Názov výstupu: **Situační správa (Desk study)**

Výstup z aktivity: C1

Autori: **Mirek Lupač, Josef Novák a Viktor Třebický, CI2, o. p. s.**

Website: www.odolnesidliska.sk

Projekt DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVablE urban Residential area DELIVER: Sídliská ako živé miesta odolné voči zmene klímy, kód LIFE17 CCA/SK/000126 - LIFE DELIVER. Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie:
program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“.

Přehled přístupů k hodnocení zmírňování klimatické změny a odolnosti městského prostředí

An overview of approaches to assessing climate change mitigation and resilience of the urban environment

Leden 2019

Obsah

Shrnutí 5
Summary 6
1. Cíl a určení studie 7
2. Definice termínů a pojmů 9
3. Mezinárodní iniciativy pro řešení otázek změny klimatu na místní úrovni 13
3.1 Mezinárodní kontext 13
3.2 EU a národní kontext (Česká a Slovenská republika) 16
3.3 Iniciativy v oblasti snižování emisí (mitigace) 18
3.4 Iniciativy v oblasti zvyšování odolnosti (adaptace) 19
4. Hodnocení adaptace na změnu klimatu 21
4.1 Shrnutí kapitoly 21
4.2 Úvodem 25
4.3 Výchozí definiční rámec – hodnocení adaptací 25
4.4 Hodnocení zranitelnosti 26
4.5 Konkrétní příklad metody hodnocení zranitelnosti 29
4.6 Konkrétní příklad hodnocení opatření 31
4.7 Komplexní hodnocení procesu adaptace / ex ante a ex post hodnocení 33
4.8 Hodnocení synergií a vzájemných vztahů opatření 34
4.9 Příklady přístupu k hodnocení ve vybraných studiích, projektech a nástrojích 34
4.10 Příklady přístupu k hodnocení ve strategických dokumentech ČR a SR 39
5. Přístupy k hodnocení mitigací 44
5.1 Evropské mitigační cíle 44
5.2 České mitigační cíle 46
5.3 Slovenské mitigační cíle 46
5.4 Rámce pro hodnocení mitigací 47
Covenant of Mayors Sustainable Energy and Climate Action Plan (Template) 47
GHG Protocol Mitigation Goal Standard 52
GHG Protocol for Cities 56
Local Government Operations (LGO) Protocol 61

Green City Index, European Green City Index 64
Sada ISO norem týkající se udržitelných komunit 68
5.5 Hodnotící rámce (udržitelných) budov 71
6. Indikátory a indikátorové sady 74
6.1 Indikátory udržitelného rozvoje na místní úrovni 74
EEA Urban Metabolism Framework. 75
European Green Capital Award 75
European Green City Index 75
European Green Leaf Award 76
Indicators for Sustainability 76
Reference Framework for Sustainable Cities (RFSC) 76
Urban Sustainability Indicators 77
6.2 Indikátory adaptací a mitigace 78
Urban Vulnerability Indicators 78
Covenant of Mayors Sustainable Energy and Climate Action Plan (Template) 78
Indikátory zranitelnosti – Příloha Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2014 78
Indikátory zranitelnosti regionů ČR vůči změně klimatu 79
Monitoring, reporting and evaluation (MRE) in New York 80
National monitoring, reporting and evaluation of climate change adaptation in Europe 81
Městské indikátory změny klimatu: Dopady na oblast politiky a řízení 82
Climate Change Mitigation Opportunities Index Framework 82
8. Zdroje: 84

Shrnutí

Cílem studie je zmapovat současné přístupy k hodnocení zmírňování klimatické změny (tj. hodnocení mitigace) a odolnosti městského prostředí (tj. hodnocení zranitelnosti na dopady změny klimatu – oblast adaptací). Kontext studie je především evropský, ale je přihlédnuto i k příkladům dobré praxe v globálním kontextu. Případová studie slouží především pro „zmapování“ současné situace a stavu poznání“ v oblasti hodnocení mitigací a adaptací na místní úrovni pro potřeby řešitelského týmu projektu „**DELIVER**“. Vzhledem k zaměření studie je však použitelná i pro širší auditorium odborníků se zájmem o danou problematiku, zejména v České republice a na Slovensku.

První část obsahuje definice důležitých pojmů v oblasti zmírňování příčin klimatické změny a odolnosti městského prostředí. Existuje mnoho definičních rámců, proto bylo nezbytné vyjasnit terminologii. Další kapitola se zabývá široce pojatému hodnocení adaptace na změnu klimatu. To může být chápáno (a) jako hodnocení přizpůsobení se jednotlivým periodicky dopadajícím přírodním hrozbám souvisejícím se změnou klimatu nebo (b) hodnocení komplexního děje odehrávajícího se v dlouhodobém časovém horizontu.

Následující kapitola mapuje současné významné přístupy k hodnocení mitigace. Jedná se zejména o mezinárodní iniciativy a rámci pro tuto oblast, které jsou světově široce využívány. V dalších fázích činnosti řešitelského týmu v rámci projektu „**DELIVER**“ bude tato analýza dále zužitkována. Závěrečná kapitola obsahuje přehled významných indikátorů a indikátorových sad, využívaných v Evropě i v zahraničí pro hodnocení zmírňování klimatické a odolnosti městského prostředí.

Případová studie se snaží odpovědět na následující otázky:

- Jaký je současný stav řešené problematiky – hodnocení místního příspěvku ke klimatické změně (uhlíkové stopy obce) a hodnocení zranitelnosti na dopady změny klimatu?
- Jaké jsou nejvýznamnější inciativy, přístupy a postupy pro hodnocení procesu mitigace/adaptací na místní úrovni?
- Jaké úrovně jsou zahrnuty, jaké sektory a jaké hrozby, související se změnou klimatu?
- Jaké přístupy jsou používány při hodnocení zranitelnosti na místní úrovni a při návrhu vhodných adaptačních opatření?
- Jaké přístupy jsou používány při hodnocení místního příspěvku ke klimatické změně (uhlíkové stopy obce) na místní úrovni a při návrhu vhodných opatření pro snižování emisí skleníkových plynů?
- Jaké indikátorové sady a indexy byly navrženy, jaké jsou v praxi používány?
- Jaké metody agregace dílčích indikátorů do souhrnných indexů zranitelnosti/mitigací jsou používány?
- Jaké formy integrace adaptačních a mitigačních otázek jsou používány?
- Jaké podoby má prezentace výsledků hodnocení pro stakeholdery – zástupce měst, veřejnosti, oborníků a NNO?

Summary

The aim of the study is to map current approaches to assessing climate change mitigation (i.e. mitigation assessment) and resilience of the urban environment (i.e. vulnerability assessment for the impacts of climate change - the area of adaptation). The context of the study is primarily European, but examples of good practice in the global context are also taken into account. The case study serves primarily to "map" the current situation and the state of knowledge in the area of mitigation and adaptation assessment at the local level for the needs of the "**DELIVER**" project team. However, due to the focus of the study, it is also applicable to a wider audience of experts with an interest in the subject, especially in the Czech Republic and Slovakia.

The first part contains definitions of important concepts in the field of mitigation of climatic change and resilience of the urban environment. There are many definition frameworks, so it was necessary to clarify the terminology. The next chapter deals with a broad-based assessment of adaptation to climate change. This can be understood as an assessment of adaptation to individual periodically-occurring natural threats related to climate change, or (b) an evaluation of a complex development taking place over a long-term horizon.

The following chapter maps current significant approaches to assessing mitigation. These are, in particular, international initiatives and frameworks for this area that are widely used worldwide. In the next stages of the "**DELIVER**" project team, this analysis will be further exploited. The final chapter provides an overview of significant indicators and indicator sets used in Europe and abroad for assessing the mitigation of the climate and the resilience of the urban environment.

The aim of the study is to make a first step towards assessing and integrating areas of mitigation and adaptation at local level. Therefore, we are trying to answer the following questions:

- What is the current state of the problem - assessing the local contribution to climate change (municipal carbon footprints) and assessing the vulnerability to the impacts of climate change.
- What are the most important initiatives, approaches and procedures for assessing the process of mitigation / adaptation at local level?
- What levels are covered, what sectors and what threats are related to climate change?
- What approaches are used to assess vulnerability at local level and to design appropriate adaptation measures?
- What approaches are used to assess the local contribution to climate change at the local level and to propose appropriate measures to reduce greenhouse gas emissions?
- What indicator sets and indexes have been designed, what are they used in practice?
- What methods of aggregation of partial indicators into aggregated vulnerability / mitigation indexes are used?
- What forms of integration of adaptation and mitigation issues are used?
- What is the presentation of the evaluation results for stakeholders - representatives of cities, the public, experts and NGOs?

1. Cíl a určení studie

Změna klimatu se stala faktem, na který by měli reagovat stakeholdeři na nejrůznějších úrovních. Od globálních jednání o cílech ochrany klimatu (*Pařížská úmluva*[1]), přes státy až po komunity, školy, firmy a jednotlivce. Projekt „**DELIVER“, (**viz Box 1) v rámci kterého vzniká tato studie, směřuje především na úroveň měst, obcí, městských částí, čtvrtí až po úroveň jednotlivých budov.

V uplynulých letech byla v zemích Evropské unie, ale i v dalších regionech světa, podpořeno a (v některých případech) úspěšně implementováno množství projektů, které směřují na hodnocení a prosazování adaptačních a mitigačních opatření na uvedených úrovních. Existuje mnoho mezinárodních iniciativ, metodických rámců, standardů, ISO norem a dalších postupů, které usnadňují hodnocení a implementaci mitigačních opatření (snižování emisí skleníkových plynů) a hodnocení a snižování zranitelnosti vůdčí projevům změny klimatu (tj. zvyšování odolnosti – resilience, oblast adaptací).

Obě oblasti (**mitigace** a **adaptace)** jsou však často pojímány odděleně, není řešen přesah a integrace mitigací do adaptací a opačně, event. jejich antagonistické a synergické vztahy. Postrádáme metody, které komplexně hodnotí mitigace a adaptace na městské a sub-městské oblasti prostřednictvím srozumitelných a dobře obhájených indikátorů a jejich indexů. Existuje poměrně velká propast mezi mitigačními a adaptačními politikami na národní úrovni a na úrovni měst. Úroveň budov je řešena zcela odděleně, většina existujících standardů[2] na „udržitelné stavebnictví“ se zabývá především mitigacemi (snižování spotřeby energie, udržitelné materiály apod.) a oblast adaptací je pro tyto standardy poměrně okrajová.

Cílem studie je udělat k hodnocení a integraci oblastí mitigace a adaptace na místní úrovni první krok. V následujícím textu se proto snažíme odpovědět na tyto otázky:

- Jaký je současný stav řešené problematiky – hodnocení místního příspěvku ke klimatické změně (uhlíkové stopy obce) a hodnocení zranitelnosti na dopady změny klimatu.
- Jaké jsou nejvýznamnější inciativy, přístupy a postupy pro hodnocení procesu mitigace/adaptací na místní úrovni?
- Jaké úrovně jsou zahrnuty, jaké sektory a jaké hrozby, související se změnou klimatu?
- Jaké přístupy jsou používány při hodnocení zranitelnosti na místní úrovni a při návrhu vhodných adaptačních opatření?
- Jaké přístupy jsou používány při hodnocení místního příspěvku ke klimatické změně (uhlíkové stopy obce) na místní úrovni a při návrhu vhodných opatření pro snižování emisí skleníkových plynů?
- Jaké indikátorové sady a indexy byly navrženy, jaké jsou v praxi používány?
- Jaké metody agregace dílčích indikátorů do souhrnných indexů zranitelnosti/mitigací jsou používány?
- Jaké formy integrace adaptačních a mitigačních otázek jsou používány?
- Jaké podoby má prezentace výsledků hodnocení pro stakeholdery – zástupce měst, veřejnosti, oborníků a NNO?

[1] Srozumitelná prezentace podstaty Pařížské úmluvy, mitigací a zvyšování odolnosti (oblast adaptací) v angličtině je na stánkách UNFCC - https://bigpicture.unfccc.int/#content-the-paris-agreement
[2] Viz např. LEED, BREEM, ad.

Box 1: Projekt DELIVER

Hlavným cieľom projektu „DELIVER: DEveloping resilient, low-carbon and more LIVablE urban Residential area – Sídliská ako živé miesta odolné voči zmene klímy“ je zvyšovať odolnosť sídlisk na dopady klimatickej zmeny a to za pomoci realizácie vyváženého spektra adaptačných a mitigačných opatrení. Týmto sa zároveň aj docieli zníženie tzv. „uhlíkovej stopy“, zlepšenie kvality života obyvateľov, zvýšená ochrana zdravia ako aj zníženie finančných nákladov na správu a údržbu majetku obyvateľov aj mestskej časti, ako aj podporu biodiverzity.

Špecifický cieľ 1: Zvýšenie vedomostnej bázy v oblasti vyhodnotenia klimatickej odolnosti a uhlíkovej stopy v prostredí sídlisk
Absencia jednoduchých nástrojov, ktorými by sa dala merať odolnosť na zmenu klímy na rozličných úrovniach ako aj zmeranie efektu navrhovaných adaptačných a mitigačných opatrení vedie k neistote v rozhodovacom procese či pri príprave projektov. Vytvorením jednoducho použiteľnej metóda/nástroja na posúdenie klimatickej odolnosti a uhlíkovej stopy bude nápomocný pri rozhodovaní o vhodných adaptačných a mitigačných opatreniach, ktoré je vhodné na zmiernenie dopadov zmeny klímy na sídliskách realizovať.

Špecifický cieľ 2: Ukázať a propagovať integrovaný prístup k použitiu jednotlivých adaptačných a mitigačných opatrení v MČ Bratislava-Karlova Ves (prístup podporujúci synergie a redukujúci antagonizmy) s dôrazom na podporu prírode blízkych riešení a biodiverzity.
Vo všeobecnosti na samosprávach chýbajú adaptačné a mitigačné plány zamerané na posilnenie klimatickej odolnosti sídliskových štvrtí, ktoré by zároveň obsahovali konkrétne opatrenia, ako aj časový rámec ich realizácie. Chýba tiež konkrétny príklad realizovaných adaptačných a mitigačných opatrení na verejných a obytných budovách, ako aj verejných priestranstvách. Takáto situácia si vyžaduje riešenia, ktoré budú svojim charakterom inovatívne a demonštračné, slúžiace ako príklad pre iné podobné sídliská.

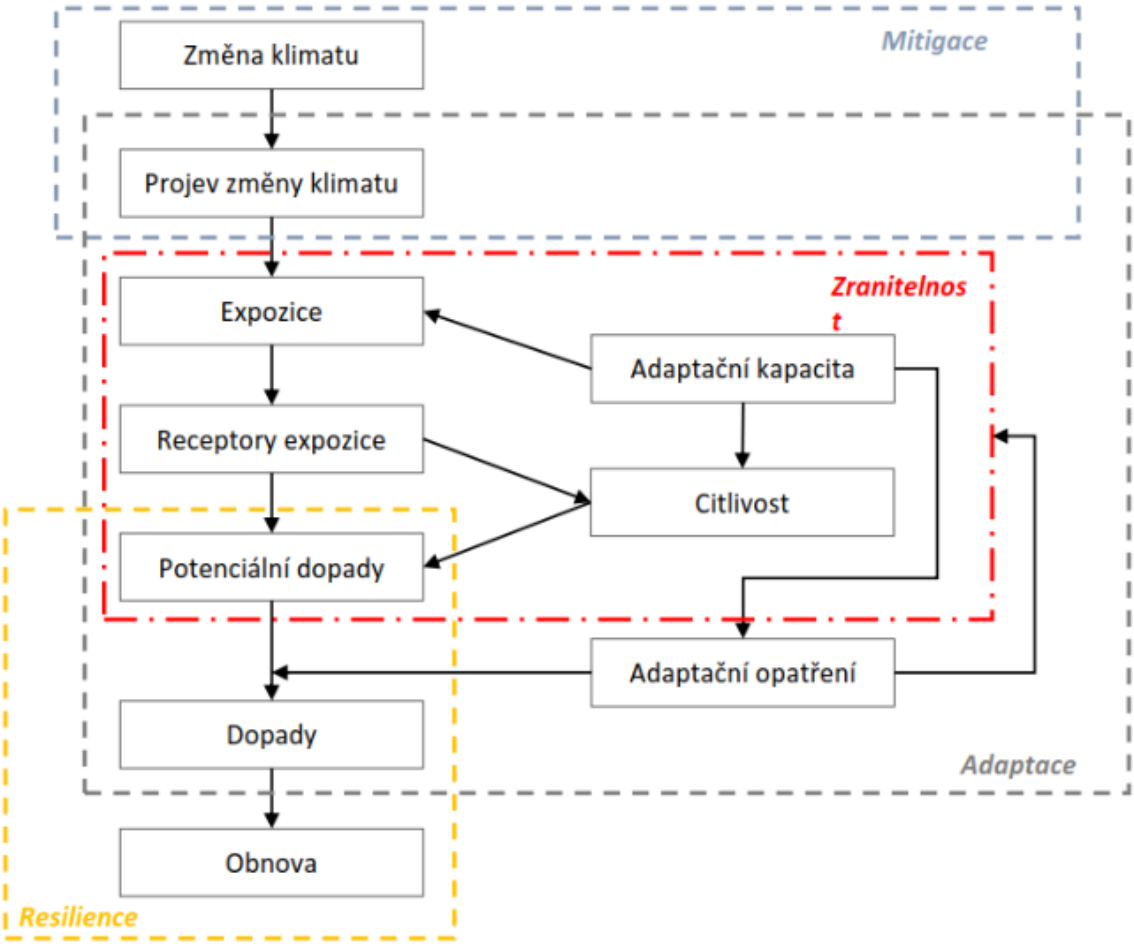
Špecifický cieľ 3: Zvýšiť zapojenie verejnosti do procesu boja proti klimatickej zmene s cieľom posilniť ich klimatickú odolnosť/bezpečnosť a zároveň podporiť biodiverzitu. Zapojenie obyvateľov a komunít do posilňovania klimatickej odolnosti sídlisk je nevyhnutné. Zvýši sa tým tiež klimatická bezpečnosť samotných obyvateľov a podporí biodiverzita.

Špecifický cieľ 4: Navrhnúť zmeny a zlepšenia národnej legislatívy, ktorá sa týka klimatickej zmeny
Tieto návrhy by mali umožniť na národnej a lokálnej úrovni zmeny smerujúce k posilneniu klimatickej odolnosti uplatňovaním adaptačných a mitigačných opatrení pri výstavbe a obnove budov a ich okolia.

Špecifický cieľ 5: Zvýšiť povedomie a sprístupniť výsledky projektu DELIVER pre ostatné mestá v členských štátoch EU s podobnými problémami.

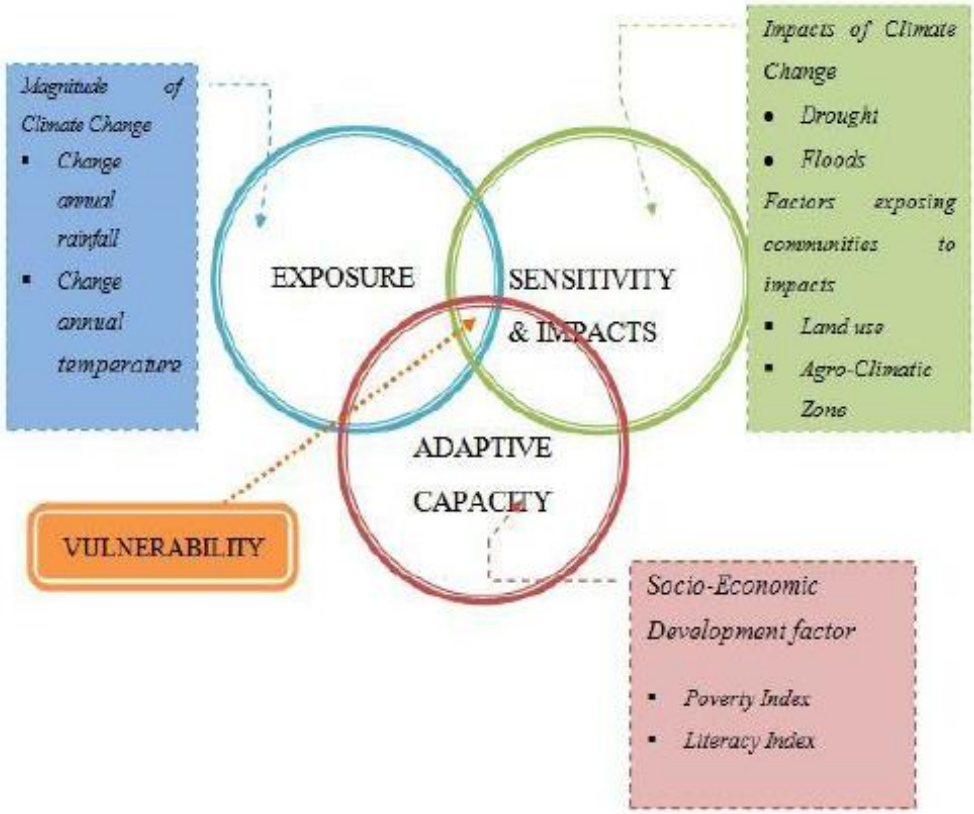
2. Definice termínů a pojmů

Obrázek 2.1: Systematický pohled na změnu klimatu a základní systémové komponenty



Zdroj: EEA 2015

Obrázek 2.2: Vzájemné vztahy expozice, citlivosti a adaptivní kapacity



Zdroj: IPCC 2001

Níže uvádíme definici nejdůležitějších termínů, důležitých z hlediska realizovaného projektu „**DELIVER**“. V případě, že v literatuře či praxi existuje více definičních zdrojů, uvádíme v některých případech více definic či pojetí.

AAU. Jednotka přiděleného množství. Byla zavedena Kjótským protokolem a představuje obchodovatelné právo státu vypustit do ovzduší jednu tunu CO_2 ekv. (UNFCCC 2018).
Adaptace na změnu klimatu. Proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. V lidských systémech se adaptace snaží zmírnit škodu nebo se jí vyhnout nebo využít příležitosti. V některých přírodních systémech může lidský zásah usnadnit přizpůsobení se očekávanému klimatu a jeho dopadům.

Tento proces se skládá z preventivních opatření, opatření pro zvyšování odolnosti systému, přípravných opatření, reakce na nepříznivou událost a aktivit vedoucích k obnovení funkce systému. Úspěšná adaptace na změnu klimatu je jakákoliv úprava, která vede ke snížení zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu na stanovenou úroveň, aniž by byla ohrožena kvalita životního prostředí a ekonomický a společenský potenciál rozvoje (IPCC, 2014).

Adaptivní kapacita (*Adaptive Capacity*) je schopnost systému mírnit dopady změny klimatu (včetně proměnlivosti a extrémů), mírnit potenciální škody, využít výhod a příležitostí a poradit si s následky. Adaptivní kapacita je důležitým prvkem většiny konceptuálních rámců zranitelnosti a rizika. Vztahuje se k pozitivním rysům charakterizujícím společnost, které mohou snížit riziko způsobené konkrétní hrozbou. Zlepšování kapacity je často cílem politik a projektů na základě předpokladu, že její posílení povede k snížení rizika.

Pojem „*kapacita*“ v diskursu katastrof byl v uplynulých dekádách spíše používán pro označení pozitivních rysů či okolností, které mohou kompenzovat zranitelnost. Tento diskurs nerozlišoval příliš kapacitu čelit hrozbě (*coping capacity*) a kapacitu se adaptovat (*adaptive capacity*) (Anderson and Woodrow, 1989 in SREX). Protože tento přístup byl orientován na katastrofy, byl spojen s potřebami bezprostřední reakce a je tak v kontrastu s dlouhodobou perspektivou obecně diskutovanou v kontextu změny klimatu, kde cílem je spíše se změnám přizpůsobit, než je překonat. V této souvislosti probíhala v akademickém prostředí debata, zda strategie vycházející z principu překonávání jsou odrazovým můstkem adaptace nebo mohou vést k maladaptaci. (Yohe and Tol, 2002; Eriksen et al., 2005 in SREX). Jako vhodná alternativa k adaptivní kapacitě se jeví termín „kapacita pro změny a úpravy nastavení“ (Nelson and Finan, 2009 in SREX) a „kapacita k vstřebávání“ pro schopnost (kapacitu) čelit hrozbě (Cutter et al., 2008 in SREX).

Adaptační opatření. Soubor možných opatření v rámci přírodního nebo antropogenního systému vůči skutečné nebo předpokládané změně klimatu a jejím dopadům (UNFCCC 2018).

ERU. *Jednotka redukce emisí.* Jednotka Kjótského protokolu rovnající se jedné metrické tuně ekvivalentu CO_2. ERU se vytvářejí pro snižování emisí nebo odstraňování emisí ze společných realizačních projektů (UNFCCC 2018).

Klimatický systém. Změna stavu klimatického systému, kterou lze identifikovat prostřednictvím změn jeho vlastností po dobu alespoň několika desetiletí, bez ohledu na to, je-li vyvolána přirozenými změnami nebo lidskou činností nebo také veškeré změny klimatu, včetně jeho přirozené variability (UNFCCC 2018).

Maladaptace. Škodlivá adaptace, opatření, které ve výsledku zvyšuje zranitelnost vůči změně klimatu. Příkladem může být budování nových budov či sídel v pobřežních či oblastech či záplavových územích (UNFCCC 2018).

Mitigace. V kontextu změny klimatu je mitigace soubor opatření ke snížení emisí, působení člověka na snižování zdrojů emisí (skleníkových plynů) a zvyšování jejich propadů

Mitigační opatření. Příkladem mitigačních opatření je efektivnější využití zdrojů energie, využití solární či větrné energie, zateplení budov atd. (UNFCCC 2018).

Odezva. Realizace opatření, která vedou ke zvládnutí mimořádné situace, tj. ke stabilizaci situace v postižené oblasti a jejím okolí; zamezení či alespoň omezení dalšího rozvoje nouzové situace; zamezení či alespoň zmírnění dopadů na lidi, majetek, životní prostředí, lidskou společnost, technologie a infrastrukturu. Odezva výkonných složek se obvykle nazývá zásah a je pro potřeby zvládnutí situace rozdělena z pohledu sil a prostředků, jejich materiálního zabezpečení a dalších aspektů (UNFCCC 2018).

Odolnost (*resilience*). Schopnost systému nebo společnosti odolávat, zmírňovat, přijímat a obnovovat následky účinků nebezpečí včasným a účinným způsobem, včetně zachování a obnovy jeho nezbytné základní struktury a funkcí (UNFCCC 2018).

Projekce. Pravděpodobný nebo teoreticky možný vývoj vybraných veličin, stanovený většinou pomocí modelů; nutnost odlišení od předpovědí, neboť jsou založeny na souborech předpokladů (např. socioekonomický a technologický vývoj), které mohou, příp. nemusí nastat, a jsou zatíženy vyšší mírou neurčitostí (UNFCCC 2018).

Připravenost. Znalosti a kapacity vyvinuté za účelem předjímat, reagovat a zotavit se z dopadů současných či hrozících katastrof. Připravenost je založena na analýze rizika, vytvoření výstražných systémů, připravení plánů, vzdělávání apod. (UNFCCC 2018).

Riziko *(Risk)* je pravděpodobnost, že v konkrétním časovém období dojde k vážným změnám ve fungování společenství nebo společnosti v důsledku dopadů fyzických hrozeb v kombinaci s okolnostmi vytvářejícími zranitelnost. Tyto změny vedou k rozsáhlým škodám na majetku, zdraví a životním prostředí, které vyžadují neprodlenou odpověď k zajištění kritických potřeb a které mohou vyžadovat pomoc z vnějšku (UNFCCC 2018).

Scénář. Nejpravděpodobnější a často zjednodušený popis dalšího vývoje, založený na soustavě konsistentních předpokladů o vlivu určujících veličin a jejich vzájemných souvislostech (UNFCCC 2018).

Zranitelnost (*Vulnerability)* je mírou, do jaké systém podléhá nepříznivým důsledkům změny klimatu, do jaké míry není schopen jim čelit. Zranitelnost je funkcí povahy, velikosti a rychlosti klimatické změny a proměnlivosti s jakou je systém dopadům vystaven, jeho citlivosti a jeho adaptační (adaptivní) kapacity (IPCC, 2007).

Podle IPCC (SREX, 2012) zranitelnost popisuje soubor životních podmínek člověka, které jsou odvozeny z historického, převažujícího kulturního, sociálního, environmentálního, politického a ekonomického kontextu. V tomto smyslu jsou zranitelné skupiny vystaveny nebezpečí nejen protože jsou mu vystavovány, ale v důsledku jejich okrajového postavení, každodenních vzorců sociálních vztahů a organizace a přístupu ke zdrojům (Watts and Bohle, 1993; Morrow,1999; Bankoff, 2004 in SREX).

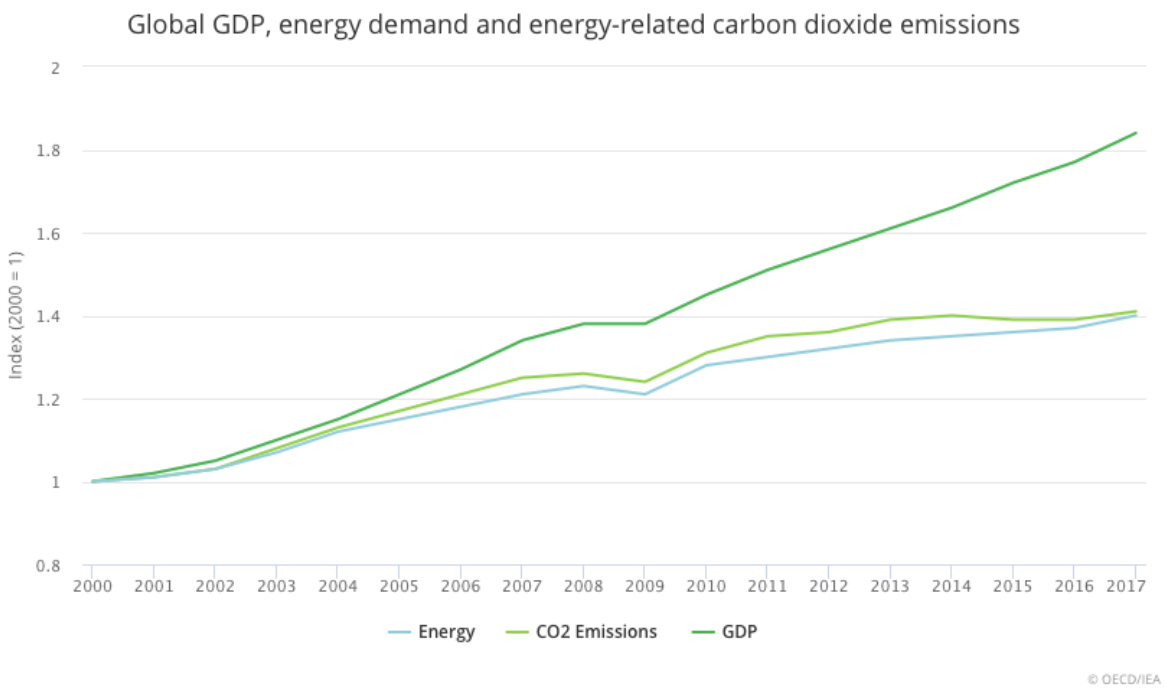
3. Mezinárodní iniciativy pro řešení otázek změny klimatu na místní úrovni

3.1 Mezinárodní kontext

Oblast mitigací

Pařížská dohoda
Pařížská dohoda byla přijata smluvními stranami Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu v prosinci 2015. Dohoda provádí ustanovení Úmluvy a po roce 2020 má nahradit dosud platný Kjótský protokol. Dohoda formuluje dlouhodobý cíl ochrany klimatu, jímž je přispět k udržení nárůstu průměrné globální teploty výrazně **pod hranicí 2 °C** v porovnání s obdobím před průmyslovou revolucí a usilovat o to, aby nárůst teploty **nepřekročil hranici 1,5 °C**. Přináší významnou změnu, pokud jde o závazky snižování emisí skleníkových plynů. Dohoda totiž ukládá nejen rozvinutým, ale i rozvojovým státům povinnost stanovit si vnitrostátní redukční příspěvky (NDC_s)[3] k dosažení cíle Dohody. Pařížská dohoda usiluje o snižováním emisí skleníkových plynů (v současné době rostou, viz obr. 3.1), zajištění účinnější ochrany klimatu Země a zvyšováním kapacity pro přizpůsobení e změně klimatu. Nezbytné je rovněž zapojení soukromého sektoru, měst a obcí, finančních institucí i občanské společnosti do ochrany klimatu.

Obrázek 3.1: Globální hrubý domácí produkt, poptávka po energie a emise CO_2 z energie



Zdroj: IEA 2019

Dohoda vstoupila v platnost již 4. listopadu 2016, tedy po necelém roce od jejího přijetí v Paříži. K danému termínu ji ratifikovalo 55 zemí emitujících 55 % globálních emisí včetně EU. Dalšími smluvními stranami jsou státy ze všech pěti kontinentů světa a s výjimkou Ruské federace. Zahrnují všechny významné producenty emisí skleníkových plynů, včetně toho největšího – Číny. Aktuální

[3] Přehled NDC_s jednotlivých států: http://www4.unfccc.int/ndcregistry/Pages/All.aspx

počet ratifikací Pařížské dohody je zveřejněn na webové adrese OSN[4]. Druhým největším původcem emisí jsou Spojené státy a ty v roce 2017 rozhodnutím prezidenta Trumpa oznámili odstoupení od Dohody. To však ještě nevstoupilo v platnost je možné, že se nakonec bod tlakem různých stakeholderů včetně zástupců velkého byznysu[5] neuskuteční. Slovensko se stalo smluvní stranou Dohody dne 5.10. 2016, Česká republika dne 4. 11. 2017.

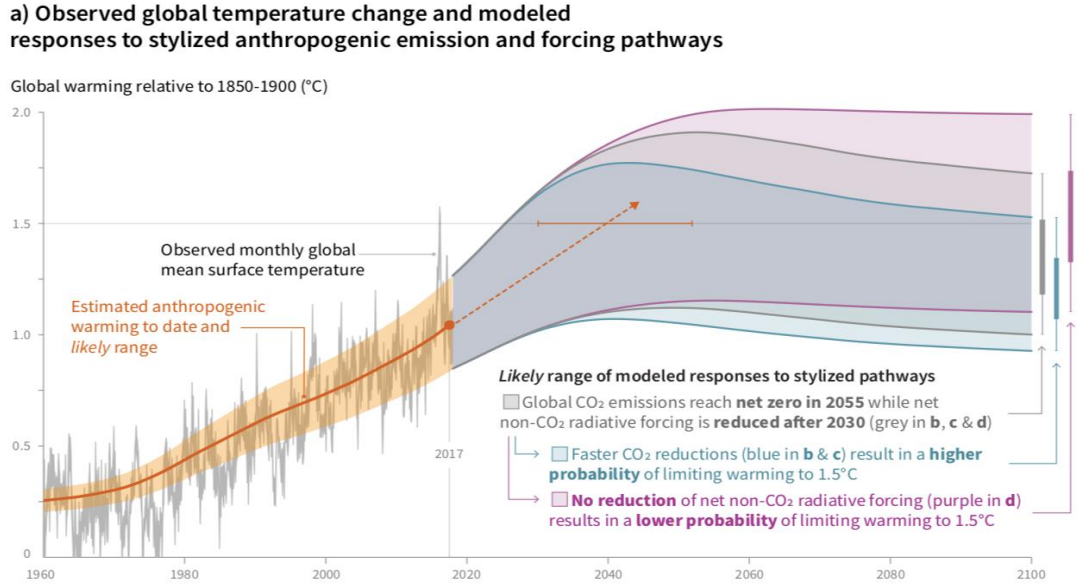
Mitigačním cílem vyplývajícím z Pařížské úmluvy a následné zprávy IPCC (2018) je snížit emise CO_2 do roku 2030 o 45 % a v roce 2050 dosáhnout tzv. „čistou nulu“. To znamená minimalizovat vznik antropogenních emisí skleníkových plynů a emise, které vzniknou, kompenzovat pomocí offsetů či odčerpávat z atmosféry. Jinými slovy, stabilizovat obsah skleníkových plynů v atmosféře.

IPCC o důsledcích o oteplování do 1,5 °C

Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC) v zveřejnil v říjnu 2018 zprávu (IPCC 2018) o udržení globálního oteplení na 1,5 °C oproti předindustriální době. Zpráva, která vznikla na vyžádání signatářů Pařížské dohody, analyzuje dopady zvýšení průměrné globální teploty o 1,5 °C oproti 2 °C a předkládá scénáře snižování emisí skleníkových plynů, které by nám umožnily tohoto cíle dosáhnout.

Ze zprávy vyplývá, že negativní dopady oteplení o 2 °C jsou ve srovnání s 1,5 °C výrazně vyšší. Současné národní cíle snižování emisí (NDC_s) **jsou pro dosažení stanoveného cíle nedostatečné.** Vedou k tomu, že by globální průměrná teplota vzrostla na konci století minimálně v rozsahu 2,6 - 3,2 ° C (bez jejich plnění, resp. v rámci současně platných regulací emisí vzroste o 3,1 - 3,7 ° C). Jinak řečeno, při zachování současného pomalého tempa zavádění mitigačních opatření je dosažení cíle oteplení o 2 °C nedosažitelné (viz obrázek 3.2).

Obrázek 3.2: Pozorované globální teploty a scénáře dalšího vývoje teplot



Zdroj: IPCC 2018

[4] https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=Thttps://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/REATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en

[5] Viz dopis leaderů soukromého sektoru, kteří podporují ochranu klimatu - https://www.c2es.org/content/business-support-for-the-paris-agreement/

Nárůst teploty o více než 1,5 °C zvyšuje pravděpodobnost extrémních projevů počasí, snižuje hospodářskou výkonnost zemí a ohrožuje více lidí nedostatkem vody a extrémním horkem. Cíl 1,5 °C vyžaduje podle zprávy rychlé a významné snižování emisí a hluboké změny v oblastech jako je energetika, průmyslová výroba, využívání krajiny, doprava, budovy či města. Konkrétně by např. bylo nutné do roku 2050 **snížit světovou spotřebu energie z uhlí** o **2/3 a zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na 49 až 67 %**.

Zpráva se také věnuje vztahu adaptačních a mitigačních opatření. Uvádí: „Adaptace na oteplení o 1.5 °C může vést k trade-offs (kompromisům) nebo maladaptacím (tj. škodlivým adaptacím) s nepříznivými dopady na udržitelný rozvoj. Špatně navržené či realizované adaptační projekty v řadě odvětví mohou s velkou jistotou zvýšit emise skleníkových plynů a spotřebu vody, zvýšit genderovou a sociální nerovnost, zhoršovat zdravotní podmínky a zasahovat do přírodních ekosystémů. Tyto negativní dopady lze kompenzovat návrhem takových adaptačních opatření, které berou v potaz snižování chudoby a udržitelnost“.

Závěry zprávy jsou plně relevantní také pro úroveň měst, obcí a budov a design mitigačních opatření na místní úrovni.

Oblast adaptací
Pařížská dohoda se zaměřuje nejenom na oblast snižování emisí skleníkových plynů (tj. mitigace), ale také na oblast adaptací. Vytvoření a implementace adaptačních plánů a opatření je nedílnou součástí závazků přijatých v rámci Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC). Adaptace na změnu klimatu je v pojetí těchto dokumentů globální výzvou, která se dotýká všech úrovní rozhodování:

- místní
- regionální
- národní
- mezinárodní.

Je to klíčovou součástí dlouhodobé globální reakce na změnu klimatu (vedle mitigace). Hraje zásadní úlohu při ochraně lidí, jejich životů a ekosystémů.

Adaptační cyklus v rámci pojetí OSN[6] zahrnuje následující části:

Posouzení dopadů změny klimatu, zranitelnosti a rizik
Je nezbytné vypracovat počáteční hodnocení, do jaké míry budou mít klimatické změny vliv na přírodní systémy (např. nedostatek vody, což negativně ovlivňuje zemědělství) a lidskou společnost (např. zvýšením průměrných i extrémních teplot, nárůstem šíření nemocí atp.)

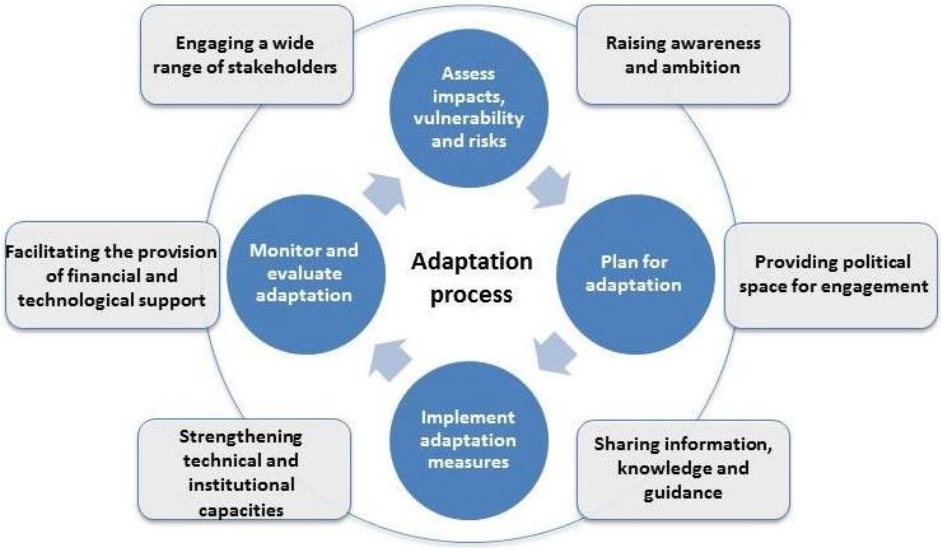
Adaptační plán
Identifikace adaptačních opatření a jejich posouzení, včetně posouzení nákladů a přínosů, se provádí s cílem správně zvolit dostupné možnosti. Komplexní plánování by mělo zabránit duplicitě činností, zabránit maladaptacím a posílit udržitelný rozvoj.

Realizace adaptačních opatření
Realizace se uskutečňuje na různých úrovních, včetně vnitrostátních, regionálních a místních, a prostřednictvím různých prostředků, včetně projektů, programů, politik nebo strategií. Může se jednat o samostatný proces, nebo může být plně integrován nebo začleněn do sektorových politik a plánů udržitelného rozvoje.

[6] https://bigpicture.unfccc.int/#content-the-paris-agreemen

Monitoring a hodnocení adaptací
Tyto kroky lze provést během vlastního adaptačního cyklu. Znalosti získané z vyhodnocování realizace adaptačních opatření by měly být opětovně využity, pro zlepšení celého procesu. Zatímco cílem monitoringu je sledování pokroku při provádění adaptačních opatření, hodnocení se snaží zjistit efektivitu adaptačního úsilí.

Obrázek 3.3: Adaptační cyklus dle OSN



Zdroj: UNFCCC, 2019

3.2 EU a národní kontext (Česká a Slovenská republika)

V roce 2013 zveřejnila Evropská unie **Strategii EU pro přizpůsobení se změně klimatu** společně s rozsáhlou dopadovou studií a několika průvodními dokumenty. Dokument představuje dlouhodobou strategii (do roku 2020) pro zvýšení odolnosti EU vůči negativním dopadům změny klimatu na všech úrovních a v souladu s cíli strategie Evropa 2020. Zároveň stanoví rámec a mechanismy, které by měly zvýšit připravenost EU a zlepšit koordinaci adaptačních aktivit. Adaptační strategie EU obsahuje 3 hlavní specifické cíle: i) Zvýšit odolnost členských států EU, jejich regionálních uskupení, regionů a měst; ii) Zlepšit informovanost pro rozhodování o problematice adaptace na změnu klimatu; iii) Zvýšit odolnost klíčových zranitelných sektorů vůči negativním dopadům změny klimatu.

V listopadu 2018 zveřejnila Evropská komise vyhodnocení této strategie spolu s výsledkem veřejných projednání této strategie, které probíhalo od prosince 2017 do března 2018. Výstupem je zpráva o implementaci Adaptační strategie[7] přeložená do oficiálních jazyků EU a detailní pracovní dokument k výsledkům hodnocení[8]. Zpráva zdůrazňuje narůstající ekonomické dopady související se měnou klimatu a modeluje jejich vývoj do budoucna v zemích EU i v dalších kontinentech (s dopadem na EU). Dokument opatrně naznačuje, že *„dalekosáhle cíle strategie nebyly za pět let zcela splněny, ale došlo k určitému pokroku. Celkově lze říci, že politický důraz se přesunul směrem k problematice adaptací a k potřebě připravit se na nevyhnutelné dopady.“* Dokument odhaduje, že v celé EU přijalo adaptační plány či strategie 40 % měst s více než 150 000 obyvateli. V zemích střední Evropy bude tento podíl nižší (Reckien 2018). Dále je zmíněna efektivita projektů LIFE zaměřených na adaptace – jejich celkový přínos je 4x vyšší než celkové náklady na tento program. Zdůrazňuje nutnost začlenění adaptací do vnitrostátních/regionálních právních rámců (tj. učinění jejich závaznosti).

[7] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2018:738:FIN
[8] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD:2018:461:FIN

Cílem **Adaptační strategie ČR je** zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně v co největší míře, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace. Adaptační strategie ČR identifikuje prioritní oblasti (sektory), u kterých se předpokládají největší dopady změny klimatu. Strategie byla schválena v roce 2015 a následně k ní byl vytvořen implementační rámec (Národní adaptační plán adaptace na změnu klimatu). Ten je výrazně multiresortní a cíle bylo „zatáhnout“ do jeho implementace různé stakeholdes. V současné době (2018) probíhá 1. kolo vyhodnocování plnění cílů a opatření tohoto dokumentu. Problémem zůstává malá akceptace problematiky změny klimatu ze strany veřejnosti, strakeholders i „*decision makers*“.

Obdobné cíle má **Strategie SR na nepříznivé důsledky změny klimatu**, která byla schválena vládou SR v roce 2014. Národní adaptační strategie navrhuje soubor adaptačních opatření v oblastech: přírodní prostředí, biodiverzita, sídelné prostředí, zdraví obyvatelstva, zemědělství, lesnictví, energetika, vodní hospodářství a doprava. Strategie definuje úspěšné plánování a rozhodovací proces v oblasti adaptace na dopady změny klimatu na úrovni plánovacích úrovní prioritní opatření jako nástroje pro rozhodování proces v adaptací. **V roce 2017** byla zpracována a publikována aktualizace tohoto dokumentu (*Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - aktualizácia*)[9]. Jejím základem je vyhodnocení plnění adaptační strategie, které zpracovalo MŽP SR. Aktualizovaná strategie je výrazně sektorová a obsahuje návrh adaptačních opatření pro následující oblasti: Zdůrazňuje roli místních samospráv a místních adaptačních strategií pro systémový přístup k adaptacím (adaptační opatření v sídelním prostředí). Obdobně jako v ČR zůstává problémem malá akceptace problematiky změny klimatu ze strany veřejnosti, strakeholders i „*decision makers*“.

[9] https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-nepriaznive-dosledky-zmeny-klimy-aktualizacia.pdf

3.3 Iniciativy v oblasti snižování emisí (mitigace)

Pakt starostů a primátorů (Covenant of Mayors for Climate & Energy)
Pakt starostů a primátorů EU v oblasti klimatu a energetiky sdružuje tisíce místních samospráv, které se dobrovolně zavázaly plnit cíle Evropské unie zaměřené na oblast klimatu a energetiky. Pakt starostů a primátorů byl v Evropě nastartován v roce 2008 s cílem spojit místní samosprávy, které se dobrovolně zavázaly ke splnění a překročení cílů EU v oblasti klimatu a energetiky. Inciativa vznikla zdola-nahoru, tj. na úrovni evropských měst a obcí a rychle zaznamenala úspěch. V současné době sdružuje bezmála 8000 místních a regionálních orgánů v 57 zemích, nikoliv pouze evropských (říjen 2018). Z kampaně, která se původně zaměřovala pouze na oblast mitigace, byla v uplynulých letech rozšířena i na oblast adaptací. Oba aspekty však nejsou příliš dobře integrovány. Na Slovensku činnost Paktu starostů a primátorů podporuje *Únia miest Slovenska, resp.* Národna platformy Dohovoru primátorov a starostov o klíme a energii. V roce 2018 se uskutečnilo již XIII. Zasedání této platformy (viz http://www.unia-miest.sk/vismo/dokumenty2.asp?id_org=600175&id=5165). V České republice podobná podpůrná struktura Paktu neexistuje, pouze přímá komunikace s kanceláří Paktu.

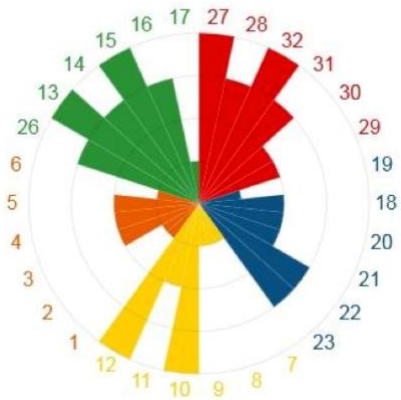
Technickým a evaluačním nástrojem Úmluvy starostů a primátorů je SECAP
(https://www.covenantofmayors.eu/). Municipality a regiony přijímají závazky: Klimatický balíček 2020 (pro signatáře v období 2008-2015) a Klimatický a energetický rámec včetně implementace Strategie adaptace na klimatickou změnu EU pro signatáře po roce 2015. Zvláštní závazek „ADAPT“ byl přijímán částí municipalit v mezidobí, kdy téma adaptace ještě nebylo integrováno do jednoho plánu s mitigací (případ Prahy). Zpracování SECAP je podmínkou účasti v Úmluvě.

Města pro ochranu klimatu (Cities for Climate Protection (CCP) Campaign)
Zdroj: https://sustainabledevelopment.un.org/partnership/?p=1498
Jedná se o dobrovolnou kampaň měst, v rámci partnerství pro naplňování Cílů udržitelného rozvoje (*Partnerships for the SDGs*)[10]. Sleduje mitigační cíle – participující města se zavazují k provádění opatření, která povedou k měřitelnému snížení emisí skleníkových plynů v daném regionu, zlepšení kvality ovzduší a zlepšení kvality městského prostředí a udržitelnosti. Do iniciativy se zapojilo více 650 úřadů měst. Kampaň koordinuje ICLEI a má globální záměr – probíhá v Austrálii, Kanadě, Evropě, Japonsku, Latinské Americe, Mexiku, Novém Zélandu, Jižní Africe, jižní Asii, jihovýchodní Asii a ve Spojených státech.

Referenční rámec pro udržitelná města (Reference Framework for Sustainable Cities (RFSC)
Zdroj: http://rfsc.eu

[10] https://sustainabledevelopment.un.org/partnership/?p=1498

Jedná se o online nástroj určený pro města, vytvořený Evropskou radou pro obce a regiony (*Council of European Municipalities and Regions (CEMR*) v roce 2008. Nástroj vychází z toho, že evropská města řeší obdobné problémy, pro které je možné nacházet obdobná řešení, strategie a indikátory.



Hlavním cílem nástroje je posílit dialog v rámci města a partnerských měst, které řeší stejné problémy v celé Evropě. Na základě kontrolního seznamu 25 otázek a rozsáhlé databáze indikátorů nástrojová sada nabízí praktickou podporu pro vypracovaní městské strategie udržitelného rozvoje. Součástí oblasti „životní prostředí“ je téma *13. Změna klimatu a energie.*

Toolkit může být využit na různých úrovních – od úrovně sousedství až po širší metropolitní úroveň, *což by mohlo být inspirací pro CRELOCAF*. Je bezplatná a nevyžaduje od města zvláštní závazek. je k dispozici v 17 jazycích.

ICLEI, Compact of Mayors, C40 Cities a Global Conenvant of Mayors
ICLEI je tradiční a dlouhodobě fungující síť propojující menší obce, města i regiony, jejichž veřejná správa je orientována na udržitelný rozvoj. Celosvětově sdružuje ICLEI přibližně 1500 municipalit, ve kterých žije asi 20 % světové městské populace. Hlavními společnýmitématy je nízkouhlíkový provoz, ekomobilita, resilience, zdraví a spokojenost obyvatel, zelená ekonomika a „chytrá“ infrastruktura. V roce 2007 spustilo program Local Government Climate Roadmap, který přenáší na lokální úroveň globální agendu a cíle a závazky globální klimatické politiky OSN.

ICLEI stál u vzniku *Local Government Operations (LGO) Protocol* – Standardu pro měření emisí GHG na úrovni místních samospráv, bližší informace viz kapitola o hodnocení mitigačních opatření.

Na podporu spolupráce měst ICLEI v oblasti snižování produkce skleníkových plynů a adaptace na změnu klimatu byla vyhlášena iniciativa Compact of Mayors. Ta je založena na obdobném principu jako evropský Pakt starostů a primátorů, tedy na principu dobrovolných závazků. Na iniciativě Compact of Mayors se spolu s ICLEI podílí síť světových megapolí C40, která sdružuje více než 80 největších měst světa usilujících o snížení produkce skleníkových plynů, zmírnění dopadů klimatické změny a zlepšení kvality života obyvatel. Dále je do iniciativy zapojena síť UCLG/CGLU (United Cities a Local Governments) a dalšími partnery jsou např. Světová banka, World Wildlife Fund a další.

Šest měsíců po uzavření Pařížské klimatické dohody, dne 22. 6. 2016, oznámily dvě největší světové iniciativy samospráv v oblasti změny klimatu a energie Compact of Mayors a Covenant of Mayors EU (Pakt starostů a primátorů) vytvoření nové, svého druhu první globální iniciativy měst a místních samospráv. Do *Global Conenvant of Mayors* je zapojeno celkem 9 138 měst s celkovou populací 779 mil. (16. 8. 2018), včetně 13 obcí z ČR a 21 ze SR. Ne všechna města mají k tomuto datu zpracovány emisní inventury. Česká a Slovenská města a obce se do této globální koalice mohou připojit prostřednictvím členství v Paktu starostů a primátorů. Podrobnosti o propojení těchto dvou vedoucích světových klimatických koalic místních samospráv lze nalézt na internetových stránkách (www. compactofmayors.org)

3.4 Iniciativy v oblasti zvyšování odolnosti (adaptace)

Pakt starostů a primátorů (Covenant of Mayors for Climate & Energy)
„Pakt“ je možné zmínit i z hlediska adaptací. Oblast adaptací začala být rozvíjena od roku 2014, Postupem času, jak začínala být věnována stále větší pozornost adaptacím na změnu klimatu,

vznikla v březnu 2014 souběžná, „sesterská“ iniciativa Paktu starostů s názvem Mayors Adapt (www.mayors-adapt.eu). Jejím cílem bylo prosazovat ve městech nejen mitigační, ale také adaptační opatření. Signatáři iniciativy se dobrovolně zavázali zpracovat místní adaptační strategie v souladu s Adaptační strategií EU a národními adaptačními strategiemi a/nebo začlenit adaptační opatření do místních plánů a koncepcí. Tato specificky adaptační iniciativa má přibližně 150 signatářů v cca 25 zemích světa a patří mezi ně hlavní město Praha, Liberec a Litoměřice.

V roce 2015 padlo rozhodnutí zpřehlednit a sjednotit dosavadní vývoj a došlo ke sjednocení mitigační i adaptační iniciativy do jedné sítě. Ta nese název Pakt starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky (Covenant of Mayors for Climate & Energy). Původní akční plán SEAP byl nahrazen komplexnějším Akčním plánem pro udržitelnou energii a klima (SECAP). Nově se signatáři paktu zavazují (v souladu s evropským mitigačním cílem) snížit celkovou produkci CO_2 o 40 % do roku 2030, oproti roku 1990 a dále zavádět lokální činnosti pro zmírňování a přizpůsobování se změně klimatu (oblast adaptací).

CLIMA-Adapt

Climate – ADAPT (https://climate-adapt.eea.europa.eu) není sítí měst, ale platformou, která je městům otevřena. Podporovat adaptační procesy na místní úrovni a podporovat sdílení informací o příkladech dobré praxe v adaptacích bylo jednou z priorit Adaptační strategie EU. Jedná se spíše o virtuální prostor, platformu včetně repositáře dokumentů věnovaných adaptaci na změnu klimatu v členských státech EU. Odborným garantem platformy je Evropská agentura životního prostředí (EEA). Climate – ADAPT není zaměřen jen na místní úroveň, ale poskytuje městům a obcím příležitost sdílet výsledky své práce s ostatními. Je zde možné například publikovat zpracované strategie. K tomu je zapotřebí registrovat se v expertní síti Eionet[11] a vkládané příspěvky podléhají další kontrole správců obsahu. Pasivní přístup k zásobníku dokumentů je ale možný zcela bez omezení.

Závěry Pařížské konference v oblasti adaptací

Cílem Pařížské dohody je posílit reakci na globální změny klimatu zvýšením schopnosti všech se přizpůsobit nepříznivým dopadům změny klimatu a posílit resilienci. Definuje globální cíl adaptací – tím je:

- posílit adaptivní kapacitu a resilienci
- snížit zranitelnost s ohledem na udržitelný rozvoji;

a zajistit adekvátní adaptační reakci v kontextu mitigačního cíle. Tím je udržet průměrné globální oteplování pod úrovní 2 °C a usilovat o to, aby byl udržován pod úrovní 1,5 °C.

[11] Eionet – European Environment Information and Observation Network (https://www.eionet.europa.eu). Partnerství Evropské agentury pro životní prostředí a 39 evropských zemí (ne pouze členských zemí EU).

4. Hodnocení adaptace na změnu klimatu

4.1 Shrnutí kapitoly

Hodnocení adaptace na změnu klimatu může být chápáno (a) jako hodnocení přizpůsobení se jednotlivým periodicky dopadajícím přírodním hrozbám souvisejícím se změnou klimatu nebo (b) hodnocení komplexního děje odehrávajícího se v dlouhodobém časovém horizontu.
Z různých diskursů vyplývá různé používání pojmů a důraz na různé klíčové faktory adaptace na změnu klimatu. IPCC připouští, že každá komunita, projekt či instituce může různé pojmy chápat různě. Kromě terminologického konsensu je důležité stanovení geografických oblastí, sektorů, témat a limitů.

Klíčovým parametrem hodnocení adaptace systémů na změnu klimatu je **zranitelnost.** Hodnocení zranitelnosti je založeno na vzájemném vztahu složek, který je definován takto: zranitelnost = funkce [expozice (+); citlivost (+); adaptivní kapacita (-)], resp. zranitelnost = potenciální dopad (citlivost x expozice) – adaptivní kapacita.

Tento **složkový model** založený na hodnocení expozice, citlivosti (potenciálního dopadu) a adaptivní kapacity je pilířem popsaných metod, ve kterých je v různé míře doplňován vážením, bodováním a využíván v kvantitativních a kvalitativních postupech.

Samotná zranitelnost je chápana ze dvou perspektiv: jako **výsledek nedostatku kapacity** nebo jako **opak kapacity**, kdy nárůst kapacity znamená snížení zranitelnosti, resp. vysoká zranitelnost znamená nedostatek kapacity. Kapacita může být podrobněji rozdělena na kapacitu k předvídání rizika, kapacitu k odpovědi (reakci) na hrozbu a kapacitu pro obnovu a změnu. Podrobnější rozdělení kapacity usnadňuje tvorbu indikátorů.

Adaptivní kapacita popisuje pozitivní vlastnosti a schopnosti systému, které mohou snížit riziko způsobené konkrétní hrozbou. Zlepšování kapacity je obvyklým strategickým cílem dle předpokladu, že její posílení povede k snížení rizika. V oboru přírodních katastrof kapacita označuje vlastnosti či okolností, které mohou kompenzovat zranitelnost, ovšem bez rozlišení mezi kapacitou čelit hrozbě (coping capacity) a kapacitou se přizpůsobit (adaptive capacity). Debata se vede o to, zda kapacita bezprostředně čelit hrozbě je **odrazovým můstkem pro adaptaci**, nebo zda tento způsob reakce může vést ke špatné adaptaci (**maladaptace**).

Významnou roli hrají scénáře. **Kvalitativní scénáře** vyžadují od expertů úvahy nad alternativami budoucnosti. **Kvantitativní scénáře** jsou založené na modelování dle škály vstupních dat. Hodnocení dopadů založené na dopadových modelech vycházejících z klimatických a neklimatických scénářů. Je také možný kombinace obojího a svoji cenu má i hodnocení bez scénářů.

Hodnocení **klíčových oblastí zranitelnosti** zahrnuje věcná a objektivní kritéria týkající se především rozsahu, velikosti, četnosti výskytu a délky trvání dopadů a normativní a subjektivní prvky, týkající se posouzení jedinečnosti a významu ohroženého systému, distribuce dopadů, míry opatrnosti a posouzení proveditelnosti a efektivity potenciálních adaptačních opatření.

Právě koncept **propojující věcnou a subjektivní rovinu** (kombinující kvantitativní a kvalitativní metody v konkrétních technikách) je nejčastěji základem hodnocení zranitelnosti. Kvantitativní metody mohou nasměrovat pozornost k jevům a oblastem vyžadujícím pozornost dále hodnoceným kvantitativními metodami. Kvalitativní metody mohou zpřesňovat výsledky kvantitativních metod např. stanovením váhy jednotlivých faktorů zranitelnosti. Případně mohou pomocné kvantitativní metody (např. statistická analýza) zpřesňovat výsledky pořízených dat.

Kvalitativní hodnocení zranitelnosti lze například provádět pomocí matice založené na průniku hodnot přiřazených expozici a citlivost pomocí Likertovy škály. Příkladem výstupů kvantitativního hodnocení jsou kartogramy, kartodiagramy, grafy, tabulky a další interpretace numerických hodnot objektově či časově orientovaných.

Praktické zkušenosti s hodnocením ukazují na **nutnost vážení dat**. Vážení je zásadním krokem určujícím relativní důležitost vybraných indikátorů. Vážení je nejčastější přístup k měření zranitelnosti zejména v sociálním kontextu kvůli nedostatku informací o významu jednotlivých indikátorů ve vzájemném porovnání. Pro stanovení váhy indikátorů je používáno expertní posouzení nebo statistická analýza dat.

Modelový postup hodnocení zranitelnosti lze popsat v několika typických krocích:

1. Výběr území a sektorů pro hodnocení
2. Stanovení indikátorů/faktorů zranitelnosti a definice dat
3. Převod kvalitativních dat na kvantitativní, např. pomocí Likertovy škály
4. Kategorizace kvantitativních dat pro vyjádření závažnosti sledovaného dopadu (rozdělení do intervalů např. podle statistického rozložení)
5. Normalizace indikátorů a jejich vzájemných funkčních vazeb se zranitelností
6. Stanovení váhy indikátorů/faktorů prostřednictvím statistické analýzy (faktorová analýza, regresní analýza, analýza hlavních komponent) nebo expertním posouzením
7. Agregace indikátorů do indexů a subindexů
8. Interpretace

Stanovení váhy dat/indikátorů/faktorů se ukazuje jako klíčová fáze pro věrohodnost procesu a srovnatelnost výsledků hodnocení z jednotlivých procesů. Jeden praktický příklad sice ukazuje, že rozdíl při použití vážení a bez něj nebyl statisticky závažný, ale bez dlouhodobějšího ověřování nelze v tomto ohledu činit jasné závěry. Přístupy k vážení jsou v zásadě dva: **subjektivně-expertní přístup** a **přístup založený na statistické analýze**. Druhý z nich je založen na stanovení významu jednotlivých proměnných pro celý soubor na základě variability, a proto jej lze aplikovat až na základě pořízení všech potřebných dat. Zkoumání procesu vážení a hledání vhodných metod pro tuto fázi hodnocení je pravděpodobně klíčovou výzvou pro další postup.

Na hodnocení zranitelnosti navazuje **hodnocení adaptačních opatření** (jejich účinnosti, efektivity, proveditelnosti, dopadu) jako součást hodnocení projektového cyklu adaptačních procesů. Jedním z možných přístupů, jak demonstruje kapitola na příkladu, je hodnocení jednotlivých opatření na základě kritérií stanovených pro jednotlivé pilíře udržitelného rozvoje (sociální, ekonomický, environmentální, veřejná správa) a kritérií proveditelnosti.

Komplexní hodnocení projektového cyklu zahrnuje ex ante hodnocení, hodnocení v průběhu realizace a ex post hodnocení. Jsou pro něj používány indikátory z adaptační perspektivy a indikátory z perspektivy projektového cyklu (procesní, založené na výstupech a založené na výsledcích). Zkušenosti s hodnocením národních adaptačních politik v Evropě nastolují otázku, jak hodnocení **přizpůsobit dynamickému vývoji hrozeb a zranitelnosti**. Stejně tak vzniká požadavek na **zkoumání synergií**: Některé adaptace směřující ke změně ekonomických a sociálních podmínek mohou zvyšovat zranitelnost vůči klimatické změně, jiné adaptace změnu klimatu mohou zvyšovat zranitelnost na jiné druhy změn.

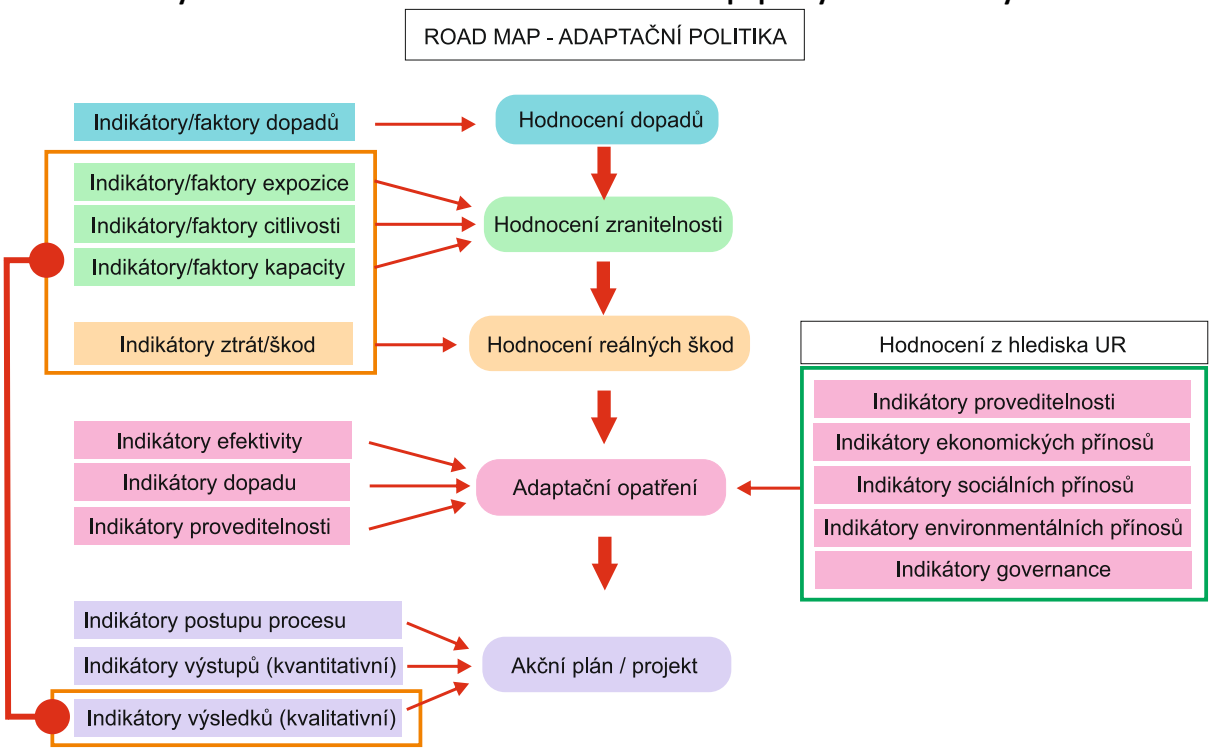
Jednotlivé uvedené příklady procesního hodnocení ukazují využití scénářů, indikátorů rozdělených podle hrozeb či složek zranitelnosti i podle funkce či fáze procesů. Nacházíme zde indikátory vstupní, procesní, výstupů, výsledků a dopadů. Jak srozumitelná interpretace hodnocení procesů se jeví síťový graf, který používá například koncept *City Keys* nebo *SECAP*.

V České republice není hodnocení adaptací na národní úrovni zahrnuto do adaptační strategie, ale je součástí *akčního plánu*. Zde je navržen systém hodnocení, který kombinuje data o negativních dopadech změny klimatu a schopnosti socio-ekonomického systému reagovat. Navrženo je 98 indikátorů dle sektorů a 17 z nich je určeno pro hodnocení strategie v procesu SEA.
Na příkladu *Adaptační strategie hlavního města Prahy* vidíme využití kvantitativních metod, které jsou použity pouze pro 2 ze 3 řešených hrozeb (horka a záplavy). Je zahrnuta analýza dopadů zohledňující dva emisní scénáře. Pro jednotlivé hrozby jsou navrženy indikátory dle složek zranitelnosti s popisem zdroje dat.

Ve Slovenské republice se platná aktualizovaná adaptační strategie opírá o data zpracovaná Slovenským hydrometeorologickým ústavem. *Bratislavská adaptační strategie* vyhodnotila zranitelnost zvlášť z pohledu expozice a zvlášť z pohledu citlivosti pro jednotlivé městské části. Na základě expertního hodnocení byla vyhodnocena zranitelnost a provedena analýza rizik. Pro hodnocení citlivosti bylo částečně využito hodnocení v logické matrici a výsledky byly interpretovány pomocí GIS. Adaptivní kapacita je řešena jen částečně. Akční plán navazující na strategii pracuje s podrobnou metodikou hodnocení zranitelnosti pro tři klíčové hrozby. Zahrnuje tvorbu dopadových řetězců a normalizaci a agregaci indikátorů.

Příkladem zvláštního významu je metodika *Karpatského rozvojového institutu* použitá při tvorbě studií a adaptačních strategií pro některá slovenská města a obce. Metoda spočívá v pokrytí zastavěného území pravidelnou sítí čtverců, pro které jsou stanoveny faktory zranitelnosti. Ty se vztahují ke každé z vybraných hrozeb. Všechny faktory jsou rozděleny do kategorií dle závažnosti. Mezní hodnoty intervalů kategorií jsou stanoveny statisticky dle kvantilů. Každému faktoru je expertně přiřazena váha. Interpretace většiny výsledků se provádí kartogramem, kde je pro každý jev/faktor nastavena barevná škála. Uvedena je i tabelární interpretace faktorů před a po započtení váhy.

Obrázek 4.1: Syntéza vztahů indikátorů a úrovní hodnocení popsaných v desk study



Zdroj: vlastní schéma

Komentář:
Schéma popisuje nejobecnější „Road Map“ k adaptaci, adaptační politiku či naplňování strategie.

- Celý proces začíná poprvé úvodním zhodnocením východisek (něco jako baseline u mitigací). Prvně se vyhodnotí dopady hrozeb (nebo se jen stanoví, které hrozby se budou řešit, a které vůbec systém neohrožují).
- Provede se hodnocení zranitelnosti pomocí indikátorů/faktorů se zohledněním všech metodických principů (viz desk study).
- Pro úplnost je zde hodnocení škod, které IPCC uvádí ve zprávách o MRE. To se může provádět na základě dat z minulosti, nebo v dalších cyklech tohoto procesu podle dat v reálném čase.
- Navrhnou se (poprvé nová, později přizpůsobená, upravená) adaptační opatření. Zde je volba indikátorů dost volná, vpravo jsou uvedeny jako celek možné indikátory UR.
- Vznikne konkrétní soubor úkolů a řešení (projekt či plán). Ten se hodnotí indikátory postupu (jak daleko jsou přípravy, fungují struktury, jsou finanční zdroje), indikátory výstupů (kolik se postavilo zábran, vysadilo stromů, vytvořilo ploch pro zasakování, zastínilo oken ad.) a indikátory výsledků (jak praktická řešení ovlivnila zranitelnost) a jsme v cyklu a můžeme celý proces absolvovat znovu.

Indikátory v desk study zmíněné jako „indikátory z adaptační perspektivy“ shrnuje oranžový rámeček + sem patří indikátory/faktory dopadu a indikátory ztrát. Ex ante, průběžné a ex post označení se vztahuje k tomu, v jaké fázi celého procesu se hodnocení provádí a nemá vztah k typu indikátoru. Kromě toho, že je zde naznačen smysl toho projektového cyklu (ovšem po diskusi jej lze chápat i jinak, toto je jeden z pohledů), částečně toto schéma naznačuje i dynamiku – během času se mění parametry dopadů (další změny klimatu) i zranitelnosti (strukturální změny v území ad.). Je pak třeba opatření přizpůsobit, modifikovat a znovu hodnotit.

4.2 Úvodem

Koncepty hodnocení v oblasti zmírňování změny klimatu (mitigace) jsou definovány sledováním hodnot produkce skleníkových plynů (výchozího stavu a vývoje) a klimatických parametrů, které jsou s touto produkcí v souladu s příslušným paradigmatem spojovány. V oblasti přizpůsobení se změně klimatu (adaptace) je problematika hodnocení více strukturovaná a komplexní.

Tato kapitola je sestavena z popisu výchozího definičního rámce pro hodnocení adaptace, dále je popsán koncept hodnocení, který v současném diskursu převažuje a jsou uvedeny příklady jeho aplikace. Kapitola je doplněna vybranými příklady převážně zahraničních aplikovaných řešení a popisuje, jak se s problematikou hodnocení v oblasti adaptace vyrovnávají některé slovenské a české strategické dokumenty.

Již na samotném počátku úvah o možných přístupech k hodnocení je na místě zdůraznit, že existuje více směrů v pojetí adaptace jako takové. Zatímco se na jedné straně můžeme setkat s přístupem vycházejícím z adaptace na jednotlivé dopadající přírodní hrozby související se změnou klimatu (řízení rizik katastrof), na straně druhé vidíme přístup k adaptaci na změnu klimatu jako komplexní děj odehrávající se v dlouhodobém časovém horizontu. Z různých diskursů vyplývá také různý pohled na terminologii a důraz na různé klíčové faktory adaptace na změnu klimatu.

4.3 Výchozí definiční rámec – hodnocení adaptací

Pojem „kapacita“ v diskursu katastrof byl v uplynulých dekádách spíše používán pro označení pozitivních rysů či okolností, které mohou kompenzovat zranitelnost. Tento diskurs nerozlišoval příliš kapacitu čelit hrozbě (*coping capacity*) a kapacitu se adaptovat (*adaptive capacity*) (Anderson and Woodrow 1989 in Field et al. 2012). Protože tento přístup byl orientován na katastrofy, byl spojen s potřebami bezprostřední reakce. Současně je východiskem pro dlouhodobou perspektivu adaptace (obecně diskutovanou v kontextu změny klimatu) jejíž cílem je se změnám přizpůsobit, nikoliv jen překonat dílčí ohrožení. V této souvislosti probíhala v akademickém prostředí debata, zda strategie vycházející z principu překonávání jsou odrazovým můstkem adaptace nebo mohou vést k maladaptaci. (Yohe and Tol 2002, Eriksen et al. 2005 in Field et al. 2012). Jako vhodná alternativa k adaptivní kapacitě se jeví termín „kapacita pro změny a úpravy nastavení“ (Nelson and Finan 2009 in Field et al. 2012) a „kapacita k vstřebávání“ pro schopnost (kapacitu) čelit hrozbě (Cutter et al. 2008 in Field et al. 2012).

Vztah mezi zranitelností, expozicí, citlivostí (potenciálním dopadem) a adaptivní kapacitou

ZRANITELNOST = funkce [expozice (+); citlivost (+); adaptivní kapacita (-)]
resp.
ZRANITELNOST = potenciální dopad (citlivost x expozice) – adaptivní kapacita

Na základě tohoto definičního vztahu mohou být zranitelná území či sektory identifikovány propojením potenciálních dopadů a adaptivní kapacity:

- identifikací potenciálních dopadů (=> snížení expozice a/nebo citlivosti)
- měřením adaptivní kapacity (=> zvýšení adaptivní kapacity)

V hodnocení zranitelnosti musí být složka hodnocení expozice/citlivosti vyvážená se složkou hodnocení adaptivní kapacity. Hodnocení s převažujícím důrazem na expozici/citlivost je citlivější na závažnost dopadů a může vést k vyšší zranitelnosti. Naopak hodnocení s převažující složkou adaptivní kapacity mohou tolerovat závažnější dopady a vést k nižší zranitelnosti (Giordano 2012).

Řada metod k hodnocení zranitelnosti spočívá v posouzení kapacity jako východiska pro poznání, jak zranitelní vůči konkrétní hrozbě lidé jsou. Vztah mezi kapacitou a zranitelností je v rámci různých teoretických směrů popisován různě, stejně tak je různě používán v oblasti rozvoje, řízení rizika katastrof a adaptace na klimatickou změnu (Field et al. 2012).

V zásadě literatura popisuje vztah mezi zranitelností a kapacitou dvěma způsoby, které se vzájemně nevylučují (Bohle 2001 in McCarthy et.al. 2001; Moss et al. 2001, Yodmani 2001, Downing and Patwardhan 2004, Brooks et al. 2005, Smit and Wandel 2006, Gaillard 2010 in Field et al. 2012):

1. Zranitelnost je, mimo jiné, výsledkem nedostatku kapacity
2. Zranitelnost je opakem kapacity, tedy nárůst kapacity znamená snížení zranitelnosti, resp. vysoká zranitelnost znamená nedostatek kapacity.

IPCC shledává potřebu vytváření tří rozdílných typů kapacity:

1. Kapacita k předvídání rizika
2. Kapacita k odpovědi (reakci) na hrozbu
3. Kapacita pro obnovu a změnu

Kapacita pro prevenci a snížení rizika může být chápána jako sled částí, opatření a nástrojů zaměřených na eliminaci hrozeb hrozbami a snížení zranitelnosti s cílem redukovat současná a řídit budoucí možná rizika (Cardona et al. 2003a in Field et al. 2012).

Plánování rozvoje včetně krajinného a územního plánování, managementu krajiny a říčních niv, projektování budov odolných proti hrozbám, utváření krajiny – to jsou všechno oblasti, které mohou snižovat expozici hrozbám a zranitelnost (Cardona 2001, 2010 in Field et al. 2012). K tomu se přidávají další kroky, jako diverzifikace zdrojů, udržování sociálních sítí a společné akce k odvrácení vývoje, který způsobuje vyšší ohrožení obyvatelstva (Maskrey 1989, 1994, Lavell 1994, 1999b, 2003 in Field et al. 2012).
Kapacita k odpovědi na hrozbu je nejčastěji spojována se schopností institucí reagovat na určitou přírodní hrozbu, zejména je tedy zdůrazněn ex post charakter tohoto druhu kapacity.

Kapacita pro obnovu a změnu nezávisí jen na následcích fyzického dopadu, ale také na rozsahu, a jakém byla společnost dotčena včetně schopnosti obnovit její běžný život (Hutton and Haque 2003 in Field et al. 2012). Tato kapacita je ovlivněna řadou faktorů včetně duševní a fyzické schopnosti obnovy, finanční a environmentální proveditelnosti a politické vůle.

Poznámka k terminologii
Termíny jako zranitelnost či riziko jsou přitažlivé, protože jsou intuitivně srozumitelné pro široké publikum, ale právě tento fakt může vést k nedorozuměním (Giordano 2012).

Tyto termíny nemají všeobecně akceptovanou definici a neexistuje jedna nejlepší nebo správná konceptualizace, která by vyhovovala kontextu hodnocení. Každá komunita pracuje se svojí vlastní terminologií. Proto je nezbytné přesně specifikovat jaké pojmy jsou použity v konkrétním kontextu. (Giordano 2012).

4.4 Hodnocení zranitelnosti

Hodnocení zranitelnosti vyžaduje důsledné dodržování jednotné terminologie i vzhledem k množství zahraničních pramenů a relativního nedostatku domácí literatury. Terminologie ovšem současně musí být dostatečně vstřícná k rozdílným diskursům rozprostřeným jak v prostoru, tak v čase. Například samotné (klíčové) slovo „kapacita“ znamená v daném kontextu „schopnost“, ačkoliv

v češtině výrazně vnímáme etymologickou souvislost s původním latinským slovem *capax* / *capacitas* – schopný pojmout / schopnost pojmout. Výstižnější pro adaptativní kapacitu by snad byl také používaný termín *capability*. Hodnocení nutno ponechat jazykovědě, ale je zapotřebí i tyto drobné významové nuance jednotlivých jazyků brát v úvahu.

Podle Havránka (2016) je **cílem hodnocení zranitelnosti** (a) identifikace rozsahu hrozeb, (b) získání podkladu k rozhodování o alokaci a distribuci investic, adaptačních opatření a pomoci a (c) identifikace opatření ke snížení zranitelnosti.

Hodnocení zranitelnosti se musí vztahovat ke konkrétnímu období či časovému úseku, nyní či v budoucnosti. Významnou roli v hodnocení zranitelnosti proto hrají **scénáře.**

Podle IPCC jsou scénáře široce používány v hodnocení dopadů změny klimatu. Může se jednat o kvalitativní koncepty, které vyžadují od lidí úvahu nad možnými alternativami budoucnosti nad rámec běžných očekávání. V oblasti mitigací jsou scénáře spojeny se socioekonomickými a technologickými předpoklady ovlivňujícími vývoj emisí GHG. V jiném kontextu mohou mít scénáře kvantitativní povahu, spočívající v modelování na základě škály různých vstupních údajů. Většina hodnocení dopadů budoucích změn klimatu je založena na dopadových modelech, které vycházejí z klimatických a neklimatických scénářů. Některé scénáře kombinují oba přístupy. Přesto, ne všechna hodnocení musí prvek scénářů obsahovat. V některých případech může být dostačující posouzení stávajícího stavu systému bez odhadů budoucího vývoje (McCarthy et. al. 2001).

IPCC doporučuje v třetí hodnotící zprávě (McCarthy et. al. 2001) nástroje k hodnocení zranitelnosti a adaptační politiky, konkrétně nástroj VANDACLIM vyvinutý International Global Change Institute (University of Waikato, New Zealand) ve spolupráci s dalšími výzkumnými organizacemi. Model je propojen s generátorem scénářů pro klíčové sektory: zemědělství, pobřežní oblasti, zdraví a vodní zdroje. Uživatel má velkou volnost v tvorbě scénářů: může vybírat mezi širokou škálou projekcí ze scénářů GHG emisí a nastavit další parametry zohledňující míru nejistoty ohledně závažnosti dopadů, vybírat z globálních klimatických modelů (GCM) a zájmových roků v období 1990–2100 v 5letém kroku.

Ve čtvrté hodnotící zprávě (Metz et al. 2007), je v kapitole 19 obsažen popis kritérií pro výběr klíčových objektů/oblastí zranitelnosti, tedy dopadů způsobujících na dané úrovni danému systému v daném čase „klíčové“ škody. Autoři uvádí, že stanovení těchto „*key vulnerabilities*“ je dynamický proces kombinující vědecké poznání s věcnými a normativními prvky (Patwardhan et al. 2003, Dessai et al. 2004, Pittini and Rahman 2004 in Metz et al. 2007). Věcná a objektivní kritéria zahrnují především rozsah, velikost, četnost výskytu a délku trvání dopadů (Parry et al. 1996, Kenny et al. 2000, Moss and Schneider 2000, Goklany 2002, Corfee-Morlot and Höhne 2003, Schneider 2004, Oppenheimer 2005 in Metz et al. 2007). Normativní a subjektivní prvky jsou zahrnuty v hodnocení jedinečnosti a významu ohroženého systému, v posouzení distribuce dopadů, míry opatrnosti a posouzení proveditelnosti a efektivity potenciálních adaptačních opatření (2001a, OECD 2003, Pearce 2003, Tol et al. 2004 in Metz et al. 2007). Normativní kritéria jsou ovlivněna vnímáním rizika, které záleží na kulturním a sociálním kontextu (např. Slovic 2000, Oppenheimer and Todorov 2006 in Metz et al. 2007). Třetí hodnotící zpráva následně uvádí 7 kritérií na základě odborné literatury, které mohou být použity pro identifikaci klíčových oblastí zranitelnosti:

- velikost dopadů
- četnost dopadů
- trvání a vratnost dopadů
- pravděpodobnost (odhad nejistoty) dopadů a škod a důvěra v takový odhad
- adaptační potenciál

- distribuce aspektů dopadů a škod
- význam systému, který je v ohrožení

Tento koncept propojující faktickou a subjektivní rovinu hodnocení odpovídá kombinaci kvantitativních a kvalitativních metod v konkrétních technikách, které jsou na příkladech uvedeny dále.

Hodnocení zranitelnosti nemusí nutně vést k výpočtu konkrétního čísla ani k exaktnímu změření pomocí nějakého specifického nástroje. Hodnocení může spíše popisovat situaci nebo podmínky prostřednictvím konkrétních hodnot nebo faktorů, které je charakterizují, tj. pomocí **indikátorů** (Giordano 2012).

Pro hodnocení zranitelnosti je v neposlední řadě nutné stanovení území či sektoru, kterého se týká. Různé geografické oblasti a různé sektory mohou být různě zranitelné jednotlivými hrozbami o různé frekvenci a intenzitě. Volbě úrovně a sektoru je věnována samostatná část této studie.

Hodnocení citlivosti musí zohledňovat klíčové faktory:

- fyzické a duševní zdraví a věk (pro socio-ekonomické skupiny)
- rozsah, v jakém jsou produkty či služby dotčeny klimatickými jevy (pro sektory)
- rozsah v jakém je dotčena fyzická podstata a funkce (pro majetek a infrastrukturu)
- zdraví, provázanost a robustnost ekosystému (pro ekosystémy)

Hodnocení potenciálních dopadů spočívá v hodnocení velikosti potenciálních účinků klimatické změny, které úzce závisí na expozici a citlivosti**.** Tyto účinky mohou být stejně tak přínosné, jako zraňující, a to v různých oblastech (environmentální, ekonomické, sociální) různě.

Hodnocení adaptivní kapacity
Adaptivní kapacita odráží vtělené vlastnosti systém, které jej činí více či méně schopným adaptace (kooperativní vztahy mezi druhy v ekosystémech, přítomnost schopných vůdců a organizátorů v komunitách, či relativní dostatek parků v městském prostředí). Může ale také reflektovat schopnosti konkrétní organizace odpovědné za péči o ekosystémy nebo vedení komunity při shromažďování a analyzování informací, komunikování, plánování a uskutečňování adaptačních strategií, které zásadně snižují zranitelnost (Giordano 2012).
Faktory ovlivňující adaptivní kapacitu:

- Přístup k informacím a schopnost je zpracovat
- Zdroje, které je možné investovat do adaptace
- Pružnost reakcí systému na změny
- Vůle ke změně a k adaptaci
- Schopnost druhů migrovat a ekosystémů expandovat do nových oblastí

Hodnocení zranitelnosti je založeno na kvalitativních i kvantitativních hodnoceních expozice, citlivosti (potenciálních dopadů) a adaptivní kapacity. Následně dochází ke kombinaci těchto výsledků ke stanovení, jakým způsobem a kde je společenství zranitelné. Pro výsledné hodnocení jsou používány jak kvalitativní, tak kvantitativní postupy. Kvalitativní hodnocení probíhá ve formě participace aktérů a expertů, ohniskových skupin, průzkumů, dotazníkových šetření atd. Kvantitativní hodnocení pracuje s exaktními hodnotami, které interpretuje pomocí indikátorů a např. geografických informačních systémů (jako prostorově/objektově orientovaná data). Jak bude zmíněno na konkrétních příkladech, tyto dva postupy mohou probíhat nezávisle či na sebe různě navazovat. Například pomocí kvalitativního hodnocení lze identifikovat problémy (hrozby, dopady), na které se úžeji zaměří kvantitativní analýza či naopak výsledky kvantitativního hodnocení mohou

být zpřesňovány či precizovány kvalitativními metodami - např. v rámci stanovení váhy jevů v expertním posuzování (viz dále).

Příklad **kvalitativního hodnocení** je uveden v tabulce:

Potenciální dopad	Expozice	Citlivost	Adaptivní kapacita	Zranitelnost
Popis dopadu	E1 – E5	S1 – S5	AC1 – AC5	V1 – V5

Jednotlivé proměnné jsou získávány z Likertovy škály, která pomáhá kvalitativní jevy interpretovat kvantitativně. S ohledem na pravidla výzkumů prováděných pomocí jednorozměrného škálování je zapotřebí jednak správně škálu polarizovat a správně nastavit odpovídající tvrzení. Pro tuto tabulku může platit:

Expozice: E1 = žádná, E2 = nižší, E3 = střední, E4 = vyšší, E5 = vysoká

Citlivost: S1 = ne, funkce nebude ovlivněna, S2 = nejistota, funkce spíše zůstane zachována, S3 = ano, funkce se mírně zhorší, S4 = ano, funkce se zhorší, S5 = ano, funkce se zásadně zhorší

Adaptační kapacita: AC1 = nelze vytvořit, AC2 = není a lze vytvořit za cenu velkých nákladů a úsilí, AC3 = pravděpodobně lze dosáhnout za cenu určitých nákladů a úsilí, AC4 = existuje či lze vytvořit za cenu menších nákladů a úsilí, AC5 = existuje bez nutnosti dalších investic

Zranitelnost: V1 = malá zranitelnost, V2 = nižší zranitelnost, V3 = střední zranitelnost, V4 = vyšší zranitelnost, V5 = vysoká zranitelnost.

Stanovení zranitelnosti může být v tomto modelu založeno například na následující matici:

	S1	S2	S3	S4	S5
AC1	V2	V2	V4	V5	V5
AC2	V2	V2	V3	V4	V5
AC3	V2	V2	V3	V4	V4
AC4	V1	V2	V2	V3	V3
AC5	V1	V1	V2	V3	V3

přepracováno dle Giordano 2012

Příkladem **kvantitativního hodnocení** jsou kartogramy, kartodiagramy, grafy, tabulky a další interpretace numerických hodnot objektově či časově orientovaných.

4.5 Konkrétní příklad metody hodnocení zranitelnosti

Hodnocení zranitelnosti: Porovnání tří různě velkých měst v pobřežní oblasti Střední Jávy v Indonésii **(Handayania et al. 2017)**

Tento příklad byl vybrán přes geografickou a socio-demografickou odlišnost od evropské reality čistě pro demonstraci metody, která dobře ilustruje další důležitý aspekt hodnocení, kterým je zahrnutí vah, tedy vážení zvolených ukazatelů.

Hodnocení zranitelnosti ve třech vybraných městech (Semarang, Tegal, a Lasem) bylo provedeno pomocí dvou indexů zranitelnosti, jmenovitě ESI (Index expozice a senzitivity) a ACI (Index adaptivní kapacity). ESI se vztahuje k obyvatelstvu, majetku a životních podmínek, které mohou být ohroženy klimatickou změnou. ACI zahrnuje místní systémové zdroje, tj. kapacitu a dostupnost infrastruktury a

zařízení, které jsou zapotřebí k reakci na dopad hrozeb. Vybrané indikátory byly seskupeny do kategorií a později byly analyzovány z hlediska jejich příspěvku do celkových indexů.

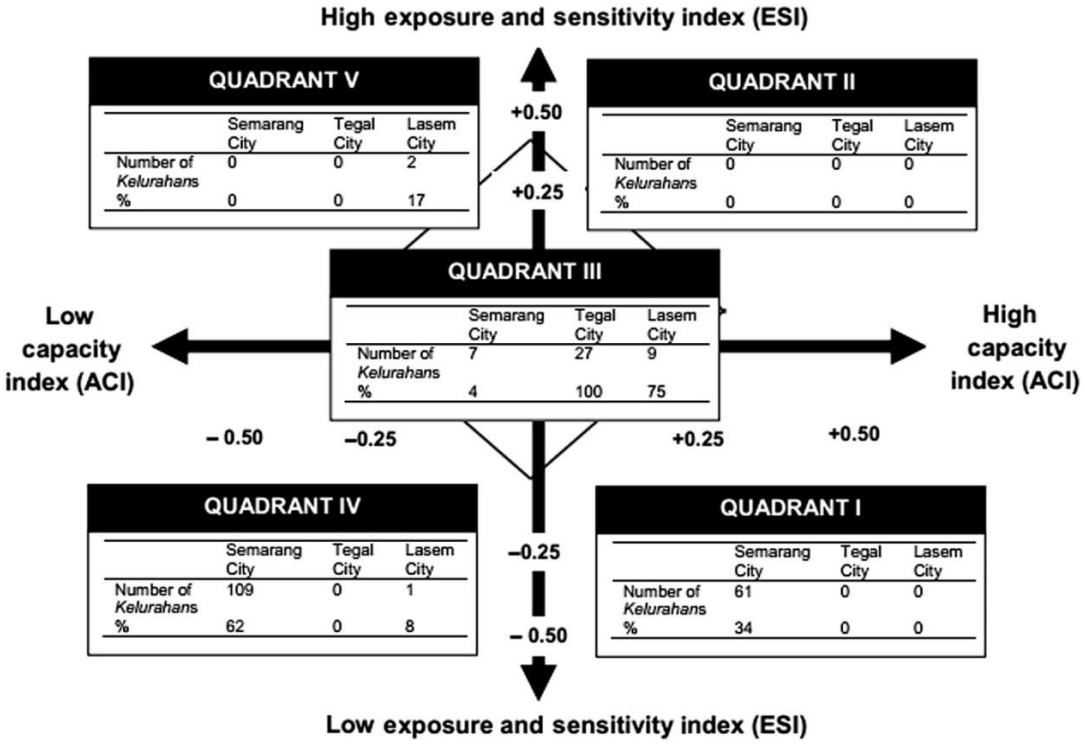
Jednotkou pro hodnocení zranitelnosti je nejmenší administrativní jednotka v rámci města (v Indonésii je to *kelurahan,* správní/administrativní obec). Použita je kombinace kvantitativní a kvalitativní metody. Kvantitativní analýza byla použita pro *scoring* (bodové hodnocení, při kterém je zahrnuto vážení) – včetně stanovení váhy pro každý indikátor zranitelnosti. Kvalitativní analýza byla použita pro stanovení a ověření váhy každého indikátoru zranitelnosti prostřednictvím diskuse ohniskové skupiny s odpovídajícími aktéry a místními odborníky.

Vážení je zásadním krokem, protože určuje relativní důležitost vybraných indikátorů. Podle Tate (2012, in Handayania et al. 2017) srovnávací vážení je nejčastější přístup k měření zranitelnosti zejména v sociálním kontextu především kvůli nedostatku informací o významu jednotlivých indikátorů ve vzájemném porovnání. S ohledem na konkrétní situaci v konkrétním místě je také zranitelnost relativní ve vnímání různými lidmi na různých místech (Luers 2005, Ahsan and Warner 2014 in Handayania et. al. 2017), pro stanovení váhy indikátorů je tedy obecně používáno expertní posouzení. Váha indikátorů byla tedy stanovena s aktéry a odborníky v ohniskových skupinách v každém městě. Váha je dávána dle stupně závažnosti založeném na vnímání konkrétního aktéra. Citlivějším indikátorům byly přisouzeny vyšší hodnoty.

Úroveň zranitelnosti byla posuzována v jednotlivých krocích:

1. Identifikace a definice indikátorů zranitelnosti a odpovídajících dat: Indikátory byly získány literární rešerší a upraveny podle dostupnosti dat. Byly použity dvě kategorie indikátorů (expozice a citlivosti – ESI a adaptivní kapacity – ACI)
2. Vážení indikátorů a dat: Váha je dávána každému indikátoru (a datům) ESI a ACI. Hodnota pro každý z nich leží na škále 0-1, takže celková váha všech ESI, resp. ACI indikátorů je 1 (Součet v rámci ESI je 1, v rámci ACI je 1, váhy nabývají hodnot např. 0,1, 0,15…)
3. Výpočet dat pro zranitelnost: Jeho cílem je odvodit aktuální hodnotu všech dat. Proces výpočtu je založen poměrové a bodovací metodě. Poměrová metoda směřuje k dělení hodnot každého údaje ostatními kompatibilními daty – např. hustota obyvatelstva je poměrem mezi počtem zranitelných obyvatel (ženy, děti, senioři) a celkovou populací jednotky: Bodovací metoda je používána pro indikátory jako úroveň vzdělání, úroveň zajištění hygieny, dostupnosti zdravotnických zařízení, ad. (metoda hodnocení na škálách 0 – x)
4. Standardizace všech výsledků z výpočtu: Standardizace je proces používaný pro normalizaci získaných hodnot nebo skórování hodnot na škále (0,1) k zajištění lepší porovnatelnosti. Normalizace byla provedena prostřednictvím výpočtu, kde Normalizovaná hodnota = aktuální hodnota nebo hodnota na škále / maximální hodnota.
5. Stanovení váhy pro všechna data: Poté co byly všechny hodnoty normalizovány, výsledek je násoben váhou. Poté, co se násobení provede u všech hodnot, vážená data a indikátory ESI a ACI jsou sečtena k získání finální hodnoty ESI indexu a ACI indexu
6. Výpočet anomálií: účelem je redukce anomálií u každého údaje. Metoda spočívá v odečtení mediánu hodnot indexů ESI a ACI (0.5). Odečtením 0.5 od hodnoty ESI a ACI získáme čísla v intervalu -0.5 až 0.5, která určují následující kvadranty:

Obrázek 4.2: High exposure and sensitivity index (ESI)



Zdroj: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674927817300345#bib27

V tabulkách jsou uvedeny absolutní počty a relativní podíl územně-správních jednotek spadajících do příslušného kvadrantu.

7. Kategorizace úrovně zranitelnosti: Zranitelnost je kategorizována do 5 tříd, jmenovitě „nezranitelné“, „málo zranitelné“, „spíše zranitelné“, „zranitelné“ a „vysoce zranitelné“. Relativní pozice každé z těchto tříd, které jsou založeny na ESI a ACI anomáliích, odpovídá kvadrantům výše.

ESI<0, ACI>0, ESI − ACI<=0.25	1	nezranitelné
ESI>0, ACI>0, ESI + ACI>0.25	2	málo zranitelné
ESI + ACI<0.25, ESI + ACI>=0.25	3	spíše zranitelné
ESI − ACI<0.25, ESI−ACI>=0.25		
ESI<0, ACI<0, ESI + ACI<=0.25	4	zranitelné
ESI>0, ACI<0, ESI − ACI>0.25	5	vysoce zranitelné

Zdroj: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674927817300345#bib27

4.6 Konkrétní příklad hodnocení opatření

Hodnocení zranitelnosti (expozice, senzitivity a adaptivní kapacity) by mělo být komplementárně doprovázeno hodnocením navržených adaptačních opatření. Jednotlivá opatření mnohou být hodnocena na základě kritérií, jako je proveditelnost, ekonomická náročnost, poměr cena/náklady, poměr cena/efektivita a podobně. Jako příklad je uveden projekt, který použil pro toto hodnocení rámec udržitelného rozvoje.

Adaptace na zvyšující se hladinu přílivu

Projekt realizovali v roce 2010 společně Komise pro ochranu a rozvoj Sanfranciského zálivu (BCDC) a Úřadu pro pobřežní management NOAA USA. Přestože projekt řešil hrozbu, která je z hlediska našich podmínek irelevantní, použil metody, které jsou univerzálně platné. Společně s dalšími místními aktéry a odpovědnými institucemi navrhli organizátoři „Projekt ART“ a následně definoval jeho metodu, která měla propojit udržitelnost a transparentní rozhodování od počátku do konce procesu a prosadit intenzivní spolupráci vedoucí k adaptační akci. (BCDC 2018)

Projektový cyklus se skládal z osmi kroků, obvyklých pro plánování adaptací na místní úrovni, od úvodního stanovení cílové oblasti a úrovně, zapojení hráčů přes identifikaci klíčových témat až k navržení opatření a jejich hodnocení. Tato etapa projektu je pro téma hodnocení adaptací významná. Nabízí doplňující pohled k hodnocení adaptací, tentokrát v samotném závěru projektového cyklu dochází totiž k porovnání stanovených opatření s cíli zaměřenými na resilienci a s principy udržitelného rozvoje. Jedná se o **hodnocení opatření** nikoliv zranitelnosti.

Metoda ART klade důraz na výběr hodnotících kritérií, která berou v úvahu všechny pilíře udržitelného rozvoje (sociální oblast a rovnost, životní prostředí, ekonomika, veřejná správa). Výstupem hodnocení je soubor hodnotících kritérií, která popisují vzájemné přínosy jednotlivých opatření mezi sebou a ve vztahu k cílům projektu v oblasti resilience a čtyř pilířů UR. Popis procesu uplatnění zvolených kritérií na vybraná adaptační opatření a přehled jednotlivých opatření a jejich souborů vyhodnocených na základě těchto kritérií.

Hodnocení jednotlivých opatření je prováděno bodováním (*scoring*) v matici zahrnující jednotlivé pilíře UR a jako samostatnou kategorii ještě proveditelnost opatření:

Adaptation Response	With existing or expected funding sources	With existing admin., tech., or legal practices	Likelihood of decision maker support	Likelihood of community support	Promotes or retains jobs	Maintains commuter movement	Reduces service or network disruptions	Reduces asset damage	Protects access to jobs or services	Protects public health and safety	Maintains barrier free shoreline access	Maintains rec. or educational opportunities	Increases public awareness	Promotes grey to green (nature-based)	Creates or maintains habitat and biodiversity	Maintains or improves water quality	Supports collaborative decision-making	Encourages public or private partnerships	Captures or memorializes institutional knowledge
Review and update community emergency preparedness and response plans to address sea level rise and storm event impacts for residents and businesses.	+	+	+	+	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0
Conduct an assessment of wastewater infrastructure including the pipeline, effluent pumping stations and the dechlorination facility to identify “weak links” in the system that either need to be monitored closely, repaired/improved, protected or relocated	+	+	+	+	0	0	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	+
Create a system to facilitate the sharing of critical Caltrans asset information with partner agencies and organizations that are engaged in adaptation planning	-	+	+	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+
Develop an agreement between the flood control district and the city that articulates shared objectives as well as maintenance and planning responsibilities for addressing sea level rise and storm event impacts on the function of the surface roads	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	0	0	0	-	0	0	+	+	0
	Feasibility				Economic benefits				Social benefits					Environmental improvement			Governance		

Podrobná metodika je dostupná on-line: http://www.adaptingtorisingtides.org/wp-content/uploads/2016/02/ART-H2G-Evaluation-Criteria_web-aligned_V2.pdf.

4.7 Komplexní hodnocení procesu adaptace / ex ante a ex post hodnocení

Dalším aspektem hodnocení v oblasti adaptace je hodnocení vlastního procesu, jehož úspěšnost či dosažený pokrok zpětně výrazně ovlivňuje hodnotu adaptivní kapacity. Souhrnně se pro hodnocení procesu adaptace používá termín „monitoring, reporting a hodnocení“, resp. *„monitoring, reporting and evaluation“* (MRE). Souhrnně se problematikou MRE na národní úrovni zabývá Technická zpráva Evropské agentury pro životní prostředí 20/2015 „National monitoring, reporting and evaluation of climate change adaptation in Europe“ (EEA 2015).

Zpráva čerpá ze zkušeností odborníků jednotlivých evropských zemí s hodnocením adaptačního procesu probíhajícího v rámci národních adaptačních strategií a akčních plánů. Cílem sběru těchto zkušeností je zkoumat účinnost, efektivitu a legitimitu zvolených postupů. Zpráva konstatuje, že z hlediska použitých metod MRE jsou jednotlivé národní systémy velmi flexibilní a pragmatické a přizpůsobené národním potřebám a dostupností dat. Podle dat z poloviny října 2015 patří ČR ke státům bez odpovídajícího rámce MRE, zatímco SR má dle této zprávy systém MRE zaveden. Hodnocení procesu je třísložkové: Monitoring spočívá v trvalém zkoumání podmínek a prostředí, ve kterém adaptace probíhá. Reporting je proces, ve kterém jsou interpretovány a komunikovány výsledky pozorování a měření a Hodnocení spočívá v systematickém a objektivním posuzování efektivity adaptačních plánů, politik a aktivit – obecně měřené snižováním zranitelnosti a zvyšováním resilience. V projektovém cyklu je obvykle implementován ex ante hodnocení, průběžné hodnocení a ex post hodnocení. V tomto kontextu tedy MRE odkazuje především k posuzování projektového cyklu, procesu počínajícího stanovení *baseline* pro adaptaci a směřujícího k střednědobým a dlouhodobým cílům.

V přístupech jednotlivých zemí k národní evaluaci lze najít společné rysy, podle kterých lze definovat některé modelové koncepty. Situace se liší například podle toho, v jaké podobě je adaptační politika institucionalizována, v jaké formě je součástí legislativy. Existují i různé druhy koordinačních schémat a odpovědnosti za hodnocení. Různé jsou také cíle, které státy hodnocením především sledují. Expertně byly stanoveny 4 klastry odpovídající hlavním účelům MRE, se kterými se státy identifikovaly: Odpovědnost, Splnění požadavků na vykazování, Učení, Osvěta a komunikace. Zpráva se věnuje také formám, jaké jsou pro MRE využívány. Například jde o expertní workshopy, participace aktérů a podobně. Klíčovou roli pro MRE hrají indikátory. Obvykle se jedná o sady seskupené podle klimatických hrozeb a také podle sektorů, resp. témat. Indikátory jsou popisovány ze dvou různých úhlů pohledu:

- Indikátory z adaptační perspektivy
    - dopady ZK (změna frekvence záplav)
    - odpovídající adaptační aktivita (změn vodohospodářské politiky)
    - zranitelnost (počet obyvatel v záplavových územích)
    - skutečné ztráty (roční škody způsobené záplavami)
- Indikátory z perspektivy projektového (strategického) cyklu
    - indikátory založené na popisu procesu (indikátory ukazující, zda proces probíhá, např. referuje o práci příslušné vodohospodářské odborné skupiny)
    - indikátory založené na výstupech (kvantifikují výstupy, aniž by hodnotily jejich význam a dopad, například referují o délce povodňových zábran)
    - indikátory založené na výsledcích (ilustrují, jak konkrétní výstup přispěl ke snížení zranitelnosti nebo zlepšení adaptivní kapacity)

U posuzování výsledků hraje roli časové hledisko. Indikátory mohou vypovídat o snížení zranitelnosti např. v horizontu 25 let (vezmou-li v úvahu scénáře), ale delší horizonty, např. 50 let, mohou být méně jisté.

Jako výzvu do budoucnosti definuje zpráva potřebu lépe zkoumat jak procesní hodnocení politik a strategii může být provázáno s dynamickým kontextem vyvíjejících se hrozeb a měnící se zranitelnosti. Otázkou je zejména, jak souvisí výsledky MRE se stále proměnlivým chápání hrozeb, zranitelnosti a resilience a jak hodnocení procesů v tomto kontextu řídit a efektivně využívat. Poznámka: Příkladem strukturovaného hodnocení procesu adaptace je postup navržený v šabloně Covenant of Mayors Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) (viz dále).

4.8 Hodnocení synergií a vzájemných vztahů opatření

Současná literatura ukazuje, že distribuce adaptivní kapacity v rámci a napříč společenstvími představuje hlavní výzvu pro rozvoj a hlavní omezení účinnosti jakékoliv adaptační strategie. Některé adaptace, které směřují ke změně ekonomických a sociálních podmínek mohou zvyšovat zranitelnost vůči klimatické změně, stejně jako adaptace na klimatickou změnu mohou zvyšovat zranitelnost na jiné druhy změn.

Čtvrtá hodnotící zpráva uvádí, že mnoho iniciativ zaměřených na adaptaci na změnu klimatu bylo v době jejího vydání ještě příliš čerstvých na hodnocení jejich dopadu na redukci zranitelnosti společenských systémů. K sledování pokroku je zapotřebí další výzkum přímých i nepřímých efektů přijatých opatření. V tomto kontextu je také zapotřebí zkoumat synergie a vzájemná pro a proti („*trade-offs*“) mezi různými adaptačními opatřeními a mezi adaptací a ostatními prioritami rozvoje. (Adger et. al. 2007)

4.9 Příklady přístupu k hodnocení ve vybraných studiích, projektech a nástrojích

Následující příklady byly získány studiem vybraných zahraničních pramenů. Jedná se o koncepty popsané formou (případových) studií, popisy a prezentace konkrétních projektů či aplikační nástroje. Výběr neobsahuje ucelené modelové postupy hodnocení, ale poukazuje především na různorodé přístupy a inspirativní prvky hodnotících procesů.

Adaptace a mitigace: Integrovaný přístup ke klimatické politice **(AMICA 2006)**

V rámci projektu byla sestavena „Matice adaptačních opatření“ a „Přehled hodnocených praktických příkladů“. Matice je složena z 9 kategorií opatření a 4 kategorií dopadů – říční záplavy v urbanizovaném prostoru, pobřežní záplavy, sucho a záplavy ve venkovských oblastech a přehřívání urbanizované krajiny. V matici je vždy pro příslušné „opatření“ a dopad odkaz na příklad v jednom z měst, která se do projektu zapojila. Posuzování a hodnocení zranitelnosti je zde uvedeno jako jedna z kategorií „opatření“. Na základě zkušeností z realizace projektu je doporučena „klimatická diagnostika a modelování“ – posuzování zranitelnosti a rizika prostřednictvím GIS a matematického modelování. Výsledkem hodnocení je predikce srážek, teplot v regionálních scénářích prostřednictvím kartogramů a datových sestav. Regionální klimatické scénáře jsou vytvářeny podle metodiky Climate & Environment Consulting Potsdam GmbH (Enke) Tato metodika pracuje s generátorem scénářů. Vstupy jsou denní širokospektrá data o atmosféře, globální atmosférické modely a lokální měření. Budoucí regionální klima je interpretováno na základě modelů cirkulačních změn, které jsou použity pro generátor scénářů počasí. Tento generátor pracuje s periodicky se střídajícími anomáliemi teplot v rámci ročního cyklu. Na základě stanovených předpokladů provádí iterace mezi náhodně nastavenými časovými obdobími a vytváří možné scénáře pro období budoucí. Důležité je, že tyto scénáře jsou založeny na denní periodě, což může být alternativou k regionálním modelům s vysokým rozlišením. Metoda byla vypracována pro predikci teplotních scénářů a dalším cílem bylo v době publikování příslušných informací vytvořit obdobný postup pro srážková data. Lokální/regionální scénáře se tak v tomto případě zaměřily na teplotní a srážková data.

CITY Keys **(CITY Keys)**
Projekt je zaměřen na hodnocení měst využívajících koncept „SMART Cities“. Metodika se soustřeďuje na indikátory. Ty jsou seskupeny do 5 kategorií podle přístupu 3Ps a jsou přidány další dvě úrovně vztažené ke SMART City iniciativě. Kategoriemi jsou Lidé, Planeta, Prosperita, Veřejná správa a Propagace. Důležitá je implementace a definice termínu KPI a rovněž rozdělení a popsání termínů: vstupní (*Input*), procesní (*Process*), výstupové (*Output*), výsledkové (*Outcome*) a Dopadové (*Impact*) indikátory. Metodika využívá dopadové indikátory, i když připouští i využívání dalších typů. Důraz je kladen na provázání procesu hodnocení opatření na stávající indikátory a celý index.
Na základě sady 99 indikátorů (částečně převzatých, částečně nově definovaných byly hodnoceny jednotlivé SMART City projekty. Pro jednotlivé projekty nemusí být relevantní všechny indikátory. Metodika obsahuje seznamy s dvěma typy indikátorů: CITYKeys indikátory pro SMART City projekty a CITYKeys indikátory pro SMART města. Všechny indikátory jsou popsány pomocí stručného metodického listu. Interpretace používá síťový (radarový, paprskový) graf. Tato forma má vysokou vypovídací hodnotu ve vícekriteriálním hodnocení a v porovnávání jeho výsledků navzájem mezi jednotlivými městy.

Aplikace Climate Adaptation **(Climate Adaptation)**
Nástroj nepracuje s kvantitativními daty. Jedná se o parametrické vyhledávání a sestavování množin opatření odpovídajících zadání / potřebě uživatele. Nástroj není relevantní pro hodnocení adaptivní kapacity, ale je zajímavým podkladem pro hodnocení významu konkrétních (převážně technických) opatření. Je totiž ze záznamů o jednotlivých opatřeních a ze spojitých škál relevance k hrozbám vytvořit diskrétní hodnoty. Na škále diskrétních hodnot (např. 1-5) lze stanovit význam jednotlivých opatření pro jednotlivé hrozby. Podobně lze odvodit synergické efekty jednotlivých opatření. Z tohoto nástroje je možné vytvořit katalog praktických technicky popsaných řešení a ta dále porovnávat s realitou či strategiemi a hodnotit jejich vliv na zranitelnost cílové úrovně. Také je možné použít tento katalog opatření pro hodnocení synergií, „trade-offs“ atd. s opatřeními v jiných oblastech, než je adaptace na změnu klimatu a hodnotit také dopad opatření na pilíře UR.

Covenant of Mayors Sustainable Energy and Climate Action Plan **(SECAP)**
Tento plán tvoří strategický rámec iniciativy Covenant of Mayors for Climate and Energy. Rámec byl původně orientován výhradně na hodnocení emisí GHG. Teprve druhotně byla doplněna „adaptační část“. Hodnocení se netýká pouze zranitelnosti či odolnosti, ale celého procesu adaptace. Skládá se ze tří částí:

- 1. „Adaptační skóre“, ilustrující dosažený pokrok v procesu adaptace. Jedním aspektem SECAP je tedy hodnocení postupu na cestě k odolnosti
- 2. vlastní hodnocení hrozeb a zranitelnosti pracující s 9 hrozbami (extrémní horka, extrémní zimy, extrémní srážky, povodně, vzestup hladiny moře, sucho, bouře, svahové sesuvy, lesní požáry a ostatní) a 11 dopadovými sektory (budovy, doprava, energie, voda, odpady, územní plánování, zemědělství a lesnictví, ŽP a biodiverzita, zdraví, ochrana obyvatelstva a bezpečnost, turistika, ostatní)
- 3. přehled adaptačních aktivit a jejich implementační/akční plán.

Hodnocení hrozeb je prováděno zpracovatelem plánu kvalitativně v tabulce:

	Současnost	Očekávaný vývoj			
Hrozba	Současná míra rizika	Očekávaná změna intenzity	Očekávaná změna četnosti	Časový horizont	Indikátory vztahující se k riziku
Např. extrémní horka	- nízká - střední - vysoká - neznámá	- nízká - střední - vysoká - neznámá	- nárůst - pokles - beze změny - neznámá	- krátkodobý - střednědobý - dlouhodobý	

Hodnocení dopadů hrozeb na sektory je také prováděno v tabulce:

Dopadový sektor	Popis očekávaného dopadu	Pravděpodobnost výskytu	Očekávaná míra dopadu	Časový horizont	Indikátory vztahující se k dopadu
Např. doprava		- nepravděpodobný - možný - pravděpodobný - neznámá	- nízká - střední - vysoká - neznámá	- současnost - krátkodobý - střednědobý - dlouhodobý - neznámý	

Protože není účelem SECAP vytvořit z tohoto hodnocení numerický, kvantitativní (agregovaný) výstup, nepřevádí se jednotlivé volby na Likertovy škály a nedochází k matematickému zpracování. Z výše uvedených tří bodů má být sestavena Adaptační zpráva. Ta má zahrnovat také adaptační indikátory. Jedná se o čtyři hlavní skupiny indikátorů:

- 1. Procesní indikátory = Adaptační skóre (výše)
- 2. Indikátory zranitelnosti (19)
- 3. Dopadové indikátory (24)
- 4. Indikátory měřené dosaženými kvantifikovatelnými výsledky (kvantitativní, kvantifikovatelné (23)

V závorkách jsou uvedeny počty indikátorů, které SECAP nabízí jako návodné příklady. Z nichž lze vybírat a je nutno je doplnit místně specifickými položkami. Hodnotící šablona je doplněna interpretačním nástrojem „Adaptation Scoreboard“. Ten prezentuje na síťovém (radarovém, paprskovém) grafu vývoj procesu adaptace. Rizika jsou prezentována v maticích na jednoduchých škálách: nízké, vysoké, střední a neznámé (současná úroveň rizika) a nárůst, pokles, stagnace, neznámý vývoj (pro změnu v intenzitě, frekvenci a čase). Na obdobných škálách jsou prezentovány dopady na jednotlivé sektory. Adaptační skóre a matice hrozeb a rizik jsou společně prezentovány s počtem adaptačních akcí naplánovaných pro jednotlivé sektory v Adaptační zprávě. Samostatně jsou prezentovány adaptační indikátory uváděné tabelárně v různých jednotkách.

Kvantitativní hodnocení zranitelnosti vůči klimatické změně ve venkovských obcích Bosny a Hercegoviny
(Žurovec et al. 2017)

Metoda použitá v tomto projektu se zaměřuje na hodnocení dopadů změny klimatu na sektor zemědělství, na kterém jsou tyto regiony závislé. Metoda respektuje definici IPCC, která definuje tři základní složky zranitelnosti: expozici, citlivost a adaptivní kapacitu. Podle navrženého rámce (Füssel a Klein in Žurovec 2017) tvoří expozice a citlivost dohromady potenciální dopad, zatímco adaptivní

kapacita je potenciál systému čelit hrozbě. Je zde využito již zmiňovaného matematického vztahu, kde zranitelnost je funkcí potenciálního dopadu a adaptivní kapacity $V = f(PI,AC)$.
Pro hodnocení je použita sada 20 indikátorů stanovených pro zájmovou oblast (4 indikátory expozice, 6 indikátorů citlivosti a 10 indikátorů adaptivní kapacity). Některé indikátory byly převzaty z existujících sad, případně přizpůsobeny na základě předchozích recenzovaných studií. Indikátory byly rozděleny do tří podkategorií odpovídajícím složkám zranitelnosti (expozice, citlivost, adaptivní kapacita). Tento přístup lze považovat za konvenční a obecně využívaný. Další fáze postupu vedly ke konstrukci všeobecného indexu zranitelnosti. Čím vyšší je jeho hodnota, tím větší je zranitelnost. Tvorbě indexu předchází dva klíčové kroky:

- normalizace indikátorů a jejich vzájemných funkčních vazeb se zranitelností
- sumarizace a vážení

Každý indikátor je měřen na různých škálách a vyjadřován různými jednotkami. Indikátory jsou v prvním kroku normalizovány, aby byla zajištěna jejich srovnatelnost. Pro normalizaci byl použit koncept HDI (Human Development Index) (UNDP 1990). Všechny indikátory byly normalizovány na hodnoty v intervalu (0,1). Před normalizací bylo nutno zkontrolovat funkční vazby indikátorů a zranitelnosti. Vyšší hodnota indikátoru musela vždy znamenat vyšší zranitelnost a naopak.
V případě pozitivní korelace indikátoru a zranitelnosti byl pro normalizaci použit vztah:

$Xij=(Xi-MinXj) / (MaxXj-MinXj)$
Pro negativní korelaci platil vztah:
$Xij=(MaxXj-Xi)/ (MaxXj-MinXj)$

Xij je normalizovaná hodnota indikátoru, Xi je aktuální hodnota indikátoru pro danou oblast (municipalitu) a $MaxXj$ resp. $MinXj$ jsou maximální resp. minimální hodnoty indikátoru v rámci všech oblastí (municipalit).

V dalším kroku byla provedena sumarizace (agregace) a vážení. Cílem bylo seskupit jednotlivé indikátory do indexů a stanovit váhy odpovídající míře, s jakou ovlivňují zranitelnost. Autoři metody použili dva odlišné postupy, aby demonstrovali rozdíly v použitých metodách a jejich vliv na výsledek:

- metoda rovných vah (*equal weights*)
- analýza hlavních komponent (*principal components analysis*)

První metoda je založena na aritmetickém součtu indikátorů expozice a citlivosti, který vytváří sub-index potenciálního dopadu a součet indikátorů adaptivní kapacity vytváří stejnojmenný sub-index. Celková zranitelnost je pak dána součtem obou sub-indexů.

Analýza hlavních komponent je statistická metoda sloužící k dekorelaci dat (Wikipedie). Analýza hlavních komponent je často využívána u vícerozměrných metod jako první krok při velkém počtu měření (případů) nebo proměnných typicky s úkolem provést jejich redukci ve třech krocích: (1) Komponenty jsou zařazovány v pořadí takovém, že první vysvětluje největší procento celkové variability, a jsou řazeny v pořadí podle vysvětlení původní variability; (2) Každá další komponenta vysvětluje co nejvíce ze zbývající celkové variability; (3) Komponenty již nejsou vzájemně korelované. Cílem je identifikovat příliš vlivná pozorování, protože někdy až dramaticky ovlivňují výsledky regresní analýzy či analýzy rozptylu (Sebera 2012).

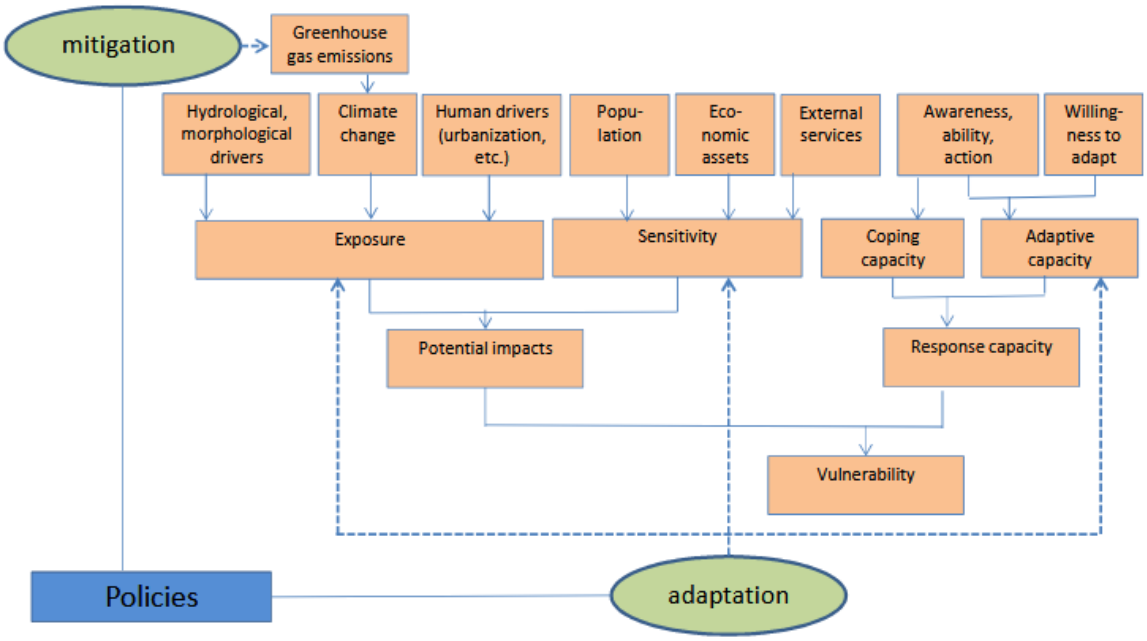
V tomto případě bylo použito pravidlo „vlastního čísla většího než jedna (Kaiser 1960) a následná faktorová analýza, která poskytla koeficienty nasycení (*factor loadings*) pro každý indikátory, které byly použity jako váhy.

Metoda je použitelná pro porovnání municipalit / pro tvorbu koeficientu a pro stanovení vah a dílčích koeficientů. Metoda dobře ilustruje, jak použití rozdílné metody ovlivní celkový výsledek.

Indikátory zranitelnosti měst: Společná zpráva ETC-CCA a ETC-SIA **(Swart et al. 2012)**
(*The European Topic Centre on Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation* a *The European Topic Centre on Spatial Information and Analysis*)
Výstupem je zhodnocení zranitelnosti evropských měst prostřednictvím předem definované sady indikátorů na místní úrovni. Teoretická práce seskupuje různé indikátory pro hodnocení zranitelnosti, je jejich využití již odzkoušeno v různých evropských městech. Nikoliv však jako celek, nýbrž jen jednotlivé indikátory. Metoda je určena pro jakékoli město, ale naznačené zdroje dat nejsou pro všechna města k dispozici.

Práce podrobně analyzuje jednotlivé rámce a přístupy k hodnocení hrozeb, zranitelnosti a rizik. Autoři poukazují na různé formy výzkumu a tvorby indikátorů s důrazem na vhodnost kvantitativních a kvalitativních metod v jednotlivých případech. Práce se opírá o doporučení a praxi Evropské agentury pro životní prostředí (EEA). Rámec definující možnosti adaptace na změnu klimatu je zde interpretován následujícím schématem:

Obrázek 4.3: Rámec hodnocení hrozeb, zranitelnosti a rizik dle EEA



Zdroj: EEA 2016

Adaptace může snížit zranitelnost třemi způsoby: snížením expozice, snížením senzitivity a zvýšením adaptivní kapacity. Toto schéma ilustruje již opakovaně citovaný koncept. Zde je však naznačena podrobnější úroveň, z jejíž struktury je následně odvozená matice indikátorů:

	Expozice			Citlivost				Kapacita Generická			
	Klimatické činitele	Hydro-/morfologické činitele	Lidské činitele	Sociální	Ekonomická	Externí služby a infrastruktura	Biofyzikální	Osvěta	Schopnost	Akce	Specifická vůči riziku
Hrozba (např. vedra)											

Zdroj: Urban Vulnerability Indicators, https://cca.eionet.europa.eu/docs/TP_3-2012

Následně studie rozpracovává návrhy indikátorů pro jednotlivé hrozby v souladu s výše naznačenou maticí a zabývá se jejich vhodností, omezeními, zdroji dat a podobně. Studie je dobrým podkladem pro volbu indikátorů a jejich porovnání s praxí v evropském kontextu.

4.10 Příklady přístupu k hodnocení ve strategických dokumentech ČR a SR

Zpracování národních adaptačních strategií signatářů Kjótského protokolu, resp. členských států Evropské unie vyplývá z mezinárodních závazků.

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR byla v říjnu 2015 schválena vládou ČR. Dokument představuje národní adaptační strategii ČR, která kromě zhodnocení pravděpodobných dopadů změny klimatu obsahuje návrhy konkrétních adaptačních opatření, legislativní a částečnou

ekonomickou analýzu atd. (MŽP 2015). Strategii zpracovala početná skupina resortních specialistů za koordinace MŽP a je rozdělena do 10 sektorů reflektujících národní úroveň a kompetence resortů. Samotná strategie neobsahuje dopadové analýzy, analýzy zranitelnosti či adaptivní kapacity. Absence této analytické části byla dokumentu také v procesu přípravy některými odborníky vytýkána.
U každého sektoru je úvodní kapitola shrnující vliv změny klimatu na něj. Strategie zdůrazňuje nutnost synergie mitigačních a adaptačních opatření a varuje před rizikem špatných adaptací (maladaptací).

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (MŽP 2015)
Národní akční plán adaptace na změnu klimatu je implementačním dokumentem Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (2015) a byl schválen usnesením vlády ČR v lednu 2017. Akční plán je strukturován podle projevů změny klimatu:

- Dlouhodobé sucho
- Povodně a přívalové povodně
- Zvyšování teplot
- Extrémní meteorologické jevy
    - Vydatné srážky
    - Extrémně vysoké teploty (vlny veder)
    - Extrémní vítr
- Přírodní požáry

Akční plán podrobněji rozpracovává popis zranitelnosti, rizik a dopadů v jednotlivých sektorech, čímž nahrazuje zmíněný nedostatek Strategie. Výčet hlavních dopadů je vždy přehledně uveden tabelárně. Plán obsahuje samostatnou kapitolu „Systém hodnocení zranitelnosti a adaptace na změnu klimatu“. Systém hodnocení pracuje s klasickým výše popsaným třísložkovým rámcem zranitelnosti.
Z odborného diskursu přebírá podrobnější členění zranitelnosti na výslednou zranitelnost (*outcome vulnerability*) a kontextuální zranitelnost (*contextual vulnerability*). Kontextuální zranitelnost je určena výhradně vnitřními charakteristikami dotčeného systému nebo společenství, které determinují jeho sklon být postižen nejrůznějšími projevy změny klimatu. Výsledná zranitelnost představuje integrovaný koncept zranitelnosti, který kombinuje informace ohledně potenciálních negativních dopadů změny klimatu a schopnosti socio-ekonomického systému reagovat a adaptovat se. (cit. zdroje)

Součástí je indikátorová sada obsahující 98 indikátorů. 17 z nich je současně určeno pro proces hodnocení SEA, tedy posuzování koncepce z hlediska dopadu na udržitelný rozvoj. Indikátory jsou uvedeny tabelárně dle sektorů bez dalšího rozlišení. Strategie ani Adaptační plán se blíže nezabývá problematikou sídel. Pouze jeden ze sektorů je definován jako „Urbanizovaná krajina“.

Strategie adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu / Analýza dopadů klimatické změny v Praze **(Ústav výzkumu globální změny AV ČR 2016)**
Studie zpracovaná Ústavem výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i. (CzechGlobe) ve spolupráci s IPR Praha a Odborem ochrany prostředí MHMP v roce 2016 je východiskem pro dále uvedenou strategii. V kapitole 3 je popsána metodologie hodnocení zranitelnosti. Ta je založena na tradiční třísložkovém principu (expozice, citlivost, adaptivní kapacita) a pro dva projevy změny klimatu: (1) horka; (2) extrémní srážky a nedostatečné zasakování dešťové vody definuje tabelárně sadu indikátorů rozdělených dle složek zranitelnosti. U každého indikátoru je popsán zdroj dat a rozlišení (úroveň, či přímo plocha čtverce). Analýza dopadů byla provedena modelováním pro dva emisní scénáře RCP4.5 (stabilizace emisí) a RCP8.5 (vysoko-emisní scénář).

Strategie adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu
Adaptační strategie byla zpracována Institutem plánování rozvoje hlavního města Prahy a schválen Radou hl. m. Prahy v roce 2017. Kapitola Hodnocení zranitelnost vůči dopadům změny klimatu včetně nulové varianty v Praze je poměrně stručná a zaměřuje se na tři hrozby: horko a městský tepelný ostrov, povodně, sucho). Zranitelnost je interpretována buď pomocí scénáře z analýzy dopadů (viz výše) u horka, resp. hydrometeorologických dat a map záplavových území u povodní. U sucha nejsou žádná data použita – tato oblast v analýze dopadů chybí. Strategie se zaměřuje na oblast praktických opatření a neobsahuje popis indikátorů ani hodnocení zranitelnosti (ty jsou v samostatném dokumentu popsaném výše).

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy **(MŽP SR 2017)**
Aktualizovaný dokument schválený v roce 2017 stanovuje cíle adaptační politiky SR do roku 2025. Dokument neobsahuje analýzy dopadů ani hodnocení zranitelnosti. Z hlediska dopadů se strategie opírá o projekt Slovenského hydrometeorologického ústavu „Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch“ (2009-2011). U jednotlivých sektorů formulovaných obdobně jako v národní adaptační strategii ČR jsou uvedeny stručná zhodnocení předpokládaných dopadů změny klimatu. Dále se strategie zaměřuje na návrh praktických opatření.

Stratégia adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy (Magistrát hl. m. SR Bratislavy 2014)
Dokument bol spracovaný v rámci projektu „Adaptačné stratégie pre európske mestá – EU Cities Adapt Project“, ktorý vyhlásilo a finančne podporilo Generálne riaditeľstvo pre klímu (European Commission DG Climate Action) členmi pracovnej skupiny v rokoch 2012–2013.

Strategie obsahuje kapitolu hodnocení zranitelnosti jednotlivých sektorů, které strategie řeší. Při hodnocení zranitelnosti zpracovatelé postupovali podle „více zahraničních metodik (například podle ICLEI) a na základě osobních konzultací v rámci projektu Adaptační strategie pro evropská měst – EU Cities Adapt project“.

V Příloze 3 je uvedeno vyhodnocení zranitelnosti (dopadů) změny klimatu na zdraví obyvatelstva. Zde je provedeno zvlášť vyhodnocení expozice a zvlášť citlivosti. Expozice je hodnocena na škále vysoká – střední – nízká označené písmeny A-C. Obdobně je klasifikována citlivost, která je stanovena na základě demografických údajů. Výsledkem je stanovení míry expozice a citlivosti pro jednotlivé městské části.

Součástí téže přílohy jsou tabelárně uspořádané hrozby dle sektorů a vždy související údaje o expozici, citlivosti, pravděpodobnosti a důsledku. V této tabelární části se objevuje také popis adaptivní kapacity, nikoliv však u všech hrozeb. V tabulce jsou uvedeny jednotlivé městské části a hodnocení expozice a citlivosti na výše uvedené škále.

Akčný plán adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy na roky 2017–2020 **(Magistrát hl. m. SR Bratislavy 2017; Streberová — Magistrát hl. m. Prahy)**
Dokument navazující na výše uvedenou strategii byl předložen Městské radě hlavního města SR Bratislavy 16. 3. 2017. V akčním plánu je hodnocení zranitelnosti předmětem jednoho strategického cíle (č. 1). Strategický cíl zahrnuje tři opatření: (1) Identifikovat a zobrazit na mapě Bratislavy všechny významné lokality , kde se nachází kritická infrastruktura ve vybraných sektorech a zranitelné skupiny obyvatelstva ve vztahu k očekávaným dopadům změny klimatu; (2) Posoudit stupeň zranitelnosti jednotlivých objektů kritické infrastruktury ve vybraných sektorech z hlediska očekávaných dopadů ZK a vytvořit syntézu podkladů za veškerou technickou infrastrukturu a (3) Identifikovat významné objekty kritické infrastruktury města v rámci jednotlivých sektorů, MČ a organizací HM SR Bratislavy

přímo ohrožené dopady ZK a syntéza podkladů za veškerou kritickou infrastrukturu a související sektory a očekávané dopady ZK. Jednotlivá opatření jsou navržena na praktické úrovni jako vypracování prostorového vyjádření jednotlivých objektů a skupin ve vztahu k (A) extrémním teplotám, (B) nerovnoměrnosti v distribuci srážek a jejich intenzitě a (C) zvýšení počtu extrémních povětrnostních situací.

Na praktické úrovni byl postup hodnocení rozložen do 9 fází: (0) Výběr hrozeb a hybných sil (činitelů, spouštěčů, „drivers“); (1) Příprava hodnocení zranitelnosti; (2) Tvorba dopadových řetězců podle metodiky projektu RESIN (Kozova et al. 2016); (3) Identifikace a výběr indikátorů; (4) Sběr dat a jejich zpracování; (5) Normalizace indikátorových dat; (6) Posouzení významu, vážení a agregace indikátorů; (7) Agregace složek zranitelnosti vůči riziku; (8) Prezentace výstupů hodnocení zranitelnosti. Mezinárodní projekt RESIN vycházel ze dvou etap mapování a analýz zranitelnosti obyvatelstva a kritické infrastruktury (2008–2011 a 2013) v Bratislavě. První proběhla v rámci projektu GRaBS a druhá byla součástí přípravy bratislavské adaptační strategie.

Základná stratégia adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území mesta Prešov
Zpracovatelem strategie je Karpatský rozvojový inštitút (KRI). KRI vytvořil vlastní metodiku hodnocení zranitelnosti, kterou aplikoval v jednotlivých dosud zpracovaných strategiích, resp. případových studiích a dílčích analýzách pro slovenská města/obce: Trnava, 2015, Kežmarok 2015, Spišská Teplica 2017, Kladzany 2017, Prešov 2018 a další. Metoda vychází z výše popsané třísložkové definice zranitelnosti. Autoři uvádějí, že „Postup při hodnocení zranitelnosti vycházel z vlastní metodiky autorů, která je založena na jejich dlouholetých zkušenostech v této oblasti a reflektuje nejnovější domácí a zahraniční poznatky.“ Prvním krokem hodnocení zranitelnosti je v této metodě hodnocení expozice, pro které je zapotřebí stanovit klíčové dopady ZK na konkrétní město. Pro město Prešov byly vybrány vlny veder (+ městský tepelný ostrov), říční záplavy a záplavy z intenzivních srážek.

V dalším kroku proběhlo hodnocení citlivosti a adaptivní kapacity. Teoretický rámec byl tedy shodný s přístupy popsanými na většině ostatních příkladů. Důležitým prvkem metody je tvorba rastru složeného ze čtverců o straně 100 m, který pokrývá celý intravilán města. Faktory, které nebylo možné zobrazit v následných kartogramech, byly popsány pouze slovně. Pro každý dopad byl pro hodnocení citlivosti a adaptivní kapacity stanoven soubor faktorů. Pro horko bylo navrženo 9 faktorů + 3 narativní, pro říční záplavy 7 faktorů a pro srážkové záplavy 7 faktorů + 1 narativní faktor společný pro oba typy záplav. Příkladem faktoru je např. Zpevněné povrchy akumulující teplo nebo Nepropustné povrchy v záplavové zóně. Jednotlivé faktory nabývaly hodnot ve třech číselných intervalech. Nejnižší interval (1) znamenal nejnižší míru výskytu negativního, resp. rizikového faktoru, nejvyšší (3) znamenal jeho nejvyšší výskyt (viz příklad dále). Mezní hodnoty intervalů pro jednotlivé kategorie byly stanoveny na základě statistické analýzy (rozdělení dle kvantilů). Aby byla zajištěna srovnatelnost hodnot, byla každému faktoru přiřazena diskrétní hodnota váhy v intervalu 1-3. Čím vyšší váha, tím větší závažnost daného faktoru. Každý čtverec pak byl v interpretačním kartogramu zobrazen v odstínu barvy odpovídající míře negativního ovlivnění příslušného území daným faktorem. Příklad: Pro faktor A1 Teplotní pole (průměrná teplota vzduchu) vycházela hodnota každého čtverce z jeho průměrné teploty povrchu. Následně byly hodnoty kategorizovány:

Kategorie	Popis	Interval hodnot
1	Nejnižší průměrná teplota	24,53°C – 26,82 °C
2	Střední průměrná teplota	26,83 °C – 29,06 °C
3	Nejvyšší průměrná teplota	29,07 °C – 30,87 °C

U dalších faktorů se navíc přidávala kategorie „0“, pokud se rizikový (negativní) vliv v daném čtverci vůbec nevyskytoval.

Kategorizovaným hodnotám byla přidělena statistická váha 3.

Při samotné analýze prvotních naměřených dat ze satelitního snímkování v IR spektru (termosnímky) bylo zjištěno, že data v rámci jednotlivých čtverců nejsou homogenní a je nutno je doplnit dílčím lokálním měřením pomocí ručních přístrojů.

Povaha některých faktorů vyžadovala jiné metody sběru dat, takže např. u faktoru Úroveň vědomostí o správných vzorcích chování v případě vln veder probíhal dotazníkový průzkum prostřednictvím on-line dotazníku. Průzkum v tomto případě nesplňoval požadavky statistické reprezentativnosti.

Materiál podrobně interpretuje výsledky jednotlivých faktorů prostřednictvím kartogramů, resp. slovního hodnocení či grafů. Na závěr jsou pro každý ze tří klíčových dopadů uvedeny syntetické kartogramy interpretující souhrn faktorů. Ten vzniká jako součet faktorů citlivosti a adaptivní kapacity s přidělenými váhami. V kartogramech jsou souhrnné hodnoty opět rozděleny do 4 kategorií 0-3 (bez ohrožení – nejvyšší ohrožení). V navazující tabelární interpretaci jsou uvedeny pro každý čtverec faktory před a po aplikování váhy.

5. Přístupy k hodnocení mitigací

V rámci studia podkladů k této kapitole byly analyzovány následující dokumenty:

- Evropské mitigační cíle
- České a slovenské mitigační cíle
- GHG Protocol Mitigation Goal Standard
- GHG Protocol for Cities
- Local Government Operations (LGO) Protocol
- Green City Index, European Green City Index
- Sada ISO norem týkající se udržitelných komunit: ISO 37101:2016(en), ISO 37120:2018(en), ISO 37123:2018(en)
- SECAP (template)
- Hodnotící rámce budov

5.1 Evropské mitigační cíle

EU ve svém klimatu a energetickém balíčku stanoví pro rok 2030 tři klíčové cíle[12]:

- Snížit emise skleníkových plynů o nejméně 40 % (z úrovně roku 1990)
- Zvýšit podíl obnovitelné energie na nejméně 27 %
- Zvýšit energetickou účinnost o nejméně 27 %

Krátkodobé a dlouhodobé cíle jsou nastaveny následujícím způsobem:

- snížení emisí o 20 % do roku 2020,
- snížení emisí o 40 % do roku 2030
- snížení emisí o 60 % do roku 2040.
- snížení emisí o 80-95 % do roku 2050.

V současnosti jsou emise skleníkových plynů v EU v roce 2016 **o 22,6 %** pod úrovní roku 1990 (obrázek 5.1). Což znamená relativně dobrý krátkodobý progres, avšak v kontextu poslední zprávy IPCC (2018) o důsledcích o oteplování do 1,5 °C je nezbytné dosáhnout zásadnějšího snížení emisí. Pro rok 2050 proto vedoucí představitelé EU schválili cíl **snížit emise** skleníkových plynů v Evropě o **80-95 %** ve srovnání s úrovněmi v roce 1990.

K dosažení cíle pro rok 2030 je nezbytné:

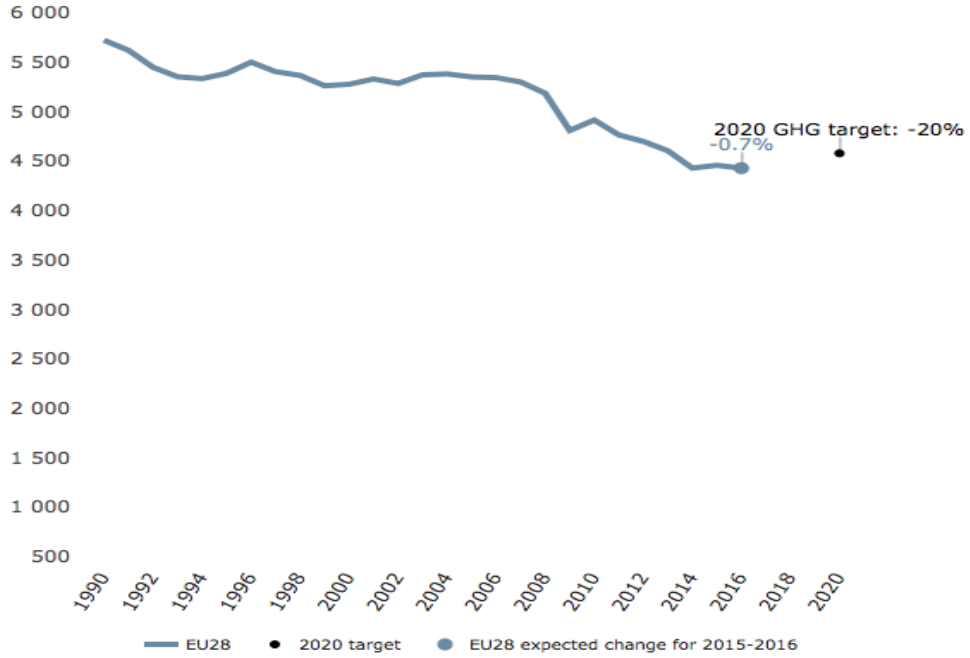
- Hospodářské sektory EU spadající do systému obchodování s emisemi (EU ETS) musí snížit emise o 43 % (v porovnání s rokem 2005) - za tímto účelem je třeba reformovat a posílit systém EU ETS.
- Sektory stojí mimo EU ETS musí snížit emise o 30 % (v porovnání s rokem 2005). Tento celkový cíl je nutné rozpracovat na jednotlivé závazné cíle pro členské státy.

Důležité aspekty **dosažení mitigačních cílů** (z hlediska mitigačních cílů Bratislavy Karlovy Vsi a dalších obcí):

[12] The framework was adopted by EU leaders in October 2014. It builds on the 2020 climate and energy package. Viz https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en

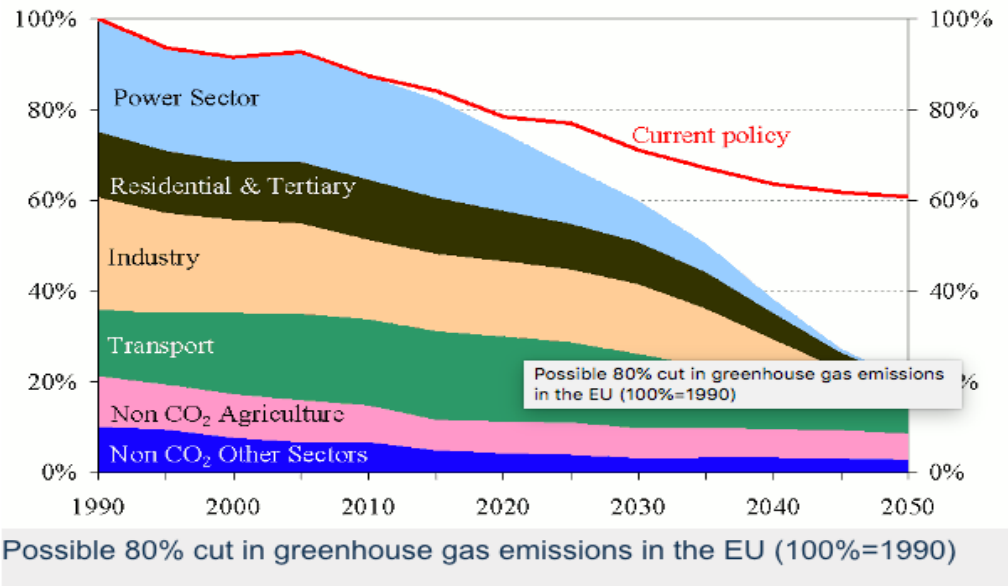
- Všechny odvětví musí přispět k plnění mitigačního cíle, **včetně obcí** (obrázek 5.2).
- Přechod k nízkouhlíkovým technologiím je proveditelný a cenově dostupný.
- *Cestovní mapa EU pro dosažení nízkouhlíkové ekonomiky*[13] v roce 2050 naznačuje, že do roku 2050 by EU měla snížit emise na 80 % pod úrovně roku 1990 pouze prostřednictvím **domácích mitigačních opatření**. Emisních kredity (viz slovníček pojmů) není možné započítat do tohoto cíle. Znamená to, že pouze zbylých 20 % do čisté nuly je možné kompenzovat prostřednictvím offsetů.

Obrázek 5.1: Vývoj emisí EU-28 a cíl pro rok 2020



Zdroj: EEA 2018

Obrázek 5.2: Příspěvek jednotlivých sektorů pro dosažení mitigačního cíle pro rok 2050



Zdroj: EU 2050 long-term stratégy for climate neutral Europe.

[13] https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en

5.2 České mitigační cíle

Cíle Politiky ochrany klimatu České republiky jsou uvedeny v tabulce 5.1.

Tabulka 5.1: Cíle Politiky ochrany klimatu České republiky

Výchozí rok	Cílový rok	Výchozí emise (Mt)	Cílové emise (Mt)	Snížení emisí (%)
2005	2020	146	114	22 %
2005	2030	146	102	30 %
2005	2050	146	39	73 %

Zdroj: MŽP 2015

Emisní trajektorie

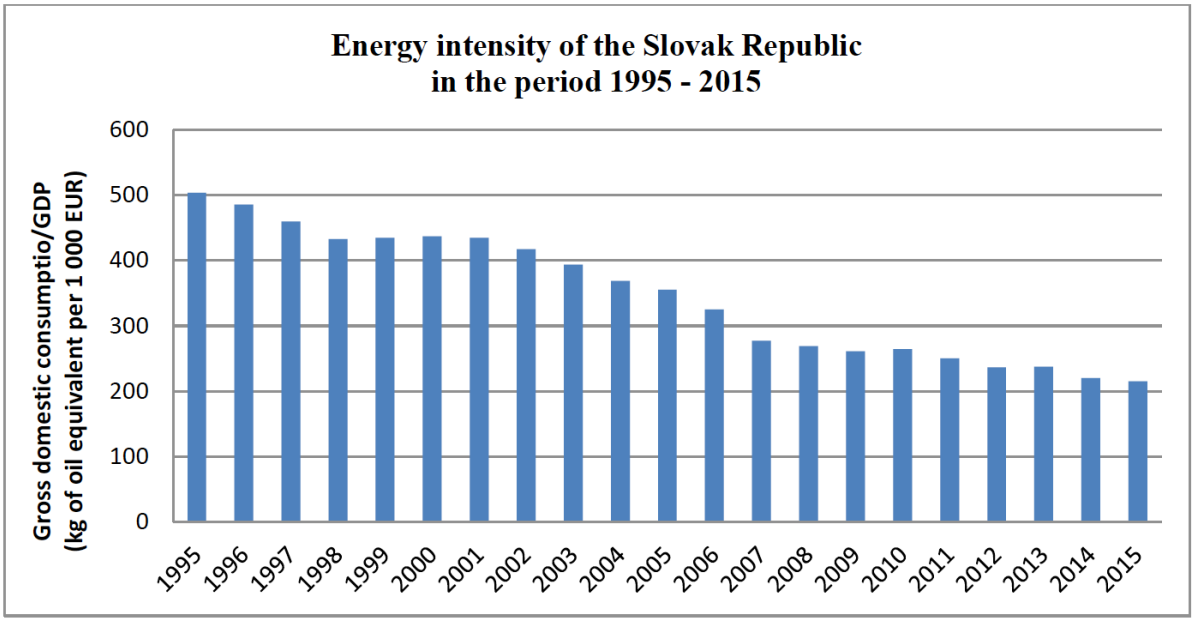
Z bilancí emisí vyplývá, že v letech 1990 až 2016 se České republice podařilo snížit emise skleníkových plynů o více než 34,7 %. V roce 2016 činily úhrnné emise skleníkových plynů 130,3 mil. tun CO_2ekv., což odpovídá snížení o 34,7 % oproti roku 1990[14]. Meziročně došlo k nárůstu emisí o 1,5 %, což představuje zvýšení o přibližně 1,9 miliónů tun oproti roku 2015.

Dlouhodobé mitigační cíle po roce 2030 nelze dosáhnout **bez přijetí nových strukturálních opatření** a současně s využitím všech dostupných nástrojů vedoucích k ekonomickému potenciálu jednotlivých technologií s nízkými emisemi v jednotlivých odvětvích.

5.3 Slovenské mitigační cíle

Slovenské mitigační cíle jsou v souladu s cíli evropskými a zatím se je daří plnit. Cíl do roku 2020 stanovil snížení emisí skleníkových plynů o 20 % (oproti roku 1990). Faktické snížení v roce v období 1990–2015 činilo 44,6 % (obrázek 5.3). Odpovídajícím způsobem poklesly emise vztažené na osobu – uhlíková stopa, které jsou menší než v případě České republiky (7,6 tuny CO_2e na obyvatele vs. 10,5 CO_2e.). V případě Slovenska se příznivě projevil růst energetické efektivity – z 3. nejvíce energetického státu v EU v roce 2000 se posunula na 7. místo v roce 2015.

Obrázek 5.3: Vývoj energetické účinnosti SR 1995–2015



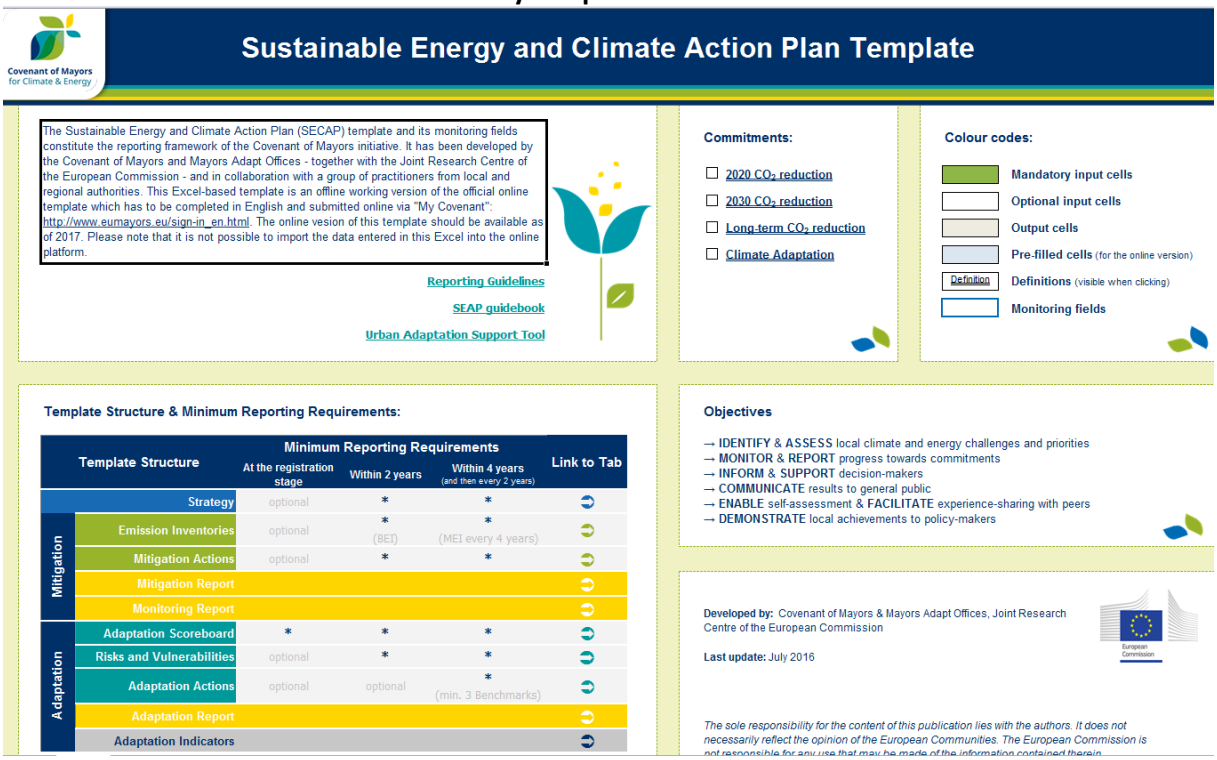
Zdroj: UNFCCC 2018.

[14] https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ochrana_klimatu_energetika/$FILE/OEOK-Emise_GHG_1990-2016-20180827.pdf

5.4 Rámce pro hodnocení mitigací

Název	Covenant of Mayors Sustainable Energy and Climate Action Plan (Template)
Adresa	https://www.covenantofmayors.eu/index.php?option=com_attachments&task=download&id=142
Stručný popis	SECAP je strategickým a hodnotícím nástrojem a rámce iniciativy Úmluva starostů (CoM). SECAP vychází z původně jen mitigačně zaměřeného akčního plánu pro snižování emisí GHG SEAP. SECAP vznikl spojením mitigační inventury GHG pro města a analýzy adaptačního potenciálu (jako ekvivalentu baseline inventory u mitigací), hodnocení rizik a zranitelnosti (Risk & Vulnerability Assessment, RVA). K adaptační části je doplněn i soubor 66 návodných indikátorů. Smyslem jednotného akčního plánu je docílit naplnění závazku municipality v oblasti snižování emisí GHG a zvýšení resilience města/obce do roku 2030 případně i v delším horizontu.
Zaměření	A/M
Úroveň	Město, region
Název úrovně	Původně Evropa, následně celý svět

Obrázek 5.4: SECAP – náhled úvodní strany template



1. **Výstup**: *Co je výstupem hodnocení? (nejzranitelnější oblast …). K čemu se pomocí tohoto přístupu doberou.*

Akční plán se skládá ze 6 částečně provázaných výstupů (níže). V rámci plánu se hodnotí samostatně množství produkovaných GHG (ekv. CO_2) a samostatně míra progresu procesu adaptace, rizika a

zranitelnosti v matici 9 hrozeb na 11 sektorů a dále zranitelnost, dopady a výsledky opatření prostřednictvím sady adaptačních indikátorů.

- Mitigační strategie (9 bodů: Vize, Závazky, Koordinační a organizační struktury, Personální kapacity, Zapojení aktérů a veřejnosti, Rámcový rozpočet a zdroje, Monitorovací proces, Vyhodnocování, Postup v případě mimořádných událostí).
- Výchozí inventura emisí GHG ve městě a následné monitorovací inventury ve dvouletých intervalech.
- Adaptační skóre (dosažený progres v procesu adaptace).
- Vyhodnocení rizik a zranitelnosti pro 9 hrozeb (Extrémní horka, Extrémní zimy, Extrémní srážky, Povodně, Vzestup hladiny moře, Sucho, Bouře, Svahové sesuvy, Lesní požáry a Ostatní) a 11 dopadových sektorů (Budovy, Doprava, Energie, Voda, Odpad, Územní plánování, Zemědělství a lesnictví, ŽP a biodiverzita, Zdraví, Ochrana obyvatelstva a bezpečnost, Turistika, Ostatní).
- Přehled adaptačních aktivit a jejich implementační/akční plán. (Ze tří předchozích bodů sestavena Adaptační zpráva).
- Adaptační indikátory = čtyři hlavní skupiny indikátorů, tj. 1. Procesní indikátory = Adaptační skóre (výše), 2. Indikátory zranitelnosti (19), 3. Dopadové indikátory (24) a 4. Indikátory měřené dosaženými kvantifikovatelnými výsledky (23). Nabízené indikátory jsou uváděny jako návodné příklady a mají být doplněný místně specifickými položkami.

2. **Aplikace:** *Byla metoda prakticky využita? Aplikovaná a s jakým úspěchem. Nebo se jedná o teoretický koncept. Pro koho je metoda určena.*

SECAP je technickým a evaluačním nástrojem Úmluvy starostů a primátorů (https://www.covenantofmayors.eu/). Municipality a regiony přijímají závazky: Klimatický balíček 2020 (pro signatáře v období 2008-2015) a Klimatický a energetický rámec včetně implementace Strategie adaptace na klimatickou změnu EU pro signatáře po roce 2015. Zvláštní závazek „ADAPT“ byl přijímán částí municipalit v mezidobí, kdy téma adaptace ještě nebylo integrováno do jednoho plánu s mitigací (případ Prahy). Zpracování SECAP je podmínkou účasti v Úmluvě. Ke dni 17. 8. 2018 je uváděno 7755 signatářů z toho 6038 předložilo akční plán (a zpracovalo BEI) z toho 4996 bylo schváleno a celkem bylo předloženo 2033 monitorovacích zpráv[15].

3. **Prezentace výsledků**. *Jaká je prezentace výsledku, dat, výstupů? Příklad…*

Prezentace výsledků je součástí SECAP Template. Mitigační zpráva prezentuje emise GHG podle sektorů a spotřebu energie podle sektorů, paliv v grafech. Dále prezentuje grafem místní produkci energie. V druhé části je pomocí grafů prezentován odhad redukce GHG emisí do roku 2020 a 2030. Monitorovací zpráva prezentuje v grafech postup implementace mitigačních opatření a jejich dopad na emise GHG včetně vynaložených financí. Obdobně jako úvodní zpráva je v grafech prezentována produkce GHG a spotřeba a produkce energií.

Adaptation Scorebord (stejnojmenný list šablony) prezentuje na síťovém (radarovém) grafu progres procesu adaptace. Rizika jsou prezentována v maticích na jednoduchých škálách: nízké, vysoké, střední a neznámé (současná úroveň rizika) a nárůst, pokles, stagnace, neznámý vývoj (pro změnu v intenzitě, frekvenci a čase). Na obdobných škálách jsou prezentovány dopady na jednotlivé sektory. Adaptační skóre a matice hrozeb a rizik jsou společně prezentovány s počtem adaptačních akcí naplánovaných pro jednotlivé sektory v Adaptační zprávě. Samostatně jsou prezentovány adaptační indikátory uváděné tabelárně v různých jednotkách (viz kap. 1).

[15] https://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-initiative/covenant-in-figures.html

4. **Indikátory**: *Využívá metoda indikátory a jaké? Jaké množství indikátorů je použito.*

V mitigační části využívá metoda jako indikátor spotřebu energie rozdělenou mezi 3 sektory (budovy, zařízení a průmysl – doprava – zemědělství) dále rozdělené na podsektory. Dalším indikátorem je množství nakoupené zelené elektřiny, místní produkce obnovitelné energie (dle zdrojů) a místní produkce elektřiny, tepla a chlazení. Pomocí specifických faktorů je z těchto hodnot vypočítána produkce GHG uváděná jako indikátor vývoje v monitorovacích zprávách.
V adaptační části jsou zpracovány samostatné indikátory 4 typů (viz kap. 1). Template nabízí 66 indikátorů, které označuje jako vzorové – tedy vhodné k doplnění vlastními indikátory. Indikátory jsou procesní (vyhodnocují postup implementace strategie), indikátory zranitelnosti (např. počet obyvatel žijících v ohrožených oblastech), dopadové (vyhodnocují dopad hrozeb – např. rozloha půdy postižená erozí) a indikátorech založených na kvantifikaci výsledků (% obnoveného lesa).

5. **Využitelnost I:** *Je přístup použitelný pro hodnocení stavu, benchmarking či pro plánování opatření (adaptačních a mitigačních, územní, spatial planning)?*

Postup v sobě přímo zahrnuje plánování a hodnocení mitigačních i adaptačních opatření. Mitigační opatření hodnotí prizmatem snížení emisí GHG a vynaložených prostředků. Adaptační opatření (Adaptation Actions) hodnotí pouze z hlediska jejich počtu (dle jednotlivých sektorů). Provázanost jednotlivých akcí s indikátory je volná a projevuje se hlavně u indikátorů procesních a kvantifikačních. Metodu lze využít pro hodnocení trendu v daném území, pro srovnání jednotlivých území (ačkoliv to není jejím cílem), ale pro územní plánování je využitelnost spíše rámcová. V adaptační oblasti je ponechána velká vůle kreativitě gestorů (zatímco mitigační část je spíše exaktní). Jedním ze sektorů adaptace je „Land Use Planning“.
Pro hodnocení rizik a zranitelnosti Risk and Vulnerability Assessment (RVA) doporučuje CoM využití nástroje Urban Adaptation Tool[16]. To je samostatná metoda nad rámec analýzy SECAP.

6. **Využitelnost II:** Popsat použitý přístup z hlediska využitelnosti pro CRELOCAF? Popisuje metoda, jak z indikátorů vytvořit koeficient/faktor? Numerický výstup.

Metoda neobsahuje žádný nástin agregace indikátorů nebo tvorby nějakého indexu, a to ani v mitigační, ani v adaptační části. Dobrým příkladem celkového pohledu vytvářeného dílčími částmi procesu je síťový graf adaptačního skóre. Adaptační indikátory jsou heterogenní, nelze je matematicky zpracovat do indexu. Je možné na jejich základě prezentovat matematické souvislosti jevů (korelace) – tedy zpracovat je statisticky.

[16] https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-0-0

7. **Využitelnost III**: *Popsat použitý přístup z hlediska cíle projektu. Konkrétně jmenovat aktivitu projektu C1-C8, E1 a E2).*

C1	Tvorba faktoru CReLoCaF	Je možné využít indikátory v mitigační i adaptační části SECAP. Je to vhodné i vzhledem ke kontextu Úmluvy (města jsou k ní stimulována z více stran). Metoda je rozšířená. Mitigační část přímo popisuje hodnocení uhlíkové stopy (Carbon Footprint Assessment).
C2	Tvorba plánu CReLoCa AP pro Karlovu Ves	Metodu lze využít rámcově nebo důsledně (zpracování SECAP pro Karlovu Ves). Proces tvorby akčního plánu asi bude vždy víceméně založen na podobných principech.
C3	Demonstrace konkrétních opatření na budovách	Mitigační indikátory jsou použitelné pro budovy (spotřeba energie přepočítaná na produkci GHG).
C4	Zlepšení a kvantifikace potenciálů úspor v bytových domech	Dtto – výpočet úspor by měl být provázen výpočtem CaF.
C5	Demonstrace konkrétních opatření na veřejných prostranstvích	SECAP nezahrnuje přímo demonstrační aktivity, pokud si je municipalita do něj nevloží.
C6	Demonstrace konkrétních opatření na posílení „biodiversity resilience“	SECAP nezahrnuje přímo demonstrační aktivity, pokud si je municipalita do něj nevloží.
C7	Komunitní vzdělávací centrum o klimatu a biodiverzitě	Metoda není relevantní.
C8	Návrh změn místní a národní legislativy (stavby, veřejný prostor)	Z navržených opatření (a jejich vyhodnocení prostřednictvím indikátorů) lze vycházet např. v důvodových zprávách k návrhům legislativy. V rámci SECAP mohou municipality používat změny legislativy k dosažení mitigačních a adaptačních cílů.
E1	Komunikace, propagace, šíření výsledků	Je možné se inspirovat propagačními aktivitami Úmluvy případně vybraných signatářů. Je možné propagovat výsledky prostřednictvím Climate Adapt.
E2	Síťování a sdílení informací	Je možné komunikovat s gestory Úmluvy i koordinátory signatářů o testování/implementaci/oponentuře CReLoCaF.

8. **Použitelnost a omezení**. *Zahrnuté sektory (landuse change, průmysl, zemědělství, doprava…)*

<u>Sektory zahrnuté v mitigační části:</u>
BUDOVY A ZAŘÍZENÍ (Veřejné budovy a zařízení, Budovy a zařízení terciárního sektoru [mimo veřejný a podnikatelský], Budovy pro bydlení, Veřejné osvětlení, Průmysl (zapojený do ETS / mimo systém ETS)
DOPRAVA (Vozový park samosprávy, MHD, Soukromá a firemní doprava)
OSTATNÍ (Zemědělství, lesnictví, rybolov)
OSTATNÍ BEZ VAZBY NA ENERGETIKU (Nakládání s odpady, Nakládání s odpadními vodami, Ostatní)

Sektory zahrnuté v adaptační části:
Budovy, Doprava, Energie, Voda, Odpady, Územní plánování, Zemědělství a lesnictví, ŽP a biodiverzita, Zdraví, Ochrana obyvatel a bezpečnost, Turistika, Ostatní
Sektory v obou částech jsou z větší části komplementární, např. „Budovy“ a „Doprava“ se liší mírou podrobnosti. V mitigační části (asi logicky) některé sektory nejsou. SECAP nezahrnuje ETS průmysl a fakultativně ani non-ETS provozy a zemědělství. V adaptační části je záběr komplexní. Mitigační část je limitovaná obtížnou dostupností dat. Metodiku SECAP nelze použít na jednotlivé budovy ani jejich skupiny.

9. **Gesce**. *Kdo hodnocení provádí? Expertní, participativní, automatizovaný?*

Proces zpracování SEAP je shrnut v metodice „How to develop a Sustainable Energy Action Plan“[17]. Metodika stanovuje tři hlavní roviny participace: Vedení města (politická rovina), Městský úřad (odborné a technické útvary) a aktéři (stakeholders). Uvádí se 16 skupin – dodavatelé, provozovatelé zařízení, obchodníci, zemědělci, dopravci, NGOs, skupiny občanů, školy, okolní obce, turisté…. Hlavním gestorem hodnocení. Příručka uvádí v kap. 11 principy vyhodnocování a v přílohách klíčové aspekty pro hodnocení plánu. Metodika implicitně předpokládá, že hodnocení provádí zpracovatel, tj. městský/obecní úřad na základě doporučených indikátorů a aspektů hodnocení. Zpracování SECAP bude založeno na obdobných rolích a postupech. Ovšem nelze nalézt metodiku pro zpracování SECAP. MŽP doporučuje využít metodiku SEAP (viz předchozí věty) a odkazuje na přeloženou verzi.[18]

10. **Integrace**: Snaží se integrovat adaptační a mitigační otázky?

Mitigace a adaptace jsou řešeny v SECAP odděleně. Pouze u adaptačních akcí je možno zvolit atribut „Action also affected mitigation“. SECAP neřeší maladaptace, adaptace na mitigaci a adaptace na adaptaci, synergie a mitigačně-adaptační bilanci opatření.

11. **Inspirace**: *Inspiruje pramen k syntéze oblastí?*

Prameny spojené s CoM včetně oficiálního webu, nalezených prezentací atd. ostentativně neřeší propojení mitigační a adaptační části. Je patrné, že byla snaha obě oblasti zahrnout jako rovnocenné, ale metodika hodnocení je v obou případech odlišná a nenabízí východiska pro integraci do jednoho schématu. Určitou možností by bylo vytvořit jednotnou matici dle sektorů (viz kap. 8) (pro A/M část by ovšem existoval jen dílčí – byť ale významný – překryv). Do matice by se mohly vkládat opatření (a indikátory) s vyznačením jejich dopadu na emisní inventuru, na zranitelnost a resilienci (A/M bilance – pracovní název). Sektory jsou zde jediným spojujícím prvkem.

[17] https://www.eumayors.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_en-2.pdf
[18] https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/pakt_starostu_a_primatoru/$FILE/SOPSZP-seap_guidebook-20151217.pdf

Název	GHG Protocol Mitigation Goal Standard
Adresa	https://ghgprotocol.org/mitigation-goal-standard
Stručný popis	Standard umožňují stanovit a vyhodnocovat mitigační cíle, především na národní a sub-národní úrovni. Je využitelný i na nižších úrovních (obec, firma).
Zaměření	Mitigace
Úroveň	Stát, region
Název úrovně	Používán celosvětově

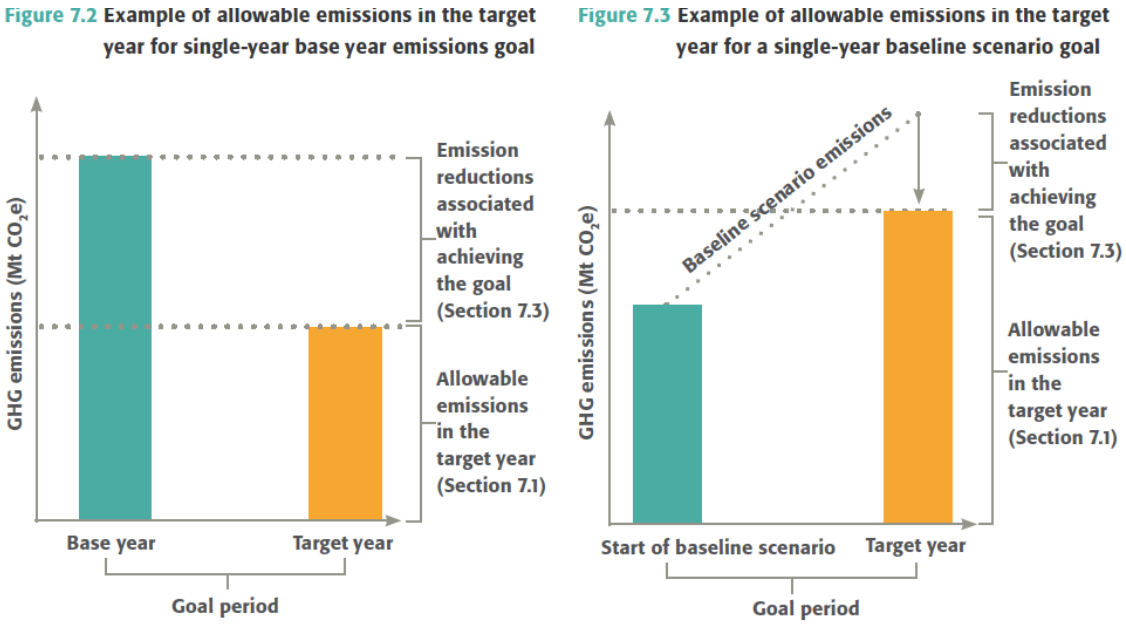
Obrázek 5.5: GHG Protocol Mitigation Goal Standard – úvodní strana metodiky

1. **Výstup**: *Co je výstupem hodnocení? (nejzranitelnější oblast …). K čemu se pomocí tohoto přístupu doberou.*
   Standard poslouží každému, kdo chce správně stanovit cíl snižování emisí skleníkových plynů, tento cíl průběžně vyhodnocovat a konečně posoudit, zda byl dosažen. Je konstruován především pro národní úroveň, lze však využít na nižších úrovních (obec, firma). Netýká se problematiky adaptací a jde o vyhodnocování, nikoliv konstrukci indikátorů.

2. **Aplikace:** *Byla metoda prakticky využita? Aplikovaná a s jakým úspěchem. Nebo se jedná o teoretický koncept. Pro koho je metoda určena.*
   Jedná se o dosti praktický koncept, který byl opakovaně využit. Nutnost využití vyplývá z mezinárodně platných závazků snižovat emise GHG, o do nich se odvíjejících závazků na nižších úrovních (regiony, města, firmy).
   Příklady využití: Chile (cíl 20 % snížení emisí do 2020), Etiopie, Indie, Izrael, Jižní Afrika, Velká Británie, město Seattle.

3. **Prezentace výsledků**. *Jaká je prezentace výsledku, dat, výstupů? Příklad…*
   Výsledky a dílčí kapitoly jsou objasňovány zejména prostřednictvím názorných grafů. Dále je použita řada případových studí z reálného světa, které doprovázejí jednotlivé části standardu (viz obrázek 5.6)

Obrázek 5.6: Příklady stanovení mitigačních cílů a mitigačních scénářů



4. **Indikátory**: *Využívá metoda indikátory a jaké? Jaké množství indikátorů je použito.*
   Standard používá indikátory nepřímo: jeho jádrem je standardizace a věcně správné stanovení cílů snižování emisí. To může být založeno na indikátorech (např. emise vztažené k GHP), ale důležitá je zvolená metoda stanovení cíle, která musí být v souladu se standardem. Standard se tedy týká spíše *hodnocení indikátorů* než pro tvorbu indikátorů samotných.

   Inspirativní je „*GHG Balance Sheet*“ v Příloze 1. Jasně ukazuje rozdělení emisí, jejich redukci či zvýšení a co k tomu přispívá.

5. **Využitelnost I:** *Je přístup použitelný pro hodnocení stavu, benchmarking či pro plánování opatření (adaptačních a mitigačních, územní, spatial planning)?*
Navržený přístup je využitelný zejména pro fází plánování mitigačních opatření a jim zastřešujících cílů. Příkladem může být město či městská část (s příslušným úřadem), která si stanoví cíl snížení emisí GHG plynů (např. o 20 % k roku 2020 oproti 2000). Standard dobře popisuje nezbytné kroky pro správné stanovení a vyhodnocení cíle, včetně definice zahrnutých sektorů, zdrojů emisí (pod jurisdikcí příslušného úřadu, mimo ni), hranic inventarizace, zahrnutých GHG plynů, typu mitigačního cíle, časového rámce ad.

Standard není využitelný pro hodnocení stavu ani pro benchmarking jednotlivých měst/čtvrtí/budov. Lze dobře využít pro meziroční benchmarking v rámci jednoho subjektu.

Standard se dále zabývá zahrnutím offsetů a povolenek (*transferable emissions units*) do navrženého cíle a jejich správným započítáním. Poskytuje postup pro emisní inventarizaci výchozího roku (pro subjekty, které emise dosud nestanovili) a prognózování vývoje emisí (*baseline scenario*). Další část je věnovaná započítávání emisí z využívání území do celkových cílů. Standard umožňuje posoudit, nakolik se daná entita (stát, region, město…) blíží k stanovenému cíli, jaké je trajektorie, jaké faktory v tom hrají roli a zda byl cíl dosažen. Zvýšená pozornost musí být věnována tomu, aby nedošlo ke dvojitému započítávání (*double counting*). Pozornost je věnována zpětné rekalkulaci emisí výchozího roku (pokud je to nutné k zajištění srovnatelnosti).

6. **Využitelnost II:** *Popsat použitý přístup z hlediska využitelnosti pro CRELOCAF? Popisuje metoda, jak z indikátorů vytvořit koeficient/faktor? Numerický výstup.*
Standard pravděpodobně není využitelný pro samotnou tvorbu CRELOCAF, ale obsahuje důležité principy pro tvorbu, plánování a vyhodnocování mitigačních opatření. Velmi detailně popisuje správný postup tvorby cílů a jejich vyhodnocení, včetně realizovaných opatření, které jsou realizovány jinde (např. nákup validních offsetů či prodej povolenek).

V tomto ohledu může sloužit jako inspirace pro práci s mitigačními strategiemi na regionální/místní úrovni, event. i úrovni budov, vezme-li v potaz, že konečným cílem je uhlíková neutralita.
Standard nijak nepokrývá *problematiku adaptací*.

7. **Využitelnost III**: *Popsat použitý přístup z hlediska cíle projektu? Konkrétně jmenovat aktivitu projektu C1-C8, E1 a E2).*

Cíl projektu	**Využitelnost**
C1: CRELOCAF	Částečně – viz výše
C2: Action Plan	Ano, pro tvorbu mitigačních cílů plánu
C3: Innovatiove measures on buildings	Ne
C4: Retrofitt and energy savings	Ne
C5: Innovatiove measures on open public space	Ne
C6: Adaptation measures for biodiversity	Ne
C7: Public participation	Ne
C8: Proposals of new legislation	Částečně
E1: Dissemination	Částečně – pro zjednodušení složité problematiky snižování emisí
E2: Networking	Částečně – možnost kontaktovat zapojené subjekty

8. **Použitelnost a omezení**. *Zahrnuté sektory (landuse change, průmysl, zemědělství, doprava…).*
   Výhodou standardu je, že poměrně detailně zahrnuje následující sektory (v souladu s *IPCC, 2006: Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* : (1) Energetika, (2) Průmyslové procesy a využívání produktů, (3) Zemědělství, lesnictví, a další způsoby land use - AFOLU, (4) Odpady, (5) Další.
   Pokud je do inventarizace (a stanovení cílů) zahrnut sektor AFOLU, je nutné ho reportovat *odděleně* od zbytku. Postup se odlišuje, jsou započitatelné i propady emisí, a proto je pro něj určena speciální metodika. Problematice je věnována speciální kapitola materiálu (č. 6).

9. **Gesce**. *Kdo hodnocení provádí? Expertní, participativní, automatizovaný?*
   Standard je určený především pro vlády, ale i další autority – veřejnou správu na regionální a místní úrovni, firmy, NGO. Hodnocení provádí experti, výstup je určen pro *policymakers* – pro jejich lepší rozhodování.

10. **Integrace**: *Snaží se integrovat adaptační a mitigační otázky?*
    Ne, jak bylo řečeno, standard se týká čistě problematiky mitigace.

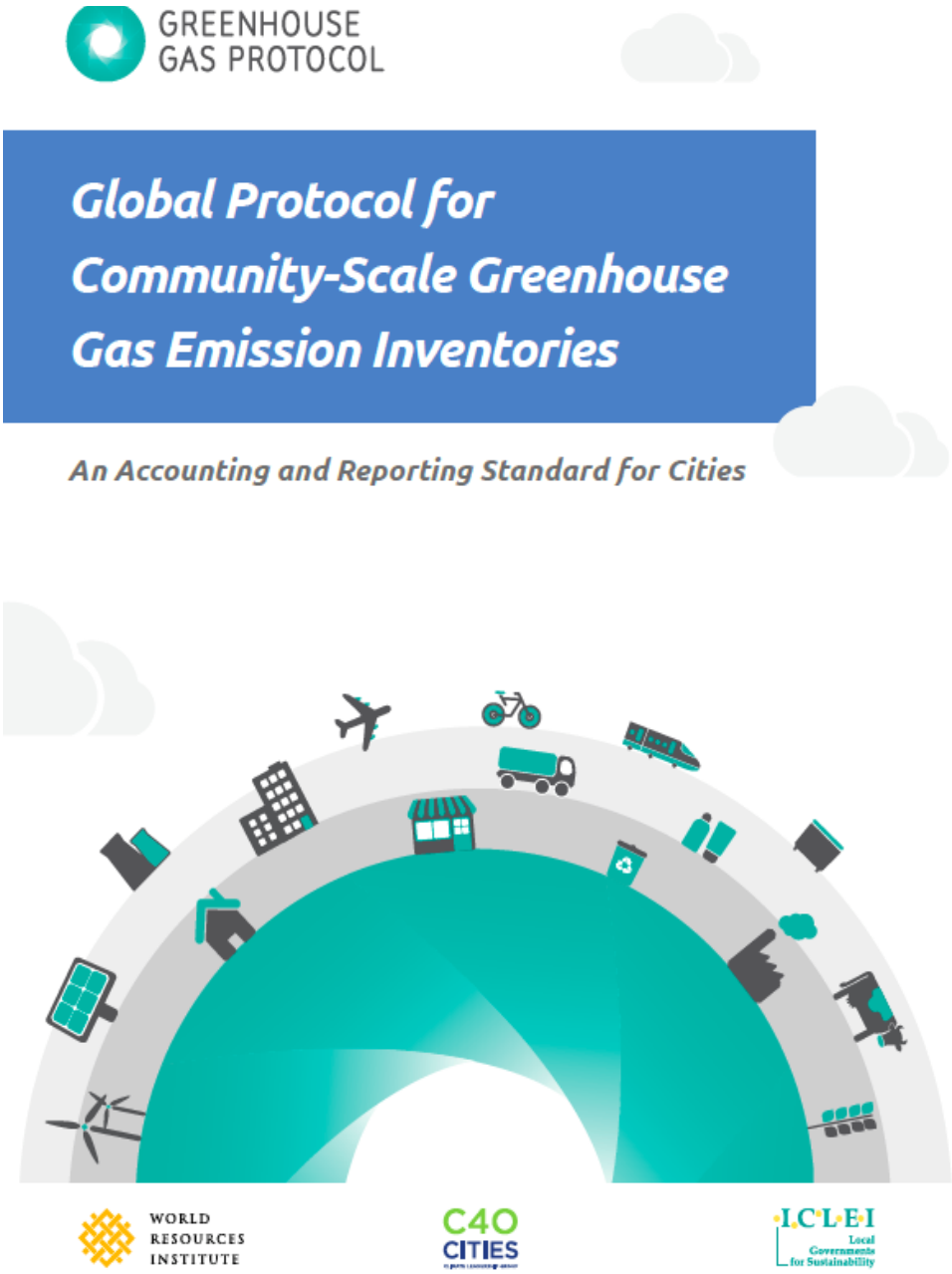
11. **Inspirace**: *Inspiruje pramen k syntéze oblastí?*
    Standard řeší problematiku stanovení cílů v oblasti mitigace. Z procesního hlediska by šel teoreticky využít i pro oblast adaptací, ale příliš pro syntézu adaptací a mitigace neinspiruje.

12. Další použité a citované zdroje a prameny

Užitečný slovníček termínů, příloha (balance sheet,) přehled zdrojů. Na stránkách standardu řada dalších podpůrných materiálů, včetně excelového nástroje.

Název	GHG Protocol for Cities
Adresa	https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities
Stručný popis	Standard pro měření emisí GHG na úrovni měst
Zaměření	Mitigace
Úroveň	Město, obec, komunita, čtvrť
Název úrovně	Používán celosvětově

Obrázek 5.7: GHG Protocol for Cities – úvodní strana metodiky



1. **Výstup**: *Co je výstupem hodnocení? (nejzranitelnější oblast …). K čemu se pomocí tohoto přístupu doberou*.
   Ambiciózní metodika pro stanovení emisní inventury měst, která byla pod hlavičkou *GHG Protocolu* připravena WRI (*World Resource Institute*), ICLEI a C40 městy (celosvětová síť velkých měst, které přistupují aktivně ke změně klimatu).

   Metodika agreguje dva přístupy:
   - Postižení veškerých emisí ze spotřeby a produkce, která se uskuteční na území města, a vybraných emisí za jeho hranicemi, pokud souvisí s metabolismem města
   - Kategorizace emisí do tří Scopes, podle místa jejich původu (obdobně jako u GHG Procolu pro podniky).

   Metodika umožňuje benchmarking mezi městy. Umožňuje stanovit cíle snižování emisí a jejich vyhodnocení. Umožňuje stanovit emise (uhlíkovou stopu), za kterou zodpovídá samotný úřad (Příloha B - *Inventories for Local Government Operations*). Tento druhý přístup je rozveden v samostatné metodice ICLEI – Local *Government Operational Protocol.*

   Její výhodou je, že je dostatečně robustní, ve své komplexnější verzi BASIC+ zahrnuje veškeré zdroje emisí na území města, i za jeho hranicemi, pokud souvisí s jeho metabolismem (např. skládka odpadů, ČOV, elektrárna, která do města dodává elektřinu, letecká doprava obyvatel města apod.). To usnadňuje komplementaritu a agregaci městské inventury emisí a vyššími úrovněmi (region, stát), dle postupů IPCC.

   Výstupem je velmi detailní inventarizace skleníkových plynů, za které odpovídá město, plně komplementární s národnímu inventarizacemi. Metoda jde do velkých detailů, jako je například zahrnutí off-road dopravy na území města (např. na staveništích či v rámci letiště).

2. **Aplikace:** *Byla metoda prakticky využita? Aplikovaná a s jakým úspěchem. Nebo se jedná o teoretický koncept. Pro koho je metoda určena.*
   Ano, podle postupu v metodice je možné stanovit celkové emise GHG (uhlíkovou stopu) z administrativního území města, regionu, čtvrti a či jiné sub-národní jednotky. Metoda je používána celosvětově (na rozdíl od SECAPu), zejména v návaznosti na sítě měst ICLEI, C40 Cities a *Global Conenvant of Mayors* (vznikl v roce 2016 dohodou mezi *Convenant of Mayors a C40 Cities – Compact of Mayors).* Do *Global Conenvant of Mayors* je zapojeno celkem 9 138 měst s celkovou populací 779 mil. (16. 8. 2018), včetně 13 obcí z ČR a 21 ze SR. Ne všechna města mají k tomuto datu zpracovány emisní inventury.

3. **Prezentace výsledků**. *Jaká je prezentace výsledku, dat, výstupů? Příklad…*
   Inventarizace GHG je ilustrována zejména prostřednictvím tabulek a přehledů, které jsou dostatečně názorné. Pro každý sektor a sub-sektor jsou uvedeny zdroje emisí, které je nutné zahrnout. Dále jsou uvedeny případové studie a příklady z praxe. Používány jsou rovnice, vzorové výpočty, schémata, diagramy a podobně, materiál je srozumitelný, detailní a názorný (viz obrázky).

Obrázek 5.6: GHG Protocol for Cities – ukázky zapojených sektorů, výpočtů a stanovení hranic výpočtu

Sub-sectors	Definition
Emissions from stationary energy production and use	Emissions from the intentional oxidation of materials within a stationary apparatus that is designed to raise heat and provide it either as heat or as mechanical work to a process, or for use away from the apparatus
I.1 Residential buildings	All emissions from energy use in households
I.2 Commercial buildings and facilities	All emissions from energy use in commercial buildings and facilities
I.2 Institutional buildings and facilities	All emissions from energy use in public buildings such as schools, hospitals, government offices, highway street lighting, and other public facilities
I.3 Manufacturing industries and construction	All emissions from energy use in industrial facilities and construction activities, except those included in energy industries sub-sector. This also includes combustion for the generation of electricity and heat for own use in these industries.
I.4 Energy industries	All emissions from energy production and energy use in energy industries
1.4.4 Energy generation supplied to the grid	All emissions from the generation of energy for grid-distributed electricity, steam, heat and cooling

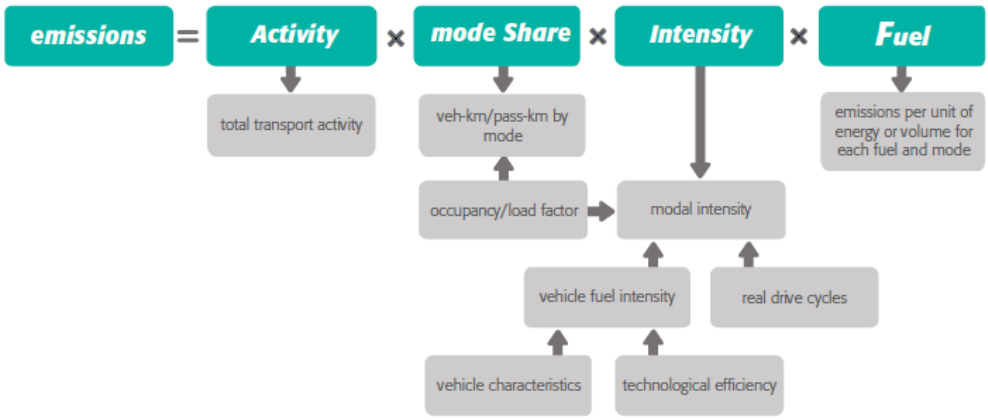
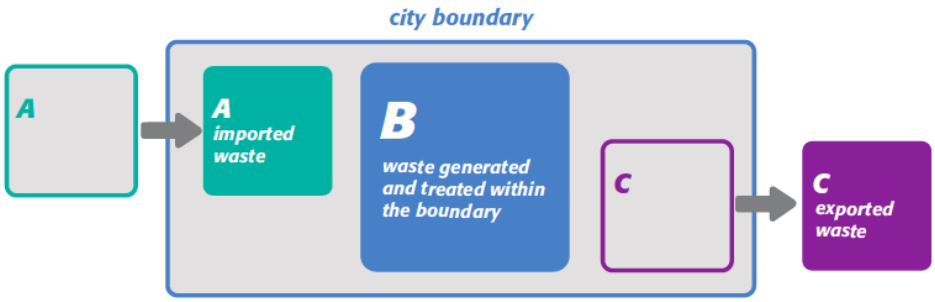


Figure 8.1 **Boundaries for imported and exported waste**



4. **Indikátory**: *Využívá metoda indikátory a jaké? Jaké množství indikátorů je použito.*
   Protokol neobsahuje indikátory jako takové. Obsahuje přehled sektorů, zdrojů a sub-sektorů, které je nutné zahrnout do inventarizace skleníkových plynů na úrovni města (uhlíkové stopy města). Dále způsob jejich vyhodnocování a agregace.

5. **Využitelnost I:** *Je přístup použitelný pro hodnocení stavu, benchmarking či pro plánování opatření (adaptačních a mitigačních, územní, spatial planning)?*

Protokol je dobře využitelný pro inventarizace GHG plynů na úrovni města, městské části či čtvrti. Umožňuje také stanovit emise (uhlíkovou stopu) na úrovni městského úřadu, ale této problematice se věnuje samostatná metodika *ICLEI – Local Government Operational Protocol.*

6. **Využitelnost II:** *Popsat použitý přístup z hlediska využitelnosti pro CRELOCAF? Popisuje metoda, jak z indikátorů vytvořit koeficient/faktor? Numerický výstup.*
   Pokud by CRELOCAF ve své mitigační části zahrnul emise z celého administrativního území města, je Protokol výborně využitelný. Je využitelný i na úrovni uhlíkové stopy městského úřadu, zejména z metodického hlediska. Pro úroveň budov je využitelnost pouze částečná.

   Protokol nijak nepokrývá *problematiku adaptací*.

7. **Využitelnost III**: *Popsat použitý přístup z hlediska cíle projektu? Konkrétně jmenovat aktivitu projektu C1-C8, E1 a E2).*

Cíl projektu	**Využitelnost**
C1: CRELOCAF	Částečně – viz výše
C2: Action Plan	Ano, pro inventarizaci emisí
C3: Innovatiove measures on buildings	Ne
C4: Retrofitt and energy savings	Ne
C5: Innovatiove measures on open public space	Ne
C6: Adaptation measures for biodiversity	Ne
C7: Public participation	Ne
C8: Proposals of new legislation	Ne
E1: Dissemination	Částečně
E2: Networking	Částečně – možnost kontaktovat zapojená města

8. **Použitelnost a omezení**. *Zahrnuté sektory (landuse change, průmysl, zemědělství, doprava…).*
   Protokol zahrnuje veškeré emise 7 „povinných“ skleníkových plynů, které vznikají na jeho území + emise vznikající za hranicemi města, pokud souvisí s jeho spotřebou a metabolismem. Detailně zahrnuje následující sektory: (1) Stacionární energetika, (2) Doprava, (3) Odpady, (4) Průmyslové procesy a využívání produktů (IPPU), (5) Zemědělství, lesnictví, a další způsoby využití půdy – AFOLU, (6) Ostatní Scope 3 emise. Obdobně jako u GHG standardu pro podniky, jsou emise členěny do tří oblastí (Scopes): Scope 1: Emise vznikající ze zdrojů na území města, Scope 2: emise, které nevznikají přímo ve městě, ale jsou způsobeny nákupem síťové elektřiny, tepla, páry a/nebo chladu, subjekty, které působí ve městě, Scope 3: Všechny další emise, které vznikají za hranicemi města a jsou výsledkem aktivit, které se uskutečňují ve městě.

9. **Gesce**. *Kdo hodnocení provádí? Expertní, participativní, automatizovaný?*
   Standard je určený především pro místní samosprávy. Použít ho mohou i další zainteresovaní stakeholdeři. Hodnocení provádí experti, výstup je určen pro *policymakers* – pro jejich lepší rozhodování.

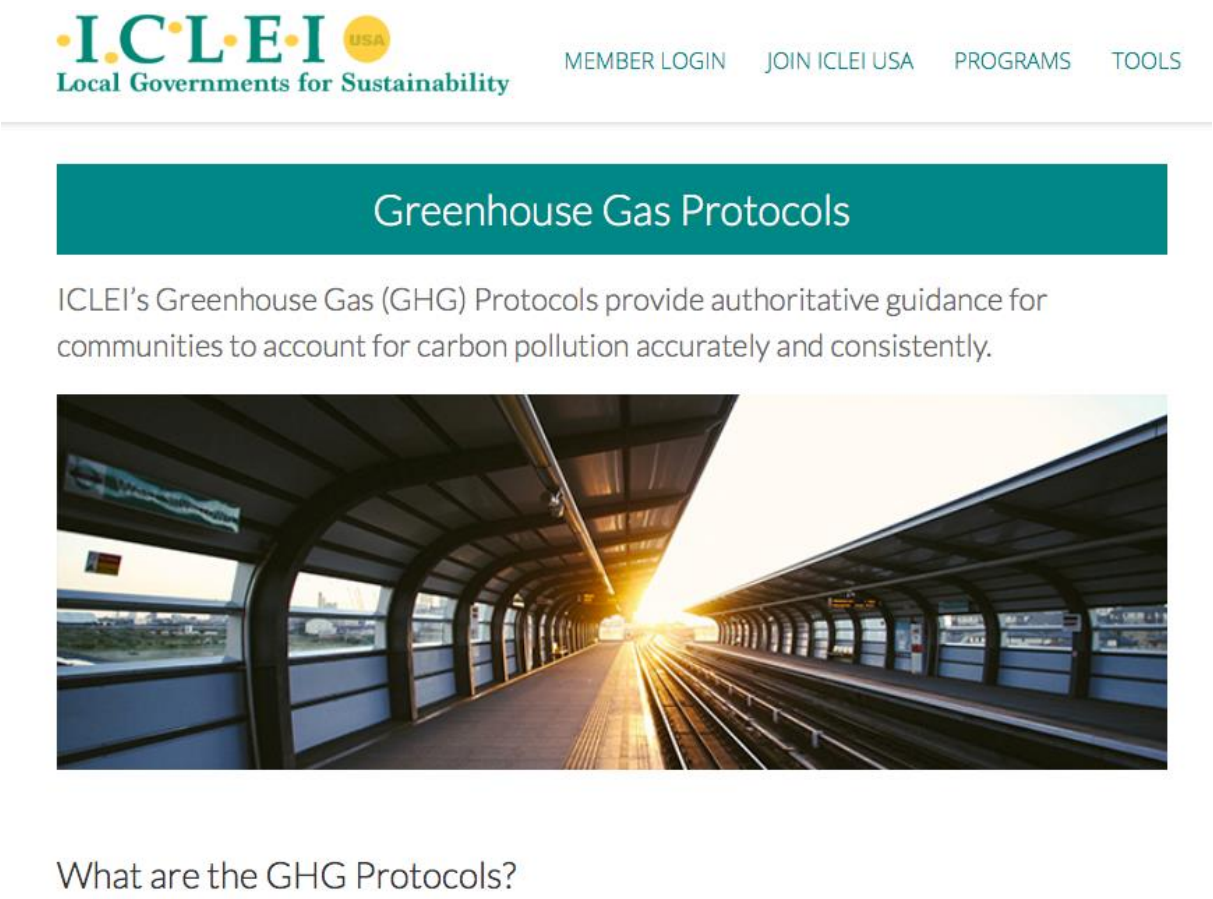
10. **Integrace**: *Snaží se integrovat adaptační a mitigační otázky?*
    Ne, jak bylo řečeno, standard se týká čistě problematiky mitigace.

11. **Inspirace**: *Inspiruje pramen k syntéze oblastí?*
Ne, jak bylo řečeno, standard se týká čistě problematiky mitigace.

12. Další použité a citované zdroje a **prameny**
Užitečný slovníček termínů, 3 přílohy – přehled relevantních standardů a programů pro inventarizaci GHG plynů, nástroj pro místní samosprávy, metodologické zdroje, přehled zdrojů. Na stránkách standardu další podpůrné nástroje.

Název	Local Government Operations (LGO) Protocol
Adresa	http://icleiusa.org/ghg-protocols/
Stručný popis	Standard pro měření emisí GHG na úrovni místních samospráv, Version 1.1., May 2010
Zaměření	Mitigace
Úroveň	Místní samosprávy
Název úrovně	Používán celosvětově

Obrázek 5.7: ICLEI – Úvodní stránka k mitigačnímu protokolu



1. **Výstup**: *Co je výstupem hodnocení? (nejzranitelnější oblast …). K čemu se pomocí tohoto přístupu doberou*.
   Jde o standard pro inventarizaci emisí (tj. uhlíkové stopy), které souvisí s činností místních úřadů. Byl vytvořen v prostředí USA (*California Air Resources Board (ARB), California Climate Action Registry (CCAR), and ICLEI – Local Governments for Sustainability (ICLEI).* Vychází mj. z praxe Kalifornie, kde existuje dlouhá historie dobrovolných aktivit na snižování emisí, včetně jejich výpočtů a inventarizace prostřednictvím online nástroje (CARROT - http://www.caclimateregistry.org/tools/carrot.html). Je založen na GHG Protokolu pro firmy a upraven pro podmínky místních samospráv. Výstupem je obdobně jako u GHG Mitigačního standardu stanovení emisí skleníkových plynů na místní úrovni, v tomto případě je však užší. Umožňuje standardizaci a benchmarking emisních inventur místních úřadů a aktivit, které tyto úřady zaštiťují. Výstupem je velmi detailní inventarizace skleníkových plynů, za které odpovídá místní samospráva.

2. **Aplikace:** *Byla metoda prakticky využita? Aplikovaná a s jakým úspěchem. Nebo se jedná o teoretický koncept. Pro koho je metoda určena.*
Zdá se, že je používána především samosprávami v USA. Nelze však dohledat jejich počet a „živost“ materiálu, který se částečně překrývá s jinými materiály, resp. Je jejich podmnožinou **(GHG Protocol for Cities)** Informace jsou však uloženy pod stránkami ICLEI USA, takže se zdá, že to je aktivní především v této části světa. Metodika byla publikována v roce 2010.

3. **Prezentace výsledků**. *Jaká je prezentace výsledku, dat, výstupů? Příklad…*
Jedná se o poměrně technický materiál, vycházející z GHG Protocolu. Používány jsou rovnice, vzorové výpočty, schémata, diagramy a podobně, materiál je odborně náročný, detailní, a ne zcela názorný. Jsou používány příklady v boxech z americké praxe. Některé vzorce jsou poměrně složité. Značná pozornost je věnována určení hranic analýzy skleníkových plynů a způsobu zahrnutí různých zdrojů, které leží za hranicí města, avšak spadají pod jeho kontrolu (např. skládka odpadů či úpravna pitné vody).

4. **Indikátory**: *Využívá metoda indikátory a jaké? Jaké množství indikátorů je použito.*
Protokol neobsahuje indikátory jako takové. Obsahuje přehled zdrojů, které je nutné zahrnout do inventarizace skleníkových plynů na úrovni městského úřadu, včetně jím řízených organizací. Dále způsob výpočtu emisí GHG (celkem 7 plynů) pro jednotlivé zdroje.

5. **Využitelnost I:** *Je přístup použitelný pro hodnocení stavu, benchmarking či pro plánování opatření (adaptačních a mitigačních, územní, spatial planning)?*
Protokol je dobře využitelný pro inventarizace GHG plynů na úrovni místního úřadu. Jsou nutné odborné úpravy pro středoevropskou praxi.
Součástí metodické podpory je excelový soubor, „Local Government Operations Standard Inventory Report“, který standardizuje výpočet. Jde o jakousi „light verzi“ excelu k Paktu primátorů a starostů.

6. **Využitelnost II:** *Popsat použitý přístup z hlediska využitelnosti pro CRELOCAF? Popisuje metoda, jak z indikátorů vytvořit koeficient/faktor? Numerický výstup.*
Je využitelný i na úrovni uhlíkové stopy městského úřadu, zejména z metodického hlediska. Pro úroveň budov je využitelnost pouze částečná. Jak bylo řečeno, jsou nutné úpravy pro středoevropskou praxi. Protokol nijak nepokrývá *problematiku adaptací*.

7. **Využitelnost III**: *Popsat použitý přístup z hlediska cíle projektu? Konkrétně jmenovat aktivitu projektu C1-C8, E1 a E2).*

Cíl projektu	**Využitelnost**
C1: CRELOCAF	Ano, po drobných úpravách
C2: Action Plan	Ano, pro inventarizaci emisí
C3: Innovatiove measures on buildings	Ne
C4: Retrofitt and energy savings	Částečně
C5: Innovatiove measures on open public space	Ne
C6: Adaptation measures for biodiversity	Ne
C7: Public participation	Částečně
C8: Proposals of new legislation	Částečně – pro oblast mitigací a snižování emisí v působnosti místních úřadů
E1: Dissemination	Částečně
E2: Networking	Částečně – možnost kontaktovat zapojená města

8. **Použitelnost a omezení**. *Zahrnuté sektory (landuse change, průmysl, zemědělství, doprava…).*
Protokol zahrnuje veškeré emise 6 „povinných“ skleníkových plynů, které vznikají ze zdrojů pod přímou a nepřímou kontrolou úřadu. Detailně zahrnuje následující zdroje emisí (1) Zařízení, (2) Vozový park, (3) Výroba energie, (4) zařízení na likvidaci či využívání odpadů, (5) ČOV, (6) Ostatní zdroje emisí a fugitivní emise. Obdobně jako u GHG standardu pro podniky, je snaha emise rozčlenit do Scopes (1-3), ale není to tak výrazné, jako u GHG Protocolu. Metodika podrobně popisuje způsob, jak rozhodnout, zda je daný zdroj relevantní či nikoliv. Jde do velkých detailů – např. dopodrobna popisuje, jak spočítat úniky HFC plynů z chlazení či emise spojené s veřejným osvětlením a dopravním značením.

9. **Gesce**. *Kdo hodnocení provádí? Expertní, participativní, automatizovaný?*
Standard je určený především pro místní samosprávy. Použít ho mohou i další zainteresovaní stakeholdeři. Hodnocení provádí experti, výstup je určen pro *policymakers* – pro jejich lepší rozhodování. Sekundárně také pro občany.

10. **Integrace**: *Snaží se integrovat adaptační a mitigační otázky?*
Ne, jak bylo řečeno, standard se týká čistě problematiky mitigace.

11. **Inspirace**: *Inspiruje pramen k syntéze oblastí?*
Ne, jak bylo řečeno, standard se týká čistě problematiky mitigace.

12. Další použité a citované zdroje a **prameny**
Excelový soubor s matricí pro výpočet US, řada vzorců pro výpočet dílčích částí uhlíkové stopy. Dále užitečné přílohy:

Glossary of Terms, Appendix A California Air Resources Board Reporting Requirements, California Climate Action Registry Reporting Requirements, ICLEI Reporting Requirements, The Climate Registry Reporting Requirements, Global Warming Potentials, Standard Conversion Factors, Default Emission Factors, References.

Název	Green City Index, European Green City Index
Adresa	https://www.siemens.com/entry/cc/features/greencityindex_international/all/en/pdf/report_en.pdf
Stručný popis	Index pro hodnocení životního prostředí větších měst
Zaměření	Životní prostředí (hlavně), mitigace, adaptace prakticky ne
Úroveň	Města
Název úrovně	Používán především v Evropě, aplikaci i v zemích OECD (TravelBird – Green City Index) https://travelbird.nl/green-cities-index-2018/

Obrázek 5.8: European Green City Index – náhled souhrnné zprávy

1. **Výstup**: *Co je výstupem hodnocení? (nejzranitelnější oblast …). K čemu se pomocí tohoto přístupu doberou*.
   Index, který sumarizuje 30 indikátorů životního prostředí v 8 oblastech, byl vytvořen v rámci společného úsilí Economist Intelligence Unit a společnosti Siemens v roce 2009. Indikátory hodnotí současný stav, např. množství produkovaných emisí CO_2, produkci odpadů či spotřebu města, ale i politiky a závazky města v oblasti ŽP – např. cíle v oblasti obnovitelné energie a energetické účinnosti.

   Výstupem hodnocení jsou jednoduché a srozumitelné žebříčky 30 nejvýznamnějších evropských měst (především hlavní města) – z hlediska celkové hodnoty indexu a dále v rámci jednotlivých oblastí. Data pro tvorbu index byla zjišťována nezávisle autory hodnocení, nikoliv samotnými

městy. To umožňuje velmi dobrou srovnatelnost jednotlivých částí a měst mezi sebou (benchmarking).

Obrázek 5.9: Benchmarking měst v rámci European Green City Index

The complete

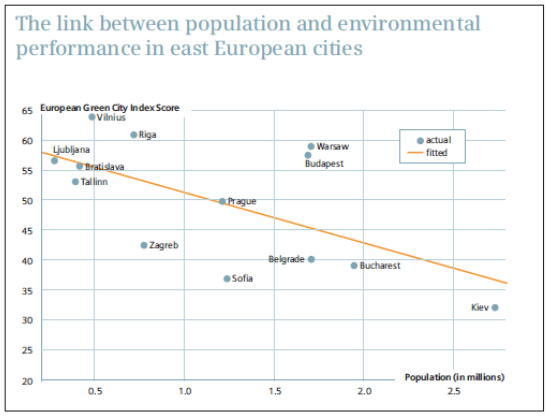
Overall		CO_2		Energy		Buildings	
City	Score	City	Score	City	Score	City	Score
1 Copenhagen	87,31	1 Oslo	9,58	1 Oslo	8,71	=1 Berlin	9,44
2 Stockholm	86,65	2 Stockholm	8,99	2 Copenhagen	8,69	=1 Stockholm	9,44
3 Oslo	83,98	3 Zurich	8,48	3 Vienna	7,76	3 Oslo	9,22
4 Vienna	83,34	4 Copenhagen	8,35	4 Stockholm	7,61	4 Copenhagen	9,17
5 Amsterdam	83,03	5 Brussels	8,32	5 Amsterdam	7,08	5 Helsinki	9,11
6 Zurich	82,31	6 Paris	7,81	6 Zurich	6,92	6 Amsterdam	9,01
7 Helsinki	79,29	7 Rome	7,57	7 Rome	6,40	7 Paris	8,96

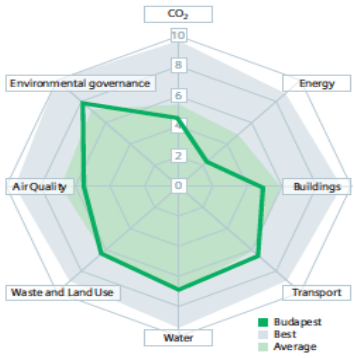
Transport		Water		Waste and land use		Air quality		Environmental governance	
City	Score	City	Score	City	Score	City	Score	City	Score
1 Stockholm	8,81	1 Amsterdam	9,21	1 Amsterdam	8,98	1 Vilnius	9,37	=1 Brussels	10,00
2 Amsterdam	8,44	2 Vienna	9,13	2 Zurich	8,82	2 Stockholm	9,35	=1 Copenhagen	10,00
3 Copenhagen	8,29	3 Berlin	9,12	3 Helsinki	8,69	3 Helsinki	8,84	=1 Helsinki	10,00
4 Vienna	8,00	4 Brussels	9,05	4 Berlin	8,63	4 Dublin	8,62	=1 Stockholm	10,00
5 Oslo	7,92	=5 Copenhagen	8,88	5 Vienna	8,60	5 Copenhagen	8,43	=5 Oslo	9,67
6 Zurich	7,83	=5 Zurich	8,88	6 Oslo	8,23	6 Tallinn	8,30	=5 Warsaw	9,67
7 Brussels	7,49	7 Madrid	8,59	7 Copenhagen	8,05	7 Riga	8,28	=7 Paris	9,44

2. **Aplikace:** *Byla metoda prakticky využita? Aplikovaná a s jakým úspěchem. Nebo se jedná o teoretický koncept. Pro koho je metoda určena.*
   Metoda byla prakticky poprvé využita v roce 2009 při hodnocení 30 nejvýznamnějších evropských měst. Dále celosvětově na úrovni 120 globálních měst. Bohužel není zřejmé, zda bylo hodnocení zopakováno, protože zdrojový odkaz na Siemens (https://www.siemens.com/global/en/home.html) neobsahuje relevantní data. Je možné dohledat i reporty za další části světa (např. US and Canada Green City Index - https://www.siemens.com/entry/cc/features/greencityindex_international/all/en/pdf/report_northamerica_en.pdf.

3. **Prezentace výsledků**. *Jaká je prezentace výsledku, dat, výstupů? Příklad…*
   Materiál je velmi zaměřen na srozumitelnou prezentaci výsledků – pořadí měst z hlediska stavu a přístupu k životnímu prostředí. Tabulky se souhrnnými výsledky jsou doplněny popisem hlavních trendů, grafy (založenými především na korelacích mezi hodnotou indexu a dalším jevem, viz ukázka) a stručnými případovými studiemi „či highlighty“z jednotlivých měst. Souhrnné výsledky je možné zobrazit též paprskovým grafem. Evropské vyhodnocení obsahuje rozhovor s primátorkou nejlépe hodnoceného města (Kodaň).

Obrázek 5.10: Prezentace dat v rámci European Green City Index





4. **Indikátory**: *Využívá metoda indikátory a jaké? Jaké množství indikátorů je použito.*
   Hodnocení je založena na vyhodnocení 30 indikátorů v 8 oblastech. Zajímavostí je kombinace kvalitativních a kvantitativních indikátorů. Kvantitativní indikátory jsou normalizovány na škále 0 až 10. Nejvyšší hodnota, 10, je přiřazena městům, které v daném kritériu splňují nebo překračují definovaný benchmark. Ten je daný existující evropskou legislativou. Např. pro recyklaci odpadů byla stanovena hodnota 50 % pro množství odpadů, které by měly být recyklovány, což je v souladu s cílem EU pro recyklaci pro rok 2020. Města, která tento cíl dosáhla nebo překročila, mají 10 bodů pro daný indikátor. V některých případech je stanoven spodní benchmark.

Pokud není legislativně stanoven cíl pro daný indikátor, byla použita škála min-max, kde skóre je směrodatná odchylka od průměru. Nejlepší město v tomto případě zaznamenalo 10 bodů a nejhorší skóre 0 bodů.

Pro hodnocení kvalitativních indikátorů bylo využito expertní hodnocení na škále 0 – 10, na základě check-listu. K tomu je nezbytná expertní panel a hodnocení může být v některých případech lehce subjektivní.

Pro lepší interpretaci výsledků byla hodnocená města rozdělena do klastrů podle tří charakteristik: příjmy, teplota a velikost.

5. **Využitelnost I:** *Je přístup použitelný pro hodnocení stavu, benchmarking či pro plánování opatření (adaptačních a mitigačních, územní, spatial planning)?*
Přístup je dobře využitelný z hlediska agregace dílčích kvalitativních a kvantitativních indikátorů do jednoho indexu. Benchmarking je v tomto případě relevantní a dobře interpretovatelný. Další silnou stránkou je hodnocení politik a plánovaných opatření. Z hlediska adaptací a mitigace jsou relevantní následující oblasti (plně): CO_2, Energie, Budovy, Doprava,
Částečně: Voda, Odpady a Land-Use, Environmental Governance.
K indikátorům viz též samostatný soubor.

6. **Využitelnost II:** *Popsat použitý přístup z hlediska využitelnosti pro CRELOCAF? Popisuje metoda, jak z indikátorů vytvořit koeficient/faktor? Numerický výstup.*
Index je pravděpodobně příliš „hrubozrnný“ z hlediska hodnocení adaptací a mitigací v rámci *CRELOCAF.* Daná metodo normalizace indikátorů je využitelná pro uzavřený, resp. Předem daný vzorek měst. Není však využitelná pro neuzavřený vzorek, což bude zřejmě případ *CRELOCAF.* Musela by se vymyslet jiná forma normalizace pro indikátory, kde není stanoven legislativní cíl.

7. **Využitelnost III**: *Popsat použitý přístup z hlediska cíle projektu? Konkrétně jmenovat aktivitu projektu C1-C8, E1 a E2).*

Cíl projektu	**Využitelnost**
C1: CRELOCAF	Z metodologického hlediska ano
C2: Action Plan	Spíše ne
C3: Innovatiove measures on buildings	Ne
C4: Retrofitt and energy savings	Pro měření výsledku na úrovni města/čtvrti
C5: Innovatiove measures on open public space	Ne
C6: Adaptation measures for biodiversity	Ne
C7: Public participation	Ne
C8: Proposals of new legislation	Ne
E1: Dissemination	Částečně
E2: Networking	Částečně – možnost kontaktovat zapojená města

8. **Použitelnost a omezení**. *Zahrnuté sektory (landuse change, průmysl, zemědělství, doprava…).*
Index zahrnuje 8 oblastí: Energie, Budovy, Doprava, Kvalita ovzduší, Voda, Odpady a Land-Use, Environmental Governance. Oblast zeleně a adaptací není prakticky obsažena.

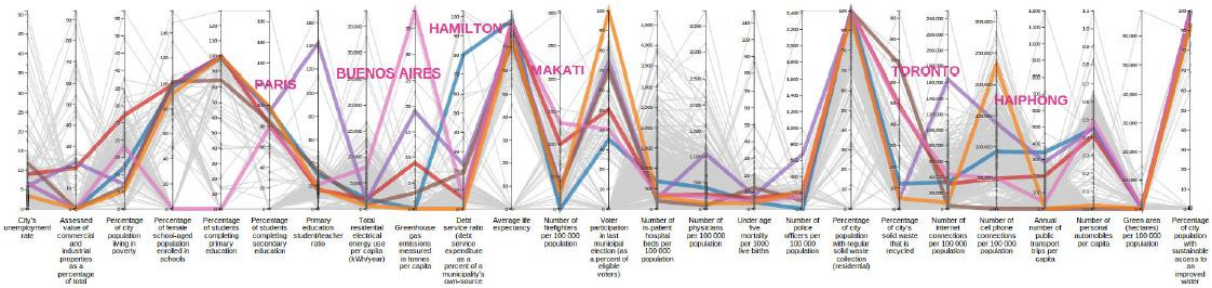
9. **Gesce**. *Kdo hodnocení provádí? Expertní, participativní, automatizovaný?*
   Hodnocení provádí experti z Economist Intelligence Unit, na základě veřejných dat či expertního hodnocení (kvalitativní indikátory). Výstup je určen pro široké publikum, ale také zástupce měst, novináře a podobně.
10. **Integrace**: *Snaží se integrovat adaptační a mitigační otázky?*
    Ne, spíše různé indikátory stavu ŽP a *policy response* na úrovni velkých měst.

11. **Inspirace**: *Inspiruje pramen k syntéze oblastí?*
    Částečně – tvorba indexu, normalizace dílčích dat.

12. Další použité a citované zdroje a **prameny**
Zdá se, že není aktualizováno.

Název	Sada ISO norem týkající se udržitelných komunit • ISO 37101:2016(en) Sustainable development in communities — Management system for sustainable development — Requirements with guidance for use • ISO 37120:2018(en) Sustainable cities and communities — Indicators for city services and quality of life • ISO 37123:2018(en) Indicators for resilient Cities (under preparation)
Adresa	https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:37101:ed-1:v1:en http://www.dataforcities.org
Stručný popis	Jedná se o nový soubor norem (v případě indikátorů odolných měst ještě vznikajících), které definují udržitelná města, způsob jejich managementu a měření pomocí indikátorů.
Zaměření	Udržitelnost měst, M i A
Úroveň	Města, komunity, čtvrti
Název úrovně	Celosvětová

Obrázek 5.11: Benchmarking světových měst v rámci portálu „Data for Cities“



Obrázek 5.12: Sada ISO norem k hodnocení udržitelnosti měst

1. **Výstup**: *Co je výstupem hodnocení? (nejzranitelnější oblast …). K čemu se pomocí tohoto přístupu doberou*.

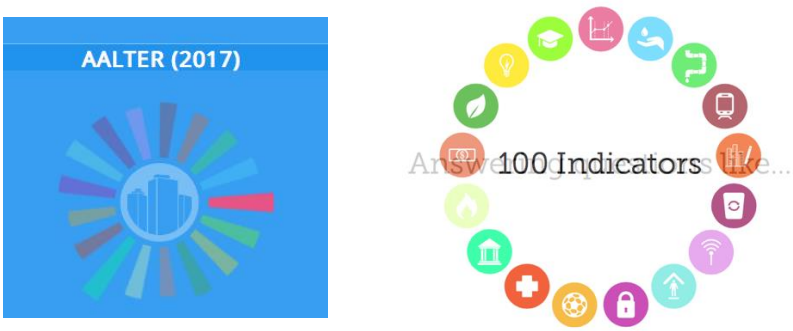
   Jde o novou (částečně ještě vznikající) sadu norem, které se se pod hlavičkou ISO (*The International Organization for Standardization*). Připravila ho *Technical Committee ISO/TC 268, Sustainable cities and communities.* Normy se snaží o standardizaci pojmu „udržitelné město“, jeho vymezení, měření, správu a související aspekty (jedna norma je dokonce na definici pojmů).

   Zastřešující ISO je norma 37101: *Sustainable development in communities — Management system for sustainable development — Requirements with guidance for use.* Výstupem zavedení systému řízení pro udržitelný rozvoj by (slovy této normy) mělo být:
   - řízení udržitelnosti a podpory „smart řešení“ a odolnosti (resilience) v komunitách, při zohlednění územních hranic, na něž se vztahuje;
   - zlepšení přínosu společenství k výsledkům udržitelného rozvoje na všech úrovních;
   - posuzovat výsledky komunit při dosahování pokroku v oblasti udržitelného rozvoje a posuzovat úroveň „smart“ a odolnosti, kterou dosáhli;
   - plnění povinností vyplývajících z normy.

2. **Aplikace:** *Byla metoda prakticky využita? Aplikovaná a s jakým úspěchem. Nebo se jedná o teoretický koncept. Pro koho je metoda určena.*
   Do sledování indikátorů podle ISO 37120 se zapojilo 58 měst různé velikosti z celého světa (ke dni 21. 9. 2018). Přehled na http://www.dataforcities.org. Tento portál obsahuje více než 1 milion různých srovnání, velmi graficky zdařilých. Města se musí zaregistrovat a získat certifikaci dle dané normy, aby mohla participovat. Finanční aspekt není zřejmý, jde o jednu z mnoha iniciativ v dané oblasti (udržitelnost měst). V ČR se o něco podobného snaží Kritéria MA 21, ale systém ISO normy se zdá mnohem zdařilejší.

3. **Prezentace výsledků**. *Jaká je prezentace výsledku, dat, výstupů? Příklad…*
   Silnou stránkou je prezentace výsledků indikátorů na webem portálu http://www.dataforcities.org. Jde o přístupnou formu, graficky velmi zdařilou, k datům je možně se dostat přes mapy či grafy, portál je dynamický a umožňuje různé formy náhledů. Celkový výsledek města je uveden pomocí interaktivního růžicového grafu.

Obrázek 5.13: Prezentace výsledků indikátorů v rámci portálu „Data for Cities“



Indikátory: *Využívá metoda indikátory a jaké? Jaké množství indikátorů je použito.*
Norma ISO 37120:2018 je založena na indikátorech. Základní sada obsahuje 100 indikátorů, z toho 46 klíčových (*core*) a 54 doplňkových Pokrývají všechny oblasti udržitelného rozvoje, avšak na poměrně obecné úrovni. Celkem jde o 17 oblastí UR (viz dále). Podle normy by měly městům pomáhat:

a) Měřit v čase (tj. trendy) výkonu a stavu managementu měst a kvality života

b) Porovnávat se mezi sebou v rámci jednotlivých souvislostí a indikátorů – motivace měst ke zlepšování
c) Podporují strategické plánování měst tím, že usnadňují stanovování priorit a jejich vyhodnocování

4. **Využitelnost I:** *Je přístup použitelný pro hodnocení stavu, benchmarking či pro plánování opatření (adaptačních a mitigačních, územní, spatial planning)?*
Přístup se hodí k všeobecnému benchmarkingu měst z hlediska udržitelného rozvoje. Integruje řadu oblastí, ale není zaměřen specificky na změnu klimatu, adaptace a mitigace. Bude vhodné sledovat specifickou normu zaměřenou na resilienci měst (ISO 37 123).

5. **Využitelnost II:** *Popsat použitý přístup z hlediska využitelnosti pro CRELOCAF? Popisuje metoda, jak z indikátorů vytvořit koeficient/faktor? Numerický výstup.*
Využitelná by mohla být chystaná norma o resilienci a její indikátory. Jsou navrhovány indikátory pro následující oblasti:

1) Připravenost na krizové situace, 2) Změny v dešťových srážkách extrémní projevy počasí, 3) Ochrana biodiverzity, 4) Alternativní energie, 5) Hodnocení rizik, 6) Odolná infrastruktura, 7) Chytré sítě, 8) Odolná ekonomika, 9) Dostupnost a přístupnost, 10) Dostupnost a přístupnost, 11) Doprava a mobilita, 12) Voda a odpady, 13) Management, 14) Zelené budovy.

6. **Využitelnost III**: *Popsat použitý přístup z hlediska cíle projektu? Konkrétně jmenovat aktivitu projektu C1-C8, E1 a E2).*

Cíl projektu	**Využitelnost**
C1: CRELOCAF	Pouze pro formu prezentace výsledků
C2: Action Plan	Částečně
C3: Innovatiove measures on buildings	Ne
C4: Retrofitt and energy savings	Pro měření výsledku na úrovni města/čtvrti
C5: Innovatiove measures on open public space	Ne
C6: Adaptation measures for biodiversity	Částečně
C7: Public participation	Ne
C8: Proposals of new legislation	Ne
E1: Dissemination	Částečně
E2: Networking	Částečně – možnost srovnání se světovými městy

7. **Použitelnost a omezení**. *Zahrnuté sektory (landuse change, průmysl, zemědělství, doprava…).*
Indikátorová sada zahrnuje následujících 17 oblastí:
Hospodářství, vzdělávání, energie, životní prostředí, finance, požární ochrana a krizové situace, správa, zdraví, rekreace, bezpečnost, bydlení, tuhé odpady, telekomunikace a inovace, doprava, územní plánování, odpadní voda, voda a hygienické podmínky.

Oblast zeleně a adaptací není prakticky obsažena. Hlavním cílem norem a indikátorů je, zdá se, hodnotit dopad velkých infrastrukturních projektů na udržitelnost a celkový stav a „výkon“ města a provázat agendu UR se smart cities.

8. **Gesce**. *Kdo hodnocení provádí? Expertní, participativní, automatizovaný?*
   Hodnocení indikátorů je prováděno expertně (WCCD), zaštituje to zřejmě Univerzita v Torontu. Zřejmě je částečně automatizován. Výstup je určen pro zástupce měst, státní správu, samosprávu, vědce, plánovače a další experty a také pro občany. Na vývoji norem se však podílela i samotná města.

9. **Integrace**: *Snaží se integrovat adaptační a mitigační otázky?*
   Nejde o normy specificky zaměřené na tyto otázky. Integruje spíše různé oblasti udržitelného rozvoje.

10. **Inspirace**: *Inspiruje pramen k syntéze oblastí?*
    Částečně – integrace indikátorů z různých oblastí do celkového hodnocení. Inspirativní je způsob prezentace výsledků indikátorů a jejich benchmarking na stránkách http://www.dataforcities.org.

11. Další použité a citované zdroje a **prameny**
   Přehled relevantních ISO norem souvisejících se „smart“ městy:
   www.iso.org/sites/worldsmartcity.

5.5 Hodnotící rámce (udržitelných) budov

Problematiku podrobně popisu v širším kontextu kvalitní publikace **Rukoväť udržateľnej architektury** (Špaček, Pifko (Eds.), kterou vydala Slovenská komora architektů v roce 2013. Autorem kapitoly věnované existujícím rámcům hodnocení budov je Lorant Krajcsovics. Cituje údaj, že v současné době existuje jen v Evropě přes 60 certifikačních systémů a standardů (Ebert 2010). Převládají nicméně čtyři systémy – britský BREEEAM, německý DGNB, americký LEED a SBTool, který se mj. používá také v ČR a SR. Budov, které získaly certifikát v některé hodnotícím schématu se začaly nazývat „zelené budovy“.

Jak uvádí Krajcsovics v uvedené publikaci (2013), „problematická je vzájomná porovnatelnost certifikátov. Rozloženie kategórii hodnotenia a jednotlivých parametrov, ako aj množstvo parametrov je v každom systéme iné, co je prirodzené, kedže každý vznikal v inom prostredí a v inej stavebnej kultúre. Ten istý parameter je posudzovaný v inom certifi kacnom systéme v inej kategórii. To ešte stažuje proces porovnávania. Najcastejšie hodnotené kategórie sú:

Energie	Lokalita
Vnitřní prostředí	Proces výstavby
Voda	Doprava
Materiály	Ekonomika
Odpady	Inovace

Z vedené tabulky vyplývá, že mezi danými kategoriemi přímo nefiguruje termín „mitigace“, neboli zmírňování příspěvku budovy ke změně klimatu“, či „adaptace budovy na změnu klimatu“. Spíše to však vyplývá z toho, že skupiny odborníků, kteří se zabývají změnou klimatu a certifikačními systémy „udržitelných“ či „zelených budov“ používají odlišný slovník a příliš spolu nepřichází od odborného styku. Při podobnějším pohledu na hodnotící kritéria daných systémů vidíme řadu aspektů, které souvisí s hodnocením mitigací a adaptací. Ostatně snahou projektu „DELIVER“ je mj. snahou překlenout tuto mezeru mezi hodnocení zmírňování klimatické změny a odolnosti městského

prostředí na úrovni města, čtvrti a budov. Srovnání nejpoužívanějších hodnotících systémů budov uvádíme v tabulce převzaté z uvedené publikace.

Tabulka 5.1: Srovnání nejpoužívanějších hodnotících systémů budov

Certifikacný systém	BREEAM	LEED	DGNB
Energia	**17 %**	**32 %**	**5 %**
Energetická hospodárnost	x	x	x
Potreba energie	x	x	-
Zdroj energie	x	x	-
Vnútorné prostredie	**13 %**	**14 %**	**14 %**
Kvalita vzduchu	x	x	x
Tepelný komfort	x	x	x
Denné svetlo	x	x	x
Umelé osvetlenie	x	x	x
Akustika	x	-	x
Voda	**6 %**	**9 %**	**1 %**
Využitie	x	x	x
Kvalita	x	-	-
Recyklacia	x	x	-
Daždová voda	x	x	-
Materiály	**11 %**	**13 %**	**1 %**
Recyklácia	x	x	x
Environmentálne aspekty	x	x	x
Pôvod	x	x	-
Odpad	**7%**	**prerekvizita**	**4 %**
Hospadárenie s odpadom	x	x	x
Lokalita	**13 %**	**13 %**	**10 %**
Charakter miesta	x	x	x
Svetelný smog	x	x	-
Hluk	x	-	x
Ekológia	x	x	-
Teplotný ostrov	-	x	-
Proces výstavby	**4 %**	**prerekvizita**	**1 %**
Vplyvy na stavenisku	x	x	x
Doprava	**7 %**	**11 %**	**2 %**
Dostupnost	x	x	x
Peší a cyklistický prístup	x	-	x
Ekonómia	**2 %**	**pri jedn. par.**	**20 %**
LCC	x	x	x
Inovácie	**9 %**	**5 %**	**-**
Nové technológie	x	x	-
Iné	**10 %**	**~5 %**	**~42 %**
Riadenie a projektová príprava	Bezpecnost Emisie Obstarávanie	– Emisie Obstarávanie	GHP Bezpecnost Estetika

Zdroj: Heinckle 2012

BREEAM
Prvý holistický certifikacný systém vznikol v roku 1990 v Spojenom královstve s názvom **BREEAM – BRE Environmental Assessment Method** v spolocnosti BRE (Building Research Establishment). Je vyvinutý ako pomôcka pre architektov a projektantov pre zmiernenie vplyvu ich projektov na životné prostredie. V súcasnosti sú k dispozícii verzie certifi kátu pre administratívne budovy, priemysel, školy, budovy štátnej správy a súdnictva, väzenia, polyfunkcné budovy, nemocnice, bytové domy.

Do roku 2013 bolo týmto systémom ohodnotených približne 250 000 budov v Spojenom královstve hlavne vdaka povinnej certifikácii od mája 2008. Na Slovensku bolo začiatkom roka 2019 certifikovaných 67 projektov, v Českej republike 156 (greenbooklive 2019).

LEED
Druhým asi najviac rozšíreným systémom je **LEED – Leadership in Energy & Environmental design**. Je to hodnotiaci systém vytvorený asociáciou Green Building Council v USA, založenou v roku 1993. GBC US združuje vyše 20 000 clenov, medzi ktorými sú akademici, architekti, projektanti, realizacné fi rmy, výrobcovia materiálov a komponentov, developerské spolocnosti. Ich cielom je transformovat spôsob, akým sú navrhované, stavané a prevádzkované budovy a mestá, tak vytvárat zdravšie a príjemnejšie prostredie a súcasne zvýšit kvalitu života. LEED je dobrovolný certifikacný systém, ktorým je vo svete certifi kovaných vyše 173 000 projektov. Na Slovensku bolo začiatkom roka 2019 certifikovaný 1 projekt, (pozri: www.gbci.org - LEED Project directory). Novšie údaj sa nepodarilo nájsť.

V súcasnosti sú k dispozícii nasledovné verzie certifikátu:

- LEED for New Construction: novopostavené administratívne, obcianske a obytné budovy
- LEED for Schools: školy
- LEED for Core & Shell: ciastkové riešenia v budove, napr. laboratória
- LEED for Retail: obchody
- LEED for Commercial Interiors: prenajímané komercné priestory
- LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance: existujúce budovy,
- prevádzka a údržba
- LEED for Neighborhood Development: rozvoj mesta

DGNB Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
V súcasnosti najkomplexnejším hodnotiacim systémom je **DGNB**. Nehodnotí len jednotlivé kritéria, ale systém budovy ako celok, environmentálne hladisko udržatelnosti, sociálne hladisko udržatelnosti, ekonomické hladisko udržatelnosti. Preto je nazývaný certifikacným systémom tretej generácie - Blue buildings – modré budovy. (Napríklad nová flotila automobilky Volkswagen, ktorá je charakteristická úspornostou, sa nazýva Bluemotion.) **Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen** vznikla v roku 2007 v spolupráci s nemeckým ministerstvom pre dopravu, výstavbu a územný rozvoj. Ich cielom bolo vytvorit prostredie, ktoré je ekologicky prijatelné, šetrné k zdrojom za ekonomicky prijatelných podmienok a vytvára zdravú a komfortnú mikroklímu pre užívatelov. Nemecký certifikacný systém vychádza vo všetkých oblastiach so zretelom na normy, zákony a smernice Európskej únie (Ebert 2010).

6. Indikátory a indikátorové sady

6.1 Indikátory udržitelného rozvoje na místní úrovni

Studie „**Indicators for Sustainable Cities**“, kterou vydala Evropská komise v rámci Science for Environmental Policy, přináší stručný přehled, který slouží orgánům místní správy, o v současnosti dostupných indikátorových nástrojů pro hodnocení udržitelného rozvoje v urbánním prostředí. Nástroje zde byly použity na základě snadného použití. Jsou jimi. Zeleně označené indikátorové nástroje v sobě obsahují indikátory změny klimatu (mitigace či adaptace). Dále v textu pak vybrané zajímavé příklady použití indikátorů.

Tabulka 6.1: Přehled analyzovaných indikátorů v rámci studie EEA

Indicator/Toolkit	Organisation	Read More:
China Urban Sustainability Index	Urban China Initiative	http://www.urbanchinainitiative.org/en/resources/report.html
City Blueprint	Waternet Amsterdam, KWR Water Cycle Research Institute	https://www.kwrwater.nl/en/toolsproducten/city-blueprint/
EEA Urban Metabolism Framework	European Environment Agency	http://ideas.climatecon.tuberlin.de/documents/wpaper/CLIMATECON-2011-01.pdf
European Green Capital Award	European Commission	http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/about-the-award/
European Green City Tool	European Union	http://ec.europa.eu/environment/urban/tool.htm
European Green City Index	Economist Intelligence Unit, Siemens	http://www.siemens.com/press/pool/de/events/corporate/2009-12-Cop15/European_Green_City_Index.pdf
European Green Leaf Award	European Union	http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/europeangreenleaf/
Global City Indicators Program	Global City Indicators Facility	http://www.citiesalliance.org/node/2529
Indicators for Sustainability	Sustainable Cities International	http://sustainablecities.net/
Reference Framework for Sustainable Cities (RFSC)	RFSC	http://www.rfsc.eu/
STAR Community Rating Systém	Sustainability Tools for Assessing and Rating Communities (STAR)	http://www.starcommunities.org/rating-system/
Urban Audit Cities	Statistics Eurostat	http://ec.europa.eu/eurostat/web/cities
Urban Ecosystem Europe - Informed Cities	International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI), Ambiente Italia	http://informedcities.eu/
Urban Sustainability Indicators	European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.	https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/1998/07/en/1/ef9807en.pdf

EEA Urban Metabolism Framework.

Sada obsahuje 15 headline indikátorů, které umožňují levně, pravidelně hodnotit městský metabolismus. Silnými stránkami tohoto rámce je jednoduchost a použitelnost snadno dostupných dat. Nevýhodnou je nemožnost odpovědi, jak udržitelné město je. Data se hodnotí pomocí paprskového grafu. Indikátory změny klimatu jsou: ***Per capita CO2 emissions from energy consumption, Energy efficiency of transport, Efficiency of residential energy use, Efficiency of urban water use, Green space access***. Další některé indikátory mohou být rovněž použity.

European Green Capital Award je cena, kterou každoročně oceňuje vynikající závazky vůči životnímu prostředí a praktiky v jednom evropském městě, které má min. 100 tisíc obyvatel. Přihlášená města jsou posuzována na základě vyvíjející se 12 indikátorových oblastí, které postihují kategorie environmentálního pilíře udržitelného rozvoje měst. Důraz je kladen na dlouhodobé strategie. Dvě oblasti se přímo týkají změny klimatu: ***Climate Change: Mitigation, Climate Change: Adaptation***, ostatní s ní souvisejí: ***Sustainable Urban Mobility, Sustainable Land Use, Nature and Biodiversity, Energy Performance***.

Při detailnějším pohledu na přihlášku jednotlivých měst[19] se v oblasti mitigace sledují indikátory: ***Total CO2 emissions/capita (t CO_2/capita); Total transport CO_2 emissions/capita (t CO2/capita); Total (lesstransport) CO_2 emissions/capita (t CO_2/capita); Total CO2 emissions per year (t CO_2); Total CO_2 emissions per MWh electricity consumed (t CO2)***. K tomu musí město uvést cíle a base line. Zbylé indikátory nejsou bohužel dostupné.

European Green City Index hodnotí environmentální udržitelnost 30ti evropských měst (většinou se jedná o hlavní evropská data – včetně Bratislavy a Prahy). Hodnocení provádí Economist Intelligence Unit ve spolupráci se společností Siemens. Expertní panel vyvinul sadu 30ti indikátorů, která postihuje všechny hlavní oblasti městské udržitelnosti s důrazem na energie a emise CO_2. Indikátory jsou jak kvantitativní, tak i kvalitativní. Sada využívá veřejně přístupná data (kromě emisí CO2) a každý indikátor je normalizován pro porovnávání navzájem. Řešenými oblastmi jsou **CO2**, energie, budovy, dopravy, voda, odpady a využití území, kvalita ovzduší a řízení životního prostředí. Použité indikátory pro první čtyři oblasti jsou ***CO_2 emissions, CO2 intensity, CO_2 reduction strategy, Energy consumption, Energy intensity Renewable energy consumption, Clean and efficient energy policies, Energy consumption of residential buildings, Energy-efficient buildings standards, Energy-efficient buildings initiative,s Use of non-car transport, Size of non-car transport network, Green transport promotion, Congestion reduction policies***.

[19] http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2012/06/EGCA_EGLA_Rules_of_Contest.pdf

Obrázek 6.1: Green City Index – Bratislava a Praha

Bratislava *Praha*

European Green Leaf Award

S tímto oceněním přišla evropská komise, neboť se inspirovala u obdobné soutěže European Green Capital Award. Toto ocenění je zaměřeno na menší města (počet obyvatel 20 až 100 tisíc obyvatel, která usilují o zelený růst a lepší životní prostředí. Přihlášená města jsou posuzována dle jejich výkonu v 6 oblastech: (1) změna klimatu a energie, (2) udržitelná městská mobilita, (3) příroda, biodiversita a využívání území, (4) kvalita ovzduší a hluk, (5) odpady a cirkulární ekonomika a (6) voda. V každém roce jsou oceněny cca 2 města. V rámci oblasti (1) jsou zvlášť posuzovány mitigační i adaptační procesy.

Sama města popíšou situaci. V oblasti **mitigací** by měla jasně vysvětlit metodiku, dbát na rozlišení přímých a nepřímých emisí, zahrnout hlavní zdroje emisí, reportovat EU-ETS podniky, nezahrnovat lodní a leteckou dopravu do emisí z dopravy a baseline stanovit rok 2005. Oblast **adaptací** by měla být rovněž zevrubně uchopena a popsána. Města by měla popsat: úroveň povědomí mezi stakeholdry, zapojení do mezinárodních aktivit, přístup hodnocení zranitelnosti a rizik, vizi, cíle, hlavní opatření, roli modré a zelené infrastruktury, propojení s ostatními oblastmi a monitoring adaptačních opatření a jejich efektivity. Konkrétní indikátory nejsou uvedeny.

Indicators for Sustainability

Jedná se o aktivitu neziskové organizace Sustainable Cities International. Na základě příkladů z různých měst sebrali společné indikátory (snadno pochopitelné, implementovatelné a navázány na rozličné cíle udržitelnosti). Výsledkem je indikátorová sada použitelná pro rozličná města po celém světě pokrývající různé cíle udržitelnosti. V oblasti změny klimatu obsahuje sada následující indikátory: ***Total amount of GHG emissions per city and per capita, Percentage of total energy consumed in the city that comes from renewable sources*** a částečně i ***Percentage of preserved areas/ reservoirs/ waterways/parks in relation to total land area, Percentage of trees in the city in relation to city area and/or population size.***

Reference Framework for Sustainable Cities (RFSC)

Jedná se o nástroj, který by měl pomoci evropským městům implementovat cíle udržitelného rozvoje z Lipské charty o udržitelných evropských městech. Nástroj je volně dostupný a flexibilní. Poskytuje praktické materiály a funkce v oblasti plánování UR. Indikátorová sada se sestává z 16 klíčových

indikátorů a dalších cca 300 doplňkových indikátorů. Po registraci, provede uživatele nástroj a vygeneruje mu unikátní indikátorovou sadu, která odráží potřeby a cíle daného města. Nástroj byl testován ve více než 80 městech téměř ve všech členských zemích EU v různě velkých městech. Nyní je k dispozici webová verze nástroje (http://app.rfsc.eu). Nástroj pokrývá 3 sektory (ekonomický, environmentální a sociální) a obsahuje 16 hlavních indikátorů. V oblasti **snížení emisí GHG** jsou uvedeny: ***Total amount of GHG emissions per city and per capita; Percentage of total energy consumed in the city that comes from renewable sources***. V oblasti **zelené prostory** pak ***Percentage of preserved areas/ reservoirs/waterways/parks in relation to total land area; Percentage of trees in the city in relation to city area and/or population size.***

STAR Community Rating System

Jedná se o nástroj vyvinutý pro představitele komunit ve Spojených státech amerických, který umožňuje hodnotit udržitelnost, stanovovat cíle a měřit vývoj. Dílčí témata jsou seskupena do 8 oblastí, které obsahují od čtyř do sedmi podoblastí. Pro projekt DELIVER je vhodné využít oblast **Climate & Energy.**

Obrázek 6.2: Systém hodnocení v rámci STAR Community Rating System

Built Environment	Climate & Energy	Economy & Jobs	Education, Arts, & Community	Equity & Empowerment	Health & Safety	Natural Systems	Innovation & Process
BE-1: Ambient Noise & Light	CE-1: Climate Adaptation	EJ-1: Business Retention & Development	EAC-1: Arts & Culture	EE-1: Civic Engagement	HS-1: Active Living	NS-1: Green Infrastructure	IP-1: Best Practices & Processes
BE-2: Community Water Systems	CE-2: Greenhouse Gas Mitigation	EJ-2: Green Market Development	EAC-2: Community Cohesion	EE-2: Civil & Human Rights	HS-2: Community Health	NS-2: Biodiversity & Invasive Species	IP-2: Exemplary Performance
BE-3: Compact & Complete Communities	CE-3: Greening the Energy Supply	EJ-3: Local Economy	EAC-3: Educational Opportunity & Attainment	EE-3: Environmental Justice	HS-3: Emergency Management & Response	NS-3: Natural Resource Protection	IP-3: Local Innovation
BE-4: Housing Affordability	CE-4: Energy Efficiency	EJ-4: Quality Jobs & Living Wages	EAC-4: Historic Preservation	EE-4: Equitable Services & Access	HS-4: Food Access & Nutrition	NS-4: Outdoor Air Quality	IP-4: Good Governance
BE-5: Infill & Redevelopment	CE-5: Water Efficiency	EJ-5: Targeted Industry Development	EAC-5: Social & Cultural Diversity	EE-5: Human Services	HS-5: Health Systems	NS-5: Water in the Environment	
BE-6: Public Parkland	CE-6: Local Government GHG & Resource Footprint	EJ-6: Workforce Readiness	EAC-6: Aging in the Community	EE-6: Poverty Prevention & Alleviation	HS-6: Hazard Mitigation	NS-6: Working Lands	
BE-7: Transportation Choices	CE-7: Waste Minimization				HS-7: Safe Communities		

Za projektem STAR Community Rating Systém stojí asociace **STAR Communities**, která se nedávno spojila s U.S. Green Building Council a společně vyvinuli a rozšířili stávající systém v nový **LEED for Cities & Communities program**, který v sobě obsahuje to nejlepší ze STAR Community Rating System a ze struktury LEED rating system.

Urban Sustainability Indicators

Indikátorový rámec navazuje na Chartu evropských měst (Aalborgská) a jednotlivá témata jsou jimi postihnuta. Vybrané indikátory efektivně pokrývají všechny aspekty urbánní udržitelnosti s důrazem na měřítka environmentálního zdraví. V oblasti **změny klimatu** jsou zařazeny následující indikátory: ***Emitted total CO_2, CH_4, N_2O and CFCs and halons***.

6.2 Indikátory adaptací a mitigace

Urban Vulnerability Indicators

Jedná se o evropskou studii, která navrhuje systém indikátorů zranitelnosti, která umožňuje hodnotit stav evropských měst z hlediska jejich zranitelnosti na změnu klimatu a adaptací. Indikátory jsou navrženy na hodnocení **expozice, citlivosti i adaptivní kapacity** a reagují na největší dopady změny klimatu:

- vedra,
- povodně,
- sucho a nedostatek vody
- sucho a lesní požáry.

Studie obsahuje 29 indikátorů. Jejich seznam je v přiloženém doprovodném excelovém souboru.

Covenant of Mayors Sustainable Energy and Climate Action Plan (Template)

SECAP je strategickým a hodnotícím nástrojem a rámce iniciativy Úmluva starostů (CoM). SECAP vychází z původně jen mitigačně zaměřeného akčního plánu pro snižování emisí GHG SEAP. SECAP vznikl spojením mitigační inventury GHG pro města a analýzy adaptačního potenciálu (jako ekvivalentu baseline inventory u mitigací), hodnocení rizik a zranitelnosti (Risk & Vulnerability Assessment, RVA).

V **mitigační části** využívá metoda SECAP jako indikátor spotřebu energie rozdělenou mezi 3 sektory (budovy, zařízení a průmysl – doprava – zemědělství) dále rozdělené na podsektory. Dalším indikátorem je množství nakoupené zelené elektřiny, místní produkce obnovitelné energie (dle zdrojů) a místní produkce elektřiny, tepla a chlazení. Pomocí specifických faktorů je z těchto hodnot vypočítána produkce GHG uváděná jako indikátor vývoje v monitorovacích zprávách.

V **adaptační části** jsou zpracovány samostatné indikátory 4 typů (viz kap. 1). Template nabízí 66 indikátorů, které označuje jako vzorové – tedy vhodné k doplnění vlastními indikátory. Indikátory jsou procesní (vyhodnocují postup implementace strategie), indikátory zranitelnosti (např. počet obyvatel žijících v ohrožených oblastech), dopadové (vyhodnocují dopad hrozeb – např. rozloha půdy postižená erozí) a indikátorech založených na kvantifikaci výsledků (% obnoveného lesa). Metoda neobsahuje žádný nástin agregace indikátorů nebo tvorby nějakého indexu, a to ani v mitigační, ani v adaptační části. Dobrým příkladem celkového pohledu vytvářeného dílčími částmi procesu je síťový graf adaptačního skóre. Adaptační indikátory jsou heterogenní, nelze je matematicky zpracovat do indexu. Je možné na jejich základě prezentovat matematické souvislosti jevů (korelace) – tedy zpracovat je statisticky.

Indikátory zranitelnosti – Příloha Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2014

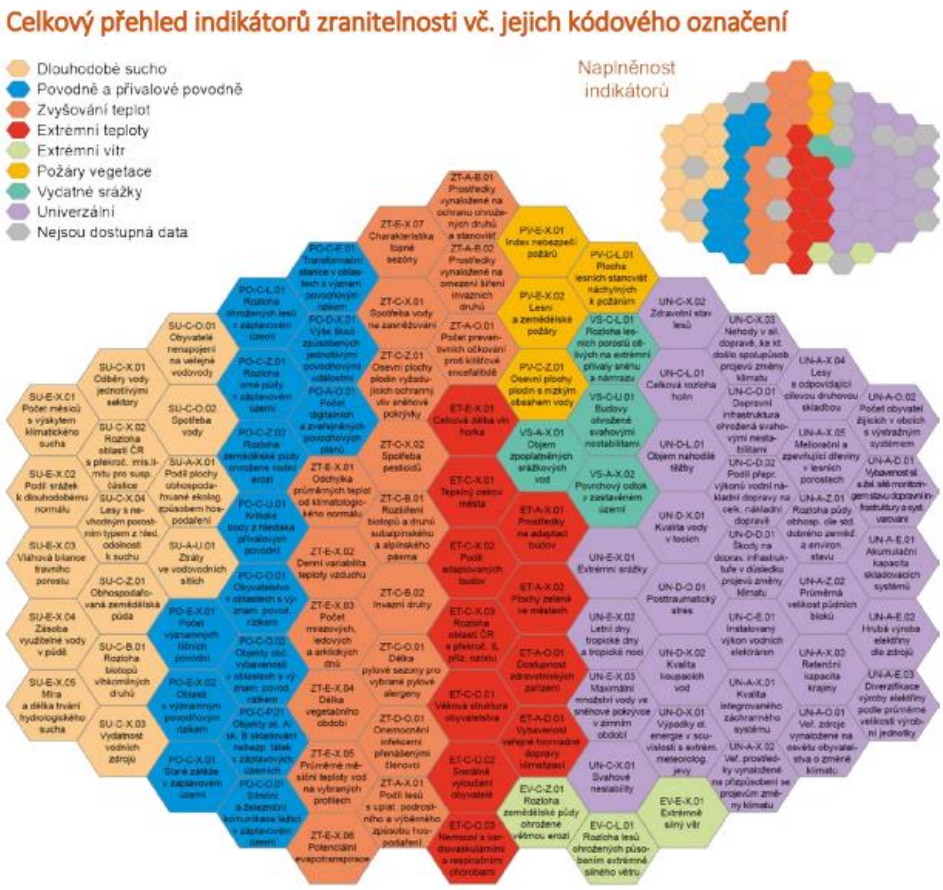
Studie, kterou vydala CENIA v roce 2018 shrnuje v indikátory zranitelnosti vycházející z dokumentu Hodnocení zranitelnosti České republiky. Celkový počet indikátorů je cca 110 a vztahují se k dopadům: dlouhodobé sucho, povodně a přívalové povodně, zvyšování teplot, extrémní teploty, požáry vegetace a vydatné srážky. Každý indikátor je ve studii popsán v jednoduchém metodickém listu obsahujícím: zařazení indikátoru (popisovaný faktor, kategorii projevu, kategorii zranitelnosti a kategorii receptoru).

Obrázek 6.3: Struktura metodické listu v rámci studie „Indikátory zranitelnosti“

Popisovaný faktor	Výskyt období sucha
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita, Obyvatelstvo, Cestovní ruch, Průmysl, Doprava, Energetika

Dále je popsán jeho vztah k projevům změny klimatu a vyhodnocení indikátoru pomocí smajlíků, grafu a mapy ČR s vyznačeným jevem. Některé indikátory však nejsou vhodné pro nižší úroveň jako je město či část města.

Obrázek 6.4: Celkový přehled navržených indikátorů včetně jejich kódového označení



Indikátory zranitelnosti regionů ČR vůči změně klimatu

Jedná se o studii, která byla výstupem výzkumu, jehož cílem bylo navrhnout sadu indikátorů pro měření zranitelnosti vůči klimatické změně, která by byla využitelná pro hodnocení míry zranitelnosti na úrovni regionů. Smyslem takové sady je poskytnout informaci, které předpokládané projevy změny klimatu jsou pro jednotlivé regiony ČR nejvíce rizikové, a které segmenty populace, sektory hospodářství a oblasti jsou jimi nejvíce ohroženy.

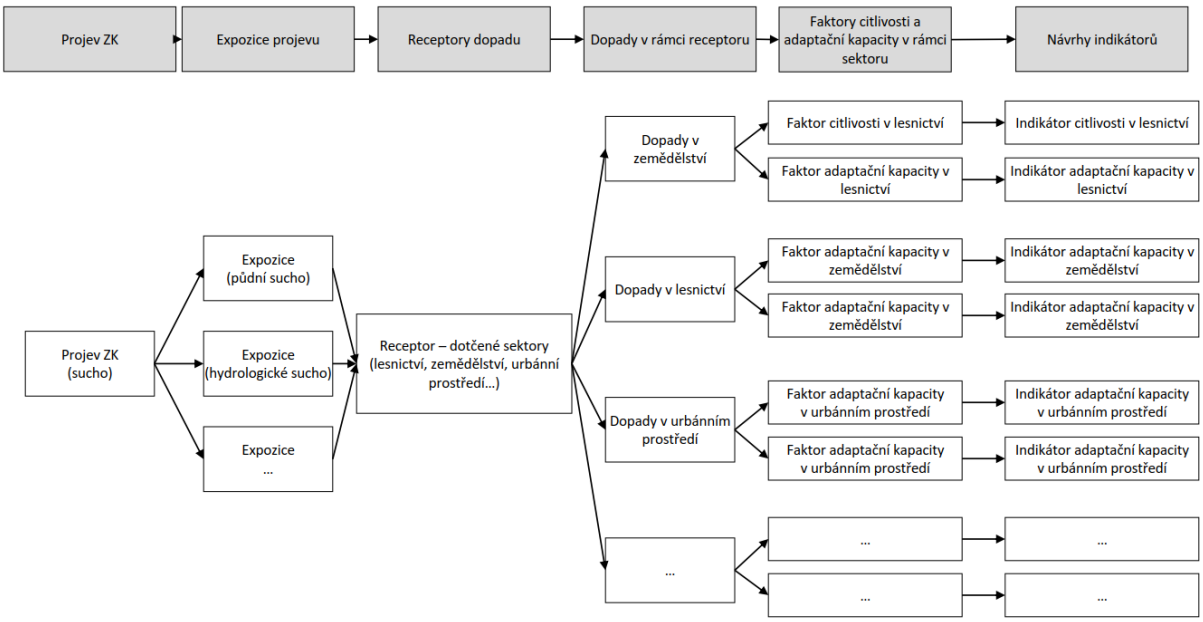
V rámci tohoto výzkumu byly navrženy indikátorové sady pro 4 hlavní předpokládané projevy změny klimatu na našem území:

- zvyšování teplot;
- vlny horka;
- epizody sucha;
- povodně a přívalové srážky.

Jednotlivé indikátory byly vybrány na základě posloupnosti jevů v rámci jednotlivých projevů ZK.

Obrázek 6.5: Postup výběru determinant zranitelnosti a indikátorů

Obrázek 2: Postup výběru determinant zranitelnosti a indikátorů (příklad)



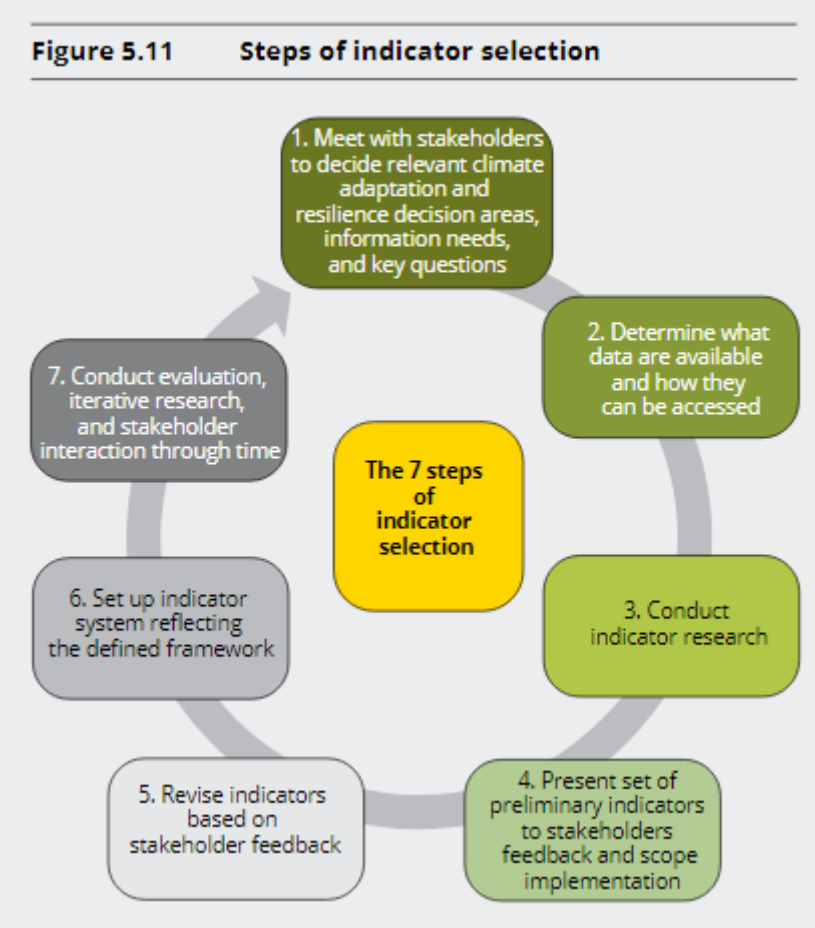
Celkem materiál obsahuje více než 120 indikátorů, přičemž některé se opakují.

Monitoring, reporting and evaluation (MRE) in New York

V roce 2010 byla seskupením New York City Panel on Climate Change vydána zpráva zabývající se vývojem indikátorů a monitorovacího systému pro hodnocení fyzických charakteristik změny klimatu, pro hodnocení rizik, zranitelnosti a dopadů a pro hodnocení adaptačních opatření. Dalším výstupem panelu byl proces vývoje indikátorů o sedmi krocích s důrazem na zapojení veřejnosti (Solecki. W. et al. 2016). Dále studie přináší příklady indikátorů rozdělených dle účelu:

- Klimatické indikátory
- Indikátory dopadu
- Indikátory sociální zranitelnosti

Obrázek 6.6: Kroky výběru indikátorů dle MRE (New York)



National monitoring, reporting and evaluation of climate change adaptation in Europe

Zpráva vydaná EEA v roce 2015. Studie mimo jiné přináší seznam zemí, které v té době měly nastaven systém MRE pro oblast adaptací, s uvedením výběru indikátorového systému. Viz obrázek 6.7 níže.

Obrázek 6.7: Vývoj indikátorů v rámci MRE na národní úrovni v Evropských státech

Table 2.4 Indicator development within national-level MRE systems in Europe

Country	Status of indicator sets and types of indicators being developed (*)
Austria	An indicator system for monitoring and reporting on adaptation for 14 sectors, outlined in the Austrian Adaptation Strategy, has been developed. It includes 45 qualitative and quantitative indicators to monitor the processes, outputs or outcomes of adaptation interventions.
Belgium	The measures in the approved Flemish Adaptation plan (part of the Flemish Climate Plan 2013–2020) are evaluated annually in a progress report. A scale of progress is established for each measure. The future NAP will take a similar approach, with each action linked to qualitative or quantitative indicators. Other more specific plans have an in-built monitoring system in which weather events will trigger adaptation measures (e.g. the heat wave and ozone peak plan).
Finland	Evaluations of the NAS (2009, 2013) applied a five-step scale to indicate the level of adaptation in different sectors (see Box 2.10). Efforts to develop suitable adaptation indicators were initiated in 2015 to support the monitoring and evaluation of the NAP 2022.
France	Annual monitoring of progress is undertaken for 19 areas and one cross-sectoral theme outlined in the NAP (2011–2015). For each area and theme, an action sheet outlines one to six actions, each comprising several components that must be undertaken in that area, totalling 84 actions and 230 measures. These actions can be broadly categorised as (1) production and dissemination of information, (2) adjustment of standards and regulations, (3) institutional adaptation and (4) direct investment (from OECD, 2015).
Germany	Indicator system for reporting on climate change impacts and adaptation areas outlined (in the NAS). 102 indicators: 97 for impacts and adaptation and 5 overarching indicators (e.g. awareness of the public, research funding, international funding, funding for municipalities).
Ireland	Ireland is in the process of developing adaptation indicators.
Lithuania	The planned MRE systems will be indicator-based and linked to NAP (3-year cycle). It will focus on six main sectors. Indicators are likely to be qualitative.
Malta	No information specifically available on indicators. Monitoring of the NAS (2012) is conducted through the screening of Malta's National Environment Policy (NEP) under the sections related to climate change.
Netherlands	In total, 41 adaptation indicators (qualitative + quantitative) are under development/consideration, but not all will necessarily be used in the end.
Slovakia	Slovakia is in the process of developing adaptation indicators.
Spain	Spain is in the process of developing an impact, vulnerability and adaptation indicator system.
Switzerland	Switzerland is not planning to develop any new indicators, but is planning to use existing data sets that provide information on adaptation and/or the development of climate-related risks or vulnerabilities. The status of indicators varies between sectors in the adaptation strategy (some are completed, some are in development, some have not started to determine indicators).
United Kingdom	As part of its statutory role to evaluate the progress of the National Adaptation Programme, the UK Committee on Climate Change (CCC) has developed a set of 33 indicators aligned to the themes and adaptation priorities identified in the NAP. These indicators are complemented by research and analysis undertaken by the ASC and presented in the evaluation report and previous non-statutory progress reports.

Note: (*) Information gathered in discussion with experts and in consultation with countries.

Městské indikátory změny klimatu: Dopady na oblast politiky a řízení

Jedná se o studii, jejíž hlavním cíli bylo (a) zmapovat hlavní rizika změny klimatu na městské úrovni, (b) zjistit využívání městských indikátorů změny klimatu a (c) rozlišit, jak znalosti získané z indikátorů pomáhají k rozhodování politiků na městské úrovni (McCarney 2009).

V dokumentu jsou rovněž naznačeny nejzávažnější dopady ZK na městskou úroveň a také nejzávažnější sektory v oblasti mitigací identifikované World bank v roce 2009. Jedná se o **dodávky energií, doprava, budovy, průmysl a odpady.** Zpráva je z roku 2009 a tudíž dosti zastaralá. Sice se věnuje indikátorům, ale jednotlivé sady v ní popsány moc nejsou.

Climate Change Mitigation Opportunities Index Framework

Index byl vyvinut The Economist Intelligence Unit with the Morgan Stanley Institute for Sustainable Investing. Skládá se z cca 125 parametrů, které jsou agregovány do 50 indikátorů spadajících do 6 kategorií. Ty hodnotí poptávku po řešeních ke zmírnění změny klimatu, stejně jako sílu státních investicí na životní prostředí. Index byl vyzkoušen ve 20 zemích na světě (Evropa: Velká Británie, Nizozemí, Polsko a Turecko). Index slouží jako návod pro potenciální investory, do jakých oblastí v rámci jednotlivých zemí směřovat své investice a jak jsou které oblasti v jednotlivých zemích atraktivní.

Obrázek 6.8: Index pro hodnocení mitigačních příležitostí pro investice

Investment Opportunities to Watch		
	Energy	• Large-scale wind and solar power in US, India, China and Saudi Arabia • Small-scale, off-grid solar where energy infrastructure is underdeveloped • Efficiency technologies world-wide
	Agriculture	• Livestock methane reduction innovations in agriculture-heavy economies • Efficient seeds and crop varietals in Sub-Saharan Africa and South Asia • Mechanization of agriculture process in Rwanda, Kenya and Bangladesh
	Built environment	• Green building development and refurbishment in major cities • Vertical farming in Brazil, Indonesia, Australia, Kenya and Bangladesh • Remote sensing systems to monitor deforestation in Brazil
	Transport	• Rapid electric vehicle take-up in developed markets • Public transportation initiatives/biodiesel innovations in Brazil and Argentina • Longer-term opportunities for green transport in low-income economies
	Industry	• Carbon capture and storage technologies across the globe • High-efficiency industrial power generation in Bangladesh • Innovations to decouple industrial production and emissions in the advanced economies

Příloha B je věnována podrobnému seznamu využívaných indikátorů. Seznam obsahuje indikátory rozčleněné dle oblastí s detailním popisem.

Obrázek 6.9: Příklady indikátorů v rámci indexu

Number	Indicator	Units	Description
1	**DEMAND**	0-100	The category score is the weighted sum of the following indicator scores: 1.1 to 1.12
1.1	**Energy sector**	0-100	The indicator score is a weighted sum of the following sub-indicator scores: 1.1.1 to 1.1.3
1.1.1	Energy consumption	0-5	Gross domestic energy consumption (2015 or most recent): production plus imports minus exports minus international marine and aviation bunkers and stock changes. Note that the raw data has been banded in the indicator transformation, according to the scoring scheme below: 0 = Less than 50 Mtoe 1 = Between 50-100 Mtoe 2 = Between 100-200 Mtoe 3 = Between 200-400 Mtoe 4 = Between 400-1000 Mtoe 5 = More than 1000 Mtoe
1.1.2	Energy consumption forecast growth (2015-2020)	0-4	Forecast growth in gross domestic energy consumption, 2015-2020. Note that the raw data has been banded in the indicator transformation, according to the scoring scheme below: 0 = <0% growth 1 = 0-5% growth 2 = 5-15% growth 3 = 15-25% growth 4 = >25% growth

8. Zdroje:

ADAPTATION and MITIGATION – an INTEGRATED CLIMATE POLICY APPROACH, Mitigation Scan Dresden Report 2006. *AMICA* [online] [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://www.amica-climate.net/fileadmin/amica/inhalte/dokumente/Mitigation_Scan_Report_Dresden_final_eng.pdf

Adaptation Solutions. *Climate Adaptation* [online]. [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://www.climateapp.org/

ADGER, W.N., S. Agrawala, M.M.Q. Mirza, C. Conde, K.L. O'Brien, J. Pulhin, R. Pulwarty, B. Smit and K. Takahashi 2007 Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. In: Parry, M.L. Canziani, O.F., Palutikof, J.P., Hanson, C.E., van der Linden P.J., (eds.) *Climate Change 2007.: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [online]. Cambridge University Press: Cambridge. [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter17.pdf

Akčný plán adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy na roky 2017–2020 [online]. Magistrát hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy 2017 [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://zastupitelstvo.bratislava.sk/data/att/14595.pdf

Analýza hlavních komponent. *Wikipedie* [online] [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Anal%C3%BDza_hlavn%C3%ADch_komponent

Climate Change 2001, Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, 2001. Cambridge University Press, New York.

FIELD, C.B., BARROS, V., STOCKER, T.F., QIN, D., DOKKEN, D.J., EBI, K.L., MASTRANDERA, M.D., MACH, K.J., PLATTNER, G.-K., ALLEN S.K., TIGNOR, M., MIDGLEY, P.M. (Eds.), 2012. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [online]. IPCC 2012. Available from Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Shaftesbury Road, Cambridge CB2 8RU ENGLAND, 582 pp. [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/

Evaluate adaptation responses against project resilience goals and the four sustainability frames: society and equity, environment, economy and governance. *Adapting to Rising Tides* [online]. Adapting to Rising Tides – program of the San Francisco Bay Conservation and Development Commission (BCDC) [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://www.adaptingtorisingtides.org/howto/evaluation/

EBERT, T., ESSIG, N., HAUSER, G. 2010. *Zertifi zierungsysteme für Gebäude*. München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation.

GIORDANO, Francesca. *Climate change vulnerability and risk – key concepts* [online]. Instituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://www.lifesecadapt.eu/fileadmin/user_upload/ALLEGATI_LIFESECADAPT/documenti/Vulnerability_Risk_FGiordano.pdf

Global Energy & CO_2 Status Report. *International Energy Agency (IEA).* [online] [cit. 1.2.2019]. Dostupné z: https://www.iea.org/geco/emissions/

Glossary of climate change acronyms and terms. *United Nation Fremework Convention on Climate Change* (UNFCCC). [online] [cit. 15.12.2018]. Dostupné z: https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/glossary-of-climate-change-acronyms-and-terms#a

HANDAYANIA, Wiwandari, RUDIARTOA, Iwan, SIHSETYONOA, Jawoto, EUGENECHIGBUB, Uchendu, MU´AWANAHSUKMAWATIC, Annisa, 2017. *Vulnerability assessment: A comparison of three different*

city sizes in the coastal area of Central Java, Indonesia [online]. [cit. 23.10.2018] Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674927817300345

HAVRÁNEK, M., ŠKOPKOVÁ, H., 2016. *Indikátory zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu* [online]. [cit. 23.10.2018] Dostupné z https://docplayer.cz/14350050-Indikatory-zranitelnosti-vuci-dopadum-zmeny-klimatu.html

HEINCKE, C., OLSSON, D. 2012. *Simply green*. Swegon Air Academy. 111 s.

Human Development Report: Concept and Measurement of Human Development [online]. United Nations Development Programme (UNDP). New York, Oxford, Oxford University Press 1990 [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/219/hdr_1990_en_complete_nostats.pdf

KAISER, H. F., 1960. The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and sychological measurement* [online]. Vol. XX, No. 1, 1960, 141–151. University of Illinois [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/001316446002000116?journalCode=epma

KOZOVA, Maria, PAUDITSOVA, Eva, HUDEKOVA, Zuzana, 2016. *City Assessment Report Bratislava* [online]. ICLEI – Local Governments for Sustainability [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://www.resin-cities.eu/fileadmin/user_upload/Cities/Bratislava/RESIN-D4.1__City_Assessment_Report_Bratislava_revised_Version2.pdf

McCARTHY, James, CANZIANI, Osvaldo F., LEARY, Neil A., DOKKEN, David J., WHITE, Kasey S. (Eds.), 2001. *Climate change 2001. Impacts, Adaptation, and Vulnerability* [online]. University of Cambridge [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg2/index.php?idp=125

MCCARNEY, Patricia, 2009: *City Indicators On Climate Change: Implications For Policy Leverage And Governance*. Paper Prepared for the World Bank's 5th Urban Research Symposium Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda, Marseille, France, June 28-30, 2009. Dostupné z: http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1256566800920/6505269-1268260567624/McCarney.pdf

METZ, B., DAVIDSON, O.R., BOSCH, P.R., DAVE, R., MEYER, L.A. (eds), 2007. *Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [online]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu [online]. MŽP 2015 [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_akcni_plan_zmena_klimatu/$FILE/OEOK-NAP_cely_20170127.pdf

National monitoring, reporting and evaluation of climate change adaptation in Europe [online]. *EEA Technical report* No 20/2015 [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://www.cbss.org/wp-content/uploads/2016/06/National-monitoring-reporting-and-evaluation-of-climate-change-adaptati....pdf

RECKIEN, Diana (Ed.) 2018. *How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU-28*. Journal of Cleaner Production, ISSN: 0959-6526, Vol: 191, Page: 207-219

SEBERA, Martin, 2012. Analýza hlavních komponent a Faktorová analýza. *Vícerozměrné statistické metody* [online]. Fakulta sportovních studií, Masarykova universita [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://www.fsps.muni.cz/~sebera/vicerozmerna_statistika/pca.html

SOLECKI, William. (Ed.) 2016. *New York City Panel on Climate Change 2015 Report Chapter 6: Indicators and Monitoring* [online]. Dostupné z: https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nyas.12587

Urban Vulnerability Indicators A joint report of ETC-CCA and ETC-SIA. 2012. Dostupné online: https://cca.eionet.europa.eu/docs/TP_3-2012

Special Report on Global Warming of 1.5ºC, *2018.* [online]. *Mezivládní panel pro změny klimatu (IPCC).* [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://www.ipcc.ch/wp-signup.php?new=www.ipcc.ch

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR [online]. MŽP 2015 [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie

Strategie adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu. Analýza dopadů klimatické změny v Praze [online]. Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i. (CzechGlobe) ve spolupráci s IPR Praha a OCP MHMP, 2016 [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://www.iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/ssp/Adaptacni%20strategie/analyticka_strategie_adaptace_09_17.pdf

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - aktualizácia

2017 [online]. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-nepriaznive-dosledky-zmeny-klimy-aktualizacia.pdf

Stratégia adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta SR Bratislavy [online]. Magistrát hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy 2014 [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/Str%C3%A1nky/Chcem%20vediet/064_Adaptacne%20strategie.pdf

STREBEROVÁ, Eva. *Akčný plán adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy na roky 2017–2020 – prístupy a skúsenosti s prípravou* [online]. Prezentace. Magistrát hl. m. Prahy [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://portalzp.praha.eu/public/5a/2/d6/2498993_800104_Akcny_plan_adaptacie_na_zmenu_klimy_UHA_Bratislava.pdf

Sustainable Energy and Climate Action Plan Template. *Covenant of Mayors for Climate & Energy* [online]. [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://www.covenantofmayors.eu/index.php?option=com_attachments&task=download&id=142

SWART, Rob, FONS, Jaume,GEERTSEMA, Willemien, HOVE, Bert van, GREGOR, Mirko, HAVRANEK, Miroslav, JACOBS, Cor, KAZMIERCZAK, Aleksandra, KRELLENBERG, Kerstin, KUHLICKE, Christian, PELTONEN, Lasse, 2012. *Urban vulnerability indicators. A joint report of ETC-CCA and ETC-SIA* [online]. European Topic Centre on Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://cca.eionet.europa.eu/docs/TP_3-2012

ŠPAČEK, Robert, PIFKO Henrich (Eds.), 2013. *Rukoväť udržateľnej architektury*. Slovenská komora architektov, Bratislava.

The 7th National Communication of the Slovak Republic on Climate Change. United Nation Fremework Convention on Climate Change (UNFCCC). [online] [cit. 15.12.2018]. Dostupné z: https://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/976840315_slovakia-nc7-1-7nc_svk.pdf

The 'smart city' challenge. *CITY Keys* [online] [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: http://www.citykeys-project.eu/citykeys/cities_and_regions

ŽUROVEC, Ognjen, ČADRO, Sabrija, SITAULA, Bishal Kumar, 2017. *Quantitative Assessment of Vulnerability to Climate Change in Rural Municipalities of Bosnia and Herzegovina* [online]. [cit. 23.10.2018]. Dostupné z: https://www.mdpi.com/2071-1050/9/7/1208

Další doporučené odkazy k problematice:

A simple approach to derive regional climate scenarios
http://www.amica-climate.net/uploads/media/climate-diagnostics-modelling_eval-prac_dresden.pdf
(W. Enke, F. Kreienkamp, A. Spekat Climate & Environment Consulting Potsdam GmbH, Telegrafenberg A31, 14473 Potsdam)

Climate Change Mitigation Opportunities Index Framework. Dostupné online: https://www.morganstanley.com/content/dam/msdotcom/ideas/climate-change-mitigation-index/MorganStanley_EIU-ClimateChangeIndex_Report.pdf

DFID's Sustainable Livelihoods Approach and its Framework
http://www.glopp.ch/B7/en/multimedia/B7_1_pdf2.pdf

EEA Report No 12/2016
https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-2016
This report builds on and complements existing products and initiatives on urban adaptation in Europe.

EEA 2018: Greenhouse gas emissions. Dostupné online: https://www.eea.europa.eu/airs/2018/resource-efficiency-and-low-carbon-economy/greenhouse-gas-emission

EEA 2015: National monitoring, reporting and evaluation of climate change adaptation in Europe EEA Technical report, No 20/2015. Dostupné online: https://www.eea.europa.eu/publications/national-monitoring-reporting-and-evaluation

EEA Urban Metabolism Framework, European Environment Agency, Dostupné online: http://ideas.climatecon.tuberlin.de/documents/wpaper/CLIMATECON-2011-01.pdf

European Green Capital Award, European Commission, Dostupné online: http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/about-the-award/

European Green City Tool. European Union. Dostupné online: http://ec.europa.eu/environment/urban/tool.htm

European Green City Index. Economist Intelligence Unit, Siemens. Dostupné online: http://www.siemens.com/press/pool/de/events/corporate/2009-12-Cop15/European_Green_City_Index.pdf

European Green Leaf Award. European Union. Dostupné online: http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/europeangreenleaf

Eionet – European Environment Information and Observation Network. Dostupné online: https://www.eionet.europa.eu. Partnerství Evropské agentury pro životní prostředí a 39 evropských zemí (ne pouze členských zemí EU).

BreenBookLive. Dostupné online: http://www.greenbooklive.com

Havránek M. et al. (2016): Indikátory zranitelnosti regionů ČR vůči změně klimatu. Výzkumná zpráva. Dostupné online: http://www.regio-adaptace.cz/download.php?soubor=42_klima_zprava_zranitelnost_final.pdf

Indicators of adaptive capacity
http://www.mediation-project.eu/platform/tbox/indicators_of_adaptive_capacity.html

Indicators for Sustainability. Sustainable Cities International. Dostupné online: http://sustainablecities.net/

Learn more about conceptual framework https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/conceptual-framework

Nationally Determined Contributions (NDC_s) http://www4.unfccc.int/ndcregistry/Pages/All.aspx
Reference Framework for Sustainable Cities (RFSC). RFSC. Dostupné online: http://www.rfsc.eu/

Science for Environment Policy (2018) Indicators for sustainable cities. In-depth Report 12. Produced for the European Commission DG Environment by the Science Communication Unit, UWE, Bristol. Dostupné online: http://ec.europa.eu/science-environment-policy

STAR Community Rating System. Sustainability Tools for Assessing and Rating Communities (STAR). http://www.starcommunities.org/rating-system

Urban Sustainability Indicators. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/1998/07/en/1/ef9807en.pdf

What do adaptation to climate change and climate resilience mean? UNFCC (2019): https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/introduction-to-adaptation-and-resilience