Závěrečná zpráva ze semináře

BUDOUCNOST ADAPTACÍ V BRNĚ VE SVĚTLE TEPLOTNÍCH DOPADŮ ZMĚN KLIMATU

18. 10. 2019, Brno

Zpracovatel:

Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i. (CzechGlobe),

Oddělení společenského rozměru globální změny

Projekt TA ČR ÉTA – Adaptační výzvy měst: podpora udržitelného plánování s využitím integrované analýzy zranitelnosti

Obsah

1 Úvod 4
1.1 Teplotní dopady změny klimatu v Brně 4
1.2 Stav adaptačního plánování v Brně 5
1.3 O projektu Adaptační výzvy měst: podpora udržitelného plánování s využitím integrované analýzy zranitelnosti 5
2 Pracovní seminář a jeho cíle 6
3 Shrnutí výstupů pracovního semináře 7
3.1 Adaptační opatření vůči teplotním extrémům v Brně 7
3.2 Jak by mělo vypadat Brno v roce 2050? 10
3.3 Jak dosáhnout vize pro rok 2050? 14
4 Shrnutí a závěr 17
Použitá literatura 18
Příloha 1: Pozvánka na seminář 19
Příloha 2: Seznam účastníků 20
Příloha 3: Program semináře 22
Příloha 4: Výsledky dotazníkového šetření 23
Příloha 5: Časové osy jednotlivých skupin 25
Příloha 6: Budoucí vývoj klimatu – teplotní změny 29

Seznam tabulek

Tabulka 1 Teplotní extrémy v Brně – měření meteorologické stanice Brno-Tuřany 4
Tabulka 2 Průměrné hodnocení vhodnosti přírodě blízkých opatření pro typy zástavby (všichni účastníci) 8
Tabulka 3 Skupinová prioritizace typů výstavby a vhodnosti adaptačních opatření 9
Tabulka 4 Klíčová slova/hesla pro vizi v jednotlivých skupinách 13
Tabulka 5 Shrnutí časových os jednotlivých skupin 17

Seznam grafů

Graf 1 Průměrná roční maximální teplota vzduchu v Brně (°C) 5
Graf 2 Budoucí negativní vliv vln horka na jednotlivé oblasti ve městě. 11
Graf 3 Oblasti s největším potenciálem pro zlepšení situace v kontextu vln horka a městského tepelného ostrova (1 = největší potenciál, 5 = nulový potenciál). 12
Graf 4 Osobní postoj k vlnám horka 23
Graf 5 Zranitelnost oblastí v kontextu vln horka a městského tepelného ostrova (1 = nejvíce zranitelné, 5 = není vůbec zranitelné) 23
Graf 6 Trendy, které do budoucna negativně ovlivní přehřívání města. 24
Graf 7 Průměrná teplota vzduchu v létě (°C) 29
Graf 8 Průměrná maximální teplota vzduchu nejteplejšího měsíce (°C) 29
Graf 9 Tropické dny – počet dní s max. teplotou >30 °C 30
Graf 10 Četnost výskytu horkých vln 30

Seznam obrázků

Obrázek 1 Zahájení semináře prvním náměstkem primátora Petrem Hladíkem 7
Obrázek 2 Vyplněná skupinová tabulka s adaptačními opařeními a typy výstavby (skupina 4) 10
Obrázek 3 Výsledná vize sestavená účastníky během aktivity č. 2. 14
Obrázek 4 Závěrečné sdílení časových os pro dosažení vize v plénu. 15
Obrázek 5 Časová osa skupiny č. 1 25
Obrázek 6 Časová osa skupiny č. 2 26
Obrázek 7 Časová osa skupiny č. 3 27
Obrázek 8 Časová osa skupiny č. 4 28

1 Úvod

Města hrají důležitou roli z hlediska možných dopadů změny klimatu. Ve městech v současnosti žijí tři čtvrtiny evropské populace a očekává se, že jen v České republice do roku 2050 přesáhne míra urbanizace 80 % (UNDSA, 2018). Městské oblasti jsou často zranitelné a nedostatečně připravené na projevy klimatické změny, jako jsou vlny horka, nedostatek vody, sucho, nebo záplavy. V měřítku České republiky jsou to pak zejména vlny horka, které již dnes přináší řadu negativních dopadů na městskou společnost a ekonomiku. Do budoucna lze proto očekávat zhoršování kvality života obyvatel, ale i pokles ekonomické aktivity a degradaci ekosystémů a přírodního kapitálu.

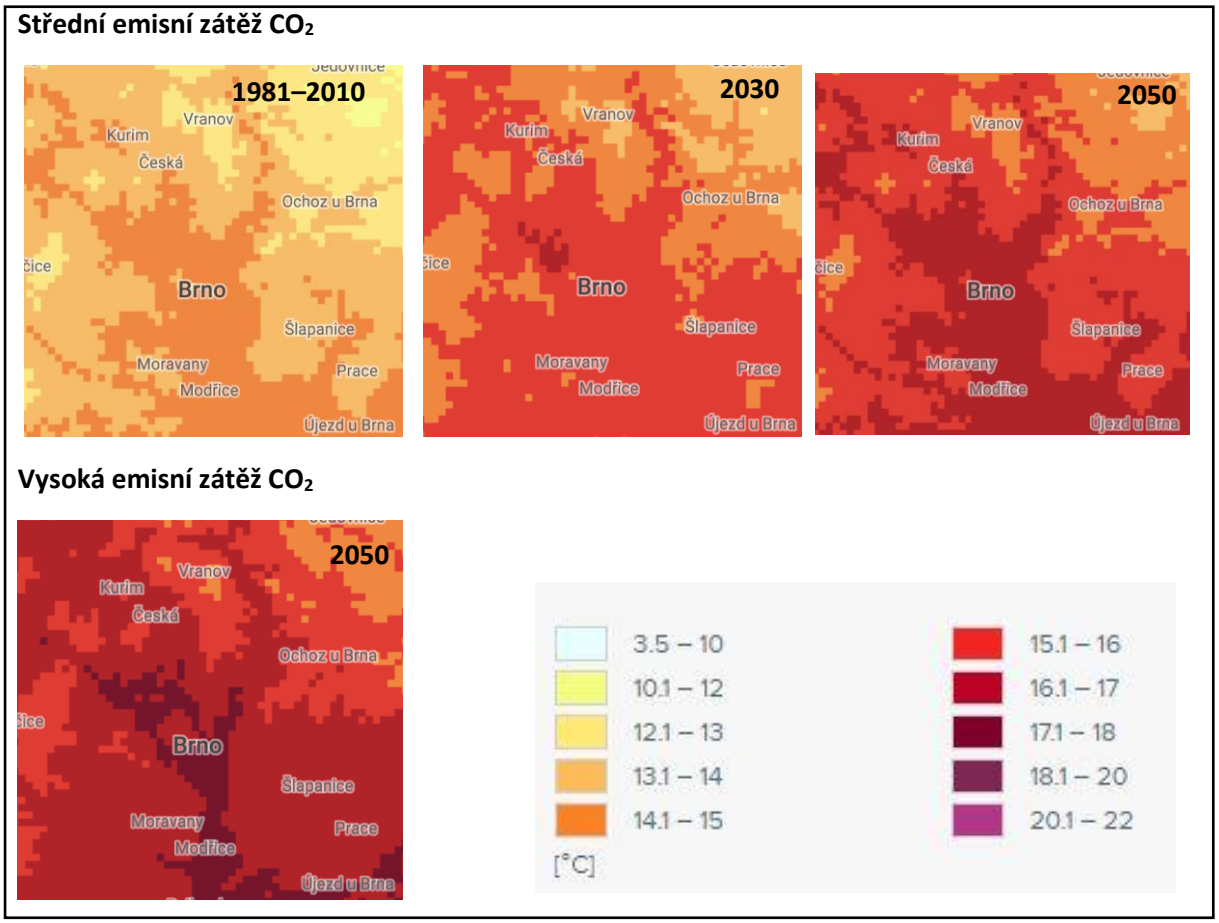
1.1 Teplotní dopady změny klimatu v Brně

Stále rostoucí trend v globální teplotě a s tím související fyzické a jiné dopady jsou již bezpochyby zřejmé. Města jsou pak obzvláště zranitelná vůči teplotním extrémům kvůli vzniku tzv. městského tepelného ostrova (UHI), t. kdy je v městských oblastech vyšší teplota vzduchu v jejich periferních částech (Knight et al., 2010). Efekt městského tepelného ostrova lze demonstrovat na příkladu z Prahy, kdy teplota vzduchu měřená v 16hod v zastavěné části může být vyšší o 8°C než teplota vzduchu v oblasti se zelení. Podobné rozdíly v teplotách platí i v ostatních městech. Teplota povrchu pak může dosahovat až přes 60 °C, jako tomu bylo například během vln horka 2013 nebo v roce 2015. Klimatická změna bude nadále posilovat jak výskyt, tak intenzitu teplotních extrémů jako jsou vlny horka, období sucha nebo naopak přívalové deště (Kovats et al., 2014) Teplotní extrémy zaznamenané v meteorologické stanici Brno-Tuřany jsou uvedeny v tabulce 1.

Teplotní extrém	**Datum výskytu**	**Teplota / délka trvání**
Nejvyšší teplota	03.08.2013	37,8 °C
Nejnižší teplota	21.01.1942	-25,0 °C
Nejvyšší průměrná denní teplota	08.08.2013	30,8 °C
Nejnižší průměrná denní teplota	07.01.1985	-20,9 °C
Počet tropických dní	Rok 2015	37 dnů

Tabulka 1 Teplotní extrémy v Brně – měření meteorologické stanice Brno-Tuřany (Zdroj: portal.chmi.cz, 2019)

Existuje několik scénářů klimatického vývoje. Graf 1 znázorňuje budoucí vývoj průměrné roční maximální teploty podle globálního klimatického modelu (GCM) IPSL (verze IPSL-CM5A-MR). V závislosti na geometrii města a množství vegetace, průměrná roční maximální teplota vzduchu v Brně za období 1981-2010 byla 13,1-14,0 °C na většině území. Za předpokladu střední zátěže emisí CO_2 se pak tato teplota v roce 2030 zvýší na 15,1 – 16 °C a v některých místech dokonce dosáhne 16,1 – 17,0 °C (Brno-Komín, Brno-Žabovřesky). V roce 2050 by se již teplota pohybovala mezi 16,1-17,0 °C na většině území. Pokud bychom uvažovali scénář vysoké zátěže emisí CO_2, průměrná roční maximální teplota vzduchu v Brně by se pohybovala mezi 16,1 – 18,0 °C (www.klimatickazmena.cz, 2019). Současný a budoucí vývoj průměrné teploty vzduchu v létě, průměrné maximální teploty vzduchu nejteplejšího měsíce, výskyt tropických dnů a četnost výskytu horkých vln jsou obsaženy v příloze 6 anebo na serveru www.klimatickazmena.cz.



Graf 1 Průměrná roční maximální teplota vzduchu v Brně (°C) (zdroj: www.klimatickazmena.cz, 2019)

1.2 Stav adaptačního plánování v Brně

Za počátek adaptačního plánování v Brně lze považovat účast na projektu UrbanAdapt, jehož výstupem byl v roce 2016 mimo jiné i dokument *Zásady pro rozvoj adaptací na změnu klimatu ve městě Brně s využitím ekosystémově založených přístupů* (dále jen Zásady). Ačkoliv Brno nemá samostatnou adaptační strategii, Zásady, resp. jejich relevantní závěry (cíle a úkoly) se staly pevnou součástí Strategie Brno 2050. Její první část Vize 2050 byla schválena městským zastupitelstvem v r. 2017. Ve stejném roce nechalo Brno zpracovat studii Adaptační opatření na zmírňování vlivu klimatických změn pro město Brno, která je Akčním plánem pilotních adaptačních opatření pro rok 2018 obsahujícím konkrétní investiční záměry. Tuto studii schválila Rada města Brna a na jejím základě alokovala do rozpočtu 2018 finanční prostředky na realizaci. Většina z těchto navrhovaných opatření byla v průběhu roku 2018 také realizována. Brno je také součástí mezinárodní iniciativy Covenant of Mayors for Climate and Energy (Pakt starostů a primátorů pro klima a energetiku). Členství v této iniciativě vyústilo v sestavení tzv. SECAPu, tedy Akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu, který byl schválen v říjnu 2019.

1.3 O projektu Adaptační výzvy měst: podpora udržitelného plánování s využitím integrované analýzy zranitelnosti

Hlavním cílem interdisciplinárního projektu *Adaptační výzvy měst: podpora udržitelného plánování s využitím integrované analýzy zranitelnosti* je zpracování analýzy zranitelnosti a tvorba metodiky

integrovaného hodnocení zranitelnosti měst a jeho obyvatel vůči teplotním extrémům, která bude sloužit jako nástroj podpory adaptace a plánování přírodě blízkých opatření ve městech. Projekt snoubí klimatické analýzy teplotních extrémů s využitím participativních přístupů. Během projektu proto vzniknou nejen specializované mapy, ale i projekce budoucího možného územního vývoje měst zohledňující vhodná adaptační opatření na vlny horka a městský tepelný ostrov. Pilotními městy projektu jsou Praha, Brno a Ostrava.

Koordinátorem projektu je Ústav výzkumu globální změny Akademie věd ČR, dalším realizátorem je Ústav informatiky Akademie věd ČR. Na projektu dále spolupracujeme s Magistrátem hlavního města Prahy, Magistrátem města Brna a s Magistrátem města Ostrava.

2 Pracovní seminář a jeho cíle

Pracovní seminář **Budoucnost adaptací v Brně ve světle teplotních dopadů změny klimatu** se uskutečnil 18.10. 2019 v prostorách Otevřené zahrady Nadace Partnerství. Seminář byl realizován Ústavem výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i. (dále jen CzechGlobe) ve spolupráci s Oddělením strategického plánování Magistrátu města Brna (příloha 1 obsahuje pozvánku na seminář). Semináře se dohromady zúčastnilo 34 účastníků (vč. organizačního týmu) ze zástupců Magistrátu města Brna (Odbor ochrany životního prostředí, Odbor strategického rozvoje a spolupráce), Kanceláře architekta města Brna (KAM), příspěvkových organizací města, městských částí a neziskového sektoru (v příloze 2 je seznam účastníků).

Cílem semináře bylo diskutovat budoucí územní rozvoj města v souvislosti se zvyšující se intenzitou vln horka a efektu městského tepelného ostrova. Prvním cílem semináře bylo diskutovat vhodnost přírodě blízkých opatření v různých typech zástavby v Brně. Druhým cílem bylo vytyčit vizi Brna pro rok 2050, které je odolné vůči teplotním dopadům změny klimatu. Posledním cílem pak bylo vytvořit časovou osu průběžných cílů a kroků pro dosažení společné vize.

Pracovní seminář se proto skládal se tří tematických bloků. Prvním blokem byla již zmíněná prostorová identifikace adaptačních opatření v kontextu Brna. Pracovní část byla doplněna o přednášky týkající se jak představení přírodě blízkých opatření, tak teplotních dopadů změny klimatu v Brně. Ve druhém bloku účastníci vytvářeli vizi udržitelného Brna pro rok 2050. Konečná vize byla založena na dvoukolovém hlasování (skupinovém a mezi všemi účastníky). V posledním, odpoledním bloku, byly ve skupinách vytvořeny čtyři časové osy obsahující průběžné cíle a konkrétní kroky pro dosažení vize. Mimo průběžných cílů a kroků byly také identifikovány překážky a příležitosti pro naplnění vize. Každý blok byl založen na individuální a skupinové práci. Po každé aktivitě následovalo sdílení v plénu, ve kterém měli účastníci možnost diskuse napříč skupinami. Příloha 3 obsahuje program semináře. Výsledky aktivit jsou shrnuty v následující kapitole.

Obrázek 1 Zahájení semináře prvním náměstkem primátora Petrem Hladíkem

3 Shrnutí výstupů pracovního semináře

Seminář byl zahájen prvním náměstkem primátora Mgr. Petrem Hladíkem, který pronesl k účastníkům své úvodní slovo. Posléze následoval příspěvek Jana Holečka, vedoucího oddělení strategického plánování Magistrátu města Brna, během kterého seznámil účastníky s pronikáním adaptačních aktivit do strategických aktivit města. Jako další se slova ujala Ing. arch. Magdalena Maceková,Ph.D. z Nadace Partnerství, která ve svém příspěvku hovořila o konkrétních realizovaných adaptačních opaření v Brně. Jako poslední představila Mgr. Lenka Suchá (CzechGlobe) cíle semináře a celý projekt **Adaptační výzvy měst: podpora udržitelného plánování s využitím integrované analýzy zranitelnosti.** Kromě cílů semináře byly taktéž nastíněny další kroky v projektu. Výstupy semináře budou zohledněny při tvorbě tzv. adaptačních trajektorií (zhodnocení efektu adaptačních aktivit) a pro teplotní modelování. Výstupy semináře budou taktéž částečně vstupovat do klimatických modelů a modelování zranitelnosti Brna vůči teplotním extrémům.

3.1 Adaptační opatření vůči teplotním extrémům v Brně

V úvodu první pracovní části představila Mgr. Tereza Aubrechtová z Ostravské univerzity v Ostravě přírodě blízká opatření pro následující práci. V této části semináře účastníci nejprve individuálně a následně ve skupinách hodnotili vhodnost adaptačních opatření pro konkrétní typy lokalit. Při individuální volbě účastníci zvažovali všechny typy výstavby, zatímco při skupinové části se zaměřili pouze na ty lokality, které vybrali jako prioritní pro adaptaci.

Mezi hodnocenými přírodě blízkými opatřeními byly:

- Individuální městská zeleň (např. samostatně stojící stromy, stromořadí)
- Plošná městská zeleň (např. parky, lesy, louky)
- Zelené střechy (vodorovné konstrukce)
- Zelené fasády (svislé konstrukce)
- Vodní plochy (např. jezírka, revitalizace vodních toků, rybníky, přírodní koupaliště)
- Městské zemědělství a zahrádkářství (např. zahrádkářské kolonie, komunitní zahrady, sady)

- Propustné povrchy (např. zatravněné tramvajové pásy, parkoviště)
- Zasakování srážkové vody (např. průlehy, dešťové zahrádky).

Mezi hodnocené typy zástavby byly zařazeny následující:

- Historické centrum
- Rezidenční čtvrti
- Vilové čtvrti
- Panelová sídliště
- Nová bytová výstavba
- Průmyslové areály
- Business parky
- Satelity

Během individuálního hodnocení účastníci určovali vhodnost jednotlivých přírodě blízkých opatření pro typy zástavby na stupnici 1 – 3, přičemž 1 představovala nejméně vhodné a 3 nejvíce vhodné. Jak ukazuje tabulka 2, účastníci jako nejvhodnější typ zástavby pro implementaci všech typů přírodě blízkých opatření hodnotili panelová sídliště, kde žádné z opatření nebylo v průměru hodnoceno pod 2,3 (nejnižší průměrná hodnota byla u zelených fasád). Jako další velmi vhodné lokality lze považovat novou bytovou výstavbu, business parky a průmyslové areály. Naopak jako nejméně vhodné lokality pro implementaci přírodě blízkých opatření byly vyhodnoceny historické centrum a vilové čtvrti. Co se týká jednotlivých přírodě blízkých opatření, jako nejvhodnější se jeví individuální zeleň, jejíž nejnižší průměrné hodnocení je 2,61 v případě vilových čtvrtí, spolu s propustnými povrchy, přičemž jejich průměrná hodnota nespadá pod 2,43. Individuální zeleň a propustné povrchy zároveň představují nejvhodnější adaptační opaření pro historické centrum. Podle průměrného hodnocení účastníků jednotlivých typů přírodě blízkých opatření lze jako nejméně vhodná adaptační opatření lze považovat vodní plochy a městské zemědělství a zahradničení. Městské zemědělství lze považovat za relativně vhodné pouze pro panelová sídliště a novou bytovou výstavbu.

	Historické centrum	**Rezidenční čtvrti**	**Vilové čtvrti**	**Panelová sídliště**	**Nová bytová výstavba**	**Průmyslové areály**	**Business parky**	**Satelity**
Individuální městská zeleň	2,96	2,83	2,61	2,65	2,65	2,65	2,74	2,65
Plošná městská zeleň	1,78	2,26	2,09	2,96	2,52	1,95	2,26	2,26
Zelené střechy	1,91	2,45	2,14	2,50	2,86	2,55	2,86	2,18
Zelené fasády	1,65	2,13	2,09	2,30	2,39	2,65	2,70	2,04
Vodní plochy	1,41	1,91	1,91	2,39	2,39	2,00	2,61	2,04
Městské zemědělství a zahrádkářství	1,10	1,73	1,91	2,59	2,23	1,20	1,30	1,91
Propustné povrchy	2,48	2,57	2,43	2,96	2,91	2,96	2,96	2,52
Zasakování srážkové vody	1,83	2,35	2,35	2,83	2,83	2,91	2,83	2,74

Tabulka 2 Průměrné hodnocení vhodnosti přírodě blízkých opatření pro typy zástavby (všichni účastníci)

Po individuální volbě měli účastníci prostor diskutovat své vyplněné tabulky s ostatními v jejich skupince a zároveň měli za úkol společně identifikovat nejprioritnější typy zástavby pro adaptaci.

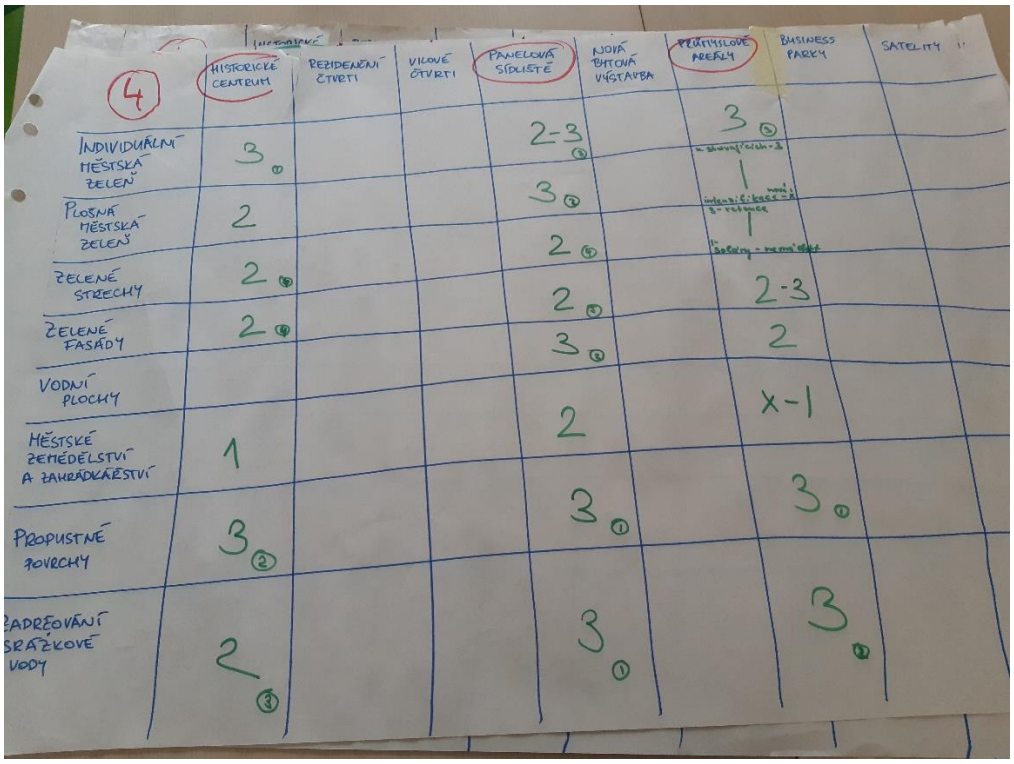
Během skupinového vyplňování tabulky se již nehodnotila jednotlivá přírodě blízká opatření na stupnici 1 – 3, ale pouze se posuzovala jejich vhodnost. Pokud se podíváme na hodnocení typy přírodě blízkých opatření ve vztahu k typům zástavby ve skupinách, vzájemná diskuze posouvá priority mírně odlišným směrem, než-li individuální volba. Zde je nutné podotknout, že téměř ve všech skupinách proběhla diskuse o tom, zda by měly být hodnoceny ty typy zástavby, kde je adaptace nejvíce potřeba (např. historické centrum), a nebo nové projekty, kde je možné adaptační opatření implementovat již během výstavby. Na rozdíl od individuální volby, kde je historické centrum vnímáno jako nejméně vhodné pro adaptaci, ve všech skupinách bylo po vzájemné diskusi zvoleno jako prioritní. Panelová sídliště a průmyslové skupiny byly vybrány jako významné pro adaptaci také ve všech skupinách. Skupina 3 na svůj sezam přidala ještě novou bytovou výstavbu, ve skupině 1 byly diskutovány i satelity a business parky. Tabulka 3 přináší přehled zvolených adaptačních opatření pro konkrétní typy zástavby. Pokud není některé z adaptačních opatření uvedeno, znamená to, že nebylo během skupinové diskuze zohledněno.

SKUPINA 1 - **Historické centrum**: *individuální zeleň, zelené fasády* a *propustné povrchy* vnímány jako vhodná řešení, *plošná zeleň a vodní plochy* nejsou vhodné - **Rezidenční čtvrti:** *městské zemědělství a zahrádkářství* vhodné pro vnitrobloky, *propustné povrchy* **- Panelová sídliště**: *plošná městská zeleň, zelené střechy, zelené fasády, propustné povrchy* a *zasakování srážkové vody* - **Nová bytová výstavba:** *plošná městská zeleň, zelené střechy, propustné povrchy, zasakování srážkové vody* **- Průmyslové areály**: *plošná městská zeleň, zelené střechy, zelené stěny, propustné povrchy, zasakování srážkové vody* - **Business parky**: *plošná městská zeleň, zelené střechy, zelené stěny, propustné povrchy, zasakování srážkové vody* **- Satelity**: *plošná městská zeleň, propustné povrchy, zasakování srážkové vody* Propustné povrchy byly označeny jako vhodné řešení pro všechny typy výstavby
SKUPINA 2 **- Historické centrum:** *individuální městská zeleň* jako vhodné adaptační opatření; *plošná městská zeleň, zelené střechy, zelené fasády a vodní plochy* vnímány jako vhodné v určitých situacích a v konkrétních lokalitách (u vodních ploch se např. jedná o využívání řeky, apod.) - **Panelová sídliště:** *individuální městská zeleň, plošná městská zeleň, zelené střechy, zelené fasády, vodní plochy* - **Průmyslové areály**: *individuální městská zeleň, zelené střechy, zelené fasády, vodní plochy*; *plošná městská zeleň* označena jako vhodná pouze v konkrétních situacích a ne vždy.
SKUPINA 3 **- Historické centrum:** *individuální městská zeleň* jako nejvhodnější adaptační opatření, *zelené střechy* a *zadržování srážkové vody* jako středně vhodné adaptační opatření; ostatní adaptační opatření vnímána jako spíše nevhodná pro historické centrum - **Panelová sídliště:** až na *zelené fasády* jsou považována všechna adaptační opatření jako velmi vhodná; *zelené fasády* vnímány jako středně vhodné řešení. - **Nová bytová výstavba:** *zelené fasády* a *městské zemědělství a zahrádkářství* vnímána jako středně vhodná adaptační opatření, ostatní typy přírodě blízkých opatření považovány za velmi vhodné - **Průmyslové areály:** jako nejvhodnější je považováno zavádění *propustných povrchů* a *zadržování srážkové vody*; *individuální městská zeleň, zelené střechy, zelené fasády* a *vodní plochy* vnímány jako středně vhodné řešení; *plošná zeleň* a *vodní plochy* považovány jako nejméně vhodná adaptační opatření
SKUPINA 4 **- Historické centrum:** *individuální městská zeleň* a *propustné povrchy* jako nejvhodnější adaptační opatření; *plošná městská zeleň, zelené střechy, zelené fasády* a *zadržování srážkové vody* jako středně vhodné řešení; *městské zemědělství a zahrádkářství* považováno ze nejméně vhodné adaptační opatření - **Panelová sídliště:** jako nejvhodnější považována *plošná městská zeleň, vodní plochy, propustné povrchy* a *zadržování srážkové vody*, v některých situacích i *individuální městská zeleň*; za středně vhodné adaptační opatření skupina označila *zelené střechy, zelené fasády* a *městské zemědělství a zahrádkářství* **- Průmyslové areály:** *individuální městská zeleň, propustné povrchy* a *zadržování srážkové vody* jako nejvhodnější adaptační opatření; *zelené fasády* a *vodní plochy* považovány za středně vhodné adaptační opatření; jako nejméně vhodné považovány *zelené střechy* (především ve vztahu k solárním panelům) a za zcela nevhodné adaptační opatření bylo označeno *městské zemědělství a zahrádkářství*

Tabulka 3 Skupinová prioritizace typů zástavby a vhodnosti adaptačních opatření

Po skupinovém vyplnění tabulky proběhlo sdílení v plénu, tedy představení výsledků za každou skupinu. Během sdílení byly také uvedeny nejdůležitější argumenty zachycené během skupinové

diskuze. Historické centrum bylo považováno za nejdůležitější z hlediska adaptace, protože se v něm nejvíce projevuje efekt městského tepelného ostrova, ale zároveň je to oblast s největšími technickými nároky při implementaci jednotlivých adaptačních opatření. V případě panelových sídlišť se adaptační opatření dotýkají největšího množství obyvatel. Zároveň je realizace adaptačních opatření v panelových sídlištích považována jako relativně jednoduchá, přičemž lze vytvořit standardizované řešení, které je přenositelné do dalších sídlišť. Průmyslové areály jsou sice všemi skupinami považovány za vhodné lokality pro implementaci adaptačních opatření, město zde má ale pouze limitované možnosti, a to z důvodu soukromého vlastnictví a nepříliš velkého zájmu majitelů a provozovatelů adaptační opatření zavádět. Průmyslové areály ale vytváří největší tepelný ostrov a zároveň v případě výstavby nových zabírají mnohdy zemědělskou půdu – alespoň zde je prostor pro regulaci prostřednictvím např. územního plánu. Všechny skupiny se shodují, že zavádění propustných povrchů je možné všude, ale zároveň jedna ze skupin upozornila na obtížnost zavádění tohoto opatření v historickém centru z důvodu omezených technických možností u původní zástavby z hlediska památkové ochrany a možnosti narušení statiky staveb průsakem do sklepních prostor.



Obrázek 2 Vyplněná skupinová tabulka s adaptačními opařeními a typy výstavby (skupina 4)

Po sdílení v plénu následovala prezentace Mgr. Jana Geletiče, Ph.D. (Ústav informatiky AV ČR), ve které seznámil účastníky s lokalitami ohroženými teplotním stresem v Brně dle výsledků stacionárního teplotního měření.

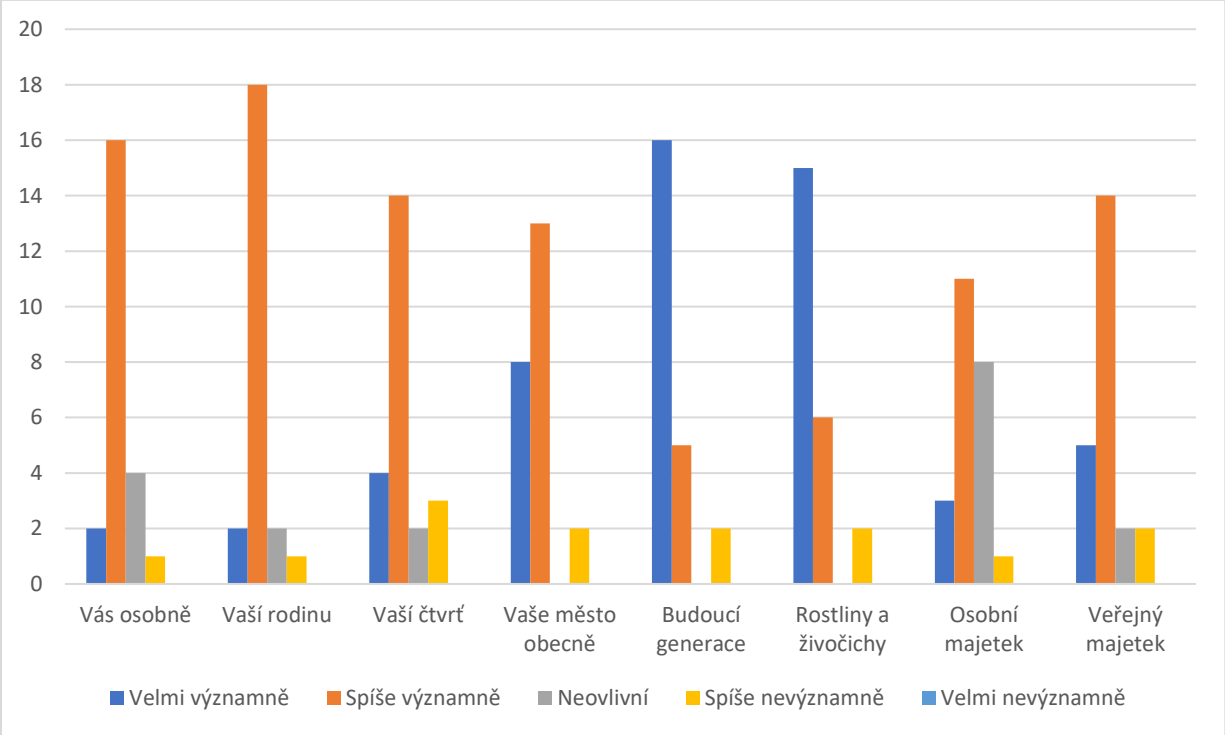
3.2 Jak by mělo vypadat Brno v roce 2050?

V úvodu druhé části semináře nejprve doc. RNDr. Jaroslav Burian, Ph.D. z Univerzity Palackého v Olomouci seznámil účastníky semináře se scénáři možného územního rozvoje města Brna a s aplikací UrbanPlanner, ve které byly tyto scénáře vytvořeny. Následovala prezentace Mgr. Lenky Suché (CzechGlobe) o výsledcích krátkého dotazníkového šetření, které bylo součástí přihlašovacího formuláře. Otázky se týkaly mimo jiné percepce vln horka ve městech, zranitelnost jednotlivých oblastí

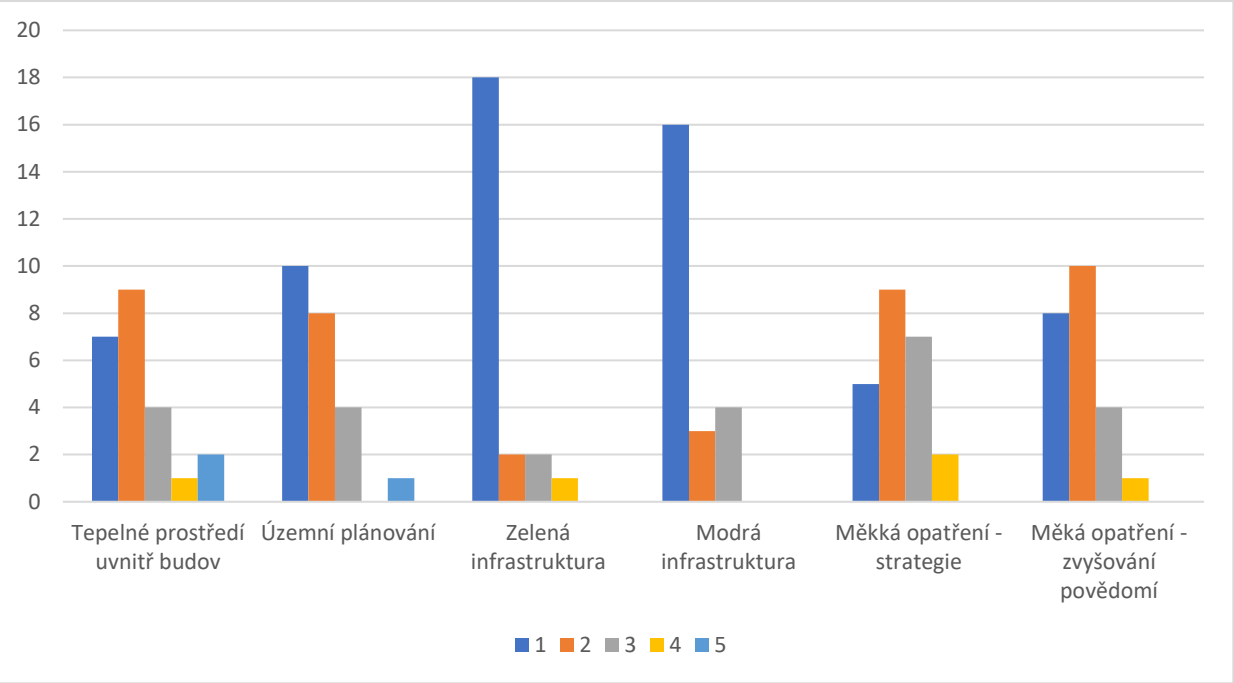
v kontextu vln horka a naopak prostor pro jejich zlepšení, a nebo trendů, které do budoucna budou mít vliv na zvyšování městského tepelného ostrova. Tyto dva úvodní příspěvky měly posloužit účastníkům jako podklad při tvorbě následné vize. Další výsledky dotazníkového šetření jsou prezentovány v příloze 4.

Jak je patrné z grafu 2, většina zmiňovaných oblastí bude podle respondentů v budoucnu velmi nebo spíše významně zasažena. Největší dopad lze očekávat u budoucích generací (70 %) a rostlin a živočichů (65 %). Spíše významně pak budou zasaženi jednotlivci (70 %) a jejich rodiny (78 %), stejně jako město (57 %) a jednotlivé čtvrti (61 %). Největší diverzita názorů panuje s ohledem dopadů vln horka na osobní majetek. 35 % respondentů si myslí, že v budoucnu na něj vlny horka nebudou mít žádný vliv.

Graf 3 ukazuje názor účastníků semináře ohledně oblastí s největším potenciálem pro zlepšení situace v kontextu vln horka a městského tepelného ostrova. Bezesporu nejvíce účastníků si myslí, že největší potenciál Brna tkví v oblasti zelené infrastruktury (78 %). Velký význam je přikládán i modré infrastruktuře – dohromady 70 % účastníků vnímá velký potenciál pro zlepšení. 43 % účastníků považuje jako největší potenciál pro zlepšení oblast územního plánování. Názory ohledně měkkých opatření a tepelného prostředí uvnitř budov patří mezi nejrozmanitější.



Graf 2 Budoucí negativní vliv vln horka na jednotlivé oblasti ve městě.



Graf 3 Oblasti s největším potenciálem pro zlepšení situace v kontextu vln horka a městského tepelného ostrova (1 = největší potenciál, 5 = nulový potenciál).

Po úvodních prezentacích následovala aktivita věnovaná tvorbě vize pro rok 2050. Zde je nutné podotknout, že Brno má své vize v oblasti adaptačního plánování pevně ukotvené ve Strategii Brno 2050. Tato aktivita proto byla zaměřena na vytvoření pracovní vize pouze pro účely semináře. Tvorba vize probíhala ve třech kolech. Účastníci se nejprve individuálně zamýšleli nad klíčovými slovy či hesly, které pro ně charakterizují žádoucí budoucnost Brna, které je adaptované a odolné vůči změně klimatu. Poté, co každý z účastníků samostatně sestavil seznam pěti hesel, probíhalo sdílení ve skupinkách. Během tohoto sdílení se zaznamenával počet výskytů jednotlivých či jim podobných slov/hesel ve skupině. Posléze probíhala diskuze nad těmito slovy/hesly a výběr pěti pojmů, které postoupily do výběru v plénu. Jednotlivé skupiny mohli, ale nemuseli, respektovat počet výskytů daného slova/hesla ve skupině. Přehled klíčových slov za jednotlivé skupiny je v tabulce 4 Přehled klíčových slov a jejich četností za skupiny. Tučně a červeně jsou zvýrazněna ta slova/hesla, která postoupila do výběru v plénu.

SKUPINA 1 - **zeleno-modrá infrastruktura 3x** - **udržitelnost, cirkulární** - odolné - **pro-rodinné, mladé Brno i pro staré, příjemné pro život** - CO2 neutrální - **zapamatovatelné a inspirativní** - dostupnost (bydlení, doprava) - krásné a čisté
SKUPINA 2 - příjemné a obyvatelné 3x - **obyvatelné (příjemné pro bydlení) 4x** - **klimaticky odolné 2x** - **čisté – minimalizace odpadu, zdravé ovzduší, energeticky soběstačné** - sociální soudržnost - zdravé - kompaktní - **inspirativní 2x, inovativní, tvůrčí**

- krásné 2x (estetické, duchovno) - do budoucna udržitelné – budoucnost před sebou
SKUPINA 3 - stromy, zeleň → **modrozelená infrastruktura** - **přívětivé pro život** – kvalita života (ŽP, kultura, architektura, bezpečnost, atraktivní město pro život) - **funkční a moderní (odolné) územní plánování 3x** - **krásné a kvalitní prostředí 3x** – estetické, čisté, bohaté na zeleň - **kvalitní veřejná doprava** (změny struktury dopravy – podpora cyklo a pěší dopravy, komfort) - bezpečné - odolné – soběstačné (připravené na krizové situace) 2x
SKUPINA 4 - podíl obnovitelných zdrojů - odolné - bezbariérové - kompaktní (zeleň, přístup) 2x) - klidná doprava (cyklistika, čistá, udržitelná) 3x → **chytrá mobilita** - ekologické = ekonomické (cirkulární, bez dotací) 2x → **ekologické Brno znamená ekonomické Brno** - zelené (vegetace, příjemné) 2x → **modrozelené, tyrkysové Brno** - soběstačné - bezpečné - modré (vodní prvky) - ovzduší (čisté, voňavé) - inspirativní - pestré (decentralizované, diverzifikované) - vytvářet prostředí socioekonomické = ekologické

Tabulka 4 Klíčová slova/hesla pro vizi v jednotlivých skupinách

Podobným způsobem probíhalo sdílení klíčových slov/hesel v plénu, kdy se opět vybraly nejdůležitější pojmy, které byly následovně zahrnuty ve výsledné vizi. Poté, co každá skupina vybrala svá klíčová slova/hesla, facilitátor semináře postupně vyzval skupiny, aby přečetly své flipcharty. Poté, co byla zapsána všechna klíčová slova/hesla, následovala diskuse, ve které byly vybrány nejdůležitější pojmy pro společně formulovanou vizi:

- Modrozelená infrastruktura (tyrkysové město) 2x
- Inspirativní, zapamatovatelnost 2x
- Obyvatelnost (příjemné pro život) 2x
- Chytrá mobilita, kvalitní MHD 2x
- Cirkulární, ekologické = ekonomické 2x
- Čisté (kvalitní ŽP) + krásné a voňavé 2x
- Odolné vůči extrémním stavům, výkyvům 3x
- Funkční a moderní územní plánování (diverzifikované) → kompaktní město 2x

Na základě těchto hesel pak byla organizátory sestavena výsledná vize, která je na obrázku 4. Všichni účastníci měli prostor se k ní před začátkem třetí aktivity vyjádřit.

BRNO V ROCE 2050 JE „TYRKYSOVÉ“, ODOLNÉ, OBYVATELNÉ A CIRKUÁLÁRNÍ.

JE INSPIRATIVNÍ, MÁ CHYTROU MOBILITU A VYUŽÍVÁ MODERNÍHO A FUNKČNÍHO ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ.

Obrázek 3 Výsledná vize sestavená účastníky během aktivity č. 2.

3.3 Jak dosáhnout vize pro rok 2050?

Smyslem třetí aktivity bylo vytvořit časovou osu průběžných cílů a kroků pro dosažení vize vytyčené během druhé aktivity. Na začátku posledního bloku semináře byla znovu zrekapitulovaná vize, přičemž všichni účastníci měli možnost její znění komentovat a blíže ji diskutovat. Posléze Mgr. Lenka Suchá (CzechGlobe) představila celou aktivitu a podrobně vysvětlila systém individuální a skupinové práce.

Celá tato aktivita byla založena na principu tzv. backcastingu, tedy zpětné formulace průběžných cílů a kroků, kdy výchozím bodem je žádoucí budoucnost, v tomto případě vize pro rok 2050 vytvořená během druhé aktivity. Ačkoliv je tento způsob uvažování náročný, umožňuje přemýšlet nad danou problematikou novátorsky a pomocí něj je možné nalézt taková řešení, která by běžně nepřipadala v úvahu. Účastníci měli postupně za úkol individuálně odpovědět na následující otázky a odpovědi zapisovat na post-its (co myšlenka, to jeden papírek):

- Jaké jsou průběžné cíle pro dosažení stanovené vize? Kdy by těchto cílů mělo být dosaženo?
- Jaké jsou konkrétní kroky k dosažení stanovené vize?
- Jaké jsou překážky pro dosažení stanovené vize?
- Jaké existují příležitosti (externí vlivy) umožňující dosažení vize?

Nejprve měli účastníci za úkol zformulovat průběžné cíle a kroky, přičemž byli vyzváni, aby zkusili přemýšlet zpětně za kladení si pomocné otázky *Co se muselo stát, aby…?* Poté, co účastníci samostatně zformulovali své průběžné cíle a kroky, všichni společně je ve skupině umístili na časovou osu, přičemž se začínalo od nejvzdálenějšího cíle a pokračovalo se směrem k tomu nejsoučasnějšímu. Kroky mohli (ale nemuseli) volně navazovat na průběžné cíle. Jakmile byly na časové ose zachyceny všechny průběžné cíle a kroky, účastníci začali se samostatnou formulací překážek a příležitostí pro dosažení stanovené vize. Jednotlivé myšlenky byly za aktivní diskuse umístěny na flipchart s časovou osou. Jednotlivé časové osy zpracované ve skupinách jsou v příloze 5.

Obrázek 4 Závěrečné sdílení časových os pro dosažení vize v plénu.

Poté, co všechny skupiny dokončily práci s časovou osou, následovalo sdílení a popis časových os v plénu. Ve všech skupinách rezonovala témata jako bezemisní doprava, implementace modrozelné infrastruktury či kvalitní urbanismus. Dalšími tématy byla také uhlíková neutralita, hospodaření s vodou nebo odpadové hospodářství. Shrnutí jednotlivých časových os, vč. vytyčení klíčových témat diskutovaných ve skupinách, je popsáno v tabulce 5[1].

SKUPINA 1

Téma 1: udržitelná doprava

Cíl 2048: MHD je zcela cirkulární ← **Cíl 2038:** MHD zdarma ← **Cíl 2035:** Šaliny využívají pouze energii z obnovitelných zdrojů (na území Brna) ← **Krok 2032:** Energie pro MHD je generována pouze na území Brna ←**Krok 2030:** MHD využívající bioplynových autobusů ← **Krok 2020:** Město nakoupilo autobusy na CNG/bioplyn

Téma 2: uhlíková neutralita

Cíl 2050: Uhlíková neutralita ← **Krok 2030:** Solární panely na každé městské budově ← **Cíl 2025:** Snižování spotřeby el. nergie, energetická soběstačnost ← **Krok 2019:** Nízkoenergetické stavby

Téma 3: zelené střechy

Cíl 2045: Zelené střechy budou na 90 % veřejných budov ve městě ←**Krok 2042:** Město bourá střechy, které nejsou zelené ← **Cíl 2035:** Zelené střechy na 50 % veřejných budov ve městě ← **Krok 2030:** Město schválilo standard zeleně pro všechny nové stavby ← **Krok 2025:** Město zvýšilo alokaci prostředků na zelené střechy

Další témata a kroky kontinuálního charakteru

Krok 2028: Funkční územní plán, klimatická odolnost (doprava)

Cíl 2030: Propustné povrchy

Krok 2025: Hospodaření s vodou (vodní jezírka, průlehy, zachytávání dešťovky)

Krok 2022: Cenové zvýhodnění (daně, dotace)

Cíl 2023: Kvalitní a bezpečné parky ← **Krok 2020:** Každý park má svého zahradníka a policajta

---

Příležitosti: Nová ekonomika; Financování z jiných zdrojů než z prostředků města; „Trend setter" město Brno; Čisté ovzduší, zdravé ŽP; Zvyšující se zájem veřejnosti o ŽP; Tlak veřejnosti, vědců a osvícených politiků; Dobrý zahraniční praxe; Vývoj a výzkum

[1] Vzhledem k tomu, že časové osy obsahují dynamické prvky, jako jsou šipky apod., shrnutí prezentované v tabulce 5 reprezentuje pouze orientační popis časových os, přičemž v něm nemusí být zohledněny všechny trendy a fenomény. Některé cíle/kroky mohou náležet pod více témat.

Překážky: Omezený pohled na věc; Nedodržování strategií a plánů v praxi; Chybný výběr zpracovatele; Politická nevůle; Politický rozvrat; Nastavení mindsetu lidí; Legislativa; Cenová dostupnost

SKUPINA 2

Téma 1: modrozelené město

Cíl 2050: Modrozelené město ← **Cíl 2038:** Zavedení modrozelené infrastruktury do stávající zástavby ← **Krok 2037:** Zavedení indexů MZI ← **Cíl 2035:** Existuje systematický a koordinovaný přístup k plánování modrozelené infrastruktury ← **Krok 2030:** Nastavení standardů MZI ← **Cíl 2029:** Modrozelený územní plán ← **Cíl 2025:** Zavedení povinných investic do obnovy a rozvoje zeleně ← **Krok 2020:** Analýza stávající zástavby (aplikace MZI)

Téma 2: bezodtokové Brno

Cíl 2050: Brno je z hlediska dešťových srážek „bezodtokové" město ← **Krok 2045:** Brno má vybudovanou soustavu retenční a zasakovací infrastruktury, kdy je voda zadržována, využíván a zasakována tam, kde je to vhodné ← **Krok 2042:** Zpoplatnění srážkových vod ← **Krok 2035:** Významné lokality města jsou již bezodtokové ← **Cíl 2025:** Inovace i osvědčené postupy v hospodaření s dešťovými vodami jsou popsané a realizované ← **Krok 2025:** Investice do infrastruktury hospodařící s dešťovou vodou

Téma 3: ekologické stavby

Krok 2045: Povolování pouze ekologických staveb ← **Krok 2042:** Přísnější regulace výstavby ← **Cíl 2025:** Dodržování principů HDV na všech novostavbách

Téma 4: čisté město

Cíl 2030: Rozšíření dopravy na el. pohon, třídění odpadu; Bezodpadové město ← **Krok 2028:** Čistota ← **Krok 2020:** Nové ekologické zákony (zeleň, doprava, odpady)

Další témata a kroky kontinuálního charakteru

Cíl 2025: Organizační nastavení města ← **Krok 2020:** Určení provozovatelů objektů HDV a MZI

Cíl 2025: Odborné vzdělávání (ekologie) u volených zástupců + zkoušky

---

Příležitosti: Dotační tituly; Zkušenosti ze zahraničí; Poptávka veřejnosti; Klimatická změna; Vědecký, inovativní potenciál; Příznivý terén; Příznivé klima; Příznivě přijímáno veřejností → politické body; Projekty s ekologickým přínosem

Překážky: Nastavení organizační struktury města; Nastavení městských organizací; Anonymita občanů v rámci velkého města; Územní plánování, roztříštěnost správy města; Nekoordinovanost činnosti (pravá ruka neví, co dělá levá); Stereotypy; Legislativní nastavení, normy; Nedostatek lidských a finančních zdrojů a času; Nedostatek kvalifikovaných a dobře zaplacených lidí; Management zdrojů; Nekontinuita; Rozhádanost, lobby, parciální zájmy; Politici a potřeba jejich znovuzvolení; Média jako překážky

SKUPINA 3

Téma 1: kulturní a osvícené město

Cíl 2050: Kulturní a osvícené město; Občan, který je zodpovědný za své okolí – jedinec tvoří celek ← **Krok 2025:** Dobrá vůle (občanů, zastupitelů, úřadů), změna myšlení ← **Krok 2020:** Osvětové kampaně, soutěže; Kultura, vzdělání a osvěta

Příležitosti: Kulturní a vzdělávací zázemí v Brně; Vzdělaní, mladí lidé

Překážky: Komerční způsob života; Lidská skepse; Nezájem, neinformovanost

Téma 2: obnovitelné zdroje

Cíl 2050: Elektřina a ostatní energie vyráběny zcela z obnovitelných zdrojů bez výjimky ← **Krok 2030:** Zavedení cirkulární ekonomiky na magistrátu ← **Krok 2025:** Osvěta všech zaměstnanců ← **Krok 2019:** Upravit zadávací podmínky zakázek tak, aby na prvním místě nebyla jen pořizovací cena; Stanovit jasně dotační tituly pro podporu všech subjektů pro realizaci této výroby (podmínky rozpočtu)

Příležitosti: Celosvětový trend, ukázky toho, že to jde

Překážky: Nedostatečná informovanost o problematice u těch, kteří zakázky zajišťují, nedostatečné vnitřní směrnice

Téma 3: bezodpadovost

Cíl 2050: Brno bez odpadkových košů ← **Krok 2045:** Fyzické odstranění košů – už prostě nebudou třeba ← **Krok 2035:** Plošně „reduce, reuse, recycle" + likvidace ← **Krok 2025:** Zavádění nových / smart řešení v odpadové technologii ← **Krok 2020:** Ekonomické výhody a dotace, represe

Příležitosti: Konec vyvážení košů; Zákaz skládkování a ekonomické zvýhodnění nulového odpadu

Překážky: Zavádění a rozvoj „průmyslu", který pracuje se sekundárními materiály

Téma 4: ekologická a bezemisní doprava

Cíl 2050: Zavedení ekologické bezemisní dopravy ← **Krok 2045:** Zakázat/zpoplatnit vjezd aut do měst ← **Krok 2030:** Změna myšlení měst – v dnešní době ani nezakáže vjezd aut do center – postupné omezování od center do periferie ← **Krok 2025:** Nachystat infrastrukturu ← **Krok 2022:** Cenová dostupnost, dotace ← **Krok 2020:** Změna legislativy

Cíl 2050: Brno má metro ← **Krok 2045:** Zakázat/zpoplatnit vjezd aut do měst ← **Krok 2035:** Začít budovat tunely/nadzemku ← **Krok 2028:** Rozhodnout o trasách

Příležitosti: Neustále se technologie bezemisních vozů rozvíjí a bude se do ní i nadále investovat; Emise a klimatické změny jsou aktuálním tématem, Brno – dobré město pro život

Překážky: Vysoké pořizovací ceny, zajištění bezproblémového provozování, omezení a provozu a nejprve výroby neekologických vozů – není regulováno; Lidi jsou moc pohodlní a občas líní

Téma 4: rozvoj města

Cíl 2030: Uměřený rozvoj (výstavba, doprava) ← **Krok 2025:** Funkční územní plán

Překážky: Chybné priority, osobní úspěch
SKUPINA 4 ***Téma 1: doprava*** **Cíl 2045:** Doprava v Brně je plynulá a převažují udržitelné módy dopravy (cyklo, pěší, MHD) ← **Krok 2040:** Alternativní náhradní přeprava osob/zboží ← **Cíl 2033:** Obytné ulice bez parkování, prvky zeleně a vody ← **Krok 2030:** Omezení vjezdu aut; realizace decentralizovaného parkování ← **Krok 2020:** Zatraktivnění MHD, zlepšení logistiky, využití příměstské vlakové dopravy; Výstavba cyklostezek, cyklopruhů a pěších zón; Zvýhodnit vlastníky eko dopravních prostředků ***Téma 2: výsadba zeleně*** **Cíl 2050:** Na všech plochách vymezených pro výsadbu jsou výsadby ← **Cíl 2040:** Směny pozemků dle územního plánu určených k výsadbě zeleně ← **Cíl 2030:** Výkupy pozemků městem: plochy určené k výstavbě ← **Cíl 2020:** Zvýšení podílu zeleně (kontinuální) **Cíl 2038:** Moderní územní plán (ovlivňuje výsadbu) ***Další témata a kroky kontinuálního charakteru*** **Cíl 2032:** Motivovaná tolerantní společnost ← **Krok 2030:** Přesvědčit politiky, aby dali následující úkoly – viz cíle **Krok 2020:** Změna vzdělávacího systému ---------- **Příležitosti:** Aplikace tyrkysových a chytrých dopravních řešení přináší úsporu (nákladů a životního prostředí); Dostatek pitné vody; Zeleně naladěná politika; Spokojenost většiny společnost (?), Zajištění stálých voličů (?); Lepší osvěta a vzdělávání → Jistota pro budoucnost; Zdraví **Překážky:** Konflikt se soukromými vlastníky; Finance, nedostatek peněz; Rozvoj vlivů klimatické změny blokuje ekonomiku; Struktury MMB, procesy – nepružné; Časové omezení lidského života, nezájem o to, co bude po nás; Obavy z reakcí voličů; Nepružnost a nekompromitovatelnost politiků; Politika 4 roky – změny v prioritách; Legislativní překážky; Lenost, stereotyp; Tradiční postoje; Mentalita privátního sektoru; Mentalita obyvatel

Tabulka 5 Shrnutí časových os jednotlivých skupin

4 Shrnutí a závěr

Cílem pracovního semináře **Budoucnost adaptací v Brně ve světle teplotních dopadů změny klimatu** bylo diskutovat budoucí územní rozvoj města v souvislosti se zvyšujícím se teplotním stresem, který s sebou přináší jednak zvýšenou četnost vln horka větší intenzitu městského tepelného ostrova. Během semináře proto účastníci pracovali s různými přírodě blízkými adaptačními opatřeními, vytyčili si vizi udržitelného Brna pro rok 2050 a sestrojili tři časové osy, které by měly přispět k jejímu naplnění.

Výstupy semináře budou využity v dalších fázích projektu. Lokalizace adaptačních opatření pro jednotlivé typy zástavby bude zohledněna při teplotním modelování a při tvorbě scénářů zranitelnosti města vůči teplotním extrémům. Časové osy vytvořené během poslední aktivity poslouží jako podklad pro tvorbu tzv. adaptačních trajektorií, tedy vyhodnocení efektivity jednotlivých adaptačních opatření z časového hlediska. Nejzásadnějším přínosem semináře je pak zohlednění diskutovaných témat a fenoménu při teplotním modelování a jeho následné interpretaci. Všechny výstupy prezentované na semináři jsou účastníkům k dispozici ve formě PPT.

Použitá literatura

Český hydrometeorologický úřad 2019. [online]. Dostupné na: http://portal.chmi.cz/

Klimatickazmena.cz 2019. [online]. Dostupné na: www.klimatickazmena.cz

Knight, S., Smith, C., and Roberts, M. 2010. Mapping Manchester's urban heat island. *Weather,* 65(7):188-193.

Kovats, R.S., R. Valentini, L.M. Bouwer, E. Georgopoulou, D. Jacob, E. Martin, M. Rounsevell, and J.-F. Soussana, 2014: Europe. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1267-1326.

UNDESA, 2018. World Urbanization Prospects. [online]. Dostupné na: https://population.un.org/wup/Country-Profiles/

Příloha 1: Pozvánka na seminář

Ústav výzkumu globální změny AV ČR (CzechGlobe) ve spolupráci s Magistrátem města Brna si Vás dovoluje pozvat na pracovní seminář

BUDOUCNOST ADAPTACÍ V BRNĚ VE SVĚTLE TEPLOTNÍCH DOPADŮ ZMĚNY KLIMATU

Pracovní seminář *Budoucnost adaptací v Brně ve světle teplotních dopadů změny klimatu* bude zaměřen na diskuzi budoucího udržitelného rozvoje Vašeho města.

Seminář se uskuteční dne **17. 10. 2019** od **9:00** do **15:00** v prostorách Otevřené zahrady Nadace **Partnerství** (Údolní 33, 602 00 Brno-střed, Konferenční sál).

Cílem semináře je diskutovat budoucí územní rozvoj města v souvislosti se zvyšující se intenzitou vln horka a efektu městského tepelného ostrova. Během semináře budeme diskutovat nejvýznamnější dopady teplotních extrémů na město Brno a vytyčíme společnou vizi, kam by se chtělo Vaše město s ohledem na adaptaci na vlny horka a snižování městského tepelného ostrova ubírat do roku 2050. Společně s vizí pak proběhne i formulace konkrétních kroků potřebných pro její naplnění. Předběžný program semináře je přílohou této pozvánky.

Vaše účast na semináři významně přispěje k formulaci hlavních problémů, se kterými se Brno bude potýkat v příštích desetiletích v kontextu oteplování městského prostoru, a jejich dopadů. Mimo to se společně zamyslíme nad tím, jak těmto problémům do budoucna předcházet a jak je zmírňovat, a to především za pomoci využití přírodě blízkých adaptačních opatření. Během semináře Vás proto v rámci diskuze požádáme o Vaše názory a pohled na tyto klíčové problémy a možná řešení.

Seminář se uskuteční v rámci projektu *"Adaptační výzvy měst: podpora udržitelného plánování s využitím integrované analýzy zranitelnosti"*, který byl podpořen z prostředků Technologické agentury České republiky, programu ÉTA (TL01000238). Řešiteli projektu jsou Ústav výzkumu globální změny Akademie věd České republiky a Ústav informatiky Akademie věd České republiky.

Svou účast v případě zájmu potvrďte vyplněním registračního formuláře, a to nejpozději do středy **2. 10. 2019**.

Součástí semináře je společný oběd a drobné občerstvení.

Děkujeme za odezvu a těšíme se na setkání.

V případě jakýchkoliv dotazů se neváhejte obrátit na hlavní řešitelku projektu Mgr. Lenku Suchou (sucha.l@czechglobe.cz, tel: 730 565 286).

Příloha 1: Předběžný program semináře

Příloha 2: O projektu *Adaptační výzvy měst: podpora udržitelného plánování s využitím integrované analýzy zranitelnosti*

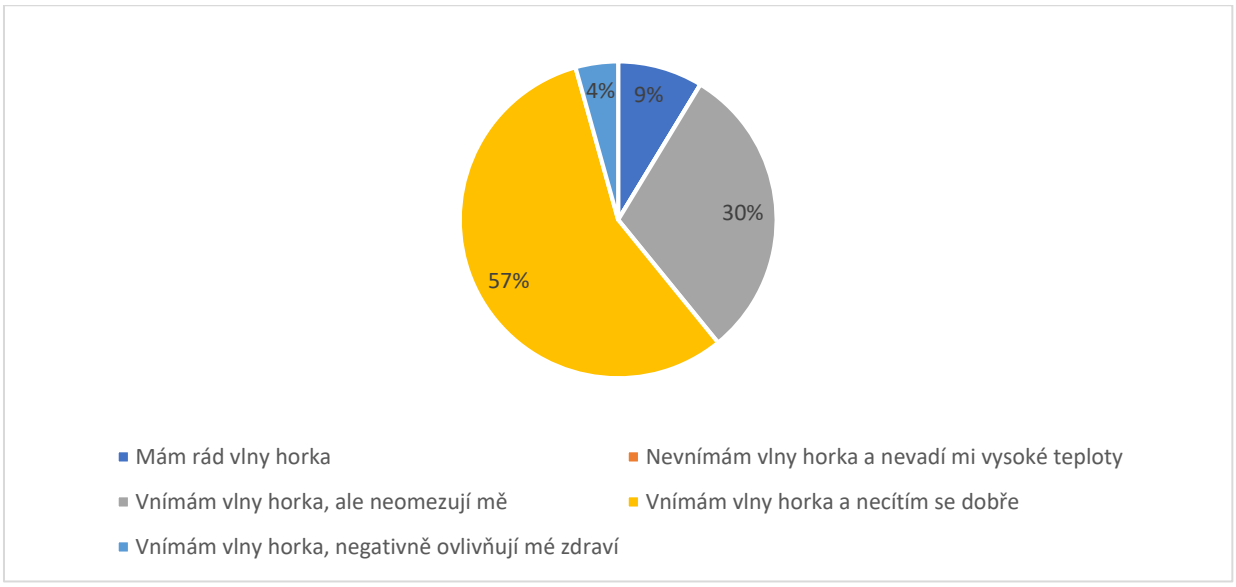
Příloha 2: Seznam účastníků

Jméno a příjmení	Instituce
Tereza Aubrechtová	Ostravská univerzita v Ostravě
Petr Bašta	CzechGlobe
Jaroslav Burian	Univerzita Palackého v Olomouci
Barbora Doubková	MMB, Odbor životního prostředí
Helena Duchková	CzechGlobe
Jindřich Dušek	Vírský oblastní vodovod
Martin Dvořák	MMB, Odbor strategického rozvoje a spolupráce
Eva Gregorová	MMB, Odbor strategického rozvoje a spolupráce
Vlastimil Halfar	MČ Brno-Královo Pole
Jan Holeček	MMB, Odbor strategického rozvoje a spolupráce
Anna Jarošová	MČ Brno-střed
Petr Kazda	Nadace Partnerství
Martin Košťál	MMB, Odbor životního prostředí
Veronika Kovářová	MMB, Odbor životního prostředí
Irena Kučerová	MČ Brno-střed
Miroslav Kundrata	Nadace Partnerství
Magdalena Maceková	Nadace Partnerství
Dagmar Malá	MČ Brno-Královo Pole
Blanka Mikšíková	MMB, Odbor životního prostředí
Dagmar Moslerová	Brněnské komunikace
Ondřej Nečaský	KAM Brno
Kateřina Pavlíková	MMB, Odbor strategického rozvoje a spolupráce
Radka Pazourková	MČ Brno-střed
Tomáš Říha	Masarykova univerzita

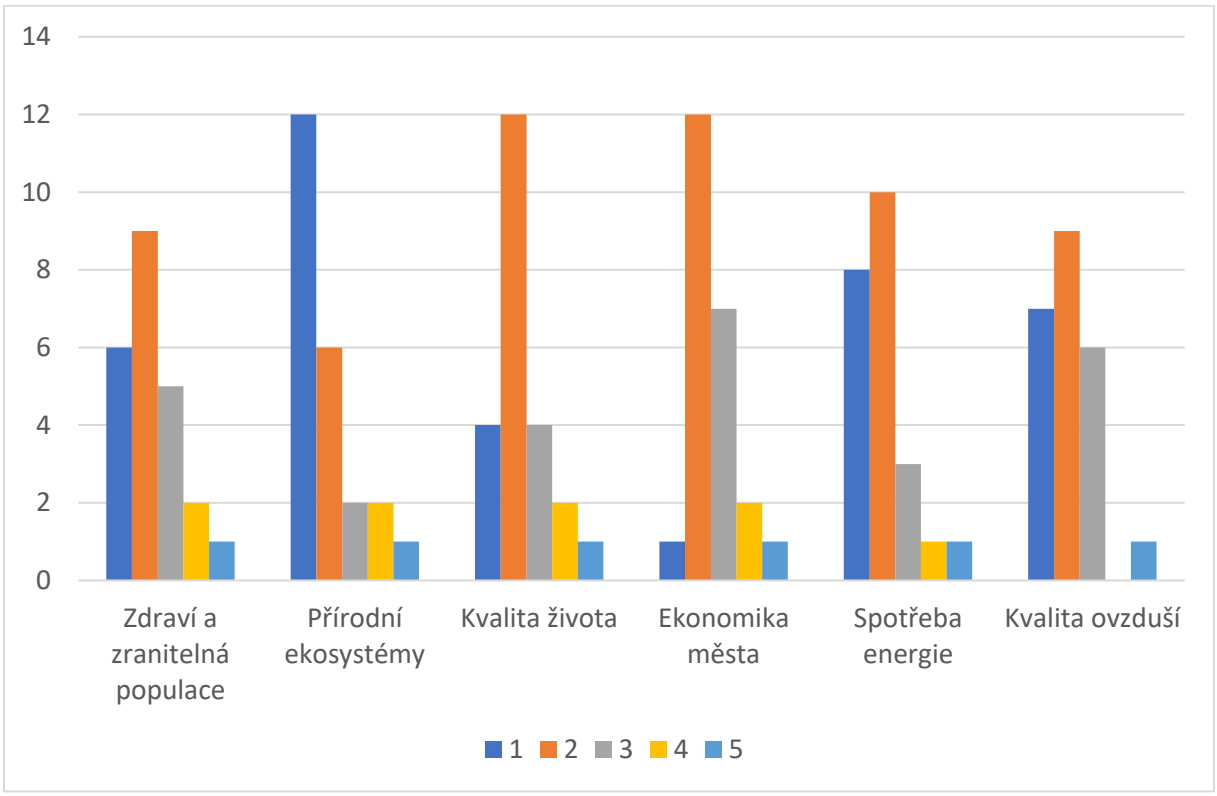
Bohumila Strnadová	MČ Brno-střed
Olga Strublová	MČ Brno-sever
Milena Studenková	MČ Brno-střed
Lenka Suchá	CzechGlobe
Helena Škrdlíková	Studentka
Pavlína Valentová	CzechGlobe
Martin Vaněček	MMB, Odbor životního prostředí
Radim Vítek	KAM Brno
David Zajíček	KAM Brno

Příloha 3: Program semináře

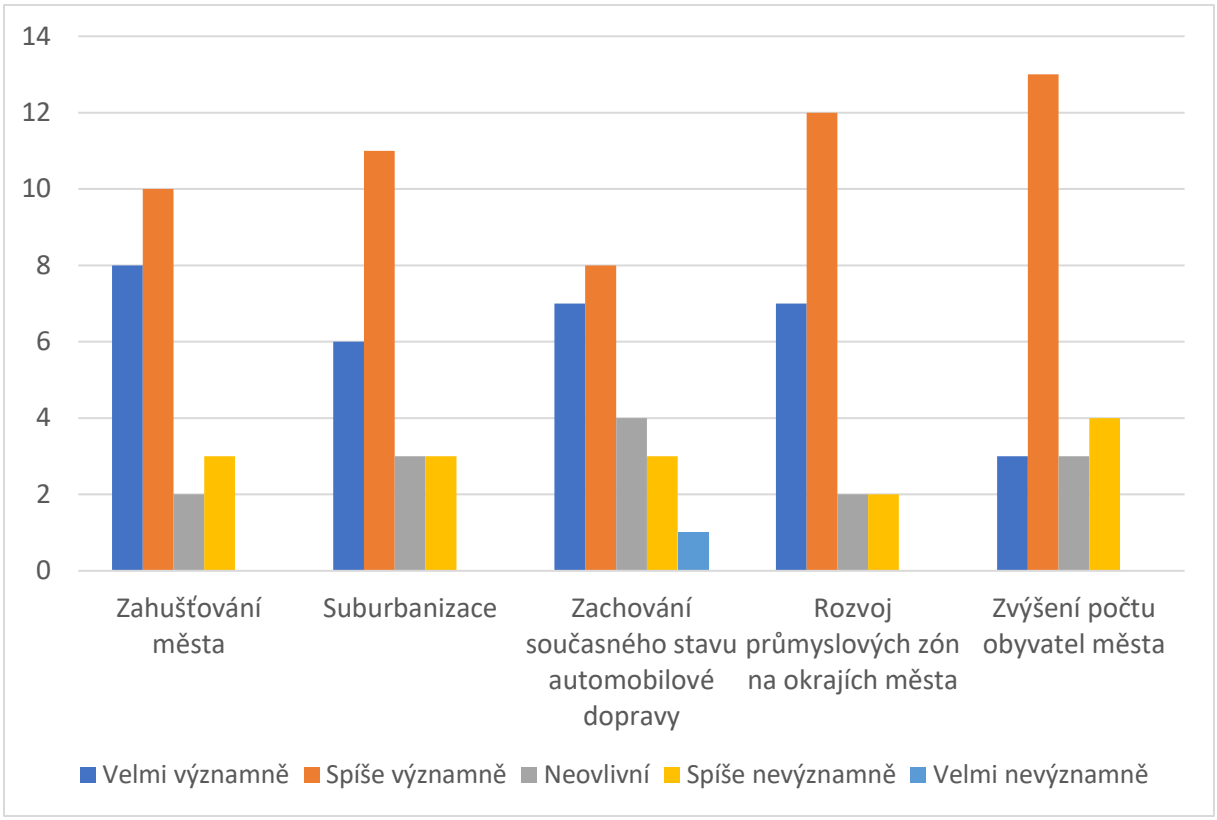
8:30 - 9:00	Registrace účastníků
9:00 - 9:35	Jan Holeček: Uvítání, pronikání adaptace do strategických dokumentů města
	Magdalena Maceková, Nadace Partnerství: Příklady dobré praxe v Brně
	Lenka Suchá, CzechGlobe: O semináři
9:35 - 10:45	Tereza Aubrechtová, Ostravská univerzita v Ostravě: Přírodě blízká adaptační opatření
	Pracovní část: Adaptační opatření vůči teplotním extrémům v Brně
	Jan Geletič, Ústav informatiky AV ČR: Teplotní extrémy v Brně
10:45 - 11:05	Přestávka na kávu
11:05 - 12:25	Jaroslav Burian, Univerzita Palackého v Olomouci: Možnosti územního rozvoje v Brně
	Lenka Suchá, CzechGlobe: Jak vnímáme vlny horka a městský tepelný ostrov?
	Pracovní část: Jak by mělo vypadat adaptované Brno v roce 2050?
12:25 - 13:15	Společný oběd
13:15 - 14:50	Pracovní část: Jak dosáhnout vize pro rok 2050?
14:50 - 15:00	Shrnutí semináře, rozloučení



Graf 4 Osobní postoj k vlnám horka

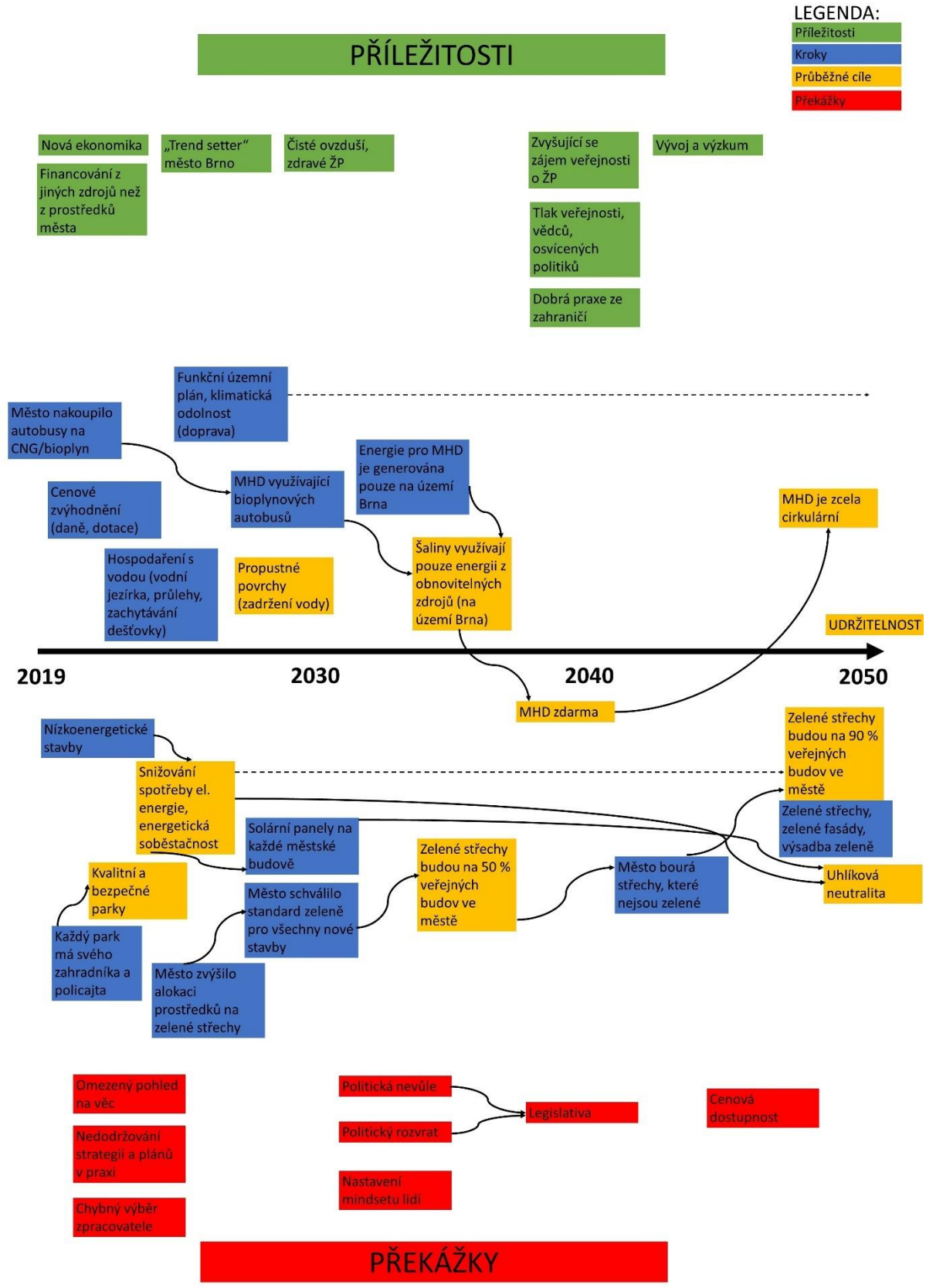


Graf 5 Zranitelnost oblastí v kontextu vln horka a městského tepelného ostrova (1 = nejvíce zranitelné, 5 = není vůbec zranitelné)

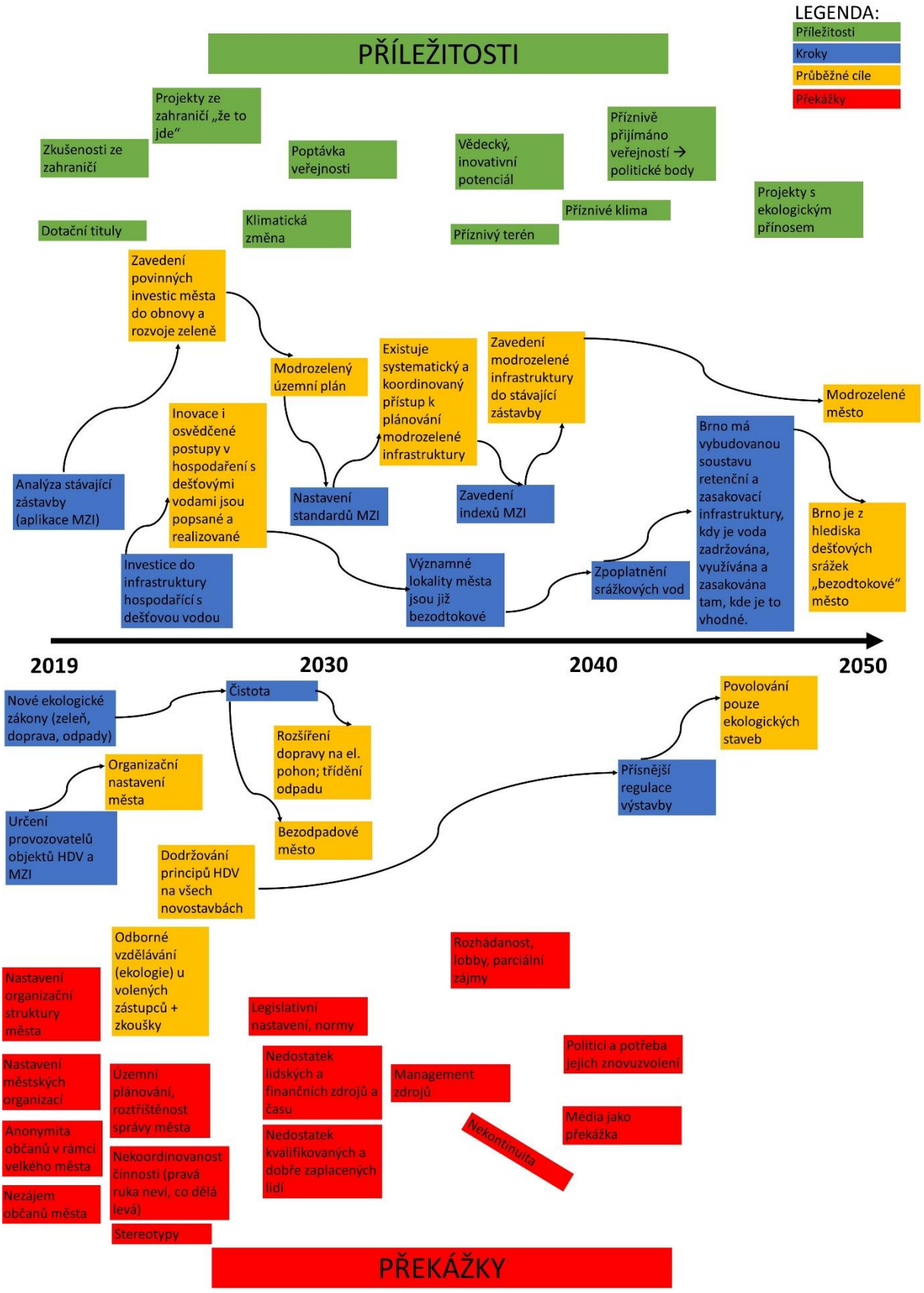


Graf 6 Trendy, které do budoucna negativně ovlivní přehřívání města.

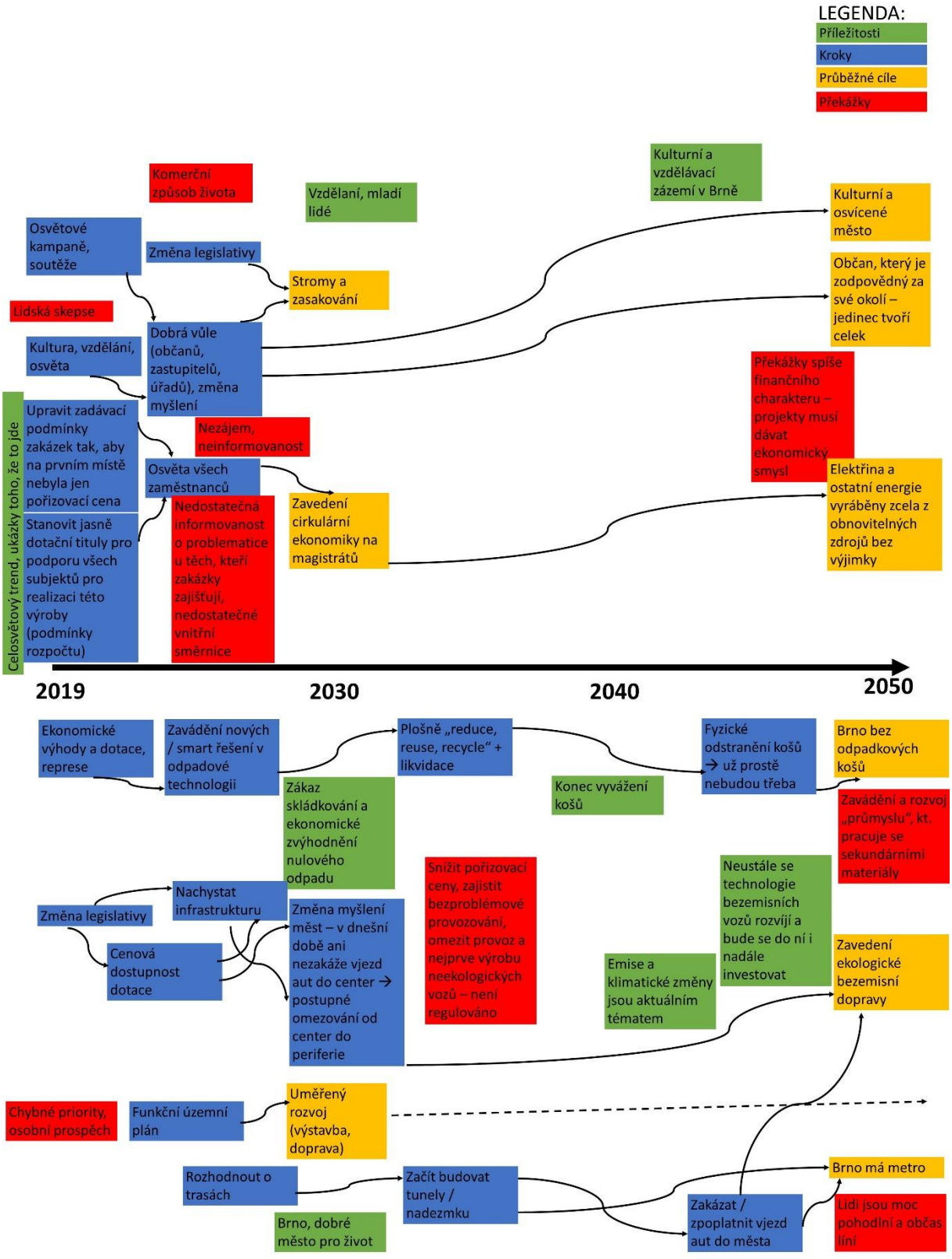
Příloha 5: Časové osy jednotlivých skupin



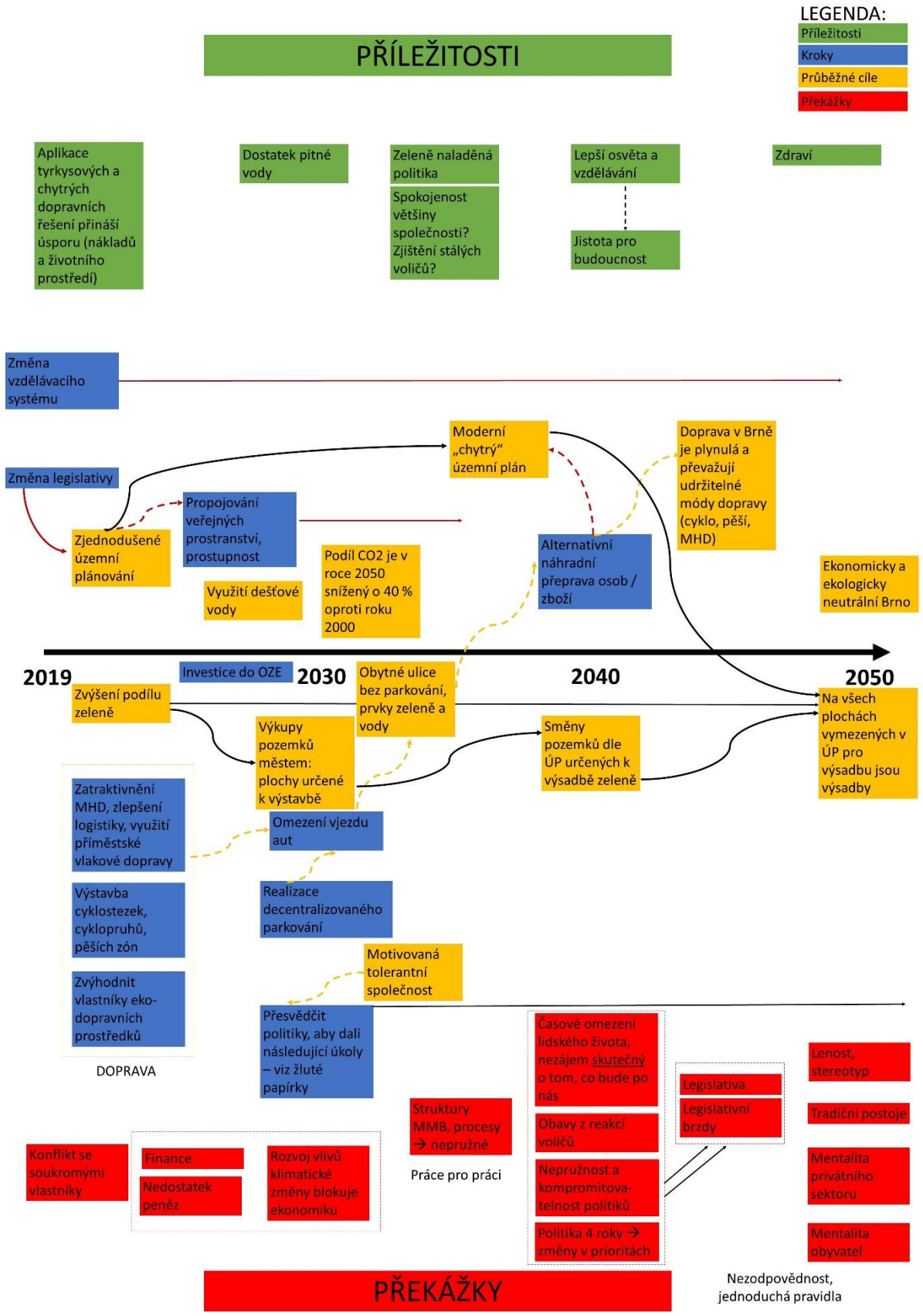
Obrázek 5 Časová osa skupiny č. 1



Obrázek 6 Časová osa skupiny č. 2



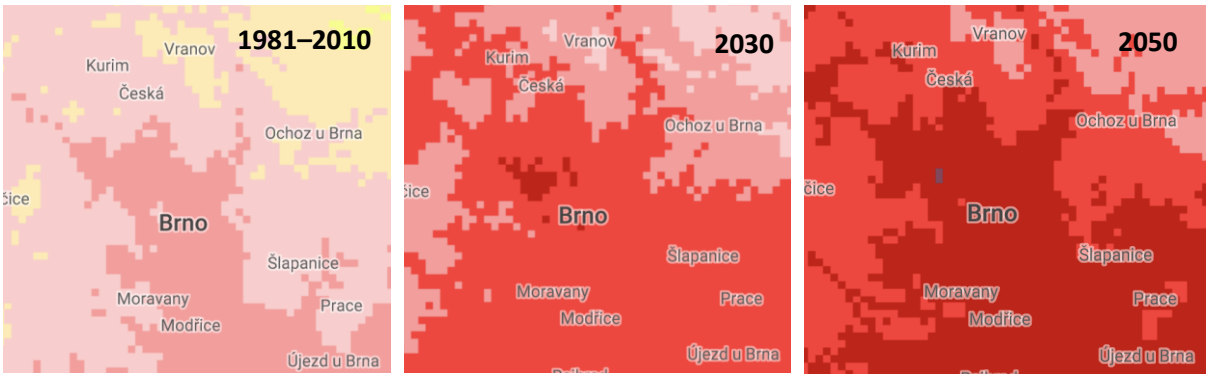
Obrázek 7 Časová osa skupiny č. 3



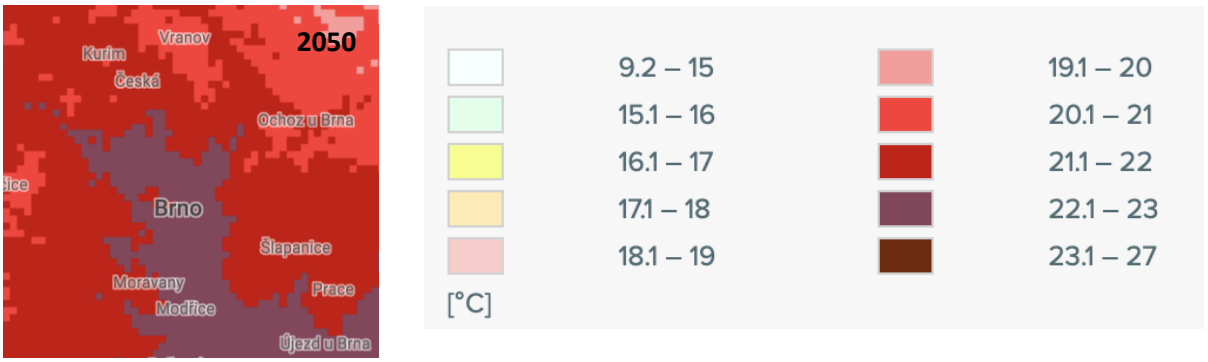
Obrázek 8 Časová osa skupiny č. 4

Příloha 6: Budoucí vývoj klimatu – teplotní změny

Střední emisní zátěž CO_2

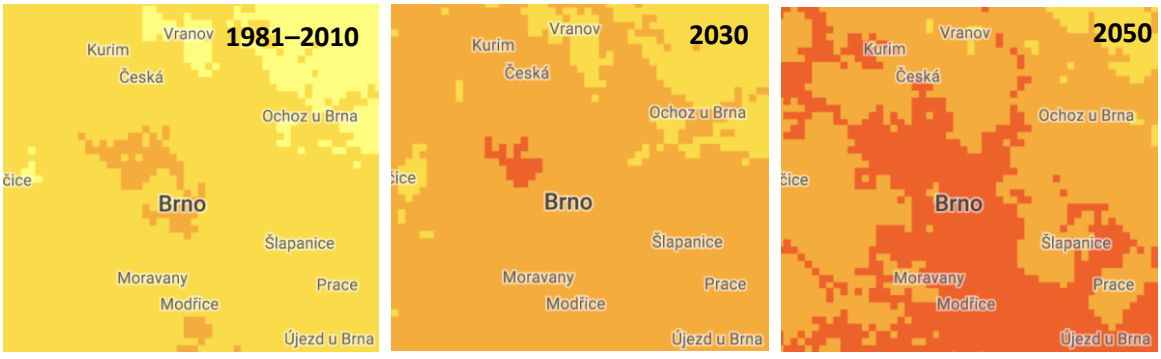


Vysoká emisní zátěž CO_2

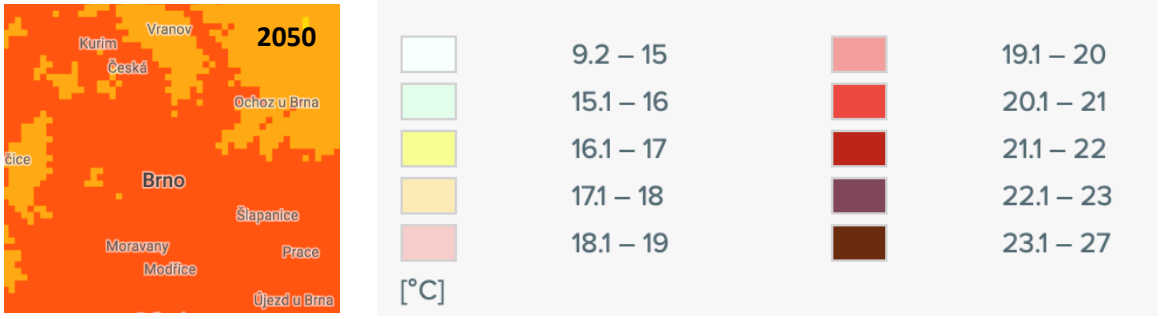


Graf 7 Průměrná teplota vzduchu v létě (°C) (zdroj: www.klimatickazmena.cz, 2019)

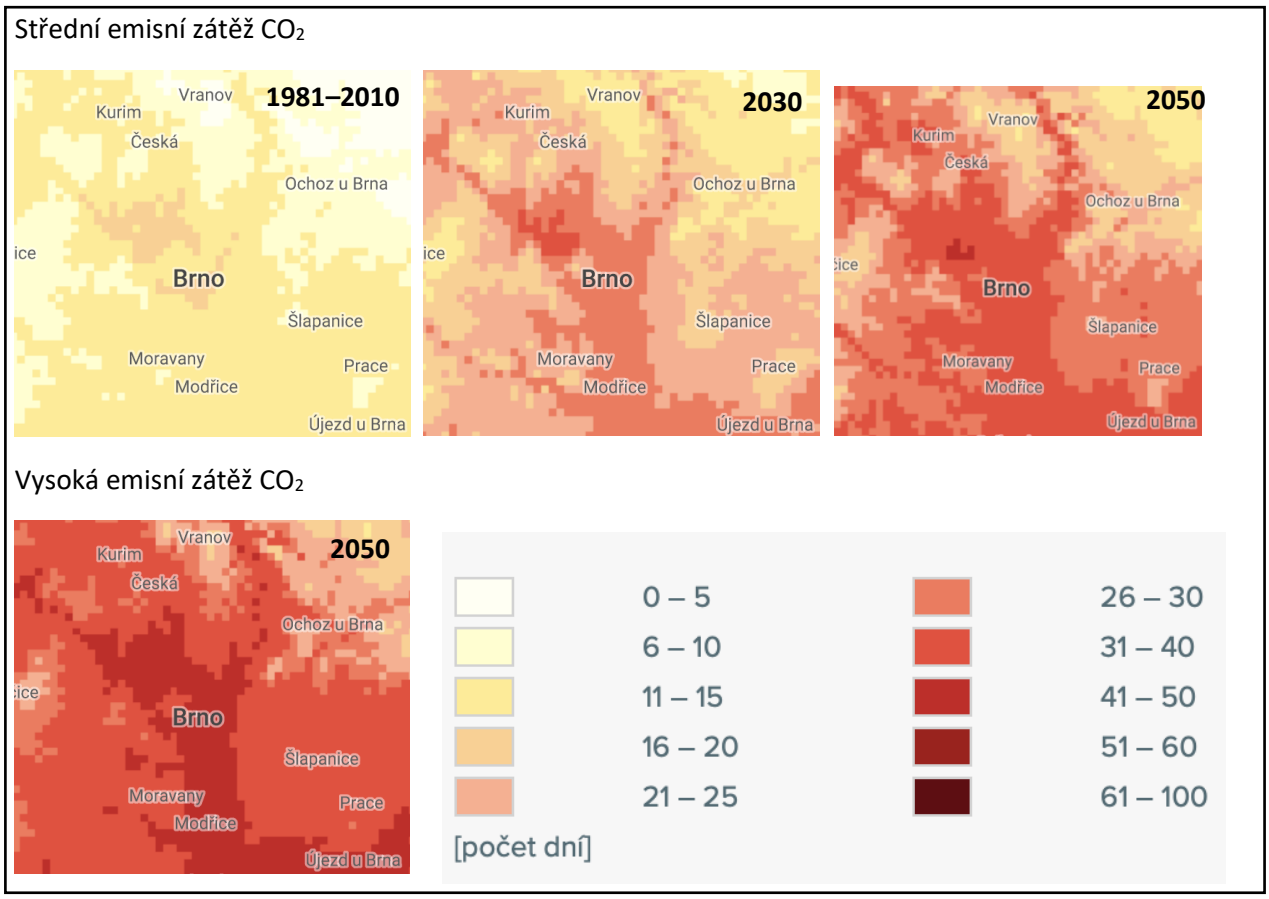
Střední emisní zátěž CO_2



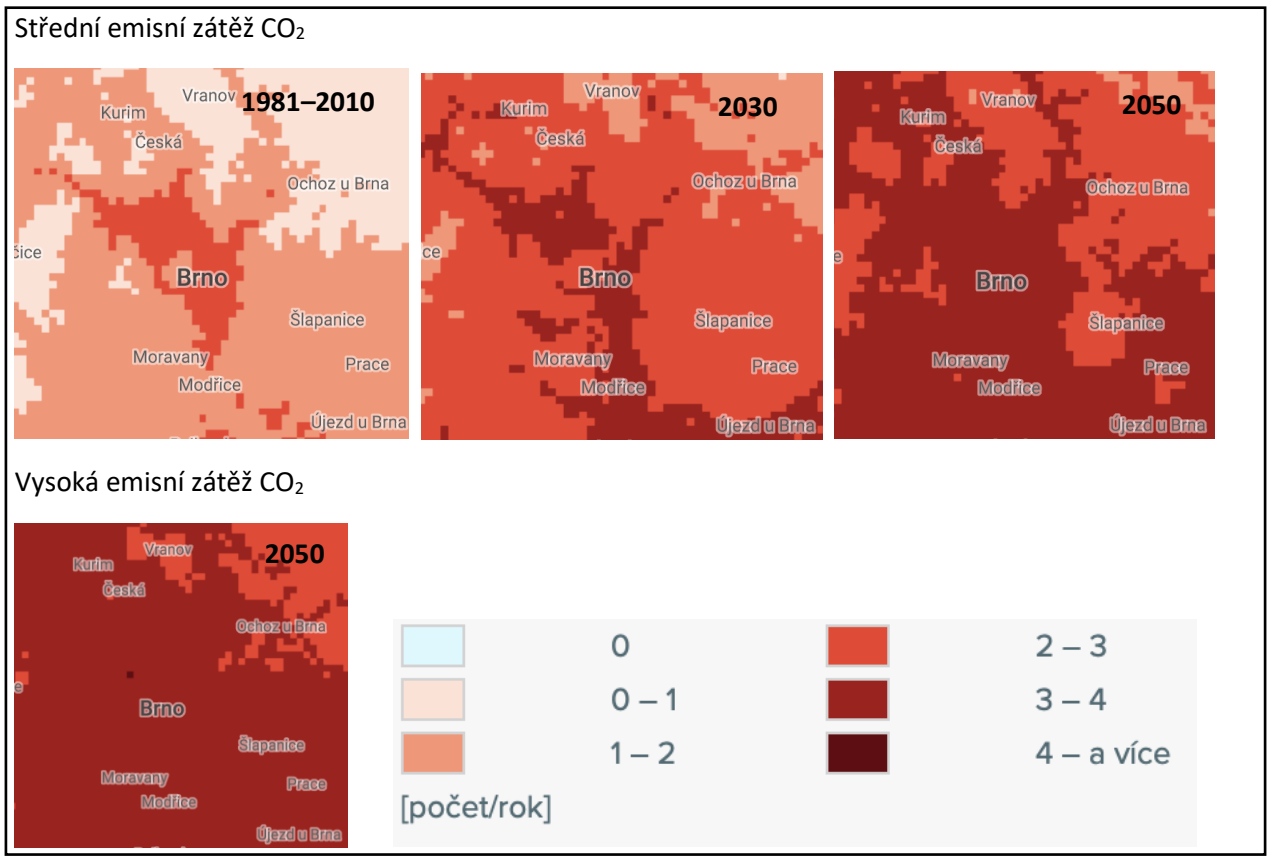
Vysoká emisní zátěž CO_2



Graf 8 Průměrná maximální teplota vzduchu nejteplejšího měsíce (°C) (zdroj: www.klimatickazmena.cz, 2019)



Graf 9 Tropické dny – počet dní s max. teplotou >30 °C (zdroj: www.klimatickazmena.cz, 2019)



Graf 10 Četnost výskytu horkých vln (zdroj: www.klimatickazmena.cz, 2019)