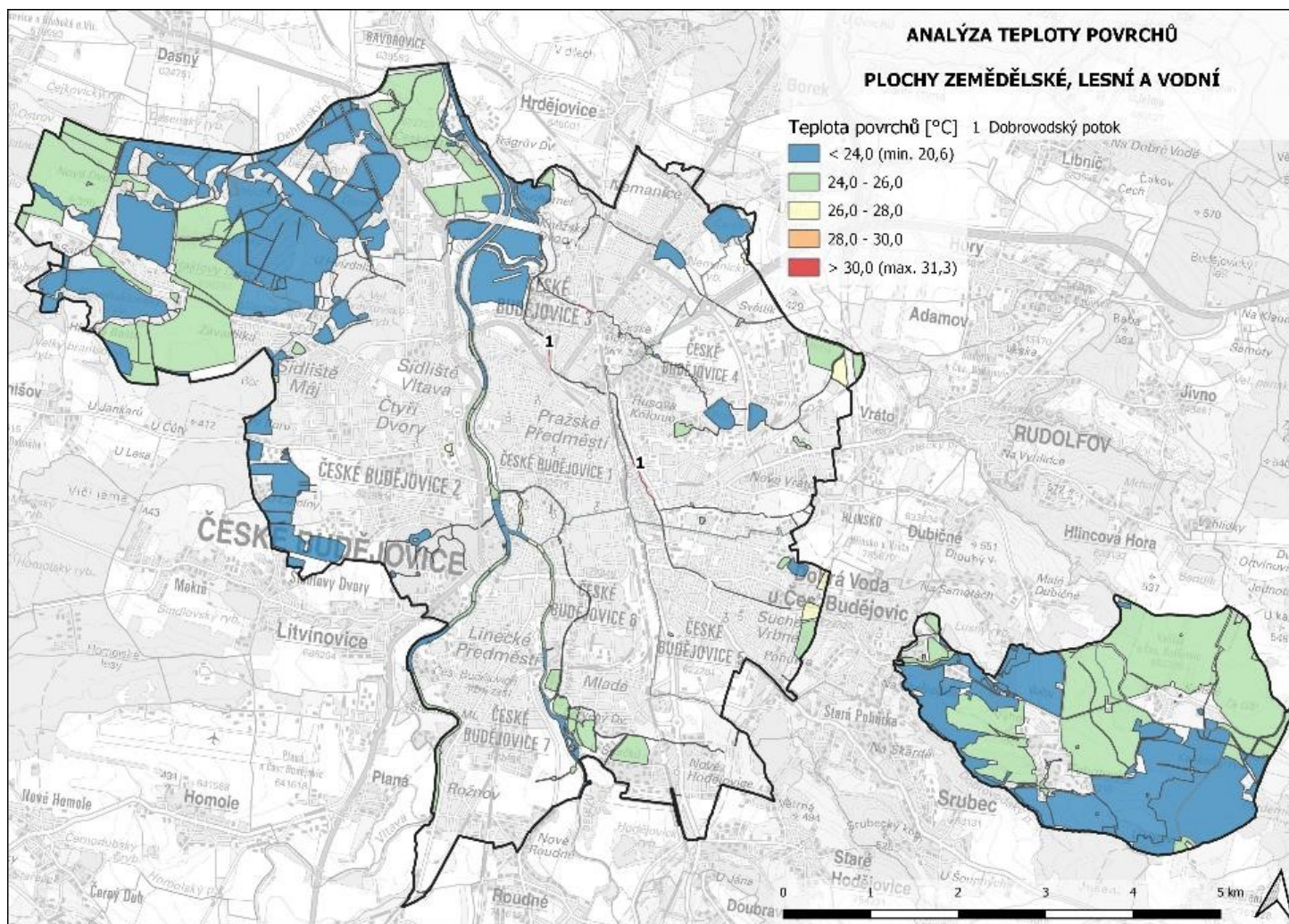
Zdroj: ÚAP, ČÚZK, USGS, vlastní zpracování

Obrázek 61: Analýza teplot povrchů – plochy dopravy



Zdroj: ÚAP, ČÚZK, USGS, vlastní zpracování

Obrázek 62: Analýza teplot povrchů – plochy zemědělské, vodní a lesní



Zdroj: ÚAP, ČÚZK, USGS, vlastní zpracování

ANALÝZA SOCIODEMOGRAFICKÉHO ROZVOJE A IDENTIFIKACE ZRANITELNÝCH SKUPIN OBYVATELSTVA

Na území města České Budějovice žilo k 31.12.2020 celkem 94 229 obyvatel. Převažují ženy, a to zejména ve věkové skupině 65 let a více. Průměrný věk obyvatel města je 43,2 let, přičemž u žen je průměrný věk 44,8 let.

Tabulka 3: Základní demografické charakteristiky města

Počet obyvatel		Celkem	Muži	Ženy
		94 229	45 206	49 023
ve věku (let)	0-14	14 956	7 628	7 328
	15-64	59 147	29 280	29 867
	65 a více	20 126	8 298	11 828
Průměrný věk (let)		43,2	41,4	44,8

Zdroj: ČSÚ, 2021

V Českých Budějovicích tedy žije necelých 100 tis. obyvatel, tedy 15 % obyvatel kraje. Je však třeba doplnit, že město poskytuje služby a bydlení pro větší množství lidí (např. VŠ studentů), odhadem pro cca 130 tis. lidí. Počet obyvatel ve městě je poměrně stabilní, mírně se projevuje suburbanizační tendence, kdy se obyvatelé města stěhují do jeho zázemí.

Index stáří je také vysoký, poměrně výrazně převažují senioři ve věku nad 65 let nad dětmi do 15 let věku. Toto lze vnímat z hlediska rizik změn klimatu spíše negativně, neboť senioři patří mezi ohroženou skupinu obyvatel a jejich počet a průměrný věk se neustále zvyšuje. Za posledních 15 let se průměrný věk obyvatel zvedl o 2,4 roku a index stáří o 22 bodů. Tento trend znamená vyšší zátěž pro zdravotní a sociální služby ve městě. Je potřeba doplnit, že stárnutí obyvatel v Českých Budějovicích probíhá rychleji než celém ORP České Budějovice.

Vývoj průměrného věku a indexu stáří je uveden v [Tabulce 4](#).

Tabulka 4: Vývoj průměrného věku obyvatel a indexu stáří

Rok	2006	2010	2015	2020
Průměrný věk	40,8	41,6	42,6	43,2
Index stáří	112,4	123,6	129,0	134,4

Zdroj: ČSÚ, 2021 a BermanGroup, 2017

V současné době je nejsilnější populace čtyřicátníků, tj. obyvatel narozených v sedmdesátých letech. Již několik let probíhá odchod silné poválečné generace do důchodu. Naopak počet obyvatel v nižších věkových kategoriích je výrazně nižší. Toto bude znamenat, že v příštích letech se ještě urychlí proces stárnutí obyvatel.

Počet dětí ve věku do 14 let a mladistvých postupně roste, byť pomaleji než počet seniorů. To souvisí s narozenými dětmi současných třicátníků a čtyřicátníků.

PREDIKCE VÝVOJE POČTU OBYVATEL

V rámci podkladového dokumentu Vybrané socio-ekonomické analýzy města jako podklad pro tvorbu strategického plánu města České Budějovice pro období 2017 – 2027 (BermanGroup, 2017) byly zpracovány také predikce vývoje počtu obyvatel do roku 2030 pro území SO ORP České Budějovice. Ty byly do roku 2020 aktualizovány a jsou uvedeny zde.

Tabulka 5: Předpokládaný vývoj počtu obyvatel v jednotlivých věkových skupinách v SO ORP České Budějovice

Věková skupina (let)	2010	2015	2020	2020	2025
0 - 4	8749	8795	7434	6738	6120
5 - 14	13502	16258	17927	16174	14124
15 – 64	107922	104456	99920	98588	96571
65 – 79	18539	22049	25701	26197	25611
80+ let	5359	6358	7262	9110	11287
Celkem	154071	157916	158243	156807	153713

Zdroj: Výpočty BermanGroup, 2017

Predikován je výrazný nárůst počtu obyvatel ve věku nad 80 let, a naopak pokles počtu dětí v kategoriích 0-4 roky a 5–14 let po roce 2020.

Mezi hlavní dopady klimatické změny patří zdravotní problémy a zvýšená úmrtnost související se zvyšující se průměrnou roční teplotou a s rostoucím počtem vln veder a jejich délkou. Dalším rizikem je např. vyšší frekvence povodní, které jsou vystaveni lidé v záplavových územích, více v kapitole [Zdraví a hygiena](#).

Nejohroženějšími skupinami obyvatel z hlediska vysokých teplot jsou senioři se sníženou schopností termoregulace, kteří podléhají častěji úpalu, kardiovaskulárním příhodám, renálnímu, respiračnímu či metabolickému selhání. Dalšími ohroženými skupinami jsou chronicky nemocní jedinci a malé děti. Proto je nutné se zaměřit jak na tyto skupiny obyvatel, tak na místa, kde jsou tyto lidé koncentrováni, tedy na pobytová sociální zařízení, lůžková zdravotnická zařízení a na školská zařízení.

PREDIKCE HLAVNÍCH HROZEB, RIZIK PRO MĚSTO ČESKÉ BUDĚJOVICE – SOUHRN

Změna klimatu na území města České Budějovice – hlavní změny a trendy (podle Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR; ČHMÚ, 2019)

Teploty:

- Postupný **nárůst průměrných ročních teplot** oproti referenčnímu období 1981–2010: o cca 1 °C do roku 2040 (pro všechny tři scénáře), do roku 2100 o 2 °C (scénář RCP4.5) nebo o 4 °C (scénář RCP8.5). Scénář RCP 2.6 předpokládá v 2. polovině 21. století „návrat“ k teplotám z období 1981–2010.
- K **nejvýraznějšímu oteplení bude docházet v zimních měsících** – do roku 2100 bude teplota o 2.4–4.9 °C vyšší (v závislosti na použitém scénáři).
- **Delší a intenzivnější vlny veder** z důvodu vyšších teplot v letních měsících.
- Do konce 21. století dojde k **nárůstu letních a tropických dní**.
- Výrazný **úbytek ledových a mrazových dní** do roku 2100.
- **Efekt městského tepelného ostrova**, který zvyšuje povrchovou teplotu až o 2 °C a zesiluje účinky teplotních změn především v letním období.
- Výrazně **vyšší teploty povrchů v centru města, u obchodních center a dalších průmyslových nebo rozsáhlejších obchodních a parkovacích plochách**.

Srážky a další jevy:

- **Mírné zvýšení ročních úhrnů srážek s výraznou proměnlivostí** mezi regiony i emisními scénáři během 21. století.
- **Četnější období beze srážek**.
- Výrazné **zkrácení délky sněhové pokrývky a pokles množství sněhu**.
- **Riziko častějších a intenzivnějších přívalových srážek**.
- **Častější a intenzivnější výskyt extrémních meteorologických jevů** – povodní, přívalových srážek, období sucha, požárů.

Důležité je vnímat také **kombinaci těchto trendů**, tj. zejména nárůst přívalových srážek a meteorologických extrémů, změnu v distribuci srážek v průběhu roku včetně snížení počtu dní se sněhovou pokrývkou nebo snížení množství srážek v létě a na jaře. Se zvýšením teplot souvisí i zvýšená evapotranspirace, která je v některých oblastech spojena s intenzivnějším a častějším výskytem sucha.

VYHODNOCENÍ ZRANITELNOSTI A HLAVNÍCH RIZIK

VYHODNOCENÍ ZRANITELNOSTI A HLAVNÍCH RIZIK – METODICKÝ POSTUP

Hodnocení zranitelnosti a hlavních rizik vychází zejména z metodiky Planning for Adaptation to Climate Change: Guidelines for Municipalities (ISPRA, 2013) a Metodiky tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu (CI2, 2015).

Zranitelnost je v kontextu změny klimatu definována IPCC (IPCC, 2007) jako míra vnímavosti systému vůči nepříznivým vlivům změny klimatu, včetně klimatické proměnlivosti a extrémů. Mezi faktory, které ovlivňují zranitelnost, patří:

- expozice města vůči negativním dopadům změny klimatu,
- citlivost městských systémů (např. infrastruktury, budov či dopravy) ke klimatické změně,
- adaptační kapacita.

Jednotlivé uvedené pojmy lze definovat takto:

- **Expozice - intenzita**, délka a/nebo rozsah vystavení sledovaného systému narušení v podobě projevů změny klimatu.
- **Citlivost** - zvyšuje nebo snižuje míru ovlivnění systému projevem změny klimatu.

Kombinace expozice a citlivosti představuje **potenciální dopady**, které se mohou ve městě projevit v souvislosti s klimatickou změnou – ty mohou být pozitivní i negativní.

- **Adaptační kapacita** - schopnost systému (města) přizpůsobit se měnícímu se prostředí, zmírnit potenciální škody a zvládat následky nepříznivých událostí spojených s dopady klimatické změny.
- **Analýza zranitelnosti** - metoda identifikující zranitelné oblasti, části území nebo činnosti a posuzující míru zranitelnosti, která se v daném prostoru váže k jednotlivým hrozbám.

Hodnocení zranitelnosti, dopadů a rizik bylo provedeno po jednotlivých zájmových oblastech, které vycházely ze zadání, Adaptační strategie ČR a následně byly upraveny pro potřeby města České Budějovice.

BUDOVY

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Prognózy postupné změny klimatu v České republice obecně naznačují změny průběhu počasí během celého roku. Hovoří o tom, že srážky budou v průběhu roku jinak (mnohem nepravidelněji) rozvrstveny v čase – budou se střídát období vysokých teplot bez srážek s obdobími s vysokým srážkovým úhrnem za krátké období. Další aspekt dopadů změny klimatu představuje prognóza častějšího výskytu období velmi vysokých (tropických) teplot, více v kapitole [Projevy a dopady změny klimatu](#).

Z hlediska vnímání problémů (spojovaných s klimatickou změnou) v městském prostředí je třeba si uvědomit, že v minulosti zde byla volná krajina pokrytá vegetací a umožňující koloběh vody a energie. Dešťová voda mohla být zasakována do půdy a v letních obdobích využívána vegetací ke stabilizaci mikroklimatu (ochlazování okolí díky odparu vody při evapotranspiraci). Přítomnost vegetace a koloběh vody hrály tedy zásadní roli při udržování mikroklimatické rovnováhy. Na území města člověk do tohoto přírodního procesu výrazně vstoupil – odstranil většinu vegetace, přerušil koloběh vody a změnil energetické toky. Následky je možno vnímat zejména v následujících oblastech:

- Srážková voda dopadající na střechy budov a zpevněné plochy bez možnosti zasakování je rychle odváděna stokovou sítí do vodních toků, v horším případě v jednotné kanalizaci mísená se splaškovou vodou. V případě přívalových dešťů může rychlý odtok vody (odváděné z pevných povrchů) způsobit přetížení kanalizace, škody na životním prostředí (vyplavování splaškové vody přes odlehčovací komory do vodního toku) a následně přispět i k lokálním povodním (škody na majetku, eroze).
- V zastavěném území bez vegetace dochází ke snížení výparu, což vede k lokální změně mikroklimatu – v okolí budov jsou teploty vyšší, vzduch je výrazně sušší a obsahuje větší množství prachových částic.
- V důsledku vysoké absorpce tepla urbánními povrchy vzniká efekt tzv. městského tepelného ostrova. Tento efekt se projevuje vyšší teplotou měřenou v sídlech oproti okolní volné krajině, a to dokonce v řádu několika stupňů. Problematika městského tepelného ostrova je detailně popsána v kapitole [Tepelný ostrov města a termální satelitní snímky](#).

ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ

V prostředí měst a obcí očekáváme, že obyvatelstvo bude chráněno před okolními nepříznivými vlivy. Přesto je patrné, že budovy a zpevněné plochy konstruované stavebně-technologickými postupy běžnými v minulosti (i poměrně nedávné) se obtížně vypořádávají s projevy klimatické změny (častější výskyt tropických teplot, přívalové srážky). Odolnost zastavěného území vůči projevům klimatické změny je možno posílit aplikací vhodně zvolených adaptačních opatření. Níže jsou uvedeny cíle, k nimž by adaptační opatření měla směřovat (rozděleny do dvou základních skupin).

Ochrana obyvatelstva před vysokými teplotami by měla sledovat zejména následující cíle:

- **Ochrana interiéru budov proti přehřívání** – Kvalitní obvodový plášť budovy sníží tepelné zisky v letním období, vnější stínící prvky před okny omezí množství slunečního záření pronikajícího do interiéru. Využití vzduchotechniky s rekuperací omezí tepelné zisky způsobené větráním. Pasivní chlazení by mělo mít přednost před elektrickým strojním chlazením objektu (klimatizací) - to by mělo být použito až tehdy, když pasivní chlazení nepostačuje pro udržení tepelné pohody v interiéru, nebo není realizovatelné. Nevýhodou elektrických chladicích jednotek je, že odvádějí teplo z interiéru budov do venkovního prostředí, přispívají k přehřívání městského exteriéru.
- **Snaha o snížení teploty vnějšího povrchu** obvodového pláště budov (případně přilehlých zpevněných ploch). Ke snížení povrchové teploty přispívá využití materiálů snižujících absorpci tepla (včetně volby barevnosti povrchů konstrukcí). Zelené střechy a zelené fasády výrazně snižují povrchovou teplotu

pláště budov, protože využívají ochlazovací efekt vegetace. Pozitivní přínos má použití fotovoltaických panelů – barva jejich povrchu je sice relativně tmavá, ale díky tomu, že část dopadajícího slunečního záření je přeměněna na elektrickou energii, je povrchová teplota fotovoltaických panelů nižší než povrchová teplota okolních konstrukcí.

Poznámka: Některá z výše uvedených opatření přispívají nejen ke snížení teploty v interiérech v letních měsících (a tím i k potenciálním úsporám energie za chlazení), ale i ke snížení tepelných ztrát objektů v zimním období (a tím k úsporám energie na vytápění). Taková opatření je možno považovat jak za adaptační (reagují na výzvy způsobené změnou klimatu), tak i za mitigační (úspory energie se projeví snížením emisí skleníkových plynů).

Hospodaření s dešťovou vodou by mělo sledovat zejména následující cíle:

- **Snížení objemu dešťové vody odváděné do jednotné kanalizace.**
- **Úspora pitné vody.** Pokud bude v procesech, v nichž je to možné (splachování WC, údržba zpevněných ploch, zavlažování zeleně, některé technologické procesy), nahrazena pitná voda dešťovou vodou, může to vést k významnému snížení spotřeby pitné vody.
- **Udržení vody v zastavěném území.** Lidé mají pochopitelnou tendenci odvádět co nejrychleji dešťovou vodu pryč od svých obydlí. Přesto je i v zastavěném území velký potenciál pro retenci dešťové vody a její zasakování.

Adaptační opatření v oblasti hospodaření s dešťovou vodou jsou zaměřena na zpracování dešťové vody dopadající na nepropustné povrchy v zastavěném území města (zpevněné plochy, střechy budov) a její následné zpracování. Jde o zadržení (akumulaci) a následné využití dešťové vody nebo udržení dešťové vody v místě dopadu (možnost částečného vsaku v místě dopadu, vedení odtoku vody přes prvky modrozelené infrastruktury, řízený vsak v podzemních vsakovacích prvcích).

PASPORTIZACE

Pro účely analytické části Místní adaptační strategie města České Budějovice byla provedena pasportizace objektů v majetku města. Do pasportu byly zahrnuty pouze objekty vlastněné výhradně městem. Nebyly zkoumány budovy vlastněné městem jen částečně, ani budovy vlastněné společnostmi, v nichž je město akcionářem. Z hlediska rozsahu shromažďovaných informací byl kladen důraz na údaje dokumentující úroveň adaptace jednotlivých objektů.

Na základě údajů získaných od zástupců města byla pasportizace provedena pro 64 souborů budov. Získané údaje jsou uvedeny v tabulce, která je přílohou tohoto dokumentu.

Z hlediska funkčního rozdělení objektů se jedná o:

- 24 mateřských škol
- 19 základních škol
- 5 domovů pro seniory
- 4 administrativní budovy
- Další budovy pro sport, kulturu, pohřebnictví

Stav adaptace této skupiny budov:

- Nezatepleno – 41 budov (cca 2/3)
- Použití vnějšího stínění pro omezení přehřívání budovy řešeno pouze na 11 objektech (cca pětina budov)
- Chlazení komplexně řešeno pouze na 3 budovách, v 9 budovách jsou klimatizovány vybrané místnosti (kuchyně, serverovna apod.)
- Většina budov není vybavena VZT s rekuperací tepla (cca 80 %)

- Sluneční energie je využívána pouze na 3 budovách (2x solární ohřev vody, 1x fotovoltaika)
- Akumulace a využívání dešťové vody není zavedeno na žádné z budov
- Vegetační (zelená) střecha zatím na žádné z budov (v tomto souboru)
- Perlátory pro úsporu pitné vody jsou použity na 80 % budov

Pozitivní informací je, že na 20 objektech je plánována komplexní rekonstrukce v horizontu 5 let (2021–2026).

V rámci rekonstrukcí je plánováno:

- Komplexní zateplení, včetně výměny oken
- Doplnění VZT s rekuperací tepla
- Doplnění prvků vnějšího stínění (JV – JZ fasády)
- Výměna zdrojů vnitřního osvětlení
- Doplnění střešní fotovoltaiky

V některých případech se počítá s dožitím objektů nebo jejich částí a s přesunem provozu do nových prostor. V takovém případě je zde ideální příležitost provést novostavbu jako plně adaptovanou.

ADAPTAČNÍ POTENCIÁL

Adaptační potenciál jednotlivých objektů a ploch v zastavěném území Českých Budějovic je velmi rozdílný. Účelnost a rychlost aplikace adaptačních opatření pro jednotlivé objekty a plochy je dána zejména následujícími faktory:

Stáří a technický stav budov

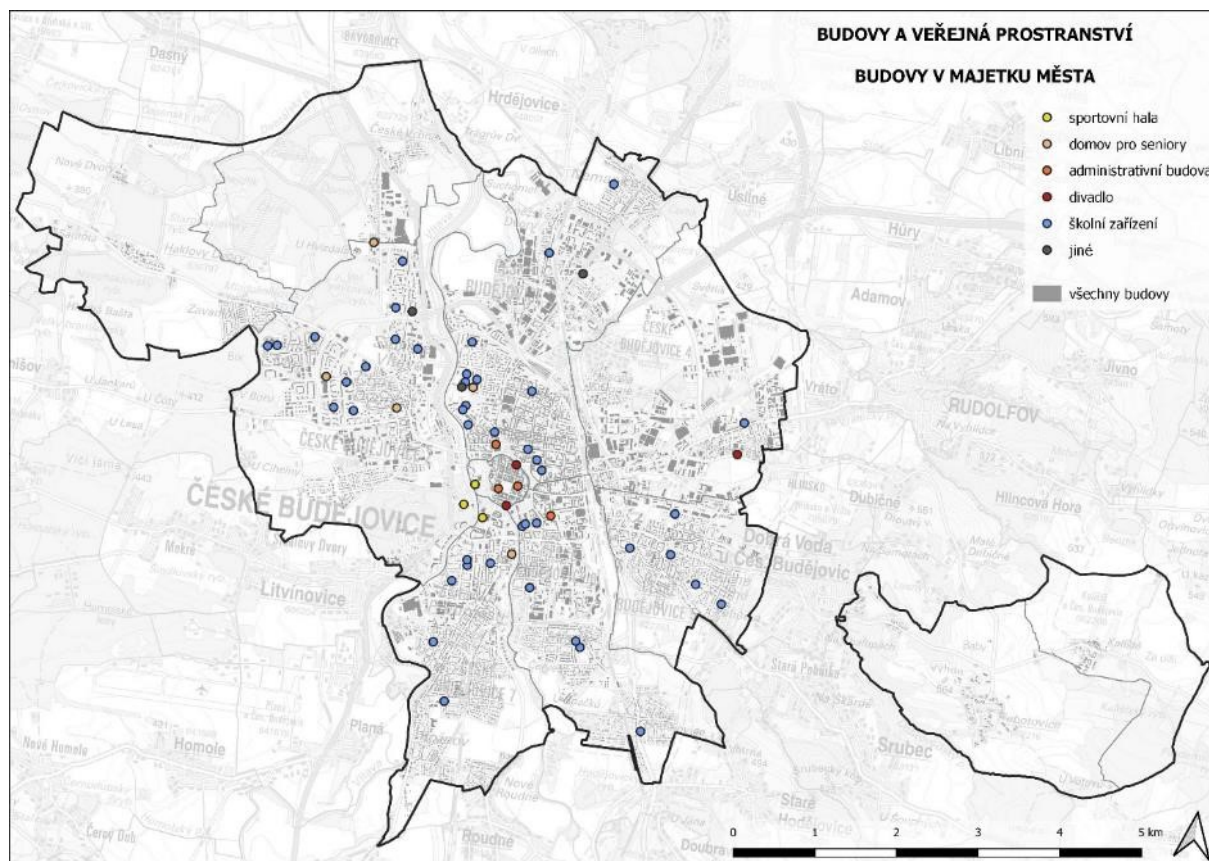
- U historických budov je nutno přihlížet ke skutečnostem, které mohou omezit využití adaptačních opatření (estetika, památková ochrana apod.). V úvahu připadá prakticky jen jímání dešťové vody ze střech.
- Budovy z let cca 1920–1970 obecně vykazují horší (až nevyhovující) technický stav a stavební zásahy na nich prováděné směřují spíše k posunutí jejich stavebně-technických parametrů blíže k požadavkům současné stavební legislativy. Až po vyřešení základních technických problémů (vlhkost objektu, statické poruchy, končící životnost některých stavebních a technologických prvků objektu) přichází na řadu návrh řešení adaptace objektu na změnu klimatu.
- Budovy z let cca 1970–2000 mají adaptační potenciál vyšší. I bytové domy postavené panelovou technologií (mnohdy zatracované) poskytují solidní základ pro aplikaci některých adaptačních a mitigačních opatření.
- V budovách postavených po roce 2000 by měla být některá adaptační opatření již integrována. U nově plánované výstavby by bylo účelné počítat s maximem adaptačních a mitigačních opatření již v návrhu.

Poloha, orientace, dispozice budov. Vystavení dané budovy slunečnímu záření (orientace, zastínění) má vliv na teplotní režim budovy a může určovat nutnost nebo naopak nevhodnost aplikace některých adaptačních opatření. Vnitřní dispozice budov rovněž může limitovat využití některých adaptačních opatření (řízení noční větrání).

Hydrogeologické vlastnosti podloží a spád terénu. Mají zásadní vliv na realizaci adaptačních opatření v oblasti hospodaření s dešťovou vodou. V oblastech, kde je vsakovací schopnost podloží limitována, je nutné rozložení vsakování v čase (využití retenčních prvků) nebo akumulace srážkových vod a jejich pozdější využití.

Vlastnictví pozemků a budov. Pokud bude ze strany orgánů města vyvíjena snaha o aplikaci opatření reagujících na změnu klimatu, bude jejich realizace daleko snazší na pozemcích a budovách, které jsou ve vlastnictví města.

Obrázek 63: Prostorové rozmístění budov ve vlastnictví města



Zdroj: ČÚZK, vlastní zpracování

BUDOVY MIMO MAJETEK MĚSTA

Projevy dopadů změny klimatu jsou komplexním problémem, který je nutno řešit na celém území města. I kdyby město plně adaptovalo všechny své budovy, bez široké podpory obyvatel i podnikatelské sféry to nepovede k žádoucím výsledkům. U těchto subjektů mohou orgány města podpořit realizaci adaptačních opatření pouze nepřímo – pomocí tzv. „měkkých“ opatření – budťo dotačními nebo jinými pobídkami a osvětou nebo naopak pomocí prepisů zavazujících všechny subjekty na území města k podílu na uvádění adaptačních opatření do praxe.

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Rostoucí letní teploty, výskyt teplotních extrémů ➤ Dále trvající období sucha ➤ Četnější výskyt přívalových srážek ➤ Efekt městského tepelného ostrova
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Vysoká koncentrace zastavěných a zpevněných ploch ➤ Vyšší koncentrace obyvatel v některých lokalitách ➤ Lokální nedostatek zeleně (např. centrum města) ➤ Nedostatečné tepelně-izolační parametry budov ➤ Rychlý odvod vody ze zastavěného území

Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Minimální využívání dešťové vody ➤ Postupná revitalizace budov v majetku města a uplatňování adaptačních opatření v budoucnu
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Vliv vysokých teplot ➤ Přehřívání budov a veřejných prostranství, zhoršení životních podmínek pro obyvatele ➤ Nárůst nákladů na klimatizaci budov ➤ Zhoršování zdravotního stavu obyvatel, vyšší úmrtnost ➤ Období sucha ➤ Prohlubování vláhového deficitu v zastavěném území ➤ Intenzivní lokální srážky ➤ Škody na majetku (zatopení sklepů) ➤ Znečištění zpevněných ploch, zanášení kanalizačních prvků
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Školní a předškolní zařízení, domovy pro seniory, nemocnice ➤ Děti, senioři, chronicky nemocní

Budovy – souhrnný komentář

Na budovách, které jsou v majetku města, lze najít některé příklady adaptačních opatření. Jejich počet je však poměrně malý. Pozitivní informací je, že na cca 20 objektech jsou plánovány komplexní rekonstrukce v horizontu 5 let (2021 – 2026), při nichž budou některá adaptační opatření využita.

V rámci projektové přípravy těchto staveb je třeba dbát na to, aby se požadavky na integraci adaptačních opatření dostaly do zadávacích podmínek pro zpracovatele projektové dokumentace. V průběhu realizace staveb je třeba zajistit, aby nedošlo k redukci rozsahu projektu (např. z finančních důvodů).

I kdyby město plně adaptovalo všechny své budovy, bez široké podpory obyvatel i podnikatelské sféry to nepovede k žádoucím výsledkům. U těchto subjektů mohou orgány města podpořit realizaci adaptačních opatření pouze nepřímo – buďto dotačními nebo jinými pobídkami a osvětou nebo naopak pomocí přepisů zavazujících všechny subjekty na území města k podílu na uvádění adaptačních opatření do praxe – např. stanovením kvalitních regulačních nástrojů při povolování nové výstavby.

VEŘEJNÁ PROSTRANSTVÍ

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Veřejná prostranství patří k hlavním tématům, která město potřebuje v souvislosti s klimatickou změnou řešit. Jednak se jich dotýkají téměř všechny hlavní rizika (extrémní horka, tropické dny a noci, vlny veder, sucho, přívalové deště či povodně), jednak se týkají každodenního života všech obyvatel města. Navíc většina prostranství patří do majetku města, které tak má přímý vliv na jejich podobu. I další veřejně přístupné plochy, např. v areálech nemocnice, sportovišť, škol apod., patří organizacím městem přímo spravovaných. Proto by tyto plochy měly představovat ukázková řešení, která inspirují další firmy, organizace a soukromníky, jak lze město na dopady klimatické změny adaptovat.

Nejčastěji projevujícím se dopadem je přehřívání města, způsobené kombinací zvyšujících se teplot hlavně v letních měsících a efektu městského tepelného ostrova (viz kapitola [Tepelný ostrov města a termální satelitní snímky](#), více k analýze teplot povrchů na jednotlivých prostranstvích na [Obrázku 59](#)). Hlavní příčiny přehřívání představují **zpevněné povrchy a rychlý odvod srážkové vody z území města**. Přitom je to právě voda, která chladí – jako povrchová voda řek a rybníků, při odparu z povrchů, a hlavně transpirovaná rostlinami, především stromy. Nestíněné zpevněné povrchy zase akumulují velké množství tepla přijatého ze slunečního záření. Jedná se jak o povrchy komunikací, parkovišť a chodníků, tak o fasády budov. Obě tyto příčiny se podílejí i na reakcích na další rizika (sucho, povodně, záplavy z přívalových dešťů, zhoršení ovzduší v létě). Konkrétní ukázky detailních analýz povrchových teplot na [Obrázku 48](#), [Obrázku 49](#), [Obrázku 50](#).

NÁBŘEŽÍ A PARKY

České Budějovice mají řadu silných stránek, které podporují příjemné prostředí ve městě i během horkých dní. Pro vypořádání se s obdobím horka velmi dobře slouží **nábřeží řek a vodních toků**, které se podílejí na charakteru města České Budějovice. Řeky jsou situovány v samotném centru města a protékají celým zastavěným územím. Navíc podél nábreží vedou cyklostezky, které umožňují snadnou dostupnost přírodního okolí města, včetně lesů a rybníků (Hluboká apod.). Pro lepší zpřístupnění řek a zvýšení protipovodňové ochrany vznikl projekt Město a voda. Postupné realizování jednotlivých částí by mohlo pomoci zlepšit využitelnost řek i jejich bezpečnost za vysokého stavu vody.



Další pozitivní prvek města představují parky. **Parkově upravené pásy podél řek a pás parků kolem centra města** vytvářejí základní kostru pohybu po městě a možnost chlazení obyvatel během léta. Parky jsou navíc doplněny fontánami a pítky, které pobyt v letních dnech zpřijemňují. Největší park představuje Stromovka, kde je potenciál ve zlepšení stavu centrálního rybníčku. Další příbřežní parky jsou navrženy k revitalizaci (Dukelská, Čtyři Dvory). V parčíku na Senovážném Náměstí, je plánováno odtrubnění Mlýnské strouhy, které může mít

zásadní vliv na podobu socialisticky koncipovaného reprezentativního prostoru, kterému dominuje dopravní tepna a nemá v současnosti velký pobytový potenciál.

Plochy zeleně nově vznikají také podél řek, na staré parky navazuje realizace a plánované rozšíření parku Čtyři dvory. Zásadní je zachování současných přírodních hodnot území a návaznost na Vrbenské rybníky.



Pro potenciální rozvoj veřejných prostor obecně i vegetačních ploch na nich se nabízí **plochy průmyslových areálů** na východě města, kde už vegetace tvoří součást areálů. Při budoucí restrukturalizaci území je třeba tyto hodnoty zachovat a chránit, aby potenciální nová výstavba vycházela z pozitivních prvků daného území. Vegetační plochy tak mohou představovat kostru veřejných prostor, která propojí celé území a naváže na volnou krajinu v okolí.

Také veřejné prostory v území Třebotovic mají řadu pozitivních charakteristik jednak v množství zeleně, jednak existencí rybníků navazujících bezprostředně na zastavěné území obce.

STAVEBNÍ STRUKTURA URČUJÍCÍ VEŘEJNÉ PROSTORY

Také **stavební struktura historického centra** s velkou fontánou na náměstí Přemysla Otakara II., s úzkými uličkami stíněnými okolní zástavbou a se stinným podloubím, kde i za deště lze projít suchou nohou, vytváří nezaměnitelný charakter historického města, které je i v extrémních obdobích roku příjemné.

Stavební struktura určuje podobu veřejných prostor i v jiných částech města – záleží na koncepci veřejných ploch, způsobu založení ploch vegetace, tak i na dlouhodobé údržbě. V sídlištní struktuře došlo k **revitalizaci některých ploch** (např. sídliště Vltava), bohužel zatím nebyly zahrnuty principy šetrného hospodaření s dešťovou vodou. U některých novějších obytných souborů (sídlíště Máj) pak poměr zpevněných ploch a zástavby vůči zeleni vychází nevhodně, a tak v těchto případech chybí rekreační kapacita v bezprostřední blízkosti bydlíště.

Ve stávající struktuře má velký potenciál adaptační změny **prostor Výstaviště** – jak přímo výstavní areál, tak jeho předprostor, který zatím představuje přehřívanou a nedostatečně využitelnou plochu. Na druhou stranu, je předprostor Výstaviště jedním z míst, kde se praktikuje mozaikovitá seč trávníků.



KONFLIKTY S DOPRAVOU V KLIDU

Velký podíl ploch v širším centru města je věnován **plochám nekrytého parkování**. Tyto velké zpevněné plochy se podílejí výrazně na přehřívání okolí a zhoršují příjemnost pohybu podél nich pro nemotorovou dopravu. Podobně i v částech obytné zástavby požadavky na parkování tlačí na snížení ploch zeleně. Stejně tak velké **parkovací plochy v nových nákupních centrech** vedou k vytváření anonymizovaných prostor vhodných pouze pro individuální automobilovou dopravu. Město by mělo najít nástroje, jak ovlivnit tyto veřejně přístupné plochy, které nejsou v jeho vlastnictví, ale podobu města určují výrazným způsobem.

INTENZITA SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ BĚHEM DNE

Pro redukci tepelného ostrova je žádoucí zaměřit se na **místa nejvíce exponovaná slunečnímu záření**, která akumulují tepelnou energii v letních měsících a odkud se prohřátý vzduch šíří do okolních částí města. Vhodným adaptačním řešením je stínění těchto ploch – vysazovat stromy, které dokážou efektivně stínit přímému slunečnímu záření a evapotranspirací navíc ochlazovat okolní vzduch. Stínit je vhodné také stavební formou budov, osazením fotovoltaických panelů či prostým technickým zastíněním (plachty, slunečníky, markýzy apod.).

V rámci prostorové analýzy byla kvantifikována potenciální délka přímého slunečního svitu v intravilánu města, jakožto hlavní a primární zdroj tepelné energie. Vzhledem k povaze dopadů klimatické změny, které budou mít v urbánním prostředí vliv zejména na přehřívání povrchů v letních měsících a s tím spojená zdravotní rizika pro citlivé skupiny obyvatel, byl v této analýze jako modelový den uvažován 21. červen, tj. letní slunovrat s nejvyšší výškou slunce nad obzorem a nejdelším slunečním dnem.

Z analýzy vyplývá (Obrázek 64), že jednotlivá místa ve městě mají značně rozdílné rozpětí délky přímého slunečního svitu, a to v závislosti jak na okolní zástavbě, tak blízké zelené infrastruktuře. Některá místa jsou vystavena slunečnímu záření, a s tím spojeným potenciálním přehříváním povrchu, téměř po celý den (maximum 15 hodin 58 minut). Oproti tomu v nejvíce zastíněných místech na severně exponovaných místech a v zástínu okolních budov nebo vegetace přímý sluneční svit nedosahuje nebo pouze v řádech několik minut až jednotek hodin.

Mezi nejvíce exponované plochy slunečnímu svitu patří **železniční nádraží** a přilehlé seřadiště vlaků, **parkoviště a střechy velkých obchodních domů a průmyslové objekty ve východní části města** (okolí ulic Pekárenská, Rudolfova třída a Vrbenská). Z veřejných prostranství stojí za zmínku náměstí Přemysla Otakara II. s expozicí kolem 14 hodin.

Kromě těchto nejvíce exponovaných ploch je nutné směřovat pozornost i do míst, kde se během dne koncentrují obyvatelé. Jedná se zejména o zastávky veřejné dopravy, veřejná prostranství, náměstí, sportovní areály a dětská hřiště.

Mezi klíčová místa patří **společensky významná místa** v centru města – hlavní náměstí Přemysla Otakara II. a Lannova třída. Na obou těchto místech je možné stínění zvýšit, hlavně výsadbou velkých stromů (nahrazení parkovacích ploch, kde teplotu zvyšují také zaparkované automobily).

Níže jsou uvedeny zastávky hromadné dopravy a dětská hřiště, na které dopadá během dne nejdéle sluneční svit. Zároveň je třeba zdůraznit, že České Budějovice mají většinu svých přístřešků na zastávkách hromadné dopravy v provedení se střechou, která nepropouští sluneční záření, což alespoň částečně zlepšuje podmínky čekajících.

Tabulka 6: Seznam zastávek hromadné dopravy s nejvyšší expozicí vůči slunečnímu záření (uvažováno pro 21. 6.)

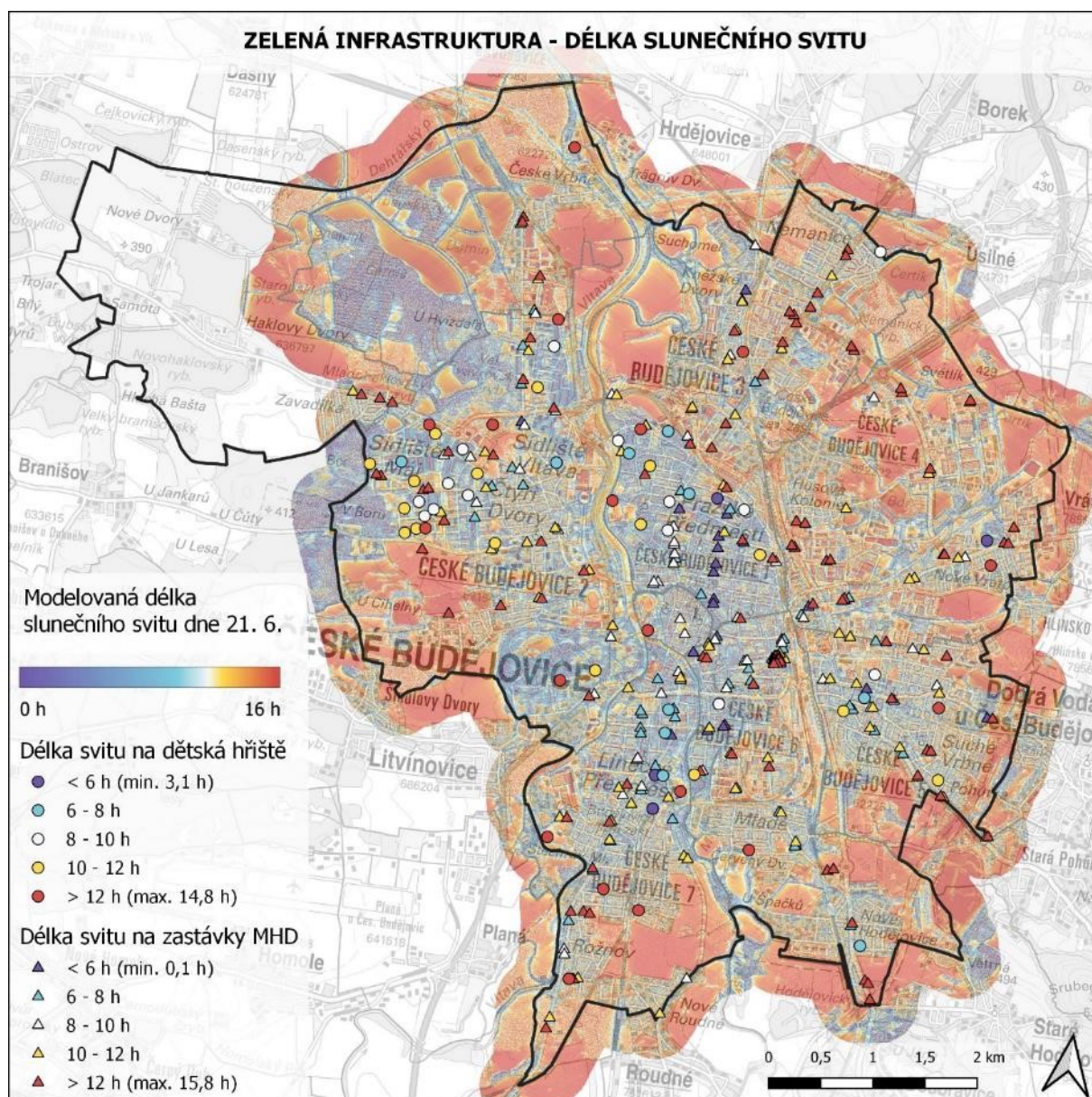
Označení zastávky MHD	Zeměpisná šířka (°)	Zeměpisná délka (°)	Délka přímého slunečního svitu 21. června (v hodinách)
Švábův Hrádek	48.9729	14.4438	15.7
Autobusové nádraží	48.9731	14.4870	15.7
Globus	49.0028	14.4496	15.5
Kovárna	48.9703	14.5162	15.5
Nové Hodějovice - Za hřbitovem	48.9554	14.4975	15.4
Okružní - Mane	49.0004	14.4913	15.4
Centrum Rožnov	48.9489	14.4674	15.1
Hrnčířská	48.9386	14.4638	14.9
Výstaviště	48.9781	14.4606	14.8

Tabulka 7: Výběr dětských hřišť s nejvyšší expozicí vůči slunečnímu záření (uvažováno pro 21. červen).

Označení hřiště	Zeměpisná šířka (°)	Zeměpisná délka (°)	Délka přímého slunečního svitu 21. června (v hodinách)
Dětské hřiště u loděnice	49.0143	14.4518	14.8
Dětské hřiště park 4 Dvory	48.9896	14.4461	14.4
Dětské hřiště na ulici E. Rožického	48.9889	14.4379	12.9
Dětské hřiště Parková	48.9498	14.4737	14.2
Dětské hřiště na ulici K. Lávičky	48.9512	14.4687	14.6
Dětské hřiště na ulici Osiková	48.9563	14.4869	13.2
Dětské hřiště na rohu ulic Nerudova a Jiráskovo nábřeží	48.9845	14.4630	13.2

Dětské hřiště na ulici Plzeňská	48.9910	14.4654	13.6
Dětské hřiště na ulici Roudenská	48.9605	14.4770	14.1
Dětské hřiště na ulici Krčínova	48.9994	14.4528	13.3

Obrázek 64: Délka slunečního svitu 21. červen při bezoblačné obloze v intravilánu města Českých Budějovic. Červená místa indikují místa více exponovaná vůči přímému slunečnímu záření, zatímco modré oblasti naopak nejvíce zastíněná místa.



Zdroj: ČÚZK, CzechGlobe, vlastní zpracování

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Efekt městského tepelného ostrova ➤ Rostoucí letní teploty, výskyt teplotních extrémů ➤ Dlouhé trvající období sucha ➤ Nedostatek vody pro městskou zeleň ➤ Četnější výskyt přívalových srážek
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Vysoký podíl zpevněných ploch akumulujících teplo ➤ Vyšší koncentrace obyvatel v některých lokalitách ➤ Lokální nedostatek zeleně (např. centrum města) ➤ Nedostatečné stínění hojně užívaných prostorů ➤ Rychlý odvod vody ze zpevněných ploch ➤ Minimální využívání dešťové vody
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Vybudování systému modrozelené infrastruktury – přírodě blízkých řešení vegetace a šetrného hospodaření se srážkovou vodou ➤ Aleje v ulicích ➤ Dešťové záhony, poldry a další prvky zasakování vody přímo v místě dopadu – v ulicích, na náměstích, v parcích apod. ➤ Primární zasakování přes vegetaci, teprve pokud to není možné, tak propustné povrchy (dlažba se širokými spárami, propustné asfalty apod.) ➤ Multifunkční retenční prostory (vodní náměstí, hřiště, amfiteátry) doplňující celý systém hospodaření s vodou ➤ Využití akumulačních nádrží z budov pro zálivku zeleně ➤ Podpora kvality zeleně v intravilánu ➤ Využití vody z dešťové kanalizace ➤ Vodní plochy využívající dešťovou vodu ➤ Zpřístupnění vodních toků pro koupání a otužování ➤ Stínění prostranství pomocí fotovoltaiky (přístřešky, parkoviště) ➤ Omezení parkování na povrchu
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Vliv vysokých teplot ➤ Přehřívání veřejných prostranství, zhoršení životních podmínek pro obyvatele ➤ Zhoršování zdravotního stavu obyvatel, vyšší úmrtnost ➤ Zhoršení psychického zdraví ➤ Sociální izolace zranitelných skupin ➤ Období sucha ➤ Prohlubování vláhového deficitu v zastavěném území ➤ Zhoršení kvality vody ve vodních tocích ➤ Nemožnost koupání ve vodních tocích ➤ Nedostatek vody na zalévání městské zeleně ➤ Intenzivní lokální srážky ➤ Škody na majetku (zatopení sklepů) ➤ Znečištění zpevněných ploch, ➤ Problémy s kanalizací - zanášení kanalizačních prvků, lokální znečištění vodních toků ➤ Nedostatečná retenční kapacita veřejných prostor pro náhlou záplavu

	➤ Povodně ➤ Nedostatečná retenční kapacita okolí řek a veřejných prostor ➤ Nedostatečné zasakování v místě dopadu ➤ Prostor pro zlepšení krizového řízení
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Děti ➤ Senioři, chronicky nemocní ➤ Pracující (snížení koncentrace během veder) ➤ Všichni obyvatelé – uživatelé veřejných prostranství

Veřejná prostranství – souhrnný komentář

České Budějovice mají výjimečné vstupní podmínky pro příjemná veřejná prostranství tím, že celým městem protékají Vltava a Malše, které se stékají právě poblíž centra města. Podél řek a kolem centra města existuje téměř kontinuální pás parků. Zároveň okolí řek musí předpokládat možné riziko povodní, které se budou v nějaké podobě opakovat (souvisejí s hospodařením v krajině i předpokládaným vyšším výskytem přívalových dešťů).

V širším centru města je však velké množství zpevněných ploch v podobě parkovišť a nestíněných ulic. Podobně nové nákupní areály mají velký podíl zpevněných ploch, které emitují teplo během teplých měsíců roku. Starší zástavba sídlišť má výhodu vzrostlých stromů a další vegetace, která vytváří místy velmi příjemné meziprostory. Nejvíce používaná místa – jako dětská hřiště, hlavní pěší tahy či zastávky hromadné dopravy – jsou vystavena velké délce slunečního svitu během letních dnů, bez dostatečného stínění. Novější obytná zástavba (sídliště Máj) pak nemá dostatečné plochy se vzrostlou zelení.

Zatím není řešeno šetrné hospodaření s dešťovou vodou, které by umožnilo její využití nebo zasáknutí v místě dopadu. Tím jsou městská zeleň i veřejné prostory vystaveny rizikům horka a sucha.

V rámci projektové přípravy veřejných prostranství je třeba dbát na to, aby se požadavky na integraci adaptačních opatření dostaly do zadávacích podmínek pro zpracovatele projektové dokumentace. V průběhu realizace staveb je třeba zajistit, aby nedošlo k redukci rozsahu projektu (např. z finančních důvodů).

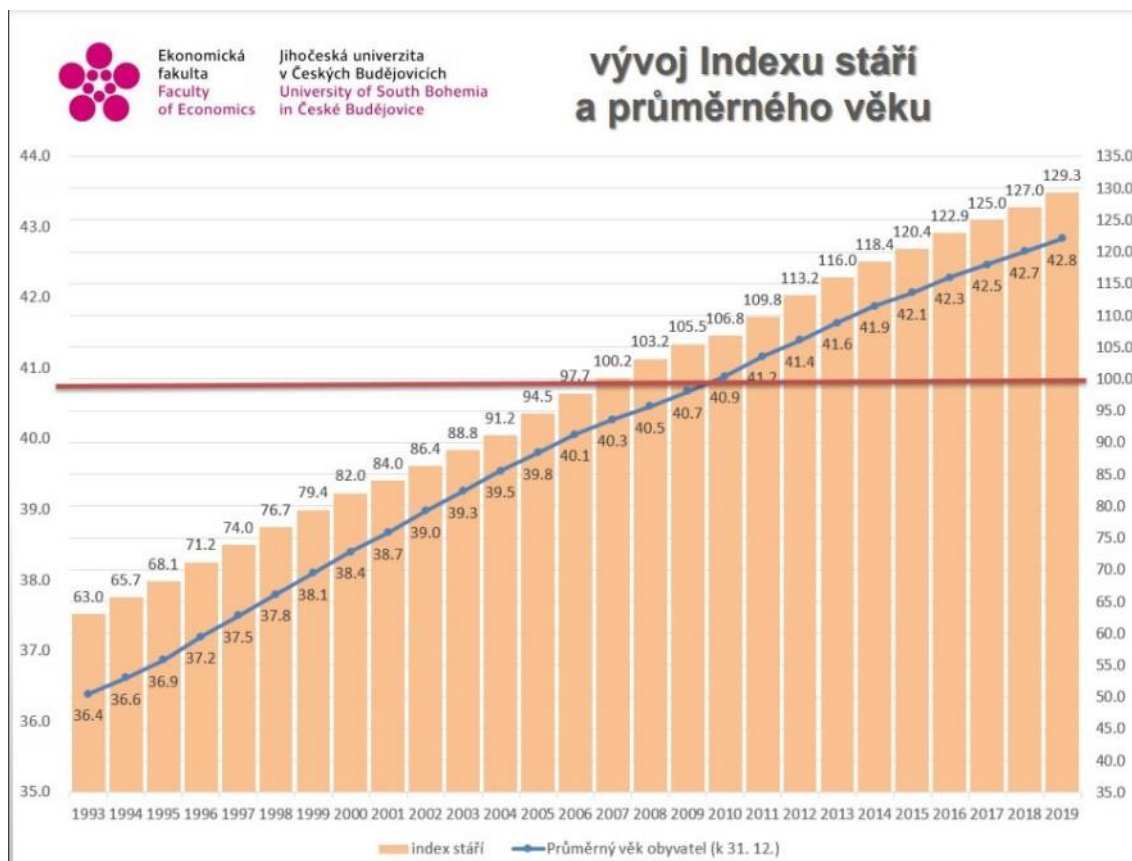
ZDRAVÍ A HYGIENA

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Ve městě České Budějovice bylo k 31.12.2020 evidováno celkem 94 229 obyvatel, z toho bylo 45 206 mužů a 49 023 žen. Průměrný věk obyvatel je 43,2 let, u mužů 41,4 let a u žen 44,8 let (ČSÚ, 2021). Hlavním trendem, stejně jako v celorepublikovém a celoevropském měřítku je do budoucna nárůst počtu seniorů (viz vývoj indexu stáří na [Obrázku 65](#)) a celkový úbytek porodnosti. Na rozdíl od některých jiných velkých měst nedochází zatím k poklesu počtu obyvatel a také stárnutí obyvatel je v samotném městě České Budějovice příznivější než v jiných obcích Jihočeského kraje, více v kapitole [Analýza sociodemografického rozvoje a identifikace zranitelných skupin obyvatelstva](#).

Dle aktuální a platné Koncepce bydlení statutárního města České Budějovice z roku 2019 se také nepředpokládá úbytek počtu obyvatel ve městě, avšak očekává se trvalý nárůst požadavků na sociální bydlení v souvislosti s výrazným trendem stárnutí populace a nutného zajištění bytových potřeb osamělých seniorů a senierek.

Obrázek 65: Stárnutí obyvatelstva v Českých Budějovicích



Zdroj: Koncepce bydlení statutárního města České Budějovice z roku 2019

Z širšího kontextu Jihočeského kraje je v zde v průměru 26,5 míst v domovech pro seniory na 1000 seniorů, což je z hlediska mezikrajského srovnání nejvyšší hodnota. V těchto domovech je celkem cca 3000 míst k 31.12. 2020 (MPSV, Projekt Implementace politiky stárnutí na krajskou úroveň). I přes to bylo evidováno více než 4 tisíce neuspokojených žádostí o tuto sociální službu, což je téměř 1,4 násobek aktuálního počtu míst v domovech.

Koncepce zdravotnictví je v současné době zpracována pouze na úrovni celého Jihočeského kraje (Koncepce zdravotnictví Jihočeského kraje 2015–2020). Koncepce se primárně věnují analýze zdravotního stavu populace Jihočeského kraje a podrobně rozboru a prioritám dalšího rozvoje zdravotnického systému a infrastruktury v kraji. V souladu s obecnými trendy se zdravotní problémy trvale přesunují k civilizačním chorobám, což souvisí nejen s aktuálním životním stylem, ale také se stárnutím populace ve všech částech kraje. Výrazně tak nabývají na významu opatření, která vedou ke snížení zátěže obyvatelstva včetně zátěže ze zhoršené kvality životního prostředí.

POBYTOVÁ SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ, LŮŽKOVÁ ZDRAVOTNICKÁ A SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ

Jihočeský kraj je krajem s velkou rozlohou a poměrně nízkou hustotou zalidnění. S ohledem na výhodné rozmístění okresních měst, ve kterých dochází ke kumulaci zdravotní péče v důsledku výhodnějších podmínek pro poskytovatele zdravotních služeb lze konstatovat, že zdravotní péče je co do rozmístění v jihočeském regionu zajištěna poměrně příznivě. Nejvýznamnějším a největším zdravotnických zařízení v kraji a současně samozřejmě v Českých Budějovicích je Nemocnice České Budějovice, a.s., jejíž zřizovatelem je Jihočeský kraj.



Českobudějovická nemocnice má dlouhodobě stabilní počet lůžek, který se pohybuje kolem 1450 až 1500. V nemocnici pracuje více než 2500 zaměstnanců, z toho cca 500 lékařů (přepočtený stav k 31.12.2020). V roce 2014 zde bylo také zřízeno nové komplexní cerebrovaskulární centrum, které výrazným způsobem pomáhá zvyšovat kvalitu poskytované péče u pacientů s cévní mozkovou příhodou z celého Jihočeského kraje.

Síť zdravotnických zařízení je dále doplněna sítí poliklinik, kterých je ve městě aktuálně celkem 6 včetně 2 specializovaných očních klinik. Ve městě dále působí více než 350 ordinací, z toho cca 65 ordinací praktických lékařů a více než 160 ordinací lékařů-specialistů. Dále je ve městě dle aktuální informace ČSÚ (Město České Budějovice v číslech, 2021) více než 100 stomatologů. Specializované zdravotnické služby zajišťuje Krajská hygienická stanice a Zdravotní ústav – obě organizace se sídlem v Českých Budějovicích. Dle České lékárnické komory je na území města více než 40 aktivních lékáren.

Problematika poskytování sociálních služeb je na území města České Budějovice již dlouhodobě řešena na bázi komunitního plánování. Rozvoj a směřování sociálních služeb na území města upravuje koncepční dokument s názvem „Rozvojový plán sociálních služeb“, který byl dále doplněn a aktualizován Strategickým rámcem na období 2019–2021.

Základní páteř služeb v sociální oblasti tvoří služby pro seniory a služby pro zdravotně znevýhodněné občany. K 31.12.2019 byly na území města 3 domovy pro seniory, které poskytovaly celkem cca 430 míst. Ve městě je dále 1 domov pro osoby se zdravotním postižením (70 míst) – Domov Libníč a Centrum sociálních služeb Empatie. Pro zdravotně postižené osoby nabízí města řadu dalších sociálních služeb, které poskytují např. Centrum BAZALKA, FOKUS České Budějovice, z.ú., Městská charita České Budějovice a řada dalších.

Další sociální služby jsou zaměřeny na osoby v sociální krizi, osoby ohrožené závislostí a na děti, mládež a rodinu. Významným subjektem, který působí v této oblasti je např. Prevent 99, z.ú. K dispozici jsou také 3 azylové domy, které nabízejí celkem 77 míst. Město spravuje speciálně zaměřený sociální portál „Město pro rodinu“ na adrese <https://rodina.c-budejovice.cz>. Portál je speciálně zaměřen na podporu mladých rodin

a seniorů, informuje o vybraných aktivitách a je zajímavou komunitní platformou pro šíření informací mezi těmito skupinami obyvatel.

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Hlavní předpokládané dopady klimatické změny, které se odrazí na zdravotním stavu obyvatelstva, jsou spojeny se zvyšující se průměrnou roční teplotou a s rostoucím počtem vln veder, a především dlouhotrvajících veder.

Vyšší teploty, nejen že jsou velmi obecně náročné na dlouhodobě nemocné či oslabené jedince, ale zároveň poskytují vhodné prostředí pro šíření infekčních nemocí. Můžeme zde počítat onemocnění způsobená v důsledku konzumace zkažených potravin (salmonelóza, leptospiróza).

V souvislosti se změnou klimatu, tedy oteplováním a posunem areálu původního výskytu druhů, se v České republice setkáváme častěji klíšťaty, která jsou vektory nemocí, např. klíšťová encefalitida, Lymská borelióza či anaplasmosa. Aktivita klíšťat je v Jihočeském kraji dlouhodobě nad celostátním průměrem (SZÚ, Praha). Dále se stále častěji setkáváme s komáry, kteří jsou vektory tropických nemocí (např. komár *Aedes albopictus* tzv. tygří komár, známý z Jižní Moravy, který je přenašečem virů Chikungunya, horečky Dengue, žluté zimnice a viru Zika. Vyrůstají tak počty případů nemocí, se kterými by se obyvatelé setkali spíše v tropických či subtropických oblastech.

Rizikem spojeným s obdobími dlouhotrvajícího sucha je především ohrožení zásob pitné vody, ale také vody pro užitkové účely, zhoršení kvality vod pro koupání a rekreační účely. Snížení hladiny vodních toků v průběhu roku snižuje samočisticí schopnost vodního toku a má negativní vliv na vodní organismy. Naopak, při druhém extrému – povodních, dochází k přímému ohrožení života, zdraví lidí a materiálním škodám. Ohrožena jsou nejen vymezená záplavová území, ale v případě extrémních srážek, také oblasti, kde je změněna možnost odtoku srážkových vod (např. zastavěná území, bez možnosti vsakování do půdy, místa s nevhodným podlažím pro vsakování, ad.). Během extrémních přívalemých dešťů dochází na kanalizaci v místech odlehčovacích komor k vyplavení obsahu kanalizace a dochází ke zhoršení parametrů jakosti vody.

V případě vyššího počtu letních dní dochází k prodloužení pylové sezóny, a tedy zvýšení rizika pro alergiky, astmatiky a osoby s respiračními obtížemi. V letním období se taktéž předpokládá zvýšení koncentrací přízemního ozonu a fotochemického smogu, na druhou stranu, v zimních měsících, v důsledku snížených nároků na topení, mohou klesat emise z vytápění a lokálně zlepšit kvalitu ovzduší.

Jako nejdůležitější dopad, související s klimatickou změnou, byl v podmínkách města České Budějovice identifikován vliv vysoké teploty. Nejohroženější lokality jsou ty s vysokým podílem zpevněných povrchů (centrum města, průmyslové areály, parkoviště obchodních center, vnitrobloky).

Nejohroženějšími skupinami obyvatel jsou senioři a malé děti, kteří mají sníženou schopnost termoregulace, a podléhají častěji úpalu, kardiovaskulárním příhodám, renálnímu, respiračnímu či metabolickému selhání. Dalšími ohroženými skupinami jsou chronicky nemocní jedinci. Proto je nutné se zaměřit také na místa, kde jsou tito lidé koncentrováni, tedy na pobytová sociální zařízení, lůžková zdravotnická zařízení a také na školská zařízení.



Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Extrémní hydrometeorologické jevy počasí (vlny veder, povodně, přervalové srážky, sucho) ➤ Zvýšení koncentrací přízemního ozonu, výskyt letního fotochemického smogu
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Pobyťová sociální zařízení, lůžková zdravotnická zařízení, školská zařízení ➤ Oblasti s významným povodňovým rizikem ➤ Oblasti citlivé k výraznému nárůstu teplot
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Omezení režimu v letním období s vlnami veder ➤ Vodní a stínící prvky ➤ Podpora přírodě blízkých protipovodňových opatření ➤ Podpora zeleně a kvality zeleně ve městě ➤ Opatření na snížení prašnosti v případě bouracích prací a nové výstavby
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Zvýšená zátěž a popř. úmrtnost v období vln veder ➤ Zhoršení zdravotního stavu v důsledku pylové sezóny, výskytu infekčních nemocí ➤ Ohrožení zdraví a životů povodněmi
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Chronicky nemocní, senioři, děti ➤ Pobyťová zařízení (zdravotnická, sociální, vzdělávací) ➤ Záplavové oblasti, sesuvná území ➤ Zastavěná území s velkým podílem nepropustných ploch a nedostatkem zeleně

Zdraví a hygiena – souhrnný komentář

Hlavním problémem spojeným se změnou klimatu je nárůst průměrných teplot v teplé části roku a zejména zvýšení extrémních teplot – nárůst počtu tropických dnů a nocí a vln veder. Nejcitlivější vůči těmto projevům jsou děti s nedokonalě vyvinutým termoregulačním systémem, chronicky nemocní jedinci a senioři.

Současný demografický vývoj způsobí do budoucna výrazné zvyšování počtu obyvatel patřících k rizikovým skupinám (seniorů). Dojde tedy ke kumulaci rostoucích rizik plynoucích ze změny klimatu a zároveň rostoucího počtu rizikové skupiny obyvatel, kteří jsou na daná rizika nejcitlivější.

Zmírnit zdravotní rizika a problémy obyvatel lze snížením extrémních teplot ve městě stíněním, dostatečnou nabídkou zelených a vodních ploch, dále pak vytvořením tepelné pohody v interiérech – v obydlech, školských, zdravotnických a sociálních zařízeních a dopravních prostředcích. Důležité je také včasné varování citlivých skupin před extrémními hydrometeorologickými jevy, včetně informace o doporučeném chování.

CESTOVNÍ RUCH

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Rozvoj cestovního ruchu ve městě vychází ze „**Strategického plánu rozvoje Českých Budějovic**“, který určuje směr a priority tohoto odvětví do roku 2027. Oblast cestovního ruchu je obsažena v dílčí strategii „**Atraktivita města**“.

Cílem je vytvořit prostředí, které bude lákat prostřednictvím kvalitních a koordinovaných turistických služeb návštěvníky, kteří budou ve městě zůstávat delší dobu a budou toto prostředí využívat jako vstupní bránu do dalších destinací v kraji.

Strategie „**Atraktivita města**“ obsahuje priority a opatření, který mají adaptační potenciál na změnu klimatu, jsou to především následující:

- Priorita C. 2 Zlepšit vzhled a lépe využívat veřejných prostranství ve městě
 - Opatření C. 2.2 Revitalizace a využití významných veřejných prostranství ve městě
 - Opatření C. 2.3 Koncepce historického centra města
 - Opatření C. 2.4 Koncepce rozvojových ploch města
- Priorita C. 3 Využívat vodních toků a blízkých prostor pro zvýšení atraktivity města
 - Opatření C. 3.1 Využití vodních toků a blízkých prostor pro zvýšení atraktivity města
 - Opatření C. 3.2 Dobudování doplňkové infrastruktury v okolí vodních toků a blízkých prostor
- Priorita C. 4 Zlepšit kvalitu a nabídku infrastruktury pro volnočasové, kulturní a sportovní aktivity
 - Opatření C. 4.1. Nová budova divadla a dalších kulturních zařízení krajského významu
 - Opatření C. 4. 2. Venkovní centra volnočasových aktivit
 - Opatření C. 4. 3. Využití záměrů rozvoje výstaviště a university pro umístění zařízení, sloužících zvýšení atraktivity města.
 - Opatření C. 4. 4. Sportovní hala
 - Opatření C. 4. 5. Zábavné vodní centrum
 - Opatření C. 4. 6. Infrastruktura pro jihočeské mládežnické sportovní akademie
 - Opatření C. 4. 7. Zařízení pro neorganizované zájmové aktivity

Statutární město České Budějovice se v roce 2016 stalo jedním ze zakládajících členů destinační společnosti Českobudějovicko Hlubocko z. s., která spravuje turistickou oblast Budějovicko, a to na základě „**Koncepce rozvoje cestovního ruchu v Jihočeském kraji 2015–2020**“, kde je jedním z operačních cílů podpora turistických oblastí v regionu.

Cestovní ruch město podporuje „Dotačním programem na podporu cestovního ruchu“, kde se vychází z předpokladu nevyužitého potenciálu cestovního ruchu jako ekonomického odvětví.

V současné době převažují jednodenní návštěvníci a odvětví cestovního ruchu na území města jen pozvolna získává na významu. Prodloužení doby pobytu návštěvníků města a s tím související růst tržeb poskytovatelů služeb v cestovním ruchu má zásadní význam pro zvyšování ekonomického rozvoje.

Dále statutární město provozuje turistický portál www.budejce.cz, který si klade za cíl přilákat do města co nejvíce turistů a zároveň svou nabídkou je co nejdéle udržet ve městě. Přináší návštěvníkům nejen kompletní informace o historii města, službách a možnostech, jak v Českých Budějovicích prožít svůj volný čas.

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

V Českých Budějovicích turisté nejvíce pociťují zvýšené teploty v období letních veder. Problematické by mohlo být také zajištění dostatečné zásoby kvalitní vody pro koupaliště a celkově zhoršená kvalita povrchových vod pro koupání v letním období. Nedostatek zásoby vody pro závlahu městské zeleně, ale také sportovních areálů (fotbalová hřiště) může vést ke snížení atraktivity pro návštěvníky a sportovce. Extrémní přívalové deště mohou mít vliv na atraktivitu lokality po události – škody na památkách a infrastruktuře, naopak v období veder to je jednoznačně teplotní komfort návštěvníků a turistů ve městě.

Nelze opomenout významný faktor, který v současné době ovlivňuje cestovní ruch – pandemii COVID-19. Mezi potenciálními pozitivními dopady lze zařadit zvýšený zájem turistů o turistické cíle v České republice, zájem o přírodní atraktivity a méně exponovaná místa. Negativní dopady představuje doložený větší turistický tlak na chráněná území, omezení setkávání a pořádání hromadných akcí, pokles zahraničních návštěvníků, celkové ohrožení podnikání v oblasti cestovního ruchu (ubytování, gastronomické služby) a citlivost turistů na ceny.



Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Výskyt extrémních jevů počasí (vlny veder, přívalové deště)
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Na turisticky atraktivních místech nedostatečné množství zeleně ➤ Projevy nepřízně počasí, extrémní události (povodně, vítr, vlny veder) ➤ COVID-19 a s ní spojený tlak na chráněná a exponovaná místa, ale také potenciál rozvoje pro udržitelnou turistiku
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Povodňový plán a řešení protipovodňových opatření přírodě blízkým způsobem, zatraktivnění vodních toků – přístup k řekám pro obyvatele a návštěvníky ➤ Zeleň při organizaci větších kulturních akcí je spíše problémem, pořadatelé upřednostňují zeleň mobilní ➤ Vhodnost doplnění stínících prvků a vodních prvků ve městě
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Změna rozložení návštěvníků v prostoru a čase ➤ Vysoké teploty v turisticky exponovaných místech v létě a riziko dopadu na zdraví obyvatel i turistů
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Pořadatelé a návštěvníci letních kulturních akcí ➤ Veřejné prostory bez možnosti zastínění, ochlazovacích prvků a kvalitní zeleně



Cestovní ruch – souhrnný komentář

České Budějovice se pyšní svojí historií s tradicí a potenciálem pro sportovní aktivity.

Změny klimatu se budou projevovat především v častějším výskytu letních veder, která budou mít vliv na pohodu návštěvníků zejména v centru města. V tom případě je nutné návštěvníkům nabídnout dostatek stínu, pitnou vodu, možnost ochlazení a podporovat kvalitu městské zeleně. Problematické z hlediska cestovního ruchu budou také extrémní hydrometeorologické jevy (povodně, bleskové povodně, vítr) a nepředvídatelné události (viz dopady pandemie COVID-19).

DOPRAVA A DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

SOUČASNÝ STAV A VÝCHODISKA

Situace v oblasti dopravy je podrobně popsána a řešena v několika koncepčních dokumentech města. Mezi hlavní z nich patří tyto:

- **Strategický plán udržitelné městské mobility města České Budějovice (SUMP – 2017)** – základní a velmi podrobný dokument města pro oblast dopravy. Podrobně analyzuje stávající situaci a obsahuje soustavu cílů a opatření pro jednotlivé prioritní oblasti. Součástí plánu je také Akční plán se zásobníkem projektů na příští období.
Plán obsahuje tyto oblasti změny:
 1. Oblast změny: Zlepšení mobility a dostupnosti
 2. Oblast změny: Zvýšení bezpečnosti
 3. Oblast změny: Zvýšení kvality života v Českých Budějovicích
 4. Oblast změny: Zvýšení efektivity dopravního systému, optimalizace využití
 5. Oblast změny: Zlepšení image města
- **Územní plán města** – vymezuje plochy a koridory pro dopravní infrastrukturu, tj. např. koridory a plochy pro silniční dopravu, dopravu v klidu, cyklodopravu aj. Aktuálně je připravován nový územní plán města na základě Zadání ÚP.
- **Strategický plán města České Budějovice na období 2017 – 2027 (2017)** – hlavní rozvojový dokument města do roku 2027. Tématu dopravy se podrobně věnuje prioritní oblast Mobilita, která obsahuje tyto priority:
 - Priorita B. 1 Vytvořit efektivní systém mobility ve městě a jeho spádovém území
 - Priorita B. 2 Zefektivnit systém plánování a řízení dopravy ve městě a jeho spádovém území
 - Priorita B. 3 Podporovat napojení města na pátevní národní a transevropskou dopravní síť (TEN-T)
 - Priorita B. 4 Vytvořit systém podpory vzdělávání a osvěty obyvatel v oblasti efektivní městské mobility
- **SMART city (v přípravě)** - Identifikace potenciálu inovativních technologických řešení v oblasti „chytré město“ (Smart City) České Budějovice. SMART city se tématem dopravy zabývá v rámci Prioritní osy 2.3 Mobilita. Ta obsahuje tato opatření:
 - Opatření 1: Telematika a řídicí dopravní systém
 - Opatření 2: Snížení individuální automobilové dopravy
 - Opatření 3: Elektromobilita
 - Opatření 4: Osvěta

Město má zpracovány i další dokumenty a studie týkající se dopravy a je evidentní, že tématu udržitelné dopravy je věnována velká pozornost. Není proto žádoucí zde opakovat informace uvedené v těchto dokumentech. Uvádíme zde pouze souvislosti týkající se adaptací na změny klimatu a mitigací.

České Budějovice jsou přirozeným dopravním uzlem železničním, silničním a cyklistickým, jsou napojeny na celostátní komunikační síť. Z tohoto důvodu je zde vysoká dopravní zátěž, která se týká především dopravních tras a jejich křižovatek (I/20, Strakonická, Nádražní, Pražská, Generála Píky, Okružní, Rudolfovska, Mánesova, Na Dlouhé louce, Litvínovická). Problémem je také tranzitní doprava, které je vedena zástavbou a způsobuje kongesce a negativní dopady na životní prostředí (emise, hluk, fotochemický smog, přehřívání okolí komunikací z důvodu zpevněných povrchů aj.).

Na kole jezdí aspoň občas 58 % cílové skupiny obyvatel, MHD využívá 81 % cílové skupiny. Tyto skutečnosti lze hodnotit pozitivně. Autem jezdí aspoň někdy 83 % cílové skupiny a 17 % nejezdí autem nikdy.



Hlavním plánovaným silničním záměrem je realizaci dálnice D3 a severní spojky, které by měly s dalšími plánovanými komunikačními propojeními zajistit ochranu centrální oblasti města před tranzitem.

Řešení parkování je naléhavým problémem, a to jak v historickém centru města, tak i v obytných územích a v sídlištích. Určitou motivací pro odklon automobilů z centra města je tarifní systém parkování, včetně rozdílných cen parkovného (motivace pro řidiče pohybovat se po centru pěšky, nebo pomocí MHD). Modrá zóna, je určena pro tzv. rezidentní a abonentní parkování. Oranžová zóna, je určena pro krátkodobé parkování (všichni motoristé mohou na oranžové zóně parkovat maximálně 24 hodin, a to jen po platbě v parkovacím automatu nebo prostřednictvím virtuálních parkovacích hodin). Zelená zóna, je určena pro tzv. smíšené parkování. Bez omezení mohou v zelené zóně parkovat pouze lidé s platným parkovacím oprávněním, ostatní motoristé mohou v zelené zóně parkovat maximálně 24 hodin. Zaplacení parkovacího oprávnění či nákup jízdenek na městskou hromadnou dopravu lze uskutečnit s pomocí mobilní aplikace SEJF.

Systém záchytných parkovišť typu Park & Ride ("zaparkuj a jed") či Park & Go ("zaparkuj a jdi") funguje například na P+R Jírovcova a P+R Dynamo. Systém P+G funguje například Na Dlouhé louce a Sportovní hala (ul. Volejbalistů). Tento systém je zvláště výhodný v okrajových zónách města, s přímou návazností na hlavní radiální komunikace a systém MHD. Elektronický informační systém informuje o počtu volných parkovacích míst například na velmi frekventovaném Senovážném náměstí v centru města. Výstavba parkovacích domů (např. Atrium – City Green Park, včetně možnosti dobítí elektromobilu) probíhá a přibývají nové.

Na řece Vltavě funguje lodní doprava. Lodě vyplouvají v sezoně z českobudějovického přístavu "Lannova loděnice" pod Dlouhým mostem a kotví v Hluboké nad Vltavou (u restaurace KUKI).

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Výše uvedené dokumenty deklarují podporu udržitelných forem dopravy ve všech oblastech, které se dopravy týkají. Zde je nutno uvést, že se primárně nejedná o opatření, které mají přímou vazbu k adaptacím na změny klimatu. Podporují však naplňování potřeb **mitigace**, tj. směřují komplexně jako celek ke snižování vypouštěného množství emisí skleníkových plynů na území města.

Z hlediska samotných adaptací lze zmínit tyto aspekty a souvislosti:

- Zranitelnost dopravy budou **ovlivňovat extrémní počasí**, jako jsou náhlé intenzivní srážkové či sněhové úhrny, aktivace sesuvů, záplavy či vlny veder, které mohou mít výrazný vliv na silniční i železniční dopravu. Frekventovanější výskyt extrémních projevů počasí bude způsobovat častější vznik

nesjízdnosti dopravních úseků v důsledku jejich zaplavení, fyzického poškození či zničení, zatarasení popadanými stromy následkem vichřice apod.

- Důležitým aspektem, na který je potřeba reagovat, je nárůst teplot a teplotních extrémů.
 - Vlny veder v letních měsících mohou navýšit nehodovost v důsledku snížené koncentrace a zároveň způsobit škody na silniční infrastruktuře (např. rozměklý asfalt), (MŽP, 2015).
 - Nárůst teplot a vlny veder rovněž působí diskomfort pro cestující v autech a ve veřejné dopravě.
 - S vysokými teplotami souvisí také atraktivita veřejných prostranství. Tmavé zpevněné povrchy silnic a chodníků, zvláště pak v případě, kdy nejsou stíněné vegetací, pohlcují sluneční záření a přispívají k intenzivnímu přehřívání. Obvykle se jedná o plochy s intenzivním pohybem obyvatel a navýšení teplot způsobuje u zdravé populace diskomfort, u rizikových skupin může způsobit závažnější zdravotní problémy. Nejvíce problematické jsou severojižním směrem orientované ulice bez nebo s malým množstvím zeleně. Její přítomnost bývá omezována šířkou uličního profilu a sítěmi technické infrastruktury.
 - Z termálních satelitních snímků vyplývá, že k největšímu přehřívání dochází také na velkých zpevněných plochách, jakými jsou také parkoviště. To se týká např. parkovacích ploch u obchodních center, ale i dalších.
- **Zpevněné povrchy** – silnice, chodníky a parkovací plochy tvoří velkou plochu zpevněných povrchů, ze kterých je voda většinou odváděna do kanalizační sítě. Není tak vsakována a chybí v půdním profilu nebo při péči o zeleň. Toto je řešitelné propustnými povrchy nebo vhodným svedením srážkových vod do okolních travnatých ploch.

Ze SUMP vyplývá nutnost modernizovat vozidlový park MHD, který je postupně obměňován a modernizován. Zvýšení teplot a častější fluktuace vysokých a nízkých teplot zároveň zvyšují nároky na klimatizaci a temperování vozidel veřejné, osobní i nákladní dopravy. Během letních měsíců budou růst požadavky na klimatizaci s cílem chlazení prostoru, které je však energeticky náročnější. Logickým a v dnešní době již standardním požadavkem na vozidla MHD by měla být tedy klimatizace. To souvisí také se skutečností, že MHD je ve vyšší míře využívána skupinami obyvatel ohroženými vůči vysokým teplotám (senioři, děti). Je vhodné řešit rovněž zastínění zastávek MHD, ať už zelení nebo uměle.

SUMP navrhuje v oblasti MHD (potažmo VD obecně) také zkvalitnění služeb, které přinesou cestujícím veřejnou dopravou větší komfort, jako jsou např. wifi či klimatizace. Při pořízování nových vozidel MHD by měla být klimatizace, s ohledem na nárůst teplot, pro řidiče a cestující samozřejmostí. Toto je obsaženo v PUMM ve Strategickém cíli 5.2.2 Podpora a preference veřejné dopravy. V případě autobusové dopravy je nutné zaměřit se na zvyšování ekologických standardů vozidel – zavedení elektrobusů, jejich spojení s trolejbusovými linkami. Vhodnou variantou je také rozšíření využívání vozidel na pohon CNG, LPG a hybridní pohon. Z hlediska emisí skleníkových plynů a znečišťujících látek do ovzduší je vhodná podpora elektrobusů.

Dle údajů Dopravního podniku města České Budějovice a.s., v roce 2020 zajišťovalo MHD 56 trolejbusů a 93 autobusů (z toho 24 na pohon CNG) a od roku 2018 zajišťuje veřejnou dopravu při spojení centra města s parkovištěm Jírovcova, nemocnicí a Havlíčkovou kolonií 11 elektrobusů.

U automobilové dopravy je potenciál v rozvoji elektromobility, kterou může město podporovat, a to především využitím elektromobilů ve svých organizacích a realizací nabíjecích stanic. Podpořit lze také elektrocyklomobilitu zejména umožněním nabíjení kol.

Problémem jsou nároky na parkování v centru města, město podporuje budování záchytných parkovišť P+R a P+G a parkovacích domů. Při výstavbě je potřeba zohlednit i další aspekty, jako je minimalizace záborů zeleně či zúžení průjezdního profilu ulic. Doporučit lze také využití propustných povrchů umožňujících vsak srážkových vod (po jejich řádném předčištění), zajištění určitého podílu zeleně kvůli zastínění a mikroklimatu, případně využití OZE – fotovoltaiky. Vhodným řešením může být výstavba parkovacích domů, které by měly být doplněny

o adaptační opatření typu zelená střecha, vertikální zeleň, retenční nádrž na záchyt a využití srážkových vod apod.

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Rostoucí letní teploty, výskyt teplotních extrémů ➤ Četnější výskyt extrémních jevů (povodně, příválové srážky)
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Vysoká intenzita dopravy v centru města a některých dalších komunikací ➤ Nedostatek parkovacích míst v centru a některých dalších lokalitách, tlak na nová parkovací místa – tlak na související zábory zeleně a nové zpevněné povrchy ➤ Veřejná doprava je ve vyšší míře využívána zranitelnými skupinami obyvatel (senioři a děti)
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Strategický plán udržitelné městské mobility města České Budějovice ➤ Další koncepční dokumenty řešící rozvoj udržitelných forem dopravy – územní plán, SMART city a Strategický plán města České Budějovice
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Přehřívání dopravních prostředků a přilehlého okolí (zastávky apod.) ➤ Kongesce a přerušení dopravních tras v důsledku mimořádných událostí (povodně, pád stromu do vozovky, aj.) ➤ Zvyšování výměry zpevněných ploch (zejména parkování) s odvodem dešťových vod do kanalizace a přehříváním
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Cestující v MHD (zejm. děti, starší lidé a nemocní) ➤ Cestující pod nedostatečně zastíněnými zastávkami

Doprava a dopravní infrastruktura – souhrnný komentář

Doprava je zdrojem emisí skleníkových plynů a většina opatření v oblasti dopravy má mitigační charakter – tj. měla by směřovat do snížení množství emisí skleníkových plynů. Samotné téma adaptací zde hraje menší roli a týká se především adaptací na vysoké teploty. Opatření v oblasti dopravy rovněž mají adaptační potenciál – ten spočívá např. v uplatnění zeleně v případě investic na silničních komunikacích a parkovacích místech, využití propustných povrchů a dalších.

Důležitým tématem je pokračování v trendu modernizace vozového parku MHD (pohon CNG, elektrobusy). Město rovněž plánuje modernizaci zastávek MHD. Z hlediska adaptací je zde vhodné myslet rovněž na zastínění, optimálně prostřednictvím zeleně.

Velkým tématem města je parkování, kdy parkovacích míst nedostatek jak v centru, tak v některých dalších lokalitách. Zájemem města je také výstavba dalších parkovišť P+R a P+G. Parkovací plochy rovněž mají významný potenciál pro uplatnění adaptačních opatření – při řešení nových parkovacích ploch nebo jejich úpravách je žádoucí alespoň dílčí zajištění stromové vegetace a zastínění a současně zasakování nebo využití dešťových vod pomocí propustných povrchů nebo optimalizovaným sváděním dešťových vod do zeleně. V některých lokalitách s nedostatkem volných ploch je vhodnějším řešením parkovací dům. Parkovací plochy nebo domy mají také potenciál pro využití OZE (fotovoltaika) a lze doporučit také umožnění nabíjení elektromobilů a elektrokol.

Doprava je také zdrojem skleníkových plynů (CO₂) a měla by proto být realizována také opatření na snížení jejich množství, a to především podporou udržitelných forem dopravy a zvyšováním plynulosti automobilové dopravy. Zde bude postupováno v souladu se Strategickým plánem udržitelné městské mobility.

PRŮMYSL A ENERGETIKA

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

PRŮMYSL

Na území města sídlí společnosti s dlouhou tradicí, jako je KOH-I-NOOR HARDMUTH, a.s., Budějovický Budvar, největší jihočeská strojírenská společnost Robert Bosch nebo potravinářská společnost Madeta, a.s.

Dle podkladů ke strategickému plánu města je ve městě přes 30 velkých firem s počtem zaměstnanců na 250, přičemž tyto vytváří zhruba polovinu všech pracovních míst ve městě a jejich význam pro hospodářství v celém regionu je značný.

Mezi nejvýznamnější firmy a instituce, zaměstnávající největší počet zaměstnanců přímo ve městě České Budějovice, patří:

- Robert Bosch, spol. s r.o. (moduly a díly pro automobilový průmysl)
- Nemocnice České Budějovice, a.s. (poskytování zdravotní péče)
- Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
- KOH-I-NOOR HARDTMUTH, a.s. (ostatní zpracovatelský průmysl)
- Budějovický Budvar, národní podnik (výroba piva ze sladu)
- Viscofan CZ s.r.o. (výroba plastových desek, fólií, hadic, trubek a profilů)

Mezi další významné zaměstnavatele se sídlem ve městě patří DM drogerie markt s.r.o. (maloobchod s kosmetickými a toaletními výrobky), Madeta a.s. (potravinářství), SWIETELSKÝ stavební s.r.o. (stavebnictví), E.ON Česká republika, s. r. o. (energetika) a GW JIHOTRANS a.s. (doprava a servis).

Nejvýznamnějšími obory v ekonomice města jsou zpracovatelský průmysl (tvoří více než třetinu všech pracovních míst), dále oblast stavebnictví, obchodu a dopravy a logistiky. Zpracovatelský průmysl má velmi různorodou povahu. Klíčovými odvětvími jsou automobilový průmysl zahrnující subdodavatele dílů pro výrobce motorových vozidel, dále potravinářství a nápojový průmysl, strojírenství a kovodělný průmysl.

Výrobní plochy představují lokality, které jsou během slunečních dnů v obdobích vysokých teplot nejvíce přehřívány. Jsou tvořeny velkými plochami zpevněných ploch a budov, které akumulují a odrážejí sluneční záření. Dle analýzy satelitních snímků ([Obrázek 60](#)) mají tyto plochy nejvyšší medián teplot ze všech funkčních ploch na území města, a to 29,3 °C (pro představu – plochy veřejných prostranství mají medián 24,0 °C, tedy o více než 5 °C nižší). Nejrozsáhlejší jsou tyto plochy v severovýchodní části města, dále v severní části města podél ulic Nechanická a Okružní, výrobní lokality podél ulice Suchomelská a dále v jižní části území podél ulice Novohradská. Toto je patrné i z termálních snímků – [Obrázek 60](#).

ENERGETIKA

Město má zpracováváno Územní energetickou koncepci statutárního města České Budějovice z roku 2016, která je základním dokumentem města pro oblast energetiky na období příštích 25 let.

Velká část města je plynofikována, rozsáhlé území je dálkově zásobováno teplem, takže se oba druhy dodávek energie vhodně doplňují, čímž se výrazně minimalizuje využití lokálních topenišť na tuhá paliva. Hlavním dodavatelem tepla je Teplárna České Budějovice, a.s., jejímž majoritním vlastníkem je město České Budějovice. V základním závodě v Novohradské ulici provozuje teplárna dva uhelné kotle (2 x 150 t/h), dva plynové kotle (2 x 115 t/h), dvě protitlaké turbíny (54,2 MW) a jednu kondenzační turbínu (12 MW). Výtopena Vráto provozuje v mimořádných událostech jeden uhelný kotel o výkonu 66 t/h bez výroby elektrické energie. Díky dokončení modernizace primární distribuční sítě v oblasti Pražského předměstí a především završení výstavby odsíření

uhelných kotlů v základním závodě v roce 2015 došlo k zásadní ekologizaci provozu teplárny, která zajistila dodržení nových evropských emisních limitů.

V současné době je připravován záměr města České Budějovice, v součinnosti se společností ZEVO Vráto, a. s. (dceřiná společnost Teplárna České Budějovice), vybudovat v průmyslovém areálu stávající uhelné výtopny Vráto, zařízení na energetické využití odpadu (ZEVO), které je projektováno jako zařízení s kapacitou na zpracování 160 tisíc tun odpadu ročně. Respektováním nového odpadového zákona a evropské legislativy je tento projekt ve výsledku jedním z prvků cirkulární ekonomiky. Hustě osídlená aglomerace Českých Budějovic má předpoklad vhodného odběratele pro vyrobené teplo a elektrickou energii. Se zahájením realizace provozu ZEVO má dojít k odstavení uhelných kotlů v areálech Vráto a na Novohradské ulici (ukončení využívání uhlí, omezení hluku, prašnosti). Při spalování a následném čištění spalin vznikají různé druhy surovin, odpadů, některé tyto produkty lze ještě využít (škvára) a popílek, ten je prozatím řazen do kategorie nebezpečných odpadů, ale jeho využití v budoucnu nelze vyloučit (prozatím je využití na úrovni výzkumu). Výstavba je součástí Strategie pro zelené město, která určuje koncepci městské teplárny v letech 2020–2048, a na tuto výstavbu lze vhodně navázat další projekty, čímž dojde k zatraktivnění celé oblasti, budou využity možnosti pro uplatnění energií vyrobených z OZE, v plánu je rovněž podpora elektromobility, smart řešení, energetické účinnosti provozu, adaptačních opatření (např. jímání a znovuvyužívání srážkové vody) a využití stavebního materiálu z recyklovatelných hmot. Směsný komunální odpad s výrazným obsahem bioodpadu a nevyužitý recyklovatelný odpad lze považovat za jeden z možných obnovitelných zdrojů energie.

Provoz elektrických distribučních sítí na území města zajišťuje společnost E.ON Distribuce, a.s. Elektřina je distribuována vedeními 110 kV převážně z transformovny Dasný napájené z přenosové soustavy společnosti ČEPS, a.s. (provozovatel přenosové soustavy v celé ČR). Spotřeba elektřiny na území města a v jeho okolí je pokryta zejména odběrem elektřiny z přenosové soustavy, v menší míře pak elektřinou vyrobenou v místních výrobnách (zejména Teplárny České Budějovice).

V posledních cca 15–20 letech jsou postupně realizovány investice do úspor energie, jak v soukromém sektoru (bytové a rodinné domy), tak u budov ve vlastnictví města (veřejné objekty a bytové domy).

Město České Budějovice má vytvořený software na sledování a vyhodnocování spotřeb energií a vody za jednotlivé organizace a objekty v majetku města. Město má zavedený systém monitorování a vyhodnocování spotřeb energií. Údaje o spotřebách energií jsou elektronicky získávány od dodavatelů energií a centrálně nahrány do softwaru energetického monitoringu a controllingu energetikem města.

Na území statutárního města České Budějovice není dostatečný potenciál pro využití bioplynu, větrné ani vodní energie. Potenciál pro využití fotovoltaiky a solární energie je zejména v lokálních instalacích v soukromém sektoru. Stejně tak lze využít instalace tepelných čerpadel. Z hlediska majetku města České Budějovice lze identifikovat potenciál využití OZE v objektech Plovárny, Sportovní haly a Zimního stadionu, dále pak v Domově pro seniory Máj (dle ÚEK ČB, 2016).

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Do budoucna se předpokládá častější výskyt období vysokých teplot s nižšími srážkovými úhrny v letním období, který bude umocněn efektem městského tepelného ostrova. V době veder a nedostatku srážek může být ovlivněna průmyslová výroba ve městě. Z pohledu klimatu jsou velké průmyslové plochy v rámci města nejvíce přehřívány – velké střechy nebo areálové zpevněné plochy – je tedy potřeba řešit jejich adaptaci na vysoké teploty, tak aby negativně neovlivňovaly mikroklima ve městě.

Omezení zásob vody pro technologické procesy, v případě, kdy pitná voda bude využívána přednostně k zásobení obyvatel města, může způsobit znatelné ekonomické ztráty. Stejně tak je v případě letních veder obtížnější zajistit optimální pracovní podmínky pro zaměstnance (dodržet hygienu práce). Zaměstnavatel

je povinen svým zaměstnancům zajistit pitný režim a prostřednictvím snižování teploty v létě zajistit kvalitní a příznivé mikroklimatické podmínky.

Velké zpevněné plochy areálů, včetně dopravní infrastruktury dále představují nepropustné povrchy pro vsak dešťových vod. TSrážková voda je tedy bez využití většinou odváděna jednotnou kanalizací do centrální ČOV. Část průmyslových ploch v Českých Budějovicích se rovněž nachází v záplavovém území Q₁₀₀. Povodně mohou ovlivňovat také dodávky elektřiny, zemního plynu a tepla. Přerušení dodávek elektrické energie a ostatních komodit může mít negativní vliv na provoz závislých zařízení, jako jsou nemocnice, školská zařízení, domovy s pečovatelskou službou apod.

S ohledem na spotřeby energií mohou být odrazem předpokládaného oteplení snížená **poptávka po energii k vytápění, a naopak zvýšená poptávka po chlazení**. Vytápění (případně chlazení) budov a dodávka elektrické energie je významným zdrojem skleníkových plynů. Proto je zde upozorněno na **mitigační opatření** s cílem snižování emisí skleníkových plynů, což se v Českých Budějovicích děje především prostřednictvím zateplování budov v majetku města (školní zařízení a další veřejné budovy, bytové domy).

Dalším **mitigačním opatřením** je např. využívání obnovitelných zdrojů energie. Při nové výstavbě a rekonstrukcích je vhodné upřednostňovat nízkoenergetické a pasivní standardy i přes úvodní vyšší pořizovací náklady. Tato opatření jsou podporována řadou dotačních titulů (IROP, OPŽP, tzv. Kotlíkové dotace, Zelená úsporám aj.). Vysoké teploty však mohou představovat problém nejen pro obyvatele města samotné, ale například také pro fotovoltaické elektrárny. Jejich výkon totiž klesá zhruba o půl procenta s každým stupněm Celsia, o který vzroste okolní teplota. Proto je vhodné prověřit jejich účinnost v případě použití na budovách ve městě (Enviweb, 2019).

K **adaptačním opatřením** využitelným v průmyslových objektech patří zelené střechy a fasády výrobních a logistických hal, retence dešťové vody a její případné opětovné využití (nádrže, vodní prvky), opětovné využití vod používaných ve výrobních procesech (cirkularita), propustné povrchy na parkovištích a vnějších pochozích částech areálů, výsadba zeleně včetně revitalizačních opatření (dekontaminační a čistící funkce). Do retenčních prvků je potřeba odstínit svod z potenciálně kontaminovaných zón.

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Výskyt teplotních extrémů ➤ Četnější výskyt extrémních jevů (povodně, přivalové srážky)
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Velké množství nepropustných ploch, přehřívání střech průmyslových areálů ➤ Nízká retence vody ze zpevněných areálových ploch ➤ Část výrobních ploch situovaných v záplavovém území
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Povodňový a krizový plán, protipovodňová opatření ➤ Teplárna ČB ve vlastnictví města – možnost ovlivňování investic ➤ Postupné zateplování objektů ve vlastnictví města a soukromých ➤ Územní energetická koncepce statutárního města České Budějovice
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Povodně – přerušení provozu (odstávka) průmyslových zařízení, kontaminace povrchových vod průmyslovou činností, přerušení dodávek elektrické energie, příp. tepla a zemního plynu ➤ Nízká míra využití dešťových vod na zpevněných plochách ➤ V době letních veder zhoršené pracovní podmínky pro zaměstnance. ➤ Zvýšené nároky na klimatizaci
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Oblasti náchylné k přehřívání – místa s vysokým podílem zpevněných povrchů, průmyslové a výrobní areály

Průmysl a energetika – souhrnný komentář

Průmysl je ovlivňován především dostatkem vody potřebné k provozu. V případě omezení dodávek pitné vody využívané v některých výrobních z důvodu nutného zajištění její dodávky pro obyvatele města, mohou mít zvýšené teploty a nárůst sucha velký dopad na místní ekonomické subjekty. Vlny veder působí také na pohodu zaměstnanců některých provozů a ztěžují dodržování hygieny práce.

Období teplotních maxim pak vedou k větším nárokům na energii pro klimatizační jednotky, a to jak v průmyslových objektech, tak i dalších budovách ve městě. Zároveň dochází k přehřívání venkovních areálů.

Průmyslové objekty a technickou infrastrukturu na území města ovlivňuje také povodňové riziko, především tam, kde jsou areály výroby a měnicí stanice situovány do (blízkosti) záplavového území. Možné výpadky zásobování pitnou vodou mají vliv na všechny obyvatele města, a na chod zdravotnických či sociálních zařízení.

Ve městě funguje energetický management, který pomáhá řídit nakládání s energiemi u městských objektů. Postupně byly a jsou realizovány investiční akce vedoucí ke snížení spotřeby energie. Město je rovněž vlastníkem Teplárny České Budějovice a přímo tak může řídit systém CZT na území města. Potenciál je v propojení mitigačních a adaptačních opatření při investičních akcích.

OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

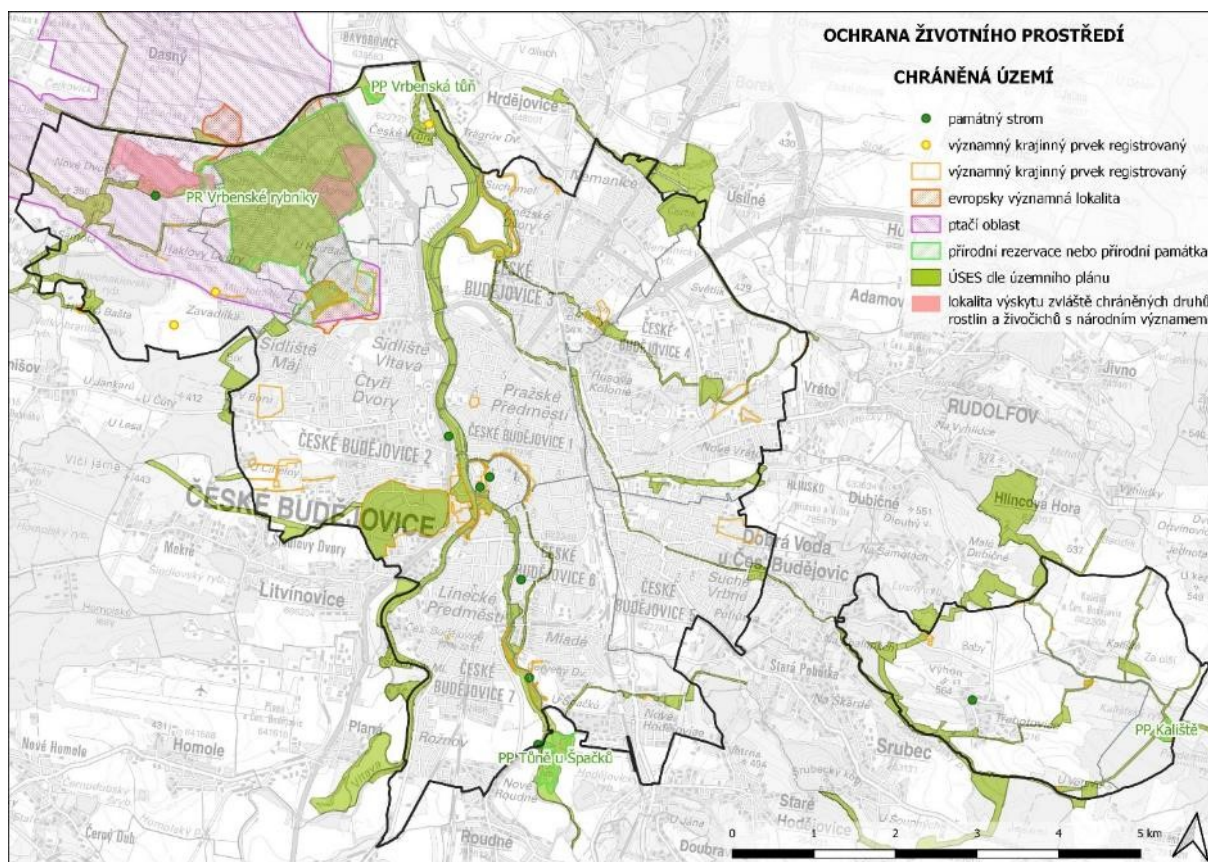
SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Město České Budějovice lze v měřítku České republiky, řadit k městům s přírodně hodnotným stavem okolního životního prostředí. České Budějovice se nachází v Českobudějovické pánvi na soutoku řek Vltava a Malše. V okolním krajinném celku se nachází řada rybníků, které jsou určující pro vzhled krajiny, avšak netvoří natolik ucelenou soustavu jako například na Třeboňsku. Typické jsou volné meandry, mrtvá ramena a tůň vodních toků.

Území města zahrnuje maloplošné chráněné území PR Vrbenské rybníky, cenné pro mokřadní a luční stanoviště, která se vyznačují bohatou a unikátní faunou, flórou a mykoflórrou. Na území rezervace hnízdí okolo 90 druhů ptactva, lokalita je bohatá i na společenstva motýlů. Rezervace patří do soustavy NATURA 2000 (EVL Vrbenské rybníky) a je součástí rozsáhlé ptačí oblasti Českobudějovické rybníky. Kromě této rezervace se na hranici území města nachází i další chráněné území – PP Tůň u Špačků. Tamějším důvodem ochrany jsou tůň s výskytem řezanu pilolistého (*Stratiotes aloides*). Při východní hranici města (asi 10 km východně) se nachází Chráněná krajinná oblast Třeboňsko.

Z hlediska obecné ochrany přírody se na území města nachází prvky nadregionální úrovně ÚSES (nadregionální biokoridor – Hlubocká obora – Dívčí kámen, Červené blato), prvky regionální úrovně ÚSES (např. Bagr, Vrbenské rybníky, Ostrov), tak prvky lokální úrovně ÚSES, významné krajinné prvky a památné stromy.

Obrázek 66: Chráněná území v okolí města České Budějovice.



Zdroj: ÚAP, vlastní zpracování.

Kvalitou ovzduší se řadí území města Českých Budějovic k městům České republiky s nízkými koncentracemi znečišťujících látek. Například koncentrace suspendovaných částic PM₁₀ mají stabilně klesající trend. Přesto zde však dochází k překračováním zákonných imisních limitů pro znečištění ovzduší u benzo[a]pyrenu, konkrétně na stanici imisního monitoringu ČHMÚ České Budějovice – Antala Staška (ČHMÚ, 2019). Velikost exponované skupiny obyvatel vůči benzo[a]pyrenu navíc meziročně stoupá (MŽP, 2021).

Největším znečišťovatelem ovzduší je automobilová doprava, neboť neexistuje komunikační obchvat města. Nejkritičtější je situace v okolí velkých křižovek, a to po celý den. Tato situace se s dostavbou dálničního obchvatu a eliminace tranzitní dopravy bude zlepšovat. Dalším velkým znečišťovatelem je teplárna, která ovšem investuje nemalé prostředky na modernizaci majetku, sítě a dalších prvků soustavy CZT tak, aby naplňovala stále přísnější emisní podmínky. Díky masivnímu rozšíření CZT a plynofikaci ve městě prakticky nejsou střední a malé zdroje znečištění.

Analýzy a plány odpadového hospodářství vychází z Plánu odpadového hospodářství statutárního města České Budějovice (Plán odpadového hospodářství statutárního města České Budějovice, 2016). Město dosahuje splnění cíle vytržít k opětovnému využití/recyklaci alespoň 50 % papíru, skla, plastů a kovů z komunálních odpadů (v roce 2015 využití na úrovni 53 %), ovšem s výrazným příspěvkem odpadů odevzdávaných občany do sběren. Směsný komunální odpad měl největší produkci (více než 16,6 tis. tun), následován byl stavebními odpady (5,6 tis. tun), kovy (3,7 tis. tun včetně odpadů předaných občany do sběren), biologicky rozložitelným odpadem (2,7 tis. tun) a dřevem (1,3 tis. tun). Skládka komunálního odpadu, na kterou je komunální odpad vyvážen, se nachází v Lišově. Odděleně sbíraných odpadů (papír, plasty, sklo) se v roce 2015 vytržilo téměř 7,3 tis. tun (včetně papíru předaného občany do sběren). V roce 2015 činila celková produkce odpadů města 444 kg na obyvatele, z toho produkce komunálních odpadů jako celku (včetně vytržidlených obalů podskupiny 15 01) 378 kg na obyvatele. V roce 2015 činilo shromážděné množství nebezpečného odpadu 1002 tun (bez započtení zpětného odběru 490 t), tedy přibližně 10,7 kg (5,2 kg bez zpětného odběru) na obyvatele. Hlavní podíl na tomto materiálovém toku mají materiály odevzdávané v rámci zpětného odběru a nebezpečné stavební odpady.

S ohledem na nový zákon o odpadech č. 541/2020 Sb., který přímo reflektuje právní předpisy Evropské unie, tzv. balíček právních předpisů v oblasti cirkulární ekonomiky (CE) tj. oběhového hospodářství, je do budoucna nutné počítat se změnami, které mimo jiné zahrnují celkový odklon od skládkování odpadů (v roce 2035, musí být Česká republika schopna recyklovat veškerý svůj komunální odpad až z 65 %). Dále se jedná o zvýšení (pokračování v trendu) třídění a recyklace odpadů, omezení používání obalů a větší využití druhotných surovin. Cirkulární ekonomika uzavírá (na rozdíl od lineárního postupu) toky materiálů v cyklech, aniž by tyto materiály ztrácely na své hodnotě. Minimalizaci vzniku odpadu lze reálně docílit využíváním druhotných surovin, opětovným používáním výrobků (RE-USE), opravami výrobků či sdílením a pronájmem produktů. Rovněž je důležitá potřeba výrazného snížení množství skládkovaných biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO). Likvidace odpadů vždy představuje nezanedbatelnou část rozpočtu města. Proto je nutné, aby občané sami cíleně snižovali produkci odpadů ve městě, zvláště pak takového, který nelze dále zpracovat. Výhledově je důležité, aby se zvyšoval podíl odpadů vytržidlených a určených k dalšímu využití, popř. jejich efektivní prodej k dalšímu zpracování.

Vzhledem k ekonomice odpadového hospodářství statutárního města České Budějovice a technickým možnostem ve svém okolí je veškerý směsný komunální odpad ukládán na skládku (Plán odpadového hospodářství statutárního města České Budějovice, 2016). Vedení města hledalo řešení a opatření k tomu, jak bude nakládáno v budoucnu s odpadem, poté, co bude ukončena možnost jeho uložení na skládku. Rada města České Budějovice, přijala dne 23.11.2020 rozhodnutí o založení společnosti ZEVO Vráto, a. s. (dceřiná společnost Teplárna České Budějovice). Tímto byl učiněn jeden z prvních administrativních kroků, který by měl vést k výstavbě ZEVO Vráto (zařízení pro energetické využití odpadu), doplňuje koncept oběhového hospodářství, kdy se spalováním komunálního odpadu a zbytkového odpadu z recyklace, vytváří tepelná

a elektrická energie (viz Energetika). Plán výstavby je součástí Strategie pro zelené město, která určuje koncepci městské teplárny v letech 2020–2048 a v letošním roce je ve fázi posuzování vlivu projektu na životní prostředí.

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Extrémní jevy (bleskové povodně, sucho) ➤ Prašnost v období sucha ve městě, větrná eroze ve volné krajině ➤ Změna podnebných podmínek
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Prvky a předměty ochrany zvláštní a obecné ochrany přírody a střety s jinými zájmy v území (výstavba, využití území)
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Rozvoj silniční infrastruktury, dostavba dálničního obchvatu a s tím spojené snížení emisní zátěže v centru města ➤ Strategické koncepční dokumenty řešící ochranu životního, odpadové hospodářství a prostředí a zlepšení kvality ovzduší – územní plán, SMART city, Strategický plán města České Budějovice, Program ke zlepšení kvality ovzduší Jihočeského kraje, Plán odpadového hospodářství
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Ohrožení mokřadních a lužních ekosystémů a vzácných druhů na ně vázaných při projevech sucha ➤ Šíření invazních druhů a pokles druhové bohatosti
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ PR Vrbenské rybníky, PP Tůně u Špačků, břehové porosty podél Vltavy a Malše, památné stromy ➤ Ostrovy biodiverzity ve městě, které nejsou prozatím nijak chráněny

Ochrana životního prostředí – souhrnný komentář

Dopady klimatických změn v Českých Budějovicích budou akcelerátorem extrémních jevů (povodně, eroze půdy, požáry). Vzhledem k předpokladu častějšího výskytu sucha, nabývají na významnosti opatření pro zadržení vody ve volné krajině (důraz na přírodě blízká protipovodňová opatření, zachování vodní bilance v povodích, zabránění vysychání drobných vodních toků). V rámci druhové a územní ochrany přírody bude důležité zachování a ochrana vodních ekosystémů a mokřadních společenstev v rámci stávajících maloplošných území, břehových porostů v okolí Vltavy a Malše a celkové zachování nebo nárůst ekologické stability krajiny. Se změnou klimatu je rizikem pro stávající životní prostředí šíření invazních druhů, a to zejména podél velkých toků, a zhoršování biodiverzity. Riziko vzniku požárů je vzhledem k charakteru lesních ekosystémů spíše nízký.

VODNÍ REŽIM V KRAJINĚ A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

Problematika vodního režimu v souvislosti se změnou klimatu je poměrně složitá, a proto je zde rozpracována do několika dílčích podkapitol. Jako hlavní podkladové dokumenty pro zpracování vodního režimu v krajině byly využity: Koncepce protipovodňové ochrany obce s rozšířenou působností České Budějovice, Rozbor udržitelného rozvoje území SO ORP České Budějovice (5. aktualizace ÚAP, včetně karet obcí), Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Jihočeského kraje.

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Územím města protékají řeky Vltava a Malše a dochází zde i k jejich soutoku. Mimoto se na území města vyskytuje množství malých toků, které se nacházejí především na pravém břehu Vltavy a Malše. Na území města jakožto metropole jižních Čech se nachází velké množství rybníků. Řada rybníků je v historickém vlastnictví města, které obhospodařuje společnost Lesy a rybníky města Českých Budějovic s. r. o. Ta dohromady obhospodařuje přes 650 ha vodní plochy včetně 83 ha pozemků patřících k rybníkům. Rybníky jsou dle potřeby společnosti rozčleněny na plůdkové, násadové (výtažníky) a hlavní rybníky. Rybářské hospodaření na území města a v jeho okolí vychází z tradičních způsobů jihočeského rybářství, kde hlavní chovanou rybou je kapr (90 %), doplněný ostatními druhy ryb (www.lesyarybnikymestacb.cz/rybnicni-vyroba).

Ve správním území města se nachází evropsky významná lokalita Vrbenské rybníky (přírodní rezervace), která zahrnuje čtyři velké rybníky a rozsáhlé plochy přilehlých mokřadů a luk. Prozatím dva Vrbenské rybníky – Domin a Bažina byly v letech 2019–2021 odbahněny (financováno z Operačního programu Životní prostředí). Břehy rybníků poskytují vynikající podmínky pro vodní ptactvo, obojživelníky a hmyz, pozoruhodné jsou přilehlé bažinné olšiny a unikátní dubové porosty na hrázích. Na území města se nachází i další rybníky: Starohaklovský a Novohaklovský rybník, Starý houženský rybník, Velký Vavrovský rybník, Hodějovický rybník, Čertík, Nemanický rybník, Bor, Kamenný rybník a další.

VODSTVO – SROVNÁNÍ S HISTORICKÝM STAVEM

Město České Budějovice a jeho okolí je historicky orientováno na rybníkářství a zemědělství, stejně jako je tomu u sousedního Třebońska. Teprve později bylo doplněno těžbou dřeva a těžbou nerostných surovin. Převážná část území Budějovické pánve bývala bažinná a zavodněná. Technickými úpravami a vysušováním vznikaly vodní plochy rybníků a louky a pole. Do vhodných ploch byly zasazovány jednotlivé osady a vesnice.

Rozmach rybníkářství začíná od 13. století, kdy začalo soustavné osidlování oblasti a v oblasti Českobudějovické a Třeboňské pánve se začaly zakládat rybníky. České Budějovice nechal okolo roku 1265 založit Přemysl Otakar II. Nové královské město mělo představovat doposud chybějící základnu královské moci v jižních Čechách a být protiváhou moci Vítkovců (resp. Rožmberků).

V Čechách vždy rybníkářství podporoval rod Vítkovců, později Rožmberků a Schwarzenbergů. Největší rozmach prožilo rybníkářství mezi 15. a 16. stoletím, kdy se do zakládání významnou měrou zapojil šlechtický rod Rožmberků. Díky tomu se začíná vytvářet důmyslná soustava, která propojuje rybníky a přivádí vodu z okolních řek. V této době se na scéně objevují nejslavnější čeští rybníkáři jako Josef Štěpánek Netolický, Jakub Krčín z Jelčan, či Mikuláš Ruthard z Malešova. V 17. a 18. století jsou některé rybníky zaváženy a vysušeny. Velmi se na tom projevila jedna z Josefínských reforem, kdy se zvýhodnila cena pšenice, a tak plocha rybníků ustupuje jejímu pěstování. Počátkem 19. století bylo v jižních Čechách vysušeno 5 velkých a 12 malých rybníků. Ve 20. století se počet rybníků ustálil a místy došlo i k jejich navýšení. V současnosti je hlavní úsilí vynakládáno

na odbahnění rybničních soustav a na zpevnění hrází, které byly během velkých povodní, zejména v roce 2002, poničeny (Rozbor udržitelného rozvoje území SO ORP České Budějovice, 2020).

Nový význam má pro město vodní cesta na řece Vltavě, která je díky plavební komoře v Hněvkovicích dokončené v roce 2017 splavná (pro malá plavidla) z Českých Budějovic více než sto kilometrů na Orlickou přehradu, odkud lze pokračovat dále na Slapy, do Prahy, k soutoku s Labem v Mělníku a pak ještě dále do Evropy (Rozbor udržitelného rozvoje území SO ORP České Budějovice, 2020).

POVODNĚ

Záplavy představují v Českých Budějovicích výrazný problém. Na území města je stanoveno záplavové území pro pět vodních toků. Stoletá voda (Q_{100}) ohrožuje velké území se stávající zástavbou a jsou v něm navrhovány i nové zastavitelné plochy. Možné povodňové ohrožení města vyplývá z existence soutoku řek Malše a Vltavy na území města. Plochy kolem soutoku, v současnosti hustě zastavěné, jsou původním záplavovým územím obou řek a jsou ovlivněny říčními úpravami realizovanými v historii města. Ohrožené plochy se nacházejí při obou hlavních tocích (Koncepte protipovodňové ochrany obce s rozšířenou působností České Budějovice, 2015).

V rámci **Vltavy nad soutokem** se jedná o území na levém břehu od Vltavy k Litvínovické silnici. Jedná se převážně o plochy zeleně (Stromovka a Sokolský ostrov), popřípadě individuální objekty. Území zahrnující areály podniků (Povodí Vltavy, VHS) a území bydlení Luční je nedostatečně chráněno, protože není zcela dokončena ochranná bariéra v návaznosti na Litvínovský most. Na pravém břehu je ohrožen užší pruh území a některé lokality (např. ulice E. Pitterra).

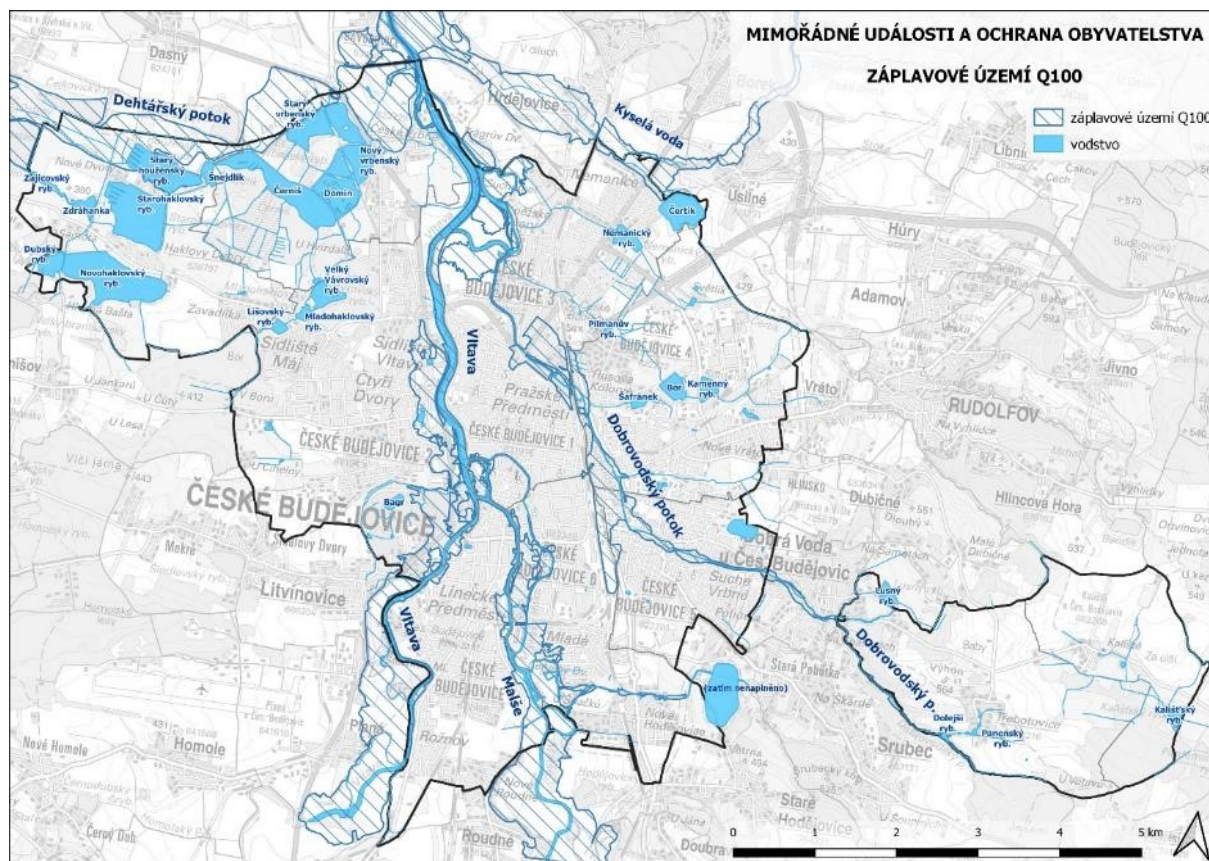
V rámci **Vltavy pod soutokem** je na levém břehu ohroženo území Stromovky, území před Výstavištěm, Výstaviště a část sídliště Vltava. Na pravém břehu je ohrožen Sokolský ostrov a prostor při slepém rameni zasahující částečně i do oblasti historického jádra města. Významné ohrožení je v lokalitě Pražské předměstí až po linii Dobrovodského potoka a Pražské třídy.

V rámci **Malše** je na levém břehu ohroženo území pod železničním mostem v oblasti pivovaru Samson a jeho okolí. Ohrožená jsou i území od řeky až po Tylovu ulici. Na pravém břehu je ohrožena městská část Mladé a také části Havlíčkovy kolonie. Vybřežená voda odtud stéká dále do centra města k Senovážnému náměstí a při dalším postupu průtoku je ohroženo i historické jádro města a Pražské předměstí.

Kromě toků Vltavy a Malše představují povodňové nebezpečí i malé vodní toky, které se nacházejí především na pravém břehu Vltavy a Malše. Značné ohrožení představuje Dobrovodský potok, jehož průtok není regulován, a tudíž se rozvodňuje častěji než ostatní toky. Význam záplavového území Dehtářského potoka je podstatně menší. Dalšími malými toky představující ohrožení jsou Vrátecký potok, Kyselá voda, Čertík, Stoka Jih a Hodějovický potok (Koncepte protipovodňové ochrany obce s rozšířenou působností České Budějovice, 2015). Tyto malé vodní toky ohrožují území města tzv. bleskovými povodněmi (společně s vodní erozí), které následují po přívalových deštích velké intenzity. Z tohoto důvodu nelze podceňovat dopad povodní na menších vodních tocích, které procházejí přes město a na kterých nejsou záplavová území stanovena.

Především v případě niv řek Vltavy a Malše by měla být územním plánem města zajištěna ochrana před případnou další zástavbou a v technicky možné míře by měl být preferován přírodně blízký charakter těchto území, byť se v současné době spíše mění v koridory rychlého odvádění povodňových vod. Z podobného hlediska je nutné přistupovat i k návrhům dopravních staveb, aby byly schopné odolávat i takovým extrémním podmínkám, které byly zaznamenány v letech 2002 a 2013 (Rozbor udržitelného rozvoje území SO ORP České Budějovice, 2020).

Obrázek 67: Záplavové území a vodstvo na území města



Zdroj: ÚAP

ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Hlavním zdrojem pitné vody je vodárenská nádrž Římov. Surová voda je upravována v úpravně vody Plav 1400 l/s. Dalším zdrojem zásobování města České Budějovice pitnou vodou jsou 2 hloubkové vrtby BP3 a BP4. Maximální odběr z obou vrtů je stanoven na 80 l/s, pro běžný provoz pak 60 l/s. Úpravu vody zajišťuje nová úpravná vody v těsné blízkosti s centrální ČOV pro České Budějovice. Součástí úpravní vody je výtlačný a zásobní řad na vodojem Hosín I, který se nachází na katastrálním území obce Borek a je primárně určen pro tuto úpravnu. Úpravná vody, která se nachází na katastrálním území Hrdějovice je uvažována i jako náhradní havarijní zdroj pitné vody pro případ výpadku úpravní vody Plav. Částečně je město zásobováno ze zdroje Nová Ves – Nedabyle (9 l/s). Část kapacity ze zdroje Nedabyle zásobuje obce Nová Ves, Nedabyle, Hůrka, Doubravice a Heřmaň. Město je zásobeno z vodojemu Včelná 36000 m³ (462.00/457.00), z vodojemu Hosín I 4000 m³ (457.00/452.00), z vodojemu Dubičné 5000 m³ (462.00/457.00), z vodojemu Hodějovice 4000 m³ (462.00/457.00) a z věžového vodojemu Švábův Hrádek 1000 m³ (467.00/461.00). Celková délka sítě je 305 km. Do spotřebiště je voda dopravována gravitačně. Hlavní zdroj pro město (Vodárenská soustava Jižní Čechy – ÚV Plav) bude tak mít havarijní alternativu pro případ výpadku v celkové hodnotě ostatních zdrojů na úrovni cca 90 l/s. Zdrojem požární vody je řeka Vltava, Malše a rybníky v okolí. Provozovatelem vodovodu je ČEVAK a.s., vlastníkem je Statutární město České Budějovice (Plán rozvoje vodovodu a kanalizací Jihočeského kraje).

NAKLÁDÁNÍ S ODPADNÍMI A DEŠŤOVÝMI VODAMI

Vybavení města technickou infrastrukturou je komplexní. Město má centrální čistírnu odpadních vod, která je umístěna mimo správní území města. Pouze malá část území města (část Rožnova, Nových Hodějovic, Haklovy Dvory) nemá vybudovanou kanalizaci. Kanalizace se bude v nejbližším období budovat v Novém

Roudném (cca do 4 let), v Nových Hodějovicích – ulice Ke Studánce (zpracovává se projekt), v Haklových Dvorech (delší časový horizont), v Kalištích a Třebotovicích se kanalizace a vodovod buduje průběžně (Rozbor udržitelného rozvoje území SO ORP České Budějovice, 2020).

Město České Budějovice je odkanalizováno jednotnou stokovou sítí v celkové délce cca 286 km. Dešťové vody jsou odlehčovány do řeky Vltavy a jejích přítoků s odlehčovacím poměrem 1+4. Jednotná kanalizace odvádí odpadní vody na čistírnu odpadních vod. V současnosti na ČOV přitéká 63 600 m³/d. ČOV je v trvalém provozu od 07/1997. V letech 1999 až 2001 byla realizována intenzifikace ČOV. V roce 2003 proběhla celková obnova ČOV po povodni v srpnu 2002. Technologie čištění: mechanicko-biologická čistírna s aktivací, s částečnou nitrifikací a s termofilní anaerobní stabilizací kalu (Plán rozvoje vodovodu a kanalizací Jihočeského kraje, Kanalizační řád kanalizace pro veřejnou potřebu).

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Povodně na řekách Vltavě a Malši. V rámci menších toků bleskové povodně a eroze z přívalových srážek ➤ Nízké průtoky ve vodních tocích v období sucha ➤ Zvýšený výpar – záporná vodní bilance krajiny (častější výskyt sucha)
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Nedostatečná průtočná kapacita koryt vodních toků, problémová zatrubnění, problémové objekty zužující průtočný profil ➤ Nedostatečná retenční schopnost povodí ➤ Množství budov a technické infrastruktury v záplavovém území toků
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Přírodě blízká protipovodňová opatření – ochrana proti povodním a zadržení vody v krajině (na vodních tocích i v jejich okolí) ➤ Územním plánem zajištěná ochrana před případnou další zástavbou v záplavovém území vodních toků ➤ Realizovat opatření v rámci modrozelené infrastruktury a hospodaření s dešťovou vodou ➤ Podporovat opatření podporující zadržení vody v krajině na území města a v jeho okolí (meze, průlehy, protierozní nádrže, stabilizace drah soustředěného odtoku) ➤ Snížení spotřeby pitné vody využíváním srážkové vody.
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Hmotné škody na majetku v problémových lokalitách ➤ Hmotné škody na technické infrastruktuře (inženýrské sítě) – výpadky dodávek elektrické energie, zahlcení jednotné kanalizace srážkovou a splaškovou vodou atd. ➤ Ohrožení zdraví a života obyvatel. ➤ Zvýšené riziko vysychání krajiny vlivem rychlého odtoku vody z povodí. ➤ Zvýšené odumírání dřevin v sídelní i volné krajině (vlivem sucha jsou dřeviny náchylnější k různým škodlivým činitelům – kůrovec, václavka, chalara, bořivý vítr atd.)
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Zástavba a obyvatelé v blízkosti řek Vltavy a Malše a malých vodních toků ➤ Technická infrastruktura a výrobní areály v blízkosti vodních toků a míst s nedostatečnou průtočnou kapacitou ➤ Zemědělské a lesní pozemky v blízkosti vodních toků

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství – souhrnný komentář

Možné povodňové ohrožení města vyplývá z existence soutoku řek Malše a Vltavy na území města. Plochy kolem soutoku, v současnosti hustě zastavěné, jsou původním záplavovým územím obou řek a jsou ovlivněny říčními úpravami realizovanými v historii města.

Kromě toků Vltavy a Malše představují povodňové nebezpečí i malé vodní toky, které se nacházejí především na pravém břehu Vltavy a Malše. Jedná se zejména o Dobrovodský potok, Vrátecký potok, Kyselou vodu, Čertík, Stoku Jih a Hodějovický potok. Tyto malé vodní toky ohrožují území města tzv. bleskovými povodněmi (společně s erozí), které následují po přívalových deštích velké intenzity.

Především v případě niv řek Vltavy a Malše by měla být územním plánem města zajištěna ochrana před případnou další zástavbou a v technicky možné míře by měl být preferován přírodě blízký charakter těchto území, byť se v současné době spíše mění v koridory rychlého odvádění povodňových vod.

ZELEŇ, BIODIVERZITA A EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Veřejná zeleň může ovlivnit projevy predikované klimatické změny ve městě a současně je jimi sama ovlivňována. Rizikem je zejména nedostatek vody pro růst zeleně, vedoucí k usychání a až odumírání městské zeleně.

Mezi služby poskytované městskou zelení můžeme řadit:

- **Podpora zdraví obyvatel:** spolu se zlepšováním kvality ovzduší, filtrací škodlivých látek, vytvářením kyslíku a pohlcováním hluku, napomáhá městská zeleň předcházet řadě onemocnění i tím, že vybízí obyvatele k fyzické aktivitě. Obyvatelé zelených měst častěji sportují a využívají různé formy udržitelné dopravy.
- **Posílení odolnosti měst:** díky městské zeleni se mohou města lépe adaptovat na změnu klimatu a s ní související nárůst četnosti a intenzity teplotních extrémů, které ovlivní zdraví citlivých skupin obyvatel. Zároveň lze díky městské zeleni předcházet erozi půdy, zadržovat vodu v krajině nebo snižovat spotřebu elektrické energie.
- **Zvyšování biodiverzity:** městská zeleň napomáhá zachování a rozvoji počtu druhů živočichů a rostlin žijících ve městech. Obyvatelé měst biodiverzitu oceňují, zároveň vzbuzuje zájem o životní prostředí a veřejný prostor.
- **Zvyšování kvality života obyvatel:** množství zeleně je jedním z indikátorů kvality života. V zelených městech jsou lidé aktivnější a spokojenější, zeleň funguje také jako prevence psychických onemocnění.
- **Redukce stresu:** městská zeleň pomáhá se zlepšováním soustředění, paměti, schopnosti učení i zklidněním nebo zotavováním se z nemoci.
- **Zvyšování atraktivity prostředí:** zelená města přitahují skupiny obyvatel, které jsou často aktivnější, podnikavější, vzdělanější, zajímají se o veřejný prostor a dění.
- **Růst ekonomiky:** zvyšuje hodnotu bydlení a pozemků. Zelená města jsou atraktivnější pro investory.
- **Posilování komunit:** zelená místa vyzývají k setkávání obyvatel. Projekty jako komunitní zahrady nebo společné výsadby podporují sousedské vztahy. V zelených městech je pozorována nižší míra kriminality.

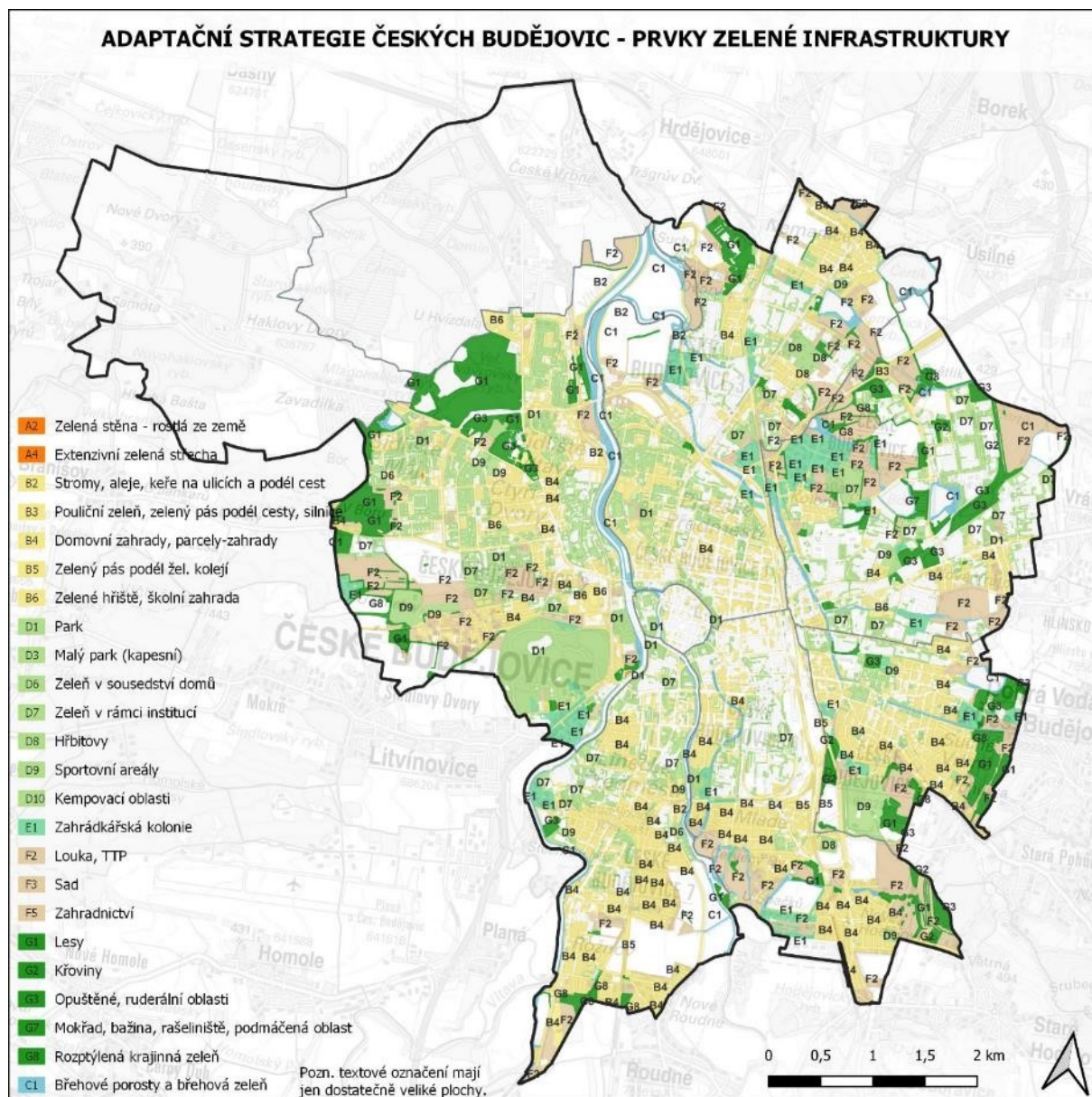
HLAVNÍ PRVKY ZELENÉ INFRASTRUKTURY V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zelená infrastruktura, tvořená městskými parky, volnými travnatými plochami, okolními lesy i roztroušenými, soliterními stromy tvoří významnou část v celkové výměře města. Mezi hlavní prvky zelené infrastruktury v Českých Budějovicích patří parky a vegetace na hranicích katastru města. Jedná se především o park Stromovka a louky a mokřady v rámci PR Vrbenské rybníky. V rámci intravilánu města jsou pak zastoupeny zelené plochy zejména podél Mlýnské strouhy, Malše a Vltavy. Jsou zastoupeny například parkem Háječek, parkem u Malého jezu, parkem Dukelská, parkem Na Sadech, parkem na Sokolském ostrově, parkem Dlouhá louka, které dohromady vytváří hlavní zelenou síť města. Mezi ostatní zelené plochy lze řadit park na Palackého náměstí, park u staroměstského hřbitova, Univerzitní park, park Čtyři Dvory, Centrální park na sídlišti Máj, stromořadí podél některých ulic nebo zeleň ve vnitroblocích a zahradách.

Zelená infrastruktura tvoří téměř polovinu plochy města (47,7%). Do této plochy nebyla zahrnuta orná půda, naopak jsou ale zahrnuty prvky, které se ne vždy mezi zelenou infrastrukturu v užším slova smyslu řadí (kempy, hřbitovy, zahradnictví). Do té výměry navíc nejsou zahrnuty zelené plochy v k. ú. Haklovy Dvory, České Vrbné, Třebotovice a Kaliště u Českých Budějovic, kde je podíl zelené infrastruktury na celkové výměře vyšší. Prostorové vymezení jednotlivých prvků zelené infrastruktury na území města Českých Budějovic poskytuje [Obrázek 68](#).

Mezi městské čtvrtě s velkým zastoupením prvků zelené infrastruktury se řadí zejména ty ležící na okraji města, a sice Švábův Hrádek, Nové Hodějovice, Vrbenské rybníky, Nemanice a Litvínovické předměstí. Naopak malé zastoupení prvků zelené infrastruktury se nachází hlavně ve čtvrtích v okolí středu města. Jedná se o čtvrtě Vídeňská čtvrť, Pražská čtvrť, Jádru nebo Linecká čtvrť.

Obrázek 68: Prvky zelené infrastruktury na území města České Budějovice mimo k. ú. Haklový Dvory, České Vrbné, Třebotovice a Kaliště u Českých Budějovic. Podklady vychází z práce Šimko, 2020.



Zdroj: Šimko, 2020, vlastní zpracování

Zastoupení jednotlivých prvků a jejich plošná výměra v Českých Budějovicích je zobrazena v Tabulce 8. Plošně největšího zastoupení dosahují domovní zahrady, parcely, zahrady (10,1 %) a louky, pastviny a trvalé travní porosty (9,2 %). Naopak jen minimálně jsou zastoupeny zelené fasády, zelené střechy nebo zelené pásy podél tratí.

Tabulka 8: Zastoupení prvků zelené infrastruktury v Českých Budějovicích

Prvek zelené infrastruktury	Plocha (ha)	Podíl na celkové ploše
Břehové porosty a břehová zeleň	83.0	2.3%
Domovní zahrady, parcely, zahrady	361.5	10.1%
Extenzivní zelená střecha	0.4	0.0%
Hřbitovy	11.5	0.3%
Kempovací oblasti	2.9	0.1%
Křoviny	14.5	0.4%
Lesy	123.0	3.4%
Louka, TTP	331.5	9.2%
Malý park	9.7	0.3%
Mokřad, bažina, rašeliniště, podmáčená oblast	2.4	0.1%
Opuštěné, ruderalní oblasti	57.3	1.6%
Park	88.3	2.5%
Pouliční zeleň, zelený pás podél cesty, silnice	70.2	2.0%
Rozptýlená krajinná zeleň	28.4	0.8%
Sad	2.4	0.1%
Sportovní areály	57.0	1.6%
Stromy, aleje, keře na ulicích a podél cest	78.9	2.2%
Zahrádkářská kolonie	85.8	2.4%
Zahradnictví	1.4	0.0%
Zeleň v rámci institucí	146.7	4.1%
Zeleň v sousedství domů	82.5	2.3%
Zelená stěna (roslá ze země)	0.1	0.0%
Zelené hřiště, školní zahrada	37.0	1.0%
Zelený pás podél žel. kolejí	26.9	0.7%

Zdroj: Šimko (2020)

BIODIVERZITA

Změna klimatu má přímé i nepřímé dopady na rozmanitost druhů a ekosystémů. Přímé dopady zahrnují změny ve fenologii, hojnosti a distribuci druhů, složení společenstev, strukturu stanovišť a procesech ekosystémů.

Změna klimatu také vede k nepřímým dopadům na biologickou rozmanitost prostřednictvím změn ve využívání půdy a jiných zdrojů. Tyto dopady mohou být v konečném důsledku významnější než přímé dopady vzhledem k jejich rozsahu a rychlosti. Nepřímé dopady zahrnují fragmentaci a ztrátu stanovišť, nadměrnou exploataci přírodních zdrojů, znečištění ovzduší, vody a půdy a šíření nepůvodních druhů s invazním potenciálem.

Mimo místa, která jsou již chráněna zákonem zvláštní či obecnou ochranou přírody (např. ZCHÚ: Vrbenské rybníky, prvky ÚSES, VKP: např. vodní toky a jejich okolí, více viz Obrázek č. 66) lze v intravilánu a extravilánu města najít cenná místa z hlediska biodiverzity – ohniska biodiverzity. Ta bývají často opomíjena, jelikož mnohdy nejsou cíleně zmapována, a proto zatím nejsou zohledněna (např. výskyt pískomilných a teplomilných druhů hmyzu v oblasti revitalizovaného kaliště, výskyt zajímavých a vzácných druhů hmyzu v městském prostředí) a mnohdy o nich má povědomí pouze odborná veřejnost a zájemci o praktickou ochranu přírody. Tato místa a druhy na ně vázané, lze po řádné inventarizaci a monitoringu (např. botanicko-zoologický průzkum, dendrologický průzkum aj. odborné průzkumy), podpořit mnohdy jednoduchými managementovými opatřeními, například – při plánu kosení ponechání živých rostlin pro hmyz (mozaikovitá seč – výhodné pro

hmyz a zároveň adaptační efekt zadržení vody), ochrany stromů (nejen vzrostlých stromů, ale také jinak biologicky hodnotných stromů). Důležité je také dbát na důslednou ochranu dřevin při výkonu stavebních prací. Výše uvedená hodnotná místa, ale i např. jednotlivé stromy či ostrůvkovitou zeleň, lze jednoznačně zahrnout do prvků modro zelené infrastruktury města.

EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY

Ekosystémové služby (ES) lze popsat jako statky přispívající kvalitě lidského života, které poskytují ekosystémy (Vačkář 2016). Jedná se např. o čištění vody, tvorbu půd, regulace klimatu a mnohé další. V městském prostředí jsou ES poskytovány především plochami zeleně, mimo zastavěné území poskytují ES produkční plochy (př. lesy, louky) i neprodukční plochy (př. remízky, mokřady). Smyslem konceptu ES je ukázat, co příroda/ekosystém člověku poskytuje, aniž zato člověk/společnost platí. ES se kvantifikují například jako ochota přispět finančně k jejich udržení nebo ještě lépe, kolik bychom museli zaplatit, kdybychom si nějakou ekosystémovou službu (chlazení, kyslík, zadržení vody, vázání CO₂) museli technologicky nahradit a zaplatit.

Typy ekosystémových služeb s ohledem na adaptaci dopadů klimatické změny:

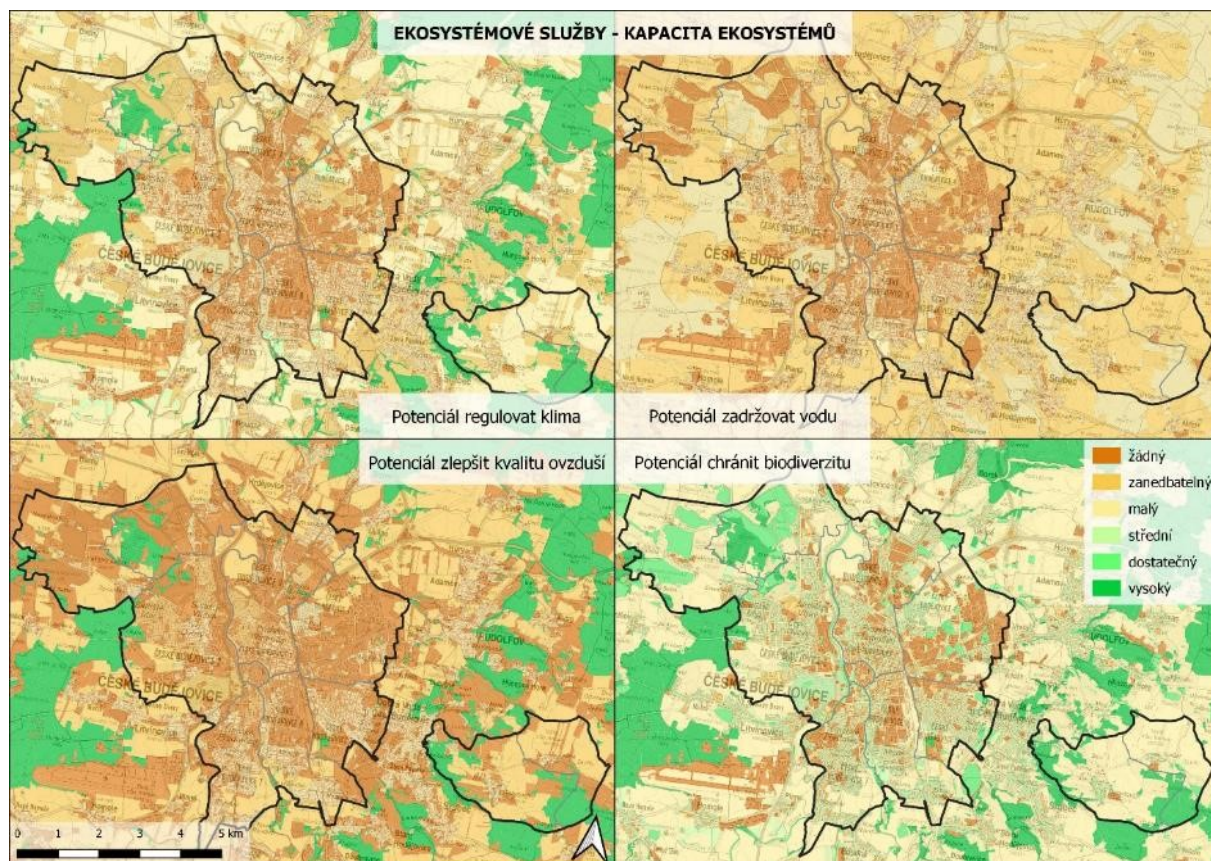
- Klimatická funkce včetně snižování tepelného ostrova města – zlepšování klimatických podmínek ve městě. Městská zeleň díky transpiraci spotřebovává tepelnou energii a ochlazuje své okolí, v němž navíc zvyšuje vlhkost (až o 5-9 %). Vyšší vzdušná vlhkost usnadňuje dýchání, eliminuje prašnost a podílí se na vyrovnaném chodu teplot během dne. Městská zeleň má také schopnost vázat vzdušný CO₂ ve své biomase – až 10-15 kg uhlíku/m² za rok (Derkzen et al., 2015). Stromy stíní a jsou schopny odrazit 60 –80 % slunečního záření. Zapojená vegetace parků či městských lesů může během letních dní snížit teplotu až o 6-8 °C oproti zastavěným plochám (Gill et al., 2007, Gomez et al., 2007, Gromke et al., 2015). Zelené střechy dokáží snížit teplotu ovzduší v průměru až o 4 °C přes den a přibližně o 1,5 °C přes noc (Heusinger et al., 2015).
- Vodohospodářská funkce – zeleň a stromy zadržují vodu. Toto se projevuje jak v období povodně, tak také během období sucha. Množství zachycené srážkové vody může u samostatně stojících stromů představovat až 8 l/m² rozlohy jeho koruny (Derkzen et al., 2015). Současně zeleň zabraňuje zvýšenému výparu, který výrazně prohlubuje riziko výskytu sucha. V závislosti na hloubce substrátu dokáží také značné množství srážek (až 95 % při hloubce substrátu 1 m) zachytit zelené střechy (Speak et al., 2013). Vodu však zadržují i extenzivní zelené střechy se skalničkami se substrátem v jednotkách centimetrů.
- Biodiverzita – zeleň podporuje vyšší biodiverzitu, která se projevuje např. ve zvýšené kvalitě půdních charakteristik. Např. zelené střechy a fasády přispívají ke zvýšení biodiverzity hmyzu a bezobratlých, ale také řady na zemi hnízdících ptáků.

Na základě funkčního členění ploch města byla kvantifikována kapacita ekosystémů poskytovat 4 základní ekosystémové služby na území města České Budějovice a okolí (**regulace klimatu, regulace znečištění ovzduší, zadržování vody v krajině a ochrana a zachování biodiverzity**). Výsledkem je kategorizování jejich potenciálu (žádný až vysoký potenciál pro danou službu).

Obrázek 69 ukazuje vysoký potenciál všech zohledňovaných ekosystémových služeb zejména v extravilánu města (např. Homolské lesy, Vrbenské rybníky), a to kvůli vysokému podílu zalesněných ploch nebo rozsáhlých ploch mokřadů a luk. V rámci intravilánu města jsou pak jako oblasti s vysokým potenciálem ekosystémových služeb vymezeny v městských částech České Budějovice 2 a jižní části Českých Budějovic 3, a to zejména kvůli vyššímu zastoupení městské zeleně v těchto částech města, tak i dalších ploch s vyšším stupněm ekologické stability.

Na základě očekávaných dopadů klimatické změny lze usuzovat, že schopnost poskytování těchto základních ekosystémových služeb se bude v budoucnu snižovat, tak jako samotná odolnost ekosystémů vůči změně klimatu.

Obrázek 69: Kapacita ekosystémů poskytovat služby: regulace místního klimatu, zlepšování kvality ovzduší, zadržování vody, ochrana a zachování biodiverzity. Hodnocení ekosystémů na základě Burkhard et al. (2002)



Zdroj: vlastní zpracování

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Pokles srážek v letním období, ➤ Úbytek sněhové pokrývky zajišťující pozvolný odtok a zásobování městské zeleně vláhou ➤ Nárůst teplot zejména během letních měsíců ➤ Společně s deficitem srážek častější, intenzivnější a déle trvající období sucha a horkých vln
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Menší množství ploch veřejné zeleně a zelené infrastruktury v historickém centru města ➤ Vyšší podíl zpevněných ploch v historickém centru města s nízkou kapacitou poskytovat ekosystémové služby
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě	➤ Relativně vysoká kapacita ekosystémových služeb a podíl ploch zeleně v některých městských čtvrtích (k. ú. České Budějovice 2, České Vrbné,

(ADAPTAČNÍ KAPACITA)	Třebotovice)
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Ohrožení pro zeleň vlivem sucha – usychání, zhoršení zdravotního stavu ➤ Pokles schopnosti poskytovat ekosystémové služby (regulovat přehřívání městského ostrova v letních měsících, zvyšovat vlhkost vzduchu a udržovat tak prostředí obyvatelnějším) ➤ Estetické dopady (žloutnutí travníků) ➤ Vysychání volné krajiny
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Historické centrum města s nižším podílem městské zeleně, a to zejména v okolí náměstí Přemysla Otakara II. ➤ Okolí vlakového a autobusového nádraží, Lannova třída ➤ Průmyslové objekty ve východní části města, zejména kolem ulic Vrbenská, Pekárenská a Rudolfova třída

Zeleň, biodiverzita a ekosystémové služby – souhrnný komentář

Veřejná zeleň může ovlivnit projevy predikovaných změn ve městě a současně je jimi sama ovlivňována. Rizikem je nedostatek vody pro růst zeleně a nadměrné přehřívání ploch. Rizikem je také vysychání krajiny, šíření invazních druhů a zhoršování biodiverzity.

Důležitou adaptační schopnost poskytuje zelená infrastruktura, která představuje necelou polovinu výměry města. Hlavními prvky jsou park Stromovka a louky a mokřady v rámci PR Vrbenské rybníky. V rámci intravilánu města jsou pak zastoupeny zelené plochy zejména podél Mlýnské strouhy, Malše a Vltavy. Značné ekosystémové služby poskytují i hojně zastoupené zelené plochy v rámci vnitrobloků, zahrádkářských kolonií a soukromých zahrad rodinných domů. Důležitou roli hrají také drobné ostrůvky biodiverzity ve městě, které bývají doposud opomíjeny.

Na druhou stranu nedostatek zelených ploch je patrný v samém jádru historického centra a okolí vlakového a autobusového nádraží.

LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

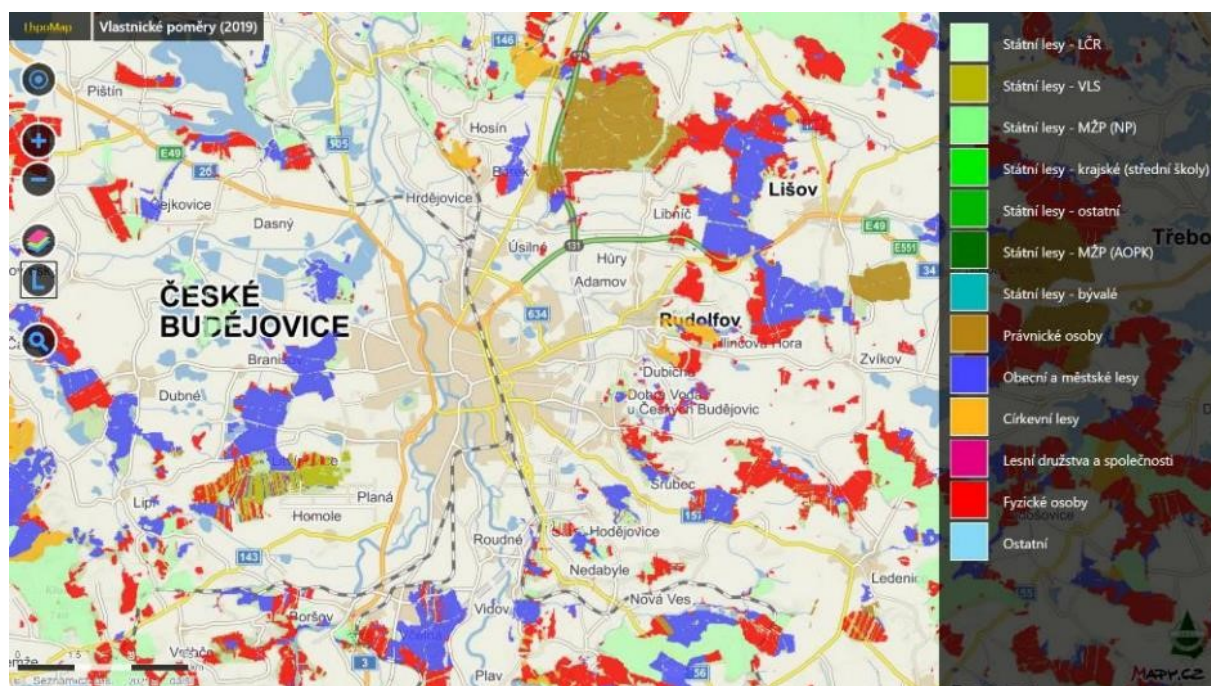
SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Pozemky určené k plnění funkce lesa (PUPFL) v okrese České Budějovice zaujímají okolo 32 % území, zatímco na území Českých Budějovic se jedná jen o zhruba 5 % území (ČSÚ, 2019). Mezi nejvýznamnější vlastníky lesů na území České Budějovice patří fyzické osoby, město České Budějovice (Lesy a rybníky města Českých Budějovic) a Lesy České republiky (Obrázek 70).

Společnost Lesy a rybníky města Českých Budějovic s. r. o., hospodaří podle lesního hospodářského plánu platného (LHP) na pronajatém lesním majetku od Statutárního města České Budějovice o rozloze 1821 ha. Společnost spravuje majetek, který se dělí na čtyři lesnické úseky: Zavadilka, Dubné, Srubec a Olešnice. Na lesním úseku Srubec a Olešnice se nachází tři malé lesní školky. Statutární město České Budějovice vlastní i lesní pozemky, které se nachází v příměstské oblasti města. To se týká především sídliště Máj a městské části Zavadilka, v jejichž blízkosti se nachází rekreační les Bor (Obrázek 71). Tyto lesní pozemky jsou zařazeny do kategorie lesa zvláštního určení za účelem zvýšené rekreační funkce lesa (<https://www.lesyarybnikymestacb.cz>).

V lesních porostech v zájmovém území převažují jehličnaté dřeviny (smrk, borovice) místy doprovázené duby, bukem, javorem a dalšími listnatými dřevinami (Obrázek 72), (ÚHUL, 2019). Důsledkem suchých epizod v posledních letech došlo i v této části republiky k výraznému úbytku smrkových a borových porostů.

Obrázek 70: Vlastnické poměry – lesy v okolí Českých Budějovic



Zdroj: Mapový server ÚHUL, vlastnické poměry (2019)

Obrázek 71: Rekreační les Bor v blízkosti městské části Zavadilka a sídliště Máj



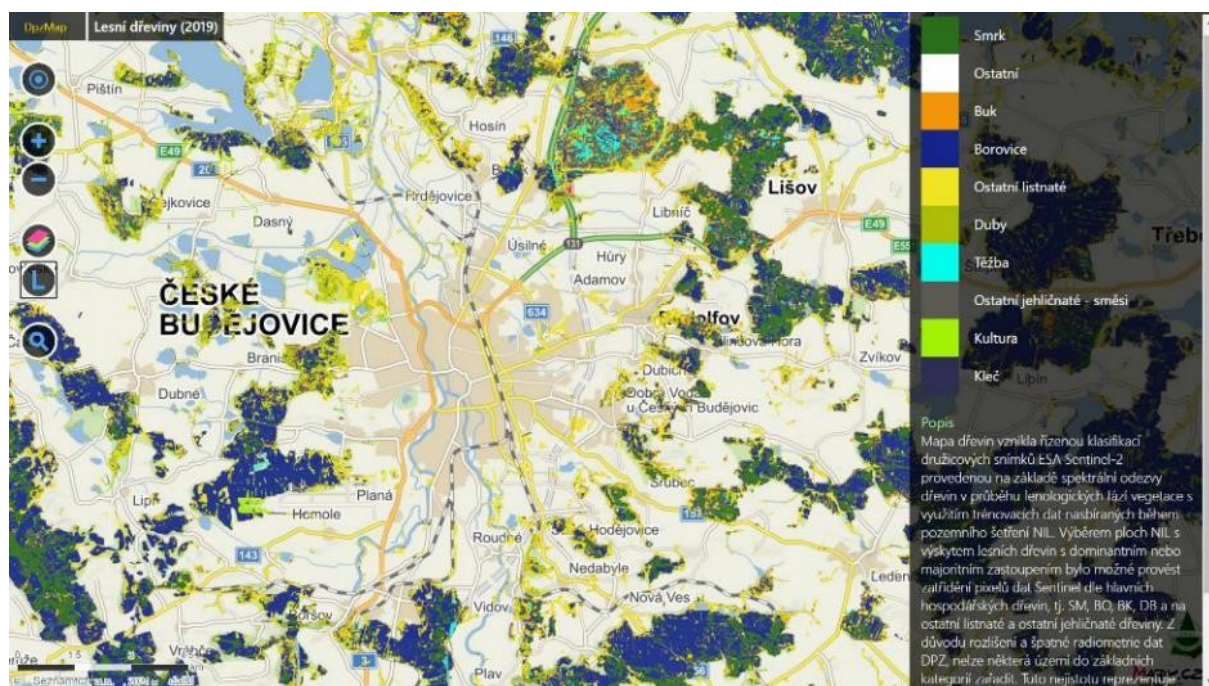
Zdroj: <https://www.lesyarybnikymestacb.cz> (2019)

Na stavu lesa se podepisuje celá řada přímých či nepřímých jevů souvisejících s klimatickou změnou. Dlouhodobé vystavení vodnímu stresu snižuje jeho odolnost a způsobuje chřadnutí a odumírání lesních porostů. Dopady sucha znamenají ve svém důsledku kromě ztráty ekosystémových funkcí lesa také na zvýšení nákladů na jeho údržbu a obnovu. Hydrologické sucho, v podobě snížení vodnosti či periodického vysychání drobných vodních toků a zamokřených ploch, se citelně podepisuje na ekosystémech vázaných na vodu. Specifickým příkladem je dopad sucha na lužní lesy, který je obzvláště závislý na sezónním zvýšení hladiny podzemních vod. Dalším příkladem mohou být lesní porosty v blízkosti rybníčních soustav, které jsou pro oblast jižních Čech typické (v rámci k. ú. Českých Budějovic např. evropsky významná lokalita Vrbenské rybníky).

Vyšší průměrné teploty, častější a delší výskyt suchých epizod a méně sněhové pokrývky v zimních měsících má za následek větší výskyt podkorního hmyzu ohrožujícího zejména smrkové porosty: lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*), lýkožrouta severského (*Ips duplicatus*), nebo lýkožrouta menšího (*Pityogenes chalcographus*). Kromě podkorního hmyzu se na chřadnutí a odumírání smrkových porostů významně podílí i václavka smrková (*Armillaria ostoyae*). Podobná situace v posledních letech nastala i u borových porostů, které byly postiženy druhy lýkohuba (rod *Tomicus*), lýkožroutem vrcholkovým (*Ips acuminatus*) a borovým (*Ips sexdentatus*) nebo pilořitkou *Sirex noctilio*. V posledních letech docházelo k výraznému chřadnutí a odumírání jasanu, na němž měla největší podíl houba voskovička jasanová (*Hymenoscyphus fraxineus*, známá také jako *Chalara fraxinea*) způsobující nekrózu. Mezi další významné škůdce jehličnatých i listnatých porostů patří např. bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar*), bekyně mniška (*Lymantria monacha*), obaleč modřínový (*Zeiraphera griseana*) nebo klikoroh borový (*Hylobius abietis*), (Kukrál, 2015; Zpravodaj ochrany lesa, Supplementum 2020, VÚLHM). Značné škody na zejména obnově lesa (přirozené i umělé) je způsobena vysokými stavy zvěře a hlodavci.

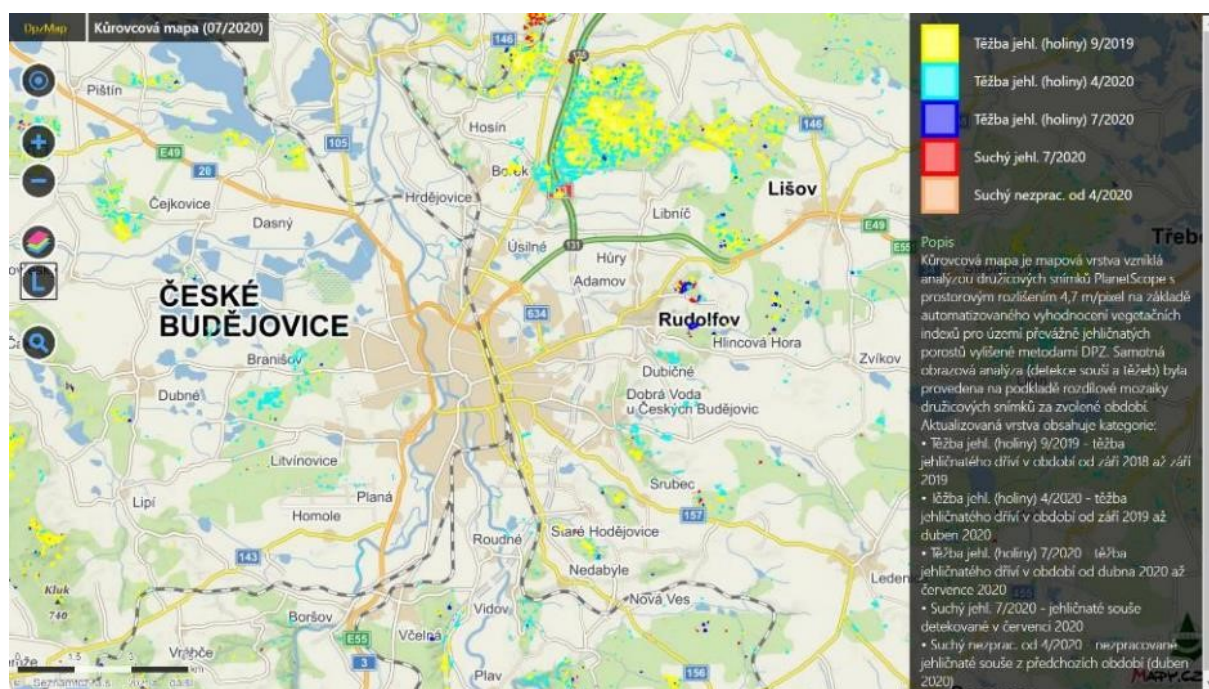
Se suchem a zvýšenými teplotami je spojeno také **vysoké riziko požárů**. Kromě požárů lesy ohrožují i jiné extrémní projevy počasí, jako je **námraza či silný vítr**, a to především v případě, že je les oslaben v důsledku některých výše jmenovaných příčin, nevhodným hospodařením či skladbou porostu.

Obrázek 72: Zastoupení jednotlivých lesních dřevin na základě družicových snímků ze Sentinelu 2 a pozemního šetření v rámci Národní inventarizace lesů (NIL)



Zdroj: Mapový server ÚHUL, lesní dřeviny (2019)

Obrázek 73: Mapa těžby jehličnatých porostů a souší v okolí Českých Budějovic na základě družicových snímků pro různé části roku (září 2019 až duben 2020, duben až červenec 2020, červenec až září 2020)



Zdroj: Mapový server ÚHUL, kůrovcová mapa (2019)

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Výskyt teplotních a srážkových extrémů (povodně, přívalevé deště), a také nárazových větrů ➤ Nižší počet dní beze srážek a výskyt suchých epizod v jarních a letních měsících ➤ Častější výskyt suchých epizod zvyšuje náchylnost smrkových monokultur (kůrovcová kalamita), ale také jiných dřevin (borovice, jasanu, buku atd.)
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Vysoké stavy zvěře znemožňují obnovu lesa (přirozenou i umělou) a zapříčiňují vyšší náklady na ochranu (oplocenky, individuální ochrana) ➤ Na kalamitních holinách znemožňuje zdárnou obnovu i agresivní buřeň ➤ Změna půdních poměrů na kalamitních holinách. Na těchto lokalitách dochází k rychlému odtoku vody. ➤ V případě větších vlastníků lesa využití vlastního sadebního materiálu a pracovní síly. ➤ Zvláštní pozornost by měla být věnována lesním porostům v blízkosti rybníků (s ohledem na častější a delší období sucha)
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Druhové i věkové různorodé porosty (více listnatých porostů, využití druhů snášející predikované změny) ➤ Postupná přeměna zbývajících smrkových porostů, včasná likvidace kůrovcových ohnisek ➤ Osvěta a finanční i poradenská podpora menších soukromých vlastníků lesa
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Pokračování odumírání smrkových (zejména stejnověkých) monokultur ➤ Vyšší náročnost přirozené i umělé obnovy lesa – vysoká početnost zvěře a hlodavců, častější výskyt sucha, méně sněhové pokrývky v zimním období, na kalamitních holinách agresivní buřeň ➤ Nedostatek vláhy vlivem eroze a změny půdních vlastností (i v blízkosti rybníčních soustav) ➤ Chřadnutí a odumírání dalších dřevin mimo smrku (vlivem stávajících či nových škůdců), jako tomu bylo v posledních letech v případě jasanu (<i>Chalara fraxinea</i>), olše (plíseň olšová), borovice (lýkohubi, lýkožrouti) atd. ➤ Zvýšené riziko lesních požárů
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Lesy v majetku města ➤ Soukromé lesy v zájmovém území ➤ Lesy v majetku státu (Lesů ČR) a dalších větších vlastníků

Lesní hospodářství – souhrnný komentář

Lesy na území města České Budějovice zaujímají okolo 5 % plochy. Mezi nejvýznamnější vlastníky lesů v k. ú. České Budějovice patří fyzické osoby, město České Budějovice (Lesy a rybníky města Českých Budějovic) a Lesy České republiky.

Společnost Lesy a rybníky města Českých Budějovic hospodaří na pronajatém lesním majetku od Statutárního města České Budějovice, spravuje dvě rybníční soustavy a pěstuje vlastní sadební materiál ve třech lesních školkách. Na stavu lesa se podepisuje celá řada přímých či nepřímých jevů souvisejících s klimatickou změnou. Dlouhodobé vystavení stresu snižuje odolnost porostů a způsobuje chřadnutí a odumírání lesních porostů. To se týká i lesních porostů v blízkosti rybníčních soustav, které jsou pro oblast jižních Čech typické.

Vyšší průměrné teploty, častější a delší výskyt suchých epizod a méně sněhové pokrývky v zimních měsících má za následek větší výskyt lykožroutů (smrkového, severského, menšího) a václavky smrkové ohrožujícího zejména smrkové porosty. Podobná situace v posledních letech nastala i u borových porostů, které jsou postiženy několika druhy lýkohubů a lýkožroutů nebo pilořitkou. Se suchem a zvýšenými teplotami je spojeno také vysoké riziko požárů. Mezi další rizikové faktory patří námraza či silný vítr nebo také rychlý odtok vody, a to zejména z kalamitních holin.

ZEMĚDĚLSTVÍ

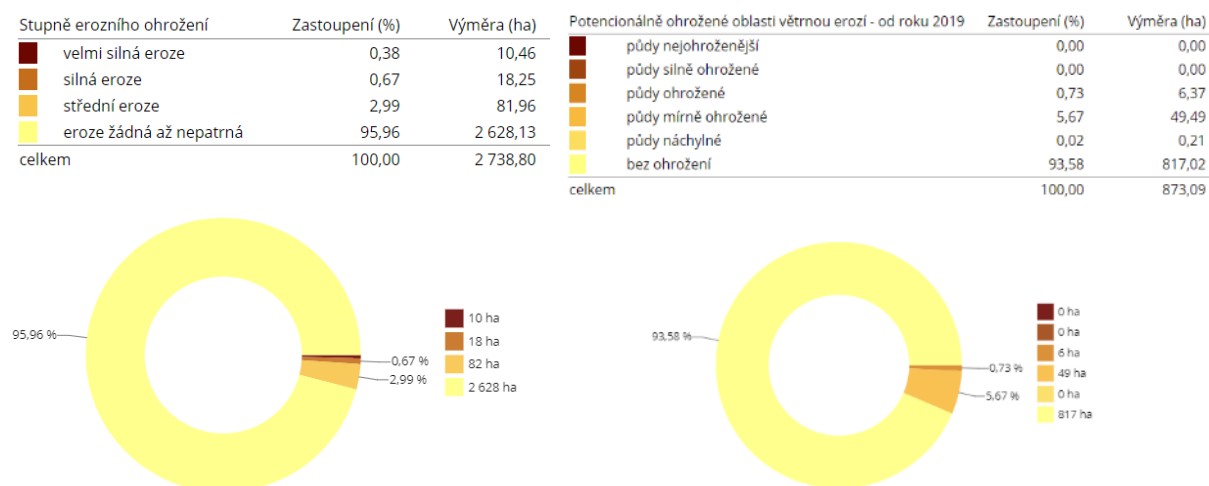
SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Zemědělská půda v okrese České Budějovice tvoří více než 52 % celkové rozlohy, přičemž přibližně 70 % z této plochy tvoří orná půda a 25 % trvalé travní porosty (TTP), (ČSÚ, 2020). Zemědělská půda na území města České Budějovice zabírá přibližně 42 %, přičemž orná půda tvoří přes 60 % a TTP přes 20 % (ČSÚ, 2020). Nejen na území města, ale v celém okrese České Budějovice dochází ke každoročnímu úbytku zemědělské půdy, zejména orné. Hlavními důvody jsou především stavební činnost a zalesňování či zatravňování orné půdy.

Nejčastěji pěstovanými plodinami v rámci okresu České Budějovice jsou především obiloviny, olejnin a brambory. V živočišné výrobě na jihu Čech převládá chov skotu a prasat. Mimoto jsou v tomto regionu četné i velkochovy drůbeže. Od roku 2000 lze také sledovat setrvalý trend nárůstu chovů ovcí a koní. Podobně pozitivní trend lze sledovat ve vývoji ekologického zemědělství, kdy má Jihočeský kraj největší výměru ekologicky obhospodařované půdy v rámci ČR, a to zejména díky zastoupení TTP (ČSÚ, 2020).

Jako i v jiných regionech ČR, i zde hrozí vyšší výskyt suchých období, a to zejména v jarních a letních měsících, znamenající nedostatek vody pro pěstování některých zemědělských plodin. Velkoplošně obhospodařované plochy orné půdy jsou ohrožovány větrnou a vodní erozí. Rozvoj větrné eroze je podmíněn zejména otevřeným terénem s malým podílem vzrostlé dřevinné vegetace, náchylností obnažené půdy a příhodnými větrnými a vlhkostními poměry. Vodní eroze je dána velikostí pozemků, typem půdy, sklonitostí svahů a dalšími faktory. Po přívalových deštích jsou některé části města ohroženy vodní erozí z polí a nezastavěných pozemků. K nejohroženějším lokalitám patří území kolem ul. Branišovské, při okraji Stromovky (směrem k Jihočeské univerzitě), Pohůrka a Nové Hodějovice (Koncepce protipovodňové ochrany obce s rozšířenou působností České Budějovice, 2015). Celkově však ohroženost půdy vodní a větrnou erozí na území Českých Budějovic není vysoká, ohrožené jsou jednotky procent ZPF (Obrázek 74)

Obrázek 74: Ohroženost Českých Budějovic erozí, vlevo vodní eroze, vpravo eroze větrná



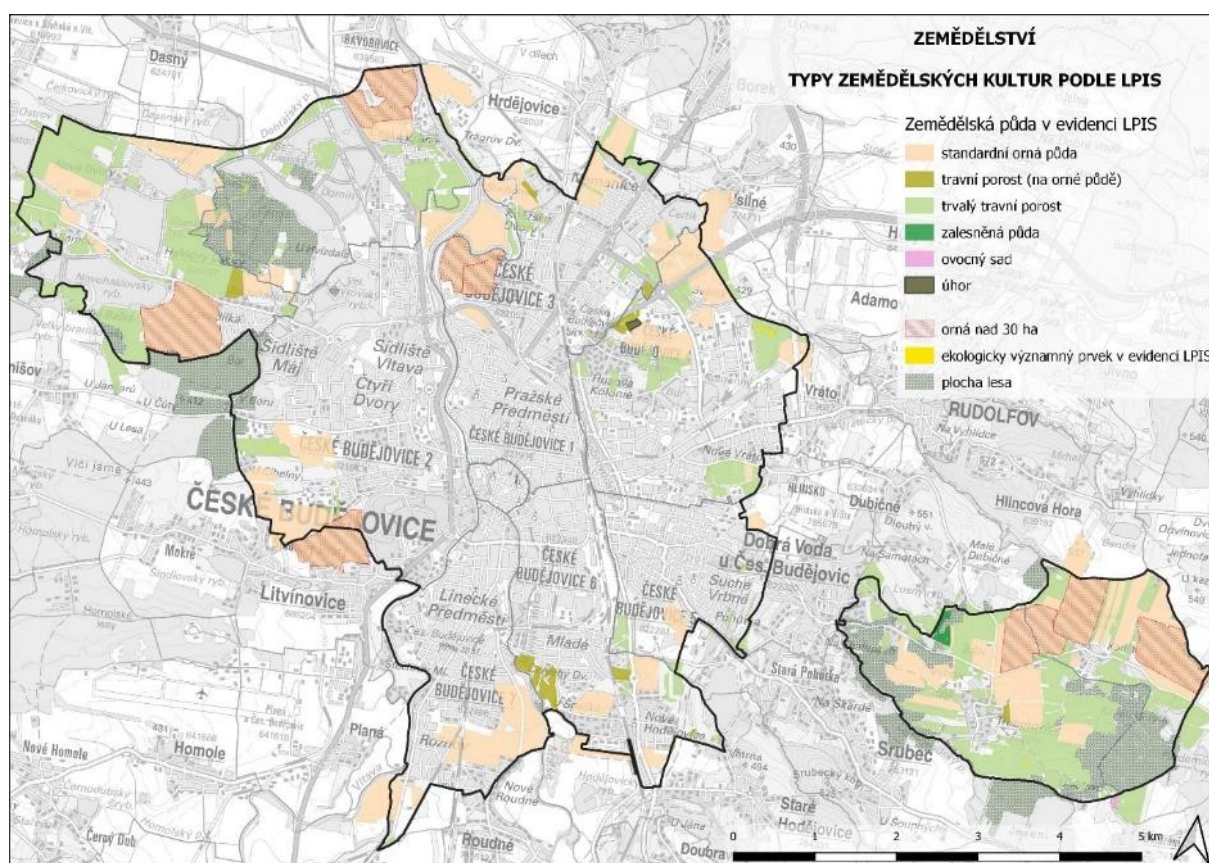
Zdroj: Mapový server VÚMOP, statistiky.vumop.cz

V rámci zemědělské krajiny je cílem vytvořit podmínky pro zpestření využívání krajiny, a přitom zachovat převažující zemědělské využití (s ohledem na ohrožení erozí). Toto by mělo být řešeno zejména prostřednictvím ÚSES (biocentra, biokoridory a navazující interakční prvky), pozemkovými úpravami a soustavou protierozních opatření (např. ochranné zatravnění, obnova mezí, liniová zeleň, průlehy, zasakovací pásy, mokřady). Vhodné je i upřednostnění prvků spojujících několik funkcí najednou, např. ekologické, půdoochranné nebo

vodohospodářské. Důležitá je také ochrana zemědělské půdy (zejména orné) před záboru, kdy by při výstavbě měly být přednostně využívány již zastavěné a aktuálně neefektivně využívané plochy.

Na území Českých Budějovic nebyly doposud zpracovány komplexní pozemkové úpravy (<https://eagri.cz/public/app/eagriapp/PU/Prehled>), které jsou nástrojem pro rychlou realizaci „zelených“ i „modrých“ projektů v nezastavěné krajině. Realizace komplexních pozemkových úprav přispívá k větší diverzitě a stabilitě krajiny i ochraně před dopady sucha, přívalových srážek a eroze. V rámci pozemkových úprav se provádí například i zatravnění polních cest, tůňky a realizace ÚSES. Projekty jsou realizovány s využitím dotačních titulů zejména OPŽP.

Obrázek 75: Typy zemědělských kultur podle LPIS



Zdroj: Portál farmáře eAgri MZe, LPIS (2020)

Dopady klimatické změny v zemědělských systémech jsou shrnuty v následující tabulce:

Tabulka 9: Souhrn dopadů klimatické změny v oblasti zemědělství

Dopad klimatické změny	Rizika v sektoru zemědělství
Srážkové extrémy – sucho (Nedostatek dostupné vláh v půdním profilu)	Stres pro plodiny – riziko horší sklizně Problémy s přísušky v kritických obdobích (jaro) Nižší kvalita výnosů Problémy s kvalitou půdy, vliv i na erozi (větrná eroze) Změna skladby pěstovaných plodin
Srážkové extrémy – přívalové deště, kroupy	Prohlubování eroze a s ní související negativní vliv na kvalitu půdy Riziko extrémní eroze Nižší kvalita výnosů (případně hniloby) Snižování kvality půdy kvůli úbytku organické hmoty

Dopad klimatické změny	Rizika v sektoru zemědělství
	Nižší nebo žádná sklizeň
Rychlejší výpar (evapotranspirace) vlivem vyšší teploty	Stres pro plodiny – nedostatek vláhy, riziko horší sklizně Vliv na větrnou erozi
Vyšší počet tropických dní	Stres pro plodiny Dřívější termíny sklizně
Pozdní mrazíky	Riziko poškození už vyvíjejících se polních kultur na jaře
Nižší počet dní se sněhovou pokrývkou	Menší ochrana některých kultur v zimním období
Snížený počet mrazových dní	Vyšší pravděpodobnost výskytu škůdců Potenciálně menší poškození kultur mrazy
Časnější nástup vegetačního období	Riziko při nedostatku vláhy a/nebo výskytu pozdních mrazíků

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Pokles srážek v jarním a letním období a s tím spojené dlouhotrvající epizody sucha ➤ Méně sněhové pokrývky v zimě – méně vláhy v jarním období ➤ Teplotní a vodní stres ovlivňující růst a životaschopnost plodin ➤ Větrná a vodní eroze ➤ Zhoršování kvality půd ➤ Větší šíření invazivních druhů, parazitů a infekcí
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Množství zelené a modré infrastruktury (např. protierozní průlehy a meze, zasakovací pásy), která snižuje povrchovou teplotu v krajině, zejména plochy zadržující vodu ➤ Podíl organických látek v půdě (organická hnojiva) ➤ Agrotechnika ovlivňující kvalitu sklizně (doba setí, sklizně) ➤ Agrotechnické postupy ovlivňující tepelnou bilanci povrchu ➤ Procesy – komplexní pozemkové úpravy (KPÚ) ovlivňující nově zakládaná společná opatření ➤ Povědomí zemědělců, tlak ze strany společnosti na změnu hospodaření v zemědělské krajině
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Znalosti zemědělců a státní správy týkající se adaptačních opatření ➤ Zemědělská dotační opatření v oblasti adaptace na klimatickou změnu ➤ Trend precizního zemědělství ➤ Agrolesnictví jako perspektivní směr, v budoucnu i dotačně podporovaný ➤ Extrémní sucha implikuje naprostou nutnost adaptace ➤ Vhodné řešení meliorací (zabránění odvodnění tam, kde není potřebné)
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Další snížení půdní vlhkosti a mikroklimatu okolí ➤ Další eroze a degradace půd ➤ Pokles biodiverzity a s ní spojený potenciál poskytovat ekosystémové služby ➤ Snížení produkce a zvýšení odumírání kultur ➤ Zemědělská půda bez vegetace přispívá k přehřívání v obdobích horka
Ohrožené lokality a skupiny	➤ Erozně ohrožené plochy – riziko dalšího prohlubování eroze

obyvatel

- Zemědělské pozemky nad sesuvným územím
- Ekonomické dopady na zemědělce

Zemědělství – souhrnný komentář

Zemědělská půda tvoří necelých 28 % území města, přičemž většinu této plochy tvoří TTP (cca 70 %). Svažitost půd a malý stupeň zornění určují nízkou intenzitu rostlinné výroby. Z hlediska kvality zemědělských půd (dle BPEJ) převažují na území města půdy o podprůměrné kvalitě (přibližně 70 % se nachází v V. třídě ochrany).

Rizikem je zde zejména sucho v jarních a letních měsících, respektive nedostatek vody pro pěstování zemědělských plodin. Zejména na svažitých pozemcích je rizikem eroze zemědělské půdy a sesuvné pohyby z přívalových srážek. Eroze se již na území města projevuje na části pozemků. Predikovaný četnější a intenzivnější výskyt přívalových srážek povede k vyšší míře eroze.

Vhodnou adaptací na tyto rizika je uplatňování organizačních a agrotechnických opatření vedoucím ke změnám ve velikosti a tvaru pozemků, v protierozním rozmístění a střídání pěstovaných plodin, stabilizaci drah soustředěného odtoku zatravněním a zasakovacími pásy, zlepšení bilance organické hmoty v půdě nebo používání vhodných protierozních agrotechnologií. Mezi tato opatření patří např. setí širokořádkových plodin do krycí plodiny nebo obdělávání silně svažitých pozemků po vrstevnici.

MĚSTSKÉ SLUŽBY A SPRÁVA MĚSTA

V této části analyzujeme klíčové procesní činnosti a organizační připravenost města z pohledu potřeb adaptace na dopady klimatické změny.

ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ, INVESTIČNÍ ČINNOST A SPRÁVA MAJETKU

Adaptační kapacitu města významně ovlivňuje podoba budov, areálů nebo pozemků. To vše má možnost správa města ovlivnit prostřednictvím nástrojů územního plánování, ale i vlastní investiční činností a správou městského majetku.

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

ROZVOJ MĚSTA

Město má zpracovaný strategický rozvojový dokument s názvem **Strategický plán města České Budějovice na období 2017–2027 (2017)**. Jde o hlavní rozvojový dokument města. Mezi jeho prioritní oblasti patří:

- Podnikatelské prostředí, lidské zdroje, vzdělání, výzkum a inovace
- Atraktivita města
- Mobilita

V rámci vize si strategie klade za cíl uchovávat výjimečnou kvalitu životního prostředí. V jednotlivých prioritních oblastech pak vyniká důraz na uplatňování výzkumu a inovací a koncepční přístup v oblasti péče o zeleň a veřejná prostranství, včetně okolí vodních toků.

Toto zaměření vytváří strukturu pro systematickou práci v oblasti adaptací na změnu klimatu, které je potřeba jako kritérium kvality (horizontální téma) promítnout do všech relevantních rozvojových směrů (podpory atraktivity města, výzkumu a inovací i mobility). Na strategický plán navázal dvouletý Akční plán 2019/2020, jehož cílem bylo specifikovat projekty naplňující strategické prioritní cíle.

Na strategii a její prioritní cíle navazují také oborové koncepční dokumenty. Významným počinem je například strategická studie Město a voda (2020), která formuluje zásady revitalizace městských nábřeží a další záměry jak přiblížit vodu městu a jeho obyvatelům. Město má též zpracovanou Koncepti protipovodňové ochrany ORP České Budějovice, Územní energetickou koncepci města České Budějovice, Kanalizační řád a další oborové koncepční dokumenty pokrývající řadu aspektů adaptace na dopady změny klimatu. V návrhové části bude rozpracováno doporučení, jak systém koncepčních dokumentů doplnit tak, aby zahrnoval i významný ohled na potřeby adaptace města.

ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ

Klíčovým dokumentem pro oblast rozvoje města je územní plán – v něm jsou řešeny prostorové souvislosti základních systémů nezbytných pro fungování města (technická i přírodní infrastruktura), jsou zde vymezeny veřejně prospěšné stavby i ochranná pásma, územní plán též stanovuje regulační podmínky pro využívání a výstavbu na pozemcích v katastrálním území města. Aktuálně platný územní plán byl schválen zastupitelstvem města a vstoupil v účinnost v červnu 2000. Průběžně jsou pořizovány jeho změny, z nichž poslední, s číslem 87 vstoupila v platnost 1. 7. 2020.

Od roku 2018 město připravuje územní plán nový. Jeho finální podoba ovlivní řadu systémů, které mají vliv na adaptaci města na dopady změny klimatu (především stanovení nově zastavitelných ploch, plochy sídelní zelné, prvky chráněné přírody, regulativy nové výstavby ad.). Rada města ustanovila pro přípravu nového územního plánu Pracovní skupinu ze zástupců klíčových aktérů (pořizovatel, zpracovatel, zástupce magistrátních odborů zodpovídajících za koncepční dokumenty a strategii, zástupci samosprávy). Ze zástupců politických stran napříč

spektrém Rada města sestavila také Komisi pro přípravu ÚP ČB. Práce na novém územním plánu by měly být dokončeny v roce 2022.

Role pořizovatele územního plánu je zákonem svěřena úřadu územního plánování, v případě Českých Budějovic je to Odbor územního plánování Magistrátu města České Budějovice. Úřad územního plánování se též vyjadřuje k souladu stavebních záměrů s platnou územně plánovací dokumentací.

Město však má možnost aktivně ovlivnit podobu stavebních záměrů na svém území také prostřednictvím vyjádření za obec, např. Odbor ochrany životního prostředí MMČB takto uplatňuje požadavky na zelené střechy a další prvky hospodaření se srážkovou vodou u větších stavebních projektů.

Tvorbu, průběžné sledování a aktualizaci dlouhodobých koncepcí územního rozvoje města pak má na starosti Útvar hlavního architekta, který má postavení odboru Magistrátu města České Budějovice. V oblasti územního plánování jsou mu svěřeny převážně koncepční úkoly v působnosti orgánů samosprávy.

Důležitým poradním orgánem samosprávy (Rady města) je v této oblasti také Komise pro architekturu a územní rozvoj, která se věnuje také tématům s významným adaptačním potenciálem (kvalitní řešení veřejných prostor města, včetně parků, význam vody a vodních prvků pro vytváření atraktivního a příjemného prostředí ve městě).

INVESTIČNÍ ČINNOST

Investice na městském majetku (ať už jde o budovy, pozemky či veřejná prostranství) zajišťuje hned několik magistrátních odborů a městských organizací:

Klíčové postavení má Investiční odbor MMČB – řeší předprojektovou přípravu a inženýring investičních akcí města, tedy investic hrazených z rozpočtu města, a to zpravidla na základě požadavků věcně příslušných magistrátních odborů. Realizovány takto byly např. projekty rekonstrukcí ulic, investice na kanalizační a vodovodní sítě či zateplení a modernizace učeben či kuchyní ve školách. Řeší rovněž drobné rekonstrukce budov, včetně možností jejich financování. Důležitým spolupracujícím odborem je Odbor správy veřejných statků, který zajišťuje správu a údržbu komunikací, městské zeleně a dalšího majetku; zabezpečuje také systém odpadového hospodářství.

Proces přípravy investic zahrnuje nejprve shromažďování požadavků na investici ze strany věcně příslušných odborů (správa veřejných statků, školství, kultura ad.). To by se mělo dít ve spolupráci s odborníkem, samospráva města je o požadavcích průběžně informována. Investiční odbor následně na základě požadavků zpracuje zadání a zadá zpracování projektové dokumentace. Na jednáních (tzv. výrobních výborech) se následně upřesňuje finální technické řešení. Obecně však lze konstatovat, že odborné kapacity příspěvkových organizací (např. škol) či vedoucích odvětvových odborů nepostačují k přesné specifikaci požadavků na investice. Výzvou pro návrhovou část Adaptační strategie je tedy hledat realistický návrh úpravy procesního postupu tak, aby např. rekonstrukce školních budov či veřejných prostranství obsahovala už v zadání precizně formulované požadavky na zpracování příslušných adaptačních opatření. Proces se tak stane efektivnější. Bude k tomu však potřeba kapacit a spolupráce odborníků různých profesí jako je energetik, vodohospodář apod. V této souvislosti je vhodné zmínit, že město má vlastní energetičku, která je pracovně zařazena do Odboru správy veřejných statků, její větší provázanost směrem k přípravě zadání pro jednotlivé městské investice však zatím není systémově vyřešena.

Výzvou je též vytvoření standardů pro investice/rekonstrukce budov i standardů pro tvorbu a rekonstrukce veřejných prostranství (včetně komunikací a parkovišť), které by usnadnily přípravu typově stejných projektů s adaptačním potenciálem.

Významný potenciál určovat podobu investic na městském majetku mají také městské firmy:

Správa domů s.r.o. - spravuje a pronajímá byty v městských bytových domech (180 domů s 1818 bytovými jednotkami), celé budovy i jednotlivé nebytové prostory (604 nebytových prostor o celkové výměře necelých 77 000 m²) a pozemky v okolí budov o výměře necelých 58 000 m². Připravuje investice do projektů dostupného bydlení, spravuje domy s pečovatelskou službou nebo Kulturní dům na sídlišti Vltava (velký prostor pro adaptační opatření, která zároveň zlepší komfort bydlení a omezí rizika vln veder na zdraví). Má ve správě též systém veřejných toalet a podchodů ve městě. Pro soukromé subjekty společnost spravuje dalších 6 470 bytových jednotek.

Dopravní podnik města České Budějovice, a.s. – provozuje síť linek a vozidel veřejné hromadné dopravy; má připravenou vizi revitalizace vlastního areálu (s adaptačními prvky, zastíněné, zelená střecha ad.). Provozuje systém zastávek veřejné dopravy, které tvoří významný mobiliář ve veřejném prostoru. Spravuje také síť veřejného osvětlení, udržuje i valy a stěny podél silnic (kde je možné uplatnit výsadby a ozelenění).

Teplárny České Budějovice, a.s. – společnost provozuje síť centrálního zásobování teplem. Má zpracovaný dokument Strategie pro zelené město, který představuje dlouhodobou koncepci rozvoje podnikatelské činnosti v letech 2020–2048. Koncepce je postavena ukončení spalování uhlí směrem k využívání tepla z JE Temelín (výstavba horkovodu), dočasném využití plynových zdrojů a záměru výstavby moderního zařízení pro energetické využívání odpadu v lokalitě Nové Vráto. Na posledně jmenovaný projekt je zpracována Urbanistická studie území zahrnující různá adaptační opatření, projekt má potenciál demonstračního (ukázkového) projektu, propojeného na cíle v oblasti osvěty.

Sportovní zařízení města České Budějovice, s.r.o. – společnost spravuje sportovní areály, které představují významný městský majetek s potenciálem k adaptacím. Připravuje např. rekonstrukci střešních tribun stadionu s budoucím využitím dešťové vody pro závlahy, fotovoltaickou elektrárnu na střeše administrativní budovy u Plaveckého stadionu ad. Výzvou jsou investice do modernizace energeticky náročných provozů (např. chlazení na zimním stadionu či ohřev vody v bazénu).

Lesy a rybníky města České Budějovice, s.r.o. - spravují mimo jiné i drobné vodoteče v krajině, kde je příležitost pro výsadbu stromů.

I zde se jeví jako vhodné vyčlenit kapacity odborníků na identifikaci potenciálu adaptačních opatření na majetku spravovaném městskými firmami a formulovat přesné požadavky na zadání příslušné projektové dokumentace. I zde koncepční dokumenty (standarty) vesměs chybí. Je zde proto prostor téma podrobněji rozpracovat v návrhové části Adaptační strategie.

SPRÁVA MAJETKU

Budovy v majetku města spravuje výše zmiňovaná Správa domů, s.r.o. Správu a provozní údržbu další části městského majetku, jako jsou například komunikace, včetně parkovišť, nebo veřejná zeleň, zajišťuje Odbor správy veřejných statků MMČB. Údržbu zeleně zajišťuje Odbor SVS prostřednictvím externích dodavatelů (město je rozděleno na zóny). Tento odbor zároveň realizuje projekt energetického managementu na městských budovách (energetické úspory, hospodaření s vodou ad.).

Ve spolupráci s JČU probíhá projekt mozaikové seče travnatých ploch ve městě, který má také nezanedbatelný adaptační potenciál (omezování tepelného ostrova, lepší zadržování vody apod.). Stále zde existuje prostor na jeho další rozvoj, podrobněji se mu proto bude věnovat návrhová část Adaptační strategie.

Správu a údržbu městského majetku kromě magistrátních odborů vykonávají také příspěvkové organizace (např. školy) a městské firmy. Také zde je velký prostor do budoucna pro nalezení systémů údržby, které budou podporovat adaptační cíle města. Např. Správa sportovních zařízení řeší téma zavlažování travnatých hřišť dešťovou vodou, školy řeší energetický management a hospodaření s vodou ve svých objektech atd.

Koncepční dokumenty v této oblasti zatím nejsou řešeny. Jejich identifikace a zpracování je tedy výzvou pro následující období, kdy takové standardy mohou vznikat. Řada městských firem už tuto oblast samostatně reflektuje, například Teplárny, Lesy a rybníky či Správa sportovních zařízení.

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Nedostatky v procesním řízení investic a správy majetku povedou k nedostatečné adaptaci města na dopady změny klimatu a tím, k ohrožení zdraví a kvality života obyvatel.
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Promítnutí adaptačních hledisek do koncepčních oborových dokumentů města ➤ Promítnutí adaptačních požadavků do zadání městských investic ➤ Kvalitní zpracování systému sídelní zeleně v novém územním plánu a její systematická ochrana ➤ Promítnutí adaptačních hledisek do postupů v oblasti údržby městského majetku
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Kvalitní systém strategického a územního plánování ➤ Kvalitní oborové koncepční dokumenty
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Nedostatky v zohlednění adaptačních požadavků při územním plánování či investiční činnosti povedou k vyšší zranitelnosti obyvatel a majetku dopady změny klimatu
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Místní veřejnost

Územní plánování, investiční činnost a správa majetku – souhrnný komentář

Město má zpracovaný strategický rozvojový plán, územní plán i řadu oborových koncepcí. Zvláště potenciálu území v okolí řek se ve městě věnuje velká pozornost. K ovlivnění stavebního vývoje na svém území využívá samospráva města standardní mechanismy. Významnou kapacitu pro koncepční činnost v oblasti urbanismu představuje Útvar hlavního architekta, ale i Komise rady města pro architekturu a územní rozvoj. Aktuálně probíhají práce na novém územním plánu města, kde se důležitými z hlediska adaptace jeví především stanovení nově zastavitelných ploch, regulativů zástavby a systému sídelní zeleně.

Investiční činnost města koordinuje Investiční odbor MMČB, který na základě požadavků věcně příslušných odborů a příspěvkových organizací zpracovává zadání projektové dokumentace a řídí její přípravu. Výzvou pro tuto oblast je posílení odborných kapacit pro precizní stanovení požadavků na investice z hlediska adaptace na klimatickou změnu, stejně tak jako zpracování standardů pro typové projekty, které by obsahovaly požadavky na využití adaptačního potenciálu. Jako důležité se jeví provázání těchto postupů též do investiční činnosti městských firem, které spravují značnou část majetku města.

Také správa a údržba městského majetku poskytuje nemalý potenciál k posílení odolnosti města vůči dopadům klimatické změny. Jde především o vhodné postupy při údržbě ploch zeleně, využívání dešťové vody nebo vhodný energetický management v budovách. I zde je prostor pro koncepční nastavení a sjednocení postupů napříč městskými organizacemi.

MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI A OCHRANA OBYVATELSTVA

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

Extrémními jevy, které se vyskytují v souvislosti se změnami klimatu, a jejich účinky mohou ohrožovat jak životy obyvatel, tak majetek a stav životního prostředí. Obecně mezi tyto jevy patří extrémní srážky a přívalové povodně či povodně velkého rozsahu, nebo naopak vysoké teploty a vlny veder a dlouhodobé sucho, přírodní požáry, extrémní vítr, eroze půdy a svahové nestability.

Predikce jejich vývoje je uvedena pro úroveň střední Evropy a ČR, **jednoznačné zpřesnění budoucího výskytu těchto jevů na území města není možné**. V obecnějším souhrnu platí, že se očekává mírný nárůst výskytu extrémního větru a bouřek, četnější výskyt povodní - zejména v důsledku přívalových srážek a zvyšování rizika suchých období a požárů.

Tomu je třeba uzpůsobit systémy krizového řízení a ochrany obyvatelstva.

POVODNĚ

Důsledkem velkých povodní, zejména těch v roce 2002, došlo k poničení hrází rybníků v širším okolí města. Přes město protékala cca pětisetletá voda a záplavy byly v podstatně větším rozsahu, než vymezují současná záplavová území (dimenzovaná na vodu stoletou – Q_{100}). Kromě velké části obytného území bylo v roce 2002 zatopeno i historické jádro s náměstím (RURÚ SO ORP České Budějovice, 2020). Více v kapitole [Povodně](#), u tématu [Vodní režim v krajině a vodní hospodářství](#).

Z hlediska ochrany před povodněmi má město zpracováno Povodňový plán statutárního města České Budějovice, který komplexně řeší problematiku protipovodňové ochrany na území města.

Povodňový plán jako základní dokument ochrany před povodněmi slouží ke koordinaci činností v daném území města v době povodňové situace. Je souhrnem organizačních a technických opatření, potřebných k odvrácení nebo zmírnění škod na životech a majetku občanů a společnosti a na životním prostředí. Obsahuje způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o vývoji povodně, možnosti ovlivnění odtokového režimu, organizaci a přípravu zabezpečovacích prací; dále obsahuje způsob zajištění včasné aktivace povodňových orgánů, zabezpečení hlášené a hlídkové služby a ochranu objektů, přípravu a organizace záchranných prací a zajištění povodní narušených základních funkcí v objektech a v území a stanovené směrodatné limity stupňů povodňové aktivity.

Uvádíme z něj pouze základní informace pro potřeby hodnocení zranitelnosti.

Povodňový plán uvádí 2229 objektů, které se nacházejí v záplavovém území toků Vltavy, Malše, Dobrovodské stoky, Dehtářského potoka, Mlýnské strouhy a nejmenovaného toku, přičemž u každého objektu je uvedena jeho základní charakteristika a popis ohrožení.

Dále jsou zde uváděny ohrožující objekty, tj. např. objekty způsobujících při povodni ohrožení např. z důvodu rizika úniku znečišťujících látek (maziva, pohonné hmoty apod.). Těchto objektů je zde uvedeno 31.

Dále jsou uváděna místa omezující odtokové poměry, především nekapacitní mosty a lávky, kde hrozí hromadění povodňového materiálu. Pokud někde dojde k nápěchu a úplnému ucpání mostních profilů, může dojít k zaplavení i dalších lokalit, běžně neohrožených.

Z hlediska přívalových srážek je uváděna jedna ohrožená lokalita ohrožená bleskovou povodní mimo tok, a to Šindlový Dvory. Jedná se o osadu ohroženou přítokem vod z pozemků od Švábova hrádku. Ohroženo celkem 5 nemovitostí

Povodňový plán obsahuje řadu dalších informací v souladu se zákonem a metodickými pokyny.

SESUVY

Co se týká sesuvných území, pak na území města České Budějovice nejsou v současné době evidovány žádné sesuvné plochy, nebo jiné svahové nestability území.

VÍTR A POŽÁRY

Výskyt extrémních větrů je obtížně predikovatelný. Tento jev může způsobovat materiální škody, omezení v dopravě, erozi zemědělské půdy, výpadky elektrického proudu, polomy v lesích i ohrožení životů. Na tyto situace je třeba mít připraveny procesy krizového řízení (včasná výstraha pro obyvatelstvo, systémy zajištění krizových dodávek pitné vody či elektřiny).

Se zvyšujícími se teplotami hrozí také zvýšené riziko výskytu přirozených požárů. Požár vzniká obvykle buď v důsledku technické chyby, přírodního neštěstí nebo úmyslným (či neúmyslným) zapálením. Nejčastěji jsou požáry způsobeny vypalováním trávy či rozcíváním ohně v suchých obdobích. S ohledem na malou rozlohu lesa na území města je riziko lesních požárů nízké.

KRIZOVÉ ŘÍZENÍ

Mezi krizové situace, které souvisejí se změnou klimatu, mohou patřit povodně (ať už na tocích nebo z přívalových srážek), splachy ornice, sucha, přírodní požáry, silné bouře s krupobitím, extrémní větrné události a další.

Pro řešení mimořádných situací je zpracován Krizový plán ORP České Budějovice. Krizový plán je základním plánovacím dokumentem obsahující souhrn krizových opatření a postupů k řešení krizových situací. Jeho účelem je vytvořit podmínky pro zajištění připravenosti na krizové situace a jejich řešení pro orgány krizového řízení.

Krizový plán obce s rozšířenou působností zpracovává hasičský záchranný sbor kraje v součinnosti s dalšími orgány krizového řízení. Krizový plán se skládá ze základní části, operativní části a pomocné části.

Základní část obsahuje charakteristiku organizace krizového řízení, přehled možných zdrojů rizik a analýzy ohrožení, přehled právnických osob a podnikajících fyzických osob, které zajišťují plnění opatření z krizového plánu. Operativní část obsahuje přehled krizových opatření a způsob zajištění jejich provedení, plán nezbytných dodávek, způsob plnění regulačních opatření, rozpracování typových plánů na postupy pro řešení konkrétních druhů hrožících krizových situací.

Pracoviště krizového řízení statutárního města České Budějovice je součástí odboru Kanceláře primátora.

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Vyšší riziko přívalových srážek a povodní ➤ Vyšší riziko sucha ➤ Riziko extrémních větrných událostí (bouře, krupobití ad.)
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Množství objektů a obyvatel v záplavových území ➤ Připravenost území na mimořádné situace
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Povodňové plány, protipovodňová opatření ➤ Krizové plány ➤ Složky integrovaného záchranného systému
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Povodňové stavy – poškození budov, ohrožení zdraví obyvatel, únik znečišťujících látek a kontaminace území ➤ Vznik požárů z důvodu sucha a vysokých teplot

Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Kolaps systémů místní dopravy či dodávek energií v důsledku poškození infrastruktury větrem či popadanými stromy ➤ Objekty v záplavovém území a obyvatelé zde žijící ➤ Nemocnice, domovy s pečovatelskou službou apod., kde jsou lidé více závislí na dodávkách zvenčí (elektřina, voda, obecné služby)
--------------------------------------	---

Mimořádné události a ochrana obyvatelstva – souhrnný komentář

Klimatické změny jsou akcelerátorem mimořádných událostí, jako povodně, sesuvy, eroze půdy a požáry. Sesuvná území se na území města nevyskytují, největším rizikem pro město jsou povodně na říčních tocích. Největší povodňové riziko představují řeky Vltava a Malše a v menším rozsahu i některé další menší toky, kdy je v jejich záplavovém území v Českých Budějovicích situována řada objektů ohrožených povodněmi. Povodně ohrožují nejen majetek, ale také zdraví obyvatel a hrozí zde riziko úniku nebezpečných látek a kontaminace toků.

V důsledku predikovaných častějších výskytů sucha a extrémního větru je možné také zvýšení prašnosti ze zemědělských ploch. V souvislosti se suchými epizodami je pak nutné předcházet vzniku požárů.

Město je na tato rizika, ať už na úrovni města, ORP nebo kraje připraveno. Působí zde Integrovaný záchranný systém Jihočeského kraje řízený skrze Hasičský záchranný sbor České republiky. Pro území města a ORP je zpracován Digitální povodňový plán, mimořádným událostem a krizovému řízení se věnuje také krizový plán SO ORP Č. Budějovice.

OSVĚTA, VZDĚLÁVÁNÍ A SPOLUPRÁCE V OBLASTI ADAPTACÍ

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA A HLAVNÍ RIZIKA

OSVĚTA A VZDĚLÁVÁNÍ

Osvěta a vzdělávání v oblasti adaptací jsou důležitými faktory pro úspěch strategie zvyšování odolnosti města vůči dopadům změny klimatu. Jedině obyvatel města dostatečně obeznámený s problematikou (dopady, riziky, možnými řešeními) se může kompetentně rozhodovat o svém majetku či majetku ve veřejném vlastnictví.

Město České Budějovice již v praxi využívá řadu nástrojů a technik osvěty veřejnosti. Významným počinem jsou například výstavy výsledků urbanistických soutěží, které pomáhají obyvatelům vysvětlovat principy kvalitního řešení veřejného prostoru a otevírají příležitost pro vyvolání zájmu veřejnosti. Obecně informační akce ve veřejném prostoru se jeví jako vhodný nástroj k osvětě, zvláště jsou-li spojeny s kulturní či místní společenskou akcí.

Důležitým nástrojem osvěty jsou různé demonstrační projekty, kdy nově vybudované adaptační opatření jako například veřejné pítka, mlžítka, vodní prvek, mobilní zastínění, zelená střecha apod. je doplněno informací o významu takových opatření ve městě. Velkou pozornost veřejnosti přitahují také tematické soutěže. V případě Českých Budějovic je to například tradiční soutěž Rozkvetlé město (květinová výzdoba oken a balkonů, kvalitní ozelenění předzahrádek a tvorba květinových záhonů). Tato soutěž je kromě osvěty také efektivním nástrojem k ocenění těch, kteří iniciativně dobrovolnický pečují o zeleň na městských pozemcích.

Ekologickou výchovu a osvětu, včetně administrace dotačního programu v oblasti životního prostředí, zajišťují pracovníci Odboru ochrany životního prostředí MMČB. Zatím chybí pravidelný prostor pro téma adaptací na změnu klimatu přímo na webových stránkách města. Dobrým prvním krokem a výzvou do budoucna je provozování internetových stránek www.adaptuj-cbudejovice.cz a jejich pravidelné propojení na web města a Facebookovou stránku města.

Důležitou roli ve vzdělávání v oblasti klimatické změny hrají také základní a mateřské školy. Mohou přinášet aktuální témata do výuky, budovat povědomí o klimatické změně, jejích projevech, dopadech i opatřeních, kterými lze klimatickou změnu mírnit (mitigace) a adaptovat se na její dopady. Ideální je, pokud tak činí praktickou formou propojenou se získáním osobní zkušenosti žáků a studentů, např. exkurze s odborníkem na adaptační opatření v provozu, praktické ukázky péče o prvky modrozelené infrastruktury apod.

Neopomenutelným partnerem města při realizaci osvětových projektů jsou i městské firmy. Např. Lesy a rybníky města České Budějovice zajišťují lesní pedagogiku a exkurze, zážitkové trasy pro studenty, komunikují téma zlepšování vodozadržných schopností krajiny (v lesích i na zemědělsky využívané půdě). Také Správa domů může provádět důležitou osvětu nájemníků a uživatelů objektů, které prošly rekonstrukcí s realizací energeticky úsporného či obecně adaptačního opatření. Velký potenciál pro demonstrační projekty skýtají také výše popsané záměry Teplárny nebo Dopravního podniku.

SPOLUPRÁCE

Zásadní roli pro úspěšnou adaptaci města na dopady změny klimatu však hraje spolupráce s externími partnery ve městě a jejich zapojování do realizace adaptačních opatření. Jedině tím, že tato opatření realizují na svých majetcích (budovách, pozemcích) kromě města také další majitelé/investoři, lze zajistit, že adaptace bude mít plošný dopad.

Spolupráce s univerzitami a vědeckými institucemi:

Jihočeská univerzita – má významný potenciál adaptačních opatření na budovách a veřejně přístupných plochách v univerzitních areálech (péče o stromy, probíhající mozaiková seč apod.). Klíčová je však především stávající kvalitní spolupráce JČU s městem na řešení konkrétních výzkumných úkolů, které pomáhají městu

nastavit potřebné procesy ve veřejné správě. Jako příklad může sloužit vyhodnocení dostupnosti prvků zelené infrastruktury, běžící výzkum lokálních klimatických zón, spolupráce na přípravě Adaptační strategie města a další. Tato oblast spolupráce je jedinečná a představuje velký potenciál, který městu pomůže jak s dobrým adaptačním plánováním založeným na datech, tak s osvětou široké veřejnosti.

Biologické centrum Akademie věd – má potenciál na adaptaci areálu, který užívají. Zároveň se nabízí možnosti spolupráce v oblasti výzkumu využitelného následně pro osvětu veřejnosti (např. Výzkumy vlivu extrémních srážek a následných povodní na kvalitu vody v přehradních nádržích). Plánuje se např. komplexní studium půdních a vodních ekosystémů. Velkou výzvou pro budoucí spolupráci s městem v oblasti osvěty adaptací představuje projekt vědecko-zábavního parku Bio Science Centrum.

Spolupráce s neziskovým občanským sektorem:

CEGV Cassiopeia – je jedním z klíčových spolků v oblasti ekovýchovy. Má podporu města, spolupracuje s učiteli v rámci sítě Krasec (jihočeská koordinační platforma) a Pavučina (celostátní), nabízí certifikované lektory pro hru „Jak se žije v Podnebí?“ určenou studentům a žákům škol. Organizace jde také příkladem v praktickém provozu, sídlí v jednom z osmi pavilonů školky na ul. Jizerská, provozují vlastnoručně vyrobené prvky pro jímání vody ze střech a okapů, komunitní zahrádku, přírodní zahradu s naučnými prvky včetně mokřadu a suchomilné vegetace na exponovaných místech. Spolupráce představuje velký potenciál pro osvětu směrem k veřejnosti, ale i místním firmám.

Další místní neziskové organizace – např. Calla, Hnutí DUHA a další pořádají osvětové, vzdělávací i diskusní akce pro veřejnost. Potenciál tkví též ve spolupráci při tvorbě dobře adaptovaných veřejných prostranství.

Zapojení místních firem (podnikatelského sektoru):

Město je sídlem řady významných firem, které zde mají své výrobní areály, jako jsou společnosti KOH-I-NOOR HARDTMUTH, a.s., Budějovický Budvar, n.p., Robert Bosch, s.r.o. nebo Madeta, a.s. Zapojení těchto převážně soukromých obchodních společností (jejich budov a výrobních areálů) do procesu postupné adaptace města na změnu klimatu je významnou výzvou a úkolem města. V rámci návrhové části AS ČB budou popsána motivační opatření, která podpoří spolupráci firem s městem při naplňování adaptačních cílů.

Důležitou roli v procesu zapojení komerčního sektoru může hrát např. Jihočeská hospodářská komora. Společnost má potenciál ve spolupráci s městem vytvořit komunikační platformu pro zapojení místních firem do adaptace města. V budoucnu by mohla hrát roli též v podpoře osvěty a adaptačního vzdělávání mezi místními firmami.

Důležitým místním aktérem je též společnost ČEVAK a.s. – správce a provozovatel vodovodní a kanalizační sítě na území města. Na vlastní budově firma již realizovala řadu adaptačních opatření jako je zelená fasáda, vodní prvky, extenzivní zelená střecha. Výzvou je postupné oddělování srážkových vod z jednotné kanalizace. Firma s pozitivním přístupem k adaptačním opatřením pak může významně přispět například k efektivní koordinaci výsadby v uličním prostoru (vytvoření dostatečného prostoru pro prvky modrozelené infrastruktury).

Významnou aktivní roli v oblasti adaptací může hrát i Výstaviště České Budějovice. Má velký prostor pro rozvoj vlastního areálu z pohledu vzrostlé zeleně, systematického vytváření zastíněných ochlazovacích míst, přístupu k vodě (vodní plochy, pítka), jistý potenciál leží i v oblasti ozelenění budov a využívání dešťové vody. Realizovaná opatření ve veletržním areálu mají velký osvětový potenciál (demonstrační projekty).

Také Nemocnice České Budějovice vlastní rozsáhlý areál s možností realizace kvalitní zeleně a ukázkového hospodaření s dešťovými vodami. Výzvou s velkým efektem může být též ozelenění vstupních prostor pro návštěvy i pacienty.

ZRANITELNOST Z HLEDISKA ZMĚN KLIMATU

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní DOPADY změny klimatu relevantní pro danou oblast	➤ Nedostatky v osvětových programech a spolupráci místních aktérů budou mít za následek nefunkčnost a neefektivnost systému navržených adaptačních opatření
Hlavní faktory ovlivňující CITLIVOST SYSTÉMU	➤ Občané uvědomující si potřebu adaptace města na změnu klimatu a vyžadující aktivní politiku města v tomto směru ➤ Přítomnost významných vědeckých/akademických institucí ve městě ➤ Aktivní a kompetentní neziskový sektor působící ve městě ➤ Nastavené modely spolupráce města s místním podnikatelským sektorem ➤ Zpracované strategie společenské zodpovědnosti místních firem se zaměřením na klimatické cíle (dekarbonizace, adaptace na změnu klimatu)
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření ve městě (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	➤ Aktivní snaha města komunikovat témata související s adaptací na změnu klimatu (webové stránky, mediální výstupy, soutěže pro veřejnost ad.) ➤ Velmi dobrá spolupráce města s univerzitou (výzkumné úkoly s vazbou na fungování města) ➤ Síť aktivních neziskových organizací pracujících v oblasti ekologického vzdělávání, výchovy a osvěty ➤ Řada místních firem již adaptační opatření realizuje na svých budovách, mají zpracované dlouhodobé plány
Potenciální hlavní rizika (NÁSLEDKY/RIZIKA)	➤ Pokles zájmu veřejnosti o téma, neochota podílet se/podporovat navržená opatření ➤ Oslabení orientace vědeckého/univerzitního výzkumu na praktické otázky fungování města ➤ Nedostatek kapacit neziskových organizací v oblasti EVVO ➤ Nezájem podnikatelského prostředí ve městě o adaptace vlastních výrobních areálů
Ohrožené lokality a skupiny obyvatel	➤ Místní veřejnost ➤ Zaměstnanci místních firem

Osvěta, vzdělávání a spolupráce v oblasti adaptací – souhrnný komentář

Osvěta a vzdělávání široké veřejnosti, ale i místního veřejného a podnikatelského sektoru (investorů) jsou klíčovými faktory úspěchu každé adaptační strategie. Dlouhodobý proces realizace se totiž neobejde bez průběžné podpory ze strany veřejnosti. Město České Budějovice již nyní realizuje některé osvětové aktivity, do budoucna se však neobejde bez posílení pravidelné komunikace adaptačních témat jak prostřednictvím online nástrojů či klasických médií. Významnou pomoc při tom mohou představovat demonstrační (ukázkové) projekty.

Zásadní roli pro úspěšnou adaptaci města na dopady změny klimatu pak hraje také spolupráce s externími partnery ve městě a jejich zapojování do realizace adaptační opatření. Jedině tím, že opatření realizují na svých majetcích (budovách, pozemcích) kromě města také další majitelé/investoři, lze zajistit, že adaptace bude mít plošný dopad. Velmi pozitivně lze v tomto směru hodnotit spolupráci města s místními akademickými institucemi. Potenciál pro rozvoj je možné spatřovat v oblasti spolupráce s neziskovými organizacemi a místním podnikatelským prostředím. Zapojení místních firem do zvyšování odolnosti města vůči dopadům klimatické změny bude jedním z klíčových faktorů úspěchu celé strategie.

ZHODNOCENÍ MOŽNOSTÍ MONITORINGU

SOUČASNÝ STAV, VÝCHODISKA

Sběr dat o projevech a dopadech klimatické změny i úspěšnosti realizace prioritních adaptačních opatření je důležitým podkladem pro vyhodnocení úspěšnosti strategie a její budoucí aktualizaci.

Z hlediska zajištění monitoringu je v rámci dané problematiky potřeba hodnotit vždy více ukazatelů. V případě vývoje klimatu se jedná o meteorologická data a klimatické charakteristiky. Aktuální data jsou veřejně k dispozici např. na webových stránkách ČHMÚ, dlouhodobější trendy je schopno dodat ČHMÚ za úplaty na požádání.

K dispozici jsou také satelitní snímky, díky kterým je možné hodnotit např. plošný vývoj teplot v průběhu různých období, vývoj vlhkosti, stav vegetace apod.

Co se týče monitoringu realizace samotných adaptačních nebo mitigačních opatření, budou v rámci jednotlivých cílů a opatření v návrhové části Adaptační strategie doplněny indikátory pro hodnocení jejich naplňování.

Zhodnocení možností monitoringu – souhrnný komentář

Sběr dat o projevech a dopadech klimatické změny na území města i úspěšnosti realizace prioritních adaptačních opatření je důležitým podkladem pro vyhodnocení úspěšnosti strategie a její budoucí aktualizaci. Některá data lze získat prostřednictvím ČHMÚ, jiná bude třeba sbírat a vyhodnocovat samostatně. Ukazatele, které je třeba průběžně sledovat, budou stanoveny v návrhové části Adaptační strategie.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Kodani	10
Obrázek 2 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu ve Vídni - obytný blok v Aspernu a celé území budoucí zástavby s jezerem ve středu.....	11
Obrázek 3 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu ve Vídni – chladicí místa v centru města, Esterhazy Park, Coole Strassen.....	11
Obrázek 4 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu ve Freiburgu – Green City Hotel , zelené vnitrobloky	12
Obrázek 5 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Hamburgu – Hafencity, Cyklistická ulice Lohsepark	13
Obrázek 6 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Hamburgu - vize ozelenění střech podle oficiální strategie města, jedna z realizací.....	13
Obrázek 7 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Oslu – odtrubnění potoka Hyinbekken	14
Obrázek 8 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu ve městě Linz – Nová čtvrť Solar City, střešní zahradky v centru města	15
Obrázek 9 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Praze – Obnova Královské obory Stromovka, výsadba pásů ovocných stromů v extravilánu	16
Obrázek 10 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Brně – Park pod Plachtami, zastínění zastávky MHD zelení na Mendlově náměstí	17
Obrázek 11 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Ostravě – Svět techniky, Komunitní centrum Všichni spolu.....	18
Obrázek 12 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Plzni – Obnova Mlýnské strouhy, příklad zelené střechy.....	19
Obrázek 13 Příklady aktivit v oblasti adaptací na změnu klimatu v Jihlavě – Využití strukturního substrátu, Stříbrný údolí – připravovaný projekt zeleného koridoru podél Jihlavy a Jihlávky	20
Obrázek 14: Predikované změny průměrné roční teploty (vlevo), průměrné teploty v létě (uprostřed) a v zimě (vpravo) ve °C pro dva emisní scénáře na základě výpočtů v rámci projektu EURO-CORDEX: RCP4.5 (nahore) a RCP8.5 (dole). Mapky ukazují změnu teplot v období 2071–2100 oproti období 1971–2000. ...	22
Obrázek 15: Predikované změny ročního úhrnu srážek (vlevo) a úhrnu srážek v letních měsících (vpravo) (v %) pro emisní scénář RCP 8.5 na základě výpočtů v rámci projektu EURO-CORDEX. Mapky ukazují změnu úhrnů srážek v období 2071–2100 oproti období 1971–2000.	23
Obrázek 16: Odchylka průměrné roční teploty vzduchu (°C) v letech 2001–2016 od normálu 1961–1990.....	24
Obrázek 17: Vývoj roční teploty vzduchu (°C) v Praze Klementinu pro dvě časová období: 1775–2017 a 2021– 2100. Modelová predikce (2021–2100) pro tři emisní scénáře představuje ensemblový průměr regionálních klimatických modelů.....	25
Obrázek 18: Rozdíl teploty vzduchu (°C) na území ČR pro jednotlivá roční období v letech 2021–2100 oproti referenčnímu období 1981–2010: vlevo RCP4.5, vpravo RCP 8.5 (podle ensemblového průměru 11 regionálních klimatických modelů).....	25
Obrázek 19: Dlouhodobé průměry ročních teplot (°C) pro 2 emisní scénáře v období 1961–2100 (podle modelu HadGEM2-ES)	26
Obrázek 20: Rozdíl průměrného ročního úhrnu srážek (v %) v letech 2001–2016 oproti normálu 1961–1990... ..	27
Obrázek 21: Vývoj ročních srážkových úhrnů (mm) v Praze Klementinu pro dvě časová období: 1804–2017 a 2021–2100. Modelová predikce (2021–2100) pro tři emisní scénáře představuje ensemblový průměr regionálních klimatických modelů.....	28
Obrázek 22: Poměr ročních srážkových úhrnů (%) na území ČR pro jednotlivá roční období v letech 2021–2100 oproti referenčnímu období 1981–2010: vlevo RCP4.5, vpravo RCP 8.5 (podle ensemblového průměru 11 regionálních klimatických modelů).....	28

Obrázek 23: Poměr průměrných ročních úhrnů srážek (mm) pro dva emisní scénáře v období 1961–2100 (podle modelu HadGEM2-ES)	29
Obrázek 24: Průměrný počet přírodních požárů v jednotlivých krajích ČR v obdobích 1971–1985, 1986–2000 a 2001–2015	31
Obrázek 25: Deficit srážek za období leden 2015 až červenec 2019 vůči dlouhodobému průměru 1981–2010 .	31
Obrázek 26: Průměrné roční teploty v Českých Budějovicích (°C) v obdobích 1961–2010 a 2001–2019	32
Obrázek 27: Průměrné roční teploty v Českých Budějovicích (°C) v letech 2015, 2017 a 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961–2010	32
Obrázek 28: Vývoj průměrné roční teploty vzduchu v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro střední emisní scénář (RCP 4,5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM	33
Obrázek 29: Vývoj průměrné roční teploty vzduchu v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8,5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM	34
Obrázek 30: Vývoj teploty vzduchu v létě v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro střední emisní scénář (RCP 4,5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM	34
Obrázek 31: Vývoj teploty vzduchu v létě v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8,5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM	35
Obrázek 32: Počet mrazových, ledových, letních a tropických dní v Českých Budějovicích v roce 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010	35
Obrázek 33: Měsíční úhrny srážek v Českých Budějovicích (mm) v letech 2015, 2017 a 2018 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961–2010	36
Obrázek 34: Vývoj průměrného (ročního) úhrnu srážek v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro střední emisní scénář (RCP 4,5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM	37
Obrázek 35: Vývoj průměrného (ročního) úhrnu srážek v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8,5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM	37
Obrázek 36: Vývoj průměrných letních srážek v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro střední emisní scénář (RCP 4,5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM	38
Obrázek 37: Vývoj průměrných letních srážek v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8,5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM	39
Obrázek 38: Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 3 cm v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro střední emisní scénář (RCP 4,5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM	39
Obrázek 39: Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 3 cm v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8,5) podle regionálního klimatického modelu HadGEM	40
Obrázek 40: Relativní nasycení půdy a intenzita sucha ke dni 19. 7. 2015 pro okres České Budějovice.	40
Obrázek 41: Změna vodní bilance v krajině (vyjádřená jako rozdíl mezi srážkami a referenční evapotranspirací) v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro střední emisní scénář (RCP 4,5) podle HadGEM	41
Obrázek 42: Změna vodní bilance v krajině (vyjádřená jako rozdíl mezi srážkami a referenční evapotranspirací) v obdobích 1981-2010, 2010-2040, 2041-2060 a 2081-2100 pro vysoký emisní scénář (RCP 8,5) podle HadGEM	41
Obrázek 43: Histogram nadmořské výšky v obci České Budějovice s přihlédnutím na odlišný charakter z západní větší (městské) části a ve východní části v okolí Třebotovic	42
Obrázek 44: Poddolovaná území v obci České Budějovice. V ploše obce nejsou evidována žádná sesuvná území, která by byla v opačném případě v mapě rovněž zobrazená.	43
Obrázek 45: Rozdíl teplot povrchů v ploše města oproti extravilánu a samotné hodnoty teplot povrchů (medián 2014 – 2020, duben – září)	45
Obrázek 46: Identifikované hlavní zdroje tepla a ochlazování	47
Obrázek 47: Mapa povrchových teplot získána leteckým snímkováním většiny území města České Budějovice ze dne 24.9.2019	48

Obrázek 48: Analýza detailních povrchových teplot ve veřejných prostranstvích (centrum města).....	49
Obrázek 49: Analýza detailních povrchových teplot ve veřejných prostranstvích (park Stromovka)	49
Obrázek 50: Analýza detailních povrchových teplot ve veřejných prostranstvích (sídliště Máj)	50
Obrázek 51: Ukázka snímku z přenosné termokamery.....	50
Obrázek 52: Snímky z termokamery a srovnání teplot s identifikovanými typy povrchů	51
Obrázek 53: Teploty vybraných povrchů na snímcích pořízených termokamerou. V grafu je zvýrazněna průměrná povrchová teplota modře a medián povrchových teplot červeně.	52
Obrázek 54: Analýza teplot povrchů – funkční plochy.....	53
Obrázek 55: Analýza teplot funkčních ploch města České Budějovice	55
Obrázek 56: Analýza teplot povrchů – plochy bydlení.....	56
Obrázek 57: Analýza teplot povrchů – smíšené kolektivní plochy	57
Obrázek 58: Analýza teplot povrchů – plochy občanského vybavení, sportu a rekreace	58
Obrázek 59: Analýza teplot povrchů – plochy veřejných prostranství.....	59
Obrázek 60: Analýza teplot povrchů – plochy výroby.....	60
Obrázek 61: Analýza teplot povrchů – plochy dopravy.....	61
Obrázek 62: Analýza teplot povrchů – plochy zemědělské, vodní a lesní.....	62
Obrázek 63: Prostorové rozmístění budov ve vlastnictví města	70
Obrázek 64: Délka slunečního svitu 21. červen při bezoblačné obloze v intravilánu města Českých Budějovic Červená místa indikují místa více exponovaná vůči přímému slunečnímu záření, zatímco modré oblasti naopak nejvíce zastíněná místa.	76
Obrázek 65: Stárnutí obyvatelstva v Českých Budějovicích	79
Obrázek 66: Chráněná území v okolí města České Budějovice.	94
Obrázek 67: Záplovové území a vodstvo na území města.....	99
Obrázek 68: Prvky zelené infrastruktury na území města České Budějovice mimo k. ú. Haklovy Dvory, České Vrbné, Třebotovice a Kaliště u Českých Budějovic. Podklady vycházejí z práce Šimko, 2020.	103
Obrázek 69: Kapacita ekosystémů poskytovat služby: regulace místního klimatu, zlepšování kvality ovzduší, zadržování vody, ochrana a zachování biodiverzity. Hodnocení ekosystémů na základě Burkhard et al. (2002)	106
Obrázek 70: Vlastnické poměry – lesy v okolí Českých Budějovic	108
Obrázek 71: Rekreční les Bor v blízkosti městské části Zavadilka a sídliště Máj	109
Obrázek 72: Zastoupení jednotlivých lesních dřevin na základě družicových snímků ze Sentinelu 2 a pozemního šetření v rámci Národní inventarizace lesů (NIL).....	110
Obrázek 73: Mapa těžby jehličnatých porostů a souší v okolí Českých Budějovic na základě družicových snímků pro různé části roku (září 2019 až duben 2020, duben až červenec 2020, červenec až září 2020)	110
Obrázek 74: Ohroženost Českých Budějovic erozí, vlevo vodní eroze, vpravo eroze větrná.....	113
Obrázek 75: Typy zemědělských kultur podle LPIS	114
Obrázek 76: Lokalizace všech získaných bodů.	137
Obrázek 77: Místa, kde se v období horka cítím příjemně.....	139
Obrázek 78: Místa, kde se v období horka cítím nepříjemně.	143
Obrázek 79: Místa, která by měla rozvíjet, aby byla během horka příjemnější.	147
Obrázek 80: Místa, kde je detekován nedostatek zelených ploch nebo zeleň ve špatném stavu.	150
Obrázek 81: Kde je možné zlepšit nakládání s povrchovou nebo dešťovou vodou.	152
Obrázek 82: Metodický rámec analýzy zranitelnosti.	188
Obrázek 83: Indikátor expozice přímému slunečnímu záření ve městě České Budějovice. Stanoveno pro potenciálně maximální expozici během letního slunovratu 21. června.	190
Obrázek 84: Indikátor tepelného ostrova města, který je charakterizován jako rozdíl teplot povrchů v intravilánu vůči extravilánu města České Budějovice. Stanoveno na základě dlouhodobě řady termálních snímků. .	191

Obrázek 85 Indikátor citlivé složky obyvatelstva. Počet obyvatel mladší 15 let a starších 65 let na území města České Budějovice. Stanoveno v síti 100 x 100 m.....	192
Obrázek 86: Indikátor adaptačního potenciálu vyjádřen zastoupením prvků modrozelené infrastruktury území města České Budějovice. Stanoveno v síti 100 x 100 m.	193
Obrázek 87 Zranitelnost vůči teplotním extrémům na území města České Budějovice. Stanoveno v síti 100 x 100 m.....	194

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Vývoj dalších teplotních charakteristik v Českých Budějovicích pro emisní scénář RCP 4.5 podle regionálního klimatického modelu HadGEM.....	36
Tabulka 2: Medián teplot povrchů ve funkčních plochách celého města České Budějovice	53
Tabulka 3: Základní demografické charakteristiky města	63
Tabulka 4: Vývoj průměrného věku obyvatel a indexu stárí.....	63
Tabulka 5: Předpokládaný vývoj počtu obyvatel v jednotlivých věkových skupinách v SO ORP České Budějovice	64
Tabulka 6: Seznam zastávek hromadné dopravy s nejvyšší expozicí vůči slunečnímu záření (uvažováno pro 21. 6.)	75
Tabulka 7: Výběr dětských hřišť s nejvyšší expozicí vůči slunečnímu záření (uvažováno pro 21. červen).	75
Tabulka 8: Zastoupení prvků zelené infrastruktury v Českých Budějovicích.....	104
Tabulka 9: Souhrn dopadů klimatické změny v oblasti zemědělství.....	114
Tabulka 10 Textové komentáře respondentů k místům, kde se cítí příjemně.....	139
Tabulka 11 Textové komentáře respondentů k místům, kde se cítí nepříjemně.....	143

PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ

- AOPK ČR (2009): Příroda a krajina v České republice a jejich přizpůsobení změnám podnebí. Dostupné na <http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvlastni-cislo/priroda-a-krajina-v-ceske-republice-a-jejich-prizpusobeni-zmenam-podnebi/>.
- Araya-Munoz D., Metzger M.J., Stuart N., Meriwether A., Wilson W., Alvarez L. (2016): Assessing urban adaptive capacity to climate change. *Journal of Environmental Management* 183, 314-324.
- Avres J.G., Forsberg B., Annesi-Maesano I., Dey R., Ebi K.L., Helms P.J., Medina Ramón M., Windt M., Forastiere F. (2009): Climate change and respiratory disease: European Respiratory Society Position Statement, *European Respiratory Journal*, 2009, 34, 295-302
- BermanGroup(2017): Strategický plán rozvoje Českých Budějovic 2017 – 2027
- CI2, o.p.s.(2015): Metodika tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu. ISBN: 978-80-906341-0-7
- CzechGlobe (2019): Mitigace a adaptační možnosti na změnu klimatu pro ČR.
- CzechGlobe, Opatření adaptace. [online] cit. 5. 7. 2021. Dostupné na <<http://www.opatreni-adaptace.cz/003E>
- ČHMÚ (2019): Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika. Tabelární ročenka 2019. Dostupné na https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2019_enh/index_CZ.html.
- ČHMÚ, Žák, M., Zahradníček, P. (2017): Tepelný ostrov v Praze a možnosti zmírnění jeho negativních dopadů, Dostupné k 14.8.2021 na http://portalzp.praha.eu/public/41/bf/ab/2498938_800079_Tepelny_ostrov_vPraze_MZak.pdf
- ČSÚ (2018): Aktuální údaje za všechny obce ČR (data mimo SLDB). Územně analytické podklady ČSÚ. Dostupné na https://www.czso.cz/csu/czso/csu_a_uzemne_analyticke_podklady.
- ČR (Česká republika), 2000. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění.
- EC (European Commission) (2009): Vliv změny klimatu na zdraví lidí, zvířat a rostlin, Průvodní dokument k Bílé knize Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci
- EC (European Commission), 2013. COM (2013): 216, Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu. Brusel.
- EEA (European Environment Agency) (2016): Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. Dostupné na <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>
- EEA (European Environment Agency) (2012): Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. EEA Report No 12/2012. Dostupné na <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>
- EKOTOXA s.r.o. (2014): Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR.
- Enviweb (2019): Klimatické změny se stávají problémem i pro světovou energetiku. online. [cit. 14. 4. 2019] Dostupné na: <<http://www.enviweb.cz/112964>>).
- Forging a climate-resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change (2021): Dostupné z https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/eu_strategy_2021.pdf
- Gill S.E., Handley J.F., Ennos A.R., Pauleit S. (2007): Adapting cities for climate change: The role of the green infrastructure. *Built Environment*, 33 (1), pp. 115-133.
- Heusinger J., Weber S. (2015): Comparative microclimate and dewfall measurements at an urban green roof versus bitumen roof. *Building and Environment*, 92, pp. 713-723.
- Ishigami A., Hajat S., Kovats R. S., Bisanti L., Rognoni M., Russo A. Palady A. (2008): An ecological time-series study of heat-related mortality in three European cities. *Environmental Health*, 7(1), 5.
- Kanalizační řád kanalizace pro veřejnou potřebu aglomerace České Budějovice Statutární město České Budějovice a připojené obce (2016)

- Kabisch, N. (2015): Ecosystem service implementation and governance challenges in urban green space planning — The case of Berlin, Germany Land Use Policy, 42, pp. 557–567
- Koncepce zdravotnictví Jihočeského kraje 2015–2020
- Koncepce rozvoje cestovního ruchu v Jihočeském kraji 2015–2020
- Koncepce protipovodňové ochrany obce s rozšířenou působností České Budějovice, (2016): VH-TRES spol. s r.o.
- Kovats R.S., Hajat S. (2008): Heat stress and public health – A critical review. Annual Review of Public Health, 29, 41–55.
- Kumar P., Geneletti D., Nagendraba H. (2016): Spatial assessment of climate change vulnerability at city scale: A study in Bangalore, India. Land Use Policy 58, 514–522.
- Kukrál J., (2015): Adaptace lesů na klimatické změny a extrémní meteorologické jevy. ISBN 978-80-86266-10-7. on-line. cit [14. 8. 2021]. Dostupné na http://www.vyzkumnecentrum.eu/wp-content/uploads/2015/09/Adaptace_les%C5%AF_na_klimatick%C3%A9_zm%C4%99ny_a_extr%C3%A9mn%C3%A9_meteorologick%C3%A9_jevy-1.pdf
- Meteorologický slovník výkladový a terminologický [online]. Praha: Česká meteorologická společnost, 2015 [cit. 14. 8. 2021]. Dostupné na <http://slovník.cmes.cz/>
- MPSV (2017): Projekt Implementace politiky stárnutí na krajskou úroveň
- MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.
- MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. [online] cit. 3. 3. 2020. Dostupné na [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf).
- MŽP (2017a): Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. ČR. Praha.
- MŽP (2017b). Politika ochrany klimatu v ČR. Praha.
- MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. Dostupné na <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf)>.
- MŽP (2021): Program zlepšování kvality ovzduší. Zóna Jihozápad. Dostupné na [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/vestnik_mzp_2021/\\$FILE/SOTPR-Vestnik leden_2021_priloha3-210127.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/vestnik_mzp_2021/$FILE/SOTPR-Vestnik leden_2021_priloha3-210127.pdf)
- Pavelčík P., Klášť P., Lupač M., Třebický V. (2019): Města a sídelní krajina ČR v době změny klimatu. Stručný přehled problematiky pro představitele veřejné správy. Rudná: CI2, o. p. s., 32 s.
- Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Jihočeského kraje. Dostupné na <https://www.kraj-jihocesky.cz/jihocesky-kraj/koncepcni-materialy#plan-rozvoje-vodovodu-a-kanalizaci-na-uzemi-jihoceskeho-kraje>
- Plán odpadového hospodářství statutárního města České Budějovice, FCC České Budějovice, s.r.o., červen 2016, 65 s.
- Pondělíček M. et al. (2016): Adaptace na změnu klimatu. 1. vydání. Praha : Civitas per populi, o. p. s., 2016. 174 s. ISBN 978-80-87756-09-6
- Pretel J., Metelka L., Novický O., Daňhelka J., Rožnovský J., Janouš D., (2011): Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRNUÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.
- Program ke zlepšení kvality ovzduší Jihočeského kraje
- Rozbor udržitelného rozvoje území SO ORP České Budějovice 2020
- Reid C.E., O'Neill M.S., Gronlund C.J., Birnes S.J., Brown S.J., Diez-Roux A.V.(2009). Mapping community determinants of heat vulnerability. Environmental Health Perspectives, 11(117), 1730–1736.
- Šimko L., (2020): Vyhodnocení prvků zelené infrastruktury na území města České Budějovice. Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta. Jihočeská univerzita. 50 s.

- Šimčková J., Večeřová Svaz zakládání a údržby zeleně, Zelené střechy – naděje pro budoucnost. (2010), Brno, ISBN: 9788025491232, 38 s.
- Statutární město České Budějovice (2019): Koncepce bydlení statutárního města České Budějovice
- Statutární město České Budějovice (2017): Plán udržitelné městské mobility města České Budějovice
- Statutární město České Budějovice (2016): Územní energetická koncepce statutárního města České Budějovice
- Statutární město České Budějovice: (2000) Územní plán města
- Statutární město České Budějovice (2021): Koncepce SMART city (v přípravě)
- Strategie pro zelené město, Dlouhodobá koncepce podnikatelské činnosti Teplárny České Budějovice, a. s. v letech 2020–2048, Teplárna České Budějovice, a.s., březen 2020, 70 s
- UK (Univerzita Karlova v Praze) (2014): Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu.
- UK (Univerzita Karlova v Praze) (2015): Výstupy regionálních klimatických modelů na území ČR pro období 2015 až 2060
- Vačkář D., Grammatikopoulou I., Daněk J., Lorencová E. (2018): Methodological aspects of ecosystem service evaluation at the national level. One Ecosystem 3: e25508.
- Vyhodnocení plnění plánu odpadového hospodářství Jihočeského kraje za rok 2019 (2020), ISES s.r.o., 89 s.
- WMO (World Meteorological Organization), 2017. [online] cit. 10. 4. 2019. Dostupné na <https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-confirms-2016-hottest-year-record-about-11%C2%B0C-above-pre-industrial-era>
- Zhang F., Yeh A.G.O. (2011): Editorial: sustainable urban development. Computers, Environment and Urban Systems, 35, 345–346.
- www.cazv.cz
- www.chmi.cz
- www.czso.cz
- www.intersucho.cz
- www.klimatickazmena.cz
- www.mapy.cz
- www.uhul.cz
- www.c-budejovice.cz
- <https://www.lesyarybnikymestacb.cz>
- www.sdcb.cz
- www.adapteraawards.cz
- https://ceskobudejovicky.denik.cz/zpravy_region/stavba-zevo-umozni-budejovicke-teplarne-odejit-po-120-letech-od-uhli-20210527.html
- https://ceskobudejovicky.denik.cz/zpravy_region/vrbenske-rybniky-se-otevrou-po-generalni-oprave-20210315.html

PŘÍLOHA K ANALYTICKÉ ČÁSTI Č. 1: POCITOVÁ MAPA HORKA A SUCHA – HLAVNÍ VÝSTUPY

ÚVOD A METODIKA

Do tvorby Adaptační strategie byla zapojena také veřejnost, a to formou tzv. „**Pocitové mapy horka a sucha**“. Občané mohli jejím prostřednictvím vyjádřit svůj názor na vybrané aspekty a trendy změny klimatu. Sběr názorů probíhal především během měsíců června a července 2021. Pocitovou mapu včetně doplňkové ankety bylo možno vyplnit na webové stránce <https://pocitove-mapy.ekotoxa.cz/ceske-budejovice>. Stránka „O projektu“ obsahovala základní informace:



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Adaptační strategie Českých Budějovic na změnu klimatu

Právě teď do 30. 6. máte možnost podílet se na změně okolí Vašeho bydliště i celého města. Vyplněním pocitové mapy a ankety pomůžete vytipovat místa, která potřebují změnu, protože se přehřívají, nemají dost kvalitní zeleně, jsou nezastíněná nebo zde chybí např. nějaký vodní prvek. Do těchto míst se bude soustředit pozornost při návrhu zlepšení. Naopak místa vytipovaná jako příjemná budou navržena k ochraně a inspiraci pro jiné části města.

O adaptační strategii

Sucho, vedro nebo přívalem deště přicházejí stále častěji. Cílem adaptační strategie je České Budějovice na tyto projevy změny klimatu připravit. Společně s budějovickou veřejností, spolky, ale i veřejnými institucemi a místními firmami připravujeme plán, který přinese do města víc zeleně,lepší hospodaření s vodou a zvýší kvalitu života pro všechny. Práce na adaptační strategii jsou koordinovány také s tvorbou nového územního plánu pro České Budějovice.

Cílem procesu je vytvořit praktický, moderní a všeobecně srozumitelný dokument, který na základě dat o území, důkladného poznání fungování města a pomocí zapojení místní veřejnosti, navrhne cesty postupné adaptace města na projevy změny klimatu. Na jaře 2022 tak bude mít město k dispozici konkrétní realistický plán, který postupným naplňováním navržených kroků přinese obyvatelům města příjemnější a bezpečnější prostředí pro život.

Vyplněním Pocitové mapy a Ankety nám pomůžete odhalit nejvíce zranitelná místa i najít potenciál k účinnější adaptaci města na změnu klimatu.

Za spolupráci děkuje sdružení zpracovatelů Adaptační strategie:

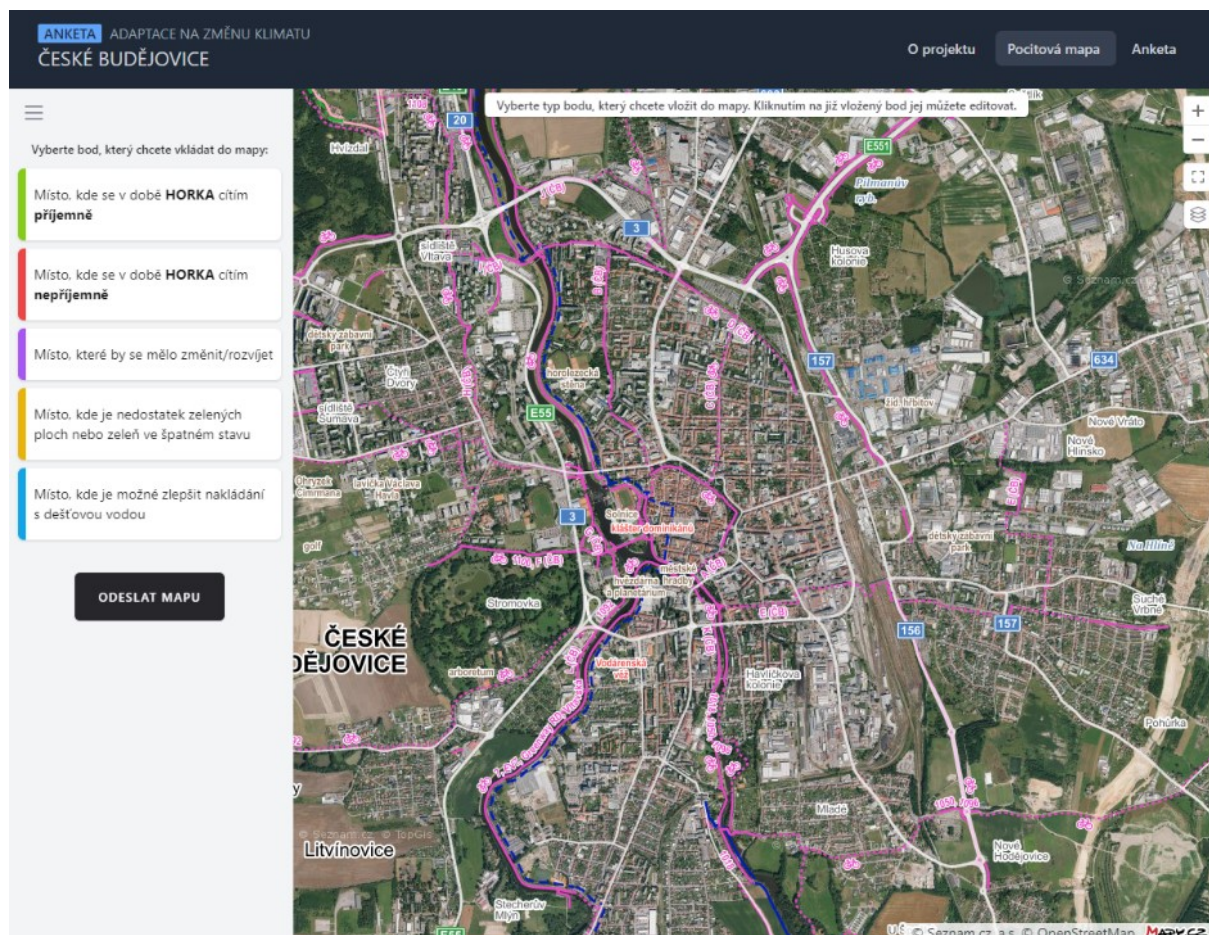


Více informací o projektu naleznete zde:

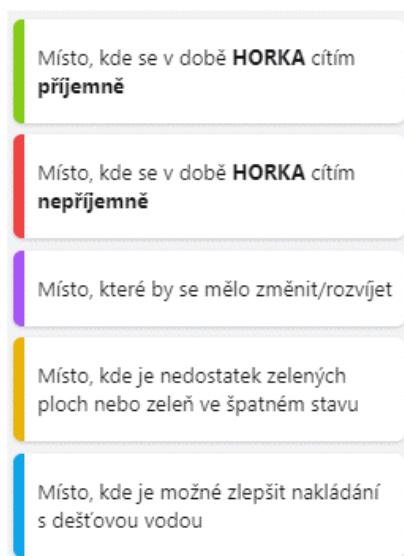
adaptuj-cbudejovice.cz

POCITOVÁ MAPA

Aplikace Pocitové mapy byla dostupná na adrese: <https://pocitove-mapy.ekotoxa.cz/ceske-budejovice/pocitova-mapa>. Položené otázky a náhled na aplikaci Pocitové mapy:

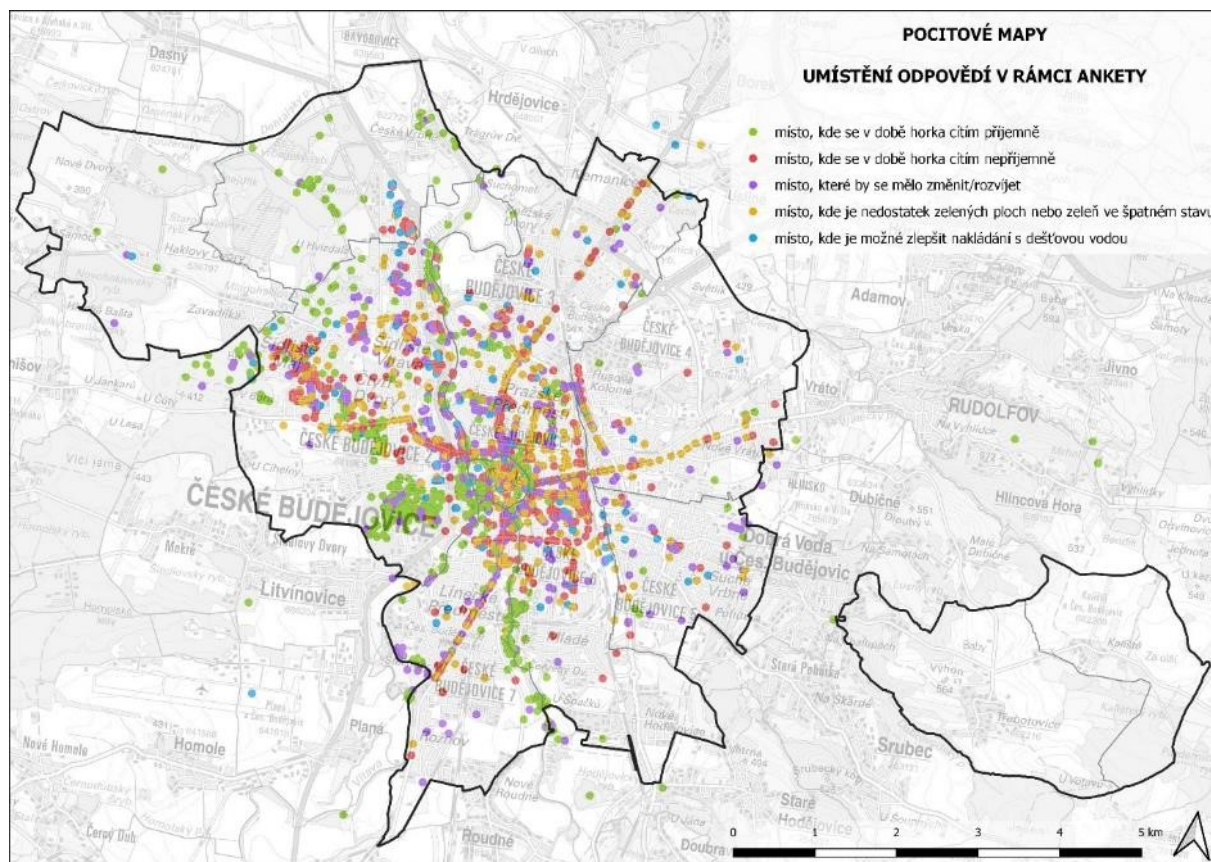


V rámci aplikace Pocitové mapy lokalizovali respondenti 5 základních typů míst, a to:



K doplněným místům bylo možno doplnit komentář. Hlavní zobecněné výstupy z tohoto průzkumu jsou shrnuty v následujícím textu a mapách.

Obrázek 76: Lokalizace všech získaných bodů.

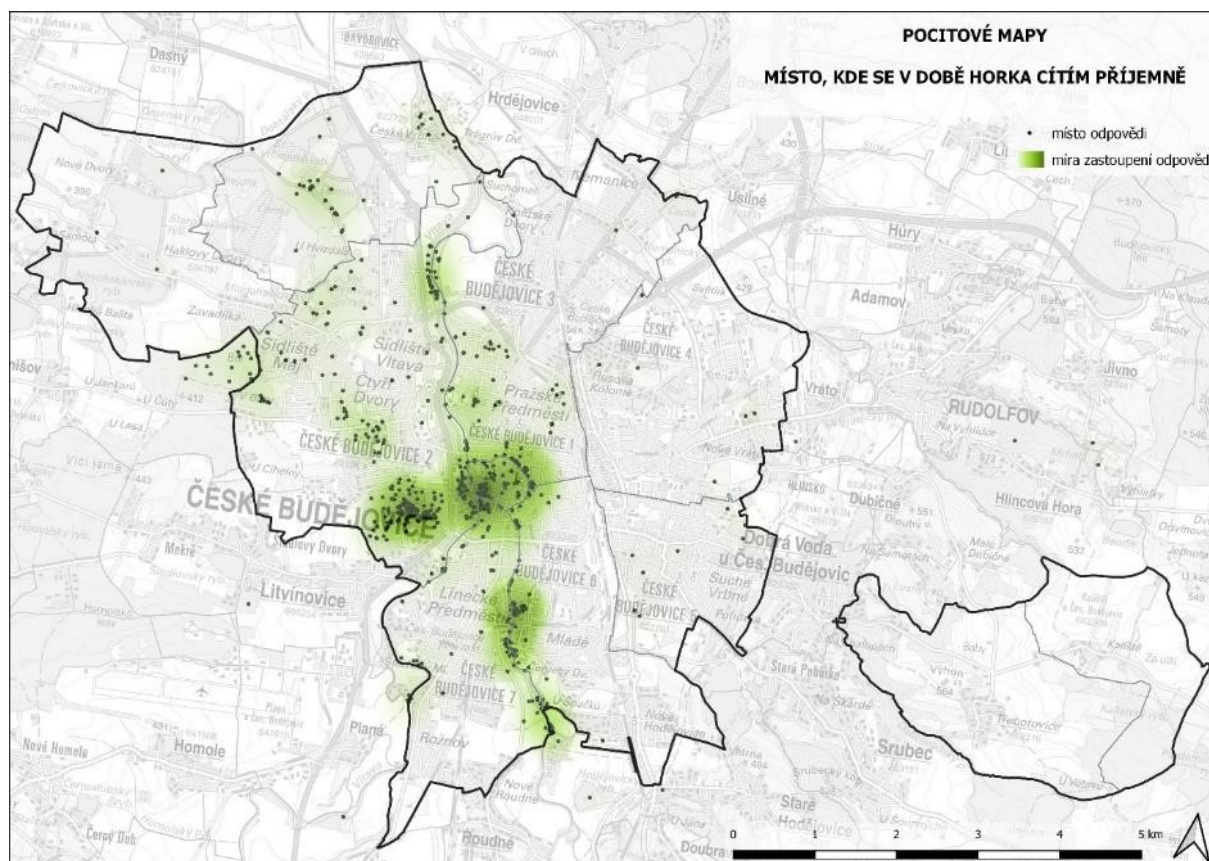


Zdroj: Pocitová mapa horka a sucha, 2021

MÍSTA, KDE SE V DOBĚ HORKA CÍTÍ RESPONDENTI PŘÍJEMNĚ

Pravděpodobně není překvapením, že nejvíce pozitivních hlasů získaly lokality s významným podílem zeleně a v blízkosti vody, jako jsou park Stromovka, Sokolský ostrov, prostranství podél Mlýnské stoky, stezky podél Vltavy i Malše, Velký jez na Malši, Červeného dvůr apod.

Obrázek 77: Místa, kde se v období horka cítím příjemně.



Zdroj: Pocitová mapa horka a sucha, 2021 Pozn.: Čím sytější barva, tím četnější odpovědi

Obecně platí, že nejvíce pozitivně je oceňována přítomnost vzrostlé zeleně (stín a nižší teplota), přítomnost vodních prvků (vodní plochy a toky, koupaliště, vodní prvky) a doprovodná infrastruktura (zábavní prvky, občerstvení, mobiliář ...).

Do mapy bylo možné zaznamenat i důvody, proč se respondenti v daných místech cítí příjemně a z toho plynoucí vybraná doporučení:

- další rozvoj parků – péče o zeleň a její průběžné doplňování, zajištění mobiliáře, hracích prvků pro děti i dospělé, letních restaurací, doplnění vodních prvků, stínících prvků
- citlivý rozvoj koryt řek Vltava a Malše – zajištění povodňové ochrany v kombinaci s rekreačně relaxační funkcí.

MÍSTA, KDE SE V DOBĚ HORKA CÍTÍ RESPONDENTI NEPŘÍJEMNĚ

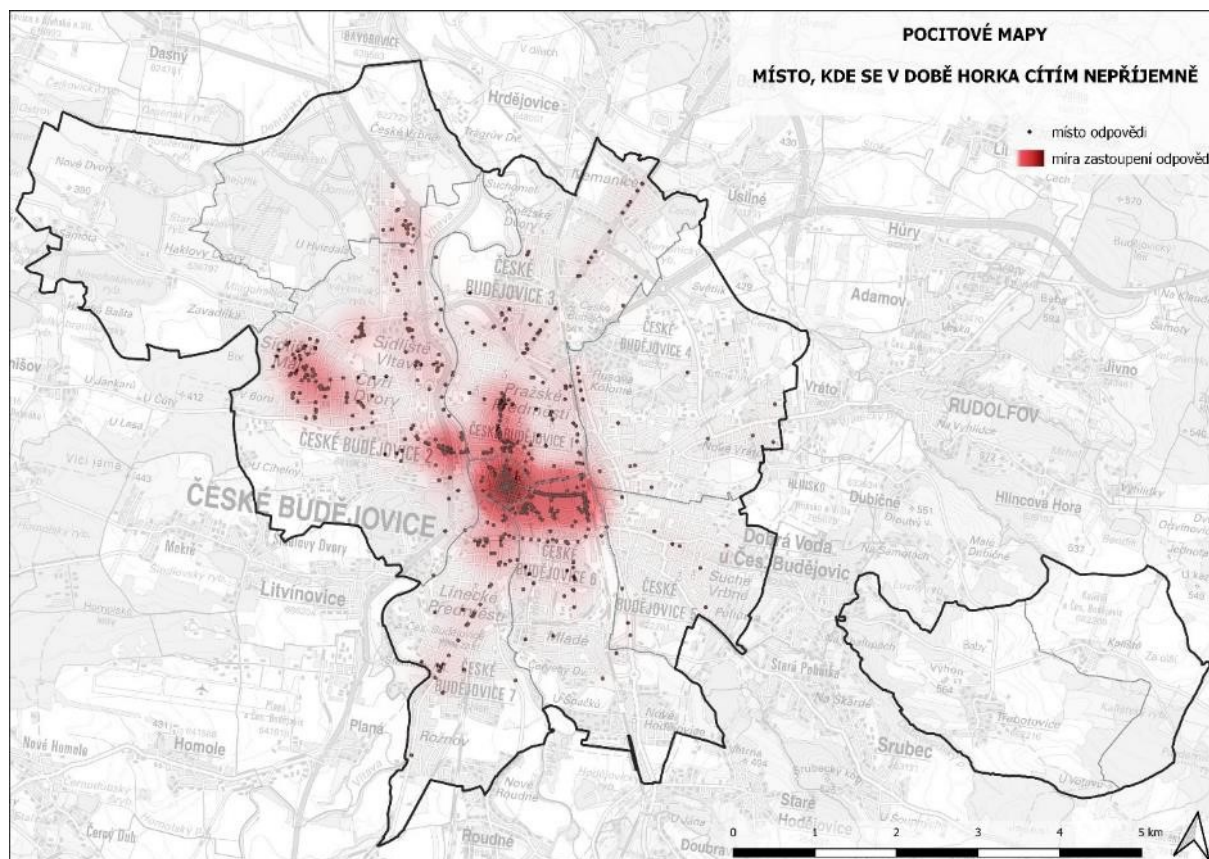
Z hlediska míst, kde se v létě cítí respondenti nepříjemně, byly nejčastěji zmiňovány:

- centrum města České Budějovice – nám. Přemysla Otakara II., Lannova třída, Senovážné nám.
- komerční centra – respektive jejich okolí, především parkoviště
- místa v blízkosti hlavních komunikací (Husova tř., Pražská tř., Nádražní ul., Mánesova ul.,...)
- zastávky MHD
- další lokality, kde chybí zastínění stromy, např. sídliště Máj, veřejná prostranství (např. hřiště Čtyři dvory).

Jako hlavní důvody pro nepříjemný pocit jsou v rámci komentářů zmiňovány:

- vysoký podíl zpevněných ploch s absencí zeleně a zastínění (travníky, stromy)
- hluk a prašnost z automobilové dopravy v okolí větších komunikací („betonová džungle“)
- horko na zastávkách MHD a veřejných prostranstvích
- teplo sálající z panelových domů na sídlištích a z parkovišť u nákupních center a z velkých zpevněných parkovacích ploch na náměstích

Obrázek 78: Místa, kde se v období horka cítím nepříjemně.



Zdroj: Pocitová mapa horka a sucha, 2021 Pozn.: Čím sytější barva, tím četnější odpovědi

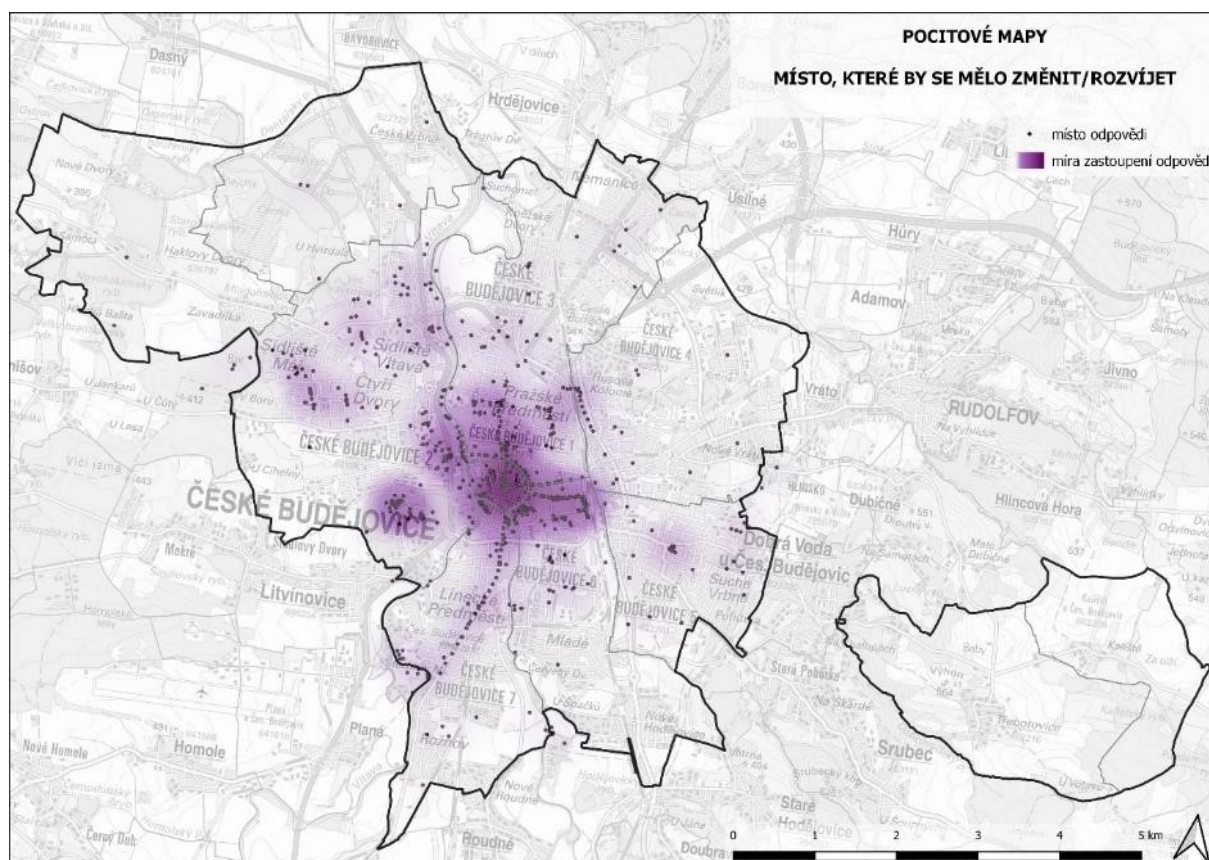
MÍSTA, KTERÁ BY SE MĚLA ROZVÍJET

Zobecněně platí, že jsou doporučována tato řešení:

- Zlepšování míst, kde se lidé v době horka cítí dobře již dnes – tj. vhodné doplňování mobiliáře, údržba zeleně, doplňování píték, zastínění dětských hřišť atd.
- Řešení nedostatků v místech, kde se cítí respondenti nepříjemně – např. doplňování zeleně na veřejných prostranstvích a parkovištích

Rozvoj míst, kde dochází k nadměrnému zahřívání povrchu a velkému povrchovému odtoku v případě intenzivních dešťů, by měl obecně spočívat ve vytvoření podmínek pro lepší mikroklima (zastínění, doplnění vhodných míst drobnými vodními prvky, pítky, zelenými oázami se stromy, lavičkami apod.) a také pro zasakování vody z rozsáhlých zpevněných ploch.

Obrázek 79: Místa, která by se měla rozvíjet, aby byla během horka příjemnější.

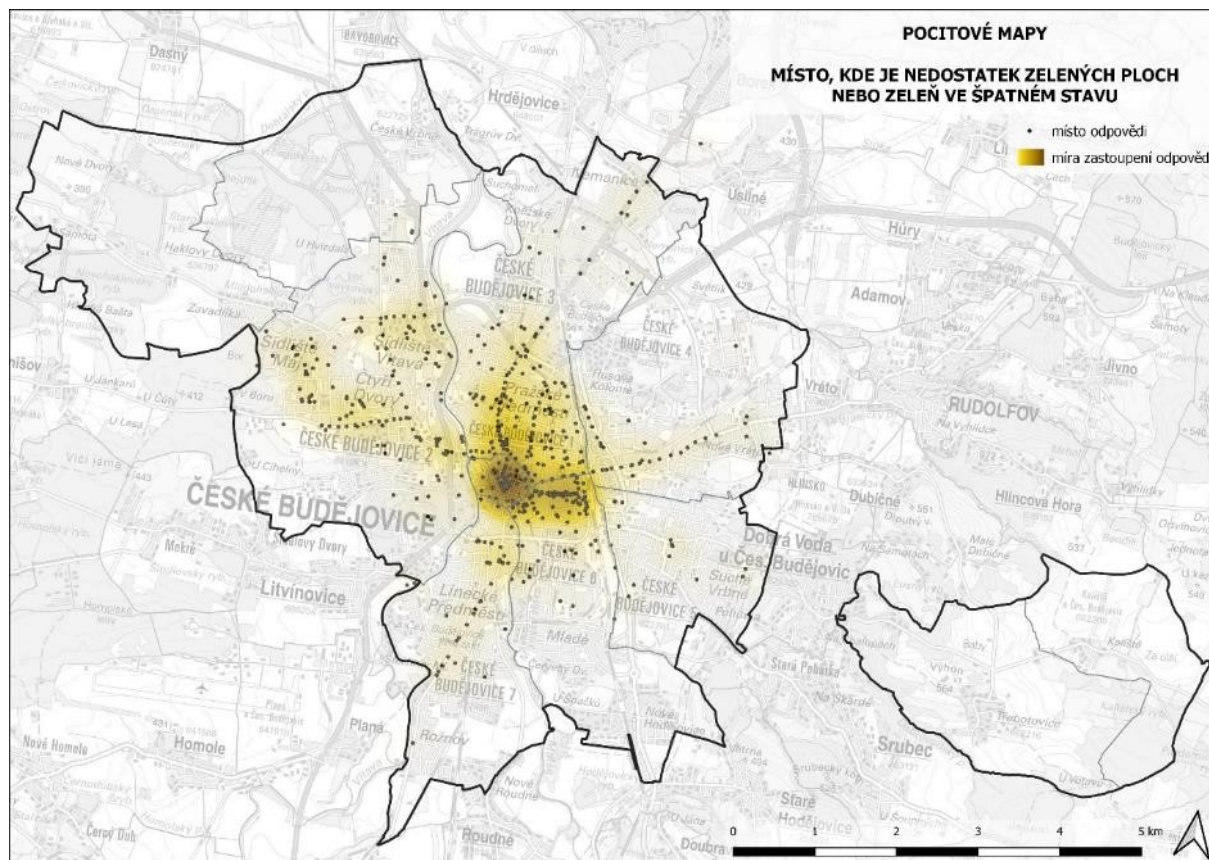


Zdroj: Pocitová mapa horka a sucha, 2021 Pozn.: Čím sytější barva, tím četnější odpovědi

MÍSTO, KDE JE NEDOSTATEK ZELENÝCH PLOCH NEBO ZELEŇ VE ŠPATNÉM STAVU

Z hlediska míst, která se týkají nedostatečného stavu zeleně, a doplnění zelené infrastruktury lze obecně usuzovat, že v místech s vysokým podílem zpevněných ploch žádají respondenti doplnění zeleně.

Obrázek 80: Místa, kde je detekován nedostatek zelených ploch nebo zeleň ve špatném stavu.

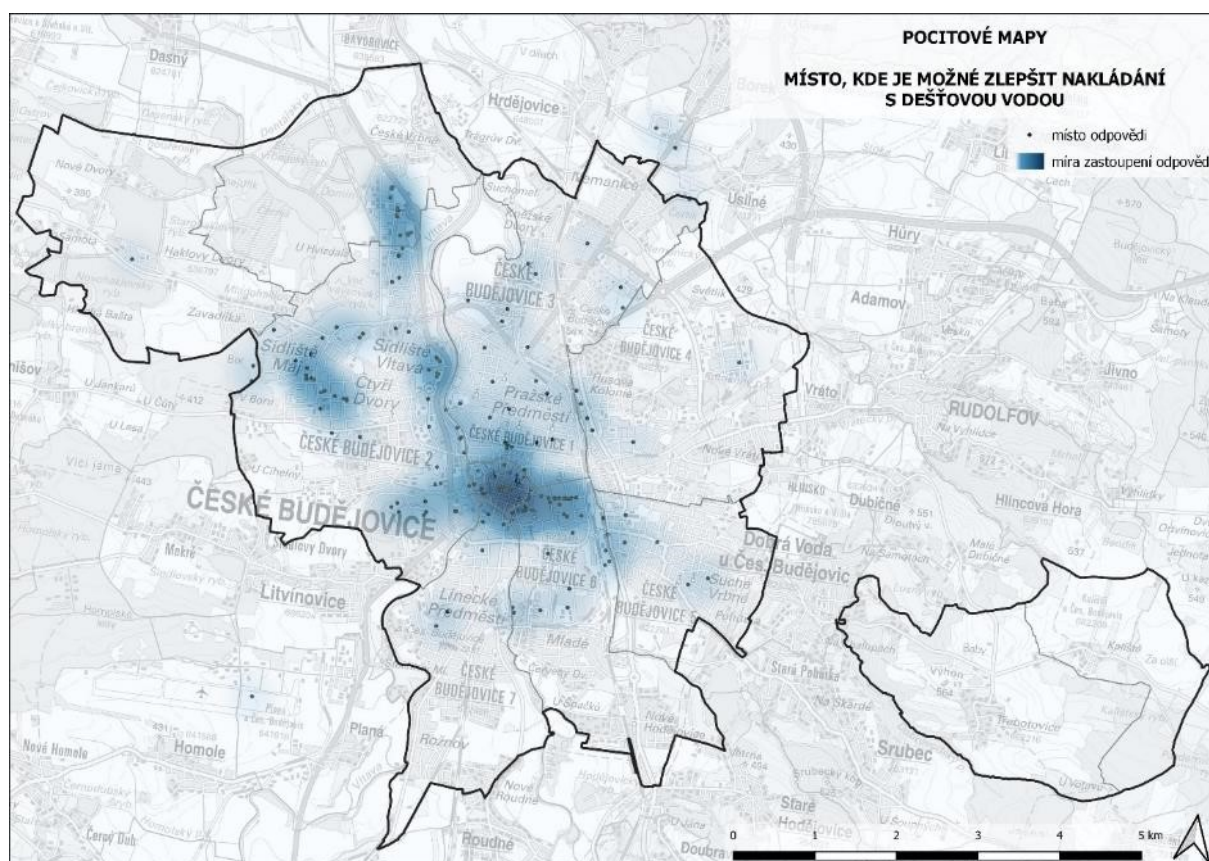


Zdroj: Pocitová mapa horka a sucha, 2021 Pozn.: Čím sytější barva, tím četnější odpovědi

MÍSTA, KDE JE MOŽNÉ ZLEPŠIT NAKLÁDÁNÍ S POVRCHOVOU NEBO DEŠŤOVOU VODOU

Samostatnou dílčí problematikou je hospodaření s dešťovou vodou. V dobách čtenějších epizod sucha a intenzivních srážek se obecně navrhuje retence dešťových vod u každého objektu, který má pro tyto účely potenciál a u kterého je možné další využití jímané vody pro zalévání apod. Rozsáhlá parkoviště je nutné přizpůsobit k možnému vsakování srážkových vod.

Obrázek 81: Kde je možné zlepšit nakládání s povrchovou nebo dešťovou vodou.



Zdroj: Pocitová mapa horka a sucha, 2021 Pozn.: Čím sytější barva, tím četnější odpovědi

PŘÍLOHA K ANALYTICKÉ ČÁSTI Č. 2: ZÁVĚREČNÉ SHRUTÍ ROZHOVORŮ S KLÍČOVÝMI AKTÉRY

V rámci rozhovorů bylo jednáno s aktéry, z oblasti státní a veřejné správy, s městskými organizacemi, vzdělávacími zařízeními, státními organizacemi a zástupci neziskového sektoru.

Pro přehlednost zde uvádíme shrnutí klíčových zjištění, která mají návaznost pro doporučení při tvorbě návrhové části.

- ✓ Výsadba vhodných dřevin ve volné krajině a celkové řešení zeleně v intravilánu a extravilánu města
- ✓ Při plánování projektů (rekonstrukce budov, nová výstavba, úpravy veřejných prostranství) zahrnovat prvky adaptačních opatření (zadržování a znovuvyužívání vody, stínění, volba vhodných nátěrů a materiálů, možnosti zelených střech a fasád, mlžných stěn a vodních prvků, možnosti využití obnovitelných zdrojů energie, zvážit dostupné moderní technologie (mitigace i adaptace) apod.)
- ✓ Již realizovaná a plánovaná adaptační opatření doplnit prvky EVVO (např. na veřejných prostranstvích, ve vzdělávacích zařízeních, v místech, kde se setkává větší množství lidí např. areál Výstaviště, sportovní areály, plochy ve městě určené k relaxaci a volnočasovým aktivitám, či lokality atraktivní pro turisty a návštěvníky kulturních akcí)
- ✓ Podporovat probíhající dílčí snahy o osvětu veřejnosti nad tématy možností jak snížit dopady klimatické změny (např. jímání vody ze střech domů, znovuvyužívání předčištěné odpadní vody, výsadba zeleně apod.)
- ✓ Celková popularizace tématu „Jak snížit dopady změn klimatu na život ve městě“
- ✓ Vhodná osvěta ohledně adaptačních opatření na budovách města či ve velkých areálech např. kampus univerzity, zdůraznit přínos adaptačních opatření nejen pro kvalitu života obyvatel, ale také pro biodiverzitu
- ✓ Při plnění akcí a projektů investičního charakteru zajistit komunikaci (mezičlánek) pro přesnou formulaci požadavku pro investiční odbor, za spolupráce odborníků

Lze konstatovat, že aktéři rozhovorů se shodují na nutnosti šíření environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v otázkách zmírňování dopadů klimatických změn ve městě, a vhodných příkladů, kde lze demonstrovat adaptační opatření a zároveň edukační efekt pro veřejnost (například jímání srážkové vody ve školní zahradě, nebo na veřejných prostranstvích).

Co se týká opatření technického charakteru, již při přípravě projektové dokumentace, někteří z oslovených zahrnují prvky adaptačních opatření (např. zadržování srážkové vody, zastínění) nad rámec požadavků stanovených vodním a stavebním zákonem, avšak je nutné zdůraznit, že mnohdy chybí odborné poradenství, kdy by bylo možné například u plánované rekonstrukce střechy a zateplené budov zahrnout také prvky adaptačních opatření.

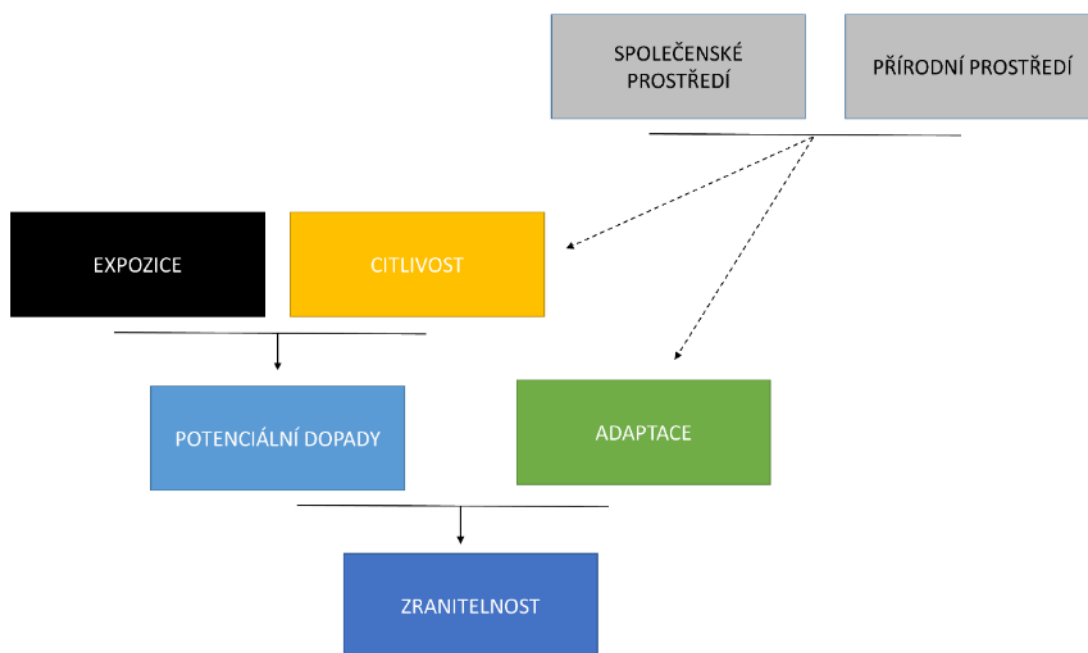
PŘÍLOHA K ANALYTICKÉ ČÁSTI Č. 3: MAPA ZRANITELNOSTI

METODICKÝ PŘÍSTUP K HODNOCENÍ ZRANITELNOSTI

Závěrem analytické části bylo zpracování podrobnější prostorové analýzy města Českých Budějovic, se zaměřením na rizika spojená s expozicí vůči teplotním extrémům a vln horka, jako potenciálně nebezpečných meteorologických jevů spojených s klimatickou změnou.

Hodnocení zranitelnosti ve městě zahrnovalo hodnocení expozice (tedy vystavení projevům meteorologického jevu), vlastní citlivost (senzitivitu města a citlivých skupin obyvatel vůči projevům meteorologického jevu) a adaptivní kapacitu města (tedy schopnost přizpůsobit se nastalým extrémním událostem). Celková zranitelnost vyjadřuje do jaké míry je urbánní systém náchylný vůči nepříznivým projevům změny klimatu, a to zejména s ohledem na místní obyvatelstvo. Zranitelnost je tedy možné vnímat i jako součin všech tří skupin (expozice, citlivost, adaptace), který ilustruje níže uvedené schéma ([Obrázek 82](#)).

Obrázek 82: Metodický rámec analýzy zranitelnosti.



Zdroj: Převzato z Adelphi/EURAC, 2014.

Tabulka 15: Datové zdroje použité pro hodnocení zranitelnosti Českých Budějovic vůči teplotním extrémům.

	Indikátor	Zdroj	Prostorové rozlišení
Expozice	➤ Expozice přímému slunečnímu záření (hodiny)	Digitální model povrchu z leteckého laserového skenování (CzechGlobe)	Grid 2 x 2 m
	➤ Tepelný ostrov města (Δ °C)	Multispektrální snímky Landsat 8	Grid 30 x 30 m
Citlivost	➤ Koncentrace citlivé složky obyvatelstva (počet obyvatel populace do 14 a nad 65 let)	Statutární město České Budějovice	Bodová informace adresy bydliště, grid 100 x 100 m
Adaptivní kapacita	➤ Zastoupení prvků modrozelené infrastruktury (%)	Šimko, 2020	Polygony, grid 100 x 100 m

Hodnoty všech hodnocených indikátorů (Tabulka 15) byly nejprve převedeny pomocí lineární standardizace na škálu od 0 do 1 (podle minimální a maximální hodnoty charakterizující daný jev). Standardizované hodnoty blíží se 0 vždy značí špatný stav daného jevu (velké celkové potenciální dopady změny klimatu či naopak nízkou adaptivní kapacitu, tedy velkou zranitelnost), zatímco hodnoty blíží se 1 naopak dobrý stav. V případě indikátoru „Zastoupení prvků modrozelené infrastruktury“ byla standardizace provedena v opačné logice, tedy že vyšší hodnoty měly naopak místa, kde prvky modrozelené infrastruktury chybí a mají tedy menší adaptivní kapacitu. Pro účel výpočtu zranitelnosti města České Budějovice byl formát všech hodnotících indikátorů převeden do rastru s jednotným prostorovým rozlišením 100 x 100 m, který byl konečným rozlišením výsledné mapy zranitelnosti. Kvůli omezenému prostorovému rozsahu některých vstupních indikátorů byla analýza zranitelnosti provedena mimo k. ú. Haklový Dvory, České Vrbné, Třebotovice a Kaliště u Českých Budějovic. U těchto území vzhledem k charakteru zástavy, blízké zeleni a omezenému projevu tepelného ostrova města je zranitelnost území spíše nízká.

Následně byla provedena syntéza indikátorů do složek expozice, citlivosti a adaptivní kapacity (Tabulka 15) aplikací multikriteriálního součinu funkce fuzzy overlay (Araya-Munoz et al., 2016). Celková zranitelnost území vůči vlnám horka byla poté provedena váženým průměrem výše uvedených složek (dle Kumar et al., 2016):

$$\text{zranitelnost} = (0,3 * \text{expozice}) + (0,45 * \text{citlivost}) + (0,25 * \text{adaptivní kapacita})$$

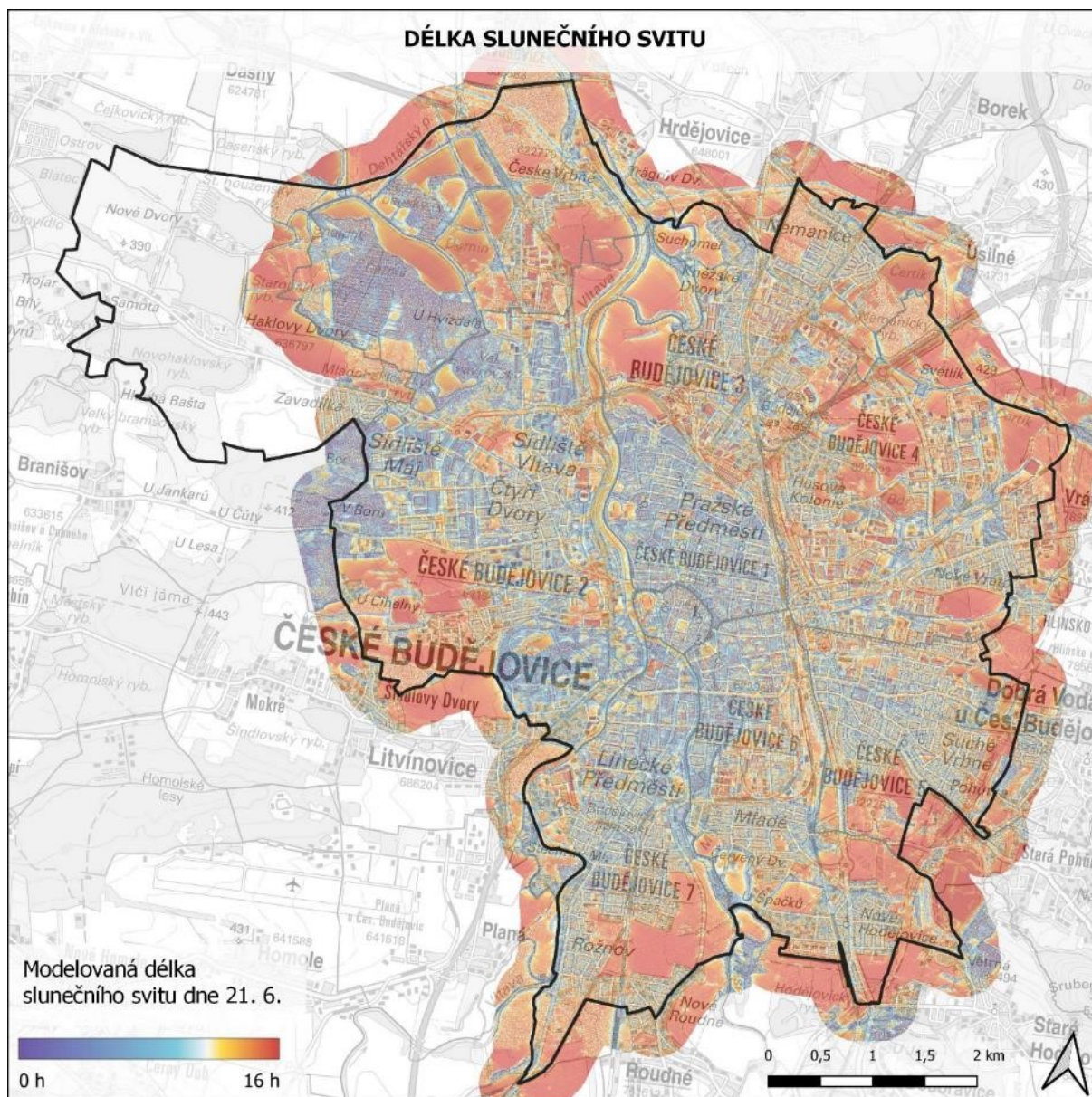
EXPOZICE PŘÍMÉMU SLUNEČNÍMU ZÁŘENÍ

Pro snížení dopadů klimatické změny a redukci tepelného ostrova je žádoucí zaměřit se na nejvíce exponovaná místa slunečnímu záření, která jsou potenciálním zdrojem akumulace tepelné energie v letních měsících a místy, odkud se prohřátý vzduch dále distribuuje do okolních částí města. Vhodným adaptačním řešením je v těchto plochách vysazovat zeleň ve formě vyšší dřevinné vegetace, která dokáže efektivně stínit přímému slunečnímu záření a evapotranspirací navíc ochlazuje okolní vzduch.

V rámci prostorové analýzy byla kvantifikována potenciální délka přímého slunečního svitu v intravilánu města České Budějovice, jakožto hlavní a primární zdroj tepelné energie. Vzhledem k povaze dopadů klimatické změny, které budou mít v urbánním prostředí vliv zejména na přehřívání povrchů v letních měsících a s tím spojená zdravotní rizika pro citlivé skupiny obyvatel, byl v této analýze jako modelový den uvažován 21. červen, tj. letní slunovrat s nejvyšší výškou slunce nad obzorem a nejdelším slunečním dnem.

Podkladem byl normalizovaný digitální model povrchu v prostorovém rozlišení 20 cm pořízený na základě leteckého laserového skenování provedený CzechGlobe, následně převeden do 2 metrového rozlišení. Následný výpočet délky přímého slunečního záření vychází z prostorových funkcí *Area Solar Radiation*.

Obrázek 83: Indikátor expozice přímému slunečnímu záření ve městě České Budějovice. Stanoveno pro potenciálně maximální expozici během letního slunovratu 21. června.



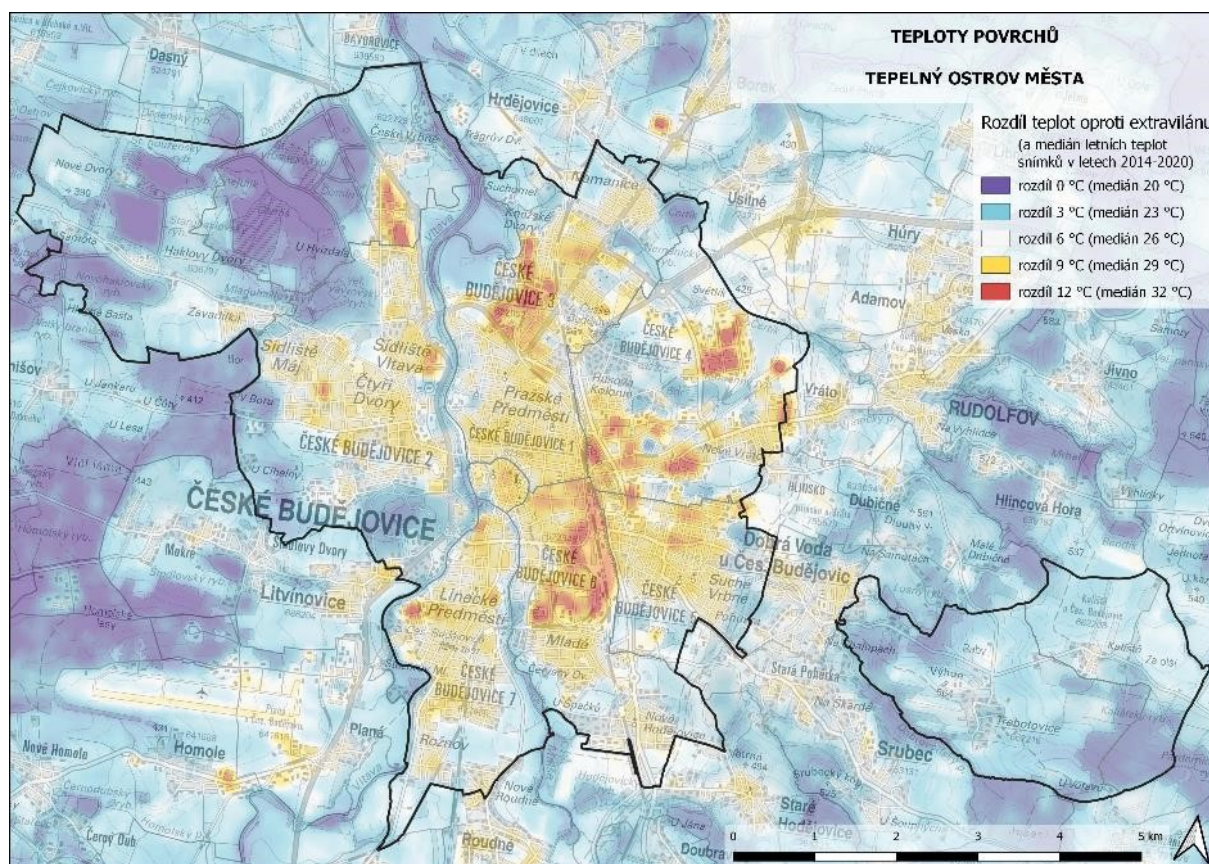
Zdroj: Digitální model povrchu (CzechGlobe), vlastní zpracování.

TEPELNÝ OSTROV MĚSTA

Indikátor tepelného ostrova města byl kvantifikován podobně jako v kapitole [Tepelný ostrov města a termální satelitní snímky](#), a sice za využití termální odrazivosti a emisivity povrchu snímané satelity Landsat 8, provozované Geologickou službou Spojených států USGS a vesmírnou agenturou NASA. Nejprve byly stanoveny teploty zemského povrchu z bezoblačných snímků mezi dubnem až zářím v posledních 7 letech (2015–2020). Teplota byla vypočtena z hodnot jeho senzoru TIRS, který snímá vlnovou délku v rozmezí 10,30–11,30 μm (data spektrálního pásma 10). Původní prostorové rozlišení senzoru je 100 m, ale výsledné povrchové teploty jsou zpřesněné přes emisivitu, která je získána z jiných, prostorově detailnějších pásem, na konečné 30 metrové rozlišení. Z celkově 37 takto stanovených teplot zemského povrchu byl vytvořen kompilát jako medián hodnot, který charakterizuje více dlouhodobou informaci o prohřívání povrchu bez zkreslení například aktuální výškou Slunce nad obzorem.

Intenzita tepelného ostrova se obecně definuje jako maximální rozdíl mezi teplotou mezi urbanizovaným územím města a venkovskými oblastmi, a proto byl výsledný indikátor tepelného ostrova města stanoven jako rozdíl teplot mezi 5. percentilem nejnižší teploty v extravilánu města (uvažováno celé ORP České Budějovice) a výslednou teplotou. Výsledkem jsou tak odchylky teplot v letních měsících vůči okolní volné krajině ([Obrázek 84](#)).

Obrázek 84: Indikátor tepelného ostrova města, který je charakterizován jako rozdíl teplot povrchů v intravilánu vůči extravilánu města České Budějovice. Stanoveno na základě dlouhodobě řady termálních snímků.

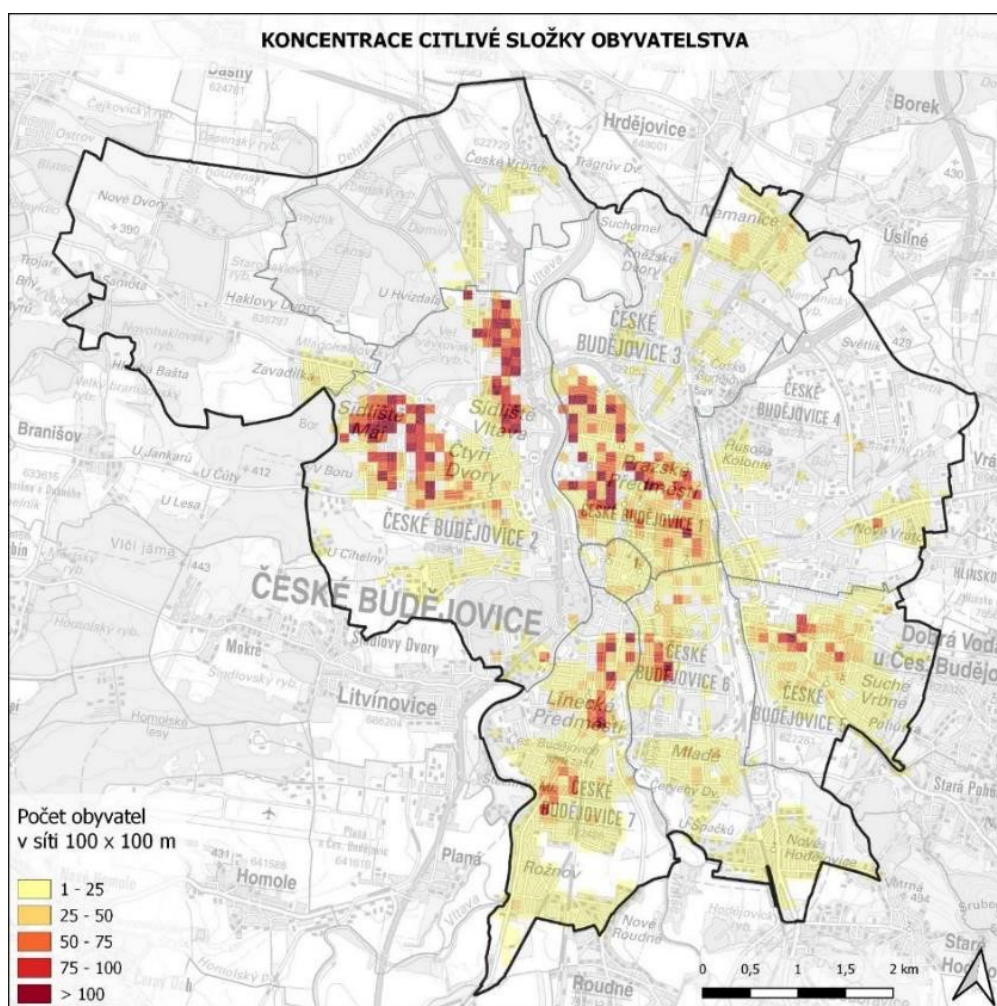


Zdroj: Geologická služba Spojených států (USGS), ČÚZK, vlastní zpracování.

KONCENTRACE CITLIVÉ SLOŽKY OBYVATELSTVA

Teplný stres vyvolaný působením zvýšených a dlouhotrvajících teplot vzduchu v městském prostředí negativně ovlivňuje energetickou rovnováhu lidského těla a je spojen se zvýšenou mortalitou populace (Kovats a Hajat, 2008). Řada studií se shoduje, že nejvíce ohroženou skupinou obyvatel je v tomto kontextu zejména starší obyvatelstvo, které je citlivé omezenou schopností termoregulace tělesné teploty a dalšími zdravotními predispozicemi jako kardiovaskulárních a respiračních onemocnění, diabetem aj. (Reid et al., 2009). Jako další zranitelná skupina obyvatel se považují děti a dospívající, a to rovněž pro nižší schopnost termoregulace (Ishigami et al., 2008). V kontextu městského prostředí se očekává, že počet lidí vystaveným teplotnímu stresu se bude do budoucna navíc navyšovat, a to vzhledem k nárůstu urbanizace a stárnutí populace (Zhang a Yeh, 2011). Jako indikátor citlivosti města vůči projevům klimatické změny byl vybrán demografický ukazatel koncentrace citlivé složky obyvatelstva. Jako citlivé osoby byly vybrány osoby starší více jak 65 let a mladší 14 let. Poskytnutá anonymizovaná data od Magistrátu Českých Budějovic reprezentovala adresní body jednotlivých občanů a jejich stáří. Po vybrání zájmových skupin byly body agregovány do pravidelné sítě 100 x 100 m. Výsledný indikátor tak zobrazuje koncentraci těchto skupin obyvatelstva v prostoru (**Obrázek 85**).

Obrázek 85: Indikátor citlivé složky obyvatelstva. Počet obyvatel mladší 15 let a starších 65 let na území města České Budějovice. Stanoveno v síti 100 x 100 m.

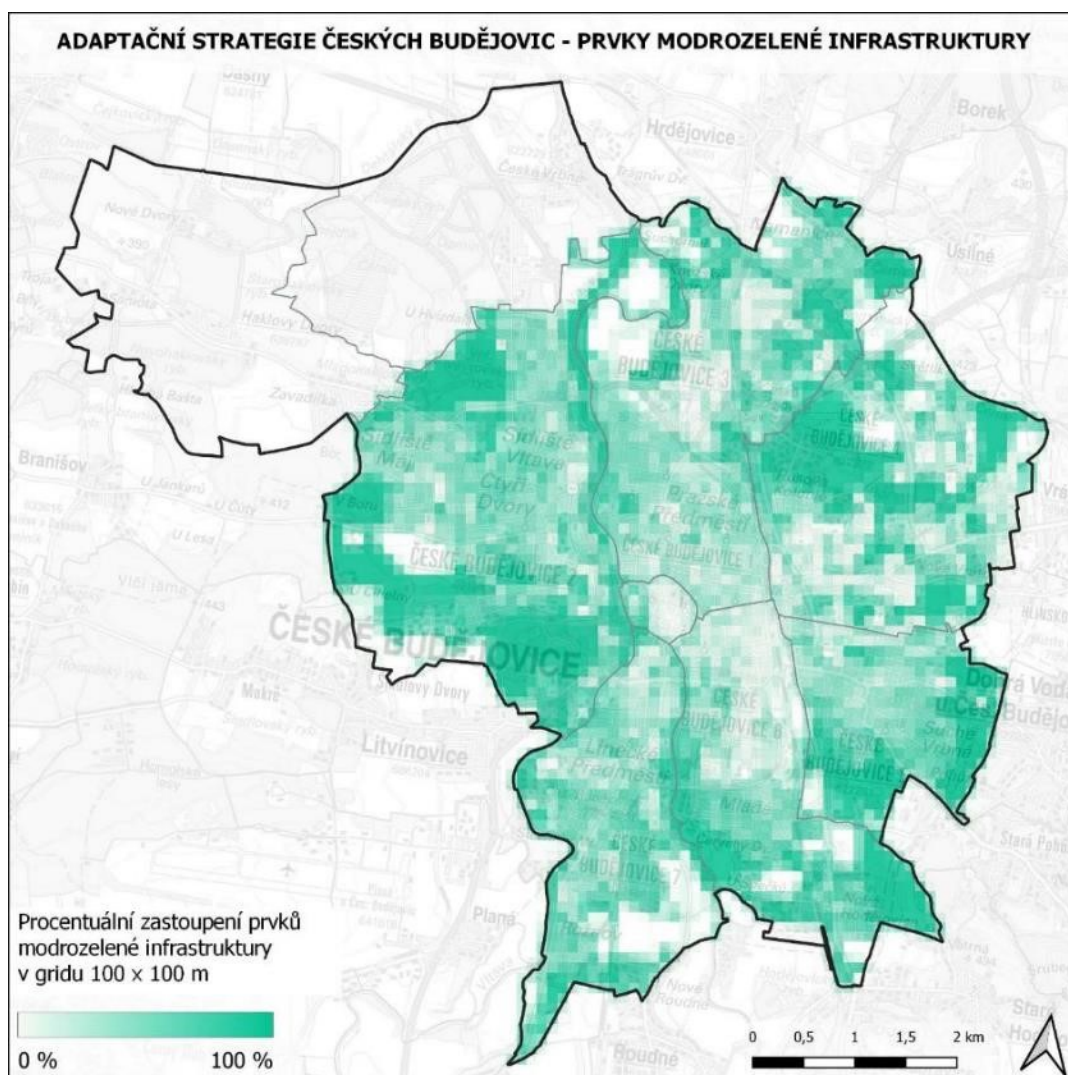


Zdroj: Statutární město České Budějovice, vlastní zpracování.

ZASTOUPENÍ PRVKŮ MODROZELENÉ INFRASTRUKTURY

Jako indikátor adaptivní kapacity bylo vybráno procentuální zastoupení prvků modrozelené infrastruktury. Díky modrozelené infrastruktuře se mohou města lépe adaptovat na změnu klimatu a s ní související nárůst četnosti a intenzity teplotních extrémů, které ovlivní zdraví citlivých skupin obyvatel. Zároveň lze díky modrozelené infrastruktuře poskytovat i celou řadu dalších ekosystémových služeb, které vytváří prostředí odolnější vůči projevům klimatické změny. Vstupní data prvků modrozelené infrastruktury do tohoto indikátoru vycházely z práce "Vyhodnocení prvků zelené infrastruktury na území města Českých Budějovic" (Šimko, 2020), které byly agregovány v síti 100 x 100 metrů. Indikátor tak i částečně zahrnuje informaci o dostupnosti prvků a jejich prostorovém vzorci na území města (Obrázek 86). Jako prvky modrozelené infrastruktury byly vybrány stejné prvky jako v předchozí části (viz kapitola Zeleň, biodiverzita, ekosystémové služby). Pro tvorbu vstupních data byly využity digitální technická mapa z roku 2018, územní plán, letecké snímky v pravých i nepravých barvách a další datové podklady (Šimko, 2020).

Obrázek 86: Indikátor adaptačního potenciálu vyjádřen zastoupením prvků modrozelené infrastruktury území města České Budějovice. Stanoveno v síti 100 x 100 m.

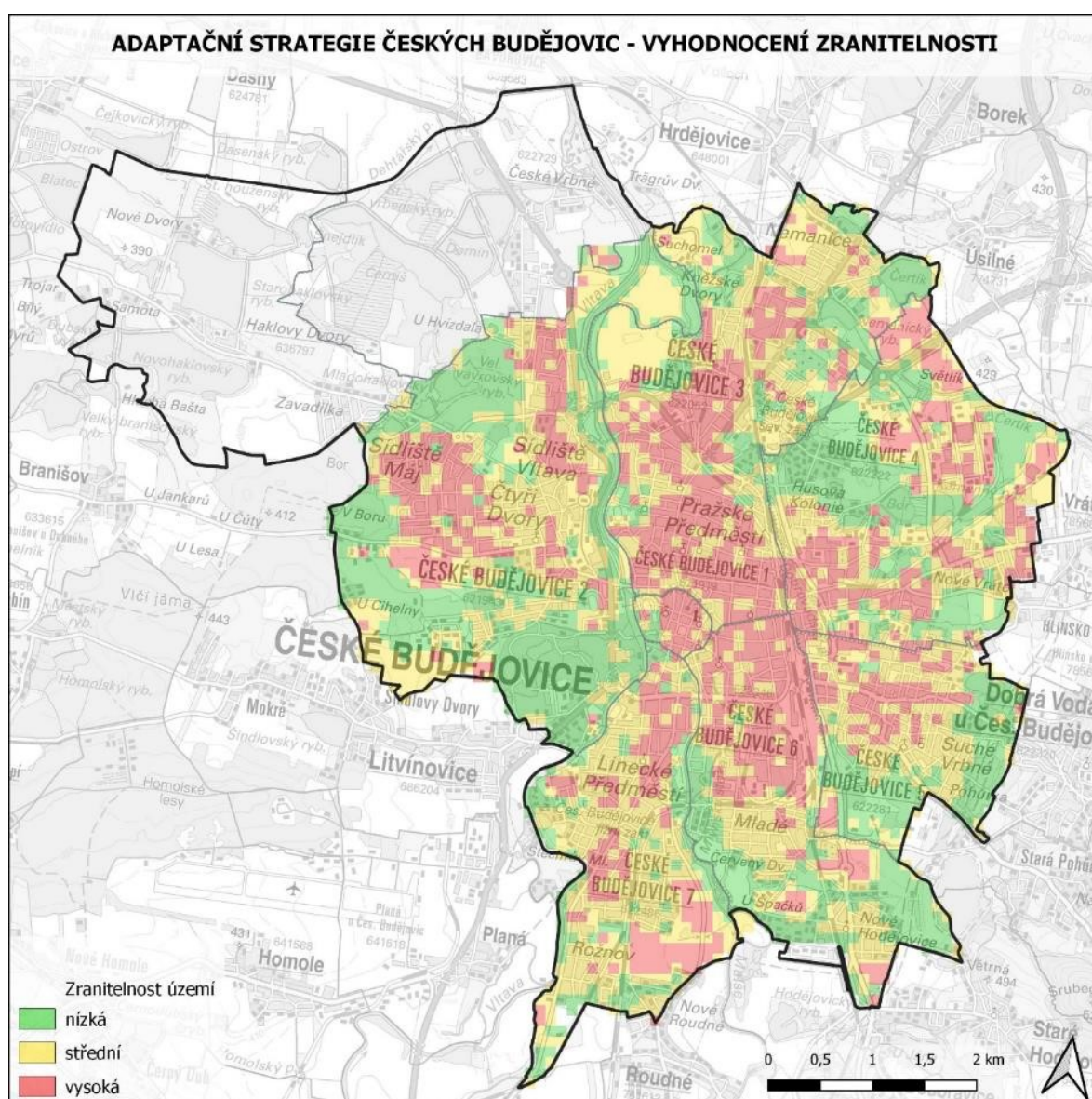


Zdroj: Šimko, 2020, vlastní zpracování

VÝSLEDNÁ ZRANITELNOST VŮČI TEPLOTNÍM EXTRÉMŮM

Výsledný kompilát všech indikátorů vyjadřuje zranitelnost Českých Budějovic vůči dopadům teplotních extrémů (Obrázek 87). Z obrázku jsou patrné některé části z dominancí nízké zranitelnosti v zastoupení například s rozsáhlými prvky zelené infrastruktury (park Stromovka, PR Vrbenské rybníky), vodními toky a jejich okolím, vodními plochami (rybníky Bor, Na Hlíně, Čertík), tak méně zastavěnými územími (Husova kolonie), sportovními areály (V Hluboké cestě), nebo hřbitovy. Naopak nejvíce zranitelné části města představují hustě zastavěné části města s minimálním zastoupením zeleně (historické centrum, vlakové a autobusové nádraží), kde se výrazně projevuje tepelný ostrov města, rezidenční městské části s vyšším zastoupením výskytu citlivých skupin obyvatelstva (sídlíště Máj, Vltava, Pražské předměstí), tak rozsáhlé průmyslové areály (okolí ulic Vrbenská, Pekárenská).

Obrázek 87: Zranitelnost vůči teplotním extrémům na území města České Budějovice. Stanoveno v síti 100 x 100 m.



Zdroj: Vlastní zpracování

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
AO	Adaptační opatření
AS	Adaptační strategie
B(a)P	Benzo(a)pyren
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
CE	Církulární ekonomika (oběhové hospodářství)
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CO ₂	Oxid uhličitý
CZT	Centrální zásobování teplem
DPZ	Dálkový průzkum země
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
EEA	European Environmental Agency
EIA	Posuzování vlivů záměrů na ŽP
EGC	European Green Capital
EU	Evropská unie
EVL	Evropsky významná lokalita (Natura 2000)
EVVO	Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta
GIS	Geografický informační systém
CHKO	Chráněná krajinná oblast
IPPC	Integrovaná prevence a omezování znečištění
KÚ	Krajský úřad
k.ú.	Katastrální území
MM ČB	Magistrát města České Budějovice
MHD	Městská hromadná doprava
MTO	Městský tepelný ostrov
MZe	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NATURA 2000	Soustava chráněných území Natura 2000, tvořena evropsky významnými lokalitami (EVL) a ptačími oblastmi (PO)
OZE	Obnovitelné zdroje energie
POH	Plán odpadového hospodářství
PUPFL	Pozemku určené k plnění funkce lesa

RCP	Representative Concentration Pathways
Q ₁₀₀	Záplavové území 100-leté vody
SECAP	Sustainable Energy and Climate Action Plan
SO ORP	Správní obvod obce s rozšířenou působností
TTP	Trvalý travní porost
UK	Univerzita Karlova
ÚAP	Územně analytické podklady
ÚHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
ÚPD	Územně plánovací dokumentace
ÚSES	Územní systém ekologické stability
VKP	Významný krajinný prvek
ZEVO	Zařízení na energetické využití odpadu
ZPF	Zemědělský půdní fond
ZÚR	Zásady územního rozvoje
ŽP	Životní prostředí

SLOVNÍČEK POJMŮ

Poznámka: Čtenář zde najde pojmy, které nejsou vysvětleny bezprostředně v textu Analytické části, bude průběžně doplňován.

Adaptace – přizpůsobení se probíhajícím nebo očekávaným změnám klimatu, s cílem snižovat zranitelnost a negativní důsledky, a naopak zvyšovat a posilovat odolnost, prostřednictvím opatření, která snižují dopady klimatické změny. Jedná se například o účelné hospodaření se srážkovou vodou a snižování teploty ve městech s cílem zvýšit kvalitu života obyvatel.

Bioswale – typ vsakovacího zařízení pro srážkovou vodu, tyto kanály koncentrují odtok srážkové vody při a mohou být také prospěšné při doplňování zásob podzemní vody. Obvykle se jedná o zařízení doplněné vegetací.

Brownfield – území, pozemky, objekty, areály, tedy nemovitosti, která jsou již nevyužíván a mohou být i zatíženy starou ekologickou zátěží (kontaminovaná místa). Vznikly jako pozůstatek průmyslové, zemědělské, rezidenční, vojenské či jiné aktivity. Po vhodně nastaveném procesu regenerace, lze brownfield efektivně využívat (podnikání, výroba, sdílené kanceláře).

Evapotranspirace – jedná se o fyzikální proces, kterým se voda z kapalného či tuhého stavu přeměňuje na vodní páru. Termín vznikl spojením slov evaporace (výpar z půdního nebo vodního povrchu nezakryté vegetací) a transpirace (výdej vody z vegetace). Vyjadřuje se jako vrstva vody v milimetrech, která se za určitý čas uvolní do atmosféry.

Extravilán – nezastavěná část obce

Fenologie – je definována jako studium viditelných projevů růstového cyklu rostlin, jejich načasování, trvání a vývoje v závislosti na lokálních podmínkách prostředí (změny ve výskytu, nástupu a ukončení fenofází).

Intravilán – zastavěná část obce

Mitigace – zmírňování změny klimatu, snižováním produkce emisí skleníkových plynů

Skleníkové plyny – přispívají k tzv. skleníkovému efektu. Nejvýznamnější skleníkové plyny oxid uhličitý, metan a oxid dusný, dále pak například hydrofluoruhlodíky, perfluorované uhlovdíky či fluorid sírový.

Modrozelená infrastruktura – strategicky plánovaná síť přírodních a polopřírodních lokalit a míst, které jsou vytvořeny a řízeny tak, aby poskytovaly široký rozsah ekosystémových služeb, zahrnujeme zde zelené místa (parky, veřejnou zeleň) nebo modré místa (vodní plochy a prvky), dále zde můžeme zahrnout ekologické koridory, ekotonové zóny na rozhraní města a krajiny.