

Metodické usmernenie vypracovanie Stratégie/Akčného Plánu adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – Klimatický Akčný Plán

Zuzana Hudeková, SAŽP a referát riadenia projektov, MČ Bratislava-Karlova Ves

ZÁVEREČNÁ KONFERENCIA PROJEKTU

DELIVER: “Sídlišká ako živé miesta odolné voči zmene klímy”

DELIVER: Developing resilient, low carbon and more liveable residential area, kód LIFE17 CCA/SK/000126

26.10.2023, Vodárenské múzeum, Bratislava-Karlova Ves

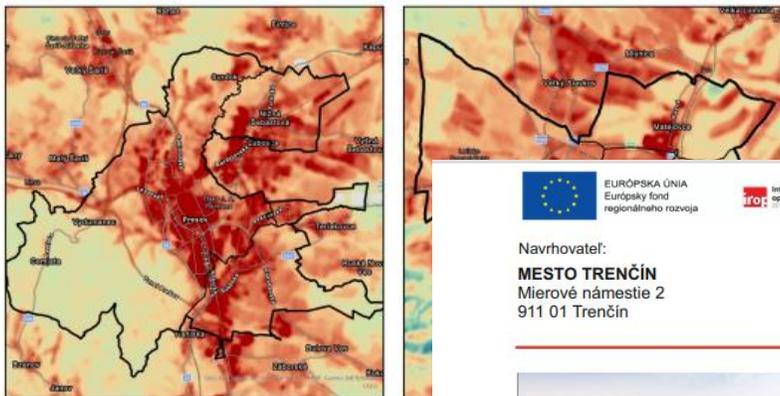


ODOLNÉ
SÍDLISKÁ



Obstarávateľ:

Prešovský samosprávny kraj,
Námestie mieru 2
080 01 Prešov



EURÓPSKA UNIA
Európsky fond
regionálneho rozvoja



Integrovaný regionálny
operačný program

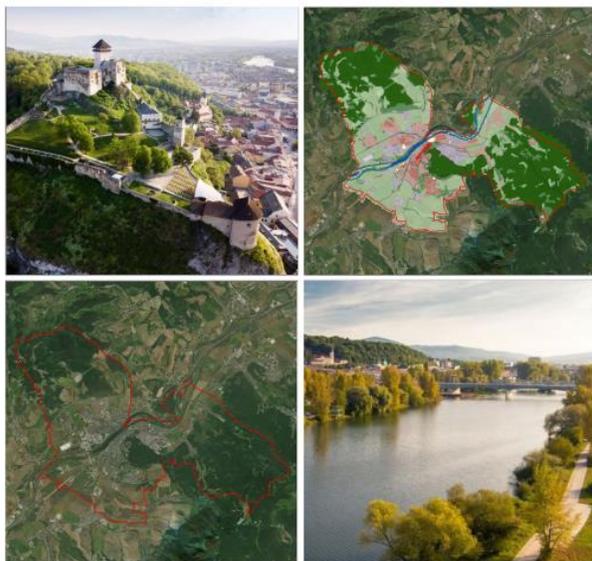


MINISTERSTVO
ROZVOJA REGIONOV
A STAVBY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Navrhovateľ:

MESTO TRENČÍN
Mierové námestie 2
911 01 Trenčín



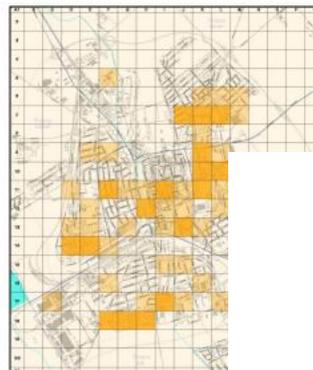
„Adaptačná stratégia na zmenu k
samosprávneho kraja”

„Stratégia adaptability mesta Trenčín na klimatickú zmenu“

September 2019



**Stratégia adaptácie mesta Trnava
na rast častosti a intenzity horúčav**

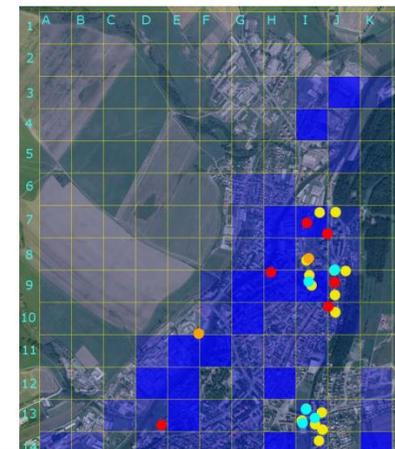


Január 2015

**ZÁKLADNÁ STRATÉGIA ADAPTÁCIE NA NEPRIAZNIVÉ
DÔSLEDKY ZMENY KLÍMY NA ÚZEMÍ MESTA PREŠOV**



**Stratégia adaptácie mesta Kežmarok
na zmenu klímy so zameraním na rast častosti
intenzívnych zrážok**





METODIKA TVORBY ADAPTAČNÍ STRATEGIE SÍDEL NA ZMĚNU KLIMATU

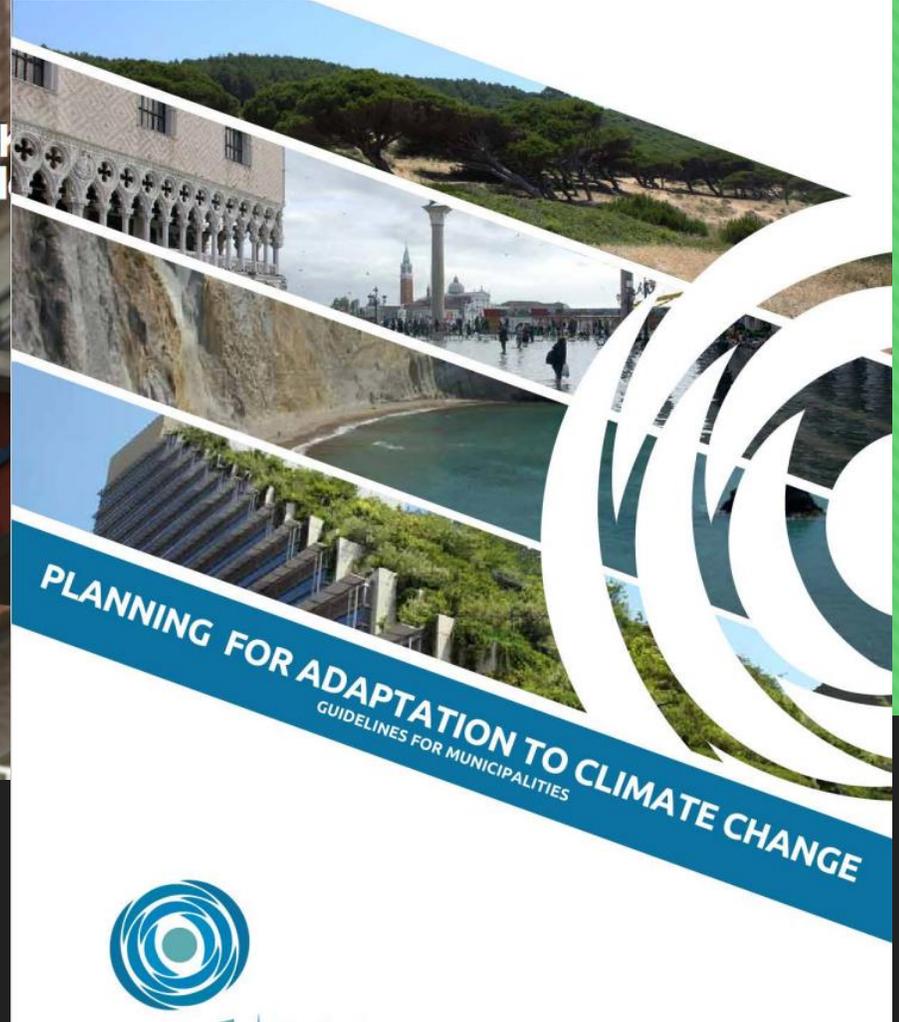
Pracovní verze

Michael Pondělíček
Adam Emmer
Vladimíra Šilhánková a kol.

Civitas per Populi, 2016

Cool Neighborhoods NYC

Comprehensive Approach to Making
Communities Safe in Extreme Heat





Getting started

- About the Urban Adaptation Support Tool
- Climate change impacts on European cities
- Adaptation to climate change in urban areas
- Principles and success factors

1 Preparing the ground for adaptation

2 Assessing climate change risks and vulnerabilities

3 Identifying adaptation options

4 Assessing and selecting adaptation options

5 Implementing adaptation

6 Monitoring and evaluating adaptation



Krok 1.
Vytvorenie podmienok pre adaptáciu

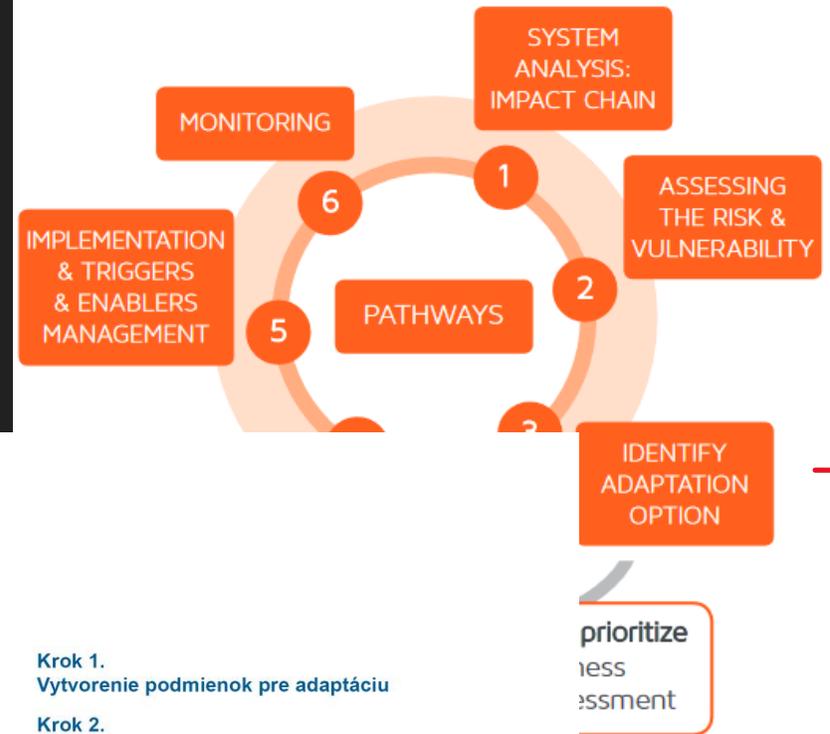
Krok 2.
Posúdenie rizík a zraniteľností zmeny klímy

Krok 3.
Návrh adaptačných opatrení

Krok 4.
Posúdenie a výber adaptačných opatrení

Krok 5.
Realizácia adaptačných opatrení

Krok 6.
Monitorovanie a hodnotenie adaptačných opatrení





Guidelines on Member States' adaptation strategies and plans

✔ Step 2: Conducting climate change risk and vulnerability assessments

After the groundwork has been laid to support a climate adaptation plan or strategy, the second step is a climate change impact and vulnerability assessment. The purpose of this assessment is to establish what the potential climate change impacts will be in a certain area, what risks are associated with these impacts in a certain area or sector, and to prioritise which risks require more immediate responses.

To ensure proper effectiveness of climate adaptation strategies or plans, it is considered good practice to regularly update the assessment – at least in parallel with every update of the strategy / plan. The benefits of doing so include:

- Tracking relevant changes in existing risks and vulnerabilities including physical risks of infrastructure and socio-economic and health impacts on communities;
- Identifying new, emerging risks and vulnerabilities that have the potential for having big economic, social and / or environmental impacts in the future;
- Identifying new opportunities that arise due to climate change.

In general, the assessment should be based on the latest climate science to identify populations, essential infrastructures and sectors particularly vulnerable to climate change, set the overall strategic direction of adaptation policy and continuously inform decision-making.

✔ Step 2a. Developing a comprehensive methodology to assess the impact of climate change

The methodology of the assessment is the foundation for proper estimation of risks and vulnerabilities. It also ensures that the assessment can be executed relatively swiftly again in the future, without developing a new methodology each time. The following elements of a solid methodology are recommended in order to provide a credible assessment of climate risks and vulnerabilities:

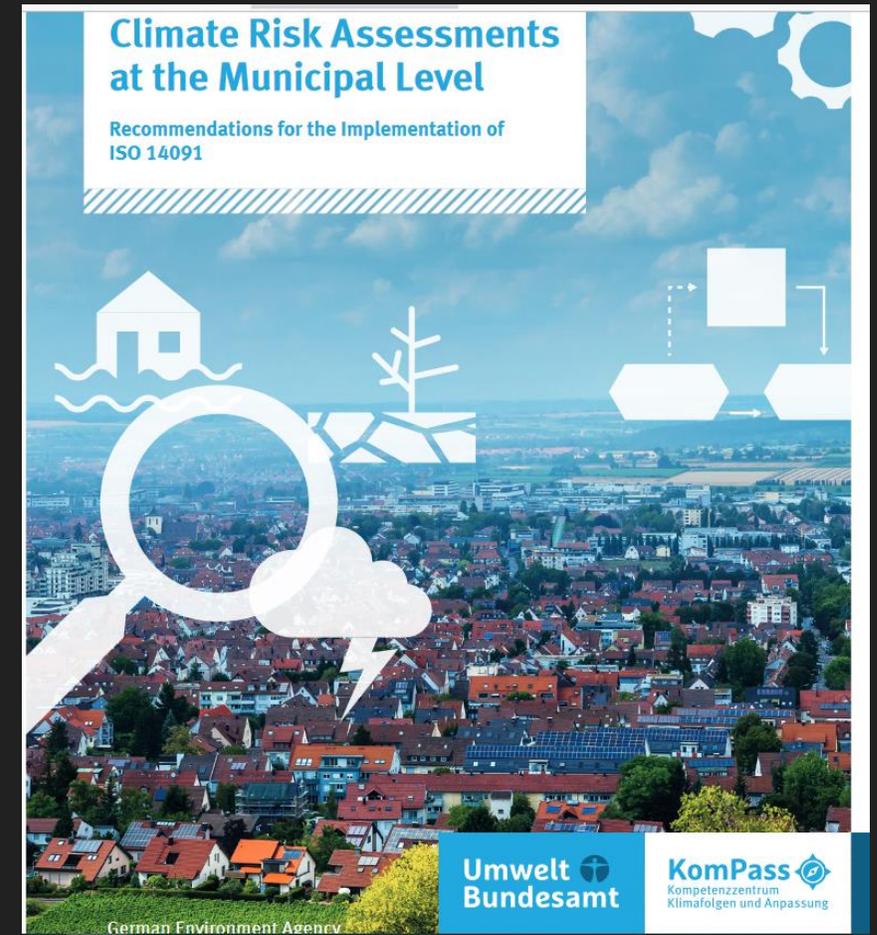
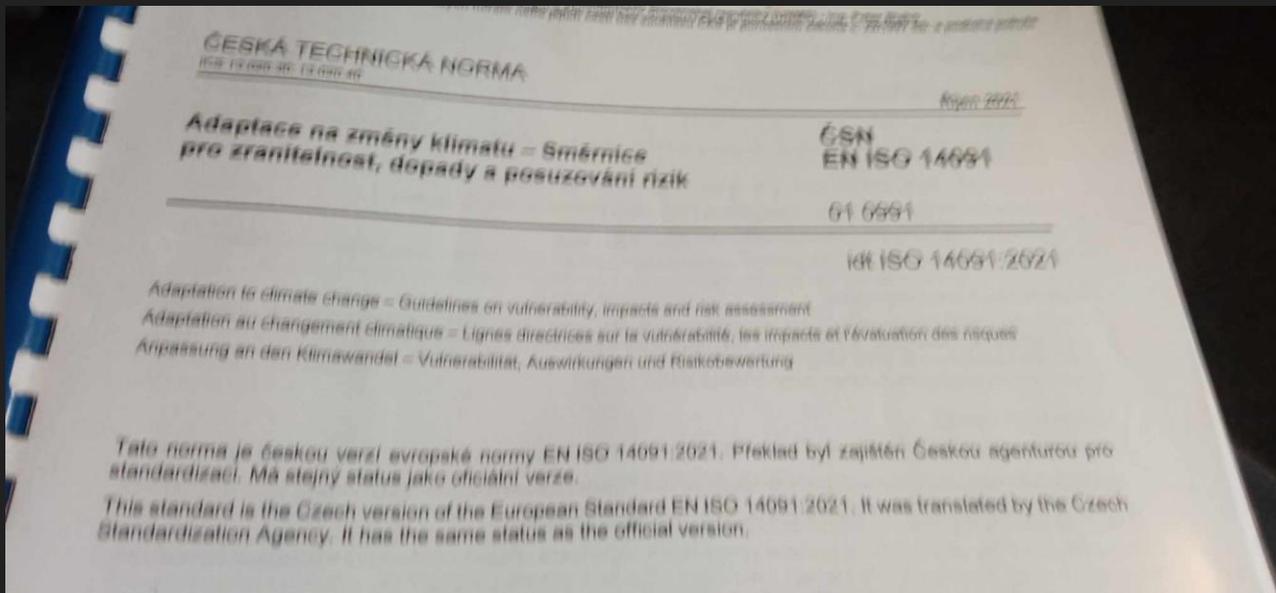
- **The assessment should be built upon the latest science and knowledge**, in order to guarantee accuracy and relevance with current predictions on future climate change impacts. Information on trends of current climate conditions and the latest projections on future climate scenarios, including slow on-set and extreme events, should be part of the assessment. Available information for your country's future threats and opportunities can be collected and analysed based on a wide range of reports and vulnerability assessments carried out by the Intergovernmental Panel on Climate Change, the European Environment Agency, the Joint Research Centre or through the Horizon Europe 2020 research programme.
- **The assessment should be based upon the results of stress testing**, focusing particularly on infrastructures and systems providing critical services. Climate stress tests identify potential risks in a designated sector or system (like public health, water safety and security, or food safety and security) due to climate-related hazards, like flooding, heat, drought, storms etc. The first step of a stress test is to identify the potential climate-related hazards in a certain area. The second step involves exploring general vulnerabilities of a certain area of sector to climate hazard, which can be complemented with an in-depth vulnerability assessment. Other stress tests and vulnerability assessments carried out for a wider set of non-climate related disaster risk should also be considered⁸. The results of the stress test can be used for the climate adaptation strategy. The use of 'risk dialogues' in The Netherlands is an example of good practice in translating the results. More on stress testing and risk dialogues can be found in Annex II.

Step 2 of the guidelines will help to:

- Establish the core elements of climate change risk and vulnerability assessment;
- Assess social impacts of climate change;
- Assess cross-border and cascading risks;
- Decide the criteria for 'acceptable' risks and prioritising adaptation needs.

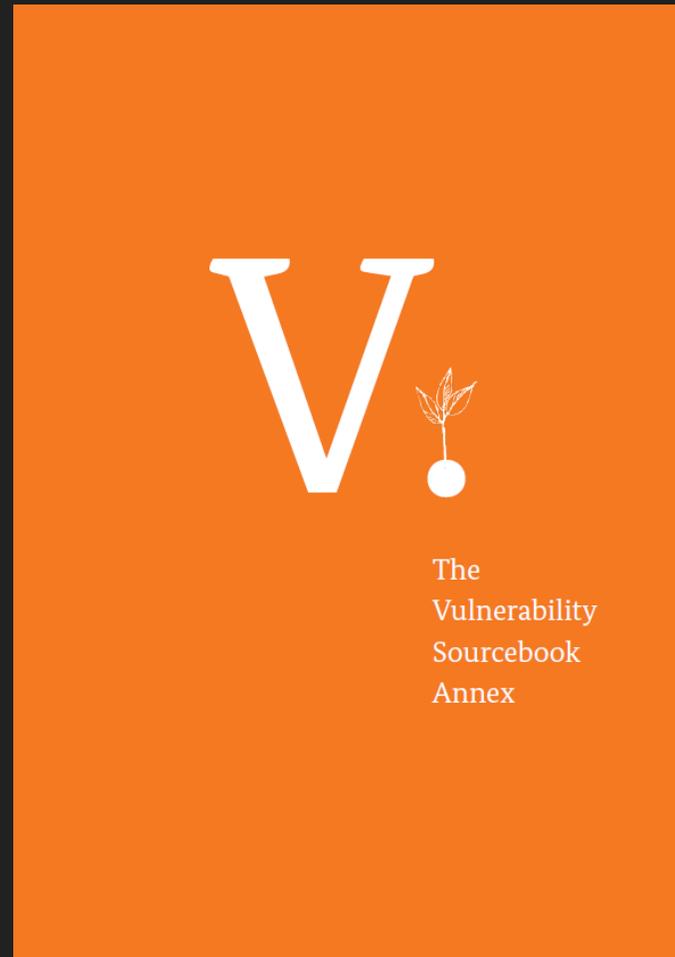
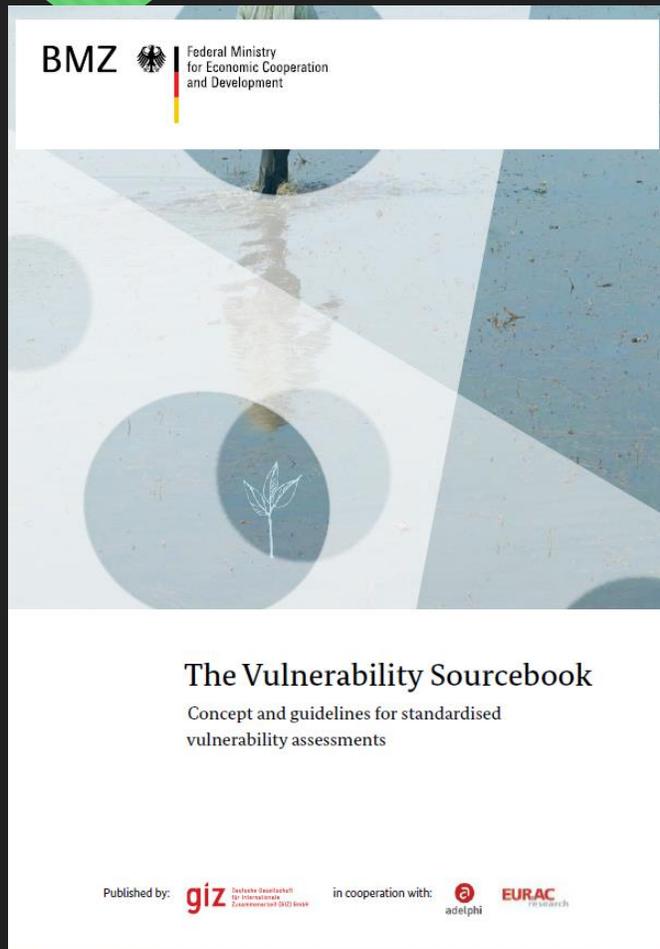
ISO 14091:2021

Adaptation to climate change — Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment



ISO 14091:2021

Adaptácia na zmenu klímy – Smernica pre zraniteľnosť, dôsledky a posudzovanie rizík



ISO 14091 Odkazy: 12,
13 ,14 :

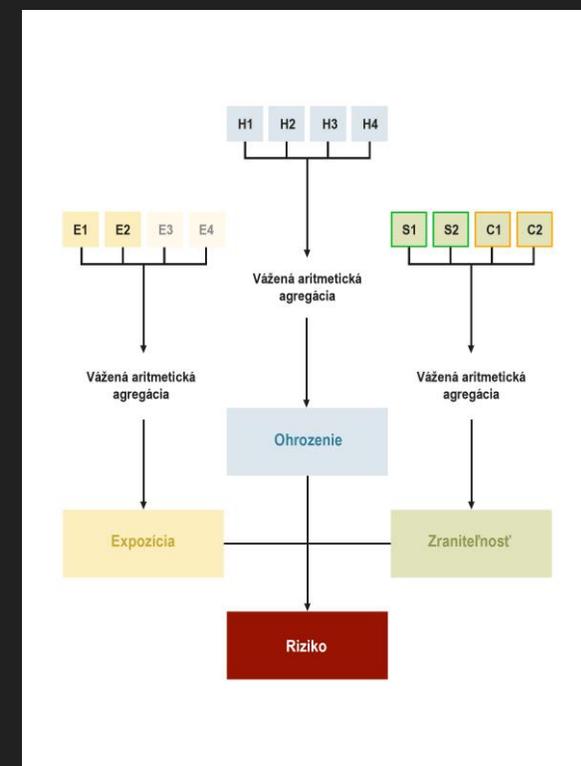
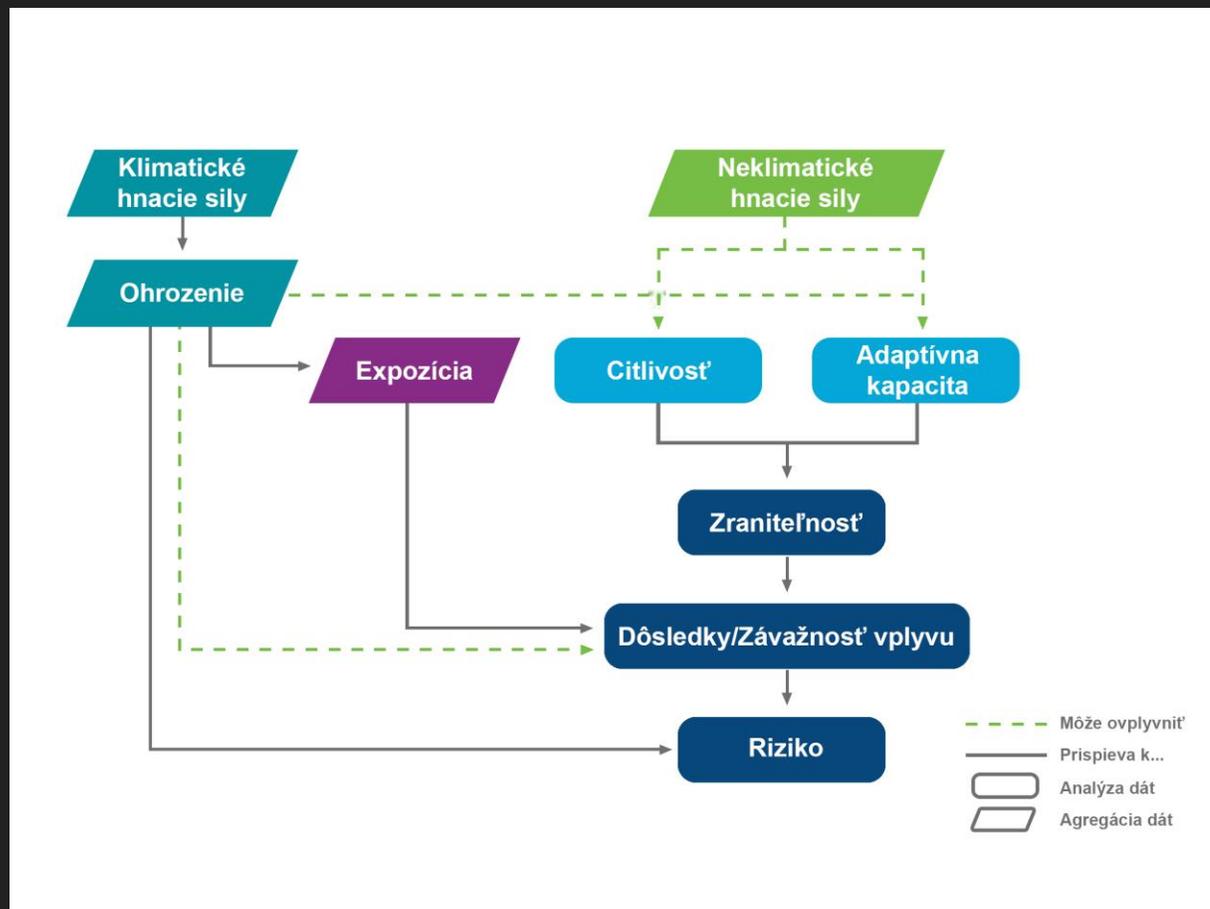
Fritsche et all:
Vulnerability
Sourcebook..

Hodnotenie zraniteľnosti a rizík - vývoj

- IPCC AR 4 (2007) Štvrtá hodnotiaca správa IPCC (2007) popisuje zraniteľnosť ako funkciu expozície, citlivosti a adaptačnej kapacity. Obrázok 1 ukazuje hlavné kroky na agregáciu týchto čiastkových komponentov do hodnotenia zraniteľnosti.
- IPCC AR 5. (2014) Piata hodnotiaca správa (IPCC, 2014) predstavila mierne odlišnú terminológiu a posunula sa od „zraniteľnosti“ na dôsledky zmeny klímy k hodnoteniu rizík na dôsledky zmeny klímy začlenením konceptov pre riziko katastrof (podľa osobitnej správy IPCC, 2012).
- Expozícia sa definuje ako „Povaha a stupeň, do akého je územie vystavené významným klimatickým stresom, ktoré zahŕňajú jednak dlhodobé zmeny klimatických podmienok, resp. zmeny variability klímy a jednak krátkodobé zmeny prejavujúce sa v náraste intenzity a častosti extrémnych udalostí“
- v AR5 (2014) sa definuje ako prítomnosť “ľudí druhov, ekosystémov, služieb, infraštruktúry ...na miestach a v prostrediach, ktoré by mohli byť ovplyvnené“

ISO 14091, Adaptation to climate change – Vulnerability, impacts and risk assessment

- Vysvetlený rozdiel
- $Z(V) = f(E, C, AK)$
- $R = f(h, E, Z)$...pričom $Z = f(C, AK)$



Všeobecné zásady

- Zohľadnili sa najnovšie odporúčania uznávaných inštitúcií v danej oblasti – 5 AR IPPC, 6 AR IPPC
- Zohľadnia sa ISO Normy ISO 14090, ISO 14091, ISO 14092 a i.
- Európske smernice a iniciatívy – napr. Covenant of Mayors for climate and energy – kompatibilita při spracovaní SECAP, EU Misie “Adaptácia” a Misia “Resilient cities”

**Metodické usmernenie na vypracovanie
Stratégie/Akčného Plánu adaptácie
na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy**

Hodnotenie zraniteľnosti a rizík – ISO 14091

OHROZENIA:

Zvýšená priemerná teplota vzduchu, Zvýšený počet tropických dní, častejší výskyt vln horúčav, dlhodobé sucho, extrémne úhrny zrážok, privalové povodne, extrémne poveternostné javy (búrky, víchrice), požiare

SYSTÉMY/SEKTORY:

Vodné zdroje a ochrana pred povodňami

Lesy, mestské lesy a parky – tj. *zelená infraštruktúra*

Ekosystémy *Biodiverzita*, Obchod a priemysel vrátane turizmu, *Doprava a dopravná infraštruktúra*

IT a telekomunikácie, Sociálna infraštruktúra,

Obyvateľstvo Zdravie, vrátane zdravotného systému

Urbanizované prostredie – výstavba Verejné priestranstvá

Prípravná fáza

- Vytvorenie tímu, komunikácia, podpora
- Stanovenie rozsahu, metodiky, kontextu, časového horizontu (osobitne stanovenie „key sectors/system a key hazards
- Skringingová matica (na základe scenárov)

Hodnotenie zraniteľnosti a rizík – ISO 14091

- Samotné hodnotenie
- Skrining vplyvov (impacts) – príčina, následok
- Impact chain – reťazec vplyvov
- Výber indikátorov – hazard, Vulnerability (sensitivity, AC)
- Normalizácia a agregovanie (zskupovanie indikátorov a zložiek rizika – v rámci jednej zložky rizika ich váhovanie)
- Kombinácia s prahovými hodnotami
- Výstupy a prezentácia

indicator values – categorical		
Class No.	Class value within range of 0 to 1	Description
1	0 – 0.2	optimal (no improvement necessary or possible)
2	> 0.2 – 0.4	rather positive
3	> 0.4 – 0.6	neutral
4	> 0.6 – 0.8	rather negative
5	> 0.8 – 1	critical (system no longer functions)

Indicator value range (0 to 1) metric
Values
0.1
0.3
0.5
0.7
0.9

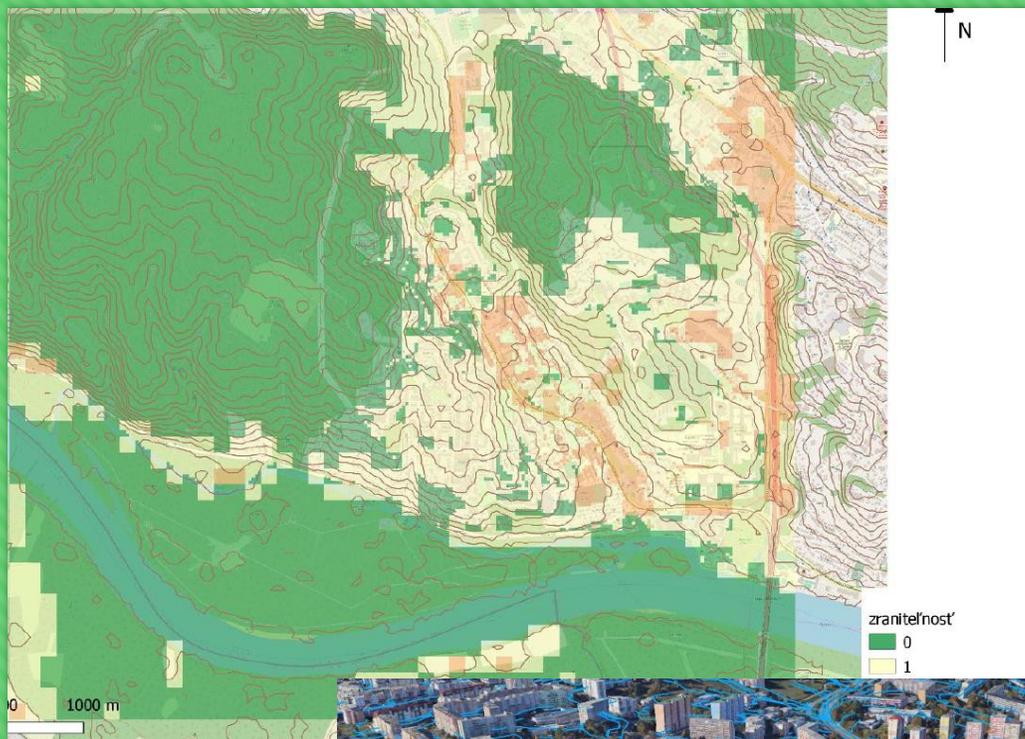
(a)

Hodnotiaci matica pre expozíciu a zraniteľnosť	Hodnota zraniteľnosti					
	Veľmi vysoká	Vysoká	Priemerná	Nizka	Veľmi nizka	
Hodnota expozície	Veľmi vysoká	Veľmi vysoká	Veľmi vysoká	Vysoká	Vysoká	Priemerná
	Vysoká	Veľmi vysoká	Vysoká	Priemerná	Priemerná	Nizka
	Priemerná	Vysoká	Priemerná	Priemerná	Priemerná	Nizka
	Nizka	Vysoká	Priemerná	Priemerná	Nizka	Veľmi nizka
	Veľmi nizka	Priemerná	Nizka	Nizka	Veľmi nizka	Veľmi nizka

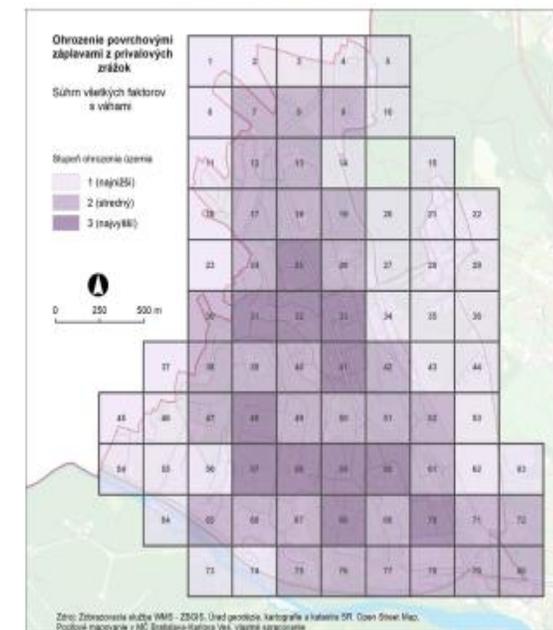
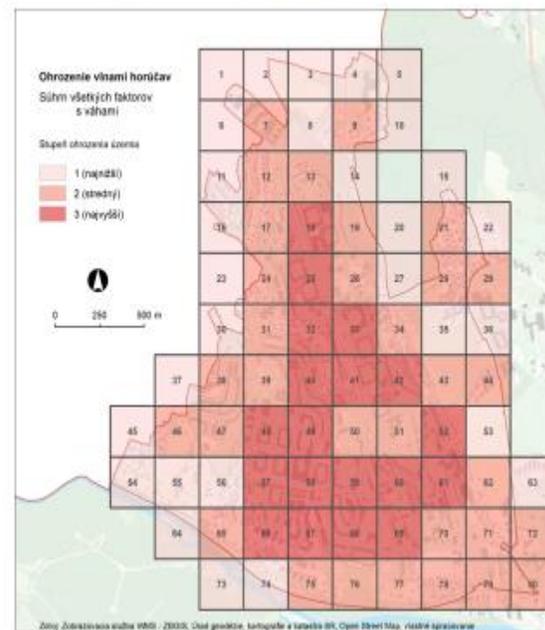
(b)

Hodnotiaci matica rizika	Hodnota expozície a zraniteľnosti					
	Veľmi vysoká	Vysoká	Priemerná	Nizka	Veľmi nizka	
Hodnota ohrozenia	Veľmi vysoká	Závažná	Závažná	Významná	Významná	Priemerná
	Vysoká	Závažná	Významná	Priemerná	Priemerná	Nizka
	Priemerná	Významná	Priemerná	Priemerná	Priemerná	Nizka
	Nizka	Významná	Priemerná	Priemerná	Nizka	Zanedbateľná
	Veľmi nizka	Priemerná	Nizka	Nizka	Zanedbateľná	Zanedbateľná

$$CI = \frac{(I_1 * w_1 + I_2 * w_2 + \dots + I_n * w_n)}{\sum_1^n w}$$



Súhrn faktorov zraniteľnosti s váhami - výsledné mapy

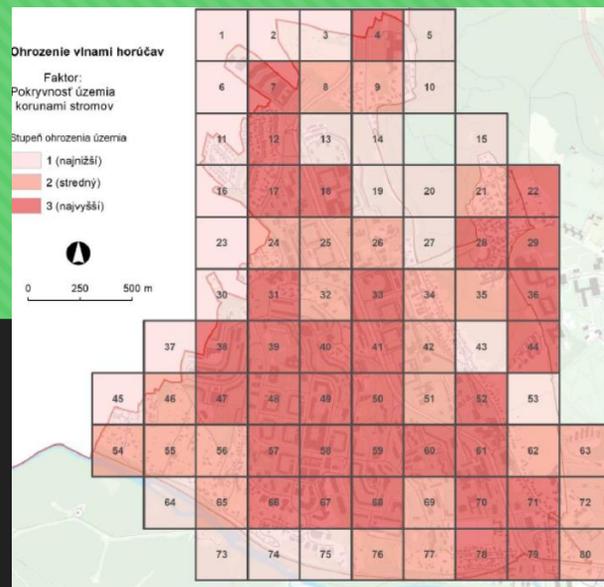


- 80 hodnotených štvorcov s rozmermi 250 m x 250 m)

- Faktor: Teplotná mapa – modelovaná teplota vzduchu (MUKLIMO)

- Faktor: Drsnosť územia ovplyvňujúca cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu

- Faktor: Katabatické prúdenie ovplyvňujúce cirkuláciu ochladzujúceho vzduchu



Faktor: Spevnené povrchy akumulujúce teplo

Faktor: Pokryvnosť územia korunami stromov

Faktor: Výskyt kritických budov

Faktor: Zdroje produkujúce ďalšie teplo a znečistenie (cestná doprava)

- Faktor: Dostupnosť ochladzujúcej zelenej infraštruktúry

- Faktor: Hustota obyvateľstva

- Faktor: Obyvatelia nad 75 rokov

- Faktor: Obyvatelia do 4 rokov

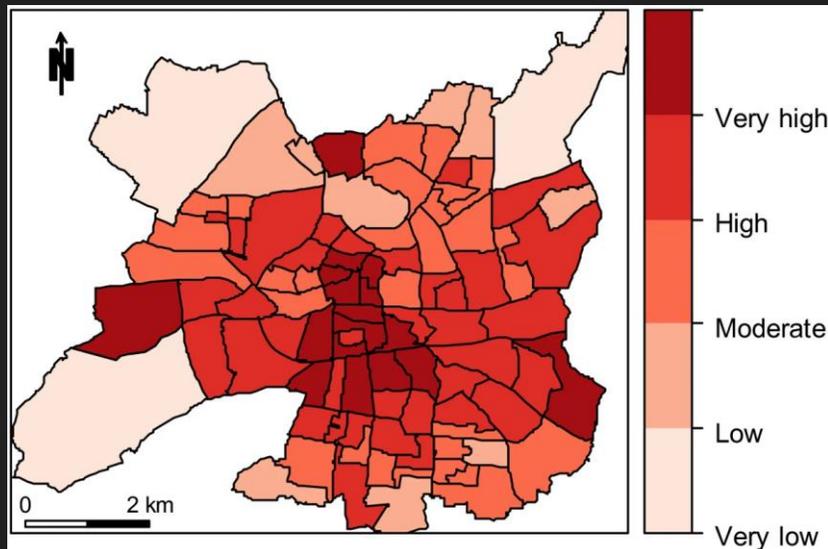
- Faktor: Tepelná priepustnosť obytných budov

Ohrozenie – Hazard - Horúčavy

Francuzsko – Rennes

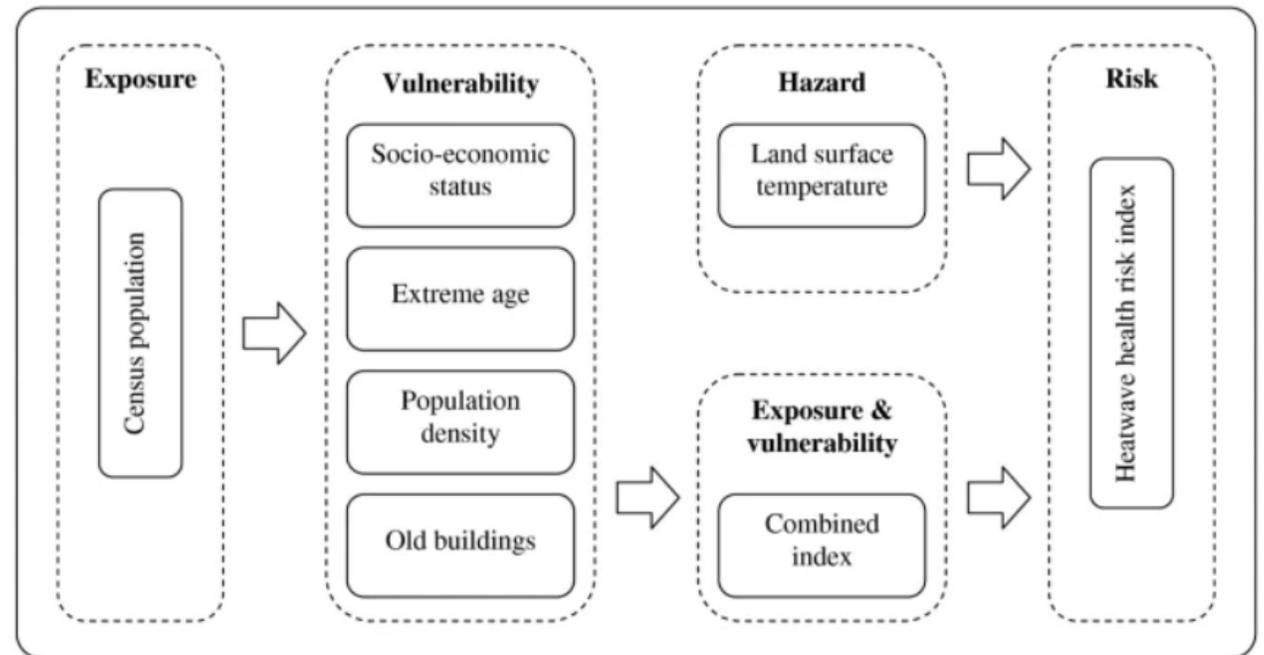
Zraniteľnosť sa posudzovala prostredníctvom údajov zo sčítania ľudu, ktoré popisovali štyri faktory (socioekonomický stav, vek, hustota obyvateľstva a bývanie)

<https://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-072X-11-38>



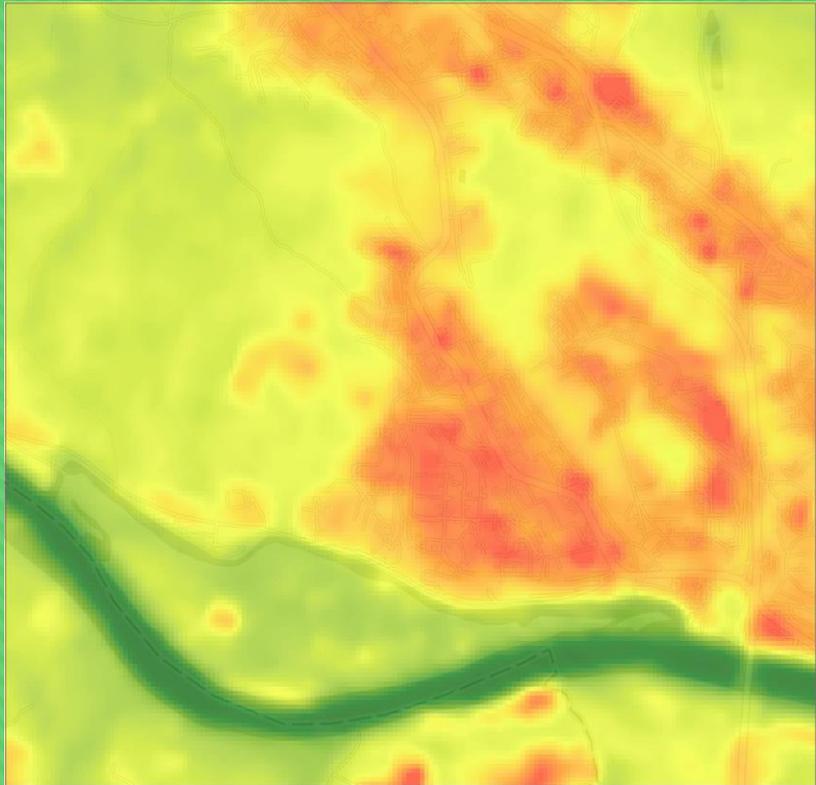
$$R = f(h, E, V) \dots \text{pričom } V = f(S, AC)$$

Figure 1



Flowchart of the spatial risk assessment framework (adapted and developed from [37]).

[Full size image >](#)

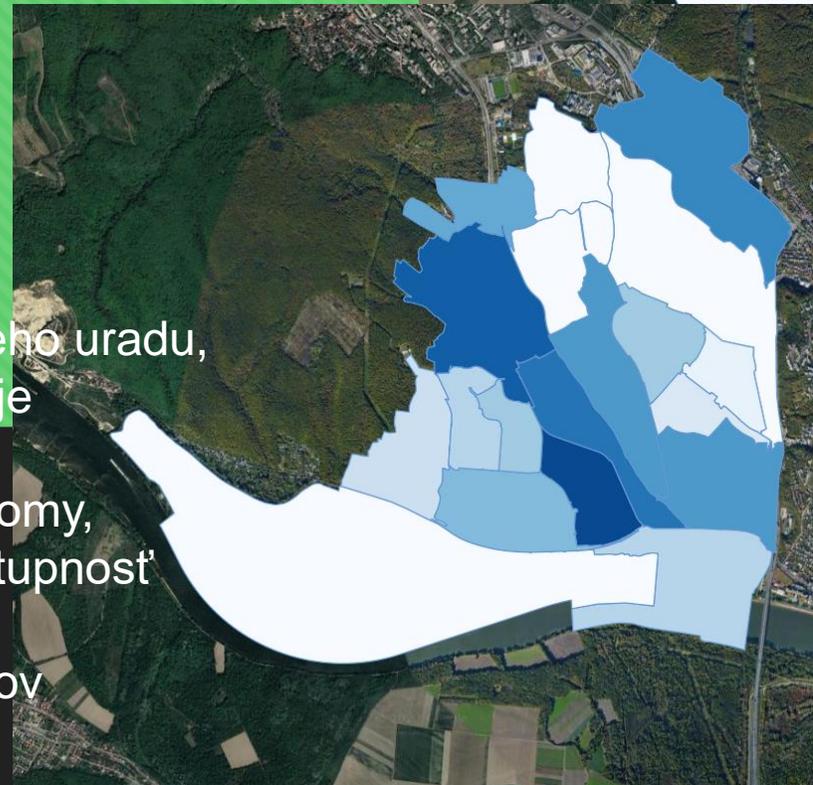


Pocet obyvateľov - "Expozícia"

Zraniteľnosť - citlivosť (údaje 65+ zo Štatistického úradu, hustota obyvateľstva, MŠ v danej ZSJ, ktorá nie je obnovená)

Adaptívnu kapacitu - kvalitu bývania (rodinné domy, novostavby bytové domy a staré paneláky a dostupnosť zelených (ochladzovacích plôch)

Hazard - Ohrozenie teplota zo satelitných snímok



Obsah

1. Úvod a problematika.....	4
1.1 Pre koho je Metodické usmernenie určené?.....	5
1.2 Z čoho metodické usmernenie vychádza?.....	5
2. Proces a metodický postup pri vypracovaní Adaptačnej stratégie/ Akčného plánu.....	11
1. Fáza: Prípravná fáza - Vytvorenie podmienok pre adaptáciu.....	11
Krok 1: Politická podpora, informovanosť a komunikácia.....	11
Krok 2: Vytvorenie pracovnej skupiny/tímu (podľa ISO 14092, 5.3).....	12
Krok 3: Zohľadnenie sociálno-ekonomických súvislostí (podľa ISO 14092, 6.2).....	13
Krok 4: Identifikácia najvýznamnejších klimatických ohrození (podľa ISO 14092, 6.2).....	14
Klimatické ohrozenia.....	14
Možnosti získania klimatických scenárov pre potreby identifikácie najvýznamnejších klimatických ohrození.....	15
Informačné zdroje k vybraným ohrozeniam.....	17
Krok 5: Výber kľúčových systémov (podľa ISO 14092, 6.3).....	18

2. Fáza: Posúdenie zraniteľností a rizík vo vzťahu k dôsledkom zmeny klímy.....	21
Všeobecné informácie.....	21
Krok 1: Vytvorenie reťazca dôsledkov (podľa ISO 14091, 6.3.1).....	21
Krok 2: Identifikácia vhodných indikátorov.....	23
Stanovenie indikátorov citlivosti systému.....	24
Stanovenie indikátorov adaptívnej kapacity systému.....	24
Stanovenie indikátorov expozície systému.....	25
Krok 3: Zber a vyhodnotenie údajov k jednotlivým indikátorom.....	27
Zdroje dát k vybraným indikátorom.....	28
Krok 4: Normalizovanie, pridelenie váh a agregovanie údajov.....	29
Normalizovanie údajov.....	29
Pridelenie váh (a zdôvodnenie váhovania).....	31
Agregovanie zložiek rizika.....	34
Alternatívne možnosti hodnotenia rizík - Vyhodnotenie v matici.....	36
Odporúčanie pre malé obce a/alebo obce s obmedzenými zdrojmi.....	39

Prezentácia výsledkov hodnotenia rizík	40
Príklad	41
3. Fáza: Vízia a ciele.....	41
4. Fáza: Výber a vyhodnotenie opatrení -	42
Krok 1: vytvorenie katalógu/zoznamu možných adaptačných opatrení	42
Krok 2: Kritériá výberu a výber adaptačných opatrení	43
5. Fáza: Implementačná časť - Príprava Akčného Plánu adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, návrh monitoringu	45
3.  Návrh obsahu osnovy pre spracovateľov adaptačných stratégií	48
I. PRÍPRAVNÁ A ANALYTICKÁ ČASŤ	48
II. HODNOTIACA ČASŤ	49
III. NÁVRHOVÁ ČASŤ A IMPLEMENTAČNÁ ČASŤ	49

Ďakujem za pozornosť

Zuzana.hudekova sazp.sk a celý tím