

MÍSTNÍ ADAPTAČNÍ STRATEGIE MĚSTA ČESKÉ BUDĚJOVICE NA ZMĚNU KLIMATU

NÁVRHOVÁ ČÁST

srpen 2022

Veřejné

MÍSTNÍ ADAPTAČNÍ STRATEGIE MĚSTA ČESKÉ BUDĚJOVICE NA ZMĚNU KLIMATU

NÁVRHOVÁ ČÁST

Dokument doplněn o příklady záměrů ze Zásobníku projektů
Veřejné



SRPEN 2022

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 Misiaček

Mgr. Renata Vojkovská

Mgr. Zuzana Karkoszková

EKOTOXA s.r.o.

Ing. Štěpán Vizina

Ing. Čestmír Kantor

Mgr. Zdeněk Frélich

Mgr. Vít Kašpar

Bc. Jan Ausficír

Ing. František Jurečka

NADACE PARTNERSTVÍ

Mgr. Martin Ander, Ph.D.

Ing. Arch. Magdalena Maceková, Ph.D.

Ing. Martin Čech

Město České Budějovice – odborní garanti objednatele

Ing. Ivo Moravec, náměstek primátora města

Ing. Dagmar Baumruková MPA, vedoucí odboru rozvoje a veřejných zakázek

Ing. Petra Šabatová, odbor rozvoje a veřejných zakázek

Ing. Radek Kyrian, odbor ochrany životního prostředí

Ing. Lenka Marcínová, útvar hlavního architekta

Za spolupráci na přípravě adaptační strategie děkujeme všem členům Pracovní skupiny pro adaptační strategii, zvláště pak paní doktorce Evě Semančíkové a panu docentu Janu Pokornému za jejich čas, úsilí a podstatné přispění k dílu.

Dále pak těmto organizacím:

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Biologické centrum AV ČR, v.v.i., ČEVAK a.s., ENKI, o.p.s., JAIP o.p.s., Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, Krajský úřad Jihočeského kraje a Lesy a rybníky města Českých Budějovic s.r.o.

Norway grants

STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Společně pro zelenou Evropu
Tento projekt byl podpořen grantem z Norských fondů.

OBSAH

1. Úvod 5

1.1 Preambule 5

1.2 Zdroje, využití, závaznost a způsob schvalování návrhové části 6

2. Vybrané závěry analytické části 8

2.1 Zdroje a struktura analytické části 8

2.2 Predikované změny klimatu 9

2.3 Dopady změny klimatu na území města ČESKÉ BUDĚJOVICE 9

3. Návrhová část 16

3.1 Vize 16

3.2 Hlavní cíl a stručný benchmarking 16

3.4 Přehled navržených strategických cílů, specifických cílů a opatření 18

3.5 Základní typy adaptačních opatření 21

3.6 Karty adaptačních opatření 24

3.5 Závěr 48

Přehled použitých zdrojů 49

Seznam použitých zkratek 52

Slovníček pojmů 54

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Struktura cílů a opatření adaptační strategie 18

Tabulka 2 Vzájemný vztah opatření (koincidenční matice) 19

Tabulka 3 Vztah mezi navrženými opatřeními a popisovanými oblastmi v analýze 20

Příloha č. 1: Katalog typových opatření

1. ÚVOD

1.1 PREAMBULE

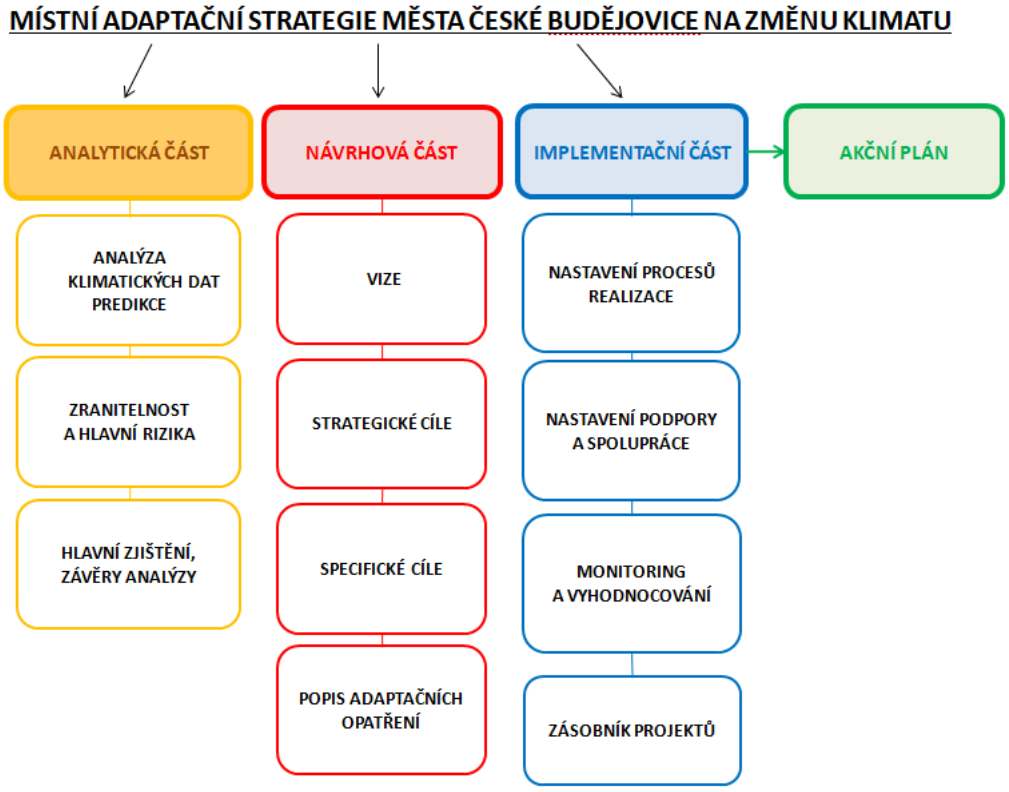
Místní adaptační strategie města České Budějovice na změnu klimatu se skládá ze tří hlavních částí, které tvoří:

Analytická část

Návrhová část

Implementační část

Ze strategie vychází samostatný **Akční plán,** který je schvalován odděleně a bude se pravidelně samostatně aktualizovat.



Analytická část uvádí podrobné informace o území ve vztahu k adaptaci na dopady klimatické změny a její závěry tvoří základ pro odpovídající návrhy[1].

Tato **Návrhová část** tvoří část dokumentu, který musí obstát sám o sobě, aniž je nezbytně doprovázen výše uvedenou analytickou částí. Příčinou je skutečnost, že při běžném použití strategie, resp. při rozhodování na jejím základě, se analytická část z důvodu svého značného rozsahu a podrobnost údajů používá pro uvedené účely jen výjimečně.

[1] https://www.adaptuj-cbudejovice.cz/l/klimaticka-zmena-postavi-ceske-budejovice-pred-radu-vyzev/

Z výše uvedeného ovšem plynou dvě podmínky, které text návrhové části musí respektovat:

1. Návrhová část musí obsahovat **obdobný úvod**, jako Analytická část, aby čtenář mohl být seznámen s kontextem celého dokumentu, aniž má Analytickou část k dispozici.
2. Návrhová část musí obsahovat stručný přehled analytických závěrů, aby byla zřejmá **logická linka** mezi potenciálem území, resp. hrozbami/riziky, které byly v území z hlediska dopadu klimatické změny identifikovány, a hierarchií intervencí (cíle, opatření, aktivity), kterými na tyto analytické závěry strategie reaguje.

Implementační část slouží převážně nositeli strategie pro identifikaci hlavních zúčastněných subjektů, procesů, řízení dokumentu, monitorování, evaluaci a zařazování projektů, které odpovídají rámcům strategie, do zásobníku a akčního plánu.

Samostatný **Akční plán** obsahuje projekty pro nejbližší dvouleté období a průběžně se aktualizuje.

Pro úplnost uvádíme ještě verzi **dokumentu pro veřejnost**, který v podobě **informační brožury a letáku**, obsahuje základní informace o adaptaci na dopady klimatické změny, včetně specifik vyplývajících ze zpracované Adaptační strategie.

Logika propojení výše uvedených součástí Adaptační strategie je tedy následující:

- Zjištění analytické části identifikují hlavní dopady klimatické změny, z nich plynoucí rizika a zranitelnost jednotlivých částí území Českých Budějovic
- Návrhová část na uvedená hlavní zjištění a mapu zranitelnosti území města reaguje příslušnými intervencemi, které jsou pro přehlednost začleněny do hierarchické struktury strategického dokumentu, obsahujícího vizi, strategické cíle, specifické cíle a opatření
- Implementační část, kromě návrhu způsobu řízení a realizace strategie, uvádí také vybrané projekty, jejichž financování rámec strategie „zdůvodňuje“.

1.2 ZDROJE, VYUŽITÍ, ZÁVAZNOST A ZPŮSOB SCHVALOVÁNÍ NÁVRHOVÉ ČÁSTI

Návrhová část vychází ze zadání projektu, schválených závěrů jmenované analytické části, podnětů a návrhů získaných v rámci procesu přípravy od zástupců zadavatele, orgánů města i magistrátu, včetně vybraných komisí, speciálně zřízené Pracovní skupiny pro adaptační strategii, klíčových aktérů a také veřejnosti. A to jak v rámci standardních postupů při jednání se zástupci města a jeho orgány, tak i prostřednictvím řízených rozhovorů s vybranými aktéry a řady aktivit na podporu zapojení veřejnosti, které se v průběhu přípravy Adaptační strategie konaly (podrobněji viz Implementační část).

Rámec pro zpracování tvořily také další platné i připravované dokumenty města, které jsou citovány v analytické části, resp. některé z nich v kartách opatření v tomto dokumentu, slaďované se simultánně připravovanými a nově schválenými dokumenty, např. Integrovanou strategií ITI AČB. Návrhová část dále reflektuje zkušenosti z přípravy řady dalších adaptačních strategií měst, zhotovených týmem zpracovatele v letech 2017–2022. Přestože je adaptační strategie zaměřena především na řešení dopadů klimatické změny, obsahuje v samostatném strategickém cíli také doplňující mitigační opatření ke snížení vlivů na klima (snížení produkce skleníkových plynů), a to zejména v těch případech kdy je možná a ekonomicky a organizačně účelná kombinace adaptačních a mitigačních prvků.

Návrhová část byla postupně projednávána se jmenovanou Pracovní skupinou pro adaptační strategii, komisí pro architekturu a komisí pro životní prostředí a návrhy a připomínky těchto orgánů byly využity při její finalizaci. Společně s dalšími částmi dokumentu byla projednána Radou města a byla schvalována Zastupitelstvem města Českých Budějovic.

Závaznost a využití adaptační strategie

Adaptační strategie se nevymyká roli ostatních strategických dokumentů statutárního města České Budějovice, které vycházejí ze širšího rámce Strategického plánu rozvoje města České Budějovice, a jejichž závaznost je principiálně dána schválením nejvyšším orgánem města, tedy Zastupitelstvem města České Budějovice. Zavazuje rozhodování města v samostatné působnosti (Magistrátu v delegované samostatné působnosti) a tím i jím řízené příspěvkové organizace a městské společnosti. Mělo by se jí řídit ve svém dalším rozhodování také zastupitelstvo. Na druhé straně však nemá stejnou právní sílu obecně závazných vyhlášek města, jiných obecně závazných právních předpisů, územního plánu, apod.

Strategie může po dobu své platnosti sloužit jako rámec pro podporu a financování projektů s adaptačním aspektem, např. v rámci Norských fondů (zde je existence adaptační strategie podmínkou financování projektů, které jsou s ní v souladu), ESIF 2021–2027, národních dotačních titulů, ad.. V případě plánovaných ambicí města stát se členem Paktu starostů a primátorů, může tvořit součást Akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu SECAP (zejména jeho adaptační části). Obsah návrhové části je uvedenému požadavku přizpůsoben (viz druhý strategický cíl) a adaptační strategie by tak měla jednoznačně prokazovat soulad navržených projektů (součást implementační části AS) s rámcem schválené strategií.

Adaptační strategie ve své návrhové části obsahuje cíle a opatření pro udržitelnou budoucnost města v podmínkách měnícího se klimatu v průběhu tohoto století. Opatření umožní rizikům předcházet, zmírňovat jejich dopady nebo se jim přizpůsobit s co nejnižšími dopady na život města a kvalitu života jeho obyvatel.

2. VYBRANÉ ZÁVĚRY ANALYTICKÉ ČÁSTI

2.1 ZDROJE A STRUKTURA ANALYTICKÉ ČÁSTI

Vzhledem k tomu, že návrhová část může být použita i samostatně, tedy odděleně od analytické části, jsou v následujícím textu uvedena základní zjištění analytické části, aby bylo možno podložit navrhovaná opatření reálně zjištěnými údaji. Pro podrobnější informaci, případně srovnání závěrů analýzy, je možné získat podrobnější informace ve zveřejněném dokumentu Místní adaptační strategie města České Budějovice na změnu klimatu – Analytická část na internetové adrese https://www.adaptuj-cbudejovice.cz/.

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) Predikce hlavních hrozeb a rizik pro město České Budějovice
6) Hodnocení rizik a zranitelnosti pro jednotlivé tematické oblasti
7) Výstupy z dotazníkového průzkumu – tzv. Pocitové mapy horka
8) Výstupy z řízených rozhovorů provedených s městskými organizacemi a významnými aktéry působícími v dané oblasti
9) Mapa zranitelnosti
10) Další mapové výstupy a fotodokumentace

Pro formulaci adaptačních opatření jsou důležité zejména predikce hlavních hrozeb a rizik a hodnocení rizik a zranitelnosti pro jednotlivé tematické oblasti. V obou případech vycházející z exaktních údajů, doplněných informacemi, získanými od obyvatel města (pocitová mapa, dotazníkové šetření, řízené rozhovory, jednání Pracovní skupiny, ad.). A to nejen obsahově (tematicky), ale také z hlediska prostorové indikace hlavních dopadů. Příslušné mapy diferencovaných dopadů, resp. rizik a demografické údaje, které umožňují vyhodnotit míru rizika, jsou součástí analytického dokumentu.

2.2 PREDIKOVANÉ ZMĚNY KLIMATU

Změna klimatu na území města České Budějovice – hlavní změny a trendy vyplývající (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** dle emisních scénářů během 21. století.
- **Četnější období beze srážek** a **výskyt dlouhodobého sucha.**
- Výrazné **zkrácení délky sněhové pokrývky a pokles množství sněhu**.
- **Riziko četnějších a intenzívnějších přívalových srážek.**
- **Častější riziko povodní.**
- **Častější a intenzivnější výskyt dalších extrémních meteorologických jevů** (vítr, bouře).

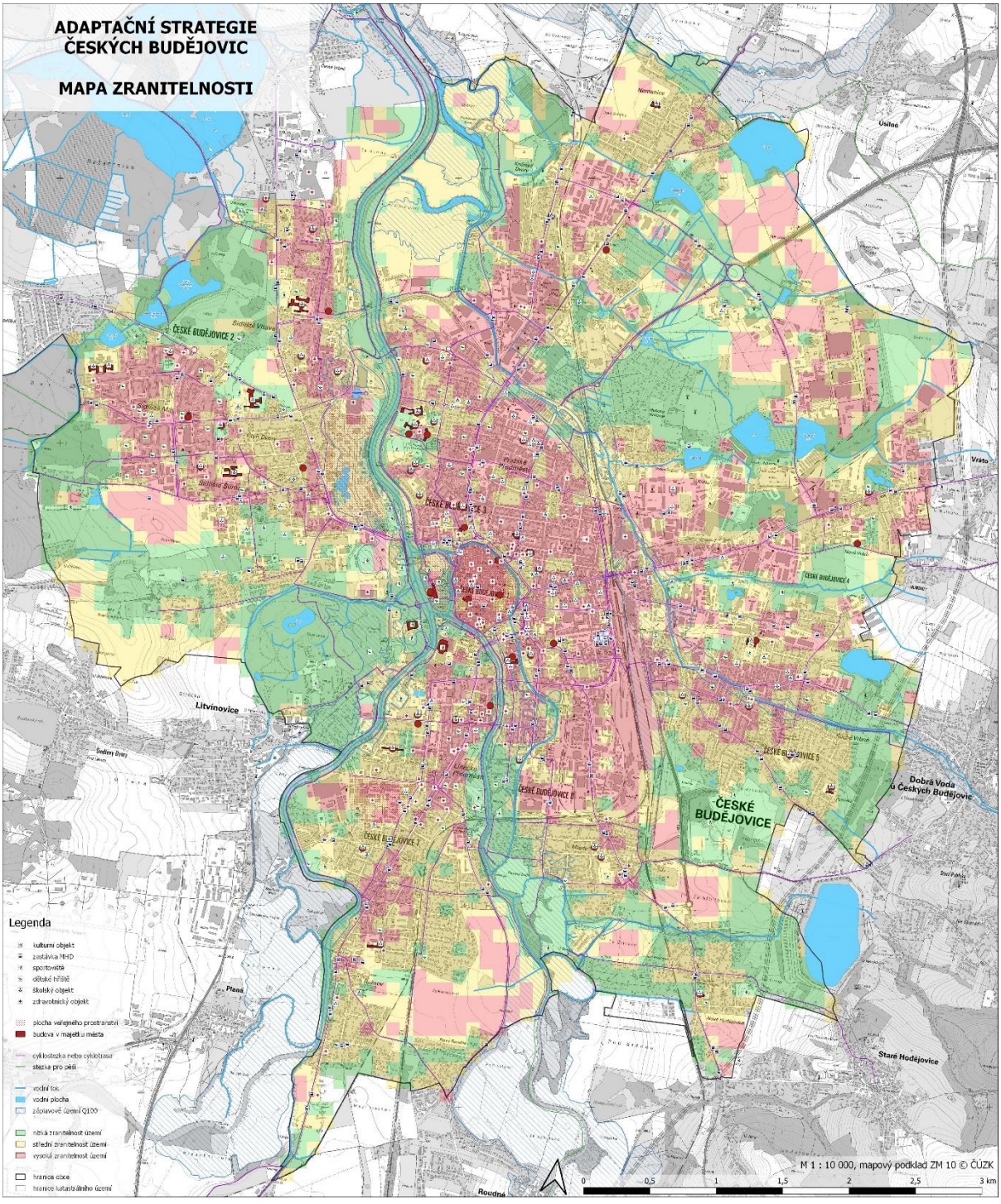
Důležitá je **kombinace těchto trendů**, tj. zejména nárůst přívalových srážek, povodní, zvýšené teploty a epizod sucha, změna v distribuci srážek v průběhu roku včetně snížení počtu dní se sněhovou pokrývkou nebo snížení množství srážek v létě a na jaře.

2.3 DOPADY ZMĚNY KLIMATU NA ÚZEMÍ MĚSTA ČESKÉ BUDĚJOVICE

Analytická část vyhodnotila na základě expozice vůči negativním dopadům změny klimatu a citlivosti městských systémů **zranitelnost a hlavní rizika** dopadů změny klimatu na území města Českých Budějovic.

V grafické podobě se výstupem i zdrojem pro návrhovou část stala mapa zranitelnosti:

Mapa č. 1: Zranitelnost vůči teplotním extrémům na území města České Budějovice v sít 100 x 100 metrů (zdroj analytická část, vlastní zpracování).



Analýza rizik byla provedena pro všechny určené zájmové oblasti, vycházející mj. i ze zadání. V rámci uvedení závěrů analýzy důležitých pro formulaci návrhové části jsou stručně uvedeny pouze vybrané závěry v podobě stanovení rizik, ohrožených lokalit a skupin obyvatel.

Budovy

Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)**	➢ 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

Veřejná prostranství

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

Zdraví a hygiena

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 ➢ Pobytová zařízení (zdravotnická, sociální, vzdělávací) ➢ Záplavové oblasti, sesuvná území ➢ Zastavěná území s velkým podílem nepropustných ploch a nedostatkem zeleně

Cestovní ruch

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

Doprava a dopravní infrastruktura

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

Průmysl a energetika

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

Ochrana životního prostředí

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

Vodní režim v krajině a vodní hospodářství

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

Zeleň, biodiverzita a ekosystémové služby

Potenciální hlavní rizika **(NÁSLEDKY/RIZIKA)**	➢ Ohrožení zeleně 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 trávníků) ➢ 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

Lesní hospodářství

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 rybničních soustav) ➢ Chřadnutí a odumírání dalších dřevin mimo smrku (vlivem stávajících či nových škůdců), jako tomu bylo v posledních letech v případě jasanu (*Chalara fraxinea*), 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

Zemědělství

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 obyvatel	➢ Erozně ohrožené plochy – riziko dalšího prohlubování eroze ➢ Zemědělské pozemky nad sesuvným územím ➢ Ekonomické dopady na zemědělce

Městské služby a správa města, územní plánování

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

Mimořádné události a ochrana obyvatelstva

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

Osvěta, vzdělávání a spolupráce v oblasti adaptací

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

3. NÁVRHOVÁ ČÁST

3.1 VIZE

Formulace vize je legitimním úkolem každého subjektu, který připravuje strategii. V případě města tedy jeho orgánů, reprezentovaných vedením, radou a zastupitelstvem.

Město České Budějovice bude v návrhovém horizontu adaptační strategie lépe adaptované na predikované dopady změny klimatu a současně bude snižovat svůj vliv na klima.

Navrhovaná opatření a z nich vyplývající projekty budou

- *zlepšovat kvalitu života jeho obyvatel*
- *chránit zranitelné skupiny obyvatel před negativními dopady klimatické změny*
- *zvyšovat atraktivitu města pro podnikání i cestovní ruch*
- *a snižovat produkci skleníkových plynů.*

3.2 HLAVNÍ CÍL A STRUČNÝ BENCHMARKING

Hlavní cíl:

Snížit predikované negativní dopady klimatické změny na město a kvalitu života jeho obyvatel a snížit negativní vliv města na klima.

Primárně se jedná o dopady ve 4 oblastech, které byly analytickou částí indikovány jako hlavní problémy:

1. Přehřívání vnějšího i vnitřního prostředí (tepelný ostrov)
2. Hospodaření s vodou
3. Dopady extrémních klimatických jevů
4. Nedostatečné procesní nástroje

Vzhledem k obtížné rozlišitelnosti predikovaných dopadů změny klimatu v různých regionech ČR (příliš malé území vzhledem ke globálním změnám) nelze považovat uvedené hlavní problémy a tím i navrhované intervence za zcela specifické.

Nicméně, vzhledem k již zpracovaným adaptačním strategiím řady měst v České republice je zřejmé, že navrhovaná opatření jsou sice obecně použitelná, ale záleží na místních podmínkách, které určují priority, případně potřebnou míru zásahu. Nejlepší srovnání měst, která mají zpracovanou adaptační strategii, pochopitelně poskytují města podobné velikosti (Ostrava, částečně Brno či Olomouc). Ale srovnání dopadů dle místních podmínek poskytují i města menší (Uherské Hradiště, Uherský Brod, Vsetín, Opava, ad.).

V případě přehřívání města je situace ve velkých městech podobná, vždy se jedná o tepelný ostrov různého rozsahu a významu a opatření k jeho snížení jsou analogická – rozšíření a zkvalitnění zeleně, zvýšení rozlohy vodních ploch, snížení povrchů akumulujících teplo, apod.

V případě extrémních klimatických jevů vystupuje v případě Českých Budějovic do popředí problematika říčních povodní, vzhledem k existenci říční sítě na území města. Tato situace však není specifická, také Ostrava,

Olomouc, Opava a třeba Uherské Hradiště se potýkaly v posledních 25 letech s říčními povodněmi, které zasáhly velkou část rozlohy města (1997) a na tuto skutečnost reagují i adaptační opatření těchto měst.

Naopak problematika sucha není natolik dominantní, jako ve městech na jižní Moravě (Uherské Hradiště, Uherský Brod), kde intervence na uvedené riziko dominují. Na druhé straně na riziko ničivých větrů nereaguje ani Adaptační strategie Uherské Brodu, která byla zpracována v roce 2019 (skutečnost předčila odhady).

Téměř ve všech sledovaných městech je důležitou součástí otázka hospodaření s vodou, tedy podpora vsaku, retence, resp. znovuvyužití srážkové vody. Týká se to jak měst, které s nedostatkem vody potýkají vzhledem ke svému umístění více, než jiné (Uherský Brod, Uherské Hradiště), ale v podstatě všech ostatních měst s adaptační strategií s výjimkou Vsetína, kde situaci výrazně ovlivňuje vysoká hladina podzemní vody a rizikem jsou spíše touto skutečností podmíněné sesuvy.

Ve všech městech bez rozdílu lze identifikovat nedostatky v oblasti kvality procesních nástrojů, ať už se to týká koordinace na úrovni úřadu, napojení adaptačních strategií na strategický plán města, zajištění aplikace adaptačních prvků do projektů řízených městem, či úroveň osvěty. Rozdíly jsou viditelné spíše na bázi velikosti města, s níž rostou problémy v koordinaci a vnitřní informovanosti a naopak klesají finanční možnosti, např. na osvětu.

Poslední, nikoliv nejméně významnou, oblastí srovnání je otázka současného působení opatření, zaměřených na adaptace i na snižování vlivů na klima (mitigace). Nejedná se jen o ideovou otázku (příspěvek k řešení globální problematiky), ale také o ryze praktickou záležitost. Jejím nejtypičtějším projevem je kombinace adaptačních opatření (např. retence vody) a mitigačních opatření (např. snižování energetické náročnosti) v případě budov. A to jednoznačně z důvodu snížení nákladů na tato opatření. Některá města (Olomouc) mají specifickou Adaptační a mitigační strategii (2022), jiná oddělenou Adaptační strategii Ostrava (2017) a Akční plán udržitelné energetiky a klimatu SECAP (2021), který ovšem zahrnuje významnou část návrhů adaptační strategie v příslušné části SECAP. Proto i v případě adaptační strategie Českých Budějovic jsou mitigační aktivity zařazeny do samostatného opatření a pro lepší přehlednost i pod samostatný strategický cíl. Jedním z důvodů je i ambice města v budoucnu aspirovat na vstup do Paktu starostů a primátorů, pro nějž je vytvoření SECAP, obsahující adaptační část, podmínkou.

3.4 PŘEHLED NAVRŽENÝCH STRATEGICKÝCH CÍLŮ, SPECIFICKÝCH CÍLŮ A OPATŘENÍ

Níže je uvedena struktura návrhové části adaptační strategie do standardních kategorií strategických cílů, specifických cílů a opatření. Vzhledem k příbuznosti typů některých intervencí s aktuálně schválenou Integrovanou strategií ITI aglomerace České Budějovice 2021–2027 (např. veřejná prostranství, podobné zdroje financování – ESIF, NDT) byla zvolena i analogická terminologie.

Dva strategické cíle (zaměření na adaptace a ochranu klimatu) obsahují **5 specifických cílů a 7 opatření.**

Tabulka 1 Struktura cílů a opatření adaptační strategie

Strategický cíl	Specifický cíl	Opatření
Adaptace na dopady změny klimatu	**1) Stabilní a adaptovaná krajina**	**1.1 Krajina odolná proti klimatickým vlivům**
	2) Adaptace na zvyšující se teploty	**2.1 Atraktivnější a zelenější veřejná prostranství**
		2.2 Adaptační opatření na budovách
		2.3 Adaptace ploch pro výrobu a obchod
	3) Udržitelné nakládání s vodou	**3.1 Modrozelená infrastruktura a efektivnější nakládání se srážkovými vodami**
	4) Systémová opatření	**4.1 Systémová a průřezová opatření pro podporu adaptací ve městě**
Ochrana klimatu	**5) Snižování emisí skleníkových plynů**	**5.1 Udržitelná energetika a doprava**

Jako při tvorbě každé strategie, i zde je potřeba se vyrovnat s problémem prolínání obsahu jednotlivých opatření v rámci hierarchizace. Je zřejmé, že např. problematika modrozelené infrastruktury se prolíná s problematikou veřejných prostranství, nelze vždy oddělit opatření na budovách, motivovaná zvyšováním teploty od opatření na veřejných prostranstvích, apod. Zcela jistě není účelné (ani možné) vytvářet umělou hranici, která by oddělovala aktivity do jednotlivých ohraničených oblastí, tak jak to bylo účelné v analytické fázi. Naopak v návrhové části je cílem problematiku integrovat, neboť i samotné projekty v sobě budou integrovat různé cíle a budou tedy zasahovat i do různých opatření.

Příkladem prolínání obsahu opatření je níže uvedená matice, která znázorňuje vazby mezi jednotlivými opatřeními.

Tabulka 2 Vzájemný vztah opatření (koincidenční matice)

	1.1	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1	5.1
1.1.	--			**X**	**X**	**X**	
2.1		--	**X**	**X**	**XX**	**X**	**X**
2.2		**X**	--	**X**	**X**	**X**	**XX**
2.3			**X**	--	**X**	**X**	**X**
3.1	**X**	**XX**	**X**	**X**	--	**X**	
4.1		**X**	**XX**	**X**		--	**X**
5.1.	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	--

Ve výše uvedené tabulce jsou:

- znakem **XX** znázorněny významné vazby mezi opatřeními, část aktivit, resp. projektů se překrývá – typickým příkladem jsou veřejná prostranství a efektivní nakládání se srážkovou vodou (zejména v oblasti zeleně a nakládání s vodou)
- znakem **X** znázorněny možné vazby mezi opatřeními – typickým příkladem je možná kombinace ochrany před povodněmi a adaptace ploch pro výrobu a obchod

Další tabulka č. 3 uvádí vztahy mezi tematickými oblastmi, popisovanými v Analytické části a opatřeními Návrhové části tak, aby bylo zřejmé, ve kterých opatřeních je zařazena původní problematika, rozčleněná v analytické fázi do většího počtu tematických oblastí. V tabulce jsou opět znakem **XX** uvedeny významné vazby a znakem **X** možné vazby mezi oblastmi zranitelnosti a navrženými opatřeními.

Významná vazba je pro tematickou oblast uvedena, na rozdíl od předchozí tabulky, vždy jen jednou, aby bylo zřejmé, do kterého opatření problematika primárně náleží.

Tabulka 3 Vztah mezi navrženými opatřeními a popisovanými oblastmi v analýze

	1.1	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1	5.1
Budovy		X	XX		X	X	
Veřejná prostranství		XX			X	X	
Zdraví a hygiena			XX		X	X	
Cestovní ruch		XX			X		
Doprava a dopravní infrastruktura		X		X	X	X	XX
Průmysl a energetika				X		X	XX
Ochrana životního prostředí	XX	X			X	X	X
Vodní režim v krajině a vodní hospodářství	X				XX		
Zeleň, biodiverzita a ekosystémové služby	X	X			XX		
Lesní hospodářství	XX						
Zemědělství	XX						
Městské služby a správa města						XX	
Mimořádné události a ochrana obyvatel	X				X	XX	
Osvěta, vzdělávání a spolupráce v oblasti adaptací	X	X	X	X	X	XX	X

3.5 ZÁKLADNÍ TYPY ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ

Adaptační opatření rozdělujeme do čtyř skupin: **zelená** a **modrá** opatření (tzv. ekosystémově založená opatření), **šedá** (stavebně-technologická opatření) a **měkká** opatření (týkající se osvěty, změn ve správě, politických přístupů, chování společnosti apod.). Využití jednotlivých skupin adaptačních opatření by mělo směřovat ke komplexnímu řešení problémů a rizik spojených se změnou klimatu s cílem naplnění strategické vize města v oblasti adaptací na změnu klimatu.

Zelená opatření – se věnují přírodním a přírodě blízkým prvkům a oblastem ve městě, které mají další environmentální funkce. Poskytují ekosystémové služby, napomáhají mírnit projevy změny klimatu a jsou přínosné pro obyvatele města. Z hlediska adaptačních opatření zahrnuje využití zelené infrastruktury například tyto prvky a opatření:

- zeleň ve veřejných prostorech a krajině,
- zelené střechy a zelené fasády,
- soukromá zeleň – zahrady, předzahrádky.

Modrá opatření – využívají vodu nebo směřují k nakládání s ní. Voda slouží jednak k ochlazování prostředí, dalším cílem je její efektivnější využití. Mezi možnosti využití modré infrastruktury lze řadit:

- zlepšení zadržování vody,
- zvyšování propustnosti terénu a zasakování srážkové vody,
- využití stojatých a tekoucích vod ve městě a krajině.

Šedá opatření – jedná se o člověkem vytvořené struktury, jako jsou budovy a infrastruktura ve městě. Mezi šedá opatření patří např.:

- vnější stínění, přirozená ventilace,
- kanalizační přepady ze zasakovacích ploch
- tepelná izolace budov

Měkká opatření – opatření organizačního, administrativního a podobného charakteru jsou průřezová a slouží především k podpoře realizace ostatních opatření.

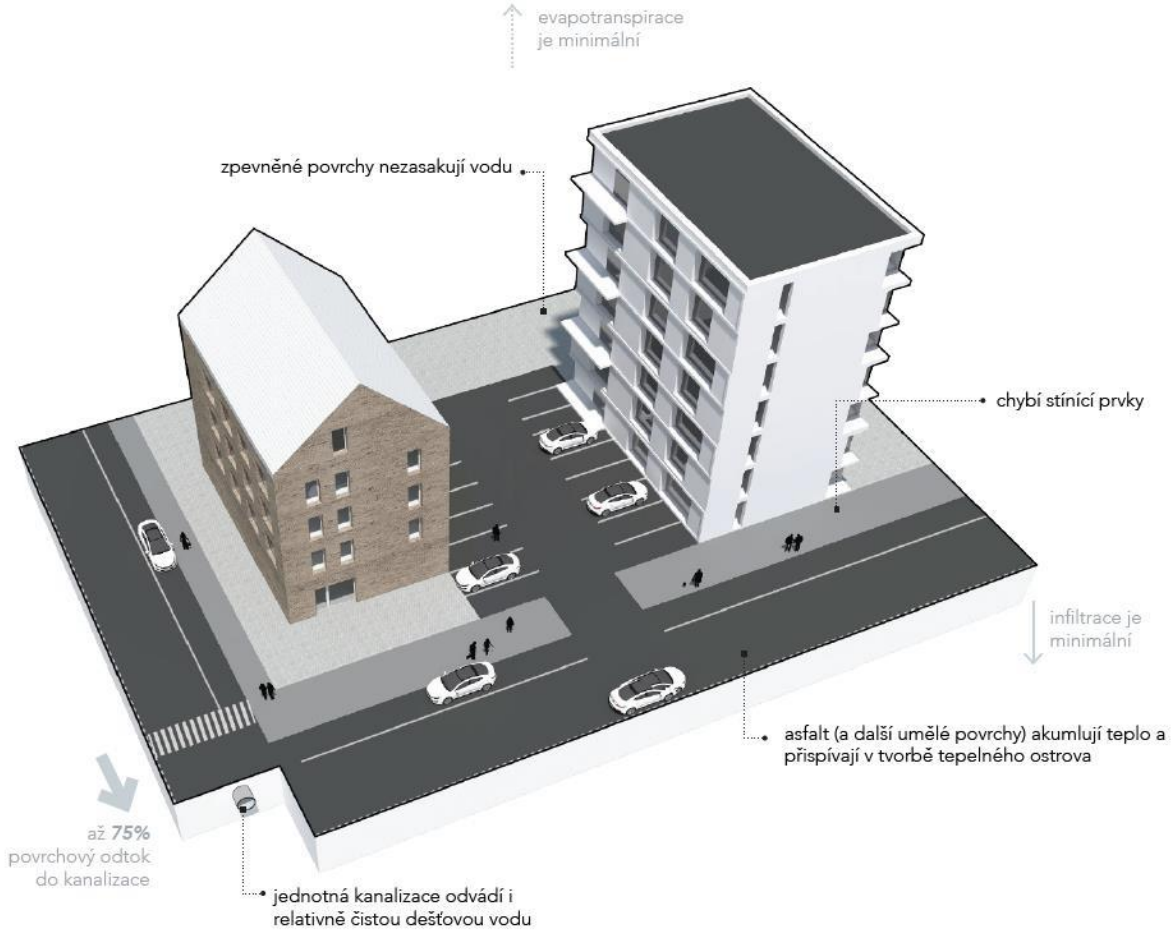
Zelená, modrá a šedá opatření mohou být samostatná, často však dochází k jejich vzájemnému propojení – tj. jsou realizována jako celek. Příkladem propojení zelených a modrých opatření může být vytváření drobných vodních ploch včetně doprovodné zeleně, takzvané dešťové zahrady, kam je mezi zeleň do mírných terénních prohlubní pro zasakování odváděna dešťová voda z přilehlých zpevněných ploch nebo podpora zasakování vody pomocí zatravňovacích pásů. U adaptačních opatření na budovách se může jednat o propojení všech tří typů opatření – např. stínící prvky (šedá), zelené střechy nebo fasády (zelená) a nádrže na dešťovou vodu (modrá). S plochami pro zasakování dešťové vody či její akumulaci má počítat již každá investice města.

Mitigační opatření – v rámci adaptační strategie je vhodné přiměřeně řešit také základní mitigační opatření, tj. opatření ke snížení vypouštěného množství skleníkových plynů, která nelze od adaptačních opatření jednoznačně oddělit. Patří mezi ně zejména energetická opatření na budovách, která je žádoucí propojovat s adaptačními opatřeními nebo opatření pro omezení emisí skleníkových plynů v dopravě. Mitigačním opatřením je i údržba, popřípadě rozšiřování zelených ploch, např. obnova lesů, výsadby zeleně v krajině apod.

Základní principy fungování adaptačních opatření jsou znázorněny na následujících schématech, na kterých je vidět rozdíl mezi plochami bez adaptačních opatření a s nimi.

Situace BEZ adaptačních opatření

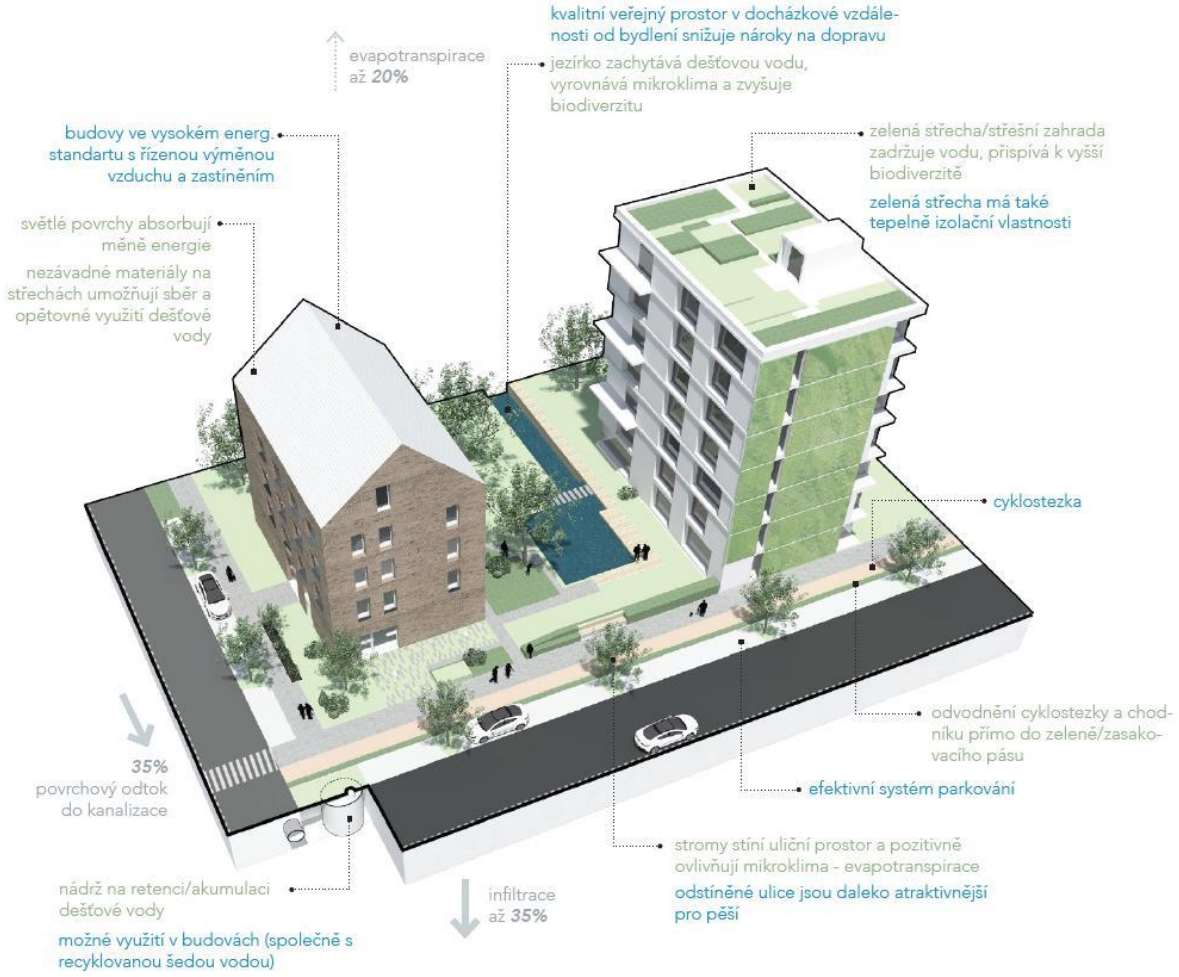
- tmavé umělé povrchy (např. střechy budov, asfaltové komunikace či parkoviště) mohou mít při vlně veder povrchovou teplotu přes 50 °C a negativně ovlivňují kvalitu života v daném místě,
- dešťová voda se nevsakuje, není využívána, nedoplňuje zásoby podzemní vody, odtéká z místa pryč kanalizací a chybí pak např. při extrémním suchu nebo naopak přispěje k větší intenzitě povodní,
- budovy nejsou chráněny před přehříváním,
- absence zeleně a vodních prvků,
- ve veřejném prostoru chybí stín, i pro zaparkované automobily, zvyšují se náklady na klimatizaci,
- trend využívání převážně automobilové dopravy,
- tendence trávení volného času uvnitř budov nebo mimo domov.



Autor: Vojtěch Lekeš / www.vojtech-lekes.cz (In: Frélich, Lekeš, Misiaček, 2017)

Přítomnost adaptačních opatření

- zeleň v prostoru funguje jako přírodní klimatizace, ochlazuje a snižuje povrchovou teplotu,
- vodní plocha vyrovnává teploty a pozitivně ovlivňuje mikroklima,
- dešťová voda se využívá např. na zalévání zahrad a nahrazuje tak pitnou vodu,
- voda z komunikací se filtruje a nechává zasakovat,
- zelené střechy jsou na většině plochých střech, ochlazují okolí a zadržují vodu,
- zeleň redukuje smog a přízemní ozon a vytváří přirozený stín,
- světlé povrchy odrážejí sluneční záření,
- budovy jsou zateplené (nízkoenergetické nebo pasivní) a nepřehřívají se,
- větší biodiverzita prostředí,
- dopravní podmínky jsou přizpůsobeny pěším a cyklistům, automobily zaparkované ve stínu,
- atraktivní prostředí pro trávení volného času venku.



Autor: Vojtěch Lekeš / www.vojtech-lekes.cz (In: Frélich, Lekeš, Misiaček, 2017)

Katalog adaptačních opatření, který by měl sloužit jako podrobná inspirace, tvoří přílohu č. 1 této části dokumentu.

3.6 KARTY ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ

Navrhovaná adaptační opatření jsou popsána ve formě karet opatření, které standardně opatření popisují tak, aby bylo zajištěno jejich jednoduché srovnání i přehledné nalezení potřebných údajů.

Legenda k popisu opatření v kartách:

Popis opatření

Hlavní dopady změny klimatu

Identifikované dopady dle závěrů analytické části

Doporučené aktivity

Návrh opatření, které organicky patří do uvedeného opatření, a vycházejí z Katalogu možných opatření.

Příklady možných pilotních záměrů

Jsou uvedeny pouze známé připravované projekty města. Obsahují jak v současnosti doporučené připravované projekty, která mohou tvořit součást Akčního plánu, tak i tzv. modelové projekty, které jsou přechodem mezi doporučenými aktivitami a výše zmiňovanými připravenými projekty Akčního plánu. Existují v podobě různě rozpracovaných záměrů, jejichž další podpora závisí na souladu s adaptační strategií.

Cílové skupiny

Cílové skupiny, které budou využívat benefitů výsledků adaptačních či mitigačních projektů

Územní zaměření

Územní zaměření vychází z analytické fáze (mapa zranitelnosti) v kombinaci se známými pilotními záměry či možnými doporučenými aktivitami

Gestoři a nositelé projektů

V souladu s možnými kompetencemi je primárně nositelem Město České Budějovice (včetně prostřednictví příspěvkových organizací). Ve vybraných případech také další subjekty (především vlastníci pozemků).

Indikátory výstupu

Jsou použity indikátory výsledku. V případě požadavku na indikátory dopadu (např. množství znovuvyužitých srážkových vod v návrhovém horizontu strategie může být doplněno. Půjde však jen o přesný součet odhadovaných čísel bez exaktní vypovídací hodnoty.

Možné zdroje financování

Vychází se ze známých zdrojů financování, především operačních programů ESIF, integrovaných nástrojů (ITI, CLLD), národních dotačních titulů a pochopitelně Norských Fondů, které jsou primárním cílem strategie (podmínky odložené výzvy ještě nejsou upřesněny). Pochopitelně základním zdrojem financování a kofinancování je vždy rozpočet města, který proto není explicitně uváděn v každém opatření.

1.1 KRAJINA ODOLNÁ PROTI KLIMATICKÝM VLIVŮM

Specifický cíl	**1) Stabilní a adaptovaná krajina**

Popis

a) Zemědělské hospodaření v krajině

Nejen na území města, ale v celém okrese České Budějovice, dochází ke každoročnímu úbytku zemědělské půdy. Hlavními důvody jsou především stavební činnost a – z hlediska adaptací příznivější - zalesňování či zatravňování orné půdy. V regionu, podobně jako jinde v ČR, 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 i z okolí města. K nejohroženějším lokalitám patří území kolem ul. Branišovské, při okraji Stromovky (směrem k Jihočeské univerzitě), Pohůrka a Nové Hodějovice. Celkově však ohroženost půdy vodní a větrnou erozí na území Českých Budějovic není vysoká, ohrožené jsou jednotky procent chráněné ZPF.

V rámci zemědělské krajiny je cílem vytvořit podmínky pro zpestření využívání krajiny, a přitom zachovat převažující zemědělské využití (s ohledem na snižování erozního ohrožení). 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.

Na území Českých Budějovic dosud **nebyly zpracovány komplexní pozemkové úpravy**, které jsou nástrojem pro 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. Vhodnou adaptací na rizika je dále 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.

Pozitivní cestou vedoucí k lepší adaptaci krajiny na dopady klimatické změny prostřednictvím formy hospodaření je uplatňování ekologického zemědělství a dalších forem hospodaření, zohledňujících adaptační podmínky.

b) Lesnické hospodaření

Pozemky určené k plnění funkce lesa (PUPFL) v okrese České Budějovice zaujímají okolo 32 % území, zatímco na území Český Budějovic se jedná pouze o zhruba 5 % území. Mezi nejvýznamnější vlastníky lesů na území České Budějovice patří fyzické osoby, město České Budějovice (Lesy a rybníky města Českých Budějovic, s. r. o.) a Lesy České republiky, s. p. Významnější je rozloha lesů za hranicemi města, tedy v krajině, která mj. ovlivňuje i průběh povodňových epizod na území města a další atributy vodního hospodářství. Na stavu lesa se podepisuje celá řada přímých či nepřímých jevů souvisejících s klimatickou změnou. Dlouhodobé vystavení stresu suchem 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. 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.

Hlavní dopady změny klimatu	• Vlivy sucha na kvalitu půdy, rozvoj větrné eroze • Prohlubování eroze, splach ornice v důsledku srážkových extrémů (povodně, přívalové deště) • 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.)
Doporučené aktivity	• Iniciace komplexních pozemkových úprav • Komplexní pozemkové úpravy řešit s důrazem na adaptaci na dopady změn klimatu a ochranu biodiverzity, včetně odpovídající finanční podpory, tak aby se zabránilo situacím,

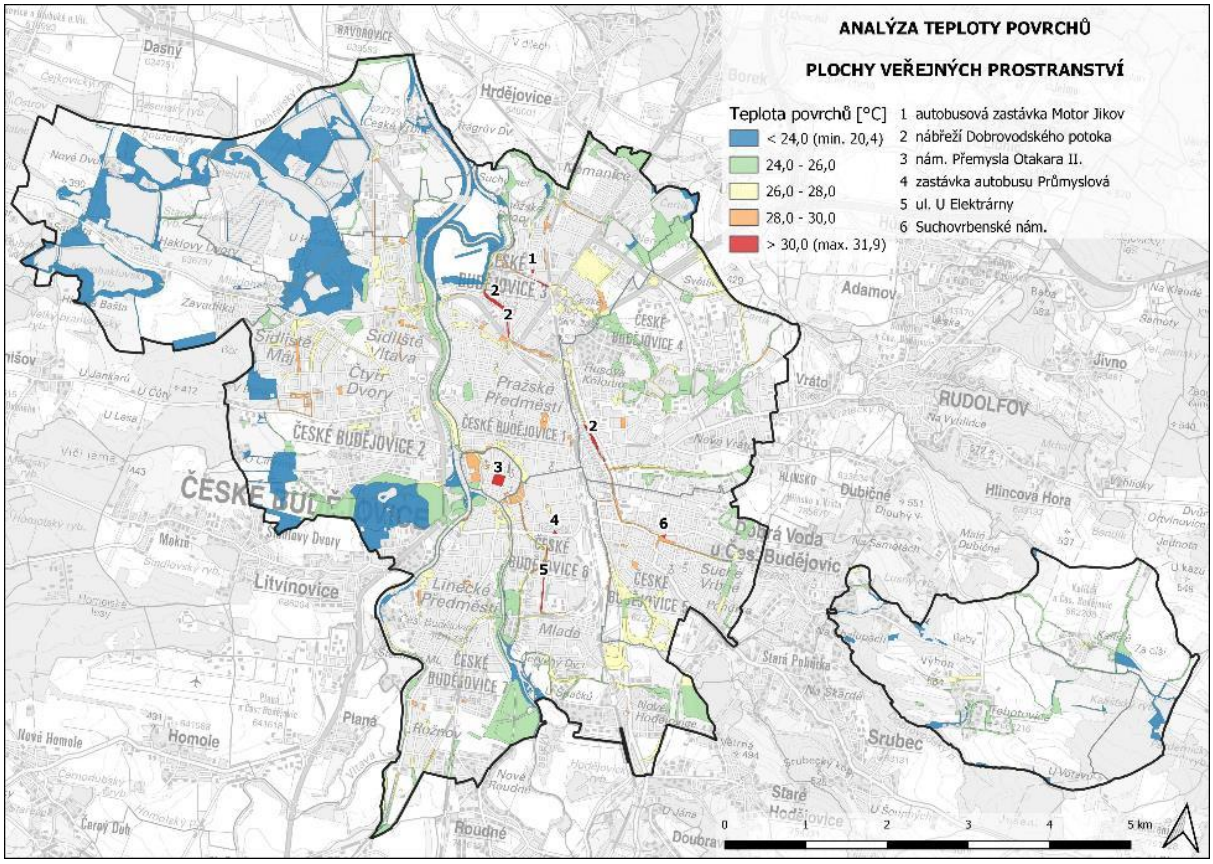
	kdy naopak KPÚ z důvodu nedostatku prostředků neplní funkci adaptací na dopady změn klimatu (např. dojde k vyasfaltování cesty bez doprovodné zeleně), město bude výše uvedené principy dodržovat jak při průběhu pozemkových úprav ve svém katastru, tak tam, kde bude vystupovat jako majitel pozemků i mimo svůj katastr, a také v případech, kdy bude účastníkem řízení z jiných důvodů. • Postupné výkupy pozemků, nezbytných pro realizaci stabilizačních projektů v krajině • Dohody se zemědělci a vlastníky půdy na udržitelných formách obhospodařování půdy (či přímo ekologického zemědělství), včetně posilování retenční schopnosti krajiny a realizaci protierozních opatření (lze využít pachtovní smlouvy v případě, kdy je vlastníkem město). Metody, např. doporučené pěstební postupy a plodiny – celoročně krytá půda pomocí meziplodin, pěstování hlavních plodin s podsevy, bezorebné setí) • Stanovení pravidel pro zmírnění vlivu hospodaření podniku Lesy a rybníky města Českých Budějovic, s.r.o., na klima a životní prostředí (v rámci jeho řízení) • Vytváření a obnova polních cest včetně doplnění liniové zeleně u stávajících a nově navrhovaných polních cest • Výstavba poldrů, průlehů, zasakovacích pásů, mezí, tůní, mokřadů a realizace dalších přírodě blízkých protipovodňových opatření v krajině • Vysazování a udržování pásů pobřežní vegetace podél vodních toků • Realizace chybějících prvků ÚSES • Přehodnocení funkce meliorací, případně jejich využití pro zadržování vody (zamezení odvodňování krajiny) • Zasakovací opatření v lesích • Podpora přirozené skladby lesních porostů
Příklady možných pilotních záměrů	Výsadba zeleně v okolí rybničních stok a rybníků, Podpora retenčních nádrží ve volné krajině (přírodě blízká řešení), Přírodě blízká opatření na vodních tocích v krajině
Cílové skupiny	• Obyvatelé města Českých Budějovic a jeho okolí • Vlastníci a nájemci zemědělských pozemků • Vlastníci lesů
Územní zaměření	• Okolí a územní části Českých Budějovic • Území s potenciálem retence vody v krajině a výstavby přírodě blízkých protipovodňových opatření
Soulad s dalšími dokumenty města	• Soulad s prioritou C.3 Strategického plánu města Českých Budějovic na období 2021–2027
Gestoři a nositelé projektů	• Město České Budějovice • Vlastníci a nájemci zemědělských pozemků (zemědělci) • Vlastníci a správci lesů • Lesy a rybníky města České Budějovice, s. r. o. • Správci vodních toků • Státní pozemkový úřad
Indikátory výstupu	• Počet přírodě blízkých protipovodňových a protierozních opatření • Rozloha půdy převedené do ekologického režimu hospodaření (ha) • Podíl provedených pozemkových rekultivací, z toho podíl s prokazatelně účinnými adaptačními opatřeními (%)
Možné zdroje financování	• OPŽP, OPR, CLLD, NDT, NF • Nadace ČEZ, Nadace Partnerství

2.1 ATRAKTIVNĚJŠÍ A ZELENĚJŠÍ VEŘEJNÁ PROSTRANSTVÍ

Specifický cíl	2) Adaptace na zvyšující se teploty

Popis

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 části škol, zdravotnických zařízení, sportovišť apod., patří organizacím řízených městem. Tyto plochy tedy mohou představovat ukázková řešení, která inspirují další subjekty na území města, jak lze město na dopady klimatické změny adaptovat. Rozmístění veřejných prostranství a vliv teplot na ně ukazuje níže uvedená mapa, převzatá z analytické části.



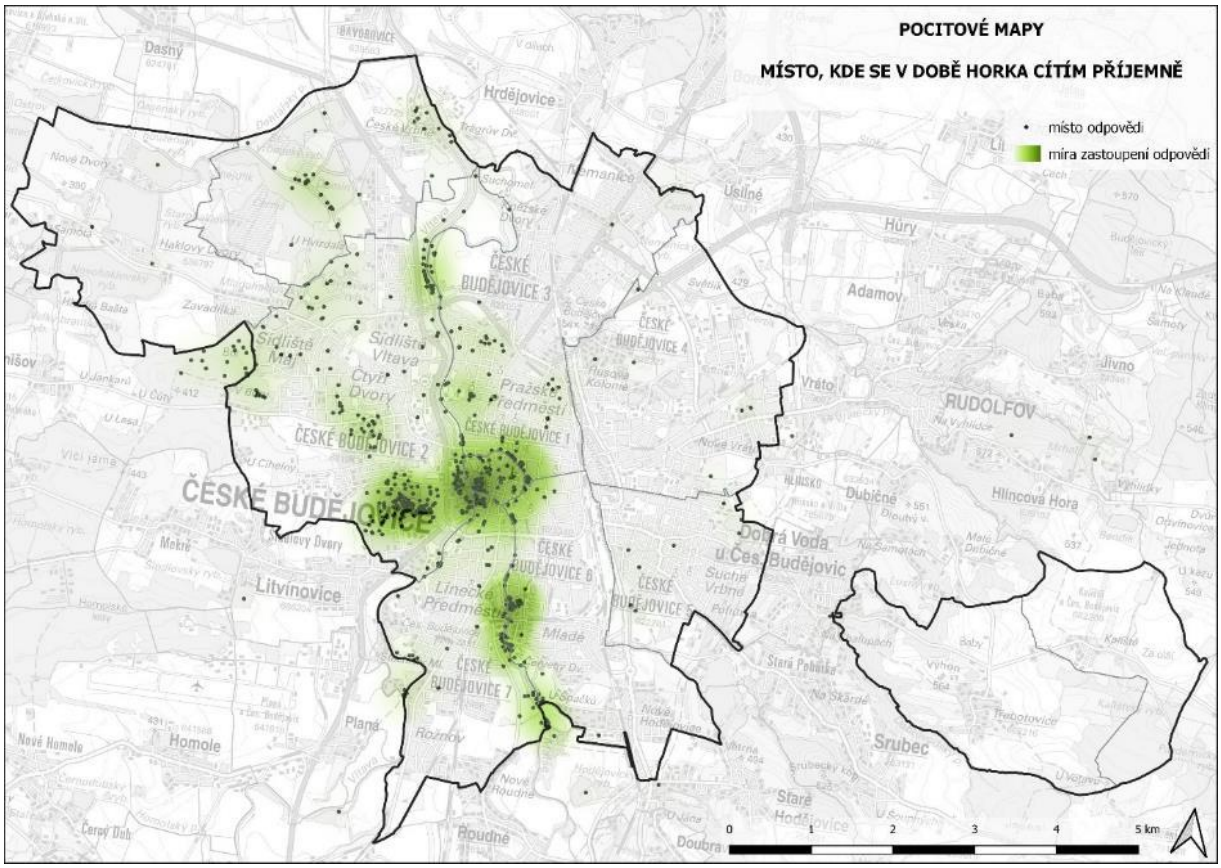
Výrazně vyšší teploty negativně ovlivňující kvalitu života obyvatel (zejména citlivých skupin) se vyskytují zejména v lokalitách s vyšším podílem zpevněných povrchů. Z mapy dlouhodobého mediánu letních teplot sice vyplynulo, že nejvíce se přehřívají území s rozsáhlými plochami pro výrobu a obchod, nicméně zvýšené teploty lze identifikovat i ve sdružených plochách městské zástavby (kombinace městských domů, komunikací v doprovodu nízké či vysoké vegetace ve vnitroblocích nebo podél komunikací), které rovněž způsobují efekt městského ostrova s vysokým teplotním rozdílem proti extravilánu. Z analýzy funkčních ploch veřejných prostranství vyplynulo, že nárůstem teplot jsou zejména ohrožena veřejná prostranství ve východní části města, kde absentují větší rozlohy parků a zeleně, a také v jeho centru. Jedná se především o okolí Suchovrbenského náměstí, nábřeží Dobrovodského potoka, náměstí Přemysla Otakara II. a ulici Elektrárenskou. Nicméně i přehřívané výrobní areály na východě města poskytují adaptační potenciál, neboť zde je vegetace součástí areálů. Při budoucí restrukturalizaci území je třeba tyto hodnoty zachovat a chránit, aby potenciální nová výstavba vycházela z existujících pozitivních prvků daného území. Stávající vegetační plochy tak mohou představovat kostru veřejných prostor, která propojí celé území a naváže na volnou krajinu v okolí.

Kromě nejvíce teplem exponovaných ploch je nutné směřovat pozornost i do míst, kde se během dne koncentrují obyvatelé a návštěvníci. Kromě náměstí a dalších veřejných prostranství se jedná o zastávky veřejné dopravy, sportovní areály a dětská hřiště. Mezi klíčová patří společensky atraktivní místa v centru města, jak pro obyvatele města, tak i pro návštěvníky – náměstí Přemysla Otakara II. a Lannova třída. Na obou těchto místech je účelné zvýšit stínění, hlavně

výsadbou velkých stromů a nahrazení rozsáhlých parkovacích ploch. Analytická část uvádí i přehled zastávek hromadné dopravy, na které dopadá během dne nejdéle sluneční svit. I přes zastřešení většiny zastávek hromadné dopravy je teplotní diskomfort jedním z důvodů snižování atraktivity veřejné dopravy. Obdobně je exponovaná i část dětských hřišť (např. v parku Čtyři Dvory, u loděnice, na ul. E. Rošického, ad.).

Významný negativní vliv mají také povrchová parkoviště, kde ke zvyšování teploty přispívají nejen rozsáhlé plochy, akumulující teplo, ale také absence zeleně, která – i vzhledem k technickým možnostem – může stínit parkovací plochy jen omezeně.

Důležitou chladící roli na území města má parková a další veřejná zeleň a vodní toky ve městě. Město České Budějovice má z tohoto hlediska výhodu v existenci velkých vodních toků, protékajících intravilánem města a tudíž i relativně významných ploch jejich nábřeží. Vltava společně s řekou Malší, a jejich drobnými přítoky, tak tvoří efektivní chladící páteř města a podmiňuje existenci doprovodné zeleně. Dalším pozitivním prvkem jsou relativně rozsáhlé parky, které jsou dalším významným prvkem ochlazení. Zejména Stromovka, která svojí vhodnou lokalitou významně přispívá ke snižování teplotního diskomfortu v přilehlém historickém centru města, obdobnou funkci mají Městské sady. Nejrůznější zelené prvky, parky, zahrady a sídlištní zeleň přispívají obrovskou měrou k celkové kompenzaci a regulaci povrchové i pocitové teploty uvnitř města. Z experimentálně zjištěných teplotních profilů vybraných povrchů ve městě České Budějovice 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 měly teploty nad 38 °C, i více. Význam prvků zeleně se projevuje nejen při exaktním porovnání teplot povrchů města (viz závěry analýzy v kap. 2.3 návrhové části), ale také v pocitech pohody obyvatel, tak jak byly vyjádřeny v rámci pocitové mapy:



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.

Prioritou je proto ochrana stávající veřejné zeleně, její kvalitní údržba a průběžná obnova ale i vytváření nových veřejných prostranství v budoucích plochách určených k zástavbě. Důležité je její zachování zejména při přípravě a provádění investičních záměrů, např. v oblasti dopravy (uliční profily, parkovací plochy) nebo veřejných prostranstvích. Při nových výsadbách je nutné zajistit vhodné podmínky pro růst zeleně, tj. zejména dostatečný prostor pro její kořeny a dostatek

srážkové vody. Možné je využít prokořeňovací boxy pro usměrnění růstu kořenů mimo sítě technické infrastruktury, svádění části dešťových vod z přilehlých povrchů ke kořenům ad. Důležitou součástí kvalitní péče o městskou zeleň jsou požadavky již ve stádiu přípravy projektové dokumentace. Nutné je také řešení střetů se sítěmi technické infrastruktury a také postupná příprava na dlouhodobé řešení hlavních střetů v rámci dílčích lokalit (např. vhodné přeložky sítí, zajištění prostoru pro novou zeleň). Příkladem dobré praxe je město Lublaň (mj. vítěz European Green Capital 2016), které postupně každým rokem obnovuje jednu ulici za druhou, aby postupně zabránila střetům sítí se zelení. Optimální množství stromové zeleně musí být zajištěno při budoucích revitalizacích veřejných prostranství, včetně vhodného propojení s mobiliářem tak, aby místa setkávání, pobytu a odpočinku byla alespoň částečně zastíněna. Doplňkovou roli může mít vertikální zeleň na budovách, která sníží účinky přehřívání (viz opatření 2.2). Umístění této zeleně je vhodné, s ohledem na historický kontext, na méně exponovaných stěnách objektů. Ke zvážení – zejména z hlediska proveditelnosti - je ozelenění přehřívané fasády zimního stadionu, které kromě vlivu na mikroklima může mít nezanedbatelný dopad na spotřebu energie. Je příznačné, že z analýz povrchů – ploch občanské vybavenosti, sportu a rekreace dosáhla povrchová teplota v okolí zimního stadionu nejvyšších hodnot vůbec.

S ohledem na sucho a lepší zadržení vody lze doporučit podporu šetrného managementu údržby veřejné zeleně, úpravu systému sekání trávníků na nižší frekvenci, či podporu systému mozaikovité seče na vybraných lokalitách (s nutnou pokračující podporou osvěty obyvatel), vytváření kvetoucích trávníků, apod.

Hlavní dopady změny klimatu	• Efekt městského tepelného ostrova • Rostoucí letní teploty, výskyt teplotních extrémů • Déle trvající období sucha • Nedostatek vody pro městskou zeleň • Četnější výskyt přívalových srážek
Doporučené aktivity	• Rekonstrukce ploch zeleně, včetně stávajících parků – např. parky Dukelská, Čtyři Dvory a další jmenované mezi pilotními záměry • Úprava vodních prvků v parcích (např. rybníčku ve Stromovce) • Otevření koryta Mlýnské strouhy podmiňující změnu stávajícího prostoru • Doplnění břehových porostů v souladu s požadavky na jejich údržbu • Revitalizace části (nových) sídlišť s doplněním odpovídající zeleně • Úprava okolí budov, které užívají zranitelné skupiny obyvatel (zdravotnictví pobytové sociální služby, mateřské škol) • Vymezování nových ploch pro „zelená“ veřejná prostranství
Příklady možných pilotních záměrů	• Realizace projektů ze Strategické studie Město a voda 2020 (např. Sluneční ostrov, revitalizace parku Háječek, Zátkovo nábřeží, Rekonstrukce Senovážného náměstí) • Revitalizace historického centra a vnitrobloků • Realizace přírodního liniového parku podél Vráteckého potoka • Revitalizace parků (park Vráto, Polní, Mánesova-Čechova apod.) • Realizace zelených střech na zastávkách MHD • Realizace stínících prvků (např. na dětských hřištích, veřejných prostranstvích)
Cílové skupiny	• Obyvatelé Českých Budějovic, uživatelé veřejných prostranství • Návštěvníci, mířící do nejatraktivnější části města (centrum), které patří mezi místa s vyšší sluneční (teplotní) expozicí • Účastníci letních kulturních akci • Zranitelné skupiny obyvatel
Územní zaměření	• Lokality identifikované teplotními mapami jako nejhorší v daném segmentu funkčních ploch veřejných prostranství • Lokality parků určených k rekonstrukci • Sídliště v centrální a jižní části města (zejména na JV v okolí Suchovrbenského náměstí)
Gestoři a nositelé projektů	• Město České Budějovice • Správci vodních toků
Soulad s dalšími dokumenty města	• Soulad s prioritami C.2–C.4 Strategického plánu města Českých Budějovic na období 2021–2027 (včetně cestovního ruchu)

Indikátory výstupu	• Plocha nově realizovaných adaptačních opatření ve veřejném prostoru • Počet projektů revitalizace veřejných prostranství s realizovanými adaptačními opatřeními
Možné zdroje financování	• OPŽP, IROP, ITI, NDT, NF • Nadace ČEZ, Nadace Partnerství

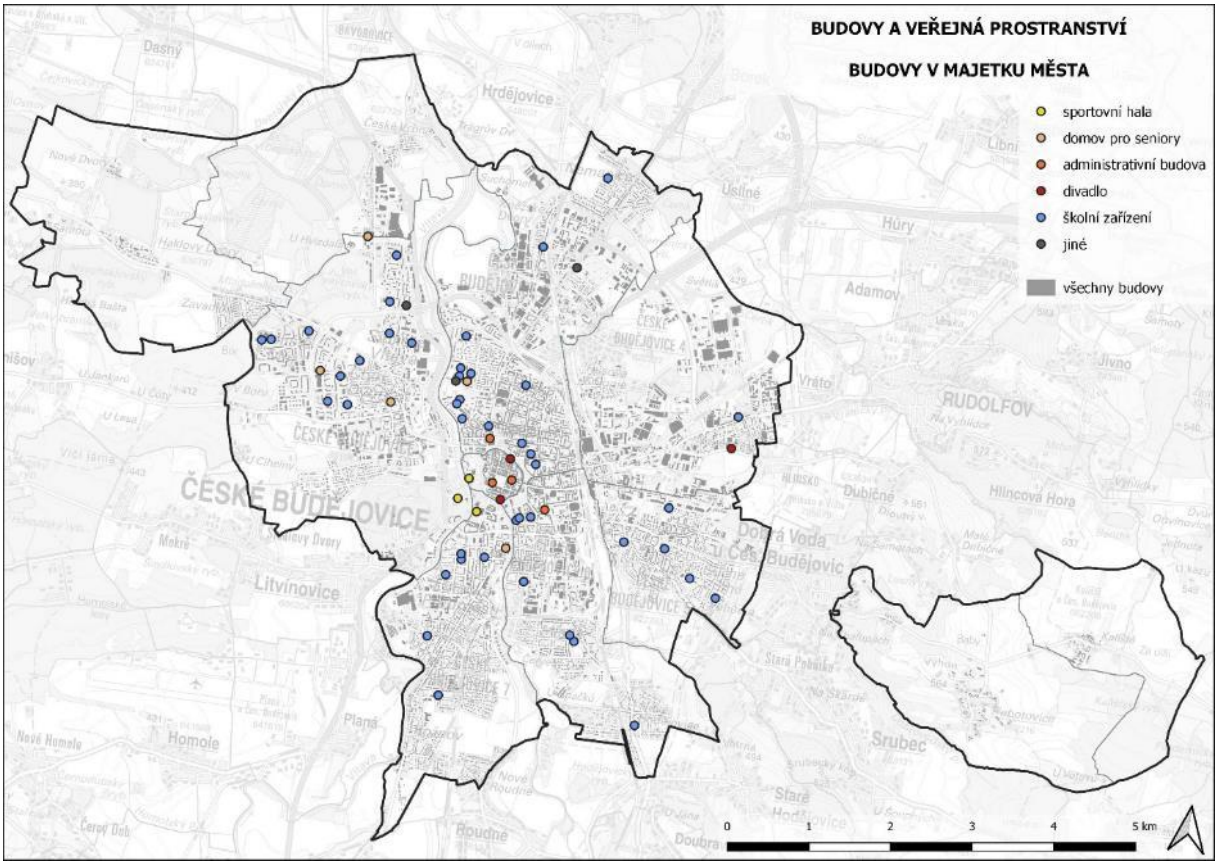
2.2 ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ NA BUDOVÁCH

Specifický cíl	2) Adaptace na zvyšující se teploty

Popis

Důsledky zastavování území, snižování rozsahu zeleně a koloběhu vody se projevily negativními dopady, které postupující klimatická změna bude dále prohlubovat. Srážková voda dopadající na střechy budov a zpevněné plochy bez možnosti zasakování je rychle odváděna stokovou sítí do vodních toků. V zastavěném území s absencí vegetace dochází ke snížení výparu vedoucí mj. 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 městského tepelného ostrova. Přehřívané budovy předávají teplo do okolního prostoru a tím dále zvyšují teplotu svého okolí. Tato situace má negativní dopady nejen na kvalitu života uživatelů budov, zvyšuje nároky na spotřebu energie (tam kde se vysoké teploty řeší klimatizací vnitřních prostor), ale ovlivňuje také jejich bezprostřední okolí.

Na druhé straně mají budovy vysoký adaptační potenciál a investice mohou přinést výrazné změny nejen pro uživatele, ale také pro okolní prostředí. A to jak v případě snížení teploty vnitřních prostor a částečně také okolí, tak i potenciál pro retenci vody a její další využití, včetně její využití jako šedé (technologické) vody a tím i šetření přírodních zdrojů. Rekonstrukce budov může přinést také mitigační efekty prostřednictvím úspor energie (izolace plášťů budov) a poskytuje prostor pro využití obnovitelných zdrojů energie (fotovoltaika, ohřev vody). Vysoký adaptační potenciál budov ve vlastnictví města vyplývá z pasportizace a hodnocení, do níž bylo zařazeno 64 budov. Mapa uvádí jejich rozmístění na území města (podrobněji viz analytická část).



Z uvedené pasportizace plyne, že

- Cca 2/3 posuzovaných budov nejsou zatepleny (izolovány proti chladu i horku)
- Cca 4/5 budov neobsahují stínicí prvky
- Chlazení, včetně klimatizace je řešeno v méně než 1/10 budov, nucené větrání s rekuperací zhruba v jedné pětině
- Žádná z budov neobsahuje prvky akumulace ani využívání srážkových vod, vegetační střechu či zelenou fasádu
- Sluneční energie je využívána pouze na 3 budovách (2x solární ohřev vody, 1x fotovoltaika)

Nicméně v 1/3 objektů je v horizontu 5 let plánována komplexní rekonstrukce (do roku 2026) s těmito prvky:

- Komplexní zateplení, včetně výměny oken
- Doplnění vzduchotechniky s rekuperací tepla
- Doplnění prvků vnějšího stínění
- Výměna zdrojů vnitřního osvětlení za úspornější
- Doplnění střešní fotovoltaiky

V některých případech se počítá s dožitím objektů nebo jejich částí a s přesunem provozu do nových prostor. V takovém případě se nabízí potenciál výstavby plně adaptovaných novostaveb, nahrazující jejich původní funkci.

Významný efekt mají připravovaná opatření zejména na těch budovách, které jsou navštěvovány veřejností, speciálně budovy škol. Žáci jsou, podobně jako senioři či nemocní, ohrožováni horkem více než ostatní populace, v důsledku zhoršené termoregulace. Neplatí ani argument, že školy jsou v době největší expozice tepla (letní měsíce) mimo provoz, neboť školní budovy slouží i pro mimoškolní aktivity. Kromě samotného zvýšení komfortu uživatelů a návštěvníků je velmi významný také osvětový efekt provedení aktivity, který by měl viditelný, a pokud není, pak by měla být instalace doplněna přiměřenou vysvětlující informací. V budovách škol je tento efekt zvýšen nejen tím, že je považován žáky a studenty za samozřejmý, což přináší i další interakce mezi žáky/studenty a jejich rodiči/rodinami, ale také může být vhodně využit pro výuku.

Dalšími typy budov, které by měly být primárním cílem opatření, jsou budovy pobytových sociálních služeb (domovy pro seniory, domov pro zdravotně postižené osoby) a zdravotnická zařízení (vstupní budova/recepce Nemocnice České Budějovice, a.s., není ideálním příkladem adaptace na vysokou teplotu). Důvodem je stárnutí populace města, která bude zvyšovat nároky na počet míst a tedy i budov pro zranitelné skupiny obyvatel, přes očekávaný nárůst podílu terénních sociálních služeb. Starší osoby a nemocní jsou ohroženi v důsledku horší termoregulace. Hlavními dopady klimatické změny je nárůst teploty, ale s ním i související prodlužování pylové sezóny, rozšiřování invazivních a často alergenních druhů rostlin ad., negativním synergizujícím dopadem může být také nárůst letního fotochemického smogu v epizodách horka.

Výše uvedený potenciál může být využit pro komplexní řešení stavu budov s nezanedbatelnými dopady na kvalitu života jejich uživatelů i okolního prostředí ve městě. V návrhu strategie tedy jsou – kromě identifikace typových aktivit – uvedeny i pilotní projekty, z nichž část se stane součástí Akčního plánu a bude popsána mezi předpokládanými 10 vybranými, podrobně popsanými projekty strategie. Výhodou je, že v tomto programovém období lze očekávat – ve srovnání s předchozím obdobím – zvýšený přísun finančních prostředků na adaptační a mitigační účely, jak vyplývá z obsahu Zelené dohody (Green Deal), ale hlavně z prostředků ESIF, zejména operačního programu Životní prostředí. Nadstandardní podporu lze očekávat také díky dalším zdrojům typu Norských fondů, nebo v případě aspirací na členství v Paktu starostů a primátorů také zdroje z komunitárních projektů EU.

Optimálním řešením rekonstrukcí bude **kombinace mitigačních** opatření v oblasti snižování vlivů na klima (izolace budov, instalace OZE), které jsou dnes považovány již za standardní a jejichž význam aktuálně roste vzhledem ke zvyšování ceny energií i mezinárodní situaci, s **adaptačními opatřeními.** Prověřována bude možnost zařazení adaptačních prvků, jako jsou **zelené střechy, zeleň na fasádách budov, zachytávání dešťové vody (akumulační nádrže) a přečištění a využití šedé (užitkové) vody, systémů vzduchotechniky s rekuperací, instalace venkovních stínících prvků (rolety, žaluzie) nebo světlé nátěry** (střech a fasád). Zvýšení efektivity přináší také **inteligentní řídicí systémy** budov podporující snížení spotřeby energie, včetně míry adaptace (žaluzie řízené podle slunečního svitu, apod). Součástí řešení musí být také okolí budov, a to zejména doplnění zeleně jako stínícího prvku, prostorů pro retenci a akumulaci vody, případně vodní prvky aj. V případě vsakování na hydrogeologických podmínkách, v případě retence na prostorových a technických možnostech pro výstavbu záchytných nádrží. Vzhledem k technické náročnosti využívání srážkové vody a vody šedé např. k sanitárním účelům, lze takové využití očekávat především při výstavbě nových budov, při rekonstrukcích jen v omezené míře, podle jejich rozsahu a nákladů. Jednodušší je využití zachycené vody k zálivce zeleně, pokud to podmínky lokality umožňují (odpovídající poměr mezi zelení v okolí a způsobu péči o ni). Je zřejmé, že tento způsob využití se bude týkat primárně školských budov, které jsou doprovázeny školními zahradami, či dalšími prostorami zeleně, kde využití srážkové vody může snižovat i náklady na provoz. Provoz škol také nabízí potenciál pro zastiňovací prvky, které mohou zvyšovat využití venkovních učeben či jiných prostor vně školních budov.

Požadavky na realizaci adaptačních opatření je důležité **zohlednit již v úvodních fázích přípravy projektů** a prověřit technické a ekonomické možnosti jejich provedení. Toto by mělo být zahrnuto nejen do vnitřní směrnice města pro přípravu investičních akcí, ale také do praxe. Aby zejména ředitelé/ky příspěvkových organizací mohli využívat pomoc odborníků magistrátu při přípravě investičních akcí již ve fázi zvažování záměru.

V případě budov **ve vlastnictví jiných subjektů** je situace složitější, nicméně bez mitigačních a adaptačních opatření také na těchto budovách ve městě nemůže dojít k žádoucí změně. Proto je nezbytná regulativní i dotační podpora opatření

na budovách ve vlastnictví jiných subjektů. Tedy dotační pobídky, osvěta nebo naopak předpisy zavazujících ostatní subjekty na území města k aplikaci adaptačních opatření. Mimo jiné se bude jednat především o účelné využití novely zákona o veřejných zakázkách a zahrnutí společenské odpovědnosti mezi kritéria výběru stavby či rekonstrukce, (spolu)financované z rozpočtu města a rozšíření finanční motivace dotačním titulem města, zaměřeným na podporu aplikace adaptačních a mitigačních prvků při výstavbě či rekonstrukci staveb. (Poznámka: Realizace některých adaptačních opatření může být omezena limity památkové ochrany.)	
Hlavní dopady změny klimatu	• Rostoucí letní teploty, výskyt teplotních extrémů • Déle trvající období sucha • Četnější výskyt přívalových srážek • Efekt městského tepelného ostrova
Doporučené aktivity	• Zlepšení technické podpory vedení příspěvkových organizací při rozhodování o investičních projektech rekonstrukcí či staveb, které mohou mít adaptační či mitigační dopad (v praxi, nejen ve směrnici či organizačním řádu) • Zahrnutí explicitních požadavků na aplikaci adaptačních a mitigačních opatření do směrnice pro zadávání veřejných zakázek (zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek) a standardní prověřování všech investičních akcí, financovaných městem z hlediska využití potenciálu pro A/M opatření. Využití katalogu adaptačních opatření. • Vytvoření motivačního dotačního titulu města pro vlastníky budov, které nejsou ve správě města, ale pro město jsou adaptační opatření na těchto budovách významné (zranitelné lokality či cílové skupiny) • Realizace projektů, zaměřených na ochranu interiéru proti přehřívání (obvodový plášť, zastínění, rekuperace, vhodná barva povrchů, zelené střechy a fasády ad.) • Realizace akumulačních nádrží na srážkovou vodu u vybraných budov v majetku města (zejména školy), řešení vsaku v lokalitách s vhodnými hydrogeologickými podmínkami, znovuvyužití vody • Podpora stínící prvků a vertikální zeleně na budovách, zejména při rekonstrukcích a v kombinaci s mitigačními opatřeními • Zpracování studie posuzující vhodnost zelených střech na budovách v majetku města • Stínění venkovních prostor stromy a fotovoltaikou • Řešení pozemku nových a rekonstruovaných staveb pro kvalitní výsadby a eliminaci nestíněných zpevněných parkovacích stání
Příklady možných pilotních záměrů	• Zateplení základních a mateřských školy (např. MŠ Zeyerova, MŠ Nerudova, ZŠ T.G.Masaryka v Novém Vrátě) • Realizace novostaveb či rekonstrukce s adaptačními opatřeními (např. bývalé kasárny Čtyři Dvory, bývalé kasárny Jana Žižky, rekonstrukce Juvel) • Realizace zelených střech zelená střecha KD Vltava, zelená střecha objektu Správy domů) v kombinaci se zateplením budov • Realizace zelených fasád (např. zelená fasáda zimního stadionu)
Cílové skupiny	• Uživatelé a návštěvníci veřejných budov (budovy úřadů, škol) • Uživatelé budov pro zranitelné skupiny (zdravotnická a sociální zařízení) • Veřejnost
Územní zaměření	Území města s vyšším výskytem teplot (viz mapa dlouhodobého mediánu teplot a srovnání s extravilánem): • Sdružené plochy městské zástavby (kombinace městských domů, komunikací v doprovodu nízké či vysoké vegetace ve vnitroblocích nebo podél komunikací), které způsobují efekt městského ostrova, byť teplotní rozdíl není tak velký, jako v případě ploch s výrobními a obchodními provozy. • Budovy s vysokým adaptačním potenciálem a předpokládanou rekonstrukcí (není územně specifikováno
Soulad s dalšími dokumenty města	• Ve vztahu s připravovaným novým územním plánem města
Gestoři a nositelé	• Město (příspěvkové organizace)

projektů	• Vlastníci budov, které nejsou ve správě města (použití dalších nástrojů)
Indikátory výstupu	• Počet budov, při jejichž rekonstrukci došlo k zahrnutí adaptačních či mitigačních opatření
Možné zdroje financování	• OPŽP, IROP, ITI, NDT, NF

2.3 ADAPTACE PLOCH PRO VÝROBU A OBCHOD

Specifický cíl	**2) Adaptace na zvyšující se teploty**

Popis

Pro rozčlenění problematiky mezi souvisejícími opatřeními (viz koincidenční tabulku) byl zvolen následující princip: Opatření je součástí priority zaměřené na adaptaci na zvyšující se teploty. Proto zde nebyla zařazena parkoviště, která **nejsou** součástí výrobních areálů a provozoven služeb.

Dle mapy dlouhodobého mediánu letních teplot se nejvíce prohřívají následující lokality výrobních areálů a služeb:

- 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 (např. 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)
- A také plochy v okolí železničního kolejiště, nádraží a přilehlých areálů (např. VISCOFAN, strojírenství KeyTec, Dopravní podnik města, ASPERA elektro) v k.ú. České Budějovice 6

Uvedené plochy jsou většinou charakterizovány i absencí zeleně, což se významně projevuje i na nárůstu teplot. Tento jev je velmi patrný 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.

Město bude uplatňovat požadavky na využití nových návrhových ploch pro výrobu a obchod tak, aby byly v souladu s obsahem adaptační strategie, tedy aby obsahovaly dostatek doprovodné zeleně, preferenčně umožňovaly vsak, akumulaci a využití srážkových vod a bránily dalšímu zvyšování teploty (plochy pro výrobu a obchod patří dle teplotní mapy mezi plochy s nejvyšší teplotou. K tomuto účelu může město využívat připravovaný územní plán (např. stanovení koeficientů zeleně a zastavěnosti). Město v některých plochách rovněž vlastní pozemky a může klást požadavky na parametry technické infrastruktury, čímž také může ovlivnit výslednou podobu investic v daných plochách.

U stávajících ploch v soukromém vlastnictví jsou možnosti města omezené a případná adaptační opatření jsou v kompetenci investorů. Nicméně některými nástroji, byť omezenými (územní plánování, osvěta, důraz na společenskou odpovědnost, vyjednávání, apod.), může město dosáhnout uplatňování obdobných principů, jako na svých pozemcích.

Hlavní dopady změny klimatu	• Zvyšování teploty v areálech výrobních podniků a obchodních centrech • Energetické nároky na chlazení pracovního prostředí, případně klientů obchodních center • Zhoršené podmínky pro výsadbu zeleně snižující dopady zvyšování teplot
Doporučené aktivity	• Stanovení regulativů územního plánu v podmínkách prostorového uspořádání příslušné funkční plochy, obsahující požadavky na adaptační opatření – uplatnění koeficientů zeleně a zastavěnosti, optimální nakládání s dešťovými vodami (primárně akumulace a využití, vsak, zelené střechy), izolační zeleň, energetické požadavky na objekty, požadavky na parkovací plochy aj. • Uplatnění požadavků ze strany města na využití ploch pro výrobu a obchod – zejména v těch případech, kdy se v lokalitě vyskytují pozemky v majetku města • Respektování principů adaptace při rekonstrukci budov i ploch pro výrobu a obchod (obchodní centra), včetně souvisejících parkovišť a retence srážkových vod ze střech a prostor průmyslových areálů • Výstavba nebo rekonstrukce parkovišť u areálů výroby a obchodu (obchodní centra) umožňující retenci vody a doplnění zelení • Zahrnutí zranitelnosti lokality do povolovacích procesů • Zachování zelených klínů mezi areály (např. podél ulice Suchomelská, východně od ul. Plynárenská atp.) • Ozelenění kolejišť – koberce ze sukulentů, výsadba do stávajících kolejišť
Příklady možných pilotních záměrů	• Adaptační opatření na Výstavišti, včetně předprostoru

Cílové skupiny	• Obyvatelé Českých Budějovic, zejména bydlící v okolí výrobních areálů a obchodních center • Zaměstnanci výrobních podniků a provozoven služeb (zejména obchodních center) • Klienti obchodních center
Územní zaměření	• Jižní část k.ú. České Vrbné (soubor obchodních center) • K.ú. České Budějovice 3, průmyslová a obchodní zóna mezi ul. Strakonická a Pražská tř. • Část k.ú. České Budějovice 4 • Menší plochy v JZ části k. ú. České Budějovice 4 (ČSAD Jihotrans ad.) • K.ú. České Budějovice 6, zejména plochy v okolí železničního kolejiště, nádraží a přilehlých areálů
Soulad s dalšími dokumenty města	• Ve vztahu s připravovaným novým územním plánem města
Gestoři a nositelé projektů	• Vlastníci výrobních areálů, obchodních center a pozemků v odpovídajících plochách záměrů
Indikátory výstupu	• Počet projektů, zahrnující přiměřená adaptační opatření
Možné zdroje financování	• OPŽP, OP TAK

3.1 MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA A EFEKTIVNĚJŠÍ NAKLÁDÁNÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI

Specifický cíl	3) Udržitelné nakládání s vodou

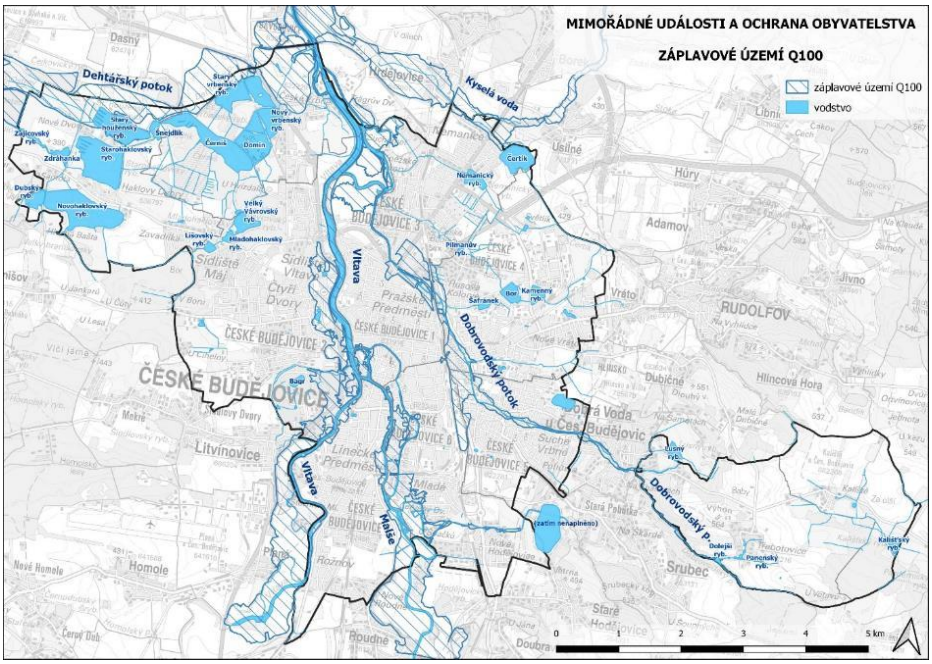
Popis

Modrozelená infrastruktura spojuje složku vegetace (zelená infrastruktura) a hydrologické prvky (modrá infrastruktura), které jsou reprezentovány objekty hospodařícími se srážkovou vodou. Modrozelená infrastruktura stojí na základech hospodaření se srážkovými vodami a zdůrazňuje významnou roli zeleně, jako klíčového nástroje k ochraně měst před dopady tepla, a udržuje potřebné mikroklima.

Problematika vodního režimu v souvislosti se změnou klimatu je poměrně komplexní problém, který je podrobně popsán v analytické části. Územím města protékají řeky Vltava a Malše a dochází zde k jejich soutoku. Mimoto se na území města, na pravém břehu Vltavy a Malše, vyskytuje množství malých vodních toků. Dalším významným prvkem je velké množství rybníků v historickém vlastnictví města, ve správě společnosti Lesy a rybníky města Českých Budějovic s. r. o. (obhospodařuje přes 650 ha vodní plochy včetně 83 ha pozemků patřících k rybníkům). Z nich stojí za zvýšenou pozornost zejména evropsky významná lokalita soustavy Natura 2000 a současně přírodní rezervace Vrbenské rybníky, zahrnující čtyři velké rybníky a rozsáhlé plochy přilehlých mokřadů a luk.

Bohatství vody ve městě s sebou přináší také rizika, z nichž některá budou s postupující klimatickou změnou dále narůstat. Výrazným rizikem jsou zejména **povodně**. Na území města je stanoveno záplavové území pro pět vodních toků, stoletá voda ohrožuje velké hustě zastavěné území, které je původním záplavovým územím obou velkých řek Vltavy a Malše a ohrožené plochy se nacházejí při obou těchto tocích. Níže je uvedena mapa záplavových území na Q_{100} na území města. Dalším rizikem, zejména v případě bleskových povodní (kratším epizod s vysokou intenzitou srážek), jsou menší vodní toky, zejména neregulovaný Dobrovodský potok s rychlým vzestupem hladiny. Vzhledem k závažnosti tohoto spolužití města s vodou není adaptační strategie jediným ani hlavním dokumentem, který tuto situaci může zásadně řešit, pouze návrhem opatření k řešení může přispět.

Z hlediska fungování řek v zastavěném území města je připraven projekt Město a voda, zpracovaný Atelierem 2000. Podle tohoto záměru se pokračuje ve zpřístupňování vodních toků pro obyvatele a ošetření rizika povodní.



Město je vybaveno komplexní infrastrukturou pro zásobování pitnou vodou a čistírnou odpadních vod. Výše uvedené povodňové stavy, resp. období s intenzivní srážkovou činností, mají dopad na funkci jednotné kanalizace na území města. Na druhé straně z důvodu vyšších teplot a nižších srážek jsou v období od léta do podzimu typické nízké průtoky ve vodních tocích, často dochází ke snížení kvality povrchových tekoucích vod, eutrofizaci, zhoršenému prokysličení vodního toku

a případnému úhynu vodních organismů, přičemž se současně zvyšují požadavky na odběry vody z vodních toků za účelem závlahy.

Dalším cílem adaptačních opatření je zadržování srážkových vod z budov, zpevněných ploch a veřejných prostranství. Retence vody je pro budoucnost klíčová, a to nejen v krajině, ale také v intravilánu. Drobné vodní nádrže, polopropustné plochy, tůňky a drobné mokřady jsou vhodným řešením, kam odvádět přebytek srážkových vod ze zpevněných ploch a objektů budov, jako doplnění systému stávající kanalizace ve městě. Město České Budějovice má vybudovánu převážně jednotnou kanalizaci pro společné odvádění splaškových a srážkových vod. K podpoře zadržování srážkových vod z veřejných prostranství přispívá přítomnost zatravněných ploch v okolí místních komunikací, náhrada nepropustných povrchů za propustné v místech, kde je to technicky proveditelné (viz také opatření Výrobní a průmyslové areály, resp. Doprava) a ekonomicky realizovatelné (např. polo/propustné materiály na parkovištích za předpokladu řádného předčištění srážkových vod), pěší zóny, vnitrobloky na sídlištích). Adaptační opatření tohoto typu rovněž přispívají ke snížení přetížení kanalizace při epizodách s vyššími srážkami.

Srážkovou vodu lze účinně zadržovat také pomocí dešťových záhonů a zahrad, vsakovacích průlehů, vegetačních příkopů nebo vegetačních pásů podél místních komunikací a při vhodné volně rostlin vhodně podpoří biodiverzitu ve městě. Adaptačním opatřením, které je reaktivně rychle, ekonomicky nenáročné a atraktivní pro obyvatele města, je instalace pítek, případně mlhových rozprašovačů a mlžných bran, která mohou zajímavě dotvořit veřejný prostor (více v opatření 2.1).

Při zadržování srážkových vod ze zpevněných ploch ve městě (parkoviště, veřejná prostranství, průmyslové areály) je třeba systematicky doplňovat o zasakovací plochy a s celkovým systémem decentralizovaného odvodnění likvidovat co největší míru dešťových vod v místě jejích vzniku. Pomoci může např. používání nezpevněných ploch, či zasakovací dlažby v místě výsadbového pásu stromořadí v ulicích, kombinace ploch klasické a zasakovací dlažby na velkých plochách veřejného prostranství, případně použití drenážního asfaltu na vozovkách. Rekonstruovaná parkoviště je potřeba doplnit zařízením na odstranění potenciálního znečištění (úkapy ropných látek, posypová sůl apod.) před vsakem do podzemních vod nebo před odváděním do vod povrchových pomocí odlučovačů.

Zeleň

Kromě výše uvedené retenční funkce zeleně lze mezi funkce zeleně ve městě připočíst také

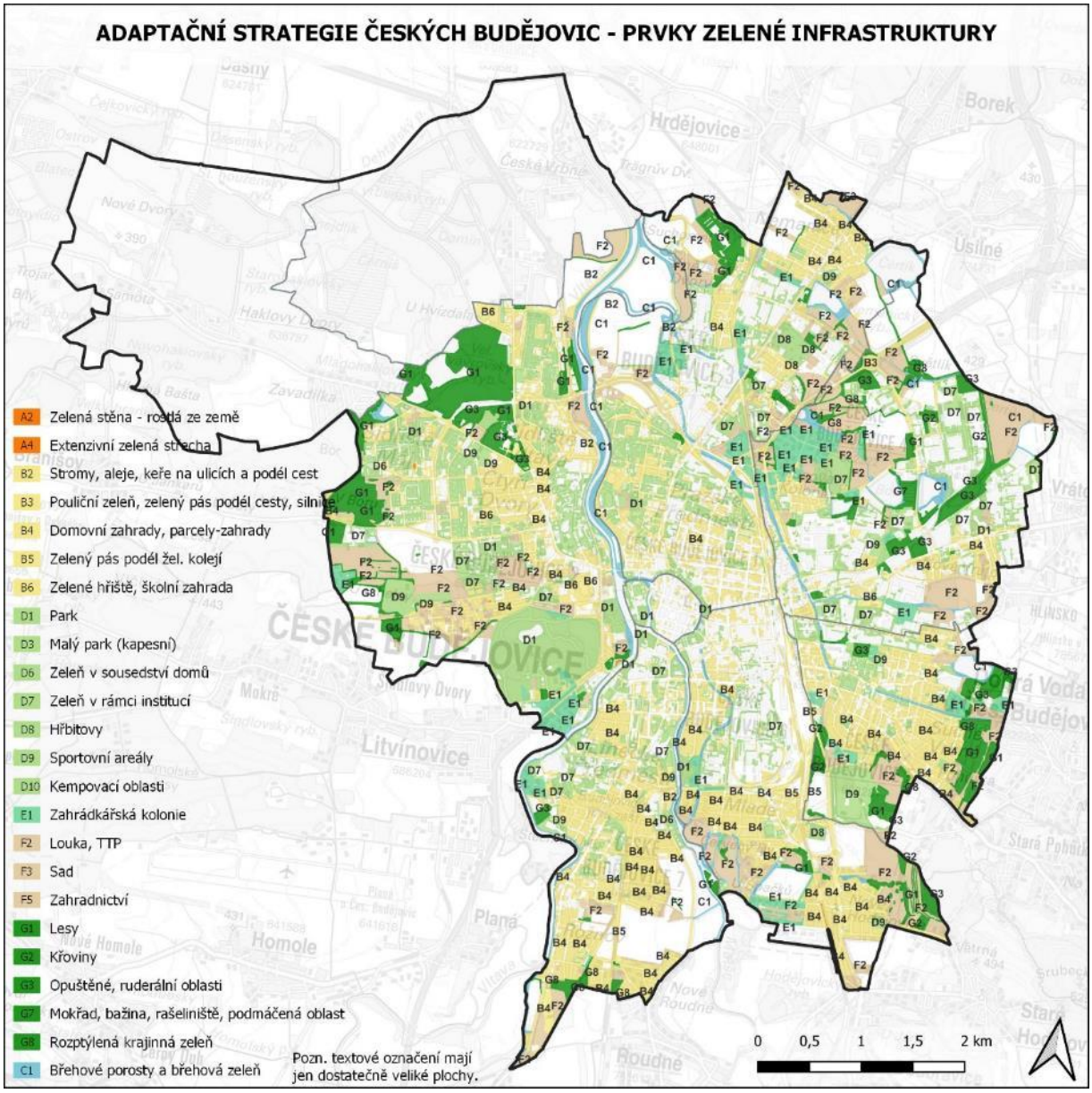
- podporu zdraví obyvatel – zlepšování kvality ovzduší, filtrace škodlivých látek, tvorba kyslíku, zvyšování vlhkosti, redukce hluku, ad. Dále vybízí obyvatele k fyzické aktivitě
- zvyšování kvality života – redukce stresu, prevence psychických onemocnění
- posílení odolnosti měst – zvyšuje adaptaci na změnu klimatu a s ní související nárůst četnosti a intenzity teplotních extrémů
- zvyšování biodiverzity
- zvyšování atraktivity prostředí – vliv na cestovní ruch i zájem o bydlení
- růst ekonomiky – vyšší hodnota bydlení a vyšší zájem investorů
- posilování komunit - podpora sousedských vztahů

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, Jádro nebo Linecká čtvrť. V níže uvedené mapě jsou zachyceny prvky zelené infrastruktury (zdroj: Analytická část na základě Šimko, 2020). V rozloze převažují domovní zahrady (zhruba 10 %), louky a trvalé travní porosty (cca 9 %), zeleň v rámci institucí (4 %), lesy (přes 3 %) a břehové porosty (2,3 %). Zbývající prvky jsou rozdrobeny do menších podílů.

Zeleň vykonává řadu ekosystémových služeb. V souvislosti s adaptacemi lze vymezit zejména tyto:

- Klimatická funkce včetně snižování tepelného ostrova města – zlepšování klimatických podmínek ve městě, ochlazování okolí, zvyšování vlhkosti (až o 5-9 %). Eliminace prašnosti, vázání vzdušného CO_2 v biomase a tvorba kyslíku. Stínění a odraz slunečního záření, zapojená vegetace parků či městských lesů může během letních dní snížit teplotu až o 6-8 °C oproti zastavěným plochám. Zelené střechy dokáží snížit teplotu ovzduší v průměru až o 4 °C přes den a přibližně o 1,5 °C přes noc.
- Vodohospodářská funkce – zeleň a stromy zadržují vodu, což se projevuje jak při normálních, tak povodňových stavech, resp. epizodách sucha. Množství zachycené srážkové vody může u samostatně stojících stromů představovat až 8 l/m2 rozlohy jeho koruny. Současně zeleň snižuje vysychání větrem, který výrazně prohlubuje riziko výskytu sucha. Dle hloubky substrátu značné množství srážek (až 95 % při hloubce substrátu 1 m) zachytávají i zelené střechy.

- Zeleň podporuje vyšší biodiverzitu, která se projevuje např. ve zvýšené kvalitě půdních charakteristik. I zelené střechy a fasády přispívají ke zvýšení biodiverzity hmyzu a bezobratlých i ptáků.



Hlavní dopady změny klimatu	• 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 • Častější výskyt sucha, zvýšený výpar, záporná vodní bilance krajiny) pokles srážek v letním období • Úbytek sněhové pokrývky zajišťující pozvolný odtok a zásobování městské zeleně vláhou • Společně s deficitem srážek častější, intenzivnější a déle trvající období sucha a horkých vln • Znečištění vodních toků přepadem z odlehčovacích komor jednotné kanalizace při větších srážkách
Doporučené aktivity	• Realizace objektů pro efektivní hospodaření se srážkovými vodami v intravilánu města (retence, akumulace, zasakování) • V procesu povolování staveb a záměrů důsledně požadovat konkrétní hydrogeologické posouzení lokality, jako základ pro řešení nakládání se srážkovými vodami ze zpevněných ploch

	• Dodržování požadavků na předčištění odpadních vod ze zpevněných ploch rozsáhlejších parkovišť a průmyslových areálů • Studie hospodaření se srážkovými vodami v intravilánu města, včetně zpracování plánu na postupné nahrazování jednotné kanalizace oddílnou • Včasná obnova a rekonstrukce vodohospodářské infrastruktury (vodovodů, kanalizací a další) tak, aby nedocházelo k potenciálním únikům cenné pitné vody nebo vod splaškových • Vhodný management stávajících a plánování a realizace nových prvků systému zelené infrastruktury • Generel zeleně • Standardy péče o městskou zeleň (včetně podrobného dendrologického posouzení a nastavení následné péče) • Podpora zeleně, v menším rozsahu, v místech nevyužívaných ploch a zákoutí ve městě (např. okolí „výměníkových" stanic, plochy v sídlištích, Pražská třída, ulice J. Boreckého, křižovatka ulic Holečkova a Haškova a podpora keřového patra v intravilánu města • Doplnění mobilní zeleně v historickém jádru města • Podpora stávajících ostrovů městské biodiverzity, vytipování nových ploch a jejich vhodný management ploch • Koncepční péče o trávníky s ohledem na biodiverzitu a se zahrnutím adaptačních opatření (jímání srážkové vody, mozaikovitá seč trávníků, podpora osevem luční směsí jako podpora biodiverzity) a zároveň odpovídající nastavení smluv s firmami, které tuto péči o trávníky zajišťují • Ochrana biologicky hodnotných stromů v městě a rovněž v extravilánu • Liniová výsadba zeleně (např. podél potoků, hráze rybníků (na hrázích v jedné řadě)) • Podpora přirozené obnovy (přírodě blízká druhová a věková struktura) lesních porostů a mimoprodukčních funkcí lesa • Zřízení drobných dotačních titulů města jako motivace pro obyvatele k budování drobných adaptačních opatření ve městě (např. individuální péče o městskou zeleň, ozelenění fasád, vnitrobloků a menších zákoutí) • Individuální oslovování vlastníků klíčových pozemků s aktuální zelení (např. i plochy brownfields a okolí stávajících průmyslových areálů) s návrhy na podporu zeleně a možná adaptační opatření • Možnosti „adopce zeleně" ve městě (pro jednotlivce, školy, podnikatele apod.)
Příklady možných pilotních záměrů	Revize studie hospodaření se srážkovou vodou v objektech města a návazná adaptační opatření, Studie možností zasakovacích poměrů s vyjasněním prioritních řešení, Přírodě blízká opatření na vodních tocích v intravilánu, Realizace adaptačních opatření pro hospodaření se srážkovou vodou v objektech města, Vodní hřiště
Cílové skupiny	• Obyvatelé města České Budějovice bydlící v záplavovém území vodních toků • Vlastníci výrobních a obchodních areálů ohrožených záplavami • Obyvatelé bydlící v centru města s omezenou rozlohou zeleně • Návštěvníci města
Územní zaměření	• Záplavové oblasti na průtok Q100 • Území s nedostatkem zeleně: ✓ 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
Soulad s dalšími dokumenty města	• Soulad s prioritou C.3 Strategického plánu města Českých Budějovic na období 2021–2027 • V souladu se Strategickou studií Město a voda 2020. • Ve vztahu s připravovaným novým územním plánem města
Gestoři a nositelé projektů	• Povodí Vltavy, a.s. • ČEVAK, a.s. • Město České Budějovice

	• Lesy a rybníky města Českých Budějovic s. r. o. • Vlastníci pozemků
Indikátory výstupu	• Rozloha ploch, z nichž jsou srážkové vody nově vsakovány
Možné zdroje financování	• OPŽP, NDT, NF • Nadace ČEZ, Nadace Partnerství

4.1 SYSTÉMOVÁ A PRŮŘEZOVÁ OPATŘENÍ PRO PODPORU ADAPTACÍ VE MĚSTĚ

Specifický cíl	4) Systémová opatření

Popis

Strategie může především, nikoliv však pouze řešit oblasti a opatření, které může samo přímo ovlivňovat. Proto by mělo jít příkladem a realizovat pilotní projekty v oblasti adaptací. Současně je zájmem města ovlivňovat i soukromé subjekty (investory, vlastníky nemovitostí a pozemků, aj.). Pro podporu realizace adaptačních opatření jsou proto navrženy následující nástroje a aktivity. Je však potřeba vzít v úvahu, že o průřezových opatřeních může být zmínka také v ostatních prioritách (viz matice opatření, uvedená výše v dokumentu):

a) Příprava všech investičních projektů města s uplatněním adaptačního potenciálu

Možnost uplatnění adaptačních (a mitigačních) opatření by měla být automaticky prověřována již při přípravě investičních záměrů města a jeho příspěvkových organizací (viz opatření Budovy). Důležitý je nejen teoretický postup, zachycený ve směrnici postupu, ale nastavení funkčních podmínek celého procesu. Tedy, aby osoby zodpovědné za připravované rekonstrukce (např. ředitelé/ky příspěvkových organizací), dostávali informační podporu o možnostech adaptací již ve fázi přípravy investice, neboť ne všichni jsou natolik odborníci, aby dokázali identifikovat adaptační a mitigační potenciál. Předpokládá se zapojení techniků investičního odboru, energetického manažera, Útvaru hlavního architekta a zástupců odboru magistrátu, který je garantem PO (např. školství v případě rekonstrukce škol). Uvedený postup dle výsledků řízených rozhovorů (viz analytická část) zatím dostatečně nefunguje.

b) Systémové dokumenty pro využití adaptačního potenciálu v rámci investičních akcí města

Doporučeno je zpracovat buď obecnější manuál pro přípravu investičních akcí na veřejných prostranstvích typu „Standardy veřejných prostranství“ (viz např. Uherský Brod – https://www.ub.cz/Public/docs/strategicke-dokumenty/STANDARDY_FINAL_web.pdf), které jsou vhodným nástrojem města pro komunikaci s projektanty a mohou být využity k uplatnění také mimo rámec veřejných investic.

nebo konkrétnější dokument zaměřený přímo na možnosti MZI (typu města Olomouc – Hospodaření se srážkovými vodami - cesta k MZI, https://www.olomouc.eu/administrace/repository/gallery/articles/23_/23422/hdv_cesta_k_mzi.cs.pdf), který by adaptační aspekty (např. odvádění dešťových vod) také řešil. Další možností je generel odvodnění, případně jiný koncepční dokument/studie obsahující doporučení pro vhodný způsob nakládání s dešťovými vodami v jednotlivých lokalitách města a zohledňující hydrogeologické podmínky v území. Vhodným koncepčním dokumentem jsou rovněž standardy péče o městskou zeleň (např. Koncepce zeleně Statutární město Karviná), Generel zeleně (viz také předchozí opatření), Analýza brownfields a jejich využití, ad. **Finanční podpora adaptačních opatření**

Adaptační opatření mohou zvyšovat investiční náročnost projektu, ale zároveň mohou šetřit provozní náklady. Uvolnění finančních prostředků pro záměry, které splňují – nad rámec standardně připravovaných projektů – požadavky na adaptační řešení, je způsob, který může přispět k využití adaptačního potenciálu i u projektů, které původně takto nebyly navrženy. Některá města kofinancují dotační nástroje státu, např. v oblasti zachycování srážkových vod. Příkladem je brněnský dotační program „Nachytej dešťovku“, který v kombinaci se SFŽP podporuje zachytávání a využití dešťových vod. Více zde: https://ekodotace.brno.cz/dotace/nachytej-destovku/

c) Podpora odborné veřejnosti (projektantů) a dalších odborníků v oblasti adaptací

V rámci projektu proběhly pilotní semináře pro projektanty, jejichž cílem bylo informovat o možnostech adaptačních opatření, zkušenostech z jiných měst a dobré praxi. Tento krok by však neměl být ojedinělý a bylo by účelné v něm po dokončení adaptační strategie se zhruba ročním odstupem pokračovat. Nemusí jít jen o jednorázové přednášky pro odborné publikum, ale spíše organizace pravidelných setkání zainteresovaných odborníků z praxe, zástupců města/magistrátu, případně NNO, které by sloužily k výměně zkušeností. Pro zjednodušení by pochopitelně bylo možno využít jako impuls různé související přednášky, které jsou v ČR nabízeny, a pak na ně navázat odbornou diskuzí.

d) Spolupráce s univerzitami a vědeckými institucemi, spolupráce s neziskovým sektorem

Výhodou Českých Budějovic je existence a úzká spolupráce s akademickou sférou, zejména Jihočeskou univerzitou, jejíž zástupci se podíleli prostřednictvím Pracovní skupiny pro adaptaci (viz také implementační část)na tvorbě zadání a následné přípravě strategie. Spolupráce s vědeckou sférou přináší významné pozitivní efekty, které se mohou uplatňovat i při realizaci strategie – např. možnosti hodnocení a výběr projektů z hlediska jejich adaptačních (případně mitigačních) aspektů, účast

v komisích či jiných poradních orgánech Rady města Českých Budějovic.

Obdobně, ale vzájemně nezastupitelně je důležitá spolupráce s neziskovým sektorem, reprezentovaným především environmentálně a klimaticky orientovanými NNO. Poznatky neziskové sféry mohou přinášet potřebnou výměnu názorů, založenou na různých přístupech k problematice adaptací a z praxe je evidentní, že NNO sice přinášejí do diskursu radikálnější a jednoznačnější (často černobílejší) názory, které ovšem umožňují posouvat rozhodování - při zohlednění kompetencí a pravomocí samosprávy – žádoucím směrem.

e) Vzdělávací a osvětové aktivity, výměna zkušeností

Oblast adaptací představuje v ČR nový směr v přístupu k řešení veřejného prostoru, péči o budovy a nakládání s vodou. Z tohoto důvodu je žádoucí dlouhodobě podporovat osvětu a vzdělávání v této oblasti. Ta se může týkat jak odborné veřejnosti (viz výše), tak i široké veřejnosti. Kromě osvěty, jako související aktivity jiných akcí (např. investičních), je potřeba rozšířit stávající aktivity EVVO a zaměřit je více na problematiku klimatu a dalších aspektů Green Dealu (oběhové hospodářství, ochrana biodiverzity, ad.). Dalšími možnými nástroji je využití aktivit místní Agendy 21, která posílila své zaměření i na oblast klimatu. Kromě výše uvedeného školení pro odbornou veřejnost lze také doporučit proškolování příslušných odborných zaměstnanců magistrátu, města a městských organizací. Vhodné je též využití již zpracovaných metodik https://www.pf.jcu.cz/projekty/svv/ (Metodika pro výuku žáků základních škol a gymnázií, studentů učitelství přírodopisu pro ZŠ a učitele z praxe, Metodika vzdělávání pracovníků městských úřadů).

Možné způsoby, jak podpořit sdílení informací i vědomí nezbytnosti ochrany klimatu a adaptací, mohou být následující:

➢ Organizace vzdělávacích seminářů, workshopů a konferencí (např. v rámci Dne Země, Evropského týdne udržitelného rozvoje, Týdne udržitelné mobility)

➢ Podpora tematických osvětových kampaní pro veřejnost

➢ Vzdělávání zaměstnanců města – v ČR probíhá k tomuto témat řada pravidelných osvětových akcí, např. Počítáme s vodou (Ekocentrum Koniklec) aj.

f) Důsledné uplatňování existujících legislativních nástrojů

Zákon o veřejných zakázkách

Umožňující zařadit mezi výběrová kritéria téma společenské odpovědnosti, zahrnující mimo jiné i přístup účastníků k ochraně klimatu, resp. adaptaci na dopady klimatické změny.

Hlavní dopady změny klimatu	• Všechny projevující se dopady klimatické změny jsou podnětem pro systémová a průřezová opatření
Doporučené aktivity	• Zavedení funkčního systému, která zajistí poradenství garantům investičních projektů města (včetně vedení PO) v době přípravě investice s cílem identifikace potenciálu adaptačních a mitigačních opatření (úprava směrnice, zapojení techniků odboru investic od samého počátku přípravy, zapojení odborů – garantů PO, např. školství apod.). • Zpracování systémového dokumentu pro standardizaci úprav veřejného prostranství, nakládání se srážkovými vodami, apod. • Využívání všech možností, vycházející z platné legislativy, zejména v oblasti územního plánování a stavebních předpisů • Podpora odborné veřejnosti v oblasti adaptací • Osvětové aktivity pro veřejnost • Zpracování mapy podpořených adaptačních opatření (např. zelených střech a ozeleněných vnitrobloků) s cílem motivovat vlastníky bytových domů, místní firmy a spolky k realizaci adaptačních opatření (viz analytická část, nebo (https://ekodotace.brno.cz/mapa/).
Příklady možných pilotních záměrů	Standardy veřejných prostranství, Vnitřní předpis, Studie využití brownfieldů a jejich potenciál pro uplatnění adaptačních opatření a prvků MZI, Studie možnosti instalace OZE (FVE) na budovách v majetku města, Vytvoření dotačního mechanismu města na podporu adaptačních aktivit ve městě včetně podpory minizahrádek a údržby vnitrobloků, Společné workshopy pro zaměstnance SMČB, NNO a projektanty
Cílové skupiny	• Garanti a nositelé projektů, včetně zástupců příspěvkových organizací • Veřejnost

	• Odborná veřejnost
Územní zaměření	• Celé území města Českých Budějovic
Soulad s dalšími dokumenty města	• V souladu se Strategickým plánem města Českých Budějovic na období 2021–2027 • V současnosti je připravován nový územní plán města
Gestoři a nositelé projektů	• Město České Budějovice, včetně jeho příspěvkových organizací • Odborné organizace a komory • NNO
Indikátory výsledku	• Počet uskutečněných aktivit v oblasti EVVO, zaměřených na klima • Počet uskutečněných akcí pro odbornou veřejnost • Zpracování systémového dokumentu standardizace úprav veřejných prostranství
Možné zdroje financování	• OPŽP, IROP, NF, NDT

5.1 UDRŽITELNÁ ENERGETIKA A DOPRAVA

Specifický cíl	5) Snižování emisí skleníkových plynů

Popis

Uvedené opatření je zaměřeno prioritně na snižování vlivů na klima, což platí ve všech oblastech života města, ale v některých opatřeních je alespoň rámcově zmíněno (viz např. opatření na budovách). Protože významným zdrojem emisí skleníkových plynů je průmysl a doprava, které byly podrobeny hodnocení v analytické části, je tato problematika vyčleněna do samostatného strategického cíle. Jedním z důvodů je i příprava města České Budějovice na budoucí zapojení do Paktu starostů a primátorů (Covenant of Mayors), které s sebou nese závazky na snižování emisí skleníkových plynů (i adaptačních opatření). Klíčovými oblastmi snižování emisí skleníkových plynů jsou právě oblasti Energetiky a dopravy. Navrhované kroky však nelze od problematiky adaptací jednoznačně oddělit, protože komunikace a parkoviště jsou také významným zdrojem přehřívání terénu, i plochami, které mohou bránit retenci vody a omezují existenci ploch zeleně. Souvislosti lze nalézt také v roli komunikací (a parkovišť) jako součástí veřejných prostranství a možností jejich využívání.

Udržitelná energetika

Město má zpracovánu Územní energetickou koncepci statutárního města České Budějovice z roku 2016, která je základním dokumentem města pro oblast energetiky na období příštích 25 let. Vytápění budov, výroba elektrické energie a doprava jsou významným zdrojem emisí CO_2. Cílem města by mělo být další snižování emisí skleníkových plynů, především pomocí snižování energetické náročnosti budov, zvýšeného využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE), rozvojem komunitní energetiky a podporou udržitelné dopravy. Městská teplárna provozuje uhelné kotle, které umožňují další provoz, nicméně vzhledem k útlumu uhelné energetiky do roku 2030, lze očekávat změnu paliva pro zajištění tepla na území města. Jedním z plánovaných projektů je energetické využívání komunálních odpadů v rámci ZEVO se souvisejícím odstavením uhelných kotlů v lokalitě Vráto.

V předchozích letech byla část objektů (veřejné budovy, bytové domy) v majetku města zateplena, stále však existuje potenciál pro další mitigační opatření (viz také opatření 2.2. Budovy). Město České Budějovice používá software na sledování a vyhodnocování spotřeb energií a vody za jednotlivé organizace a objekty v majetku města a má zaveden 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.

Město nemá potenciál pro využívání obnovitelných zdrojů energie v podobě bioplynu, větrné a vodní energie. Omezenou možností je lokální využívání fotovoltaiky a diskutované využití komunálních odpadů k výrobě energie.

Zapojení města do Paktu starostů a primátorů

Při přípravě k zapojení města do Paktu starostů a primátorů (Covenant of Mayors) lze úspěšně využít současnou adaptační strategii. Kromě závazku ke snížení produkce skleníkových plynů (aktuálně platí hodnota snížení o 55 % do roku 2030 oproti roku 1990), obsahuje nezbytný Akční plán udržitelné energetiky a klimatu (SECAP) také adaptační část, která může být do SECAPU převzata. Benefitem účasti v Paktu je osvětový dopad záměru města podílet se na snížení ohrožení klimatu v evropském měřítku, zařazení mezi přední „osvícená“ města i možnost čerpat finanční prostředky nad rámec běžných dotačních titulů (Horizon, New European Bauhaus) i titulů donedávna připravovaných Evropskou komisí.

Doprava

Oblast dopravy je upravována především Strategickým plánem udržitelné mobility České Budějovice (2017), který má ovšem širší záběr, než jen oblasti mitigací a adaptací. Příkladem vhodných mitigačních opatření v dopravě je omezování individuální automobilové dopravy, např. nastavenými pravidly parkování, které demotivuje k používání automobilu, zejména ve středu města. Dále také rozvoj elektromobility, i když z hlediska města není problém jen v emisích, ale také k využívání městského prostoru automobily, namísto využití prostoru obyvateli a návštěvníky (rozloha „nutných“ parkovišť pak ovlivňuje jak přehřívání povrchu, tak i rychlý odtok vody a brání rozšiřování zeleně). Podstatná je především podpora (elektro)cyklodopravy, pěší a veřejné dopravy ve městě. Stejně jako moderní formy sdílené ekonomiky – car-sharing, bike-sharing, případně i diskutované sdílení elektro/koloběžek aj. I zde je potřeba si uvědomit, že dostatek zeleně a snižování teploty ve městě ovlivňuje i využívání pěší i cyklodopravy a v souvislosti s přehříváním zastávek MHD, také využívání veřejné dopravy. Cílem je dobudování chybějících úseků cyklistické infrastruktury, vznik dalších míst pro bezpečné odstavení kol, např. u sportovních zařízení, úřadů a služeb a podpora cyklodojížďky do zaměstnání a škol. Potenciál rozvoje má využití inteligentních a telematických dopravních systémů (řízení plynulosti dopravy, obsazenost parkovišť) za současné podpory prevence a údržby zeleně (vzrostlé stromy v okolí komunikací, zeleň na parkovištích). Elektromobilitu je ze strany města

možné podpořit pořizováním elektromobilů, zajištěním nabíjecích stanic pro možnost nabíjení elektrokol a elektromobilů a/nebo vyhrazením ploch zvýhodněného parkování pro elektromobily ve městě. Z hlediska vlivů teplot na dopravu je také důležité vzít v úvahu, že vysoké teploty ovlivňují negativně bezpečnost (prokázaná nepřímá úměra) a vysoké teploty ovlivňují i výstavbu a rekonstrukce dopravní infrastruktury (technologické problémy, pracovní podmínky zaměstnanců), takže se stávají vedlejší „sezónou" dopravních komplikací po sezóně zimní. Přehřáté prostory města pak zvyšují i nároky na klimatizaci MHD a tím zvyšují spotřebu a v důsledku omezují mitigační cíle. Nemluvě o dopadech na zranitelnější skupiny obyvatel (senioři, nemocní, děti).	
Hlavní dopady změny klimatu	• Zvyšující se spotřeba energie, potřebná na chlazení výrobních a administrativních prostor • Přehřívání veřejného prostoru snižující zájem o používání veřejné dopravy (přehřívání zastávek), zvyšující se nároky na chlazení vozidel veřejné dopravy • Zhoršování bezpečnosti provozu • Zhoršené podmínky pro výstavbu a rekonstrukci komunikací v letním období • Ohrožování provozu v důsledku povodní, včetně škod na komunikacích • Přehřívání zastavěných ploch parkovišť s omezenými možnostmi výsadby zeleně • Zvětšování podílu rychle odtékající vody v důsledku vyššího podílu kratších intenzivnějších srážkových period
Doporučené aktivity	• Energetické úspory při rekonstrukci budov kombinované s adaptačními opatřeními • Instalace OZE (solární panely) na budovách, • Rekonstrukce veřejného osvětlení i osvětlení budov • Záměna tradičních paliv • Řízení spotřeby energií ve městě (energetický management) • Pilotní projekty komunitní energetiky • Zapojení do Paktu starostů a primátorů • Zpracování SECAP • Rozvoj nízkoemisní veřejné dopravy • Podpora nízkoemisní individuální dopravy (elektromobilita, nabíjecí infrastruktura) • Podpora pěší a cyklodopravy • Podpora, sdílení dopravních prostředků • Rekonstrukce zpevněných ploch, využívaných pro dopravu ve prospěch povrchů, umožňujících vsak srážkové vody (parkoviště, chodníky, cyklostezky aj.) a rozšiřování doprovodné zeleně
Příklady možných pilotních záměrů	Energetické úspory na budovách škol a školek, Zateplení objektů
Cílové skupiny	• Město České Budějovice • Vlastníci a správci budov, • Producenti energie, včetně zájemců o komunitní energetiku • Uživatelé veřejné dopravy (speciálně zranitelné osoby – senioři, nemocní, děti) • Pěší a cyklisté • Zájemci o využití sdílené a nízkoemisní dopravy
Územní zaměření	• Dle technických možností • V případě nízkoemisní, pěší a cyklodopravy širší centrum města
Soulad s dalšími dokumenty města	• V souladu se Strategickým plánem udržitelné městské mobility České Budějovice (2017)
Gestoři a nositelé projektů	• Vlastníci a správci budov, preferenčně město České Budějovice, včetně příspěvkových organizací • Producenti energie • Správci komunikací • Provozovatelé veřejné dopravy • Provozovatelé sdílené dopravy
Indikátory výstupu	• Počet mitigačních opatření na budovách ve městě • Instalovaný výkon OZE (kW)

	• Rozloha zpevněných ploch, užívaných pro dopravu zaměněná povrchy, umožňujícími vsak (parkoviště, chodníky, cyklostezky)
Možné zdroje financování	• OPŽP, IROP, OP TAK, NDT, • V případě účasti v Paktu starostů a primátorů Horizon, New European Bauhaus, ad.

3.5 ZÁVĚR

Výše uvedená návrhová část Adaptační strategie obsahuje intervence v podobě adaptačních a mitigačních opatření, typových potenciálních aktivit, případně pilotních projektů, reagujících na hrozby a rizika, identifikované v analytické části.

Návrhová část slouží především k tomu, aby rozvoj města, nasměrovaný strategickým plánem, respektoval a zohledňoval požadavky na zlepšení adaptace na dopady klimatické změny, případně požadavky na ochranu klimatu.

Kromě realizace projektů, přímo zahrnutých do pravidelně aktualizovaného Akčního plánu adaptační strategie, je důležité také zahrnutí adaptačních a mitigačních aspektů do všech významnějších projektů města.

Návrhová část přiměřeně zohledňuje názory, podněty a návrhy získané v procesu její přípravy od zástupců zadavatele, orgánů města i magistrátu, vybraných komisí, Pracovní skupiny pro adaptační strategii, klíčových aktérů a veřejnosti. A to mimo jiné i v rámci řízených rozhovorů s vybranými aktéry, diskusí s veřejností na řadě akcí, konaných v době přípravy strategie (pocitová mapa, exkurze, veřejná jednání, ad.).

Součástí návrhové části strategie je Katalog adaptačních typových opatření, která mohou sloužit jako inspirace a příklad dobré praxe při přípravě projektů, financovaných z rozpočtu města, nebo zařazených do skupiny, pro něž město žádá dotace z evropských (ESIF, komunitární programy), bilaterálních (Norské fondy) či národních zdrojů.

PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ

(přehled použitých zdrojů je společný pro analytickou a návrhovou část)

- 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
- CzechGlobe: Projekt TAČR TL02000322 Teplotní komfort v obcích: pocitový vjem obyvatel, fyzikální skutečnost, role zeleně, řešené UVGZ AVCR (zdroj dat pro teplotní mapu)
- 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>).
- Frélich Z., Lekeš, V., Misiaček, R.: Adaptační strategie na dopady změny klimatu města Chrudimi. 2017
- 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. Paldy 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: Astudy 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%9Bny_a_extr%C3%A9mn%C3%AD_meteorlogogick%C3%A9_jevy-1.pdf
- Meteorologický slovník výkladový a terminologický [online]. Praha: Česká meteorologická společnost, 2015 [cit. 14. 8. 2021]. Dostupné na http://slovnik.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/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf.
- MŽP (2017a): Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. ČR. Praha.
- MŽP (2017b). Politika ochrany klimatu v ČR. Praha.
- MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. Dostupné na <https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf>.
- 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
- Pavelčík P., Klápště 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 SHRNUTÍ 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 Ľ., (2020): Vyhodnocení prvků zelené infrastruktury na území města České Budějovice. Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta. Jihočeská univerzita. 50 s. Zdroj dat pro Mapu vymezení prvků zelené infrastruktury a jejich kategorizace.
- Šimečková 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.adapterraawards.cz
- https://ceskobudejovicky.denik.cz/zpravy_region/stavba-zevo-umozni-budejovicke-teplarne-odejit-po-120-letech-od-uhli-20210527.html

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

(společný seznam pro analytickou i návrhovou část)

AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
AO	Adaptační opatření
AS	Adaptační strategie
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
CE	Cirkulární ekonomika (oběhové hospodářství)
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CO_2	Oxid uhličitý
CLLD	Integrovaný nástroj pro financování projektů MAS
CZT	Centrální zásobování teplem
DPZ	Dálkový průzkum země
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český ústav zeměměřičský a katastrální
EEA	Evropská Agentura životního prostředí
EIA	Posuzování vlivů záměrů na ŽP
EGC	soutěž European Green Capital
EU	Evropská unie
EVL	Evropsky významná lokalita (Natura 2000)
EVVO	Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta
GD	Green Deal (Zelená dohoda)
GIS	Geografický informační systém
CHKO	Chráněná krajinná oblast
IPPC	Integrovaná prevence a omezování znečištění
IROP	Integrovaný regionální operační program
ITI	Integrovaná teritoriální investice
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)
NDT	Národní dotační titul/y kompatibilní k ESIF
NF	Norské fondy
NNO	nestátní neziskové organizace
OPŽP	Operační program životní prostředí
OP TAK	Operační program pro technologie a konkurenceschopnost
OZE	Obnovitelné zdroje energie
POH	Plán odpadového hospodářství
PUPFL	Pozemky určené k plnění funkce lesa
Q_{100}	Záplavové území 100-leté vody
SECAP	Akční plán udržitelné energetiky a klimatu
SO ORP	Správní obvod obce s rozšířenou působností
TTP	Trvalý travní porost
ÚAP	Územně analytické podklady
ÚHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
ÚPD	Územně plánovací dokumentace
ÚSES	Územní systém ekologické stability
USGS	United States Geological Survey
VKP	Významný krajinný prvek
ZEVO	Zařízení na energetické využití odpadu
ZPF	Zemědělský půdní fond
ZÚR	Zásady územního rozvoje
ŽP	Životní prostředí

SLOVNÍČEK POJMŮ

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 (podnkání, 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 nezakrytého 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 hydrofluoruhlovodíky, perflourované uhlovodíky či fluorid sírový.

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

Norway grants

STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Společně pro zelenou Evropu
Tento projekt byl podpořen grantem z Norských fondů.

České Budějovice

PŘÍLOHA 1: KATALOG TYPOVÝCH OPATŘENÍ

Katalog typových opatření je přílohou a doplněním Místní adaptační strategie města České Budějovice na změnu klimatu a obsahuje nejčastější adaptační opatření, která jsou použitelná na území města a která byla stručně zmíněna v textu Návrhové části.

Cílem katalogu typových opatření je **představit podrobněji možnosti adaptací**, které úspěšně fungují v jiných městech **a inspirovat** vznik dalších konkrétních projektů v Českých Budějovicích, či poukázat na příklady dobré praxe ve městě nebo již provedená adaptační opatření.

Katalog u jednotlivých opatření obsahuje stručný popis opatření včetně možných variant technických řešení, příklady konkrétních úspěšných projektů, výhody a nevýhody jednotlivých řešení a odkaz na relevantní zdroje informací.

Přehled katalogových opatření:

- Propustné zpevněné povrchy
- Vsakovací rýha
- Vsakovací průleh
- Vsakovací poldry (zdrže), retenční nádrže
- Dešťové zahrady, květinové záhony, bioswales
- Podzemní vsakovací objekty
- Povrchové retenční nádrže
- Podzemní akumulační a retenční nádrže
- Vegetační střechy
- Zelené fasády, vertikální zahrady
- Drobné vodní prvky ve městě
- Péče o veřejnou zeleň ve městě
- Podpora přirozené retenční schopnosti krajiny
- Inteligentní management budov
- Odrazivé materiály
- Stínící prvky

Vhodné je též využití již zpracovaných metodik pro výuku žáků základních škol a gymnázií, studentů učitelství přírodopisu pro ZŠ a učitele z praxe, a metodik vzdělávání pracovníků městských úřadů, zpracovaných v rámci projektu. https://www.pf.jcu.cz/projekty/svv/ (Sluneční energie, voda v krajině, vegetace: nová metodika vzdělávání pracovníků městských úřadů a inovace školní výuky k tématu efektu hospodářských zásahů na regionální klima).

PROPUSTNÉ ZPEVNĚNÉ POVRCHY

Hlavní účel, popis:

Umožňují srážkové vodě infiltrovat skrz povrch do nižších vrstev, kde je voda akumulována do doby, než dojde k pozvolnému vsáknutí do půdy, opětovnému využití nebo vypuštění do odvodňovacího systému.

Vhodné využití:

Vhodný způsob řešení pro většinu lokalit, ale především pro místa s omezenými prostorovými možnostmi v intravilánu. Tímto způsobem mohou být řešeny parkoviště, chodníky, stezky, cyklostezky a další zpevněné plochy ve městě.

Výhody:

+ Snížení povrchového odtoku v místě dopadu srážek a vsak části srážkových vod do půdního profilu
+ Snížení zátěže kanalizačního systému dešťovými vodami, snížení poplatků za odvod dešťových vod.
+ Relativně nízké provozní náklady tohoto řešení
+ Součástí ploch může být zeleň

Nevýhody:

- Specifická údržba, při nevhodné konstrukci hrozí snížení funkčnosti (rozbahnění, omezení životnosti)
- Vyšší investiční náklady oproti tradičním materiálům
- Nelze realizovat na pozemcích s velkým sklonem
- Nutno řešit i podloží, pokud by bylo nepropustné

Obrázek: Moderní propustné povrchy - AS-TTE ROŠT (Zdroj: www.asio.cz/cz/), vhodné např. na parkovací plochy





VSAKOVACÍ RÝHA

Hlavní účel, popis:

Jedná se zpravidla o mělké, zatravněné snížení terénu, které plní funkci krátkodobé retenční nádrže pomocí svádění dešťové vody z odvodňovaných ploch. Přítoky mohou být vedeny přímo z odvodňovaných ploch, ale lze je realizovat i bodově. Je-li průleh součástí systému hospodaření s dešťovými vodami, je vhodné jej opatřit bezpečnostním přelivem, který po překročení návrhové kapacity zajistí odvod vody mimo zastavěné území (např. do recipientu, dalšího zařízení kanalizace – nejlépe dešťové kanalizace zaústěné do vod povrchových).

Vhodné využití:

Vhodný způsob řešení pro malá parkoviště, chodníky, cyklostezky, místní komunikace (zatravněný pás), který lze doplnit o výsadbu keřů a stromů (je nutné dodržet dostatečně hluboký půdní profil.

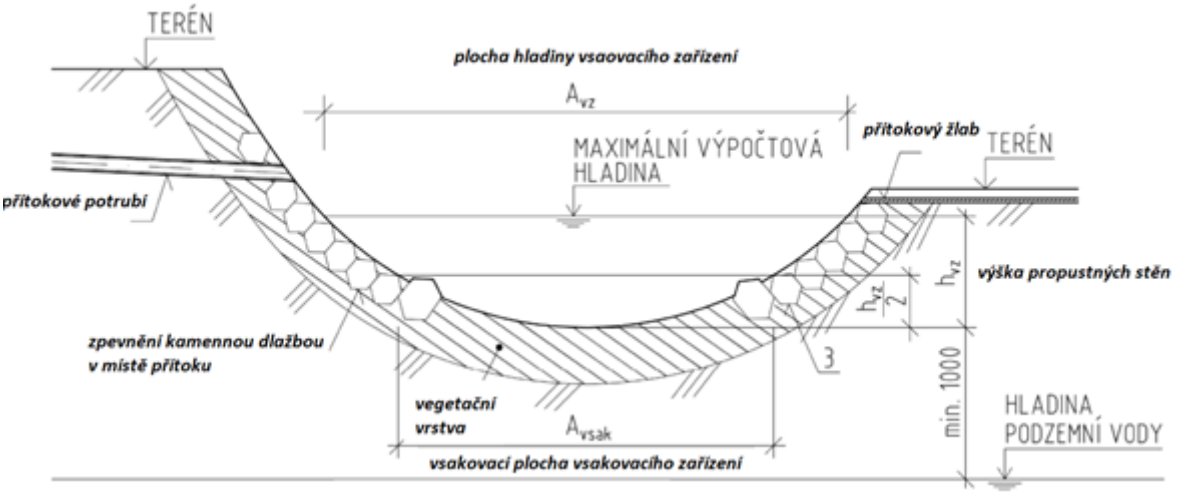
Výhody:

+ Snížení povrchového odtoku v místě dopadu srážek a vsak části srážkových vod do půdního profilu
+ Snížení zátěže kanalizačního systému dešťovými vodami, snížení poplatků za odvod dešťových vod.
+ Relativně nízké provozní náklady tohoto řešení

Nevýhody:

- Větší nároky na prostor
- Nižší jednorázový objem vody, který lze zasáknout a zadržet (není vytvořen akumulační prostor)
- Střední efektivita odstranění znečištění srážkových vod z komunikací a zpevněných ploch. U parkovišť je nutné zajistit předčištění srážkových vod (tzn. zajistit ochranu vod podzemních a půdního profilu před znečištěním úkapy ropných látek z parkujících automobilů)
- Nutný geologický průzkum

Obrázek: Vsakovací rýha (zdroj: Vsakování srážkových vod, Metodická pomůcka MMR, 2019, upraveno)



VSAKOVACÍ PRŮLEH

Hlavní účel, popis:

Kombinace povrchového – průleh (zatravněná snížená plocha) a podzemního – rýha (štěrk nebo prefabrikované bloky) vsakování. Toto opatření zachycuje srážkovou vodu, která je přes půdní profil vsakována do kolektoru. Pokud je opatření součástí systému HDV, platí pro ně stejná pravidla jako pro průleh.

Vhodné využití:

Vhodný způsob využití opatření pro dostatečně velké plochy pro povrchové zasakování, kde mohou být i ztížené hydrogeologické podmínky pro vsakování srážkových vod (méně propustný půdní profil), v místech sídelní zeleně, v parcích, kde lze opatření doplnit o výsadbu keřů a rostlin.

Výhody:

+ Zvýšení retenčního objemu, lze vhodně začlenit do systému městské zeleně
+ Nízké náklady, nenáročná údržba

Nevýhody:

- Větší nároky na prostor a zhoršená možnost údržby vsakovacího zařízení (provedení má vliv na funkčnost a životnost zasakovacího systému)
- Nutné předčištění srážkových vod za účelem ochrany podzemních vod a půdního profilu (v případě odtoku srážkových vod z místních komunikací, parkovišť a pojezdových zpevněných ploch).

Obrázek: Vlevo - Vsakovací průleh v průběhu realizace se ztíženými vsakovacími podmínkami (nízká hladina podzemní vody, převážně jílovité podloží). Vpravo – vsakovací průleh mezi dvěma komunikacemi (Zdroj: MMR, 2019)





Obrázek: Vsakovací průleh v Campus residential area – Brno Bohunice. Zdroj: Adapterra awards



VSAKOVACÍ POLDRY, ZDRŽE, RETENČNÍ NÁDRŽE

Hlavní účel, popis:

Vsakovací poldry (zdrže) jsou mělké, relativně velké prohlubně, ve kterých je povrchový odtok zadržován za účelem jeho vsaku do půdního horizontu. Vsakovací nádrže dosahují větších hloubek a mají výraznou retenční funkci.

Vhodné využití:

Vhodné pro urbanizované území jako dílčí prvek centrálního odvodňovacího systému, pro odvádění srážkových vod v blízkosti nově vybudovaných objektů, jako jsou výrobní haly, obchodní centra, periferie měst, doplnění systému odvodnění podél páteřních komunikací, nebo jako součást sídelní zeleně a parků).

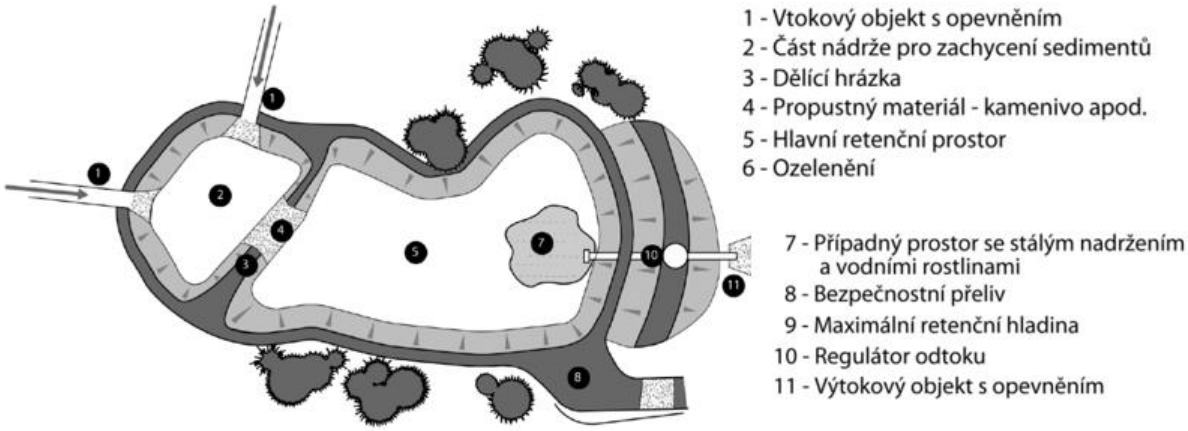
Výhody:

+ Relativně jednoduché a levné řešení, víceúčelové využití vod (ochlazení mikroklimatu, možnost rekreace)
+ Vhodné jako začlenění do systému městské zeleně, včetně doplnění podzemních vod pozvolným vsakováním

Nevýhody:

- Nároky na prostor a nepříliš vhodné pro silně znečištěný odtok srážkových vod (např. z parkovišť)

Obrázek: Suchá retenční dešťová nádrž – zdroj: Hospodaření se srážkovými vodami, TNV 759011



Obrázek: Povrchová suchá vsakovací nádrž



BIOSWALES, DEŠTOVÉ ZAHRADY, KVĚTINOVÉ ZÁHONY

Hlavní účel, popis:

Terénní prohlubeň, do které je svedena voda z okolních ploch. V dešťové zahradě bývají vysázeny vhodně vybrané rostliny, jejichž kořenový systém napomáhá zadržovat vodu. Specifickou variantou dešťových zahrad jsou tzv. bioswales, které mají zpravidla větší rozlohu.

Vhodné využití:

Lokality s potřebou snižování odtoku (např. v blízkosti místních komunikací), vhodné zejména pro místa s vysokou infiltrací. Příklady dobré praxe a inspiraci, nejen v Českých Budějovicích, lze najít na http://calla.cz/prirodavemeste/. Zajímavým příkladem dobré praxe těchto řešení je modro-zelená ulice Neptunigatan ve švédském Malmö.

Výhody:

+ Zvýšená filtrační schopnost díky ozelenění (absorpce kontaminantů), lze dobře začlenit do systému městské zeleně, kdy plní také estetickou roli
+ Ochlazení mikroklimatu
+ Podpora biodiverzity v městském prostředí

Nevýhody:

- Větší nároky na prostor
- Nároky na údržbu a specifickou péči (kosení, péče o vysazené rostliny), při ucpání vsakovacího systému je nutné provést celkovou rekonstrukci

Obrázek: (vlevo) Zasakovací prvky (bioswales) jako prvky zelené infrastruktury, (vpravo) Zjednodušené schéma dešťové zahrady.



Obrázek: Dešťová zahrada (Zdroj: www.pocitamesvodou.cz/destova-zahrada/)



PODZEMNÍ VSAKOVACÍ OBJEKTY

Hlavní účel, popis:

Podzemní vsakovací objekty (rýhy, jímky, šachty) bývají vyplněny propustným štěrkovým materiálem, který umožňuje retenci (zdržení a zpomalení odtoku) a vsakování do propustnějších horninových vrstev. Přívod srážkové vody může být zajištěn povrchově nebo pod povrchem. Alternativně lze využít i vsakovací plastové bloky s perforovanými stěnami, jejichž retenční schopnost je oproti štěrkové variantě až třikrát vyšší.

Vhodné využití:

Vhodné pro veškeré typy ploch, kde jsou vhodné podmínky pro zasakování, zvláště pak u míst, kde je nedostatek velkých ploch pro plošné zasakování (tedy vhodné v intravilánu, v zástavbě u rodinných domů, chaty, zahrádkářské kolonie, kde je poptávka po vodě pro zálivku apod.), přičemž možnosti zasakování lze různě kombinovat a srážkovou vodu lze použít pro zálivku zeleně nebo splachování.

Výhody:

+Malá náročnost na zábor plochy, relativně nízké finanční náklady, jednoduchá instalace a menší náročnost výstavby

+Vsakovací zařízení lze umístit i pod zpevněné plochy

Nevýhody:

- Náchylnost k zanášení, nutné předčištění, a ztížená údržba a prakticky nemožné čištění vsakovacího systémů

Obrázek: Vsakovací objekt na dešťovou vodu – schéma a foto (tunelový), (zdroj: https://voda.tzb-info.cz/).



Zasakovací objekt (krecht) u nové výstavby bytových domů – U. Hradiště – Sluneční terasy (ST Development)



POVRCHOVÉ RETENČNÍ NÁDRŽE

Hlavní účel, popis:

Nádrž (rybník, mokřad, jezírko), která slouží k zadržení určitého množství srážkové vody před vypuštěním do kanalizace či vod povrchových. V intravilánu jsou obvykle navrhovány okrasné nádrže v obytné zástavbě a v parcích, kde plní estetickou funkci, zlepšují mikroklima a jsou využívány i k jiným účelům. Retenční nádrže mohou být provozovány jako přírodní biotop s biologickým čištěním vody – jezírka, mokřady, do něhož jsou svedeny dešťové vody z okolních domů. Vodní plocha působí jako atraktivní prvek ve veřejném prostoru. Zvláště pak oblast Jihočeské pánve je charakteristická množstvím rybníků a vodních ploch, zde je důležité dbát na vhodný management (vhodná rybí obsádka, pravidelné vhodně provedené odbahňování, vhodné je také například letnění rybníků, které se však v současnosti praktikuje minimálně). Významným tématem je nežádoucí jev eutrofizace vodních ploch.

Vhodné využití:

Biotop s biologickým čištěním vody či okrasná nádrž, která je vhodně umístěna do urbanizovaného území jako dílčí prvek centrálního odvodnění, která je zároveň prvkem sídelní zeleně a parků.

Výhody:

+ Použitelné téměř u všech typů hydrogeologických podmínek
+ Plní estetickou a rekreační funkci
+ Dobré začlenění do stávajícího systému městské zeleně
+ Ochlazuje mikroklima, umožňuje akumulaci a retenci vod, pozitivní dopad na hydrogeologické podmínky

Nevýhody:

- Větší nároky na prostor
- Vyžaduje dostatek srážek

Významným příkladem dobré praxe aplikace výše uvedených řešení je čtvrť solarCity Linec-Pichling v Rakousku, kde je systém nakládání se srážkovou vodou (retenční nádrže, otevřená koryta, zatravněné průlehy a retenční příkopy) dobře viditelný pro obyvatele čtvrti.

Obrázek: Vlevo – Retenční nádrž na dešťové vody, výrobní areál firmy Železný, Praha - Jílové

Vpravo – Jezírko na dešťovou vodu z bytových domů, Park pod plachtami, Brno Nový Lískovec (Zdroj: obě Adapterra Awards)





PODZEMNÍ AKUMULAČNÍ A RETENČNÍ NÁDRŽE

Hlavní účel, popis:

Podzemní akumulační a retenční nádrže jsou zpravidla tvořeny potrubím velkého průměru nebo vodotěsnou jímkou umístěnou pod úrovní terénu (materiál beton, plast, nebo plastové bloky). Důležité je odlišit akumulační nádrž (nemá retenční prostor) od retenční nádrže (má retenční prostor, který se díky níže umístněnému odtoku z nádrže nezaplní). Umožňují retenci povrchového odtoku a jeho zpožděné vypouštění, či další využití akumulovaných vod. Doplňují se filtračními a čerpacími moduly tak, aby se voda dala využít např. pro zálivku zeleně nebo na splachování v obytných stavbách. Bezpečnostní přepad z nádrží se řeší štěrkovým ložem, zasakovacími moduly či regulovaným odpouštěním do kanalizace (v ideálním případě dešťové, tj. oddílné kanalizace se zaústěním do vod povrchových).

Vhodné využití:

Vhodný způsob řešení místa s omezeným prostorem pro zasakování (např. u chat, rodinných domů) v kombinaci s dalšími prvky odvodnění (centrální systém odvodnění, kdy slouží pro zpomalení odtoku, využití zadržené vody a kdy je zařízení opatřeno bezpečnostním přepadem do dešťové kanalizace). Areál zahrad MŠ a ZŠ a dalších veřejných objektů, akumulovaná voda využitelná pro zálivku zahrady nebo zeleně.

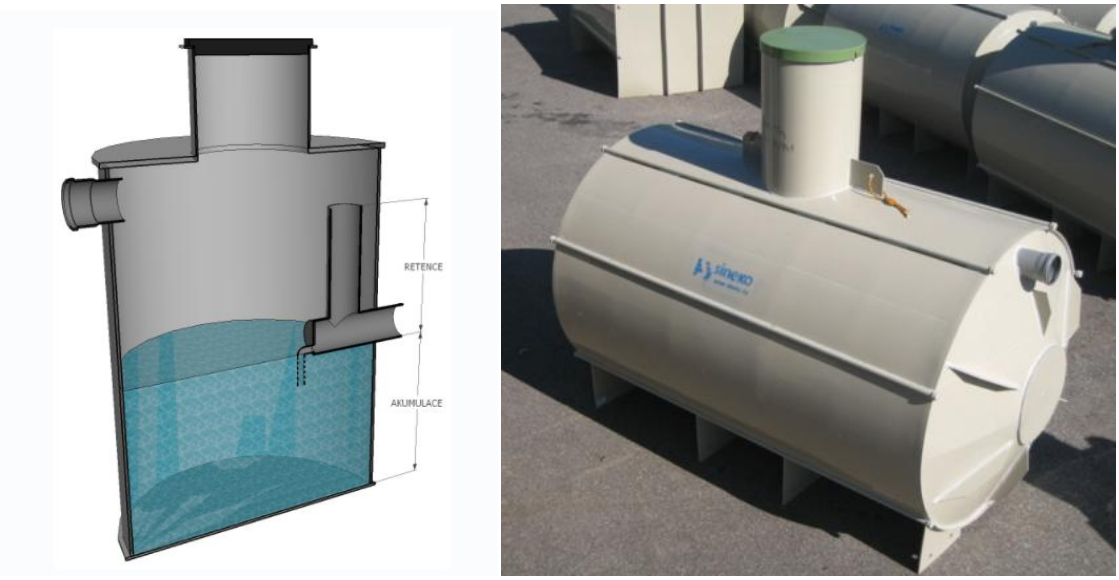
Výhody:

+ Nízké nároky na plochu
+ Šetření pitnou vodou a víceúčelové využití akumulované vody

Nevýhody:

- Nevhodné pro silně znečištěný odtok, která se ale v případě srážkových vod ze střech obytných budov a rodinných domů nepředpokládá
- Finance – (nádrž, čerpadlo, řídící jednotka, filtrační systém, rozvody vody pro užitkovou vodu v objektu)

Obrázek: (vlevo) Retenční nádrž pro srážkové vody s retenčním prostorem (zdroj: https://www.asio.cz/cz/as-rewa), (vpravo) jednoduchá akumulační nádrž na srážkovou vodu, Fy Sineko, (zdroj: https://www.asio.cz/cz/as-rewa).



VEGETAČNÍ STŘECHY

Hlavní účel, popis:

Vegetační střecha je částečně nebo úplně pokrytá půdou a vegetací (extenzivní, intenzivní, či jejich přechody). Úkolem je minimalizace srážkového odtoku, snížení kulminačních průtoků a zvýšení evapotranspirace. Kladem je regulace spotřeby energií – 1 mm srážek zadržených na 100 m^2 vegetační střechy odpovídá úspoře 70 kWh energie potřebné na chlazení budovy v letních vedrech.

Příklady dobré praxe zelených střech: https://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/ceske-nejpovedenejsi-zelene-strechy-roku-2020-vyhlaseny, www.zelenestrechy.info (brožura: Zelené střechy odborná sekce při Svazu zakládání a údržby zeleně).

Vhodné využití:

Budovy s plochými a mírně skloněnými střechami (školní, obchodní, administrativní a sportovní budovy) v lokalitách v intravilánu města, s omezeným prostorem a za předpokladu statiky budovy a „přidané hodnoty" vegetační střechy např. relaxace, edukace.

Výhody:

+ Zvýšení estetické funkce
+ Snížení přehřívání budovy ve dne, redukce teplotních výkyvů ve dne a v noci
+ Snížení energetické náročnosti budov
+ V případě vegetační střechy intenzivní (ale i květnaté extenzivní) vegetace může lákat opylovače a další živočichy (podpora biodiverzity ve městě)

Nevýhody:

- Vyšší investiční náklady a nutná častější údržba střechy
- Nezbytné dokonalé provedení hydroizolace a náročnost na statiku budov (v určitých případech je potřeba zesílit nosnou konstrukci budovy)

Obrázek: Nová přístavba Jihočeské vědecké knihovny na Lidické třídě s extenzivní zelenou střechou.



Zdroj: www.archiweb.cz; Přístavba a technické řešení: Ateliér Kuba & Pilař architekti

ZELENÉ FASÁDY A VERTIKÁLNÍ ZAHRADY

Hlavní účel, popis:

Využitelné tam, kde nelze vybudovat zelenou střechu. Jsou použitelné na jedné či více stranách budovy, optimálně s J a JZ orientací. Fasáda je osázená především vhodnými popínavými rostlinami, z nichž některé potřebují zvláštní nosnou konstrukci, jiné se pnou po omítce. Zálivka se ideálně uskutečňuje srážkovou vodou ze střechy objektu. Vertikální zahrady se podílejí na zlepšování mikroklimatu měst, a také na vhodném nakládání se srážkovými vodami (v případě použití substrátu, nikoliv hydroponie). Zelené fasády a vertikální zahrady jsou navíc zajímavým oživením veřejného prostoru.

Vhodné využití:

Vhodné pro školní, administrativní, obchodní, sportovní či jinak reprezentativní budovy a lokality ve městě, kde je omezený prostor. Prostory letních zahrádek restaurací, vnitřní méně exponované stěny v historických centrech měst. Příklady dobré praxe (nejen zelených fasád a střech) lze najít v průmyslovém areálu ve Slavkově u Brna, kde v areálu firmy LIKO-S (výrobní hala LIKO-Vo a vývojové centrum LIKO-Noe).

Výhody:

+ Evapotranspirace (odpařování vody z vegetace) snižuje teplotu okolního prostředí, vegetace zachytává prach a CO_2
+ Ochrana pláště budovy před změnami teplot, srážkami, prachem a rovněž částečně hluková izolace budovy
+ Regulace teploty uvnitř budovy a přidaná estetická a architektonická hodnota
+ Ekonomicky méně náročné
+ Vertikální fasády lze využít pro pěstování vybraných plodin a lákadlo pro opylovače

Nevýhody:

- Potřeba ochrany pláště budovy
- Náročnější na zajištění zálivky v období delšího sucha (možno kombinovat s využitím srážkových či šedých vod)
- Některé fasády potřebují podpůrnou vnější konstrukci

Obrázek: (vlevo) Zelená fasáda ve Vídni, Foto: Wiener Wasser/Zinner (zdroj: https://www.ekolist.cz), (vpravo) Příklad vertikální zahrady, Holiday INN Brno, (zdroj: https://www.vertigia.cz).



Obrázek: Zelená fasáda na domě v historickém centru Opavy – součást restaurační zahrádky



DROBNÉ VODNÍ PRVKY VE MĚSTĚ

Hlavní účel, popis:

Méně tradiční prvky, které ve městech pomáhají zlepšovat mikroklima a kvalitu života jeho obyvatel, jsou např. **pítka** (přepadovou vodu z pítek je vhodné zasakovat u doprovodné zeleně), **kašny** (v minulosti často jediný zdroj nezávadné pitné vody pro obyvatele měst, dnes zastupují funkci především architektonické a estetické), **jezírka, přírodní biotopy** (malé vodní plochy s přírodním samočištěním, nebo ekosystémy s trvalou kvalitou vody vhodnou i ke koupání).

Vhodné využití: Vhodné pro lokality v intravilánu, městské parky a městskou zeleň. Vhodným příkladem dobré praxe je několik drobných nádrží přímo v areálu Biologického centra AV ČR v Českých Budějovicích. Zajímavými prvky jsou také **vodní hřiště** pro děti, po vzoru německých a švédských měst, kde je názorně využívána (a zachytávána) srážková voda.

Výhody:

+ Snižování tepelného ostrova města (ochlazení mikroklimatu)
+ Pítka – zajištění pitné vody pro obyvatele
+ Údržba biotopů bývá jednoduchá
+ Doplnění estetické a architektonické funkce a místa pro příjemné setkávání lidí (společenská funkce)

Nevýhody:

- V případě nedostatku srážek je nutné vodu do biotopů dodávat z jiných zdrojů
- Provoz některých vodních prvků může být v období sucha problematičtější (kvalita vody)

Obrázek: (vlevo) Vodní prvek a zeleň na Lannově třídě, která však vlivem podmínek není v dobré kvalitě a vitalitě. (vpravo) Řešení veřejného prostranství před budovou Konzervatoře.





Obrázek: Jeden z osmi pavilonů školky ul. Jizerská (sídlo CEGV Cassiopeia) s vyrobenými prvky pro jímání vody ze střech a okapů, komunitní zahrádkou, přírodní zahradou s naučnými prvky včetně mokřadu, a suchomilné vegetace na exponovaných místech, slouží jako oáza a ostrůvek biodiverzity na sídlišti Vltava.





PÉČE O VEŘEJNOU ZELEŇ VE MĚSTĚ

Hlavní účel, popis:

Veřejná zeleň má schopnost ochlazovat své okolí, a zmírňovat efekt tzv. městského tepelného ostrova. Zároveň poskytuje prostor pro pobyt různých druhů živočichů, zadržuje vodu, zlepšuje kvalitu ovzduší a mikroklima, a může působit také protihlukově. Zeleň, a především stromy, jsou ve městě vystaveny častým zkouškám a stresovým faktorům.

Mezi nejčastější příčiny úhynu nebo špatného fyziologického stavu stromu patří: nesprávná výsadba, kdy jsou nesprávně nastavené rozměry nutné pro správné založení kořenového systému stromu a ani kmenu není dán dostatek prostoru pro jeho růst a sílení, v kořenové části stromů se často provádějí výkopové práce, střety se správci technických sítí, hutnění půdy způsobené chodci, auty, vyasfaltování či vydláždění až k patě stromu, vysoká koncentrace psích výkalů či moči a poškození kořenů či kmene při sečení trávy, instalace různých technických konstrukcí, zábradlí, světla.

Doporučená opatření k podpoře kvality městské zeleně:

- Ošetření arboristy
- Staré stromy – mohou zůstat na místě, tlející zbytky pomáhají zadržet vodu a nové sazenice stromů mají lepší podmínky růstu. Veřejnost torza stromů vnímá pozitivně – lze využít pro dětské hřiště, broukoviště apod.
- Použití usměrnění kořenového systému stromů při nové výsadbě – nové přístupy, jak zamezit poškozování sítí technické infrastruktury, či použití prokořenitelného substrátu
- Aplikace „Safe trees“ – stromy pod kontrolou, možnosti „Adopce zeleně“
- Zavlažování veřejné zeleně – vhodné zadržovat a využívat srážkovou vodu pro zálivku zeleně, kapková závlaha

Výhody:

\+ Odborné ošetření v dlouhodobém horizontu snižuje celkové náklady na péči o městskou zeleň)

\+ Staré stromy jako biotop – podpora biodiverzity

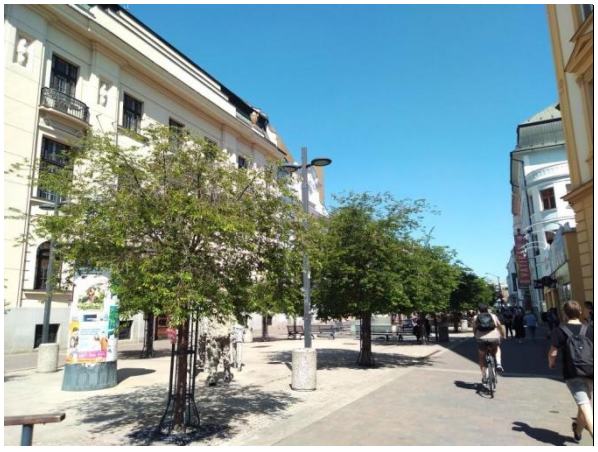
\+ Nižší celková spotřeba vody při zavlažování rostlin (distribuce vody přímo ke kořenům) a výrazné posílení životaschopnosti stromů ve městě

Nevýhody:

\- Finanční náročnost (která se však v dlouhodobém horizontu vyplatí)

\- Rozdílný pohled na údržbu zeleně ve městě (mozaika nepokosených ploch se nemusí líbit všem obyvatelům města)

Obrázek: (vlevo) Městská zeleň v ulici Lannova třída, kde je prostor pro podporu kvality a vitality zeleně, případně jejího doplnění (vpravo). Ulice Kanovnická v historickém centru města – výzva pro realizaci mobilní či popínavé zeleně.





PODPORA PŘIROZENÉ RETENČNÍ SCHOPNOSTI KRAJINY

Hlavní účel, popis:

Komplexní adaptační a mitigační opatření v případě změny klimatu zahrnuje podpora přirozené retenční schopnosti krajiny tak, aby se voda, která při deštích dopadne na dané území, zde zdržela co nejdéle a postupně se uvolňovala, ať už vsakováním, či výparem (resp. evapotranspirací) do okolí.

Doporučená opatření k podpoře přirozené retenční schopnosti krajiny:

- **Revitalizace vodních toků –** obnova nevhodně technicky upravených koryt vodních toků směrem k původnímu, přírodě blízkému stavu, podle vzoru zachovaných přirozených úseků vodního toku (například revitalizace říčky Stropnice pod Novými Hrady, Litovický potok v Praze-Hostivicích, revitalizace Rokytky v pražských Hrdlořezích, revitalizace Nivničky u Uherského Brodu a další).
- **Mokřady –** biotopy (např. mokré louky a prameniště, rašeliniště, nivy vodních toků, břehová pásma nádrží), které jsou zaplaveny nebo alespoň nasyceny vodou a s vyvinutou doprovodnou vegetací (např. obora Obelisk na Břeclavsku).
- **Remízky –** nejhodnotnější prvky zemědělské krajiny. Zaujímají funkci přírodně blízkého biotopu pro mnoho rostlin a živočichů.
- **Remízy a doprovodná vegetace polních komunikací, cyklostezek, vodních toků a rybníků –** se rovněž podílí na zmírňování dopadů změn klimatu na kvalitu života obyvatel města. Nejčastěji na místech, kde je omezený prostor (pásy dřevin, aleje, byliny a traviny na okraji komunikace a zasakovací příkopy na dešťovou vodu).
- **Vhodné nastavení managementu rybníků –** vhodný management odbahňování rybníků, vhodná volba rybní obsádky a zabránění nadměrnému přísunu živin.

Výhody:

+ Zpomalení odtoku vody v krajině, doplňování zásob podzemní vody
+ Zvyšování druhové rozmanitosti – obnova ekosystémů, migrační prostupnosti, často se jedná o prvky tvořící biocentra či biokoridory ÚSES.
+ Povodňová ochrana – rozliv vody a oslabení povodňové vlny, zadržení vody v mokřadech.
+ Stínící a ochlazovací funkce doprovodné zeleně podél komunikací a pohlcování prachových částic.
+ Snižování vodní eroze půdy
+ Podpora samočisticích schopností vody
+ Estetická funkce
+ Podpora biodiverzity

Nevýhody:

- Údržba mokřadů a doprovodné vegetace podél cest – nutnost občasných zásahů v případě stromů, údržba mokřadů proti zarůstání dřevinami či invazivními druhy apod.

Obrázek: (vlevo) Letecký pohled od severovýchodu na PR Vrbenské rybníky, (vpravo) Jeden ze dvou Vrbenských rybníků, které prošly v letech 2019–2021 revitalizací: odbahnění (126 tisíc tun bahna), obnovení 21 ostrovů a vybudování čtyř nových stanovišť pro ptáky, vyhloubení tří mělkých tůněk pro obojživelníky.




Zdroj: https://www.c-budejovice.cz/ a https://budejcka.drbna.cz/

INTELIGENTNÍ MANAGEMENT BUDOV

Hlavní účel, popis:

Building Management Systems (dále jen BMS) - volně přeloženo jako Inteligentní budovy – je prostředí (ve smyslu souboru software, hardware a síťové infrastruktury), které zajišťuje integraci a spolupráci jednotlivých systémů zajišťujících provoz budovy. Z hlediska změn klimatu jsou pak stěžejní funkce měření, vyhodnocení a regulace spotřeby energií budovy. Celý systém může propojovat například ovládání natočení slunolamů na oknech budovy v souvislosti s mírou a směrem dopadu slunečního svitu na budovu. Dále je možné, aby systém upravil vnitřní prostředí budovy podle požadavků rezidentů, a pokud se jedná například o sídlo firmy, je možné nastavit jiné podmínky prostředí (teplotu, osvětlení apod.) podle pracovní doby a převést budovu do tzv. úsporného režimu po jejím opuštění posledním zaměstnancem.

Vhodné využití:

Vhodný způsob řešení pro školní, administrativní budovy, obchodní centra a objekty sportovišť.

Výhody:

+ Snižování spotřeby energie, která je dána optimalizací vytápění (popř. chlazení) objektů, regulace spotřeby energií (chytré ovládání šetrného osvětlení, větrání, vytápění apod.)

+ Obsluha vhodně nastaveného inteligentního systému je méně nároční než manuální obsluha

Nevýhody:

- cena zavedení BMS je poměrně významnou finanční investicí

- Specifická údržba – specialisté, dále je nutné zajistit záložní zdroje energií v případě výpadku, v případě dlouhodobějšího výpadku nelze systémy ovládat manuálně (technické i ekonomické dopady)

- - při zavádění nových metod práce a souvisejících procesů je nutné změnit zaběhnuté postupy

Obrázek: Inteligentní budova univerzitního kampusu Masarykovy univerzity v Brně využívající BMS (zdroj: www.dotknisevedy.cz).



ODRAZIVÉ MATERIÁLY

Hlavní účel, popis:

Světlé povrchy reflektují sluneční záření více než povrchy tmavé, které během dne naopak hromadí energii ze slunce ve formě tepla, které pak v noci vyzařují zpět do okolní atmosféry. Ke snížení lokální teploty ve městech je tak vhodné využívat spíše materiály a povrchy s vysokým stupněm odrazivosti slunečního záření. Zejména u fasád s jižním, jihovýchodním a jihozápadním osluněním lze volbou světlých povrchů s vyšší odrazivostí dosáhnout snížení efektu tzv. tepelného ostrova města.

Doporučená opatření při volbě odrazivých materiálů:

Studené střechy (cool roofs) jsou navrženy tak, aby odrážely více slunečního záření a absorbovaly méně tepla než standardní střechy. Použitím vhodných materiálů a barev je tak možné snížit náklady na klimatizaci budovy o 10–15 %. Studené střechy mohou představovat velmi reflexivní nátěr (bílá barva, anebo jiné odrazivé pigmenty), krycí fólii, reflexivní střešní tašky anebo šindele. Druhy materiálu, ze kterých jsou střechy vyrobeny, závisí na sklonu střechy

Odvětratelné fasády – jedná se o tzv. sendviče složené ze dvou vnějších hliníkových vrstev, mezi nimiž je jádro s nízkou hustotou z polyetylenu (*LDPE – low-density polyetylene*), minerálního materiálu se sníženou hořlavostí nebo nehořlavého minerálního materiálu. Vnější hliníková vrstva pak bývá ještě pro znásobení efektu ve světlém provedení.

Studené povrchy (cool pavements) stejně jako studené střechy pomáhají snižovat teplotu lokálního mikroklimatu. Pokud se navíc tento přístup uplatní pro větší prostory, jako jsou parkoviště, náměstí a podobně rozlehlé plochy, je výsledný efekt ještě větší. Například asfaltové povrchy silnic nahrazené světlejší alternativou vykazují mnohem nižší povrchovou teplotu (což má za následek i větší trvanlivost materiálu, který není teplem deformován).

Výhody:

+ Snižování spotřeby energie – menší nároky na provoz klimatizací.
+ Údržba – větší stabilita materiálu, který není vystaven vysokým teplotám.
+ Snižování tepelného ostrova města – v místech, kde se vyskytuje větší množství studených střech a povrchů, dochází ke snižování teploty v okolním mikroklimatu. Materiály nehromadí teplo během dne, a tudíž jej v noci ani nevyzařují zpět do okolní atmosféry.
+ Poměr cena/výkon – v případě nátěru již existujících ploch tam, kde je to možné, se jedná o poměrně levné řešení s velkým účinkem.

Nevýhody:

- Údržba – v lokalitách, kde bývá vlhčeji a tepleji, může docházet k růstu různých řas či plísní na střechách. V chladných podmínkách pak ke kondenzaci vlhkosti.

- Lokalita a rozsah – změna barvy povrchů na bílou nemusí vždy znamenat zlepšení situace, v některých případech může docházet ke snižování proudění vzduchu. Je vhodné povrchy spíše kombinovat a před samotnou realizací konkrétní záměry v konkrétních lokalitách prověřit.

Obrázek: Vlevo - Odvětratelná fasáda ve světlém provedení (zdroj: www.konstrukce.cz)
Vpravo – Budova se světlým odrazivým povrchem – vizualizace (zdroj: Frank Bold, 2021)




STÍNÍCÍ PRVKY

Hlavní účel, popis:

Ke snížení teploty uvnitř budov je možné využít různé typy stínících prvků, a to především na oknech, aby se přímé sluneční záření nedostalo dovnitř budovy. Také na těch místech ve městě, kde chybí, anebo není z různých důvodů možné vysadit veřejnou zeleň, může být řešením pro zlepšení pohody obyvatel instalace stínících prvků do veřejného prostoru.

Doporučená opatření při realizaci stínících prvků:

- Slunolamy představují konstrukční prvky, anebo přístřešky
- Stínící prvky budov tvořené polohovacími (naklápěcími) lamelami
- Přístřešky kromě funkce stínící před sluncem mají také funkci ochrannou před deštěm, kdy lamely přístřešku zadržují vodu, která je sváděna žlábky na lamelách do bočních profilů a posléze odváděna odtokovým systémem konstrukce.
- Okenicové systémy a posuvné fasádní panely, rolety, vnější žaluzie, markýzy, tzv. Shadovoltaics – stínící prvky obsahující navíc fotovoltaické články, takže spojují dvě funkce, a to stínící a přeměnu sluneční energie v elektrickou energii.
- Ve veřejném prostoru se jako technické stínící prvky čím dál významněji uplatňují tzv. sluneční plachty, a to jak v případě absence veřejné zeleně a stromů jako přirozených stínících prvků, tak i jako zajímavý architektonický doplněk ke stávající veřejné zeleni.

Výhody:

+ Snižování tepelného ostrova města
+ Ochrana budovy před nepříznivým počasím
+ Úspory na klimatizaci

Nevýhody:

- cena jednotlivých produktů se liší podle materiálů, ze kterých jsou vyrobeny a případných doplňkových funkcí. Pořizovací ceny naklápěcích systémů s inteligentními čidly či stínící žaluzie se zakomponovanými fotovoltaickými články jsou vyšší.

Obrázek: (vlevo) Stínící prvky na prostranství před hotelem Clarion, (vpravo) Zateplená fasáda a stínící prvky ZŠ Trávníky, Vsetín

