

Univerzita Pardubice

Fakulta ekonomicko-správní

Klimatické změny jako hrozba v plánování rozvoje českých měst

Jitka Jelínková

**Bakalářská práce
2017**

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jitka Jelínková**
Osobní číslo: **E14914**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management ochrany podniku a společnosti**
Název tématu: **Klimatické změny jako hrozba v plánování rozvoje českých měst**
Zadávající katedra: **Ústav regionálních a bezpečnostních věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Klimatické změny jsou již několik let prokázanou skutečností. Ač se názory na jejich příčiny liší a jsou předmětem akademické debaty, v praxi je třeba i na úrovni měst a obcí na nové hrozby reagovat a připravit opatření pro zmírnění jejich dopadů, případně pro využití příležitostí, které klimatická změna může přinést. Cílem této práce je na základě dostupné literatury vyhodnotit potenciální hrozby plynoucí českým městům z klimatické změny a u vybraných měst vyhodnotit jejich připravenost na nově se formující prostředí.

Osnova:

- Identifikace možných hrozeb a krizových situací ve vybraných sídlech.
- Analýza rozvojových, krizových a havarijních dokumentů vybraných sídel.
- Vyhodnocení připravenosti vybraných sídel na klimatickou změnu.
- Formulace závěrů a doporučení.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- BARNES, J. (ed.), DOVE, M. R. (ed.). Climate cultures: anthropological perspectives on climate change. New Haven: Yale University Press, 2015. 319 s. ISBN 978-0-300-19881-2.
- BAROŠ, A. et al. Adaptace na změnu klimatu ve městech: pomocí přírodě blízkých opatření. Plzeň: Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2015. 79 s. ISBN 978-80-260-9309-1.
- BÁRTA, M. (ed.), KOVÁŘ, M. (ed.) a FOLTÝN, O. (ed.). Povaha změny: bezpečnost, rizika a stav dnešní civilizace. 1. vyd. Praha: Vyšehrad, 2015. 317 s. ISBN 978-80-7429-641-3.
- HLAVÁČEK, J. Mezinárodní environmentální právo a ochrana životního prostředí. 1. vyd. Praha: Oeconomica, 2007. 231 s. ISBN 978-80-245-1296-9.
- JUŘÍČEK, L. a ROŽŇÁK, P. Bezpečnost, hrozby a rizika v 21. století. 1. vyd. Ostrava: Key Publishing, 2014. 323 s. ISBN 978-80-7418-201-3.
- KADRNOŽKA, J. Globální oteplování Země: příčiny, průběh, důsledky, řešení. 1. vyd. Brno: VUTIUM, 2008. 467 s. ISBN 978-80-214-3498-1.
- MCMICHAEL, A. J., (ed.). Climate change and human health: risks and responses. Geneva: World Health Organization, 2003. 322 s. ISBN 92-4-156248-X.
- NĚMEC, J. (ed.), KOPP, J. (ed.) a BARTOŠ, M. (ed.). Vodstvo a podnebí v České republice v souvislosti se změnou klimatu. Praha: Pro Ministerstvo zemědělství ČR vydal Consult, 2009. 255 s. ISBN 978-80-903482-7-1.
- Kolektiv autorů. Obce a změna klimatu: na cestě k adaptaci. 1. vyd. Praha: Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj, o.p.s., 2016. 111 s. ISBN 978-80-87549-06-3.


Vedoucí bakalářské práce:


Ing. Martin Maštálka, Ph.D.


Ústav regionálních a bezpečnostních věd

Datum zadání bakalářské práce: 4. září 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 28. dubna 2017


doc. Ing. Romana Provozničková, Ph.D.
děkanka

L.S.


Ing. Zdeněk Maréja, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 4. září 2016

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9 /2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 26. 4. 2017

Jitka Jelínková

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce Ing. Martinovi Maštálkovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce.

ANOTACE

Záměrem práce Klimatické změny jako hrozba v plánování rozvoje českých měst, je navrhnout vhodný postup pro plánování rozvoje českých měst z hlediska klimatických změn a jejich důsledků. Porovnání bude provedeno na základě dostupných dat s využitím odpovídajících metod. Součástí práce bude interpretace metod a vizualizace výsledků.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hrozba, riziko, klimatické změny, urbanizovaná krajina, strategický plán, adaptační opatření

TITLE

Climate change as a treat in the planning of the development of Czech cities

ANNOTATION

The intention of the work Climate change as a threat in the planning of the development of Czech cities, is to propose a suitable procedure for the planning of the development of Czech cities from the point of view of climate changes and their consequences. A comparison will be made on the basis of the available data using appropriate methods. Part of the work will be the interpretation of methods and results visualization.

KEYWORDS

Threat, risk, climate change, urbanized landscape, strategic plan, adaptation measures

OBSAH

ÚVOD	- 10 -
1 HROZBY A RIZIKA.....	- 11 -
1.1 HROZBA A RIZIKO V BEZPEČNOSTNÍ TERMINOLOGII.....	- 11 -
1.2 HROZBA	- 12 -
1.2.1 FÁZE HROZBY	- 12 -
1.2.2 HLEDISKA DĚLENÍ HROZEB	- 13 -
1.3 NEJZÁVAŽNĚJŠÍ HROZBY V GLOBALIZOVANÉM SVĚTĚ.....	- 13 -
1.3.1 VOJENSKÉ HROZBY.....	- 14 -
1.3.2 EKONOMICKÉ HROZBY.....	- 14 -
1.3.3 POLITICKÉ HROZBY.....	- 14 -
1.3.4 ENVIRONMENTÁLNÍ HROZBY.....	- 15 -
1.3.5 SPOLEČENSKÉ A KULTURNÍ HROZBY.....	- 16 -
1.4 RIZIKO	- 16 -
1.4.1 ROZDÍL MEZI HROZBOU A RIZIKEM.....	- 17 -
2 VÝVOJ KLIMATU A KLIMATICKÝ SYSTÉM.....	- 18 -
2.1 VÝVOJ KLIMATU NA ZEMI	- 18 -
2.1.1 DOBY LEDOVÉ	- 18 -
2.1.2 HOLOCÉN	- 19 -
2.1.3 OBDOBÍ NEJMLADŠÍHO HOLOCÉNU	- 19 -
2.1.4 KLIMA POSLEDNÍHO TISÍCILETÍ.....	- 20 -
2.2 VÝVOJ KLIMATU V ČECHÁCH.....	- 21 -
2.2.1 MALÉ KLIMATICKÉ OPTIMUM	- 22 -
2.2.2 AGRÁRNÍ REVOLUCE	- 22 -
2.2.3 MALÁ DOBA LEDOVÁ.....	- 22 -
2.3 POČASÍ A PODNEBÍ.....	- 22 -
2.4 SLOŽKY KLIMATICKÉHO SYSTÉMU	- 24 -
2.5 VAZBY V KLIMATICKÉM SYSTÉMU A PROJEVY ZMĚNY KLIMATU.....	- 25 -
3 KLIMATICKÉ ZMĚNY JAKO HROZBA.....	- 27 -
3.1 HLAVNÍ VINÍK – SKLENÍKOVÉ PLYNY	- 27 -
3.2 TEPLOTA VZDUCHU.....	- 28 -
3.3 SRÁŽKY.....	- 31 -
3.4 DŮSLEDKY ZMĚN KLIMATU	- 31 -
3.5 GLOBÁLNÍ OPATŘENÍ V OBLASTI KLIMATU	- 33 -
3.5.1 RÁMCOVÁ ÚMLUVA OSN O ZMĚNĚ KLIMATU.....	- 34 -
3.5.2 KJÓTSKÝ PROTOKOL.....	- 35 -
3.5.3 PAŘÍŽSKÁ DOHODA	- 36 -
3.6 LEGISLATIVA EVROPSKÉ UNIE V OBLASTI KLIMATU	- 38 -
3.7 OCHRANA KLIMATU V ČESKÉ REPUBLICE	- 40 -
4 KLIMATICKÉ HROZBY VE VYBRANÝCH ČESKÝCH SÍDLECH.....	- 43 -
4.1 VLIV ZMĚNY KLIMATU NA URBANIZOVANOU KRAJINU	- 43 -
4.2 ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ V URBANIZOVANÉ KRAJINĚ.....	- 44 -
4.3 ANALÝZA STRATEGICKÝCH PLÁNŮ VYBRANÝCH KRAJSKÝCH MĚST	- 45 -
4.3.1 PLZEŇ.....	- 46 -
4.3.2 BRNO.....	- 50 -
4.3.3 HRADEC KRÁLOVÉ.....	- 54 -
4.4 VYHODNOCENÍ PŘIPRAVENOSTI VYBRANÝCH SÍDEL NA KLIMATICKOU ZMĚNU	- 57 -
ZÁVĚR.....	- 60 -
POUŽITÁ LITERATURA	- 62 -

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Reflektování adaptačních opatření ve vybraných sídlech dle strategických plánů vybraných měst.....	- 58 -
---	--------

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1: Vzájemná souvislost mezi přírodními procesy a lidskou činností, která určuje vztah mezi přírodními zdroji a hrozbami	- 15 -
Obrázek 2: Rekonstrukce průběhu teploty v geologické minulosti Země, nehomogenní časová osa.....	- 19 -
Obrázek 3: Vývoj a kolísání teplot za poslední milion let	- 21 -
Obrázek 4: Schéma základních částí klimatického systému Země	- 23 -
Obrázek 5: Koloběh a přibývání skleníkových plynů	- 28 -
Obrázek 6: Ukázka vývoje teploty vzduchu na území České republiky podle jednoho z modelů EURO-CORDEX a jeho dvou emisních scénářů RCP 4.5 – stabilizace koncentrací oxidu uhličitého na nižších hodnotách a RCP 8.5. - bez omezení emisí	- 30 -
Obrázek 7: Průměrný roční úhrn srážek v mm na území ČR mezi roky 1961 až 2 000	- 31 -
Obrázek 8: Celkové emise skleníkových plynů podle odvětví ve 28 zemích EU, 2012.....	- 33 -
Obrázek 9: Triangl diagram z IPPC, popisující vztah mezi mitigací, adaptací a nečinností.....	- 37 -
Obrázek 10: Adaptační cyklus pro rozvoj adaptačních opatření a strategií	- 45 -
Obrázek 11: Vybraná města na mapě ČR.....	- 46 -

SEZNAM VZORCŮ

Vzorec 1: Rovnice rizika pro neintencionální hrozby.....	-17-
--	------

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
IPCC	Mezivládní panel pro změnu klimatu
IT	Informační technologie
NAFTA	Severoatlantická dohoda o volném obchodu
NATO	Severoatlantická aliance
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
OPEC	Organizace zemí vyvážejících ropu
ORP	Obec s rozšířenou působností
OSN	Organizace spojených národů
ÚSES	Územní systémy ekologické stability

ÚVOD

Problematika změny klimatu není v dnešní době pouze otázkou klimatologickou, ale stále více se prosazuje jako otázka politická. Problematika se posouvá do nové roviny a je nutné se zabývat tím, jaké budou její dopady na život a rozvoj jednotlivých měst a regionů a jak jsou města a regiony na klimatickou změnu připraveny. V současné době žijí tři čtvrtiny obyvatel České republiky ve městech a do konce století jich tam bude žít pravděpodobně převážná většina. Kromě populace je ve městech soustředěn velký podíl ekonomických a společenských aktivit.

Změny v rozložení, četnosti a intenzitě extrémních výkyvů počasí spojených se změnou klimatu v urbánních oblastech zvyšují riziko pro společnost. Tato rizika zahrnují zejména vlny horka a nárůst tepelného ostrova města, extrémní srážky, povodně či dlouhotrvající sucha. V budoucnu se očekává, že budou vytyčeny nové hranice lokálního rozvoje, které nebudou dány politickou situací, nýbrž divočejším počasím a dalšími faktory, které jsou schopny v samotném důsledku modifikovat sociální nebo politickou situaci v místě nebo dokonce zapříčinit zásadní změny.

Dlouhodobé cíle strategie by měly vycházet z možností daného území a z reálných možností a potřeb místních obyvatel. V České republice žádný právní předpis dosud neupravuje, jak postupovat při zpracování strategických plánů a jakou metodu při jejich tvorbě použít, ale pouze to, že taková koncepce by měla ve vybraných případech projít procesem strategického posouzení vlivů na životní prostředí.

Cílem práce je provést analýzu strategických plánů vybraných českých měst a vyhodnotit jejich připravenost na hrozby plynoucí ze změny klimatu.

1 HROZBY A RIZIKA

Pojmy „hrozba“ a „riziko“ se v českém jazyce velmi často překrývají a zaměňují v daleko vyšší míře než je tomu v jiných jazycích. Přitom jde o dvě základní slova bezpečnostní terminologie. Oba pojmy jsou klíčovými slovy pro teorii i praxi problémů bezpečnosti a nebezpečnosti.

1.1 HROZBA A RIZIKO V BEZPEČNOSTNÍ TERMINOLOGII

V odborném jazykovém prostředí, například v managementu, řízení rizik, bezpečnosti informačních technologií a některých odvětvích ekonomie, jsou „hrozba“ a „riziko“ přesně definovány. Hrozba a riziko jsou pojmy vztahující se ke chráněným hodnotám. Hodnoty jsou základní a nezávislé proměnné v úvahách o hrozbách a následně jejich rizicích. Ochrana hodnot vyžaduje organizované úsilí před případnými hrozbami. [3]

V bezpečnostní terminologii bývá slovo hodnota nahrazována synonymy:

- chráněný zájem, který představuje soubor základních hodnot, které jsou předmětem ochrany;
- postulovaný zájem znamená v zahraniční politice vyslovený, nebo předpokládaný zájem státu;
- aktivum, který popisuje to, co je v našem vlastnictví a má pro nás cenu.

V bezpečnostní realitě jsou označovány jako chráněné hodnoty:

- životy a zdraví obyvatelstva;
- hmotný majetek, duševní majetek;
- životní prostředí;
- kritická infrastruktura;
- stabilita měny;
- fungování státní správy a samosprávy;
- kultura, věda, veřejný pořádek;
- státní suverenita a územní celistvost;
- fungování národohospodářských mechanismů;
- dodržování právního řádu a další.

Vlastností chráněných hodnot je zranitelnost. Ta představuje míru nedokonalosti hodnoty. Zranitelnost lze konkrétně analyzovat a posléze přijímat opatření vedoucí k jejímu snížení nebo úplné eliminaci.

Všechny krizové jevy, události a procesy:

- jsou jednoznačně nezávislé na vůli člověka;
- jejich vznik je objektivně spjat s vývojem;
- jsou netrvalé;
- jsou závislé na svých příčinách;
- vždy mají svoji příčinu a svůj následek. [6]

1.2 HROZBA

Hrozba je hrozivá možnost něčeho zlého, tedy jevu, události nebo procesu, který svými projevy, faktory, intenzitou a následky omezuje, ohrožuje, ničí, devastuje a likviduje životy, zdraví, majetek, životní prostředí a kulturní hodnoty. Hrozbu lze chápat jako jev objektivního charakteru, který působí nezávisle na zájmech ohroženého. Ten ji svým chováním a opatřením může zmírnit, nebo úplně zrušit, stejně tak ji může umocnit nebo nechtěně vyvolat.

Hrozba T může být definována různým způsobem, obecně je funkcí

$$T = f(I, p, t, x_1, x_2, \dots, x_n)$$

kde I je intenzita účinku v místě vzniku (potencionální);

p pravděpodobnost vzniku;

t čas;

x_1 až x_n jsou další ukazatele či faktory. [6]

1.2.1 FÁZE HROZBY

Hrozba vždy působí v konkrétním čase, místě a na konkrétní objekty, subjekty a její působení lze rozdělit do tří fází:

- existence hrozby, kdy existuje povědomí o jevu, události, procesu nebo činnosti a současně existuje rovnováha hmot, sil a energií. Pouze může dojít k určitým anomáliím, deformacím, výkyvům a kolísání sil, hmot a energií;

- působení hrozby, kdy byla narušena rovnováha hmot, sil a energií a dochází k mimořádné události, nebo krizové situaci;
- zánik hrozby, která znamená, že pominuly účinky hrozby a dochází k obnovení rovnováhy a vznik nové rovnováhy hmot, sil a energií. [3]

1.2.2 HLEDISKA DĚLENÍ HROZEB

Každá hrozba má několik základních charakteristik, které se mohou vzájemně kombinovat nebo doplňovat. Hrozby lze dělit z několika hledisek:

- z pohledu geopolitického na hrozby přímé a bezprostřední;
- hlediska časového můžou být některé hrozby považovány za naléhavé, vyžadující neodkladné řešení a latentní, na které se nemusí reagovat okamžitě, ale mohly by se stát naléhavými, pokud by byly opomenuty;
- podle svého původu na hrozby záměrné a nezáměrné. Záměrné hrozby jsou například teroristické útoky, ekonomické sankce, narušení dopravy strategických surovin a energie, národnostní útlak. Nezáměrné hrozby mohou být způsobené přírodními vlivy, ale může se jednat i o ekonomické krize, pandemie či epidemie;
- sektorově lze hrozby dělit na vojenské, ekonomické, politické, environmentální, společenské a kulturní;
- neintencionální hrozby jsou hrozbami přírodními, které mají převážně náhodný charakter (povodně, vichřice, zemětřesení);
- intencionální (antropogenní) hrozby způsobuje člověk svým úmyslným jednáním (teroristické útoky, kolektivní aktér při hrozbě ozbrojeného konfliktu). [6]

1.3 NEJZÁVAŽNĚJŠÍ HROZBY V GLOBALIZOVANÉM SVĚTĚ

V globalizovaném světě je čím dál větší pozornost věnována ohrožení v určitém vymezeném prostoru – sektoru. Zde se používá sektorové dělení hrozeb na:

- vojenskou;
- ekonomickou;
- politickou;
- environmentální;

- společenskou;
- kulturní. [3]

1.3.1 VOJENSKÉ HROZBY

Vojenské hrozby jsou spojovány s jasně definovanými zájmy států či jejich společenstvím. Bezpečnost v této oblasti spočívá v opatřeních, která jsou přijímána s cílem pojištění se proti aktuálním a případným budoucím bezpečnostním hrozbám. Vojenské hrozby lze dále rozdělit na ozbrojené agrese a regionální konflikty. Hrozba ozbrojené agrese se v dnešní době jeví pro členské státy NATO jako zanedbatelná. V případě napadení některého členského státu by případný agresor podstoupil riziko odvety, která by byla mnohem silnější než samotný úder a tím by mu vznikly mnohem vyšší ztráty než původně zamýšlený zisk. Regionální konflikty, které vznikají v místech zdánlivě vzdálených od euroatlantické oblasti, mohou napáchat obrovské škody nejen v dotčených regionech, ale vlivem globalizace mohou jejich negativní účinky ohrozit bezpečnostní situaci celého světa. Z tohoto důvodu nelze lokální konflikty podceňovat.

1.3.2 EKONOMICKÉ HROZBY

O ekonomických hrozbách se hovoří zejména v souvislosti s nestabilitou světových trhů a nerovnoměrností mezinárodního ekonomického vývoje. Referenčními objekty jsou ekonomické zájmy států, mezinárodních ekonomických a obchodních uskupení (EU, NAFTA, OPEC, OECD a další). Díky provázanosti mezinárodních trhů se ekonomická bezpečnost nedělí na vnitřní a vnější, ale prosazuje se v obou dimenzích. Jako nejzávažnější ekonomická hrozba se jeví ekonomická krize, jejíž propuknutí a budoucí vývoj nelze předem odhadnout. Tyto krize vznikají v různých částech světa, dochází k jejich opakování, šíření do dalších oblastí a jejich výsledkem bývají sociální otřesy a politická nestabilita, proto nabývá na významu propojení bezpečnostních studií se studii mezinárodní politické ekonomie. [3][6]

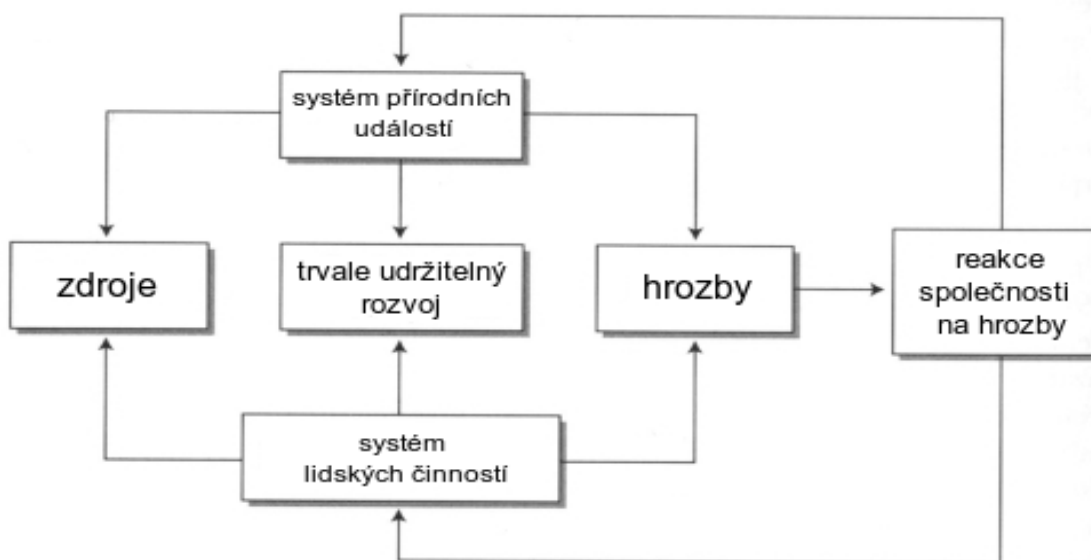
1.3.3 POLITICKÉ HROZBY

Smyslem politické bezpečnosti je zajistit suverenitu států, jejich vnitřní a vnější legitimitu. Roli bezpečnostní politiky sehrávají především jednotlivé vlády a hrozby lze dělit na vnější a vnitřní. Vnitřní hrozby jsou pro členské státy NATO a vyspělé státy jako Švýcarsko, Rakousko, Japonsko nebo Austrálie v důsledku silné vnitřní kontroly vlády, minimalizovány. Tyto země se zabývají především hrozbami vnějšími. Naopak je tomu u vnitřně slabých států

jako Senegal, Zambie, Zimbabwe, Nigérie nebo Saúdské Arábie, kde vlády v bezpečnostní politice jednají ve vlastním zájmu, nikoli v zájmu národa. Z tohoto důvodu v těchto zemích dochází k represím a závažnému porušování lidských práv. Naléhavé hrozby jsou i diktátorské režimy v některých zemích a v posledních letech se projevuje zejména mezinárodní organizovaný zločin a terorismus, které nepřímou strategií destabilizují systém bezpečnosti dotčených států. [6]

1.3.4 ENVIRONMENTÁLNÍ HROZBY

V současné době bývá tento pojem spojen především s přírodními hrozbami. Tyto však v současné době prakticky neexistují. Jednalo by se o takové druhy ohrožení, které by měly čistě přirozenou příčinu a nebyly ovlivněny činností člověka. Proto lze říci, že mají tyto hrozby hybridní povahu (povodně jsou často způsobené odlesňováním, úpravou vodních toků). Environmentální hrozby tedy zastřešují hrozby přírodní (zemětřesení, tsunami), technologické (průmyslové havárie) a sociální (kriminalita) a jejich vzájemná provázanost je patrná z obrázku 1. Zároveň se může jednat o rychlé události, tak i o dlouhodobé procesy. Vzhledem k rozvoji průmyslu lidé považují tyto hrozby za normální a k řešení dochází až při vzniku extrémů. Ohledně environmentálních hrozeb dosud nedošlo ke globalizaci řešení problémů a dochází pouze k aktivitám na regionálních úrovních. Významnou roli v této oblasti sehrávají zejména ekologické organizace, které hrozby úspěšně politizují, ale oblast realizace opatření doposud značně pokulhává. [19]



Obrázek 1: Vzájemná souvislost mezi přírodními procesy a lidskou činností, která určuje vztah mezi přírodními zdroji a hrozbami

Zdroj: [19]

1.3.5 SPOLEČENSKÉ A KULTURNÍ HROZBY

Sociální hrozby doléhají na zdravotní stav a životní styl obyvatelstva. Mají nejčastější podobu epidemií, pandemií a přistěhovaleckých vln. Zejména v oblasti přistěhovaleckých vln z arabských zemí v poslední době je možné sledovat neznalost této problematiky a neúčinnost provedených opatření. Souběžně s migrační vlnou dochází ke kulturním hrozbám projevujícím se stupňováním národnostní a náboženské nesnášenlivosti, fundamentalismem a fanatismem. [6]

1.4 RIZIKO

Riziko představuje pravděpodobnost nebo možnost škody. Jinými slovy se jedná a předpokládanou hodnotu škody. Jde o aktivaci určitého nebezpečí, které vyústí v určitý negativní výsledek, škodu.

Riziko:

- je kvantitativní a kvalitativní vyjádření ohrožení, je to míra ohrožení, stupeň ohrožení;
- tímto pojmem se vyjadřuje pravděpodobnost, že vznikne negativní jev a zároveň i negativní důsledky tohoto jevu;
- vyjadřuje, kolikrát se negativní jev vyskytne a co způsobí;
- definuje se jako kombinace pravděpodobnosti nežádoucí události a rozsahu, závažnosti možného zranění, škody nebo poškození zdraví. [3]

Parametry rizika:

- míru neurčitosti, která představuje pravděpodobnost vzniku jevu, události, procesu nebo činnosti;
- velikost nebezpečí, která je charakterizována možnými následky na osoby, zvířata, majetek, životní prostředí a kritickou infrastrukturu.

Riziko je vlastností hrozby. Riziku nelze přiřadit čas, ale pro potřeby modelování mu lze obecně přiřadit čas, objekty a subjekty. Riziko může být kvantifikovatelné (podíly, procenta), je odvozené a odvoditelné, je závisle proměnnou a dá se určit nebo odhadnout analýzou rizik. Riziko představuje reakci na hrozbu, na stav připravenosti (zranitelnosti) a je spojeno s rozhodováním, lidskou činností. [3][6]

Riziko R lze vyjádřit obdobně jako hrozbu funkcí

$$R = f(Z, p, t, x_1, x_2, \dots, x_n)$$

kde Z je ztráta;

p pravděpodobnost vzniku;

t čas;

x_1 až x_n jsou další ukazatele či faktory.

Rizika jsou jevy, které se odvozují od hrozeb. Čím je závažnější hrozba, zranitelnost a hodnota chráněného aktiva, tím je riziko vyšší. Zavedením účinných protiopatření dochází ke snížení případných škod. Tento vztah popisuje rovnice rizika pro neintencionální hrozby:

$$\text{Riziko} = \text{Hrozba} * \text{Zranitelnost} * \text{Hodnota} / \text{Protiopatření} \quad (1)$$

1.4.1 ROZDÍL MEZI HROZBOU A RIZIKEM

Hrozby mají vždy objektivní charakter. Dochází k ohrožení, ať záměrnému či nezáměrnému, nezávisle na našich zájmech a záměrech. Naopak riziko představuje subjektivní ohrožení. Odvíjí se od rozhodnutí a činů těch, kteří vyhodnocují vzniklou situaci a na základě toho jednájí. Může se jednat o nejvyšší představitele země, vládu, rozhodovacího činitele nebo orgán bezpečnostního společenství, který nese za své jednání odpovědnost.

Bezpečnostní hrozby a rizika se vzájemně překrývají. Ten, kdo rozhoduje, se může pohybovat mezi dvěma krajnostmi. Prvním rizikem je riziko sebeuspokojení a tím zanedbání evidentních hrozeb a druhým přijímání přehnaných opatření neexistujících hrozeb, kterým může dojít k naléhavosti hrozeb neúmyslných a vzdálených. [3][6]

2 VÝVOJ KLIMATU A KLIMATICKÝ SYSTÉM

„Klima (podnebí) je dlouhodobý charakteristický stav počasí podmíněný a ovlivněný energetickou bilancí, cirkulací atmosféry, charakterem aktivního povrchu a lidskou činností. Je charakteristické pro dané místo, oblast nebo region v závislosti na jeho geografické poloze.“ [18, s. 3] Klima je významnou částí krajinné sféry, které předurčuje její vlastnosti a možnosti jejího využívání a lze ho charakterizovat pomocí průměrných hodnot meteorologických prvků doplněných o extrémy a četnosti jejich výskytu, popřípadě o další statistické charakteristiky.

2.1 VÝVOJ KLIMATU NA ZEMI

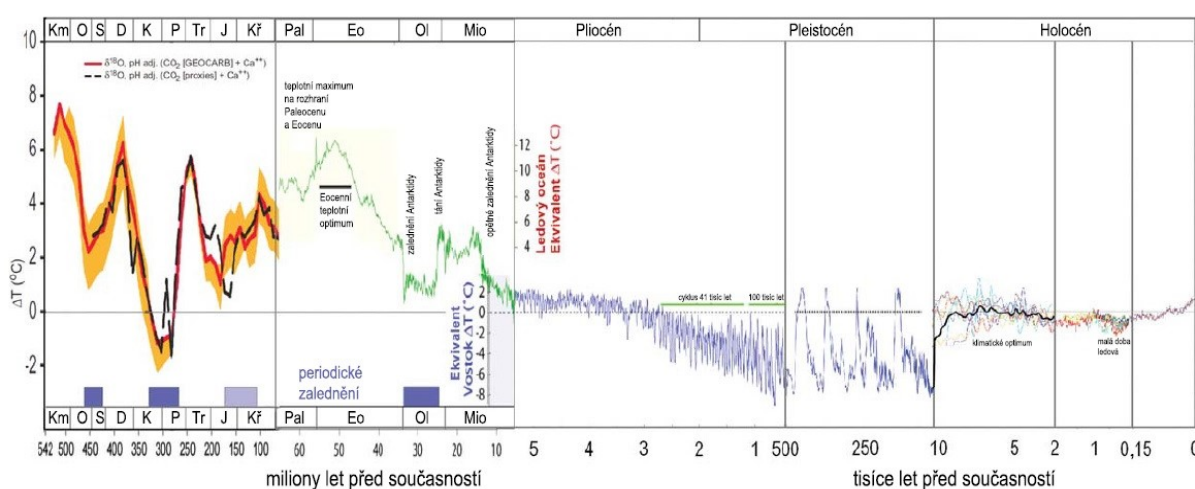
V minulosti se změny klimatu odehrávaly na planetě s velmi proměnlivým povrchem. Kontinenty se spojovaly a zase rozpadaly, měnila se jejich poloha vzhledem ke světovým pólům a složení atmosféry bylo zcela odlišné od současného. Země procházela etapami horotvorné činnosti i bouřlivé vulkanické činnosti. Klima se v průběhu dlouhé historie naší planety měnilo. Po dlouhých teplých obdobích, kdy pravděpodobně neexistovaly polární ledové čepice, byla čas od času vystřídána studenými obdobími s mohutnými pevninskými zaledněními. [18]

2.1.1 DOBY LEDOVÉ

Nejpodrobnější informace existují o zaledněních, která se odehrála během posledních 2 milionů let, kdy se vystřídalo více než 50 dob ledových. V hodnocení klimatu za poslední miliardu let trvaly doby ledové i desítky milionů let. Poslední 2 miliony let, ve čtvrtohorách, s typickým střídáním dob ledových a meziledových se jedná o měřítko několika stovek či desítek tisíců let. Při poslední době ledové zasahoval led na jejím vrcholu hluboko do mírných zeměpisných šířek. Severní Evropu, sever Spojených států amerických, Kanadu a část Eurasie pokrývaly ledové štíty o mocnosti více než 2 km. Na našem území došlo v tomto období k osídlení moravských úvalů (Dolní Věstonice) a naše krajina byla studená travnatá tundra, kterou spásalo velké množství zvěře a v níž se občas vyskytoval i les. Konec doby ledové a oteplení vlastně znamenalo zhoršení situace, protože došlo k úbytku lovné zvěře, což předznamenalo vznik zemědělství. [8]

2.1.2 HOLOCÉN

Po poslední době ledové nastupuje holocén, který trvá asi 125 tisíc let. Oproti dřívějšímu období se měřítka změny klimatu zkracují, což je patrné z obrázku 2. To úzce souvisí s rozvojem a zánikem lidských kultur. Velké kulturní a etnické migrace od příchodu Hunů, Avarů, Turků až po Slované, jsou velmi často svázány s klimatickými změnami. Období holocénu je doprovázeno zvýšenými teplotami a mnohem hojnějšími srážkami než dnes. Dříve archeologové věřili na jednu velkou kolébku zemědělství, kterým měl být Přední východ s nejstarším městem Jerichem. Poslední výzkumy ukazují, že zemědělství pravděpodobně vznikalo nezávisle v různých částech světa jako reakce na změnu klimatických podmínek a růst populace.



Obrázek 2: Rekonstrukce průběhu teploty v geologické minulosti Země, nehomogenní časová osa.

Zdroj: [11]

V nejstarších dobách holocénu, též nazývaným mezolit, kdy Evropou putovaly nevelké tlupy lovců a sběračů, dochází k rozšíření lesů a teploty jsou o několik stupňů vyšší než dnes. Léta byla sušší a teplejší. Střední holocén je obdobím klimatického a lesního optima. Teploty se lehce zvýšily a přibývalo srážek. Lidstvo se dostává do etapy neolitu a začíná se zemědělstvím. Druhá třetina holocénu je poznamenána větším kolísáním klimatu. Pravděpodobně došlo 3x – 4x ke vzniku suchých období trvajících 100 – 200 let, po kterých se na čas vracela období vyšších srážek. [8][10]

2.1.3 OBDOBÍ NEJMLADŠÍHO HOLOCÉNU

Subboreál, jedno ze tří období nejmladšího holocénu (1250 – 700 let př. Kristem), lze označit jako klíčové období evropských dějin, ve které byly položeny základy evropské civilizace. Jedná se o dobu rozhraní pozdní doby bronzové a staré doby železné nebo

neklidnou dobu mezi dórskou invazí a založením Říma. Také došlo k první „ekologické krizi“, která nastala zhruba 1000 let před Kristem, charakterizované odlesněním, suchem, přívalovými dešti a na podzim erozemi půdy, což významně poškodilo kulturu starého Řecka. Rozvoj pastevectví způsobil významné odlesnění. Odlesnění znamená sucho a přívalové deště, a to způsobuje výraznou erozi půdy. Zemědělství se muselo zaměřit na pěstování rostlin s dlouhými kořeny, tedy vinnou révu a olivy. Obilí se musí dovážet, počet obyvatel stoupá. Zatímco se řecká civilizace hroutila, pomalu vyrůstala civilizace nová, která pro střední Evropu znamenala ohromný hospodářský i populační vzestup.

Subatlantik, jako další období holocénu, znamenalo celosvětově dlouhotrvající ochlazení. Zásadním způsobem se rozrostly ledovce a hladina oceánů poklesla na úroveň o 2 m nižší, než je dnešní stav. Roky byly celkově studenější a vlhčí. Dochází k rozšiřování lesů a vlhkost dovoluje pěstovat obilí i v místech dnes málo příznivých, jakým je africké pobřeží. Pro severské kmeny se jednalo o dobu nepříznivou a mnoho barbarských národů se potulovalo roztroušeno se svými rodinami kolem Dunaje. [10][11]

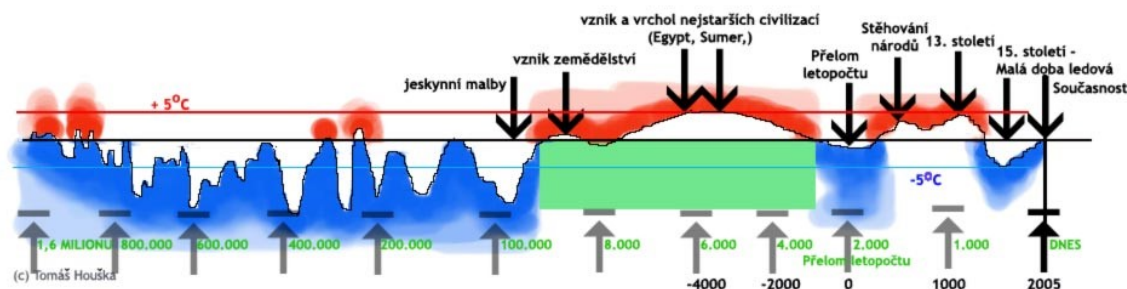
2.1.4 KLIMA POSLEDNÍHO TISÍCILETÍ

V klimatu posledního tisíciletí lze rozeznat tři období:

- středověké teplé období;
- malou dobu ledovou;
- období globálního oteplování.

Určení středověkého teplého období je značně nejisté. Teploty měly být tehdy v některých oblastech vyšší než v dalších století, ale ne o více než 1 – 2 °C a v měřítku polokouli nebyly vyšší než ve druhé polovině 20. století. Nové výzkumy naznačují, že toto období nezasáhlo celou planetu zároveň. Spíše šlo o sérii lokálních nebo regionálních oteplení, která přicházela do různých oblastí v různých časech, mnohdy se lišících i o několik století.

Pojem malá doba ledová v 16. až 19. století označuje poslední období, kdy se na celém světě rozšířily ledovce. Ačkoli nástup a ústup ledovců bývá nejčastěji spojován s kolísáním teploty vzduchu, jejich změny ovlivňují i další faktory, například změny režimu srážek. [1]



Obrázek 3: Vývoj a kolísání teplot za poslední milion let

Zdroj: [7]

Pojem globální oteplování začal být používán v souvislosti s tím, že současná teplota na severní polokouli je vyšší než kdykoli v historii. V roce 1998 američtí vědci Mann, Bradley a Hughes publikovali odbornou studii, kde prezentovali rekonstrukci průměrných teplot severní polokoule od roku 1400. Stejně jako obdobné výzkumy byla založena na analýze nepřímých indikátorů, jakými jsou například vzorky z ledovců nebo letokruhy stromů. Na tuto studii časem reagovali mineralog McIntyre a ekonom McKitrick tím, že upozornili na řadu chyb ve výpočtech. Posléze obě práce analyzovali další klimatologové, kteří usoudili, že Mannova rekonstrukce je v zásadě zpracovaná správně a naopak v McIntyrově a McKitrikově práci našli řadu nedostatků. Závěrem potvrdili, že současné teploty jsou nejvyšší za posledních 600 let. Mnozí politici a publicisté dodnes tvrdí, že byla Mannova práce odmítnuta a k žádnému globálnímu oteplování nedochází. Otázkou zůstává, na které straně je pravda, když z obrázku 3 je patrné, že se v současnosti skutečně nenacházíme v nejteplejší etapě Země. [8][18]

2.2 VÝVOJ KLIMATU V ČECHÁCH

Písenné prameny ve významných databázích světa, které mají úzkou vazbu k Zemím koruny české, svědčí o vysoké kulturní úrovni obyvatel této části Evropy. Klimatické oblasti Čech lze rozčlenit na čtyři větší, klimaticky odlišné oblasti:

- Pohraniční hory a Českomoravská vrchovina s nadbytkem srážek, s půdou náchylnou k erozi a acidifikaci půdy. Bývají ohroženy studenými a vlhkými roky, pozdními mrazy a sněhy;
- Česká kotlina ve srážkovém stínu pohraničních hor, která bývá postižena suchými léty a v zimních obdobích holomrazy. Kotlina má odlišný vývoj v severní oblasti s teplomilnou střeoevropskou vegetací a jižní, chladnější části;

- jižní Morava, kterou periodicky sužují sucha a některými charakteristikami se blíží středozevnímu klimatu;
- severní Morava a Slezsko jsou srážkově bohaté se silnými mrazy a inverzemi. [4]

2.2.1 MALÉ KLIMATICKÉ OPTIMUM

Malé klimatické optimum v letech 875 – 1194 je obdobím, kdy Slované osídlili českou kotlinu a začínají praktikovat „přílohové zemědělství“. To znamená, že obdělávali velké množství úhorů, které se přírodním způsobem regenerovaly až deset let. Úrodnost pozemků a klima byly nejvýznamnějším faktorem přežití. Po jednom neúrodném roce nastaly problémy. Pokud se takových let opakovalo několik za sebou, vypukly hladomory. Jednalo se o drsnou dobu, kdy nebylo obvyklé najíst se dosyta. [24]

2.2.2 AGRÁRNÍ REVOLUCE

Agrární revoluci, která proběhla ve 12. a 13. století charakterizuje především trojpolní systém. To znamená, že úhor není ponecháván sám sobě, ale aby se vzpamatoval, pase se na něm dobytek, který ho zároveň hnojí. Klima bylo v této době příznivé s několikaletými teplejšími a studenějšími, suššími a vlhčími roky. Více potravy umožňuje přežití většímu počtu lidí, který ke svému životu potřebuje větší rozlohu polí a pastvin, čímž dochází k osídlování většího území a tedy k první, vnitřní vlně kolonizace území Čech. Od poloviny 13. století se mění charakter krajiny, která se stává takovou, jakou ji známe dnes. Stávají se pro ni typické vesnice obklopené obdělávanými pozemky a města obklopená hradbami, poskytující lidem útočiště a možnost obživy.

2.2.3 MALÁ DOBA LEDOVÁ

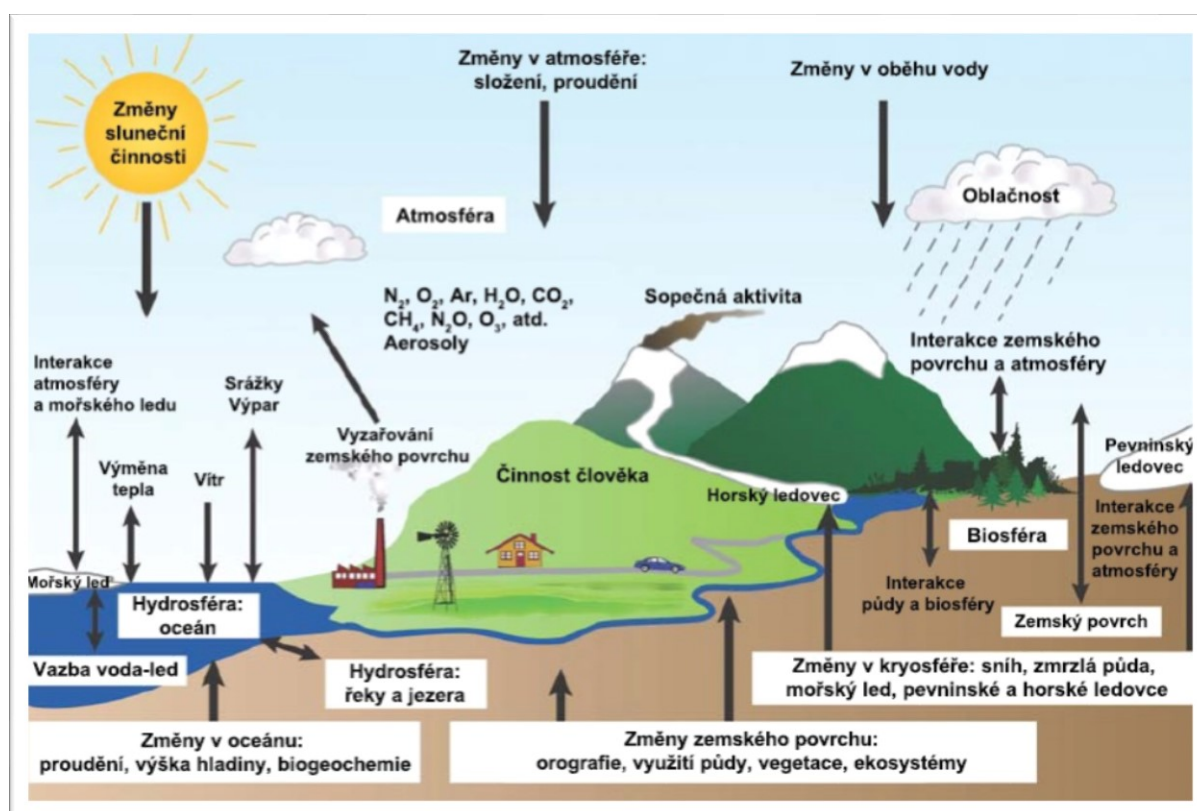
Malá doba ledová, charakteristická zhoršením klimatu a tím poklesem zemědělské výroby způsobila podvýživu, epidemie a konflikty a tím i snížení počtu obyvatel, probíhala v letech 1619 – 1897 a měla globální charakter. Proběhl velký počet neúrodných let a velmi tuhých zim, které si vynutily změnu způsobu bydlení lidí. Velké, společné a špatně vytopené místnosti nahrazuje členěný dům vytápěný pecí nebo krbem. Vytopený dům umožňoval různé činnosti a předpokládá se, že došlo i ke zlepšení hygieny. [4][24]

2.3 POČASÍ A PODNEBÍ

Počasí je předmětem odborného zájmu meteorologů, kteří ho studují a předpovídají. Jedná se o aktuální stav atmosféry ve výšce 10 až 15 kilometrů nad zemí. Typickou vlastností

počasí je jeho velká variabilita během několika dnů, během roku i mezi jednotlivými roky. Meteorolog má při své práci k dispozici výsledky měření z meteorologických stanic, v atmosféře z meteorologických sondáží, z meteorologických radarů či meteorologických družic a samozřejmě výsledky předpovědních modelů. Kombinace vstupních údajů se zkušenostmi meteorologů dnes umožňuje předpovídat počasí až na několik dní dopředu.

Klima představuje charakteristický režim počasí v dané oblasti. Pro řadu meteorologických prvků (teplota, atmosférické srážky, tlak vzduchu, vlhkost vzduchu, směr a rychlost větru, sněhová pokrývka) se vyhodnocují jejich statistické charakteristiky za delší období, zpravidla nejméně za 30 let. Proměnlivost klimatu, tedy dlouhodobých charakteristik, je podstatně menší než proměnlivost počasí. [12]



Obrázek 4: Schéma základních částí klimatického systému Země

Zdroj: [11]

Podnebí je předmětem studia klimatologů, kteří přebírají od meteorologů naměřená data a podle nich popisují klima. Zkoumají proměnlivost klimatu v čase i prostoru a analyzují ho v jednotlivých oblastech. Popis podnebí v daném místě je dnes pouze částí moderní klimatologie. Velká pozornost se věnuje vytváření matematických modelů klimatu, s jejichž pomocí se odhaduje například i reakce klimatického systému na zásahy člověka. Vzhledem k velké provázanosti klimatu s biologickými, geologickými, chemickými a dalšími procesy

se klimatologie dotýká i mnoha dalších oborů jako astronomie, oceánologie, geofyzika, biologie a mnoha dalších. Tuto vzájemnou interakci znázorňuje obrázek 4. [1][12]

2.4 SLOŽKY KLIMATICKÉHO SYSTÉMU

Klima se vyznačuje časovou i prostorovou stálostí a jeho stabilita je dána prostředím, ve kterém je utvářeno. Toto prostředí se nazývá klimatický systém, který se skládá z pěti základních složek – atmosféry, oceánu, povrchu pevnin, kryosféry, biosféry a jejich vzájemných vztahů a vazeb. Každá ze složek představuje sama o sobě složitý systém, ve kterém probíhají různé fyzikální a chemické procesy. Základním zdrojem energie pro klimatický systém je sluneční záření.

ATMOSFÉRA

Atmosféra tvoří plynný obal země sahající do výšky několika desítek tisíc kilometrů nad zemským povrchem. Horní hranice není jasně definována, ale nejčastěji bývá uváděn interval 20 000 – 80 000 km. Hustota atmosféry a s ní související tlak vzduchu s výškou klesá. Podle změn různých charakteristik atmosféry s výškou existují její různé vrstvy. Například podle změny teploty vzduchu se dělí na troposféru, stratosféru, mezosféru, termosféru a exosféru. Atmosféru tvoří směs různých plynů, vodní páry a pevných i kapalných částic zvaných aerosoly. Poměrné zastoupení jednotlivých plynů zůstává do výšky zhruba 100 km prakticky neměnné a je následující:

- dusík 78,1 %
- kyslík 20,9 %
- argon 0,9 %

Tato neměnnost se netýká oxidu uhličitého, který tvoří 0,03 %, ozónu a vodní páry. [12]

OCEÁN

Světový oceán je další součástí klimatického systému. Zahrnuje všechny oceány a moře na planetě a pokrývá přibližně 70 % povrchu Země. Má zcela zásadní postavení, jelikož funguje jako tepelný zásobník, protože voda má velkou tepelnou kapacitu a zajišťuje stabilitu klimatického systému. Cirkulace vody v oceánu je zároveň jedním z prostředků transportu energie od rovníku k pólům. Mezi atmosférou a oceánem dochází k intenzivní výměně plynů a aerosolových částic. Oceán absorbuje plynný oxid uhličitý ze vzduchu a zároveň působí jako zdroj molekulárního kyslíku, který hraje významnou roli v geochemických procesech u zemského povrchu.

Rozložení teploty vody na povrchu oceánu i v jednotlivých vrstvách je pro klimatický systém důležité. Na hladině dochází k částečnému odrazu slunečního záření a vysoká teplota v tropických oblastech klesá směrem k pólům. Těsně pod povrchem oceánu se nachází vrstva, kde dochází k intenzivnímu promíchávání vody v důsledku interakce s proudícím vzduchem. Teplota vody se s hloubkou v této vrstvě téměř nemění. Hustota vody stoupá se zvyšujícím se obsahem soli ve vodách oceánů (salinita) a je dalším faktorem ovlivňujícím cirkulaci především ve větších hloubkách. Povrchová teplota i salinita závisí hlavně na zeměpisné šířce. Největší je v subtropických oblastech, protože zde dochází ke zvýšenému výparu. [18]

PEVNINA

V průběhu geologické minulosti Země se měnil podíl plošné rozlohy zemského povrchu, který je v současné době pouze 30 %. Na severní polokouli se nachází zhruba 70 % pevniny. To způsobuje rozdílnost klimatu na severní a jižní polokouli. Charakter aktivního povrchu ovlivňuje proudění vzduchu i energetickou bilanci nejspodnějších vrstev atmosféry.

KRYOSFÉRA

Kryosféru tvoří část zemského povrchu, kde se voda nachází v pevném skupenství a zahrnuje mořský led, jezerní led, led na tekoucí vodě, sněhovou pokrývkou, ledovce, ledové čepičky, ledové příkrovy a také trvale zmrzlou zem (permafrost). Obsahuje jen asi 2 % vody na Zemi, ale téměř 80 % sladké vody se nachází ve zmrzlé formě. V klimatickém systému hraje kryosféra důležitou roli zejména proto, že odráží velké množství dopadajícího slunečního záření. Rozloha povrchu pokrytého sněhovou pokrývkou i plocha ledovců se mění v průběhu roku. Globálně je maximum této rozlohy od prosince do února, ale rozloha mořského ledu má maximum v zimě jižního období, to znamená od června do října.

BIOSFÉRA

Biosféra zahrnuje veškeré živé organismy na Zemi, jak na pevninách, tak i v oceánu a v atmosféře. Flóra se díky fotosyntéze podílí na výměně plynů mezi povrchem a atmosférou, ovlivňuje výpar a odtok vody. Organismy v oceánu hrají roli zejména při výměně plynů mezi atmosférou a oceánem. [7][12]

2.5 VAZBY V KLIMATICKÉM SYSTÉMU A PROJEVY ZMĚNY KLIMATU

Mezi jednotlivými složkami klimatického systému dochází k nepřetržité výměně hmoty a energie. Fyzikální, chemické a biologické procesy v jedné části jsou provázány s procesy

v ostatních složkách a vzájemně se ovlivňují. Současná klimatologie zatím neumí zcela přesně všechny probíhající vazby a procesy popsat.

Klimatický systém reaguje i na vnější vlivy. Příkladem takového vnějšího působení je změna množství dopadajícího slunečního záření na horní hranici atmosféry, změna množství skleníkových plynů obsažených v atmosféře nebo změna typu zemského povrchu. Pokud změna v jedné části klimatického systému způsobená vnějšími vlivy vyvolá změnu v jiné části systému a tato zpětně působí na první část, jedná se o zpětnou vazbu v klimatickém systému. Pokud je zpětnou vazbou původní působení zesíleno, jde o pozitivní zpětnou vazbu, pokud je zeslabováno, je zpětná vazba negativní. [10]

V klimatu dochází k neustálým změnám. Mezi činitele ovlivňující klima lze zařadit množství absorbované energie, způsob jejího přenosu na povrchu Země a také sněhová pokrývka na povrchu planety. Existuje mnoho faktorů působících na tyto činitele:

- sluneční záření;
- oceánské proudění;
- vulkanická činnost;
- lidská činnost.

Mezi hlavní projevy klimatických změn patří změna teplot vzduchu, rozložení srážek a nárůst počtu hydrometeorologických extrémů. [15]

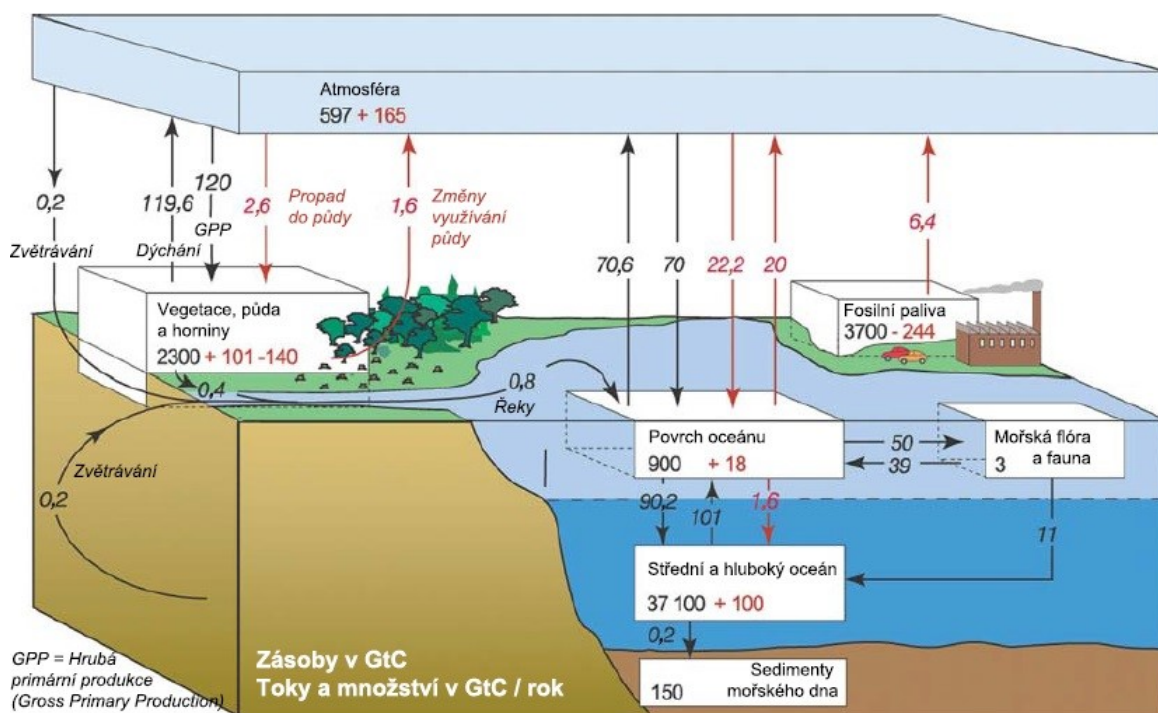
3 KLIMATICKÉ ZMĚNY JAKO HROZBA

V posledních letech se čím dál častěji hovoří o globálních změnách klimatu, která se dotýká široké palety procesů probíhajících na Zemi. Změna klimatu není nic nového. Lidstvo se s ním setkávalo odpradáвна, avšak současné klimatické změny jsou od těch dřívějších zcela rozdílné. Jejich odlišnost vyplývá zejména z jejich rychlosti a razance jakou udeří. Proto je důležité se na případné klimatické změny připravit a adaptovat.

3.1 HLAVNÍ VINÍK – SKLENÍKOVÉ PLYNY

Skleníkové plyny získaly své pojmenování proto, že zadržují sluneční teplo v atmosféře stejným způsobem, jako sklo zadržuje teplo ve skleníku. Jejich koloběh a způsoby, jakými přibývají na Zemi, znázorňuje obrázek 5. Koncentrace oxidu uhličitého (CO_2), nejvýznamnějšího skleníkového plynu, dosahuje nyní v atmosféře nejvyšší koncentraci za posledních 800 000 let. Nejvýznamnějšími skleníkovými plyny jsou:

- oxid uhličitý (CO_2), který vzniká při spalování fosilních paliv, dřeva nebo čehokoliv z uhlíku a zároveň ho pohlcují rostliny a stromy;
- metan (CH_4), k jehož uvolňování dochází v důsledku řady přírodních procesů a činností člověka při výrobě fosilních paliv, chovu hospodářských zvířat, pěstování rýže a skládkováním odpadu;
- oxid dusný (N_2O), jehož zdrojem jsou hnojiva, spalování fosilních paliv a průmyslová chemická výroba s použitím dusíku;
- čtyři druhy fluorovaných plynů, vyvinutých speciálně pro průmyslové využití - částečně fluorované uhlovodíky, zcela fluorované uhlovodíky, fluorid sírový a fluorid dusný. [18]



Obrázek 5: Koloběh a přibývání skleníkových plynů

Zdroj: [11]

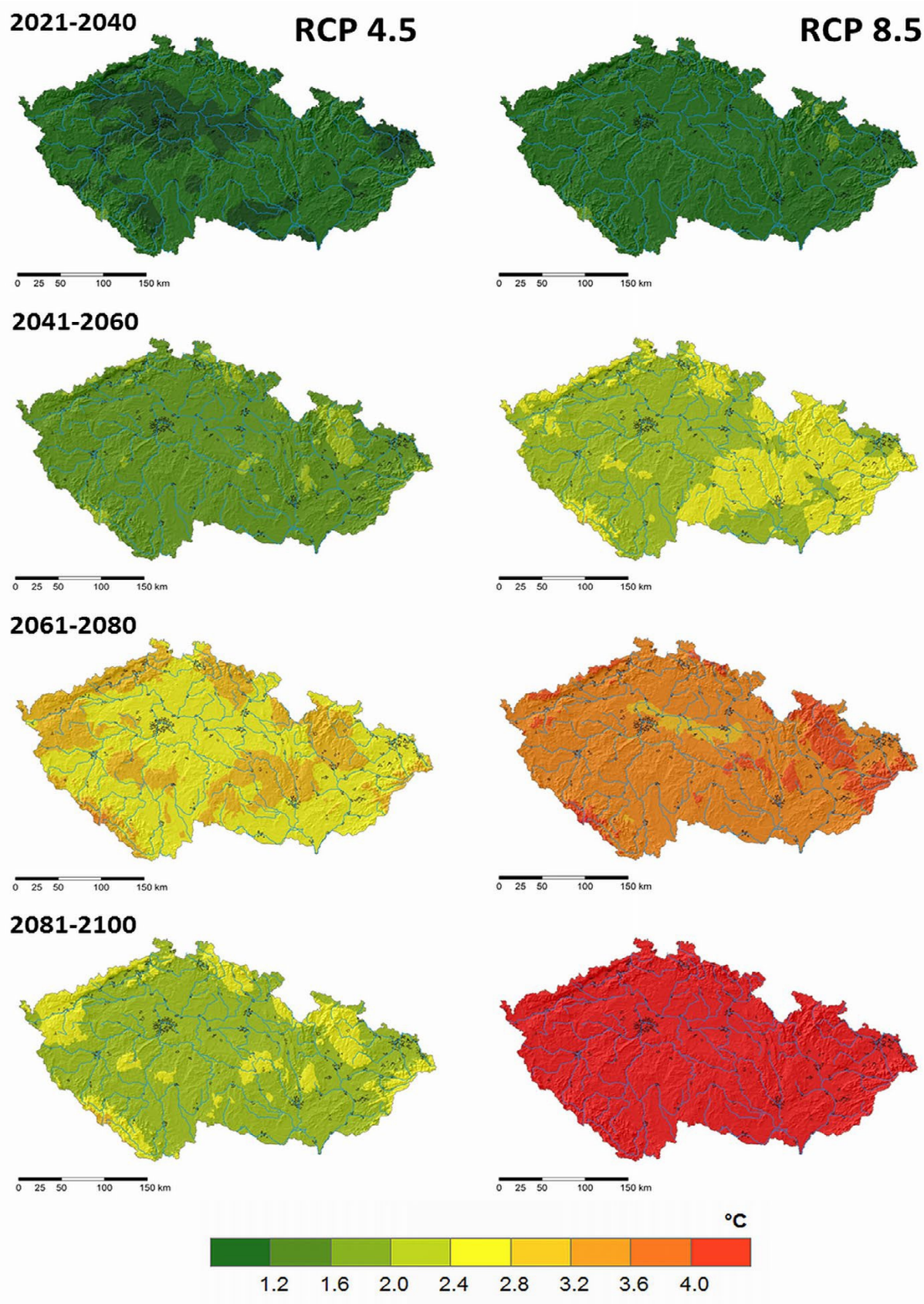
3.2 TEPLOTA VZDUCHU

Rostoucí trendy průměrné globální teploty a její důsledky jsou zcela nezpochybnitelné. Během posledních sto let průměrná teplota na Zemi vzrostla o 0,74 °C, přičemž v posledních třech desetiletích dochází k jejímu zvyšování v průměrném trendem o 0,2 °C za deset let. Ačkoli má zvyšování teploty globální charakter, prostorově vykazuje značnou nehomogenost. Jižní polokoule vykazuje poloviční nárůst teploty oproti polokouli severní.

Nárůst teploty v Evropě probíhá rychleji a během posledního století se její průměrná teplota zvedla o 1,2 °C. Nejvyšší nárůst teploty lze pozorovat na Pyrenejském poloostrově, ve střední a severovýchodní Evropě a v zimních měsících v horských oblastech. Jako celek se Evropa nejvíce otepluje na jaře a v létě a nejméně v podzimních měsících. Počet letních dnů se v posledním století zdvojnásobil, počet tropických dnů dokonce ztrojnásobil.

Na území České republiky je teplotní klima značně proměnlivé. Výrazný vzestup teplot je zatelný v posledních padesáti letech, přičemž k nejintenzivnějšímu oteplování dochází od 80. let dvacátého století. Zároveň historicky nejteplejšími roky, zaznamenanými na území naší republiky byly sledovány v posledních 25 letech.

Většina klimatických modelů předpokládá, že se bude teplota vzduchu zvyšovat a dojde k pokračování současných scénářů. Klima je velmi citlivé na množství skleníkových plynů (vodní pára, oxid uhličitý, metan, oxid dusný, ozón a freony) a podle toho se odvíjejí různé emisní scénáře, zakládající se především na množství oxidu uhličitého v atmosféře. Zatím, co scénář RCP 8.5 počítá s nárůstem těchto emisí, scénář RCP 4.5 předpokládá jejich pokles. Pro nejbližší desetiletí (2021 - 2040) počítají oba scénáře, znázorněné na obrázku 6, s dalším oteplováním. V půlce století bude další oteplování závislé na tom, kolik bude do ovzduší vypuštěno skleníkových plynů. Na konci století se oba scénáře liší v závislosti na tom, zda dojde ke stabilizaci emisí oxidu uhličitého. [15][17]

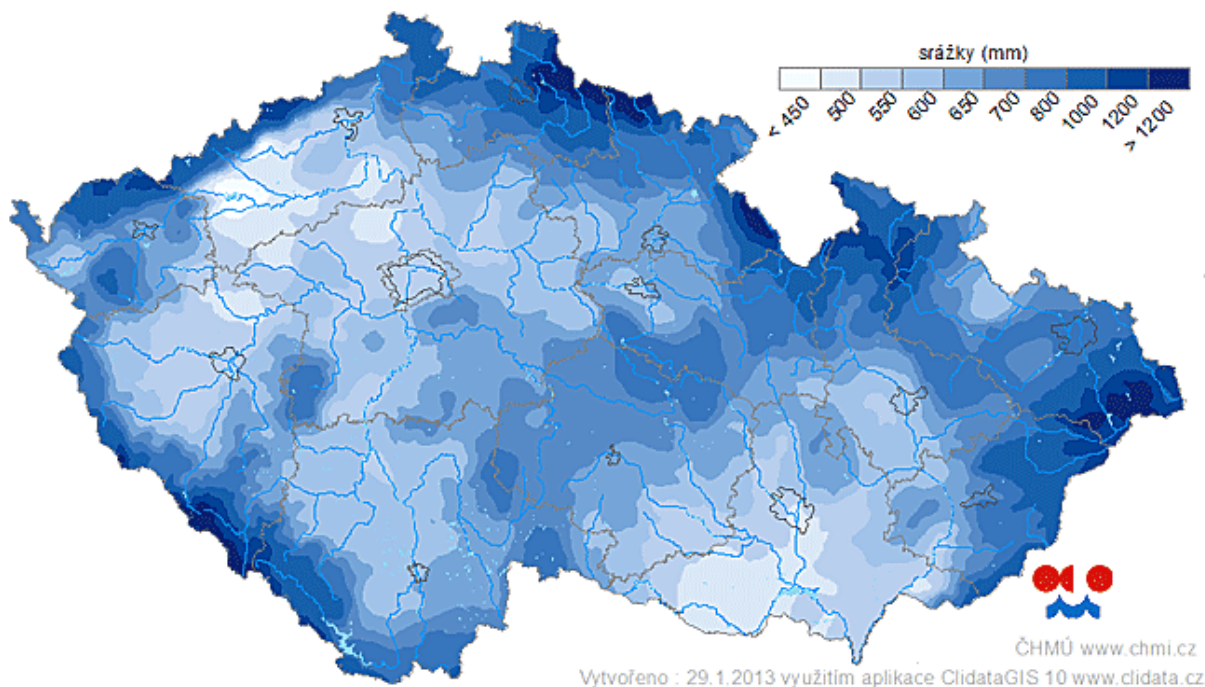


Obrázek 6: Ukázka vývoje teploty vzduchu na území České republiky podle jednoho z modelů EURO-CORDEX a jeho dvou emisních scénářů RCP 4.5 – stabilizace koncentrací oxidu uhličitého na nižších hodnotách a RCP 8.5. - bez omezení emisí

Zdroj: [15]

3.3 SRÁŽKY

Skleníkové plyny nenesou odpovědnost pouze za zvyšování teploty. Modely naznačují i další možné dopady, a to změnu rozložení srážek na Zemi i změny během roku, změny v četnosti a intenzitě extrémních projevů počasí apod. Nejvýznamnější důsledky nastanou, pokud se několik takových jevů zkombinuje.



Obrázek 7: Průměrný roční úhrn srážek v mm na území ČR mezi roky 1961 až 2 000

Zdroj: [20]

Srážky jsou na území České republiky, jak uvádí obrázek 7, též proměnlivé, a to jak průměru ročních srážkových úhrnů, tak v průběhu ročních období. Proměnlivost lze sledovat i z prostorového hlediska, kdy jsou na našem území sledovány tradičně sušší oblasti, kterou je například jižní Morava. V posledních letech se výrazně mění i struktura srážek. Narůstají období bez srážek, která střídají období s intenzivními krátkodobými srážkami. Tyto extrémy se projevují pouze na meziročním kolísání, ale dlouhodobé výrazné změny srážek nejsou zaznamenány. Proto výstupové modely pro budoucí období naznačují pouze pokles zimních srážek, které se projevují již dnes. Suché zimy, po kterých nenásleduje jarní tání, které by doplnilo stavy podzemních vod, vytvářejí vhodné podmínky pro období sucha. [15]

3.4 DŮSLEDKY ZMĚN KLIMATU

Extrémní projevy počasí a vývojové trendy meteorologických charakteristik se již v současnosti projevují na změnách vodního režimu, v zemědělství a lesnictví a do značné

míry může ovlivnit i zdravotní stav obyvatelstva. V budoucnu lze předpokládat další negativní vývoj a je třeba počítat i s dopady na energetický sektor, rekreační možnosti, turistický ruch a celkovou životní pohodu obyvatelstva, zejména ve větších sídelních aglomeracích. Nárůst teplot, který by podle klimatických modelů v některých oblastech při pokračujících emisích skleníkových plynů nastal, by byl větší než přirozené proměny, které proběhly v posledním tisíciletí. [2]

Klimatické změny mohou způsobit nebo zvýšit problémy v obou extrémních hydrologického režimu. V případě sucha nejsou splněny potřeby obyvatelstva na odběr vody a ředění vypouštěných odpadních vod. Extrémní srážky a povodně mohou vyústit v erozi, sesuvy půdy, zhoršenou kvalitu vody, ekonomické ztráty a s níženou produktivitu v důsledku výpadku energií. Vzrůst teplot a koncentrace oxidu uhličitého výrazně naruší celý ekosystém a ohrozí vymření 20 – 30 % druhů rostlin a živočichů.

Dopady klimatických změn se mohou řetězit. Nejprve mohou působit na mikroorganismy, rostliny, zvířata a následně na lidi. Přírodní podmínky výrazně limitují výnosy zemědělských plodin, které mají mnohostranné následky pro život a ekonomiku společnosti, bez ohledu na její vyspělost. [14]

Zásadní důsledky změny klimatu dle Evropské unie:

- stoupající hladiny moří ohrožují nízko položené ostrovní státy a pobřežní oblasti;
- extrémní výkyvy počasí ohrožují zejména v nejhudších rozvojových zemích produkci potravin;
- za poslední desetiletí způsobily vlny veder v Evropě smrt desetitisíců lidí;
- nedostatek vody a potravin může vést k místním konfliktům, hladomoru a přesunům uprchlíků;
- některé druhy rostlin a živočichů budou ohroženy vyhynutím;
- pokud se nepřizpůsobíme změně klimatu, náklady EU jako celku dosáhnou v roce 2020 částky 100 miliard euro ročně.

Téma změny klimatu vyvolává spoustu reakcí. Mnozí popírají, že dochází ke klimatickým změnám a trvají na tom, že současné politiky a způsob chování není třeba měnit. Tato argumentace však ignoruje závěry drtivé většiny výzkumů klimatologů celého světa, kdy se převážná většina z nich shoduje v závěru, že ke klimatickým změnám skutečně dochází a hlavním viníkem těchto změn je člověk. Ke stejným závěrům dospěly i mezinárodně

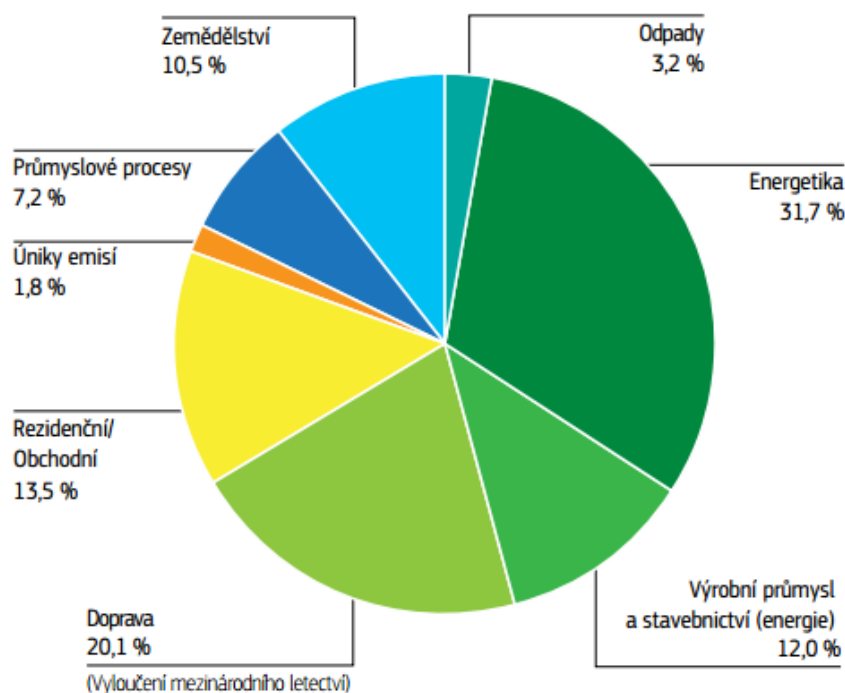
uznávané vědecké zprávy Mezinárodního panelu pro změnu klimatu (IPCC), který sdružuje přední světové odborníky v oblasti věd o atmosféře. [16][17]

3.5 GLOBÁLNÍ OPATŘENÍ V OBLASTI KLIMATU

Z důvodu, aby změna klimatu nedosáhla nebezpečné úrovně, došlo k dohodě mezinárodního společenství, že globální oteplování je třeba udržet pod úrovní 2 °C oproti teplotám z doby před průmyslovou revolucí. Evropská unie činí vše pro to, aby:

- členské státy omezily emise;
- motivovala velké znečišťovatele k razantním opatřením v této oblasti;
- řešila otázku, jak se vyrovnat s nevyhnutelnými dopady změny klimatu.

Evropská unie je odpovědná za přibližně 10 % světových emisí skleníkových plynů. Jak znázorňuje obrázek 8, přibližně 80 % z nich pochází z výroby a využití energie, včetně dopravy.



Obrázek 8: Celkové emise skleníkových plynů podle odvětví ve 28 zemích EU, 2012

Zdroj: [16]

Bojem proti změně klimatu chce EU z dlouhodobějšího hlediska omezit lidské utrpení a hospodářské náklady. Poptávka po čistých technologiích napomůže k modernizaci evropského hospodářství, vytváření nových pracovních příležitostí a k hospodářskému růstu

udržitelnému z hlediska dopadu na životní prostředí. Bez ohledu na scénáře oteplování a na to, jak úspěšné se ukáže úsilí o zmírnění, se budou následky na změny klimatu v příštích desetiletích zvyšovat, a to z důvodu opožděného dopadu emisí skleníkových plynů v minulosti i současnosti. Obecným cílem strategie EU pro přizpůsobení je dosáhnout koordinace a soudržnosti na různých úrovních plánování a řízení. Doporučeným nástrojem na celosvětové úrovni jsou podle Rámcové úmluvy Organizace spojených národů o změně klimatu, vnitrostátní strategie pro přizpůsobení. Jedná se o klíčové analytické nástroje, jejichž cílem je informovat a stanovit priority, pokud jde o činnosti a investice. [16][17]

MEZIVLÁDNÍ PANEL PRO ZMĚNU KLIMATU (IPCC)

Panel IPCC je jedním z nejdůležitějších mezinárodních orgánů věnujících se změně klimatu. Byl založen v roce 1988 Programem OSN pro životní prostředí a Světovou meteorologickou organizací a je hlavním mezinárodním orgánem, který se zabývá vědeckým posuzováním změny klimatu a jejích potenciálních environmentálních a společensko-hospodářských dopadů. Panel IPCC ve svých zprávách vychází z desítek tisíc recenzovaných vědeckých studií vědců z celého světa.

3.5.1 RÁMCOVÁ ÚMLUVA OSN O ZMĚNĚ KLIMATU

Rámcová úmluva OSN o změně klimatu byla přijata na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiru v roce 1992 a vstoupila v platnost dne 21. 3. 1994. Do dnešního dne ji ratifikovalo 195 zemí. Úmluva poskytuje rámec mezinárodním vyjednávání o možném řešení problémů spojených s probíhající změnou klimatu. Tato vyjednávání zahrnují problematiku snižování emisí skleníkových plynů, vyrovnávání se s negativními dopady změny klimatu i finanční a technologickou podporu rozvojovým zemím. [23]

Rámcová úmluva je založená na čtyřech základních principech:

- principu mezigenerační spravedlnosti, která znamená chránit klimatický systém ve prospěch nejen současné, ale i příštích generací;
- principu společné, ale diferencované odpovědnosti, který říká, že ekonomicky vyspělé země nesou hlavní odpovědnost za rostoucí koncentrace skleníkových plynů v atmosféře, přičemž jejich povinností je i poskytovat pomoc rozvojovým zemím;

- principu potřeby chránit zejména ty části planety, které jsou více náchylné na negativní dopady klimatického systému, především těch zemí, které jsou v rámci svého hospodářského vývoje a geografického umístění zranitelnější;
- principu předběžné opatrnosti, která představuje nutnost neodkládat řešení problému, a to ani v tom případě, že doposud nelze některé důsledky změny klimatu přesně kvantifikovat.

Ke dni 16. 10. 2009 Rámcovou úmluvu ratifikovalo 194 států, přičemž v případě některých zemí ratifikační proces stále probíhá. Česká republika Úmluvu podepsala dne 13. 6. 1993 a ratifikovala ji dne 7. 10. 1993 jako v pořadí třicátá šestá strana. Tento dokument, následný Kjótský protokol a Pařížská dohoda jsou právním podkladem pro snížení emisí skleníkových plynů na úroveň, která by nebyla z hlediska vzájemné interakce s klimatickým systémem Země pro další vývoj planety nebezpečná. Evropská unie patří mezi klíčové aktéry při práci na těchto dokumentech a nezanedbatelným dílem přispěla k dosažení pokroku v mezinárodních jednáních v oblasti změny klimatu. Problém klimatických změn považuje za jednu z prioritních oblastí svého zájmu. [23]

3.5.2 KJÓTSKÝ PROTOKOL

V Kjótském protokolu se průmyslové země zavázaly snížit emise skleníkových plynů o 5,2 % oproti stavu v roce 1990, přičemž toto číslo platí za celek a závazky jednotlivých zemí se liší podle stavu jejich hospodářství. Česká republika tento dokument podepsala v roce 1990 a ratifikovala v roce 2001 a byl jí přidělen limit 8 %. Jedná se do značné míry o dobrovolný akt, ale pro jeho platnost byly stanoveny dvě podmínky, které musely být splněny:

- dokument musel být ratifikován alespoň 55 státy;
- mezi těmito státy musel být podíl průmyslově vyspělých zemí, uvedených v Dodatku I tak, aby jejich podíl na emisích všech zúčastněných států činil nejméně 55 %.

Od konference v Kjótu trvalo dalších sedm let, než protokol ratifikovalo dostatečné množství zemí, aby mohl vstoupit v platnost. Protokol odmítly ratifikovat Spojené státy americké, jejichž podíl na emisích zemí Dodatku I činil přibližně 36 %. Z tohoto důvodu osud protokolu závisel na Rusku, které ho skutečně v roce 2004 ratifikovalo. Základem splnění závazků vyplývajících z dokumentu má být redukce emisí na území příslušného státu. Existuje však možnost, část těchto povinností plnit pomocí mechanismů, které mají průmyslovým zemím umožnit zajištění snížení emisí na území jiného státu nebo odkoupení

práva od jiného státu k vypouštění skleníkových plynů. Mezi tyto mechanismy patří obchodování s emisemi, společně zaváděná opatření a mechanismus čistého rozvoje. Kjótské závazky nemusejí být splněny pouze snížením emisí. Signatáři také mohou vytvářet a chránit tzv. propady uhlíku, které umožňují větší ukládání uhlíku v půdě a v lesích, a tím emise oxidu uhličitého do ovzduší snížit.

Emisní povolenky a obchodování s nimi jsou nástroje, které vytvořila Evropská unie pro splnění svého závazku snížit emise skleníkových plynů vyplývající z Kjótského protokolu. Evropská komise stanovuje celkový objem skleníkových plynů, které mohou vyprodukovat jednotlivé státy EU a při svém rozhodování vychází z tzv. uhlíkové náročnosti jednotlivých národních ekonomik. Státy rozdělí povolenky mezi jednotlivé producenty těchto plynů a na evropských energetických burzách je zprostředkován nákup a prodej emisních povolenek za tržní ceny. Jejich cena se postupem času ovšem snížila natolik, že došlo ke krachu burzy s povolenkami. [23]

3.5.3 PAŘÍŽSKÁ DOHODA

Pařížská dohoda byla akceptována všemi smluvními partnery Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu v prosinci 2015. Obsahuje 28 prováděcích článků a vymezuje základní pojmy a cíle. Stanovuje zásady pro opatření ke snižování emisí skleníkových plynů – mitigaci, zásady pro přizpůsobování se změně klimatu – adaptaci, řešení ztrát a škod způsobených negativními dopady změny klimatu, financování opatření na ochranu klimatu v rozvojových zemích, uplatňování technologií a budování kapacit v těchto státech. Pokud by mezi mitigací a adaptací došlo nečinnosti, jak je znázorněno na obrázku 9, docházelo by ke zbytečnému zvyšování nákladů na celý proces. Mitigace i adaptace mají mnoho příznivých vedlejších dopadů i v oblastech potravinové bezpečnosti, zdraví lidí, biodiverzity, kvality životního prostředí a energetické dostupnosti. [23]



Obrázek 9: Triangl diagram z IPCC, popisující vztah mezi mitigací, adaptací a nečinností

Zdroj: [13]

Hlavními cíli tohoto dokumenty jsou:

- udržet nárůst průměrné globální teploty alespoň 2 °C v porovnání s podobným obdobím před průmyslovou revolucí a usilovat o udržení oteplení do 1,5 °C a tím omezit rizika a dopady změny klimatu;
- zvýšit schopnost adaptace a odolnosti na negativní dopady změny klimatu a podporovat nízko-emisní rozvoj;
- usilovat o konzistentní finanční toky s cílem podporovat nízko-emisní rozvoj a odolnost vůči negativním dopadům změny klimatu.

Na rozdíl od Kjótského protokolu, který redukční závazky vztahuje výlučně na vyspělé státy, Pařížská dohoda ukládá všem smluvním stranám, vyspělým i rozvojovým zemím, povinnost stanovit si vnitrostátní redukční příspěvky a plnit je. Dohoda vstoupí v platnost třicátý den po uložení ratifikačních listin nejméně 55 smluvních stran Rámcové úmluvy o změně klimatu, jejichž celkové emise skleníkových plynů představují 55 % globálních emisí skleníkových plynů. [23]

3.6 LEGISLATIVA EVROPSKÉ UNIE V OBLASTI KLIMATU

V rámci diskuzí o nastavení budoucího režimu ochrany klimatu s ohledem na nejnovější vědecké poznatky považuje EU za nutné řešit otázky týkající se jak opatření na snižování emisí skleníkových plynů, tak adaptačních opatření na změnu klimatu a s tím související finanční mechanismy.

KLIMATICKO-ENERGETICKÝ BALÍČEK

Z hlediska snížení skleníkových plynů je zásadním dokumentem EU, schváleným v závěrech Evropské rady dne 12. prosince 2008, klimaticko-energetický balíček obsahující čtveřici směrnic, které mají pomoci naplnit limitní emisní cíl EU:

- obchodování s povolenkami s emisemi skleníkových plynů;
- rozdělení úsilí k dosažení redukčních cílů emisí skleníkových plynů;
- zachytávání a ukládání oxidu uhličitého do geologického podloží;
- podpoře využívání energií z obnovitelných zdrojů.

Záměrem balíčku bylo snížení emisí skleníkových plynů do roku 2020 o 20 % vůči referenčnímu roku 1990. V období 1990 – 2013 se podařilo tyto emise snížit o 19 % a cíl k roku 2020 tak byl již téměř naplněn.

RÁMEC POLITIKY V OBLASTI KLIMATU A ENERGETIKY DO ROKU 2030

Členské státy Evropské unie se společně dohodly, jako první z největších světových ekonomik, snížit emise skleníkových plynů do roku 2030 o 40 % ve srovnání s rokem 1990. Tento společný cíl byl přijat Evropskou radou jako součást závěrů Evropské rady k Rámci politiky v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030 dne 24. října 2014. Vedoucí představitelé EU se zároveň schválili orientační cíl 27 % úspor energie do roku 2030. [16][23]

RÁMEC POLITIKY V OBLASTI KLIMATU A ENERGETIKY DO ROKU 2050

Evropská unie se zavázala k dlouhodobému cíli, snížit v případě vyspělých zemí do roku 2050 emise o 80 – 95 % oproti roku 1990. Při plnění této vize postupuje EU jednotně a její členové podnikají obdobné kroky. Snížení emisí bude vyžadovat nízkouhlíkovou ekonomiku, která vyžaduje plány zahrnující odvětví od výroby energií až po zemědělství. Tato smělá strategie byla zveřejněna v roce 2011 a předpokládá snížení energie v roce 2050 o 30 % a spoléhá především na lokálně vyrobenou energii a menší podíl energie dovážené. Nízkouhlíková ekonomika by znamenala menší znečištění ovzduší a snížení nákladů souvisejících s ochranou lidského zdraví.

Problematikou dopadů změny klimatu, zranitelnosti systémů a adaptačních opatření se v posledních letech stále více zabývá i Evropská komise.

Role Evropské komise v boji proti změně v oblasti klimatu zahrnuje:

- rozvoj a provádění evropské politiky a strategie v oblasti klimatu;
- zastupování Evropské unie na mezinárodních jednáních o změně klimatu spolu s předsednictvím Rady EU;
- provádění systému EU pro obchodování s emisemi;
- sledování toho, jak členské země provádějí cíle snižování emisí;
- podpora přechodu na nízkouhlíkovou ekonomiku založenou na čistých technologiích;
- provádění strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu a podpora aktivit členských států v této oblasti;
- řízení rozpočtu EU, z něhož je 20 % určeno na podporu opatření v oblasti klimatu.

BÍLÁ KNIHA

Evropská komise v dubnu 2009 představila tzv. Bílou knihu s názvem **Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci**, na jejímž základě byl vytvořen dvoufázový strategický rámec pro snížení zranitelnosti a přizpůsobení se změně klimatu v EU. **Climate-ADAPT** – počáteční fáze, zaměřená na vybudování internetové databáze pro dopady na změny klimatu a adaptace, zaměřená na šíření informací v rámci i mezi jednotlivými členy EU. Dalším krokem je zhodnocení a postupná integrace adaptačních opatření do klíčových oblastí politik EU a posílení mezinárodní spolupráce v této oblasti. [23]

STRATEGIE EU PRO PŘIZPŮSOBENÍ SE ZMĚNĚ KLIMATU

Evropská komise v dubnu 2013 představila tento dokument, představující strategii do roku 2020 pro zvýšení odolnosti vůči negativním vlivům klimatických změn na všech úrovních v souladu s cíli strategie Evropa 2020, který byl 18. června téhož roku schválen ministry v rámci závěrů Rady EU. Stanovuje nástroje a mechanismy pro zvýšení připravenosti EU a zvýšení koordinace adaptačních aktivit.

Obsahuje 3 hlavní specifické cíle:

- zvýšit odolnost členských států EU, jejich regionálních uskupení, regionů a měst;
- zlepšit informovanost pro rozhodování o problematice adaptace na změnu klimatu;

- zvýšit odolnost klíčových zranitelných sektorů vůči negativním dopadům změny klimatu. [16]

3.7 OCHRANA KLIMATU V ČESKÉ REPUBLICE

Česká republika je jako jedna ze zemí Evropské unie plně zapojena do společného úsilí ve snižování emisí skleníkových plynů i do distribuce závazků mezi jednotlivé členské státy. Po přijetí Kjótského protokolu reagovala v roce 1999 přijetím Strategie ochrany klimatického systému Země v České republice, který zařadil ochranu klimatu mezi prioritní otázky a určil hlavní cíle a úkoly dotčených rezortů. Po vstupu do Evropské unie byl tento dokument nahrazen Národním programem na zmírnění dopadů změny klimatu v České republice.

NÁRODNÍ PROGRAM NA ZMÍRNĚNÍ DOPADŮ ZMĚNY KLIMATU V ČR

Tento program byl schválen dne 3. 3. 2004 a definuje základní cíle a opatření v oblasti změny klimatu na národní úrovni tak, aby v maximální možné míře zajišťoval splnění emisních cílů v duchu mezinárodních dohod, reflektoval současnou i výhledovou socio-ekonomickou situaci ČR a přispěl k podpoře udržitelného rozvoje. Zaměřuje se na konkrétní opatření na snižování skleníkových plynů, na redukční opatření – mitigaci a okrajově na opatření na podporu přizpůsobení se negativním vlivům změny klimatu – adaptaci v oblasti vodního hospodářství, zemědělství, lesnictví a zdravotnictví. V současnosti je tento program nahrazen Politikou ochrany klimatu v ČR. [23]

STRATEGIE PŘIZPŮSOBENÍ SE ZMĚNĚ KLIMATU V PODMÍNKÁCH ČR

Jedná se o adaptační strategii, která uvádí do kontextu adaptační opatření navrhovaná v rámci různých sektorových strategických dokumentů a doplňuje směry adaptačních opatření v oblastech, pro která nebyla tato opatření zpracována. Její obsah vychází z Bílé knihy Evropské komise a je v souladu se Strategií EU pro přizpůsobení se změně klimatu, přičemž reflektuje měřítko a podmínky naší země. Klade si za cíl zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně v co nejvyšší míře, zachovat dobré životní podmínky a uchovat, případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace. Identifikuje prioritní oblasti, u kterých jsou předpokládány největší dopady změny klimatu. Svým obsahem doplňuje Politiku ochrany klimatu v ČR, jejímž předmětem jsou mitigační opatření. Oba dokumenty umožňují komplexní přístup k problematice změny klimatu, k možnostem aktivního předcházení těmto změnám a ke zmírnění nebo eliminaci negativních dopadů na životní podmínky v České republice. [13]

POLITIKA OCHRANY KLIMATU V ČR

Politika ochrany klimatu v ČR nahradila Národní program na zmírnění dopadů změny klimatu v ČR. Definuje hlavní cíle a opatření v oblasti ochrany klimatu na národní úrovni tak, aby zajišťovala splnění cílů snižování emisí skleníkových plynů v návaznosti na povinnosti vyplývající z mezinárodních dohod – Rámcovou úmluvu OSN o změně klimatu, Kjótský protokol, Pařížskou dohodu a závazky plynoucí z legislativy Evropské unie. Politika ochrany klimatu v ČR se zaměřuje na období 2017 – 2030, výhledově do roku 2050 a měla by přispět k dlouhodobému přechodu na udržitelné nízko-emisní hospodářství ČR. Její plnění bude vyhodnoceno do konce roku 2021 a další aktualizace proběhne v návaznosti na plnění závazků v rámci Pařížské dohody naplánované do konce roku 2023.

NÁRODNÍ AKČNÍ PLÁN ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU

Národní akční plán na změnu klimatu je implementačním dokumentem Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR a byl schválen dne 16. ledna 2017. Z důvodu významných mezisektorových přesahů jednotlivých projevů změny klimatu a potřeby mezirezortní spolupráce při předcházení řešení jejich dopadů, je akční plán strukturován podle projevů změny klimatu na:

- dlouhodobé sucho;
- povodně a přívalové povodně;
- zvyšování teplot;
- extrémní meteorologické jevy - vydatné srážky;
 - extrémně vysoké teploty (vlny veder);
 - extrémní vítr;
- přírodní požáry.

Akční plán rozpracovává opatření uvedená v jiných dokumentech do konkrétních úkolů, kterým přiřazuje gesci, termíny plnění, relevanci opatření k jednotlivým projevům změny klimatu a zdroje financování. Jedním z průřezových cílů je věnován výchově, vzdělávání a osvětě. Vzhledem k rozsáhlému množství nejistot ohledně budoucí změny klimatu a jejich konkrétních dopadů na daný sektor nebo území je vhodné preferovat:

- řešení, která mají vliv na více aspektů změny klimatu (přívalové srážky, vlny horka, sucho, aj.);

- řešení, která mají doprovodné pozitivní vlivy na životní prostředí, ekonomiku, sociální sféru a lidské zdraví (tepelná ochrana budov, komplexní pozemkové úpravy zvyšující ekologickou stabilitu krajiny aj.);
- robustní řešení, která mají smysl v každém případě a mohou fungovat za všech scénářů a okolností.

Projevy změny klimatu, které lze na našem území očekávat, budou mít řadu nepříznivých dopadů. Změna klimatu je vnímána jako negativní jev, jehož celkový dopad bude záporný. Jedním z cílů tohoto dokumentu je akcentovat problematiku adaptace na změnu klimatu na úrovni státních či veřejnoprávních institucí, v rámci široké veřejnosti, podnikatelské sféry a dalších subjektů. To znamená, zvýšit informovanost a zapojit aktéry do procesu adaptace.

[13][23]

4 KLIMATICKÉ HROZBY VE VYBRANÝCH ČESKÝCH SÍDLECH

Základním nástrojem rozvoje obce, města či regionu by mělo být strategické plánování ve veřejném sektoru, jehož podstatou je pomocí analýz a postupných konkrétních kroků dosáhnout v dlouhodobém časovém horizontu (20 – 30 let) dosáhnout jasných změn k lepšímu. Jde tedy o dlouhodobé plánování, které umožňuje nejen stanovit koncepci dalšího rozvoje, ale i optimálně naplánovat finanční a lidské zdroje, pomocí kterých budou jednotlivé dílčí cíle realizovány. Cílem však nemusí být pouze rozvoj, může jít i o utlumení či odstranění aktivity, která je pro dané sídlo nežádoucí. Podstatné je, aby naplánované a následně zrealizované změny vedly k prokazatelnému zlepšení situace. V České republice neexistuje žádný právní předpis, který by upravoval, jak postupovat při zpracování strategických plánů měst, či jakou metodu při jejich zpracování použít. Odborníci na strategické plánování se shodují v tom, že je třeba v průběhu tvorby plánu provést analýzu – zhodnotit dosavadní vývoj a identifikovat hlavní problémy a cíle. Na základě této analýzy je nutné hledat cesty, pomocí nichž budou naplněny vytýčené cíle a řešeny dosavadní problémy. Čeští vědci v roce 2013 analyzovali strategické plány dvaceti českých měst a výsledkem bylo, že se pouhé tři dotkly otázek spojených s dopady klimatických změn na sídla. [17]

4.1 VLIV ZMĚNY KLIMATU NA URBANIZOVANOU KRAJINU

Urbanizovaná krajina zahrnuje zastavěné plochy včetně veřejných prostranství, ploch veřejné zeleně, průmyslových a logistických areálů, rekreační zástavby a také dopravně – technickou infrastrukturu (silnice, dálnice, železnice a plavební kanály), vodních nádrží a lidskou činností přeměněnou krajinu. Lidskou činností nejvíce přeměněná je krajina sídel a zejména v případě velkých měst je charakteristická:

- vysokou hustotou obyvatel;
- vysokým podílem zastavěného území;
- vysokým podílem zpevněných ploch;
- vysokou koncentrací hospodářské činnosti a služeb, velkým množstvím pracovních míst;
- vysokou koncentrací infrastruktury včetně sítí.

V sídelní krajině se vyvinulo velice specifické prostředí, vysoce citlivé vůči změně klimatu, a to z důvodu, že je zde nízká ekologická stabilita a tudíž i nízká adaptační schopnost na tuto změnu (tepelné ostrovy měst). Velký podíl zpevněných ploch ovlivňuje celkové mikroklima území a způsobuje přehřívání povrchů, zvýšenou výparnost, vyšší teploty vzduchu, rychlý odtok srážkových vod, prašnost, aj. Uvedené změny budou mít v sídelním prostředí zcela zásadní dopad na kvalitu života související především s dostupností a kvalitou vody. Přičemž voda je jednou ze základních podmínek života. [15]

Další aspekt dopadů změny klimatu ohrožující kvalitu života v sídlech představuje prognóza častějšího výskytu vysokých teplot s nízkým až nulovým srážkovým úhrnem v období od dubna do září.

V urbanizované krajině budou mít změny klimatu na sídelní budovy, památky, stavební konstrukce a stavebnictví jako takové. Lze očekávat větší výskyt teplotních výkyvů, kterým budou budovy a stavební materiály vystaveny. Silné větry, vysoké teploty a intenzivnější srážkové jevy mají vliv na narušení konstrukcí budov, snižují jejich hodnotu a zkracují životnost, a to přináší vyšší náklady na opravy. Do budoucna je třeba se zabývat možnostmi ochrany památek před negativními vlivy souvisejícími s klimatickými změnami.

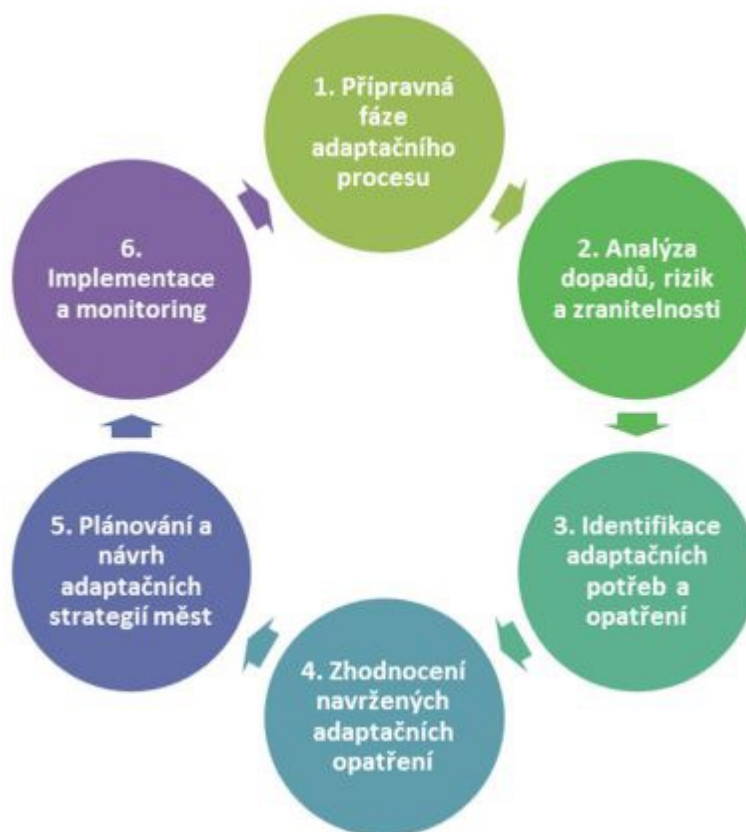
Odrazem oteplení může být i snížená poptávka po energii k vytápění a naopak zvýšená poptávka po chlazení. Změna klimatu může v důsledku degradace ekosystémů a ztráty biologické rozmanitosti ovlivnit řadu ekosystémových služeb, včetně produkce stavebních materiálů. [2]

4.2 ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ V URBANIZOVANÉ KRAJINĚ

Základním cílem adaptačních opatření v urbanizované krajině je zvýšení odolnosti sídel a jejich schopnosti přizpůsobit se projevům změny klimatu, čehož lze dosáhnout jejich trvale udržitelným rozvojem při zachování potřebné kvality života obyvatel. *“V zájmu naplnění tohoto cíle je třeba zajistit udržitelné hospodaření s vodou (zasakování či využívání srážkových vod, úsporná opatření) a funkční propojení ploch s převažujícími přírodními složkami tvořící systém sídelní zeleně. Současně je třeba podporovat celkovou variabilitu urbanizovaných území a různorodosti jednotlivých typů lidských sídel. Důležitou roli přitom budou hrát vodní a vegetační plochy a prvky, protože mohou významně ovlivňovat sídelní mikroklima a snižovat teplotu ve městech.“* [23, s. 45]

Problematika adaptačních opatření v urbanizované krajině je provázána s vodním režimem v krajině a vodním hospodářstvím, což se odráží i v tematickém propojení adaptačních

opatření a v potřebě komplexního přístupu k řešení. Problematika zelených ploch souvisí s biodiverzitou a ekosystémy. Protože v urbanizovaná krajina zahrnuje i průmyslově využívaná území a žije zde většina obyvatel, je významná i součinnost s péčí o zdraví obyvatel a s oblastí mimořádných událostí, ochrany obyvatelstva a životního prostředí. Jednotlivé fáze adaptačního cyklu popisuje obrázek 10. [17]



Obrázek 10: Adaptační cyklus pro rozvoj adaptačních opatření a strategií

Zdroj: [15]

4.3 ANALÝZA STRATEGICKÝCH PLÁNŮ VYBRANÝCH KRAJSKÝCH MĚST

Pro tuto práci byla vybrána tři krajská města – Plzeň, Brno a Hradec Králové a jejich poloha na mapě ČR je zobrazena na obrázku 11. U prvních zmiňovaných měst byly použity návrhy strategických plánů do roku 2050, u Hradce Králové strategický plán na dlouhodobý horizont let 2013 – 2030.



Obrázek 11: Vybraná města na mapě ČR

Zdroj: upraveno dle [9]

4.3.1 PLZEŇ

Město Plzeň je moderní a dynamickou metropolí západních Čech, čtvrtým největším městem v České republice, sídlem významných firem, správních úřadů, kulturních a společenských institucí. Zároveň má nadregionální význam, a to nejen svou výhodnou polohou na spojnici mezi Prahou a Německem, ale především díky kvalitním pracovním podmínkám, vynikající péči o děti, vzděláním, možnostem trávení volného času a systémem péče o seniory. Ve městě žije 170 tisíc obyvatel, který se každým všedním dnem zvyšuje o dalších 30 tisíc lidí, kteří dojíždějí za zaměstnáním a do škol. V metropolitní oblasti žije přibližně 300 tisíc osob. Město je významný silniční i železniční uzel, kříží se zde hlavní dopravní tahy a nechybí ani napojení na dálnici. Veřejná doprava patří mezi nejekologičtější dopravní systémy v Evropě.

Plzeň leží na čtyřech řekách s jejich souběžnými soutoky. Úhlavy s Radbuzou, Radbuzy se Mží v centru města a Úslavy s Beroučkou. Vlastní vodní toky, včetně jejich údolních niv, představují jedinečnou říční krajinu. V tomto pojetí jsou údolní nivy s vodními toky respektovány jako říční lokality a chráněny územním plánem města jako nezastavitelná území. [21]

MINIMALIZACE POVRCHOVÉHO ODTOKU

Město Plzeň již v minulosti realizovalo několik retenčních objektů a další plánuje. Za jeden z klíčových problémů města považuje chybějící hospodaření s dešťovými vodami, nedostatečnou možnost zasakování srážkové vody a její následné hospodárné využití jako vody užitkové.

Strategické cíle:

- zvýšit podíl zasakovacích ploch a přírodních retenčních nádrží;
- budovat trvale udržitelné odvodňovací systémy za účelem zvýšení kapacity a řízeného odtoku povrchové vody v průběhu intenzivních srážek;
- zastavit tlak developerů na zastavování říčních niv;
- budovat efektivní protipovodňová opatření;
- obnovit přírodně blízký stav toků a přirozené retenční schopnosti údolní nivy vodního toku. [21]

V návrhu chybí:

- realizace členitých vodních ploch a ploch s prvky vegetace;
- realizace infiltračních systémů v rámci stávajících a budoucích ploch městské zeleně;
- realizace konstrukcí zelených stěn a střech.

REDUKCE ZNEČIŠTĚNÍ POVRCHOVÉHO ODTOKU

V povodí plzeňských řek převládá intenzivní zemědělské hospodaření, které má za následek splavování erozního materiálu do vodních toků a následně do rybníků a přehradních nádrží a snížení retenční kapacity půd pro vodu. Následkem je vyplavování širokého spektra pesticidních látek.

Strategické cíle:

- aktivně působit na obyvatele mimo území města, protože realizace plánů ohledně revitalizace vodních toků a komplexních pozemkových úprav vážne na jejich neochotě spolupracovat;
- realizovat protierozní opatření a vhodnější zemědělské hospodaření – omezit pesticidy, zejména v okolí řeky Úhlavy;

- ochrana zdrojů pitné vody a prevence plýtvání – řešit náhradní zdroje pitné vody, vybudovat chybějící vodovodní síť v okrajových částech města, a tím zamezit budování nových studní jak pro jednotlivé domy, tak i pro velké rozvojové lokality. [21][23]

V návrhu chybí:

- minimalizace kontaktu povrchového odtoku s potenciálním zdrojem znečištění – omezení některých materiálů, správné uskladnění chemikálií a manipulace s nimi;
- minimalizace solení komunikací v zimním období;
- minimalizace používání „umělých“ hnojiv v zahradách a parcích;
- čištění ulic a ploch veřejné zeleně z důvodu minimalizace akumulace znečištění na povrchu povodí;
- opatření k minimalizaci znečištění povrchových vod při přívalových deštích.

VARIABILITA URBANIZOVANÉHO ÚZEMÍ

Strategické cíle:

- pokračovat v komplexních pozemkových úpravách a realizaci plánu společných opatření – prvky ÚSES, přírodně blízká protipovodňová a protierozní opatření, obnova polních cest;

Tento bod adaptační strategie má město Plzeň výborně zpracovaný. Zajišťuje v něm rozvoj systémů sídelní zeleně, zvyšuje její kvalitu a plánuje další rozvoj. Stávající parky byly doplněny o nové, např. Park na přání Zemník Žlutická a Mlýnská strouha. Novou kategorií městské zeleně jsou tzv. poříční parky, které vznikají jako nové rekreační oblasti v bezprostřední blízkosti řek.

FUNKČNÍ A EKOLOGICKY STABILNÍ SYSTÉM SÍDELNÍ ZELENĚ

Město zvyšuje počet dostupných ploch zeleně a revitalizuje stávající zeleň, např. Borský a Lochotínský park. Naplánována je obnova klášterní zahrady a Jiráskova náměstí.

Strategické cíle:

- pokračovat v revitalizaci nábřeží plzeňských řek, v revitalizaci městských parků a rekreačních oblastí;
- chránit přírodní hodnoty i znaky krajinného rázu;

- aplikovat navržené standardy péče o zeleň dle její významnosti se všemi správci.[21]

V návrhu chybí:

- upřesnění požadavků na vymezení a ochranu sídelní zeleně vyplývající z právních předpisů a zajištění navazující metodické a odborné podpory a zajištění odpovídající správy systému včetně efektivní údržby z důvodu, že vedení města si je vědomo nekvalitní práce firem spravujících městskou zeleň, což má za následek její odumírání.
- zvýšit počet ploch a prvků zeleně na vodorovných i svislých konstrukcích – střešní zahrady, popínavé rostliny na konstrukcích.

URBANISTICKÝ ROZVOJ, STAVEBNICTVÍ A ARCHITEKTURA

V návrhu strategického plánu se nevyskytují žádné návrhy ohledně podpory výzkumu a vývoje nových materiálů a technologií, přizpůsobení staveb standardům, normám a certifikacím, podpoře zdrojů obnovitelné energie na vytápění a chlazení budov a mnohých dalších. Pouze je kladen důraz na opětovné využití nebo revitalizaci brownfields, a tím chránit funkci stávajícího nezastavěného území, což vychází ze strategického dokumentu Politika územního rozvoje ČR 2008.

SNÍŽENÍ NÁSLEDKŮ ZÁPLAV V URBANIZOVANÉM ÚZEMÍ

Snížení následků záplav je jedním z hlavních cílů českých měst v oblasti změny klimatu a je úzce spjato s adaptačním opatřením na minimalizaci povrchového odtoku, kde jsou uvedeny i strategické cíle Plzně v této oblasti. Dlouhodobě jde také o snižování počtu obyvatel s trvalým bydlištěm v záplavových územích, odolnost staveb proti zaplavení a vlhku, využití vhodných geografických informačních a předpovědních systémů.

V návrhu chybí:

- prevence přenosných nemocí po záplavách včetně listeriózy a identifikace plísňových onemocnění a nemocí přenosných komáry.[21][23]

SNÍŽENÍ RIZIK SPOJENÝCH S TEPLOTOU A KVALITOU OVZDUŠÍ

Strategické cíle:

- budovat nové komunikační sítě, zejména městský okruh a zvýhodňování tangenciálních tras oproti radiálním trasám procházejícím středem města;

- rozvoj systému městské hromadné dopravy s podílem ekologické elektrické trakce;
- monitorování kvality ovzduší.

V návrhu chybí:

- stavební řešení vedoucí k zastínění budov a oken, instalace venkovních rolet a žaluzií;
- zavádění „zelených“ a „bílých“ střech a chodníků, nahrazení černého asfaltu světlými povrchy;
- zavádění alternativních chladicích systémů, využití přirozené ventilace a nízkouhlíkových technologií;
- tvorba plánů prevence ostrovů tepla a stanovení urbanistických požadavků ochrany před městskými ostrovy tepla;
- tvorba varovných systémů pro horké vlny;
- vytváření klimatizovaných útluků pro zranitelné a citlivé osoby a pro nemocné děti.

SNIŽOVÁNÍ STOPY URBANIZOVANÉHO ÚZEMÍ A ODPOVĚDNÉ ŘÍZENÍ

Rostoucí nároky na zastavěné plochy, dopad dopravy a otázky spojené s hospodařením s vodou, patří mezi priority města stejně jako environmentální vzdělávání, výchova a osvěta. [21][23]

4.3.2 BRNO

Město Brno je z hlediska počtu trvale žijících obyvatel druhým největším městem České republiky s necelými 380 tisíci obyvateli. Podle expertních demografických studií se předpokládá, že se zde denně nachází přibližně 550 tisíc lidí. Brno je v mnoha ohledech centrem přesahujícím význam krajské metropole, a to nejen z hlediska počtu vzdělávacích institucí, ale především z oblasti justice. Sídli zde Nejvyšší soud, nejvyšší státní zastupitelství, Ústavní soud, Nejvyšší správní soud, Úřad na ochranu hospodářské soutěže, kancelář veřejného ochránce práv a Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových.

Brno je přirozeným spádovým centrem jižní Moravy, přičemž jeho vliv zasahuje i do východní části kraje Vysočina a částí i do Olomouckého a Zlínského kraje. Jihomoravský kraj je svým charakterem výrazně monocentrický a dominantní postavení Brna posiluje radiální orientací dopravní sítě. Pro město a jeho pozitivní image hrají důležitou roli

nejčastěji dobrá geografická a dopravní poloha, bezpečnost, turisticky atraktivní přírodní okolí, kvalitní životní prostředí a mnohé další atributy mající kořeny především v historii.

Z hlediska geografického se sídlo rozkládá na pomezí Českého masivu a jihomoravských nížinných úvalů. Jádru města se nachází v kotlině řeky Svatky, která společně s řekou Svitavou vymezuje rámeček města. Díky pahorkatinnému reliéfu má Brno dobré klimatické podmínky a příznivá fyzicko-geografická poloha rovněž snižuje pravděpodobnost výskytu záplav a ostatních přírodních rizik. [5]

MINIMALIZACE POVRCHOVÉHO ODTOKU

Město Brno se potýká stejně jako Plzeň s chybějícím hospodařením s dešťovou vodou a jejím využitím. Návrh strategie pro minimalizaci povrchového odtoku je zpracován dle Adaptačních doporučení ČR.

Strategické cíle:

- budování ploch s propustným povrchem;
- budování udržitelných odvodňovacích systémů;
- budování infiltračních pásů, poldrů a dešťových zahrádek
- ochrana cenných vodních a mokřadních ekosystémů;
- realizace členitých vodních ploch a ploch s prvky vegetace;
- realizace infiltračních systémů v rámci stávajících a budoucích ploch městské zeleně;
- realizace konstrukcí zelených stěn a střech.

REDUKCE ZNEČIŠTĚNÍ POVRCHOVÉHO ODTOKU

Redukci znečištěná povrchového odtoku město Brno ve svém návrhu strategického plánu neřeší. Jediným opatřením je ochrana zdrojů pitné vody.

VARIABILITA URBANIZOVANÉHO ÚZEMÍ

- město má nedostatečné množství zeleně a plánuje revitalizaci stávající a plánuje další rozvoj zejména budování zelených střech a využití kapacity brownfields. Do městské zeleně město plánuje začlenění uměle vytvořených vodních prvků. [5][23]

FUNKČNÍ A EKOLOGICKY STABILNÍ SYSTÉM SÍDELNÍ ZELENĚ

Stejně jako Plzeň město Brno zvyšuje počet dostupných ploch zeleně a revitalizuje stávající zeleň.

Strategické cíle:

- zvýšit podíl zelených ploch zejména v centru města a ve vybraných lokalitách;
- realizace zelených střech a fasád budov;
- obnova brownfieldů, např. Jaselská kasárna.

V návrhu chybí:

- upřesnění požadavků na vymezení a ochranu sídelní zeleně vyplývající z právních předpisů a zajištění navazující metodické a odborné podpory a zajištění odpovídající správy systému včetně efektivní údržby.

URBANISTICKÝ ROZVOJ, STAVEBNICTVÍ A ARCHITEKTURA

Strategický cíl:

- využití nových stavebně-technických postupů a materiálů s nízkou akumulací slunečního záření a s vysokou propustností dešťové vody;
- využití techniky a materiálů k pasivnímu chlazení budov;
- zvýšení heterogenity urbanizovaného území.

V návrhu chybí:

- podpora výzkumu a vývoje nových materiálů a technologií;
- využití obnovitelných zdrojů energií.

SNÍŽENÍ NÁSLEDKŮ ZÁPLAV V URBANIZOVANÉM ÚZEMÍ

Město Brno leží v kopcovitém terénu a jako jedno z mála krajských měst není ohroženo povodněmi velkého rozsahu, a proto toto adaptační opatření nemusí zásadně řešit. Jediným opatřením, uvedeným v návrhu strategického plánu, je revitalizace říčních toků, úprava břehových porostů a budování ploch s propustným povrchem pro případ přívalových srážek. Dalším cílem je vybudování nové splaškové kanalizace, která je na území města zastaralá a nedostatečná a v některých okrajových částech města dodnes chybí. [5][23]

SNÍŽENÍ RIZIK SPOJENÝCH S TEPLOTOU A KVALITOU OVZDUŠÍ

Většina českých měst provádí adaptační opatření pro snížení následků záplav. Brno považuje za jedno z největších rizik horko a s ním spojený nedostatek pitné vody.

Strategické cíle:

- dokončení Velkého městského okruhu pro odklon neúměrné tranzitní dopravy centrem města;
- zavádění a zkvalitnění integrovaného dopravního systému;
- projekt Europoint Brno – přestavba brněnského železničního uzlu;
- rozvoj neexistující sítě ve městě a jeho blízkém okolí;
- podpora alternativních forem dopravy – hromadná, pěší a cyklodoprava;
- vypracování komunikačního programu zaměřeného na zvyšování povědomí obyvatel o správných vzorcích chování v obdobích vln horka;
- vybudování systému včasného varování před vlnami horka s informacemi o dostupnosti zdravotnické pomoci;
- revitalizace a rozvoj městské zeleně.

V návrhu chybí:

- další opatření spojená s kvalitou ovzduší – řešení prašnosti z automobilové dopravy.

SNÍŽOVÁNÍ STOPY URBANIZOVANÉHO ÚZEMÍ A ODPOVĚDNÉ ŘÍZENÍ

Strategické cíle:

- Vize města „Odolné Brno“ je včasně reagovat na předpokládanou klimatickou změnu a zmírňovat její dopady;
 - vypracovat komunikační strategii a komunikační program, který umožní oslovit a zapojit širokou veřejnost, odbornou veřejnost, podnikatele a investory pro zvýšení environmentální ochrany a k ekologicky šetrnému chování (preferování udržitelných druhů dopravy, využití srážkových vod, úspora vody).
- [5][23]

4.3.3 HRADEC KRÁLOVÉ

Město Hradec Králové se nachází pouhých sto kilometrů východně od Prahy. Město se pyšní mnoha gotickými, renesančními a barokními stavbami, ale největší obdiv dodnes vzbuzuje moderní česká architektura v duchu secese a funkcionalismu proslulých architektů profesora Jana Kotěry a jeho žáka Josefa Gočára. Jejich pozoruhodná urbanistická koncepce dodnes vzbuzuje obdiv a stala se inspirací pro několik dalších generací architektů a stala se podnětem k tomu, že je dodnes město nazýváno „Salómem republiky“. Hradec Králové je důležitým dopravním uzlem, sídlem mnoha úřadů, institucí, vysokých škol, bank a významných průmyslových podniků. Pravidelně sleduje tzv. ukazatele života, které lze chápat jako protiukazatele kvantitativních ekonomických ukazatelů. Nachází se na soutoku Labe s Orlicí v jihozápadní části Královéhradeckého kraje. Díky umístění v Polabské nížině a kvalitní, zemědělsky hojně využívané půdě, patří do teplé klimatické oblasti. Reliéf je rovinný, není zde žádný výrazný kopec.

Hradec Králové se v posledních letech potýká s úbytkem obyvatel ve městě. V devadesátých letech 20. století se počet obyvatel pohyboval mírně pře 100 tisíc, v současnosti se jejich stav pohybuje přibližně kolem 93 500. Nejde o odliv z ekonomických důvodů, ale příčinou jsou spíše suburbanizační trendy. Kromě problému s úbytkem obyvatel se město v oblasti problému s klimatickou změnou potýká s nedostatečným zásobováním pitnou vodou v období sucha. Ačkoli po mnoho let existuje konkurenční boj mezi městy Hradec Králové a Pardubice, existuje projekt hradecko-pardubické aglomerace, který řeší mimo jiných pozitiv i propojení vodovodní sítě s Pardubickým krajem, který má dostatečnou zásobu vody, zejména díky řece Chrudimce. [22]

MINIMALIZACE POVRCHOVÉHO ODTOKU

Strategický cíl:

- vymezit plochy pro akumulaci povrchových vod (poldry) a pro přirozenou retenci vod a jejich realizace s možných dotací;

V plánu chybí:

- zachování vodních ploch a obnova přírodně blízkých vodních ploch;
- přeměna vodních ploch s dosud nepropustným povrchem;
- upřednostnění realizace propustných povrchů na nových plochách;
- konstrukce vegetačních stěn a střech.

REDUKCE ZNEČIŠTĚNÍ POVRCHOVÉHO ODTOKU

Kromě adaptačních opatření na ochranu zdrojů pitné vody a prevenci plýtvání žádná opatření spojená s redukcí znečištění povrchového odtoku ve strategickém plánu města nejsou.

VARIABILITA URBANIZOVANÉHO ÚZEMÍ

Strategické cíle:

- obnova a rozvoj kvalitní městské zeleně;
- ochrana komplexu městských lesů s rozvíjející se rekreační funkcí;
- realizace zeleného okruhu;
- revitalizace brownfields;
- udržet přiměřenou velikost města a zabránit jeho extenzivnímu rozvoji do krajiny;
- optimalizovat péči o životní prostředí;
- revitalizace veřejných prostorů včetně parků a využití mecenášů pro ozvláštňování a zvýšení přitažlivosti míst;
- vybudovat zdravé, funkční a harmonické urbanistické řešení navazující na tradici města – Salón republiky.

Město si zakládá na dostatečném množství zeleně a volných ploch v urbanistické struktuře města a kvalitní komplex městských lesů. Oblast urbanismu pod sebe zahrnuje i oblast životního prostředí v širším významu, tedy o kvalitu života ve městě. Město usiluje o zdravé životní prostředí a vyvážený systém péče o něj. [22]

FUNKČNÍ A EKOLOGICKY STABILNÍ SYSTÉM SÍDELNÍ ZELENĚ

Strategické cíle:

- revitalizace a realizace nových zelených ploch;
- výškově regulovaná zástavba s akcentem na historické a přírodní dominanty města;
- vyvážený poměr zastavěných a volných ploch ve městě.

V plánu chybí:

- zvýšení ploch a prvků zeleně na vodorovných a svislých konstrukcích.

URBANISTICKÝ ROZVOJ, STAVEBNICTVÍ A ARCHITEKTURA

Strategické cíle:

- zajistit bytovou výstavbu splňující kritéria nízkoenergetického, environmentálního a zdravého bydlení;
- preferovat využití brownfields a nerozšiřovat město do krajiny.

V plánu chybí:

- zajištění koordinovaného přístupu pro posouzení zranitelnosti staveb vůči extrémním klimatickým vlivům;
- podpora zdrojů obnovitelné energie pro chlazení a klimatizaci budov;
- podpora výzkumu a vývoje nových materiálů a technologií.

SNÍŽENÍ NÁSLEDKŮ ZÁPLAV V URBANIZOVANÉM ÚZEMÍ

Ohrožení města v současnosti nepůsobí dva velké toky, Labe a Ohře, nýbrž drobné vodní toky a svodnice, které městem protékají.

Strategické cíle:

- dobudovat protipovodňovou ochranu města;
- vybudovat nové poldry.

V plánu chybí:

- realizace budov odolných vůči půdnímu vlhku a zaplavení. [22][23]

TEPLOTNÍ RIZIKA A KVALITA OVZDUŠÍ

Strategické cíle:

- upřednostnit veřejnou, pěší a cyklistickou dopravu a zvýšit jejich bezpečnost;
- vybudovat lepší napojení města na systém rekreačních cyklistických tras včetně napojení na dálkové cyklotrasy;
- snížit dopravní náročnost města;
- zvýšit ekologičnost městské dopravy nákupem ekologických dopravních prostředků;
- vyvedení tranzitní dopravy mimo centrum města realizací obchvatných komunikací včetně vyřešení dopravních problémů napojení letiště a skladištní oblasti k dálnici;

- zvýšit přitažlivost železniční dopravy pro občany a návštěvníky města;
- posoudit dopady záměru realizace koridorových železničních tratí s vyšší rychlostí přes území města;
- vytvořit koncepci dopravy a parkování v klidu v souladu se zásadami udržitelného rozvoje;
- využití IT technologií;
- zajistit dostatečného množství pitné vody a účelné hospodaření s pitnou vodou.

V plánu chybí:

- zavádění „bílých“ a „zelených“ střech a chodníků;
- nahrazení asfaltu světlými chodníky;
- řešení chlazení pomocí přirozené ventilace a nízkouhlíkových technologií;
- instalování venkovních rolet a žaluzií.

SNÍŽOVÁNÍ STOPY URBANIZOVANÉHO ÚZEMÍ A ODPOVĚDNÉ ŘÍZENÍ

V ohledu snižování stopy urbanizovaného území město ve všech bodech splňuje adaptační opatření. Zavádí principy udržitelného rozvoje ve spolupráci s občany a organizacemi a pomocí pravidelných průzkumů zaznamenává jejich spokojenost a názory.

Strategické cíle:

- zavést funkční informační portál o životním prostředí města;
- podporovat environmentální vzdělávání a poradenství;
- využít potenciálu neziskového sektoru v oblasti životního prostředí;
- výstavba environmentální učebny pro lesní pedagogiku;
- vytvořit zdravé životní prostředí pro své občany. [22][23]

4.4 VYHODNOCENÍ PŘIPRAVENOSTI VYBRANÝCH SÍDEL NA KLIMATICKOU ZMĚNU

Všechna tři města se zapojila do projektu UrbanAdapt – adaptace měst na změnu klimatu, financovaného z finančních mechanismů Islandu, Lichtenštejnska a Norska. Cílem tohoto projektu je reagovat na možné dopady změny klimatu ve městech, spustit a rozvíjet proces

přípravy adaptačních strategií, navrhnout a vyhodnotit vhodná adaptační opatření za podpory ekosystémově založených přístupů.

Města Plzeň a Brno v současnosti připravují nové strategické plány. Program UrbanAdapt přitom bude sloužit jako jedno z východisek pro jejich zpracování. Město Hradec Králové má strategický plán z listopadu 2013. Do pilotní realizace projektu UrbanAdapt byl vybrán, společně s Dobruškou a Žďárem nad Sázavou, až po jeho schválení.

Tabulka 1: Reflektování adaptačních opatření ve vybraných sídlech dle strategických plánů vybraných měst

Adaptační opatření	Plzeň			Brno			Hradec Králové		
	R	ČR	N	R	ČR	N	R	ČR	N
Minimalizace povrchového odtoku		X		X				X	
Redukce znečištění povrchového odtoku		X				X			X
Variabilita urbanizovaného území	X			X			X		
Funkční a ekologicky stabilní systém sídelní zeleně		X			X			X	
Urbanistický rozvoj, stavebnictví a architektura			X		X			X	
Snižování následků záplav v urbanizovaném území		X			X		X		
Snížení rizik spojených s teplotou a kvalitou ovzduší		X			X			X	
Snižování stopy urbanizovaného území a odpovědné řízení	X			X			X		

R – reflektuje, ČR – částečně reflektuje, N – nereflektuje

Zdroj: vlastní zpracování

Ze strategií jednotlivých měst jasně vyplývá, že si jsou vědomy hrozeb spojených s dopady klimatických změn. Zejména s přívalovými dešti a následnými povodněmi, dlouhotrvajícím suchem a nedostatkem vody, extrémně vysokými teplotami a tepelnými ostrovy ve městech. Z tabulky 11 vyplývá, že ne všechna adaptační opatření ve svých strategických plánech reflektují nebo je akceptují pouze z části. Může to být odlišnými zkušenostmi, nástroji, prostředky a zejména podmínkami, jako je například geografická poloha a geopolitické umístění.

Obavy panují zejména z následků povodní. Plzeň a Hradec Králové plánují nová opatření, zatímco Brno, díky své geografické poloze, není tímto jevem zásadním způsobem ohroženo.

Všechna města plánují:

- revitalizaci a realizaci nových zelených ploch a v tomto ohledu vidí velký potenciál ve využití brownfieldů;
- ekologickou hromadnou dopravu, budování cyklostezek a odklonění tranzitní dopravy z center měst;
- lepší hospodaření s vodou a využívání dešťové vody k zavlažování;
- budování ploch s propustným povrchem.

Ani jeden ze strategických plánů nezmiňuje následující adaptační opatření:

- zavádění „bílých“ a „zelených“ střeš a chodníků;
- nahrazení asfaltu světlými povrchy;
- realizaci protierozních opatření;
- minimalizaci solení komunikací v zimním období;
- minimalizaci znečištění povrchových vod při přívalových deštích;
- stavební řešení vedoucí k zastínění budov a oken, instalace venkovních rolet a žaluzií;
- zavádění alternativních chladících systémů a využití přirozené ventilace.

NÁVRH OPATŘENÍ

Sucho a přívalové srážky jsou jevy, které urbanizovaná území v současnosti nejvíce ohrožují. Soustředit se pouze na budování protipovodňových opatření, na zachycování dešťové vody a ochranu zdrojů pitné vody se zdá být nedostatečným. Prvním krokem v boji proti suchu by měla být komplexní modernizace zpracování a distribuce vody. Na to však chybí dostatek finančních prostředků. Nedostatek vody v urbanizovaném území lze také řešit:

- obnovou a budováním vodních nádrží, revitalizací toků a přirozeným zpomalením odtoku;
- intenzivnějším čištěním a využitím odpadních vod a vícenásobným využitím odpadních vod.

ZÁVĚR

V posledních letech je čím dál častěji rozebírána otázka klimatických hrozeb. S klimatickými změnami se lidstvo setkávalo odpradávná. Odlišnost těch současných plyne z jejich rychlosti a razance, kterou udeří. Environmentální hrozby již nejsou chápány jako hrozby ryze přírodní, ale jako hrozby ovlivněné činností člověka.

Otázky spojené se změnou klimatu se přesouvají z oblasti vědecké na pole politické. Průlomovým dokumentem se stala v roce 1992 Rámcová úmluva OSN o změně klimatu, kterou následoval Kjótský protokol a Pařížská dohoda. Na zmíněné dokumenty reagovala Evropská unie Strategií EU pro přizpůsobení se změně klimatu a Česká republika, jako členská země, Strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.

Implementační plán Strategie je strukturován podle projevů klimatu na dlouhodobé sucho, povodně a přívalové povodně, zvyšování teplot, extrémní meteorologické jevy (vydatné srážky, extrémně vysoké teploty, extrémní vítr) a přírodní požáry. Jedním z cílů dokumentu je akcentovat problematiku adaptace na změnu klimatu na úrovni státních a veřejnoprávních institucí, podnikatelské sféry a dalších subjektů. Informovat a zapojit aktéry do procesu.

Strategické plány slouží ke stanovení cílů, termínů a případných cest, jak stanovených cílů dosáhnout. Práce se zabývala tím, jak vybraná města ve svých strategických plánech reflektují doporučená adaptační opatření na změnu klimatu. Ve svých strategiích se města soustřeďují zejména na problémy s vodou a variabilitu urbanizovaného území. V oblasti veřejné zeleně je kladen velký důraz především na využití brownfieldů.

Na základě provedené analýzy plánů lze konstatovat, že nejvyšší ohrožení měst lze spatřovat v oblasti vody, ať jejího nedostatku, tak i přebytku. Přebytek vody je ve strategických plánech řešen rozsáhlými protipovodňovými opatřeními a nedostatek shromažďováním a následným využíváním dešťové vody a ochranou zdrojů pitné vody.

Většinu opatření města reflektují pouze z části nebo je nereflektují vůbec. V žádném z plánů není zmíněna např. minimalizace solení v zimním období nebo nahrazení černého asfaltu světlými povrchy i přesto, že všechna města bojují s tepelnými ostrovy. V případě, že je otázka střídání přívalových dešťů a dlouhodobého sucha čím dál aktuálnější, nezmiňuje ani jedno z měst ve svých plánech opatření zamezující znečištění povrchových vod při přívalových deštích.

Navrhovaná opatření se týkala nedostatku vody. V současnosti chybí finanční prostředky na modernizaci rozsáhlé stávající zpracovatelské a distribuční sítě pitné vody. V rámci svých

strategických plánů mají města možnost bojovat proti nedostatku vody obnovou a budováním nádrží, revitalizací toků a přirozeným zpomalením odtoku, intenzivnějším čištěním a využitím odpadních vod nebo vícenásobným využitím odpadních vod. Vodní plochy ve městech navíc pomáhají snižovat okolní teplotu a zároveň mohou sloužit k osvěžení lidí.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] BARNES, Jessica, ed. a DOVE, Michael R., ed. *Climate cultures: anthropological perspectives on climate change*. New Haven: Yale University Press, [2015], ©2015. viii, 319 stran. Yale agrarian studies series. ISBN 978-0-300-19881-2.
- [2] BAROŠ, Adam et al. *Adaptace na změnu klimatu ve městech: pomocí přírodě blízkých opatření*. Plzeň: Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 2015. 79 stran. ISBN 978-80-260-9309-1.
- [3] BÁRTA, Miroslav, ed., KOVÁŘ, Martin, ed. a FOLTÝN, Otakar, ed. *Povaha změny: bezpečnost, rizika a stav dnešní civilizace*. Vydání první. Praha: Vyšehrad, 2015. 317 stran. ISBN 978-80-7429-641-3.
- [4] BRANIŠ, Martin a kol. *Atmosféra a klima: aktuální otázky ochrany ovzduší*. Vyd. 1. V Praze: Karolinum, 2009. 351 s. ISBN 978-80-246-1598-1.
- [5] *Brno - Strategie pro Brno: Kompletní znění Strategie pro Brno* [online]. 2016 [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: <http://www.brno.cz/strategie/strategie-pro-brno/>
- [6] EICHLER, Jan. *Mezinárodní bezpečnost na počátku 21. století*. Praha: Ministerstvo obrany České republiky - AVIS, 2006. 303 s. ISBN 80-7278-326-2.
- [7] HOUŠKA, Tomáš. Podnebí a dějiny. In: *MOJESKOLA.NET* [online]. 1999 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: <http://mojeskola.net/podnebi-a-dejiny/>
- [8] KADRNOŽKA, Jaroslav. *Globální oteplování Země: příčiny, průběh, důsledky, řešení*. Vyd. 1. Brno: VUTIUM, ©2008. 467 s. ISBN 978-80-214-3498-1.
- [9] Mapa krajů České republiky. In: *Učíme se s mapou* [online]. 2006 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: <http://www.zsmezibori.com/projekt/ucime-se-s-mapou.html>
- [10] MCMICHAEL, A. J., ed. et al. *Climate change and human health: risks and responses*. Geneva: World Health Organization, 2003. xi, 322 s. ISBN 92-4-156248-X.
- [11] METELKA, Ladislav a TOLASZ, Radim. *Klimatické změny: fakta bez mýtů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Centrum pro otázky životního prostředí, ©2009. 35 s. ISBN 978-80-87076-13-2.
- [12] MILÉŘ, Tomáš a HOLLAN, Jan. *Klima a koloběhy látek: jak funguje klimatický systém Země, proč a jak se klima mění*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2014. 91 s. ISBN 978-80-210-7109-4.

- [13] Mitigace a adaptační možnosti na změnu klimatu pro ČR. In: *Klimatická změna* [online]. Brno [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: vse-o-klimaticke-zmene/mitigace-a-adaptacni-moznosti-na-zmenu-klimatu-pro-cr/
- [14] NĚMEC, Jan, ed., KOPP, Jan, ed. a BARTOŠ, Michael. *Vodstvo a podnebí v České republice v souvislosti se změnou klimatu*. Praha: Pro Ministerstvo zemědělství ČR vydal Consult, 2009. 255 s. ISBN 978-80-903482-7-1.
- [15] *Obce a změna klimatu: na cestě k adaptaci*. První vydání. Praha: Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj, o.p.s., 2016. 111 stran. ISBN 978-80-87549-06-3.
- [16] Politiky Evropské unie: Oblast klimatu. In: *Evropská unie* [online]. Brusel, 2014 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: https://europa.eu/european-union/topics_cs
- [17] PONDĚLÍČEK, Michael a kol. *Adaptace na změny klimatu*. Vydání: první. Hradec Králové: Civitas per populi, 2016. 173 stran. ISBN 978-80-87756-09-6.
- [18] PRETEL, Jan. *Klimatické změny a jejich dopady na život lidí* [online]. In: Ostrava, 2012, s. 40 [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: projekty.osu.cz/./wp./3.1.Klimaticke-zmeny-a-jejich-dopady-na-zivot-lidi.pdf
- [19] Přírodní a environmentální hrozby. In: *Environmentální hrozby a rizika: Teoretická východiska* [online]. [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: https://sites.google.com/site/teoretickavychodiska/prirodni_environmentalni_hrozby
- [20] Srážky. In: *Klima České republiky* [online]. [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: archiv/klima.php
- [21] *Strategický plán města Plzně: Celková situační analýza* [online]. Plzeň, 2016 [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: ukr.plzen.eu/files/ukr/pdf/celkova_situacni_analyza_final.pdf
- [22] *Strategický plán rozvoje města Hradec Králové do roku 2030* [online]. Hradec Králové, 2013 [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: www.hradeckralove.org/file/353/
- [23] Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. In: *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha, 2015 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu
- [24] SVOBODA, Jiří, VAŠKŮ, Zdeněk a CÍLEK, Václav. *Velká kniha o klimatu Země koruny české*. [Praha]: Regia, 2003. 655 s. ISBN 80-86367-34-7.