

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra Agroekologie a rostlinné produkce



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Adaptace, snížení zranitelnosti a zvýšení odolnosti
agroekosystémů vůči dopadům změny klimatu a možnosti
zmírnění jejich účinků**

Bakalářská práce

Autor práce: Samuel Peterka

Ochrana krajiny a využívání přírodních zdrojů

Vedoucí práce: doc. Dr. Mgr. Vera Potopová

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Adaptace snížení zranitelnosti a zvýšení odolnosti agroekosystémů vůči dopadům změny klimatu a možnosti jejich účinků" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor(ka) uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 26.4.2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Dr. Mgr. Veře Potopové za pomoc.

Adaptace, snížení zranitelnosti a zvýšení odolnosti ekosystémů vůči dopadům změny klimatu a možnosti zmírnění jejich účinků

Souhrn

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku adaptace ekosystémů a možnosti zmírnění jejich negativních účinků na ně. V práci je především popsán přístup Evropské unie skrze zelenou dohodu (Green deal), která v oblasti ekologie a snižování rizik klimatické změny hraje klíčovou roli v přístupu k využívání obnovitelných a neobnovitelných přírodních zdrojů a zachování biodiverzity. V práci je uvedena strategie České republiky a také Evropské Unie.

Úvod této práce je věnován o nutnosti adaptace a zvýšení odolnosti ekologických systémů. Je podložena daty Evropské unie, Českého hydrometeorologického úřadu a dalšími odbornými institucemi. Byla zpracována hlavní rizika klimatické změny na životní prostředí.

V další části je hlavní strategický plán a dokument Evropské unie k tomuto tématu, tedy Green deal. Jsou zde zpracovány jednotlivé možnosti a přístupy, které pomáhají k snižování dopadů klimatické změny na ekosystémy. Jednotlivé části plánu byly v práci podrobně popsány a byly prokázány jejich konkrétní účinky.

Druhá část je věnována zkoumání biodiverzity, resilience a rezistence ekosystémů při změně klimatu. Biodiverzita hraje klíčovou roli při udržování ekosystému, koncept resilience představuje schopnost ekosystému odolávat změnám a rychle se obnovovat po narušení, zatímco rezistence se soustředí na schopnost odolat nepříznivým faktorům a udržet svou strukturu a funkci. Tato studie se zaměřuje na důležitost zachování biodiverzity při nejmenším v takovém stavu jaký je.

Ve třetí části jsou jednotlivá opatření analyzována pomocí SWOT analýzy (Strengths = silné stránky, Weaknesses = slabé stránky, Opportunities = příležitosti a Threats = hrozby), která je v práci dále vysvětlena. Tento typ analýzy je nejpoužívanějším nástrojem pro hodnocení opatření a oblastí zabývajících se klimatickou změnou.

Poslední část je věnována porovnání České republiky vůči dosahování cílů v Evropské unii v oblasti klimatické změny. Jak se staví ke Green Dealu a jaké má možnosti v rámci využívání obnovitelných zdrojů.

Klíčová slova: SWOT analýza, rezistence, resilience, biodiverzita, Zelená dohoda

Adaptation, reduction of vulnerability, increase of resistance of ecosystems to environmental impacts

Summary

This bachelor thesis focuses on the issue of adaptation of ecosystems and ways to mitigate their negative effects on them. In particular, the thesis describes the European Union's approach through the Green Deal, which plays a key role in ecology and climate change risk reduction in its approach to the use of renewable and non-renewable natural resources and biodiversity conservation. The thesis presents the strategy (of the Czech Republic) and also of the European Union.

The introduction of this thesis is devoted to the necessity of adaptation and increasing the resilience of ecological systems. It is supported by data from the European Union, the Czech Hydrometeorological Office and other relevant institutions. The main risks of climate change on the environment have been elaborated.

In the next section, the main strategic plan and the European Union document on the subject, the Green Deal, are presented. The various options and approaches that help to reduce the impact of climate change on ecosystems are elaborated here. The different parts of the plan have been described in detail and their specific effects have been demonstrated.

The second part is devoted to the study of biodiversity, resilience and resistance of ecosystems to climate change. Biodiversity plays a key role in maintaining an ecosystem, the concept of resilience represents the ability of an ecosystem to withstand change and recover rapidly from disturbance, while resistance focuses on the ability to withstand adverse factors and maintain its structure and function. This study focuses on the importance of maintaining biodiversity at least as it is.

In the third part, the individual measures are analysed using a SWOT analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities And Threats), which is further explained in the thesis. This type of analysis is the most commonly used tool for assessing climate change measures and areas

The last section is devoted to the comparison of the Czech Republic against the achievement of climate change targets in the European Union. Where does it stand on the Green Deal and what options does it have in terms of renewable energy.

Keywords: SWOT analysis, resistance, resilience. Biodiversity, Green Deal

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Literární rešerše.....	2
3.1	Klimatická změna.....	2
3.1.1	Základní pojmy.....	2
3.1.2	Hlavní rizikové důsledky	3
3.2	Analýza zelených dohod a jejich klíčové prvky	7
3.2.1	Jak se ke Green Dealu staví veřejnost	10
3.2.2	Návrhy a plány do budoucna zelené dohody	10
3.2.3	Všeobecná opatření týkající Fit for 55	11
3.3	Vliv biodiverzity, resistenci a resilienci ekosystémů při změně klimatu	16
3.3.1	Redistribuce biodiverzity vlivem změn klimatu.....	16
3.3.2	Rezistence při změně klimatu	17
3.3.3	Resilience při změně klimatu	18
3.4	SWOT analýza přístupu k adaptaci ekosystémů a měnící se klimatické podmínky	19
3.4.1	SWOT analýza	19
3.4.2	Swot analýza Green Dealu	20
3.4.3	Identifikace silných stránek přístupů adaptaci	20
3.4.4	Analýza slabých stránek v oblasti adaptace ekosystémů	23
3.4.5	Vyhodnocení příležitostí a hrozeb oblasti adaptace ekosystémů	24
3.5	Všestranné zahrnutí České republiky.....	24
3.5.1	Jak se staví Česko Green dealu	24
3.5.2	Energetika a obnovitelné zdroje v České republice.....	25
4	Závěr	28
5	Literatura.....	29

1 Úvod

Zemědělství zajišťuje potraviny pro osm miliard lidí a mnoho hospodářských zvířat, avšak je jedním z hlavních odvětví zodpovědných za masivní znečištění a degradaci životního prostředí. Abychom omezili negativní dopady zemědělství na životní prostředí, je nezbytný rozvoj a implementace alternativních zemědělských postupů, moderních technologií a šetrných přístupů ke krajině (Clark & Tilman, 2017). Změny v klimatu, zejména extrémní počasí, činí zemědělství v budoucnosti zranitelným. Snížení produkce potravin bude pravděpodobné, pokud nedojde k přizpůsobení se novým podmínkám (Anwar et al., 2013).

Původní obavy z klimatické krize se zaměřovaly na zmírnění jejích dopadů. Avšak časem se odborníci stále více soustředí na adaptaci, zejména v produkčních systémech závislých na přírodních zdrojích a vysokých energetických vstupech. Zemědělství má obrovský potenciál pro transformaci a vývoj nových technologií a přístupů (El Chami et al., 2022).

Evropská unie se stala lídrem v podporování změn spojených se změnou klimatu a ochranou planety prostřednictvím Zelené dohody pro Evropu (Green Deal). Tato strategie má vést k ekologické transformaci s hlavním cílem dosáhnout uhlíkové neutrality EU do roku 2050. Jedním z klíčových bodů této dohody je adaptace a transformace zemědělství, které by mělo zajišťovat dostatek bezpečných a kvalitních potravin pro lidstvo a zároveň obnovovat a chránit zemědělské a přírodní ekosystémy (Evropská rada, 2023), přestože transformace a adaptace zemědělského sektoru v Evropě pokračují pomalu (Ibrahim & Johansson, 2021).

Klimatické změny jsou především způsobeny emisemi skleníkových plynů, přičemž Evropská unie je třetím největším producentem těchto emisí, předcházející Spojenými státy a Čínou. Česká republika přispívá k emisím skleníkových plynů a byla osmým největším producentem v EU v roce 2019, přičemž zemědělství tvoří přibližně 10 % celkových emisí (Evropský parlament, 2021).

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zhodnocení možnosti adaptace a snížení zranitelnosti ekosystémů v souvislosti se změnou klimatu a možnosti zmírnění jejich účinků.

3 Literární rešerše

3.1 Klimatická změna

Je zřejmé, že činnosti lidí v nedávných desetiletích vedou ke změnám klimatu. Tyto změny probíhají rychle a jsou bez předchozího vzoru. Zatímco v minulosti se podobné klimatické změny odehrávaly během stovek až tisíců let, dnes je možné tyto změny sledovat během mnohem kratších časových období (Masson-Delmotte et al., 2021). Spalování uhlí, ropy a zemního plynu a některé další činnosti mění složení atmosféry a přidávají do ní skleníkové plyny. Zesílený skleníkový efekt pak způsobuje oteplování s důsledky, jako tání ledovců, vzestup hladin oceánů, dlouhodobá sucha nebo častější vlny veder a jiné extrémní projevy počasí (National Research Council, 2001). Hlavním skleníkovým plynem je oxid uhličitý (CO₂), který k oteplování přispívá přibližně ze 70 %. Jeho koncentrace v atmosféře rostou především kvůli spalování fosilních paliv, ale například i kácení pralesů nebo výrobě oceli a cementu. Dalším významným skleníkovým plynem je metan (CH₄), který do atmosféry uniká hlavně při těžbě fosilních paliv a chovu dobytka. Ke skleníkovým plynům patří i oxid dusný (vznikající zejména při používání minerálních dusíkatých hnojiv) a řada synteticky vyráběných fluorovaných plynů (ČHMÚ, 2024). Snížení skleníkových plynů v atmosféře je cílem řady ekologických organizací, mezinárodních panelů i některých států. Pripomeňme například program Evropské unie 20-20-20, který předpokládá, že do roku 2020 by měly emise vypouštěné do ovzduší klesnout o 20 procent a využívání obnovitelných zdrojů by mělo naopak o 20 procent narůst. Jsou to právě vodní, větrné nebo sluneční elektrárny, které mohou nahradit fosilní zdroje a přispět tak ke zlepšení ovzduší. Důležitou roli může hrát i nakládání s odpady, především s biologicky rozložitelným komunálním odpadem (BRKO). Bioodpad, který vzniká například při údržbě zeleně nebo dřevozpracovatelské výrobě, je cennou surovinou, jež by měla být opětovně využita. BRKO by proto neměl končit ve směsném odpadu, ale je vhodné nechat ho odvézt specializovanou firmou. Změnou klimatu je ohrožena funkce všech ekosystémů, jejichž členové jsou propojeni vzájemnými složitými vztahy. Proto je predikování a samotné pochopení náročné. Za účelem předpovědi a následné adaptaci jsou vyvíjeny modely a prognózy klimatických změn, které by mohly pomoci zmírnit a adaptovat se na negativní změny, které jsou nevyhnutelné (Ministerstvo životního prostředí, 2023).

3.1.1 Základní pojmy

Protože laická veřejnost v debatách o změnách klimatu často zaměňuje podnebí a počasí, je na úvod dobré odlišit tyto dva pojmy.

Počasí je okamžitý stav atmosféry charakterizovaný souhrnem hodnot všech meteorologických prvků a atmosférickými jevy v určitém místě a čase (ČHMÚ, 2016).

Jde tedy o aktuální stav. Jednou z typických vlastností počasí je jeho velká proměnlivost. Měnit se může nejen během několika let, ale také dnů či dokonce hodin. Je předmětem odborného zájmu meteorologů, kteří ho studují a předpovídají (ČHMÚ, 2016).

Klima neboli podnebí je naopak dlouhodobý ukazatel, který označuje charakteristický režim počasí v daném místě či oblasti. Jinými slovy je možné říci, že jde o "průměrné" počasí určitého místa či regionu (ČHMÚ, 2016). To znamená, že ho lze charakterizovat pomocí průměrných hodnot meteorologických prvků doplněných o extrémy a četnosti jejich výskytu, popřípadě o další statistické charakteristiky. Důležitým aspektem klimatu daného místa je také průměrný roční chod meteorologických prvků a jejich průměrná meziroční variabilita (M. Trnka 2009). Klasické období pro průměrování těchto veličin, které bývá nejčastěji používáno dle definice Světové meteorologické organizace, je 30 let. Popisuje se pomocí charakteristických veličin, nejčastěji průměrné teploty vzduchu, průměrných úhrnů srážek, délky a intenzity slunečního svitu, rychlosti větru, vlhkosti vzduchu. Zatímco počasí studují a předpovídají meteorologové, podnebí studují klimatologové, kteří od meteorologů přebírají naměřená data a podle nich popisují klima.

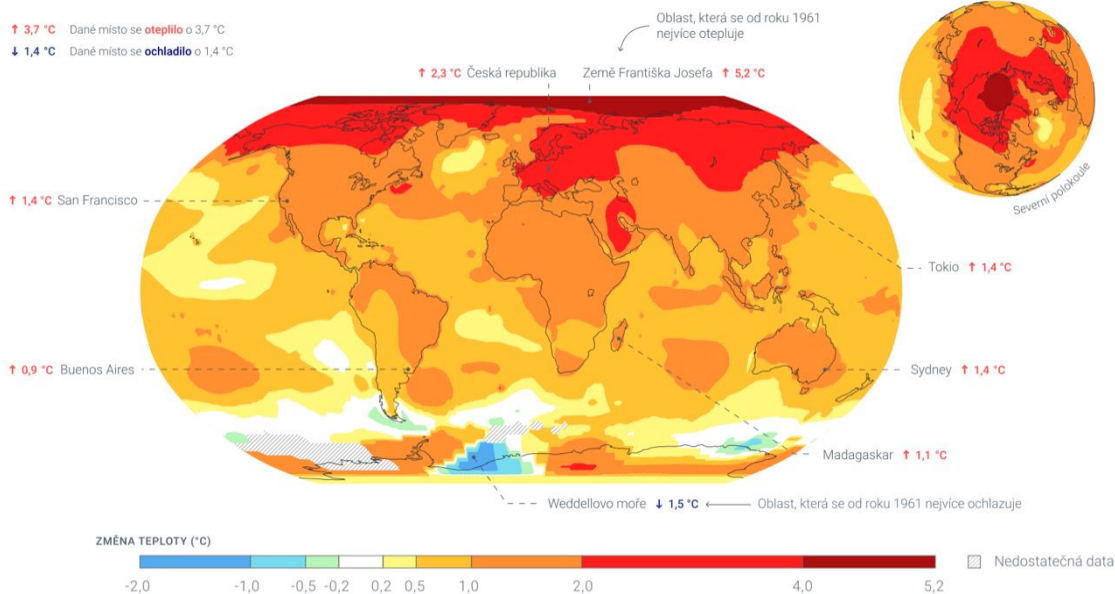
Změna klimatu je definována jako odchylka od průměrného stavu popsaného statistickými charakteristikami. Sousloví změna klimatu bylo legislativně poprvé definované v Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu (UNFCCC) z roku 1992. V článku 1 definuje změnu klimatu takto: Změna klimatu, která je přisuzována přímo nebo nepřímo lidské aktivitě, jež mění složení globální atmosféry, a která je navíc k přirozené klimatické proměnlivosti pozorována po srovnatelné časové období (Vanhalala et al., 2016).

3.1.2 Hlavní rizikové důsledky

- Teplota, jako jednoduše měřitelná veličina, představuje jeden ze základních důkazů klimatických změn. Globální oteplování je monitorováno prostřednictvím družic a pozemních stanic po celém světě. Oteplování se projevuje nerovnoměrně a je variabilní horizontálně i vertikálně. Severní polokoule se zahřívá rychleji než na jižní, s největším dopadem na Arktidu. Oteplování je také výraznější v horách než v nížinách. Důležitým faktorem je také oteplování vody, což je evidentní z tání ledovců a celkového stoupání hladiny oceánů. Ekosystémy podléhají rychlým transformacím, k nimž dochází v souvislosti s migrací živočišných a rostlinných druhů směrem k pólům. Od druhé poloviny 19. století se průměrně planeta oteplila o 1,2 °C, v České republice dokonce o 2,1 °C (Stejskal, 2012).

Různá místa se oteplují různou rychlostí. Zatímco pro většinu oceánů nepřesáhlo oteplení 0,8 °C, většina pevniny se otepluje rychleji. K největšímu oteplení, které za posledních 60 let přesáhlo 5 °C, dochází v Severním ledovém oceánu.

Změna klimatu probíhá různě na různých místech planety. Například **kontinenty se oteplují přibližně dvakrát rychleji než oceány.**



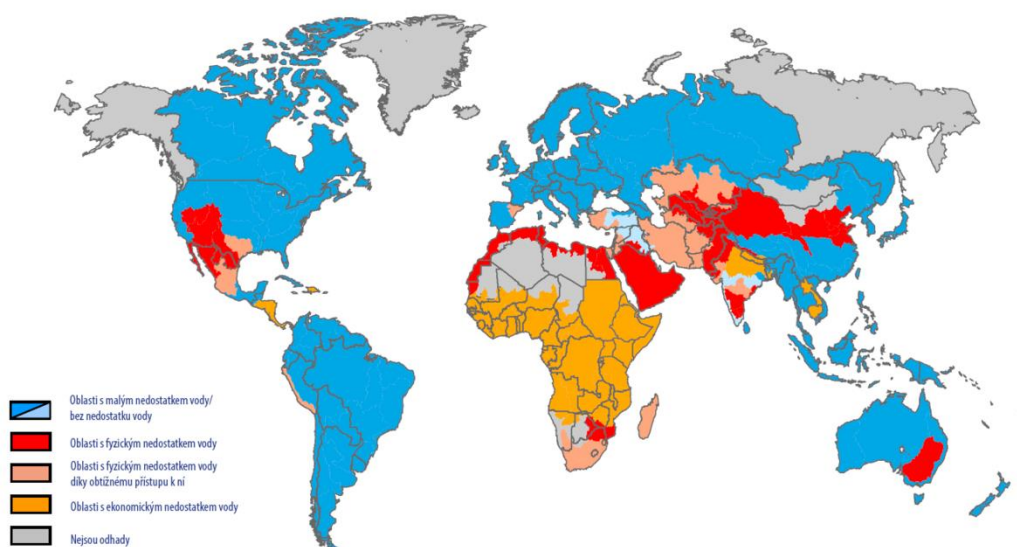
Obr. 1: Mapa Změny teploty mezi lety 1961-2019.

Zdroj: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/mapa-zmeny-teploty>.

• Nedostatek vody

Voda je pro člověka jedna z nejdůležitějších životních podmínek a základních potřeb. Zemský povrch je tvořen ze 70 % vodou, pouze však cca 2,5 % představuje voda sladká, 97,5 % je voda slaná, která je pro člověka téměř nepoužitelná. Mnoho zemí považuje vodu za samozřejmost a často se jí plýtvá, na druhé straně však velká část světové populace trpí fatálním nedostatkem pitné vody. Nároky společnosti navodu ustavičně rostou, proto je nezbytné řešit vztahy mezi těmito nároky a kapacitou dostupných vodních zdrojů (Urban, 2022)

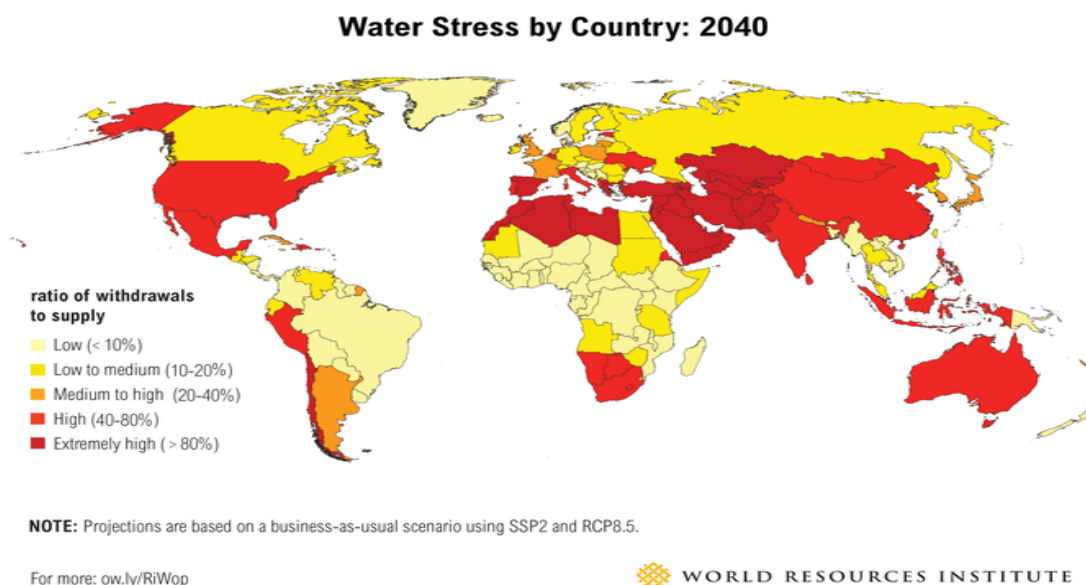
Kritickým nedostatkem vody jsou potenciálně ohroženy až čtyři miliardy lidí. Podle výzkumu v současné době na Zemi žije půlmiliarda lidí v oblastech, kde roční spotřeba vody dvojnásobně převyšuje množství dodané za tu samou dobu deštěm. Tíha spotřeby poté drancuje zásobárny spodních vod a s jejich mizením jsou přímo ohroženi obyvatelé postižených míst. Mnoho z těchto regionů leží v tradičně vodohospodářsky křehkých oblastech Indie a Číny, ale dle nynějších výzkumů se do varovných map vodní neudržitelnosti dostal i střed USA, sever Mexika, rozlehlé části Austrálie, ale také například i Londýn. (Nicholas, 2016)



Obr. 2: Mapa roku 2016 pro státy a jejich soběstačnost na vodě. Z obrázku je, že jedna čtvrtina země již trpí fyzickým nedostatkem vody

Zdroj: Digitální knihovna UPCE

(https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/67446/Lieblova_Mateja.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

































Obr. 3: Mapa predikce roku 2040 pro státy a jejich soběstačnost na vodě. V porovnání z roku 2016 je na obrázku patrné, že nedostatek vody se zvýší téměř o polovinu

Zdroj: World resources institute (<https://www.wri.org/insights/ranking-worlds-most-water-stressed-countries-2040>)

• **Extrémní výkyvy a projevy počasí**

Klimatická změna je způsobena nárůstem skleníkových plynů způsobeným člověkem. Četnost a intenzita extrémních povětrnostních jevů se zvyšuje. Ke změnám extrémního počasí dochází každý den, při čemž se očekává, že dopady budou tím větší, čím více se Země bude oteplovat. Změny zemského klimatu mají vliv na extrémní počasí na celé planetě. Rekordní vlny veder na souši i v oceánech, prudké deště, silné povodně, dlouholetá sucha, extrémní požáry a rozsáhlé záplavy během hurikánů jsou stále častější a intenzivnější. (Nichols, 2016).

Tuto tabulku vypracoval výbor zkoumající extrémní jevy a klimatickou změnu z Národní akademie věd ve Washingtonu. Jednotlivé body udávají důvěryhodnost zkoumání. Jednoznačně nejdůvěryhodnějším faktorem je teplota. Středně důvěryhodným ukazatelem je sucho a deště a nejméně spolehlivým ukazatelem jsou cyklony. Jejich modelování a zkoumání je velice náročné (tabulka 1) (Nicholas, 2016).

 = vysoká  = střední  = nízká	Schopnost klimatických modelů simulovat typ události	Kvalita/délka záznamu pozorování	Pochopení fyzikálních mechanismů, které vedou ke změnám extrémů v důsledku změny klimatu
Extrémní zima			
Extrémní teplo			
Sucho			
Extrémní deště			
Extrémní sněhové bouře			
Tropické cyklony			
Extratropické cyklony			
Požáry			
Silně konvektivní bouře			

Tabulka 1: Tabulka nám poskytuje celkové zhodnocení stavu vědeckých výzkumů modelovat a porozumět extrémním jevům vzhledem ke klimatické změně.

Zdroj: *Attribution of Extreme Weather Events In the Context of Climate Change*

3.2 Analýza zelených dohod a jejich klíčové prvky

Zelené dohodě předcházela dohoda založena roku 2015 s názvem Pařížská dohoda. Této dohodě v roce 2015 se zavázalo 193 světových států. Cílem bylo udržet oteplení planety pod 2 °C a zároveň usilovat o to, aby nebyla překročena ani 1,5 °C (ve srovnání s teplotama před průmyslovou revolucí) (Kolouchová, 2023). Nicméně v roce 2019 Evropská komise poprvé představila Evropskou zelenou dohodu neboli Green Deal. Zelená dohoda je souborem politických iniciativ, který má za cíl do roku 2030 snížit čisté emise skleníkových plynů v Evropě ve srovnání s úrovněmi v roce 1990 aspoň o 55 % a do roku 2050 dosáhnout klimatické neutrality. Evropská rada dospěla k závěru, že tento přechod přinese velký potenciál pro hospodářský růst, technologický rozvoj a nové příležitosti pro trhy (Evropská rada, 2023). Hlavní klíčové strategie jsou:

1. Zvýšení klimatických ambicí EU pro roky 2030 a 2050
2. Dodávky čisté, cenově dostupné a bezpečné energie
3. Mobilizace průmyslu pro čisté a oběhové hospodářství
4. Výstavba a renovace energeticky a zdrojově účinným způsobem
5. Nulové znečištění pro prostředí bez toxických látek
6. Zachování a obnova ekosystémů a biodiverzity
7. Farm to fork: ekologicky, zdravotně nezávadný a spravedlivý potravinový systém
8. Urychlení přechodu na udržitelnou a inteligentní dopravu

V roce 2020 předsedkyně komise Evropské unie Ursula von der Leyenová znovu potvrdila a posílila závazek navzdory pandemické krizi a zdůraznila možnost Evropy stát se prvním klimaticky neutrálním kontinentem. I přes to, že během pandemické krize se rekordně snížil počet emisí uhlíku o 7 %, bylo to pouze dočasné, protože ekonomika se po celém světě rychle zotavila. (EUROPEAN Green Deal 2020)

Evropská komise odhaduje, že bude zapotřebí 1 bilión eur na udržitelné investice v příštím desetiletí. Investiční plán je hlavním nástrojem pro získání prostředků. Ten se bude rozdělovat z veřejných i soukromých peněz, protože veřejný sektor nemůže pokrýt všechny potřebné náklady. Jedenáct a půl miliard eur bude pocházet přímo z rozpočtu EU. Většina zbývajících finančních prostředků bude mobilizována prostřednictvím investičních fondů.

Veškeré investice ze společného rozpočtu budou rozděleny do 4 klíčových oblastí, které pomohou dosáhnout cíle. Jedná se o:

- Udržitelnou infrastrukturu
- Výzkum, inovace a digitalizace
- Malé a střední podniky
- Sociální investice a dovednosti

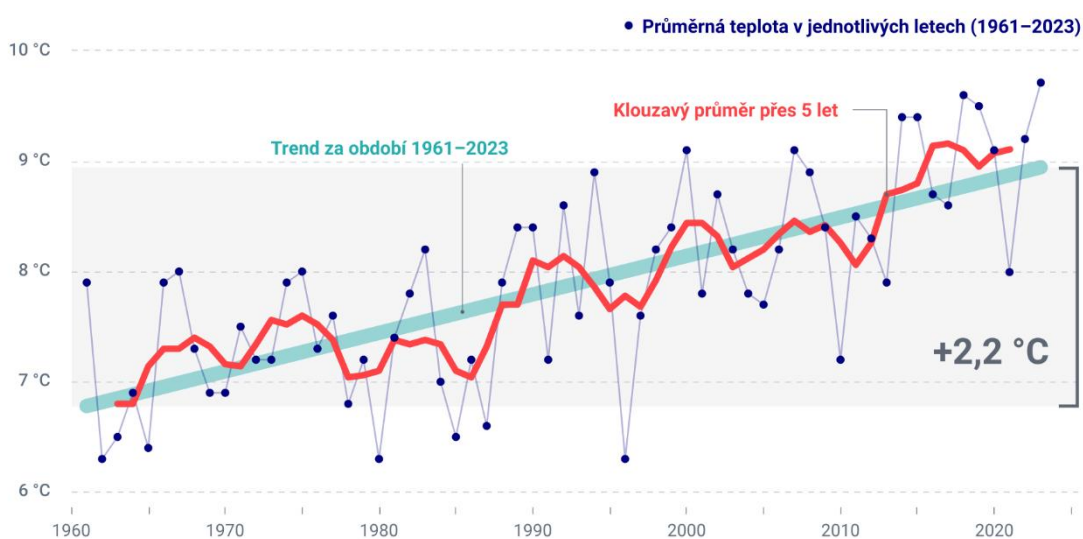
Jedním z nejdůležitějších faktorů je získat a udržet veřejnou podporu Green Dealu. Je při tom důležité, aby byl veřejnost, co nejméně negativně ovlivňována. V roce 2020 na konferenci ESDN bylo uvedeno, že Evropská unie má špatné výsledky na veřejném mínění v oblasti politiky klimatu. V České republice, trend změn kopíruje trendy Evropy. Teplota a roční úhrní srážek jsou dvě základní charakteristiky, podle kterých klimatické změny posuzujeme. Síť meteorologických stanic, které spravuje Český hydrometeorologický úřad, udává dlouhodobý vývoj naměřených teplot (Fetting, 2020).

S rostoucí průměrnou teplotou naopak ubývání dní s teplotami nízkými, a přibývají dny s vysokými teplotami. S dlouhodobým hodnotám o 13 dní se zvýšil průměrný počet letních dní, a také tropických dní v ročním průměru o 6 méně. Mrazových a ledových dní naopak zásadní. Na obrázku lze pozorovat (obr. 4), že za posledních 60 let se průměrná teplota v České republice zvýšila o 2 °C.

PRŮMĚRNÁ ROČNÍ TEPLOTA V ČR



Teplota se od roku 1961 zvýšila o 2,2 °C.



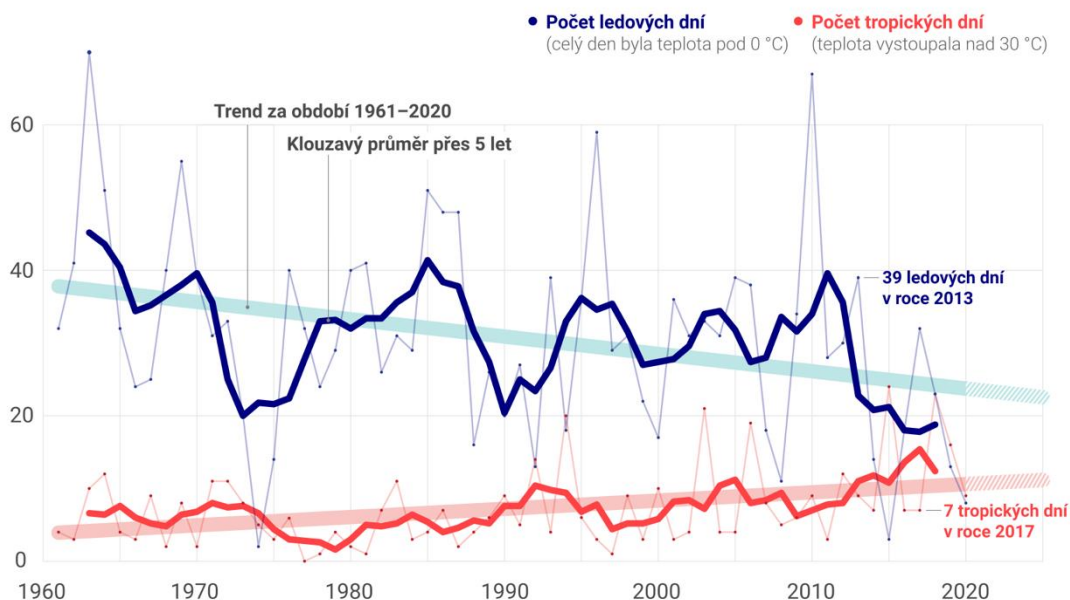
Obr. 4: Trend průměrných ročních teplot na území České republiky.

Zdroj: Fakta o klimatu (<https://faktaoklimatu.cz/infografiky/teplota-cr>)

Na obrázku č.5 lze pozorovat, že za posledních 60 let v České republice počet tropických dnů mírně roste, nicméně den ledových dnů klesl téměř o polovinu

TROPICKÉ A LEDOVÉ DNY V PRAZE-RUZYNI

Klimatická změna se v Praze projevuje růstem počtu tropických dnů a úbytkem ledových dnů.



Obr. 5: Trend tropických a ledových dnů na území České republiky.

Zdroj: Fakta o klimatu (<https://faktaoklimatu.cz/infografiky/tropicke-dny-praha>)

Za posledních 60 let vývoj celkového úhrnu srážek neudává žádný významný trend. Změnu ale můžeme pozorovat v časovém rozložení srážek. Intenzivních lokálních bouřek přibývá kvůli zvyšujícímu počtu, a předpokládá se stále větší výskyt. Kvůli malé schopnosti retence krajiny v České republice nepřináší větší zásoby vody. Menší úhrn srážek je pozorován menší než v minulosti, tento fakt již v současnosti komplikuje vývoj rostlin, kdy nemusí mít dostatek vláh pro svůj jarní vývoj. Srážkové úhrny na podzim a v zimě mírně rostou, avšak je tento rozdíl zanedbatelný z hlediska vegetací. Z údajů 5. zprávy IPCC (Mezivládní panel pro změnu klimatu) a výzkumu v České republice lze o srážkových poměrech vynést následující závěry:

- Průměrné roční srážkové úhrny vykazují velmi výraznou roční proměnlivost.
- V posledních dvou desetiletích se průměrný roční úhrn srážek zvýšil cca o 5 %.
- Hlavní rozdělení srážek zůstává stejné – nejvíce srážek v létě, nejméně v zimě.

Dochází ale k větší redistribuci mezi jednotlivými měsíci.

- Počet dní s minimální sněhovou pokrývkou 1 cm klesá vlivem navyšujících se průměrných teplot.
- Prostorová variabilita úhrnu srážek v porovnání s teplotou mnohem vyšší.

Z výše uvedených informací o teplotě a srážkách lze jasně konstatovat, že v České republice dochází k dramatickým klimatickým změnám. Hlavním faktorem těchto změn je teplota, nikoliv srážky. Proměnlivost je pro Českou republiku, která se nachází v oblasti s kontinentálním klimatem je vysoká variabilita přirozená (Rožnovský, 2017).

3.2.1 Jak se ke Green Dealu staví veřejnost

Konkrétně v České republice se to dělí do docela pravidelných 3 skupin. Kdybychom se všech lidí zeptali, jak se k tomu staví, tak jedna třetina by to podporovala, druhá třetina by k tomu měla negativní názor a třetí třetina by o tom ani nevěděla. Nicméně dobrá zpráva je, že, jak podporovatelé, tak ti největší odpůrci se na pár opatření shodnou. Jedná se o první energetické opatření, tak je to podpora pro obnovitelné zdroje, pro úspory a pro zateplování. Spousta lidí si již uvědomuje vážnost situace, ale na úrovni státu chybí nějaký konkrétní plán, co se bude dít v následujících desetiletích. Největším problémem pro veřejnost je komunikace, veřejnost chybí informace o tom, jak se zorientovat v té problematice, také chybí důvěra společnosti vůči české vládě. Veřejnost dle slov ekopsychologa Jana Krajhanzla má mlhavé až žádné informace o tomto problému. (Krajhanzl, 2018)

3.2.2 Návrhy a plány do budoucna zelené dohody

K zastavení globálního oteplování je nutné dosáhnout toho, že státy věta nebudou do atmosféry vypouštět více emisí skleníkových plynů, než z ní dokážou odstranit. Jak už je zmiňováno Evropská unie Zelenou dohodou vyjadřuje svůj cíl, dosáhnout klimatické neutrality do roku 2050. V následujících letech tomu chtějí jít naproti programem s názvem Fit For 55, neboli mezikrokem k dosažení klimatické neutrality. V tomto kroku chce Evropská unie snížit míru emisí skleníkových plynů o 55 % od roku 1990 (Kolouchová, 2023). Součástí plánů je Mechanismus pro spravedlivou transformaci. Toto poskytne cílenou podporu regionům, kterou jsou nejvíce postiženy přechodem na zelenou ekonomiku. Pomáhá řešit sociální a hospodářské dopady transformace. Jako podporu mobilizuje nejméně 100 miliard eur prostřednictvím. Tato podpora bude dostupná pro všechny členské státy a bude cílená na oblasti s nejvyššími emisemi uhlíku a regiony, ve kterých mnoho pracovních míst závislých na fosilních palivech. Členské státy získají přístup k financování poté, co vypracují plány pro spravedlivou transformaci do roku 2030 a identifikují nejvíce postižené oblasti, které by měly obdržet podporu. Tyto plány budou určovat opatření, jak efektivně řešit sociální, hospodářské a environmentální výzvy. Jednotlivé plány jsou především pro:

- Lidé a občané – usnadní pracovní příležitosti v nových odvětvích
– nabídne možnosti rekvalifikace
- Podniky a odvětví – podpoří přechod na nízkouhlíkové technologie
– investuje do výzkumu a inovací
- Členské státy a regiony – vytvoří nová pracovní místa v rámci zelené ekonomiky
– Investuje do obnovitelných zdrojů (Evropská komise

2020)

3.2.3 Všeobecná opatření týkající Fit for 55

Konkrétních opatření je hned několik. Jedno z nejdůležitějších opatření je:

• Čistá energetika

Na celkových emisích skleníkových plynů v roce 2019 se nejvíce podílela energetika, bylo to 26 %. Emise vznikají především spalováním fosilních paliv (uhlí a zemní plyn) při výrobě elektřiny a tepla. K dosažení snížení emisí je nezbytné postupně nahradit fosilní paliva obnovitelnými zdroji energie (OZE), jako jsou zejména větrné elektrárny na souši i na moři a solární panely. Současně je důležité investovat do energetické účinnosti a úsporných opatření. Je nezbytné chápat budoucnost evropské energetiky jako společný podnik. Zásadním prvkem bude posílení přeshraniční infrastruktury a spolupráce mezi zeměmi (Jára, 2023)

• Udržitelná mobilita

Doprava následuje v objemu emisí skleníkových plynů EU těsně za energetikou. V roce 2019 se doprava podílela na 26 % celkových emisí. Na rozdíl od ostatních sektorů hospodářství emise z dopravy stále rostou. Ve srovnání s rokem 1990 byly v roce 2019 o 33 % vyšší. Tyto emise vznikají převážně spalováním fosilních paliv, především ropy, v motorech silničních dopravních prostředků (které představují 81 % emisí, zatímco letecká doprava se podílí 15 %). Podle Zelené dohody je důležité, aby cena dopravy odrážela nejen cenu nákladů, ale i její dopady na životní prostředí a zdraví. Nahrazení spalovacích motorů elektrickými a o rozvoji syntetických paliv (elektrifikace zatím není variantou u leteckých paliv) (Kolouchová, 2023).

Dobré je, že 31,9 % účastníků je ochotno zaplatit více za elektromobil s baterií vyrobenou udržitelnějším způsobem, přičemž medián činí 10 %, avšak bez statisticky významného rozdílu mezi různými označeními udržitelnosti (Gehlmann et al., 2024). Avšak největším problémem na všech autech a dopravních prostředcích jsou baterie. Nabíjecí baterie se používají v řadě každodenních zařízení, od holicích strojků a notebooků až po automobily a letadla. Tyto baterie mohou časem selhat, ať už postupnou ztrátou nabití, nebo neschopností pracovat v náročných podmínkách prostředí, což vede ke katastrofičtějším poruchám, které způsobují požáry nebo výbuchy. Všechny baterie vykazují během své životnosti ztráty výkonu, které zahrnují postupné snižování kapacity (ztrátu autonomie) a zvyšování vnitřního odporu, což vede k poklesu napětí a ztrátě výkonu. Jevy stárnutí baterií se vyvíjejí podstatně odlišnou rychlostí v závislosti na podmínkách skladování nebo používání (teplota, rychlost nabíjení/vybíjení a mezní hodnoty provozního napětí) a jsou specifické pro každý chemický druh baterie. Elektrifikace automobilové dopravy, jak jsem již zmiňoval, a integrace obnovitelných zdrojů energie představují dvě nezbytné cesty ke snížení emisí plynů a globálního oteplování. To s sebou nese výzvy, pokud jde o technologie skladování energie, pro které se baterie stávají univerzální a účinnou možností. V těchto rozsáhlých aplikacích je rozhodující trvanlivost jako taková a má také přímý dopad na náklady. V důsledku toho se v posledních letech zintenzivnilo úsilí o pochopení mechanismů degradace baterií (Palacín et al., 2016).

Mechanismy stárnutí a poruch jsou výsledkem různých vzájemně propojených procesů probíhajících v různých časových měřítkách, a proto je jejich úplné objasnění velmi náročným cílem. Provoz baterie při každém cyklu nabíjení/vybíjení by měl v ideálním případě zahrnovat pouze změny fází přítomných na obou elektrodách a modifikaci jejich fyzikálních vlastností. Všechny složky baterie se však mohou do jisté míry vzájemně ovlivňovat. Celkově lze říci, že současné dostupné poznatky o těchto otázkách jsou výsledkem rozsáhlé kombinace experimentálních a modelových přístupů a značně jim prospělo postupné zdokonalování dostupných nástrojů pro charakterizaci materiálových věd (Palacín et al., 2016). Nejnebezpečnější látkou z autobaterií je olovo, které ročně ohrožuje zdraví 26 milionů lidí (Bár, 2017). Tím že roste poptávka po lithium-iontových bateriích (LIB) pro elektrickou dopravu a pro podporu využívání obnovitelných zdrojů energie pomocí systémů pro skladování energie, tak tento prudký nárůst poptávky vyžaduje souběžné zvýšení výroby a vede k velkému množství vybitých baterií LIB. Se stále rostoucím odpadem z baterií je třeba odpovídajícím způsobem nakládat. V současné době neexistují na celém světě žádné univerzální nebo jednotné normy pro likvidaci odpadu z LIB. Každá země používá jeden nebo kombinaci postupů, jako je skládkování, spalování a úplná nebo částečná recyklace, v závislosti na počtu baterií opouštějících trh, stávající legislativě a infrastruktuře. Neformální likvidace nebo přepracování není vzácnou činností. Tento přehled zaznamenává, identifikuje a kategorizuje dopady, zdroje a cesty znečištění vyhořelých LIB na životní prostředí. Jsou zdůrazněny nevýhody postupů likvidace a diskutovány hrozby s nimi spojené. Předkládané důkazy pocházejí ze skutečných událostí a ukazují, že nesprávné nebo nedbalé zpracování a likvidace vyhořelých baterií vede ke kontaminaci půdy, vody a ovzduší. Toxicita bateriového materiálu představuje přímou hrozbu pro organismy na různých trofických úrovních i přímé ohrožení lidského zdraví. Identifikované cesty znečištění jsou prostřednictvím vyluhování, rozpadu a degradace baterií, významné jsou však i násilné incidenty, jako jsou požáry a výbuchy (Mrozik et al., 2021). Dále zahrnuje rozšíření a úpravu systému obchodování s emisními povolenkami. Konkrétně se zaměřuje na rozšíření oblasti působnosti emisních povolenek na sektory silniční a námořní dopravy a na snížení množství povolenek přidělovaných zdarma leteckým společnostem. K dosažení snížení emisí má přispět také ukončení poskytování dotací na fosilní paliva a úpravy směrnice, která osvobozuje letecká a námořní paliva od daně. Také se navrhuje dosažení nulových emisí CO₂ u osobních automobilů a dodávek, s čímž souhlasí i členské státy.

• **Renovace budov**

Tento sektor spotřebuje až 40 % energie vyrobené v EU a podílí se na 36 % emisí skleníkových plynů. Ty vznikají jednak spalováním fosilních paliv v samotných budovách (vytápěním, ohřevem vody nebo vařením) a jednak ve stavebnictví (při výrobě stavebního materiálu, stavbě, demolici či renovaci) (Kolouchová, 2023). K dosažení klimatického cíle pro rok 2030, kterým je snížení emisí o 55 %, je třeba snížit emise skleníkových plynů z budov o 60 % a spotřebu energie o 14 % (Wieczore, 2020).

Spotřeba energie by mohla být mnohem nižší, kdyby všechny budovy dodržovaly nejnovější normy v oblasti energetické účinnosti a izolace. Staré budovy je třeba uvést do souladu s nejnovějšími normami, zejména pokud jde o energetickou účinnost a izolaci. V současné době se míra renovace v různých evropských členských státech pohybuje mezi 0,4 % a 1,2 %. Komise má v úmyslu tuto míru do roku 2030 zdvojnásobit prostřednictvím různých pobídek a systémů financování. Kromě toho bude přísněji prosazovat nařízení o energetické náročnosti budov, aby zajistila, že nové budovy a renovované staré budovy budou splňovat nejnovější normy. ³⁶ To má zásadní význam nejen pro dosažení cílů v oblasti energetické účinnosti a klimatu, ale mohlo by to vytvořit až 160 000 dalších místních pracovních míst a podpořit malé a střední podniky. Význam renovací a energetické účinnosti je dále zdůrazněn v programu na obnovu Covid-19 Next Generation EU. V rámci nástroje pro obnovu a odolnost existují dva stěžejní projekty s odkazem na výše uvedené cíle. Projekt Power Up dává přednost technologiím odolným vůči budoucnosti a čistým technologiím, jakož i rozvoji obnovitelných zdrojů energie. Renovate se zaměřuje na zlepšení energetické účinnosti ve veřejných a soukromých budovách. Strategie Renovační vlna si klade za cíl renovovat do roku 2030 třicetpět milionů budov. Prioritou jsou tři klíčové oblasti:

- 1) Dekarbonizace vytápění a chlazení
- 2) Řešení energetické chudoby a budov s nejhorsími parametry
- 3) Renovace veřejných budov, jako jsou školy a nemocnice

Spojí různé zúčastněné strany, jako jsou vědci, architekti, designéři, umělci, plánovači a občanská společnost, aby vytvořili novou evropskou estetiku. Cílem bude spojit výkonnost s vynalézavostí a zpřístupnit prostředí vhodné pro život všem (Wieczore, 2020)

• Dekarbonizace průmyslu a oběhové hospodářství

V roce 2019 představoval průmysl přibližně 21 % celkových emisí skleníkových plynů v Evropské unii. Tyto emise vznikají jak při spalování fosilních paliv při procesech zahřívání, tak v chemických reakcích v průběhu výroby cementu, železa a oceli. Průmysl produkuje nejen skleníkové plyny, ale také zatěžuje životní prostředí těžbou a zpracováním přírodních surovin, což má za následek další degradaci ekosystémů a přispívá k úbytku biodiverzity. Místa s intenzivní těžbou navíc často trpí nedostatkem vody, což dále komplikuje situaci. Zásadními složkami procesu dekarbonizace průmyslu jsou rozvoj zeleného vodíku, technologií na zachytávání a ukládání uhlíku nebo alternativních paliv (Kolouchová, 2023). Zelený vodík se vyrábí elektrolytickým štěpením molekul vody na jednotlivé prvky. Během tohoto procesu vzniká pouze vodík a kyslík. Kyslík může být bezpečně vypouštěn do atmosféry jako vedlejší produkt. Elektrolyza vyžaduje elektrickou energii vyráběnou z obnovitelných zdrojů, jako je větrná a solární energie, v případě zeleného vodíku. Kromě elektrolyzy lze zelený vodík vyrábět také parním reformováním biometanu a pyrolýzou biogenních surovin. Zelený vodík je nejčistším způsobem výroby vodíku s nejnižšími možnými (téměř nulovými) emisemi CO². Ekonomické využití vodíku v průmyslu vyžaduje značné investice do průkopnické infrastruktury a technologického pokroku souvisejícího s jeho výrobou, skladováním a přepravou. Dřívější výzkumy geostrategické dynamiky vodíku se zabývaly mnohostrannými rolemi, které by země mohly zaujmout v obchodech s vodíkovou energií, a následnými ekonomickými důsledky. Tyto analýzy především identifikovaly potenciální země vyrábějící vodík a diskutovaly obchodní a sociopolitické důsledky (Hassan et al., 2024).

Naproti tomu průmyslové poptávce po vodíku byla věnována jen omezená pozornost. Vzhledem k tomu, že v současné spotřebě vodíku, který pochází především z fosilních paliv, převažují průmyslové aplikace, je toto odvětví připraveno podpořit růst trhu s ekologickým vodíkem, zejména v jeho počátečních fázích. Výzkum ukazuje, že do roku 2050 by udržitelná energie mohla přinést 21 EJ vodíku, což představuje přibližně 7 % celosvětové spotřeby energie. Odhadovaná hodnota dosahuje 80 EJ. Současně by podíl vodíku na celkové výrobě energie mohl do roku 2050 dosáhnout 18 % . Co se týče emisních povolenek, tak v současnosti dostávají průmyslová odvětví velkou část povolenek zdarma. Jedním z důvodů je obava ze ztráty konkurenceschopnosti. V zemích mimo EU nejsou často uplatňovány přísné emisní standardy, což může znamenat pro tamní výrobce výhodu při exportu do EU oproti domácím výrobcům, kteří musí investovat do emisních povolenek a dekarbonizačních procesů. Druhým důvodem je riziko úniku uhlíku do zemí mimo EU, kdy domácí výrobci mohou přesunout emisně náročnou výrobu mimo území EU, aby se vyhnuli nákladům spojeným s nákupem povolenek. Tyto obavy by mělo řešit zavedení uhlíkového vyrovnání na hranicích (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM), které zdaní dovoz emisně náročných produktů i pro země mimo EU, a tak vytvoří rovné podmínky pro výrobce v EU i v zahraničí (Hassan et al., 2024).

• **Ochrana biodiverzity a ekosystémů**

Ochrana a obnova biodiverzity a ekosystémů je v současnosti stejně významným tématem jako změna klimatu, avšak dostává méně pozornosti. Přestože je klimatická krize často zdůrazňována, je důležité si uvědomit, že biodiverzitní krize je s ní úzce spjata. Změna klimatu je jedním z faktorů, který přispívá k úbytku biodiverzity. Dalšími faktory jsou ztráta biotopů, nadměrná exploatace, vysoká míra znečištění a rozšiřování nepůvodních druhů (Kolouchová, 2023). Biodiverzita je rozmanitost různých forem života na Zemi, včetně různých rostlin, živočichů, mikroorganismů, genů, které obsahují a tvoří ekosystém. Odkazuje na genetickou variabilitu, variabilitu ekosystémů, druhovou variabilitu (počet druhů) v rámci oblasti, biomu nebo planety. Ve vztahu k rozsahu stanovišť, biotických společenstev a ekologických procesů v biosféře je biologická rozmanitost životně důležitá v řadě ohledů, včetně podpory estetické hodnoty přírodního prostředí, přispívání k našemu materiálnímu blahobytu prostřednictvím užitečných hodnot tím, že poskytuje potraviny, krmivo, palivo, dřevo a léky. Biodiverzita je systémem podpory života. Organismy jsou na ní závislé, protože jim poskytuje vzduch k dýchání, potravu k jídlu a vodu k pití. Mokřady filtrují znečišťující látky z vody, stromy a rostliny snižují globální oteplování tím, že pohlcují uhlík, a bakterie a houby rozkládají organický materiál a hnojí půdu. Bylo empiricky prokázáno, že bohatství původních druhů souvisí se zdravím ekosystémů, stejně jako kvalita života lidí. Ekosystémové služby biodiverzity se udržují prostřednictvím tvorby a ochrany půdy, zachování a čištění vody, udržování hydrologických cyklů, regulace biochemických cyklů, absorpce a rozkladu znečišťujících látek a odpadních materiálů prostřednictvím rozkladu, určování a regulace přirozeného světového klimatu. Navzdory přínosům, které biologická rozmanitost přináší, se dnešní hrozby pro druhy a ekosystémy zvyšují každým dnem a prakticky všechny jsou způsobeny špatným lidským hospodařením s biologickými zdroji, které je často stimulováno neuváženými hospodářskými politikami, znečištěním a chybnými institucemi, a hlavně klimatickými změnami. Pro zajištění spravedlnosti uvnitř generací i mezi nimi je důležité zachovat biologickou rozmanitost (Agarwal, 2016).

Některá ze stávajících opatření na zachování biologické rozmanitosti zahrnují: zalesňování, zoologické zahrady, botanické zahrady, národní parky, biosférické rezervace, banky zárodečné plazmy a zavádění technik šlechtění, techniky tkáňových kultur, sociální lesnictví, aby se minimalizoval stres při využívání lesních zdrojů. V rámci degradace ekosystémů v roce 2020 přijala Komise strategii EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030. Tato strategie je komplexním, ambiciózním a dlouhodobým plánem na ochranu přírody a zvrácení degradace ekosystémů. Obsahuje iniciativy a závazky, které mají do roku 2030 přivést evropskou biologickou rozmanitost na cestu k obnově. Jako hlavní součást evropské zelené dohody podporuje také ekologickou obnovu po pandemii COVID-19 (Köninger, 2022).

Cílem strategie je vytvořit rozsáhlejší celoevropskou síť chráněných území pokrývající 30 % pevniny a moří; provést plán EU na obnovu přírody, včetně navržení závazných cílů obnovy přírody v roce 2022; a umožnit nezbytnou transformační změnu prostřednictvím zvýšeného financování biologické rozmanitosti, a to i z rozpočtu EU, a posíleného celoevropského rámce pro správu biologické rozmanitosti. V červnu 2022 přijala Komise návrh zákona o obnově přírody, jehož cílem je obnova ekosystémů, stanovišť a druhů na souši i v moři EU. Návrh kombinuje zastřešující cíl obnovy pro dlouhodobou obnovu přírody v EU se závaznými cíli obnovy pro konkrétní stanoviště a druhy. Tato opatření by se měla do roku 2030 týkat nejméně 20 % pevninských a mořských oblastí EU a do roku 2050 nakonec všech ekosystémů, které potřebují obnovu. Strategie 2030 rovněž připravila půdu pro příspěvek EU k jednání o mezinárodním rámci pro biologickou rozmanitost na 15. konferenci smluvních stran Úmluvy OSN o biologické rozmanitosti (COP-15), jehož výsledkem byl rámec z Kunmingu a Montrealu. Tento rámec stanoví dohodu o zvýšení celosvětového financování biologické rozmanitosti z přibližně 100 miliard USD ročně na 200 miliard USD ročně ze všech zdrojů: domácích i mezinárodních, veřejných i soukromých. V rámci dohody se dárci rovněž přihlásili k balíčku mezinárodní solidarity a zavázali se zvýšit mezinárodní financování biologické rozmanitosti z 10 miliard USD na 20 miliard USD do roku 2025 a na 30 miliard USD do roku 2030. Dohoda vyzývá ke sladění finančních toků a investic s cíli v oblasti biologické rozmanitosti, podobně jako článek 2.1.c Pařížské dohody. Veřejné a soukromé finanční toky by měly být pokud možno pozitivní. Díky závazku identifikovat do roku 2025 dotace na národní úrovni a následně do roku 2030 odstranit dotace škodlivé pro biologickou rozmanitost v celkové výši nejméně 500 miliard USD ročně pomůže rámec z Kunmingu a Montrealu také změnit pravidla našich hospodářských a finančních systémů. Globální rámec pro biologickou rozmanitost z Kunmingu a Montrealu má jasné, měřitelné cíle a úkoly, týkající se zelené dohody, a které obsahuje kompletní opatření pro sledování pokroku, podávání zpráv. Je doplněn robustním balíčkem pro mobilizaci zdrojů. Zavazuje světové společenství k opatřením na ochranu a obnovu přírody a odstranění znečištění.

Cíle a úkoly pro ambiciózní opatření do roku 2030 a 2050

Dohoda o biologické rozmanitosti z Kunmingu a Montrealu obsahuje klíčové globální cíle, které se týkají

- Obnovit 30 % degradovaných ekosystémů na celém světě (na souši i na moři) do roku 2030.
- Do roku 2030 zachovat a spravovat 30 % oblastí (suchozemských, vnitrozemských vodních, pobřežních a mořských).
- Zastavit vymírání známých druhů a do roku 2050 desetinásobně snížit riziko a rychlost vymírání všech druhů.
- Do roku 2030 snížit riziko pesticidů alespoň o 50 %.
- Snížit ztráty živin v životním prostředí do roku 2030 nejméně o 50 % (European commission, 2019).

- Do roku 2030 snížit rizika znečištění a negativní dopady znečištění ze všech zdrojů na úroveň, která nebude škodlivá pro biologickou rozmanitost a ekosystémy
- Snížit globální spotřební stopu do roku 2030
- Udržitelně obhospodařovat zemědělské, akvakulturní, rybářské a lesnické plochy a podstatně rozšířit agroekologické a další postupy šetrné k biologické rozmanitosti
- Bojovat proti změně klimatu prostřednictvím řešení založených na přírodě
- Do roku 2030 snížit míru zavlékání a usazování invazních cizích druhů alespoň o 50 %.
- Do roku 2030 zajistit bezpečné, legální a udržitelné využívání volně žijících druhů a obchod s nimi.
- Zvýšit sdílení přínosů z využívání genetických zdrojů na podporu zachování biologické rozmanitosti a jejího udržitelného využívání

Dohoda také výrazně zvýší financování biologické rozmanitosti ze všech zdrojů (domácích, mezinárodních - veřejných i soukromých) a do roku 2030 mobilizuje nejméně 200 miliard USD ročně. Zabývá se také dotacemi, které poškozují biologickou rozmanitost. Všechny země nyní musí tento rámec implementovat prostřednictvím domácích a mezinárodních opatření. Před příští konferencí smluvních stran v roce 2024 musí všechny země připravit aktualizované národní strategie a akční plány v oblasti biologické rozmanitosti a národní strategie financování biologické rozmanitosti.

Příští konference smluvních stran posoudí, zda je kumulativní dopad národních opatření dostatečný k dosažení globálních cílů a úkolů pro roky 2030 a 2050.

Souběžně s politickými opatřeními budou nyní země a mnohostranné finanční instituce pracovat na mobilizaci finančních prostředků. Biodiverzita není jen o ochraně včel a stromů. Jde o záchranu našich systémů podpory života. Zdravá biodiverzita znamená zdravé lidi, potravinovou a vodní bezpečnost. Příroda je také našim nejlepším spojencem při řešení klimatické krize.

„Právě teď ničíme přírodu rychleji než kdy jindy. Pokud nezměníme směr, bude ohroženo celé lidstvo.“ Říká Virginijus Sinkevičius - komisař EU pro životní prostředí, oceány a rybolov

3.3 Vliv biodiverzity, resistenci a resilienci ekosystémů při změně klimatu

Během poslední dekády enviromentální věda zachytila značné změny v geografickém rozšíření organismů vlivem globálních změn, začíná se hovořit o “proměňující se geografii života“ na Zemi (Pecl et al., 2017). Přemístění biodiverzity v celosvětovém měřítku biosféry, způsobené změnou klimatu, má přímý dopad na lidský blahobyt přímo (např šíření nových patogenů) i nepřímo (degradací ekosystémů). Zaznamenané globální změny vegetačního pokryvu země naznačují bezprecedentní distribuce planetárních biomů, které nejsou srovnatelné s žádnými jinými změnami v celosvětovém ekosystému od konce doby ledové. Klimaticky podmíněné přesouvání biodiverzity může vést k vzniku nových společenstev a následně k rychlým změnám v poskytovaných ekosystémových službách. V rámci klimatické změny je jedním z nejvýznamnějších ekosystémových služeb "ukládání uhlíku", která je úzce spojena s biodiverzitou ekosystémů (Gonzales et al., 2010).

3.3.1 Redistribuce biodiverzity vlivem změn klimatu

Globální redistribuce biodiverzity představuje z ekologického hlediska složitý soubor propojených procesů, které jsou stále velmi málo pochopeny. Každý biologický druh reaguje na změny klimatu specifickým způsobem a rozsahem, což vede k narušení stávajících mezidruhových interakcí v rámci společenstev a ekosystémů (Walther et al., 2009).

Vytváří nové ekologické vztahy, například rychlým a úspěšným šířením některých invazních druhů. Někteří významní autoři (např. Gilman et al., 2010) proto navrhují přesunout pozornost od jednotlivých druhů spíše k jejich vzájemným interakcím. Tato synergická dynamika má negativní dopad na nejméně 43,5 % ekoregionů světa, které poskytují domov pro více než polovinu (54,1 %) světových populací terestrických plazů, obojživelníků, ptáků a savců v průběhu 21. století. Navíc, tato synergická interakce dramaticky ovlivní většinu světových center biodiverzity (Chystal et al., 2015). Klimaticky podmíněná redistribuce biodiverzity může směřovat ke vzniku nových společenstev a následně k rychlým změnám ekosystémových služeb (Civantos et al., 2012).

Významné ztráty se předpokládají zejména u zásobovacích ekosystémových služeb. Např. studie Hanewinkel et al. 2013 odhaduje, že změna klimatu sníží do roku 2050 ekonomickou hodnotu produkce dříví v evropských lesích nejméně o 34 % oproti dnešku. Pravděpodobně nejvýznamnější ekosystémovou službou, která má přímý vztah k biodiverzitě a změnám klimatu, je ukládání uhlíku v ekosystémech. Pravděpodobně nejvýznamnější ekosystémovou službou, která má přímý vztah k biodiverzitě a změnám klimatu, je ukládání uhlíku v ekosystémech. Uhlík je základním biogenním prvkem nezbytným pro život na Zemi. Hlavním zdrojem uhlíku pro živé organismy je atmosférický oxid uhličitý (CO_2), který je fixován autotrofními organismy v procesu fotosyntézy. Transformace anorganického uhlíku do organických uhlovodíkových sloučenin představuje hranici mezi neživým a živým světem (Urban et al., 2016). Terestrické ekosystémy jsou proto považovány za biologickou pumpu atmosférického uhlíku a současně i za jeho potenciální úložiště. I když část uhlíku vázaného fotosyntézou v ekosystému se přirozeně uvolní zase zpět do atmosféry (respirací autotrofních i heterotrofních organismů, aktivitou edafonu apod.), značná část uhlíkové bilance ekosystémů je tvořena uhlíkem dlouhodobě deponovaným do živé i mrtvé biomasy organismů a do půdy. Měření toků uhlíku mezi atmosférou a ekosystémy je proto aktuálně v centru pozornosti environmentálního výzkumu (např. evropský integrační projekt CarboEurope, For Change), protože schopnost terestrických ekosystémů vázat dlouhodobě vzdušný uhlík je velmi významná pro zmírňování negativních dopadů globálních klimatických změn na lidskou společnost. Okamžitá bilance toku uhlíku mezi atmosférou a ekosystémem (tedy poměr mezi difuzí CO_2 z ovzduší do listů při fotosyntéze a difuzí CO_2 z rostlinných pletiv a půdy do ovzduší) je nazýván čistou ekosystémovou výměnou uhlíku (Janssens et al., 2020).

Z hlediska změny klimatu má však větší význam uhlíková výměna v delším časovém horizontu. Tedy jak dlouhodobá bilance mezi nárůstem uhlíku v ekosystému (například přírůstek biomasy a akumulace uhlíku v půdní organické hmotě) a uvolňováním uhlíku z ekosystému (včetně respirace a mikrobiálního rozkladu organických látek), což se označuje jako čistá produkce ekosystému (Net Ecosystem Production, NEP). Když přemýšlíme o globálních změnách klimatu a o roli člověka jako klíčového biologického druhu v dynamice globálního ekosystému (biosféry), hovoříme o čisté produkci biomu, která zahrnuje i ztráty uhlíku způsobené lidskými zásahy do ekosystémů, jako je například odlesňování. Čistá produkce ekosystémů tedy ukazuje reálnou schopnost ekosystémů dlouhodobě vázat uhlík a tím snižovat dopady změny klimatu. Z tohoto hlediska je důležité, že biom opadavých lesů v mírném klimatickém pásu, včetně oblasti České republiky, byl identifikován jako významné uhlíkové úložiště (Janssens et al., 2020).

3.3.2 Rezistence při změně klimatu

Globální změna ohrožuje ekosystémy po celém světě chronickými změnami klimatu (teplota a srážky) a zdrojů (zvyšující se atmosférický CO_2 a depozice dusíku), jakož i zvyšující se četností a intenzitou klimatických extrémů, jako jsou sucho, povodně a vlny veder (Easterling et al., 2000).

Navzdory významným příkladům závažných dopadů klimatických extrémů (např. prachová bouře v centrální části USA ve 30. letech 20. století, vlna veder v Evropě v roce 2003 a sucho v USA v roce 2012) ve výzkumu globální změny převažuje studium chronických změn prostředí spíše než diskrétních klimatických extrémů (Smith, 2011). Posouzení ekologických důsledků klimatických extrémů, stejně jako mechanismů určujících reakci a obnovu ekosystémů, totiž zůstává pro ekology klíčovou výzvou i dnes. Ekologické reakce na klimatické extrémy jsou velmi variabilní, od minimálních dopadů na úrovni ekosystému (Kreyling et al., 2008) až po významné dopady na strukturu a funkci ekosystému s dlouhodobým zotavením (White et al., 2000). Taková variabilita ekologické rezistence (schopnosti odolávat změnám) a resilience (schopnosti obnovy funkce) může být způsobena rozdíly v atributech ekosystémů a také důsledkem velikosti, trvání a načasování klimatického extrému. Proto je velmi důležité, aby jak hnací síla (klimatická událost), tak reakce ekosystému (ekologické účinky) byly hodnoceny s ohledem na jejich extrémnost. Většina našich současných znalostí o ekologických účincích klimatických extrémů je založena na oportunistických studiích přirozeně se vyskytujících událostí (Breshears et al., 2005), s čímž souvisí obtíže při přiřazování konkrétních klimatických faktorů k reakci a obnově ekosystému (Smith, 2011). Experimentální přístupy jsou pro studium klimatických extrémů vhodnější, protože klimatické faktory lze přímo přiřadit ekologickým reakcím (Reyer et al., 2013).

3.3.3 Resilience při změně klimatu

Etymologie slova "resilience" pochází z latinského "resilire" a znamená "pružit" nebo "odrazit se" a popisuje se jako pružnost nebo elasticita. Termín resilience byl do ekologických studií zaveden koncem 50. let 20. století a označoval amplitudu změn vyvolaných disturbancí a dynamiku obnovy po disturbanci. Resilience dnes je obvykle definována jako schopnost ekosystému absorbovat narušení, aniž by došlo k přechodu do jiného stavu a ztrátě funkcí a služeb. Tento pojem tedy zahrnuje dva samostatné procesy: odolnost – velikost narušení, které způsobí změnu struktury, a obnovu – rychlost návratu k původní struktuře – které se zásadně liší, ale málokdy se rozlišují. Přesto se resilience stala ústředním pojmem v managementu přírodních ekosystémů. Cílem mnoha současných managementových opatření je zmírnit lokální stresory ve snaze zvýšit odolnost ekosystémů vůči globální změně klimatu (Lamastra, 2023).

Taková filozofie managementu vychází z přesvědčení, že odstranění lokálních faktorů ekologických změn zvýší schopnost ekosystému odolávat budoucím klimatickým disturbancím, jeho schopnost se z takových disturbancí zotavit nebo obojí. Měření odolnosti je obtížné. Nicméně hodnocení změn resilience v důsledku managementových opatření je zásadní, protože existuje obecná shoda na existenci silné vazby mezi odolností a udržitelností. Úspěšné zvyšování odolnosti přírodních systémů proto může mít důležité důsledky pro blahobyt lidí tvářící v tvář globální změně klimatu (Lamastra, 2023).

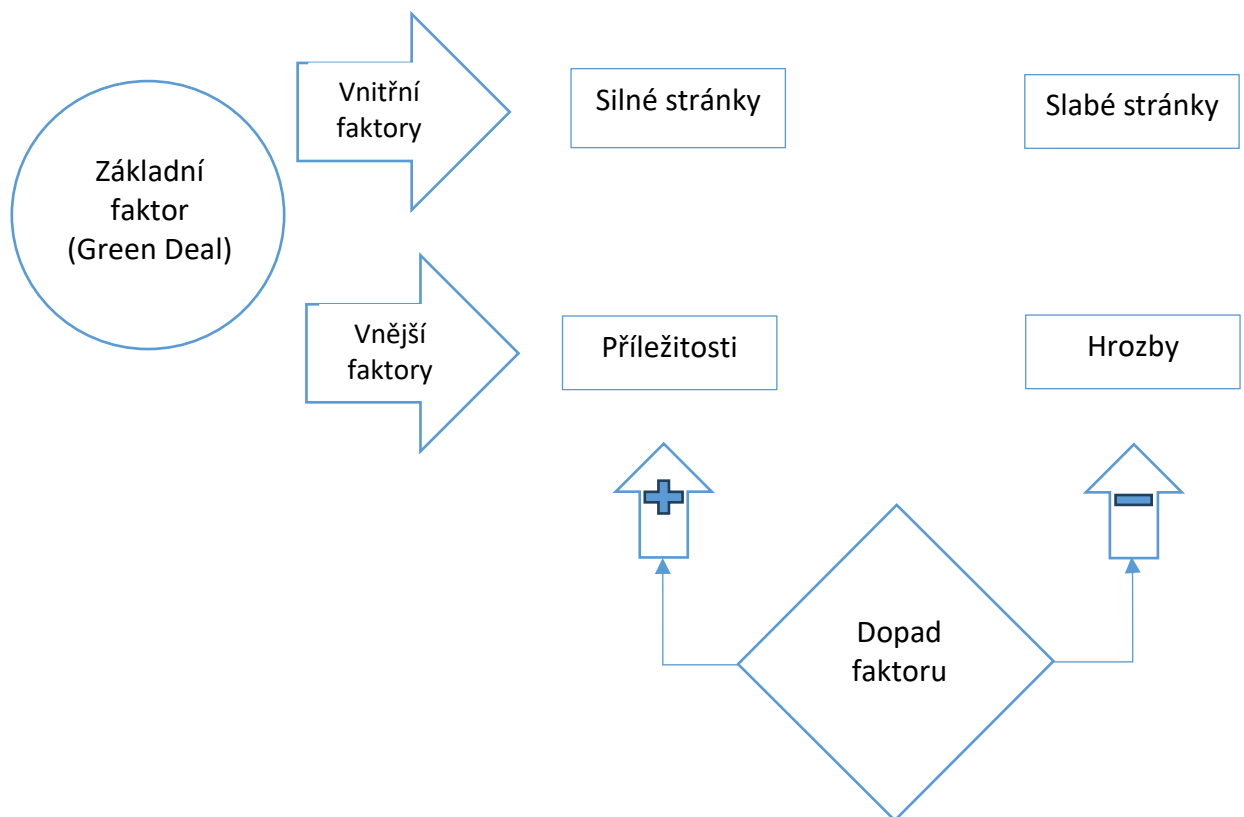
3.4 SWOT analýza přístupu k adaptaci ekosystémů a měnící se klimatické podmínky

3.4.1 SWOT analýza

SWOT analýza (Strengths = silné stránky, Weaknesses slabé stránky, Opportunities = příležitosti a Threats = hrozby) je prostředek pro posouzení perspektivy spojené s konkrétním typem podnikání, projektem nebo firmou. V posledních letech se SWOT analýza stala nejběžněji používaným nástrojem pro zhodnocení faktorů v různých studiích a pracích týkajících se klimatických změn. Tato analýza se opírá o čtyři hlavní oblasti: silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Tyto 4 oblasti jsou hodnoceny jak kvalitativně, tak kvantitativně. (Dědková, 2020)

Hlavní výhody SWOT jsou:

- Jedná se o snadno pochopitelný, jednoduchý diagram bez matematických vzorců
- Lze jí používat jako všestrannou metodu s mnoha podmínkami a faktory, ale také jako velmi jednoduchý zdroj informací



Terminologie SWOT analýzy:

• Faktor – Faktorem se rozumí relevantní data a informace. Každý faktor je zařazen do jednoho ze čtyř základních rámců. Vnitřní faktory jsou ty, které má zpracovatel nebo jeho podnik či organizace pod kontrolou. Vnitřní faktory jsou silné nebo slabé stránky. Externí faktor je takový, který nemůže daná organizace či firma změnit. Externí faktory jsou hrozby a příležitosti. Faktory dále dělíme jako užitečné a škodlivé. Užitečné jsou silné stránky a příležitosti. Škodlivé pak Slabé stránky a hrozby.

Popis hlavních rámců analýzy:

- Silné stránky jsou užitečné vnitřní faktory, které posilují příležitosti a zvládnou čelit hrozbám.
- Slabé stránky jsou nevýhodné vnitřní faktory, které mohou bránit využití příležitostí a jsou zranitelné vůči hrozbám.
- Příležitosti jsou užitečné vnější faktory.
- Hrozby jsou nevýhodné externí faktory (Kouba, 2023)

3.4.2 Swot analýza Green Dealu

Silné stránky	Slabé stránky
<ol style="list-style-type: none"> 1. Obnovitelné zdroje 2. Zachování biodiverzity 3. Uhlíková neutralita 4. Značná kapacita elektrické sítě 5. Dobře rozvinutá elektrická infrastruktura 6. Možnosti výzkumu a vývoje 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skladování vyrobené energie 2. Konkrétní plán 3. Disproporce mezi typy zdrojů energie 4. Nedostatek technologií, systémů a postupů pro správu a recyklaci výrobků po ukončení jejich používání
Příležitosti	Hrozby
<ol style="list-style-type: none"> 1. Energetická nezávislost zemí EU a jejich regionů 2. Rozvoj obnovitelných zdrojů energie v důsledku legislativy a cílů EGD 3. Snižování emisí směrem ke globální odpovědnosti 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rostoucí závislost na fondech EU 2. Nárůst cen energií 3. Nedostatečné povědomí o obnovitelných zdrojích energie 4. Kolonizace

Tabulka 2: Silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby

3.4.3 Identifikace silných stránek přístupů adaptaci

Obnovitelné zdroje

Lidstvo má své potřeby a k jejich uspokojení využívá zdroje planety Země. Mezi základní potřeby každého člověka patří například zajištění potravy, která poskytuje energii pro jejich život. Kromě toho se lidé naučili využívat i jiné formy energie, především teplo a elektřinu. Tyto formy energie však musí být vyrobeny nějakým způsobem. Způsoby, jakými jsou získávány, jsou různé. Obecně lze říci, že pocházejí z přírodních zdrojů planety Země, a to buď z nerostných surovin nebo z obnovitelných zdrojů. Tím, že se rozšiřuje světová populace, tak vede k rychlému nárůstu poptávky po energii. Hlavními zdroji světové spotřeby energie navíc zůstávají uhlí a ropa s vysokými emisemi (Pinto et al., 2023).

Statistické údaje ukázaly, že v roce 2021 se uhlí podílelo na celkové světové spotřebě energie 56,0 % a ropa 18,5 %. Spalováním fosilních paliv vzniká velké množství skleníkových plynů.

Hromadění skleníkových plynů v atmosféře způsobilo globální oteplování, které následně vytvářejí vážné environmentální a ekologické problémy (Xu, 2024). V zájmu řešení problémů, které přináší změna klimatu, se lidé nyní zaměřují na rozvoj obnovitelných zdrojů energie. Obnovitelné zdroje energie jsou zdroje, které jsou v podstatě nevyčerpatelné a pravidelně se obnovují. Patří sem energie ze slunce, vody, větru, biomasy a také energie zemského jádra - geotermální energie. Tepelná čerpadla, která využívají teplo z okolí, jsou také součástí tohoto seznamu. Obnovitelné zdroje se staly alternativou k fosilním palivům (Vymazal, 2005).

Větrné elektrárny

Rozvoj větrné energie a otázky spojené s integrací větrné energie jsou velmi důležité. Tato energie nabývá na významu po celém světě. Tento rychlý rozvoj technologie větrné energie a trhu má velké důsledky pro řadu lidí a institucí: například pro vědce, kteří se zabývají výzkumem a výukou budoucích elektrotechniků větrných elektráren, pro odborníky v energetických společnostech, kteří skutečně potřebují pochopit komplex pozitivních a negativních vlivů, které může mít větrná energie na energetickou soustavu, pro výrobce větrných turbín a pro developery projektů větrné energie. Tito pracovníci rovněž potřebují toto pochopení, aby mohli vyvíjet proveditelné, moderní a nákladově efektivní projekty větrné energie. Pět zemí – Německo, USA, Dánsko, Indie a Španělsko – v současné době soustřeďuje ve svých zemích více než 83 % celosvětové kapacity větrné energie. Zde se také nachází většina odborných znalostí týkajících se výroby větrné energie a její integrace do energetické soustavy. Využívání tohoto obnovitelného zdroje energie se však rychle šíří i do dalších oblastí světa. To vyžaduje, aby teoretické znalosti a praktické zkušenosti nashromážděné na současných hlavních trzích větrné energie byly předány všem, kdo se o tuto oblast zajímají a odborně se jí zabývají. V energetické soustavě je nutné udržovat trvalou rovnováhu mezi výrobou a spotřebou. Provozovatelé soustavy nasazují regulovatelnou výrobu tak, aby sledovala změnu celkové poptávky, nikoliv výkyvy od jednoho generátoru nebo zatížení zákazníka. Záložní výroby určené pro větrnou elektrárnu nebo jakoukoli jinou výrobu či zátěž nejsou nutné a byly by špatným a nevhodným využitím výrobních zdrojů. Kilowatthodina vyrobená větrem nahrazuje kilowatthodinu, která by byla vyrobena z jiného zdroje – obvykle ze zdroje spalujícího fosilní paliva. Kilowatthodina vyrobená větrem se tedy vyhne spotřebě paliva a emisím spojeným s touto kilowatthodinou vyrobenou z fosilních paliv po odečtení případných ztrát účinnosti a emisí na jednotku v důsledku zvýšených rezerv. (Wiley et al., 2012).

Vodní elektrárny

Voda nese mechanickou, tepelnou a chemickou energii. Mechanická energie toků vody má primární význam, neboť je obnovována díky působení Slunce. Působením slunečního záření získá voda svou počáteční energii, což vede k odpařování vody z hladiny moří. Dešťové kapky nebo sněhové vločky pak následně stékají zpět do oblastí s vysokým potenciálem energie. Voda skrývá v sobě značný energetický potenciál. Její největší výhodou je, že nepřispívá k znečišťování životního prostředí a na mnoha místech planety zatím patří mezi nejlépe dostupnou energii. Při stékání vody z horských oblastí se uvolňuje nahromaděná energie, neboť tam je potenciální energie největší. Poté se voda vrací zpět do moře, kde má nejnižší potenciální energii. Vodní energie zahrnuje tekoucí vodu a energii vodních nádrží, které v současné době představují přibližně 3 % primární energie a 16 % celosvětové výroby elektrické energie (Aubrecht 2012).

Mezi největší klady vodní energie patří:

- nevyčerpatelnost a kolísavost příkonu
- přirozená koncentrace nositele z povodí do hlavních toků
- značné investiční náklady pro výstavbu vodních děl
- nízké provozní náklady vodních elektráren

Voda představuje jeden z neekonomičtějších a ekologicky nejbezpečnějších zdrojů energie. Historicky byla vodní energie využívána již v době kamenné, nicméně zpočátku primárně k dopravě (Aubrecht 2012).

Existuje několik možností využití vodní energie:

• Přímá přeměna na mechanickou energii prostřednictvím hamrů, vodních mlýnů a podobně.

• Přeměna na elektrickou energii, ať už pomocí vodních turbín, Archimédova šroubu nebo vodních čerpadel v režimu generátoru.

Nejčastějším způsobem využití vodní energie je její přeměna na elektrickou energii. Ve vodních elektrárnách jsou vodní turbíny poháněny vodní energií a jejich rotace generuje pohyb rotoru elektrického generátoru. Tímto procesem vzniká elektrická energie, která je poté transformována do spotřebních míst. Na tocích a řekách je vodní energie často využívána pomocí mlýnů nebo elektráren. Dále lze využít i skladování elektrické energie pomocí přečerpávacích elektráren. Na mořích a oceánech se vodní energie často využívá přes přílivové elektrárny. Z toho vyplývá, že vodní energie lze rozdělit na energii z řek, říček a potoků a energii z moří a mořských proudů (Aubrecht, 2012).

Sluneční energie

Slunce dodává na zemi ohromné množství energie, které nevyužíváme a vyrábíme teplo z jiných zdrojů. Vysoké pořizovací náklady na zařízení, využívající obnovitelných zdrojů energie, s jejich masovějším nasazením klesají, naopak roste cena klasických zdrojů energie. Díky tomu se masové využití obnovitelných energií prudce rozvíjí. Slunce můžeme využít jako zdroj tepla pro ohřev vody, pro vytápění či ohřev teplé užitkové vody (TUV) nebo pomocí fotovoltaických článků pro přímou výrobu elektrické energie (Mach, 2010). Zatímco účinnost fotovoltaických systémů se pohybuje okolo 20 % a investice dosahují hodnoty 25 000 – 400 000 Kč/instalovaný výkon 2,4 - 15kWh na, u systémů pro ohřev vody je to jen 28 000 – 30 000 Kč/instalovaný výkon 1kW (Evolty, 2024).

Biomasa

Různé metody výroby energie z biomasy jsou označovány jako "bioenergie". Kvůli své geografické poloze má Česká republika omezený potenciál využití vodní, větrné a sluneční energie, a proto je hlavním obnovitelným zdrojem energie (OZE) v ČR převážně bioenergie, především z biomasy. Pojem biomasa označuje veškerou organickou hmotu, která vznikla díky fotosyntéze, včetně hmoty živočišného původu (Queneau 2022).

Jinými slovy, biomasa zahrnuje veškerou organickou hmotu, včetně přírodních a zemědělských produktů (například dřevo a rychle rostoucí energetické plodiny) nebo organické odpady zemědělství, průmyslu a komunální sféry (například sláma, dřevní odpad a exkrementy hospodářských zvířat). V současnosti se biomasa využívá především jako palivo v tepelných zdrojích. Při spalování biomasy se do ovzduší uvolňuje pouze tolik CO², kolik bylo během růstu rostliny akumulováno fotosyntézou. Spalování biomasy má tedy neutrální uhlíkovou stopu. Biomasa je v globálním měřítku a v rámci bilancí EU nejvýznamnějším obnovitelným zdrojem energie. Její zásoby jsou obrovské a některé zdroje uvádějí, že množství energie vytvořené každoročně fotosyntézou ve formě biomasy může být až desetkrát vyšší než celosvětová spotřeba energie (Vymazal, 2006).

Biomasu můžeme rozlišit podle obsahu vody na:

- suchou – zejména dřevní odpady, ale také sláma a další odpady. Lze ji spalovat přímo, případně ji předem vysoušet
- mokrou – zejména tekuté odpady – kejda a další odpady. Nelze ji spalovat přímo, využívá se zejména v bioplynových technologiích
- speciální biomasu – olejniny, škrobové a cukernaté plodiny. Využívají se ve speciálních technologiích k získání energetických látek – zejména bionafty nebo lihu (Vymazal, 2006)

Cíleně pěstovaná biomasa:

- rycherostoucí dřeviny
- nedřevnaté plodiny (energetické byliny)
- produkty zemědělské prvovýroby pěstované v zemědělských oblastech záměrně pro energetické využití (obilí, cukrová řepa, brambory, řepka olejnatá, slunečnice, len)
- využití cíleně pěstovaných obilnin pro výrobu pohonných hmot

Zachování biodiverzity

Jak jsem již zmiňoval, zachování biodiverzity je nesmírně důležité pro život na zemi.

Uhlíková neutralita

Uhlíková neutralita sníží dopady na klimatické změny, od kterých se odvíjí téměř většina problémů na Zemi. Mezi ně patří degradace ekosystémů a biodiverzity, změna výkyvu počasí a konzistentní teplota.

Možnosti výzkumu a vývoje

Značná kapacita elektrické sítě a dobře rozvinutá elektrická infrastruktura je odvedena od výzkumu a vývoje. Jestliže využijeme plný potenciál obnovitelných zdrojů, tak budeme mít nejen dostatek "čisté energie", ale staneme se taktéž uhlíkově neutrální a nebudeme čelit hrozbám přícházející se změnou klimatu (Vymazal, 2006).

3.4.4 Analýza slabých stránek v oblasti adaptace ekosystémů

Skladování vyrobené energie

Ukládání elektrické energie představuje jeden z hlavních výzev moderní energetiky a obecně elektroniky. Není dosud znám způsob, jak uchovat 100 % vyrobené energie bez ztrát v průběhu času, a proto je do výzkumu a vývoje technologií ukládání energie investováno značné množství finančních prostředků. V současné době se rozvíjí několik technologických přístupů k akumulaci energie, včetně elektrických, mechanických, chemických a elektrochemických metod. V poslední době je potřeba akumulace energie umocněna velkým rozvojem obnovitelných zdrojů elektrické energie, které přinášejí do sítě nestabilitu v závislosti na povětrnostních podmínkách, na nichž jsou tyto zdroje závislé. Tato nestabilita může být vyrovnávána a zmírňována právě díky existenci úložišť, která pomáhají stabilizovat a vyrovnávat chování energetických sítí (Fořt, 2023).

Disproporce mezi typy zdrojů energie (obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie)

Čas, kdy fosilní a jaderné zdroje energie nedokážou uspokojit naše energetické potřeby, je blíže, než si obvykle uvědomujeme. Existuje velká nejistota ohledně toho, jak zajistit budoucí energetické potřeby obyvatel Evropy (Beneš, 2009).

Rozvoj a praktické nasazení alternativních energetických technologií, které by nahradily tradiční fosilní paliva, vyžaduje dlouhodobé úsilí a vysoké investice. Problémem 21. století je sdílení osudu lidstva na přeplněné planetě. Současné i očekávané zásoby neobnovitelných zdrojů energie nejsou schopny uspokojit potřeby současného počtu obyvatel planety (7,9 miliardy), a s rostoucím počtem obyvatel se tato disproporce ještě zvětší. Pojem energetické krize není spojen tolik s doby životnosti zásob energie, jako spíše s tím, kdy producenti nebudou schopni uspokojit rostoucí poptávku. Tato situace se týká všech tří druhů fosilních paliv (ropy, zemního plynu a uhlí) i uranové rudy (Beneš, 2009).

3.4.5 Vyhodnocení příležitostí a hrozeb oblasti adaptace ekosystémů

Příležitosti jsou opravdu velké, jak už to je využití obnovitelných zdrojů, uhlíková neutralita, zelená energie, tak to jsou jenom taková plus oproti tomu, co by se stalo kdybychom proti tomu nic nedělali. Kdybychom si to vzali až do extrémů, tak oteplování celé planety by mělo za důsledek to, že časem po roztání ledovců by se smíchala v oceánech sladká voda se slanou a mohli by přestat fungovat některé mořské proudy, které nám do Evropy přináší počasí, které tu máme. Zvýšila by se i hladina moří a oceanů a muselo by dojít ke kolonizaci a ta po celou historii lidstva nevěstila nic dobrého a vždy s tím byl nějaký problém. Když se podíváme na bližší budoucnost, tak ceny energií se pohybují vždy nahoru, když se děje nějaká globální krize.

3.5 Všestranné zahrnutí České republiky

3.5.1 Jak se staví Česko Green dealu

Z volebních kampaní lze vyvodit, že postoj ke “Green dealu“ je v české politické scéně rozmanitý a proměnlivý. Některé strany zdůrazňují ekonomické výhody, které mohou plynout z evropských financí, a méně se zaměřují na samotný závazek k ochraně životního prostředí a implementaci “Zelené dohody“. Jiné strany naopak staví důrazněji na dodržení zelených politik EU a vyjadřují se k tomu závazně. Existují také strany, které sice odmítají Green Deal, ale svou politiku zaměřují na snižování emisí a ochranu životního prostředí, s důrazem na autonomii v rozhodování. Celkově lze tedy konstatovat, že ochrana životního prostředí a implementace zelených politik je tématem, které je přítomno ve volebních programech všech stran, ačkoli s různou prioritou a interpretací (Orlová, 2021). “Green Deal“ představuje rozsáhlý plán pro celou Evropskou unii, a proto má mnoho podporovatelů i kritiků, včetně politických představitelů jednotlivých zemí, organizací, podnikatelů, zemědělců, vědců a občanů obecně. Je však důležité poznamenat, že některé kritické ohlasy na “Green Deal“ jsou vytvářeny na základě nedostatečných nebo zkreslených informací, které se šíří médii nebo některými politiky. Samotné přijetí “Green Dealu“ v jednotlivých členských zemích přineslo určité rozpory. Uhlíkovou neutralitu v souladu s cíli “Zelené dohody“ pro Evropu schválily hlavy všech členských států Evropské unie na zasedání Evropské rady dne 12. prosince 2019. Země střední a východní Evropy, které jsou závislé na uhelné energetice a těžkém průmyslu, patří mezi hlavní odpůrce “Zelené dohody“. Pro tyto země bude mít “Zelená dohoda“ mnohem větší dopad než pro státy západní či severní Evropy, které nikdy netěžily uhlí a nemají tak rozvinutý těžký průmysl. Proto Česká republika podmínila svůj souhlas tím, že cíl uhlíkové neutrality se nebude vztahovat na jednotlivé země, ale na EU jako celek. I přestože je ČR členem EU, není podle některých zdrojů, včetně Ciot a Kašpárka, ani v roce 2022 na “Zelenou dohodu“ připravena (Zachová, 2021).

Dokonce se objevily hlasy čelních představitelů, včetně prezidenta, naznačující, že by se ČR mohla z “Zelené dohody“ vyvázat. Je důležité si však uvědomit, že nesplnění cílů by bylo spojeno s mnohem vyššími náklady, než kdyby se cíle začaly řádně plnit (EnergoZrouti.cz, 2023). Je tedy zřejmé, že i v ČR v následujících 10 letech dojde k přechodu na nízkouhlíkovou ekonomiku, což bude mít velké dopady zejména v oblasti energetiky a dopravy na samosprávy a jejich organizace. Přechod bude mít velké nároky na rozpočty samospráv v ČR (Šperková et al., 2023). Každá samospráva bude muset z hlediska nízkouhlíkové ekonomiky pečlivě vyhodnotit nejen stávající infrastrukturu a její provoz, ale také všechny nové investice, a to nejen z finančního hlediska, ale i s ohledem na technologické, časové a nákladové požadavky vycházející z přísných kritérií nízkouhlíkové ekonomiky (Kotlán et al., 2021).

3.5.2 Energetika a obnovitelné zdroje v České republice

Česká republika, jako jedna z tří zemí s nejvyšší spotřebou uhlí v Evropě, čelí obrovské výzvě (Prošek et al., 2021). Green Deal si klade za cíl dekarbonizaci ekonomik Evropské unie do roku 2050 a spojení dekarbonizace se zeleným ekonomickým růstem. Strategie se zaměřuje na politická opatření v oblastech oběhového hospodářství, mobility, zemědělství a především energetiky. Energetický sektor je zvláště důležitý, protože představuje 80 % emisí skleníkových plynů v EU, a je klíčovým pro uvedenou dekarbonizaci (Ringel et al., 2021). V příštích dvaceti letech bude v ČR zapotřebí až 12 GW nové nízkouhlíkové výrobní kapacity k nahrazení uhelné energie a možná i dosluhujících jaderných elektráren v Dukovanech. Politici na národní i regionální úrovni mohou buď nechat tento proces zcela na trhu, což by pravděpodobně vedlo k využití mnoha plynových turbín, nebo se aktivně zapojit do procesu. Všichni aktéři v ekonomickém systému, včetně spotřebitelů, podniků, institucí a veřejného sektoru, musí usilovat o energetickou transformaci (Borghesi, 2022). Energeticky soběstačné obce a města představují potenciální odpověď na otázku, jak vyrábět dostupnou a čistou energii do budoucna. Díky vlastním zdrojům energie mohou obce snižovat náklady a zároveň zajistit nezávislé fungování kritické infrastruktury. Platby za energii zůstávají v místní ekonomice, což podporuje koupěschopnost obyvatel. V České republice v roce 2021 existovalo 160 obcí a měst, které vlastní a provozují nějaký systém na výrobu vlastní elektřiny či tepla, přičemž nejoblíbenější jsou střešní fotovoltaické elektrárny, výtopny na biomasu, vodní, bioplynové nebo větrné elektrárny (Komunitní energetika, 2021). Jedním z příkladů zcela soběstačné obce v oblasti výroby tepla a elektrické energie z obnovitelných zdrojů je obec Kněžice. Zde vlastní a provozuje biomasovou výtopnu, která vytápí většinu domů v obci pomocí vlastní tepelné soustavy. Navíc plánuje zřídit obecní distribuční síť s prvky smart grid, umožňující dodávat v obci i místně vyrobenou elektřinu nejen z bioplynové stanice, ale i ze solárních elektráren na obecních i soukromých střeších. Je nutné si však uvědomit, že obnovitelné zdroje energie nejsou bezchybné a nejsou univerzálním řešením. Nicméně EU je v rámci Green Dealu považuje za důležitou součást řešení klimatických změn a dekarbonizace energetiky, Cíle České republiky jsou:

- Maximalizace energetické efektivity
- Zajištění efektivní výše, struktury a diverzifikace spotřeby primárních energetických zdrojů
- Zajištění maximální šetrnosti k životnímu prostředí
- Dokončení transformace a liberalizace energetického hospodářství (Marando, 2022).

Využívání biomasy v České republice

Výroba elektřiny z pevné biomasy má v současné době rostoucí trend. V roce 2021 byla hlavním zdrojem tohoto trendu rozsáhlá spalování dřevní štěpky, odpadu a pilin, které přispělo k výrobě 2,66 TWh energie. Dalším faktorem růstu bylo spalování celulózových výluhů, které přineslo 888 GWh energie. K výrobě elektřiny bylo spáleno 40 000 tun rostlinných materiálů a rostlinných pelet, což umožnilo vytvořit 239 GWh energie (Ministerstvo obchodu a průmyslu, 2021). Pouze necelá polovina celkové výroby elektřiny z rostlinných materiálů byla založena na cíleně pěstované biomase. Výroba elektřiny z bioplynu a stabilní rostoucí charakter, a to u všech kategorií. Do kategorií se řadí výroba elektřiny v zemědělských bioplynových stanicích, biologicky odbouratelný komunální odpady, tím se rozumí spalování tuhých komunálních, nemocničních a průmyslových odpadů, anebo využívání takzvaných alternativních paliv, která mají v odpadech svůj původ (Škvařil, 2007). Vzařzení pro tento typ biomasy v roce 2021 bylo vyrobeno 2,59 TWh energie (Ministerstvo obchodu a průmyslu, 2021). Biomasa má relativně snadnou skladovatelnost a možnost pozdějšího využití, což ji odlišuje od závislosti na aktuálním počasí a ročních obdobích. Její využití se rozprostírá na výrobu elektřiny, vytápění a průmyslové účely. Existují malé lokální zdroje, ale také velké, do kterých se surovina dováží z větších vzdáleností. Přestože spalování lokální biomasy je příznivé, další metody využití biomasy k energetickým účelům mohou být nákladné a vyžadovat dodatečné energetické vstupy, které mohou značně ovlivnit produkci energie nebo ji vyrovnat. Navíc má biomasa významné nároky na krajinu a může narušovat obnovitelnost a udržitelnost jako zdroj. Obnova kvality půdy a rostlinných společenstev může trvat dlouhodobě. Proto je důležité přistupovat k využívání biomasy pro energetické účely opatrně a zodpovědně. I když biomasa nabývá na důležitosti zejména v domácnostech jako náhrada za zemní plyn nebo uhlí vzhledem k rostoucím cenám fosilních paliv a ekologickým aspektům, je třeba pečlivě zvážit její environmentální omezení (Hodanová, 2019).

Využívání vodní energie v České republice

Vodní elektrárny v České republice se podílejí na hrubé výrobě elektřiny každoročně ve výši kolem 3 %. Jsou nejvýznamnějším obnovitelným zdrojem pro výrobu elektřiny. Převážná část vodních elektráren se využívá pro regulaci celé elektrizační soustavy, nevýhodou je však závislost těchto zdrojů na hydrologických podmínkách. Instalovaný výkon vodních zdrojů byl k roce 2021 2,4 TWh (Ministerstvo obchodu a průmyslu, 2021). Využití vodní energie v České republice má dlouhou historii a je již dlouho etablovaným zdrojem, což naznačuje, že další velký rozvoj v této oblasti není pravděpodobný, protože potenciál využití je již významně vyčerpán. Nicméně, menší pokrok může být dosažen v oblasti malých vodních elektráren na menších vodních tocích. Stavba nových malých vodních elektráren může být ovlivněna nejen ekonomickými faktory, ale také schopností úřadů spravujících jednotlivé povodí udělit povolení pro tyto projekty (Grössl, 2007).

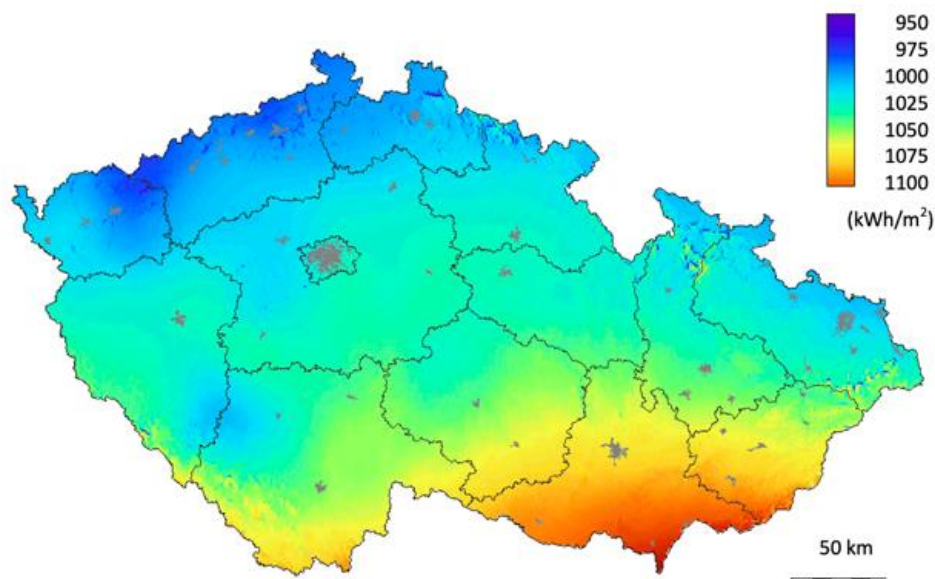
Využívání větrné energie v České republice

V polovině 90. let došlo v České republice k poklesu produkce energie z větrných elektráren kvůli nedostatečnému zájmu státu o tento segment obnovitelných zdrojů. Nicméně po roce 2002 došlo k nárůstu, když Energetický regulační úřad zavedl dotované výkupní ceny ve výši 3 Kč/kWh. Od té doby se každoročně zdvojnásobuje produkce a instalovaný výkon větrných elektráren, přestože se výkupní ceny postupně snižují. K roce 2021 bylo vyrobeno 601 GWh, což je šestkrát více než v roce 2007. V budoucnu je naším cílem zvýšit potenciál využití obnovitelných zdrojů energie, avšak máme omezenější možnosti vhodných lokalit ve srovnání s jinými regiony světa (Škvařil, 2007).

Náš záměr je zvýšit jejich potenciál až dvacetkrát, přičemž samozřejmě budeme respektovat zájmy ochrany přírody a také realitu, že některá místa, která by byla vhodná pro jejich využití, nebudou využita kvůli odporu veřejnosti (Hodanová, 2019).

Využívání solární energie v České republice

Je patrné, že geografická poloha České republiky není z hlediska intenzity slunečního záření během roku zcela ideální pro využití solární energie (viz obrázek). Vysoké pořizovací ceny fotovoltaických systémů vedou k poměrně dlouhé době návratnosti investic, což znamená, že bez státní podpory ve formě investičních pobídek a dotovaných výkupních cen není dosaženo návratnosti investic (Grössl, 2012).



Obr. 6: Solární mapa České republiky

Zdroj: https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/11025/2719/1/DP_Grossl.pdf

Ze statistik využívání solární energie z fotovoltaiky bylo vyrobeno v roce 2021 – 2,3 TWh (Ministerstvo obchodu a průmyslu, 2021). V minulých letech, zejména v období 2002 až 2008, byly solární elektrárny poměrně vzácné a v České republice se jich nacházelo jen málo, převážně pouze jednotky a desítky instalací. Nicméně v roce 2009 došlo k výraznému obratu, kdy došlo k tzv. "fotovoltaickému boomu". Tento boom trval až do roku 2013 a přinesl rapidní nárůst počtu fotovoltaických elektráren z několika stovek na několik tisíc instalací. Jeho příčinou bylo výrazné snížení nákladů na pořízení fotovoltaických panelů a celkově jejich větší dostupnost, což bylo doplněno významnou podporou ze strany státu. I když v České republice v současnosti neprobíhají velké projekty, vývoj v oblasti solární energetiky nezůstává státu. Díky iniciativám ministerstev průmyslu a obchodu a životního prostředí dochází postupně k rozvoji dalších projektů, zejména v oblasti výstavby malých střešních solárních instalací na rodinných domech nebo firmách. Program "Nová zelená úsporám" nabízí podporu až do výše 150 000 Kč na solární systém s akumulací elektrické energie, zatímco firmy mohou využít operační programy. Instalace fotovoltaické elektrárny na rodinném domě a její efektivní využití může pokrýt až 30–50 % roční spotřeby energie v domácnosti. Kombinace fotovoltaické elektrárny s tepelným čerpadlem může dále zvýšit pokrytí spotřeby energie, například v letních měsících až na 100 % (Hodanová, 2019).

V posledních letech došlo v České republice k významnému pokroku v oblasti využívání energie z obnovitelných zdrojů, ale stále existují velké rezervy ve využívání potenciálu této oblasti. Je důležité si uvědomit, ve kterých druzích obnovitelných zdrojů energie stále existuje prostor pro další rozvoj a kde již není rozvoj příliš podporován. Podle posledních dostupných statistik Ministerstva průmyslu z roku 2021 obnovitelné zdroje energie (OZE) vyrobily celkem 10,7 TWh elektřiny, což představovalo 12,61 % z celkové výroby elektřiny. V následujících letech by mohlo dojít k dalšímu zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie, což by vedlo k levnějšímu, bezpečnějšímu a ekologičtějšímu získávání energie ve srovnání s jadernou energetikou. To by bylo pro stát nejen perspektivnější, ale také ekologičtější (Hodanová, 2019).

4 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo poukázat na problematiku probíhající klimatické krize. Adaptace ekosystémů na klimatickou změnu by měl být jedním z hlavních zájmů dostat se do podvědomí nejen v Evropské unii, ale na celém světě. Bakalářská práce se dotýká biologických i socio-ekonomických odvětví.

V první části byla nastíněna problematika klimatické změny a s ní spojená témata jako jsou emise skleníkových plynů, nedostatek vody anebo extrémní jevy počasí. Práce se zabývá tím, jak Evropa jakožto světový lídr bojuje s klimatickou krizí a Českou republikou jako součástí. Byl popsán dopad na životní prostředí a dokázán velký vliv na celé ekosystémy. Strategií Evropské unie je Green Deal a balíček “Fit for 55“, souhrn ambicí a cílů, které transformují Evropský kontinent na udržitelný.

V druhé části jsou popsány konkrétní kroky a možnosti, které mohou přispět a docílit snižování negativního dopadu na životní prostředí a klimatickou změnu. Jedná se o základní biologické principy fungování zdravého ekosystému jako je biodiverzita. Jsou popsány i moderní a alternativní způsoby hospodaření a další způsoby, které mohou pomoci v adaptaci a snížení rizik v ekosystémech.

Třetí část zkoumala vztah mezi biodiverzitou, resiliencí a rezistencí ekosystému v kontextu změny klimatu. V textu je popsáno, že biodiverzita hraje klíčovou roli při udržování stability a funkčnosti ekosystémů, a to zejména v době změn klimatu. Zároveň jsme zjistili, že ekosystémy s vyšší biodiverzitou mají tendenci být odolnější a pružnější vůči změnám prostředí, což je klíčové pro zachování ekosystémových služeb a adaptaci na nové podmínky.

Ve čtvrté části je zaměření na SWOT analýzu. Tato analýza je popsána a plikována na jednotlivá opatření, která byla popsána v druhé části této práce. Z analýz vyplynuly jasné silné a slabé stránky, příležitosti i hrozby jednotlivých opatření. Všechna opatření ale jasně vykazují zlepšení minimálně regionálního významu a přínos pro životní prostředí a výraznou pomoc v boji s klimatickou krizí.

Poslední část je věnována postoji České republiky ke Green dealu. Také jaké má možnosti bojovat proti změně klimatu a jaké může využívat obnovitelné zdroje.

Ze zpracované rešerše vyplývá, je důležitý další vývoj a výzkum v opatřeních vůči klimatické změně. Zásadní je také vzdělávání široké veřejnosti a také samotných obcí a měst.

5 Literatura

ANWAR, Muhuddin Rajin; LU, De Li; MACADAM, Ian a KELLY, Georgina, 2013. *Adapting agriculture to climate change: a review*. Online. 113. Springer. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-012-0780-1>. [cit. 2024-04-26].

AUBRECHT, Jan, 2012. *Vývoj vodních elektráren*. Online, Bakalářská práce, vedoucí Ing. Milan Bělík, Ph.D. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. Dostupné z: <https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/11025/4759/1/Jan%20Aubrecht.pdf>. [cit. 2024-04-26].

BÁR, Marek, 2017. *Problematika autovraků*. Online, Bakalářská práce, vedoucí Doc. Ing. Ladislav NĚMEC, CSc. Plzeň: ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI. Dostupné z: https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/26905/1/Marek%20BAR_BP.pdf. [cit. 2024-04-25].

BENEŠ, Ivan, 2009. *ENERGETIKA A GEOPOLITIKA – DOPADY NA ZÁSOBOVÁNÍ ELEKTRINOU*. Online. BEZPEČNOSTNÍ MANAGEMENT A SPOLEČNOST. [cit. 2024-04-26].

BENEŠ, IVAN. *ENERGETIKA A GEOPOLITIKA – DOPADY NA ZÁSOBOVÁNÍ ELEKTRINOU*. Online. Brno. [cit. 2024-04-26].

BILLEN, Christine; CHAMI, Daniel El; MEREU, Valentina; TRABUCCO, Antonio; MARRAS, Serena et al., 2022. A Systematic Review on the Impacts of Climate Change on Coffee Agrosystems. Online. *Plants*. Roč. 1, č. 12, s. 102. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/plants12010102>. [cit. 2024-04-25].

BOECK, Hans J. De a KREYLING, Juergen, 2017. Patterns and drivers of biodiversity–stability relationships under climate extremes. Online. *Journal of Ecology*. Roč. 2017, č. 106, s. 890-902. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12897>. [cit. 2024-04-26].

BORGHESI, Simone a VERGALLI, Sergio, 2022. The European Green Deal, Energy Transition and Decarbonization. Online. *Environmental and Resource Economics*. Roč. 83, č. 1, s. 1-3. ISSN 0924-6460. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10640-022-00726-6>. [cit. 2024-04-26].

Buer CS, Muday GK, Djordjevic MA. 2007. Flavonoids Are Differentially Taken Up and Transported Long Distances in Arabidopsis. *Plant Physiology* **145**:478–490. Available from <http://www.plantphysiol.org/cgi/doi/10.1104/pp.107.101824>.

BUFKA, Aleš; VEVERKOVÁ, Jana a MODLÍK, Miloslav, 2021. *OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE*. Online. Ministerstvo obchodu a průmyslu. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2022/11/Obnovitelne-zdroje-energie-2021.pdf>. [cit. 2024-04-26].

CIVANTOS, Emilio; THUILLER, Wilfried a MAIORANO, Luigi, 2012. Potential Impacts of Climate Change on Ecosystem Services in Europe: The Case of Pest Control by Vertebrates. Online. *BioScience*. Roč. 2012, č. 62, s. 658-666. Dostupné z: <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.7.8>. [cit. 2024-04-25].

CLARK, Michael a TILMAN, David, 2017. Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. Online. *Environmental Research Letters*. 2017-06-01, roč. 12, č. 6, s. 12. ISSN 1748-9326. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa6cd5>. [cit. 2024-04-22].

DAVIES, T. Jonathan; SMITH, Gideon F.; BELLSTEDT, Dirk U.; BOATWRIGHT, James S.; BYTEBIER, Benny et al., 2011. Extinction Risk and Diversification Are Linked in a Plant Biodiversity Hotspot. Online. *PLoS Biology*. 2011-5-24, roč. 9, č. 5, s. 128. ISSN 1545-7885. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000620>. [cit. 2024-04-26].

DAVIES, T. Jonathan; SMITH, Gideon F. a BELLSTEDT, Dirk U., 2011. *Extinction Risk and Diversification Are Linked in a Plant Biodiversity Hotspot*. Online. PLOS BIOLOGY. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1000620>. [cit. 2024-04-26].

DĚDKOVÁ, Jaroslava a HONZÁKOVÁ, Iveta, 2001. *Základy marketingu*. Liberec: Technická univerzita. ISBN isbn80-7083-433-1.

DELMOTTE, Masson; P, Zhai a SL, Piranni, 2021. Climate Change. Online. *Summary for Policymakers*. Roč. 1, č. 1, s. 31. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/9781009157896.001>. [cit. 2024-04-25].

FAZEY, Ioan; GAMARRA, Javier GP; FISCHER, Joern; REED, Mark S; STRINGER, Lindsay C et al., 2010. Adaptation strategies for reducing vulnerability to future environmental change. Online. *Frontiers in Ecology and the Environment*. Roč. 8, č. 8, s. 414-422. ISSN 1540-9295. Dostupné z: <https://doi.org/10.1890/080215>. [cit. 2024-03-07].

FETTING, Constanze, 2020. *The EUROPEAN GREEN DEAL*. Online. ESDN Report. Dostupné z: https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN_Reports/ESDN_Report_2_2020.pdf. [cit. 2024-04-25].

Filippi A, Petrusa E, Braidot E. 2016. Flavonoid facilitated/passive transport: Characterization of quercetin microsomal uptake by a DPBA-dependent assay. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics* **1857**:e64. Elsevier. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0005272816302614?via%3Dihub> (accessed May 31, 2018).

FOŘT, Martin, 2023. *Perspektivy ukládání energie*. Online, BAKALÁŘSKÁ PRÁCE, vedoucí Prof. Ing. Pavel Trnka, Ph.D. Plzeň: ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI. Dostupné z: https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/53575/1/BP_Fort.pdf. [cit. 2024-04-26].

Frangne N, Eggmann T, Koblichke C, Weissenbock G, Martinoia E, Klein M. 2002. Flavone Glucoside Uptake into Barley Mesophyll and Arabidopsis Cell Culture Vacuoles. Energization Occurs by H⁺-Antiport and ATP-Binding Cassette-Type Mechanisms. *Plant Physiology* **128**:726–733. Available from <http://www.plantphysiol.org/cgi/doi/10.1104/pp.010590>.

GEHLMANN, Franziska; HAUSTEIN, Sonja a KLÖCKNER, Christian A., 2024. Willingness to pay extra for electric cars with sustainably produced batteries. Online.

- Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Roč. 128. ISSN 13619209. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2024.104110>. [cit. 2024-04-22].
- GEHLMANN, Franziska; HAUSTEIN, Sonja a KLÖCKNER, Christian A., 2024. Willingness to pay extra for electric cars with sustainably produced batteries. Online. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Roč. 128, č. 128. ISSN 13619209. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2024.104110>. [cit. 2024-04-22].
- GRÖSSL, Miloš, 2012. *Vývoj a rozvoj obnovitelných zdrojů energie v ČR*. Online, diplomová práce, vedoucí Bělík, Milan. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. Dostupné z: https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/11025/2719/1/DP_Grossl.pdf. [cit. 2024-04-26].
- HASSAN, Qusay; ALGBURI, Sameer; SAMEEN, Aws Zuhair; JASZCZUR, Marek; SALMAN, Hayder M. et al., 2024. Saudi Arabia energy transition: Assessing the future of green hydrogen in climate change mitigation. Online. *International Journal of Hydrogen Energy*. Roč. 55, č. 1, s. 124-140. ISSN 03603199. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.11.117>. [cit. 2024-04-22].
- HODANOVÁ, Tereza, 2019. *Vývoj obnovitelných zdrojů energie*. Online, Bakalářská práce, vedoucí Bělík Milan. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. Dostupné z: <https://dspace5.zcu.cz/handle/11025/37221>. [cit. 2024-04-26].
- IBRAHIM, Muhammad Asim a JOHANSSON, Marie, 2021. Attitudes to climate change adaptation in agriculture – A case study of Öland, Sweden. Online. *Rural Studies*. Roč. 1, č. 86, s. 1-15. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.05.024>. [cit. 2024-04-25].
- JANSSENS, Ivan A.; CIAIS, Philippe a OBERSTEINER, Michael, 2020. Anthropogenic global shifts in biospheric N and P concentrations and ratios and their impacts on biodiversity, ecosystem productivity, food security, and human health. Online. *Global Change Biology*. Roč. 2020, č. 26, s. 1962-1985. Dostupné z: <https://doi.org/doi.org/10.1111/gcb.14981>. [cit. 2024-04-26].
- JÁRA, Tomáš, 2023. *Scénář budoucího vývoje evropské energetiky*. Online, Bakalářská práce, vedoucí Vinš Martin, Ing. et Ing. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. Dostupné z: https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/53576/1/Jara_Tomas_BP.pdf. [cit. 2024-04-26].
- Jeandet P, Hébrard C, Deville M-A, Cordelier S, Dorey S, Aziz A, Crouzet J. 2014. Deciphering the Role of Phytoalexins in Plant-Microorganism Interactions and Human Health. *Molecules* **19**:18033–18056. Available from <http://www.mdpi.com/1420-3049/19/11/18033>.
- KINDLE, Epub, 2016. Attribution of Extreme Weather Events in the Context of Climate Change. Online. In: *Attribution of Extreme Weather Events in the Context of Climate Change*. 2016. The National Academics of Sciences - Engineering - Medicine, s. 200. ISBN 978-0-309-38094-2. Dostupné z: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/21852/attribution-of-extreme-weather-events-in-the-context-of-climate-change>. [cit. 2024-04-25].
- KOLOUCHOVÁ, Kateřina, 2022. *Co je zelená dohoda pro Evropu*. Online. Fakta o klimatu. 9.4.2024. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/zelena-dohoda-pro-evropu>. [cit. 2024-04-25].

- KÖNINGER, J.; PANAGOS, P.; JONES, A. a BRIONES, M.J.I., 2022. In defence of soil biodiversity: Towards an inclusive protection in the European Union. Online. *Biological Conservation*. Roč. 2022, č. 268, s. 158. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109475>. [cit. 2024-04-25].
- KOTLÁN, Igor; NĚMEC, Daniel a KOTLÁNOVÁ, Eva, 2021. European Green Deal: Environmental Taxation and Its Sustainability in Conditions of High Levels of Corruption. Online. *Sustainability*. Roč. 4, č. 13, s. 40. Dostupné z: <https://doi.org/doi.org/10.3390/su13041981>. [cit. 2024-04-26].
- KOUBA, Vít, 2023. *Adaptace, snížení zranitelnosti a zvýšení odolnosti agroekosystémů vůči dopadům změny klimatu a možnosti zmírnění jejich účinků*. Online, Bakalářská práce, vedoucí doc. Dr. Mgr. Vera Potopová. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. Dostupné z: <https://is.czu.cz/auth/lide/clovek.pl?id=222539;zalozka=7>. [cit. 2024-04-26].
- KRAJHANZL, Jan, 2022. *K Zelené dohodě jsou Češi skeptičtí a málo o ní ví*. Online. IRozhlas. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/veda-technologie/priroda/zmena-klimatu-green-deal-opatreni-jan-krajhanzl_2210200010_kac. [cit. 2024-04-25].
- LAMASTRA, Lucrezia a ZUCCHINELLI, Maria, 2021. Evaluation of the influence on water consumption and water scarcity of different healthy diet scenarios. Online. *Journal of Environmental Management*. Roč. 2021, č. 291, s. 687. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112687>. [cit. 2024-04-26].
- LIEBLOVÁ, Denisa a MATĚJA, Zdeněk, 2016. Klimatické změny a hrozba nedostatku vody v České Republice. Online. S. 1-8. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/67446/Lieblova_Mateja.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [cit. 2024-03-07].
- MADDOCKS, Andrew; YOUNG, Robert Samuel a REIG, Paul, 2015. *Mapa predikce roku 2040 pro státy a jejich soběstačnost na vodě*. Online. In: World Resources Institute. Dostupné z: <https://www.wri.org/insights/ranking-worlds-most-water-stressed-countries-2040>. [cit. 2024-04-25].
- MACH, Ing. Jiří, 2010. *SOLÁRNÍ ENERGIE*. Online. Dostupné z: https://biom.cz/upload/6e01d6d4c4835ec93cda508772f3bf6e/vyuziti_solarni_energie.pdf. [cit. 2024-04-26].
- MACH, Ing. Jiří, 2010. *SOLÁRNÍ ENERGIE*. Online. BIOM. Dostupné z: https://biom.cz/upload/6e01d6d4c4835ec93cda508772f3bf6e/vyuziti_solarni_energie.pdf. [cit. 2024-04-26].
- MARANDO, Federica; HERIS, Mehdi P.; ZULIAN, Grazia; UDÍAS, Angel; MENTASCHI, Lorenzo et al., 2022. Urban heat island mitigation by green infrastructure in European Functional Urban Areas. Online. *Sustainable Cities and Society*. Roč. 77. ISSN 22106707. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103564>. [cit. 2024-04-26].
- MROZIK, Wojciech; RAJAEIFAR, Mohammad Ali; HEIDRICH, Oliver a CHRISTENSEN, Paul, 2021. Environmental impacts, pollution sources and pathways of spent lithium-ion

batteries. Online. *Energy & Environmental Science*. 2021-12-09, roč. 14, č. 12, s. 6099-6121. ISSN 1754-5692. Dostupné z: <https://doi.org/10.1039/D1EE00691F>. [cit. 2024-04-22].

MROZIK, Wojciech; RAJAEIFAR, Mohammad Ali; HEIDRICH, Oliver a CHRISTENSEN, Paul, 2021. Environmental impacts, pollution sources and pathways of spent lithium-ion batteries. Online. *Energy Environ. Sci.* Roč. 2021, č. 14, s. 1. Dostupné z: <https://doi.org/10.1039/D1EE00691F>. [cit. 2024-04-25].

, National Research Council, 2000. The Climate Forecast Matter. Online. In: *The Climate Forecast Matter*. The Climate Forecast Matter. The Climate Forecast Matter, s. 67. Dostupné z: https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=AvOesFbEgc0C&oi=fnd&pg=PR1&dq=Easterling+resistance+in+change+climate&ots=aeb_CtG73d&sig=GH0rZpvYYV7BzWV07f0yHMg41sg&redir_esc=y#v=onepage&q=Easterling%20resistance%20in%20change%20climate&f=false. [cit. 2024-04-26].

, NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001. *Climate Change Science*. Online. 1. An Analysis of Some Key Questions. ISBN 0-309-07574-2. Dostupné z: https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=zA-dAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=nacional+search+council+2001+climate+change&ots=wLOl4hxAHy&sig=ZeZCr3FLi-wlN9h-EvPRiZst_c&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. [cit. 2024-04-25].

NICHOLAS, Bob, 2016. *Extreme Weather and Climate Change*. Online. Science NASA. Dostupné z: <https://science.nasa.gov/climate-change/extreme-weather/>. [cit. 2024-04-25].

NICHOLS, Bob, 2016. Extreme wether and climate change. Online. *NASA - GLOBAL CLIMATE CHANGE*. 1.12.2016, vol. 1, no. 1, s. 1. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/extreme-weather/>. [cit. 2024-04-26].

ORLOVÁ, Magdálana, 2021. *Volební kampaň ve volbách do Poslanecké sněmovny České republiky v roce 2021*. Online, Bakalářská práce, vedoucí PhDr. Petr Krčál, Ph.D. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni Fakulta filozofická. Dostupné z: https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/11025/52604/1/Bakalarska%20prace_Orlova.pdf. [cit. 2024-04-26].

PALACÍN, M.R., 2016. Why do batteries fail? Online. *SCIENCE*. Roč. 2016, č. 351, s. 57. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/science.1253292>. [cit. 2024-04-25].

PALACÍN, M. R. a DE GUIBERT, A., 2016. Why do batteries fail? Online. *Science*. 2016-02-05, roč. 351, č. 6273, s. 351. ISSN 0036-8075. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/science.1253292>. [cit. 2024-04-22].

PALOMINO, Reynaldo Linares, 2009. Diversity and endemism of woody plant species in the Equatorial Pacific seasonally dry forests. Online. *Biodiversity and Conservation*. Roč. 2009, č. 19, s. 169-185. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-009-9713-4>. [cit. 2024-04-25].

Pawlak-Sprada S, Stobiecki M, Deckert J. 2011. Activation of phenylpropanoid pathway in legume plants exposed to heavy metals. Part ii. Profiling of isoflavonoids and their glycoconjugates induced in roots of lupine (*Lupinus luteus*) seedlings treated with cadmium and lead. *Acta Biochimica Polonica* **58**:217–223.

PECL, Gretta; ARAÚJO, Miguel a BELL, Johann, 2017. Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being. Online. *SCIENCE*. Roč. 2017, č. 355, s. 138. Dostupné z:

https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.aai9214?casa_token=oDNK0Wkp5bsAAA%3AcogxDgWA9jo3PrP8Z056yswXjW4FTUxIxL5POV3jrrHCDgt5KHJDf17MAujVBVdYuEXVqZP8ZMbxFA. [cit. 2024-04-25].

PROSEKOV, Aleksandr; RADA, Artem; POPOV, E.; CHEVTAEVA, N. a STRIELKOVSKI, W., 2021. Peculiarities of development the world coal industry in the process of active decarbonization in the world's economy. Online. *SHS Web of Conferences*. Roč. 128, č. 2, s. 128. ISSN 2261-2424. Dostupné z:

<https://doi.org/10.1051/shsconf/202112802001>. [cit. 2024-04-26].

QUASCHNING, Volker, 2010. *Obnovitelné zdroje energií*. Stavitel. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3250-3.

QUENEAU, Yves a HAN, Buxing, 2022. Biomass: Renewable carbon resource for chemical and energy industry. Online. *The Innovation*. Roč. 2022, č. 3, s. 25. Dostupné z:

<https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100184>. [cit. 2024-04-26].

REYES-GARCÍA, Victoria a GÓMEZ-BAGGETHUN, Erik, 2015. Traditional Ecological Knowledge and Global Environmental Change: Research findings and policy implications. Online. *National Library of Medicine*. Roč. 72, č. 1, s. 4. Dostupné z:

<https://doi.org/10.5751/ES-06288-180472>. [cit. 2024-04-26].

RINGEL, Marc; KNODT, Michèle a BRUCH, Nils, 2021. *Is clean energy contested? Exploring which issues matter to stakeholders in the European Green Deal*. Online. Energy Research & Social Science. Dostupné z:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629621001766>. [cit. 2024-04-26].

RIO, Patrícia a GILMAN, Robert H., 2010. Online. *Chemistry and Biodiversity*. Roč. 2010, č. 7, s. 68. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/cbdv.200900099>. [cit. 2024-04-25].

STEJSKAL, Libor, 2012. *Změna klimatu a její dopady: hlavní hrozba 21. století*. Online. Ministerstvo vnitra České republiky. Dostupné z:

https://klimatickakoalice.cz/images/dokumenty/sbp_zmena_klimatu_a_jeji_dopady.pdf. [cit. 2024-04-25].

STEJSKAL, Libor. *Změna klimatu a její dopady: hlavní hrozba 21. století*. Online. *Ministerstvo*. S. 34. Dostupné z:

https://klimatickakoalice.cz/images/dokumenty/sbp_zmena_klimatu_a_jeji_dopady.pdf. [cit. 2024-04-25].

ŠKVAŘIL, Jan, 2007. *Obnovitelné zdroje v české republice*. Online, Diplomová práce, vedoucí Jan Fiedler. Brno: VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. Dostupné z:

<https://dspace.vut.cz/items/35a48350-0d78-480c-8c2f-87ee7e2dcd4f>. [cit. 2024-04-26].

ŠPERKOVÁ, Radka; SKÝPALOVÁ, Renata a PŮČEK, Ing. Milan Jan, 2023. Managerial approaches to the achieving the green deals goals in the Czech Republic – bibliometric analysis. Online. *Socio-Economic and Humanities Studies*. Roč. 1, č. 17, s. 51-79. Dostupné z: <https://doi.org/10.61357/sehs.v17i1.5>. [cit. 2024-04-26].

- TRNKA, M.; EITZINGER, J.; HLAVINKA, P. a DUBROVSKÝ, M., 2009. Climate-driven changes of production regions in Central Europe. Online. *Plant Soil Environ.* Roč. 2009, č. 55, s. 257-266. Dostupné z: <https://pse.agriculturejournals.cz/pdfs/pse/2009/06/06.pdf>. [cit. 2024-04-25].
- URBAN, Aleš. Vlny veder. Online. In: . S. 1. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/vliv-klimatu-na-extremy-cesko>. [cit. 2024-04-25].
- URBAN, Aleš, 2022. *Vlny Veder*. Online. Fakta o klimatu. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/vliv-klimatu-na-extremy-cesko>. [cit. 2024-04-25].
- URBAN, M.C.; BOCEDI, G; HENDRY, A. P. a MIHOUB, J.-B., 2016. Improving the forecast for biodiversity under climate change. Online. *SCIENCE*. Roč. 2016, č. 353, s. 436. Dostupné z: <https://doi.org/10.1126/science.aad8466>. [cit. 2024-04-25].
- VANHALA, Lisa a HESTBAEK, Cecilie, 2016. *Global Environmental Politics*. Online. 16. Framing Climate Change Loss and Damage in UNFCCC Negotiations. Dostupné z: https://doi.org/10.1162/GLEP_a_00379. [cit. 2024-04-25].
- Villegas M, Sommarin M, Brodelius PE. 2000. Effects of sodium orthovanadate on benzophenanthridine alkaloid formation and distribution in cell suspension cultures of *Eschscholtzia californica*. *Plant Physiology and Biochemistry* **38**:233–241.
- WALTHER, Gian-Reto a ROQUES, Alain, 2009. Alien species in a warmer world: risks and opportunities. Online. *Ecology & Evolution*. Roč. 2009, č. 24, s. 95. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.008>. [cit. 2024-04-25].
- WHITE, Denis a HULSE, David, 2000. Planning Alternative Future Landscapes in Oregon: Evaluating Effects on Water Quality and Biodiversity. Online. *Landscape Journal*. Roč. 2000, č. 19, s. 1-19. Dostupné z: <https://doi.org/10.3368/lj.19.1-2.1>. [cit. 2024-04-26].
- WILEY, John, 2012. Wind Power. Online. In: *Wind Power in Power System*. Wind Power in Power Systems. Wind Power in Power Systems, s. 1017. Dostupné z: https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=y7430s86pQAC&oi=fnd&pg=PR31&dq=wind+power&ots=dnxToMgKJz&sig=CWvBUJCpavT4-8eUd2YcM57yKM&redir_esc=y#v=onepage&q=wind%20power&f=false. [cit. 2024-04-26].
- Ye Y, Ding Y, Jiang Q, Wang F, Sun J, Zhu C. 2017. The role of receptor-like protein kinases (RLKs) in abiotic stress response in plants. *Plant Cell Reports* **36**:235–242. Available from <https://doi.org/10.1007/s00299-016-2084-x>.
- Ye Y, Ding Y, Jiang Q, Wang F, Sun J, Zhu C. 2017. The role of receptor-like protein kinases (RLKs) in abiotic stress response in plants. *Plant Cell Reports* **36**:235–242. Available from <https://doi.org/10.1007/s00299-016-2084-x>.
- XU, Bin a LIN, Boqiang, 2024. Green finance, green technology innovation, and wind power development in China: Evidence from spatial quantile model. Online. *Energy Economics*.

Roč. 132, č. 1, s. 132. ISSN 01409883. Dostupné z:
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107463>. [cit. 2024-04-22].

Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters, 2005. Online.
ECOLOGY LETTERS. Roč. 2005, č. 8, s. 461-467. Dostupné z:
<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00739.x>. [cit. 2024-04-26].

Online. [cit. 2024-04-26].

Green Deal pro Česko, 2023. Online. EnergoŽrouti. Dostupné z:
<https://energozrouti.cz/wiki/greendeal>. [cit. 2024-04-26].

Změna klimatu, 2024. Online. Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z:
<https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace>. [cit. 2024-04-25].

Základní meteorologická terminologie, 2016. Online. Český hydrometeorologický ústav.
Dostupné z: <https://www.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/meteorologicka-terminologie>. [cit. 2024-04-25].

Změny klimatu v Evropě, 2018. Online. Evropský parlament. 21.11.2023. Dostupné z:
<https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20180703STO07123/zmeny-klimatu-v-evrope-fakta-a-cisla>. [cit. 2024-04-25].

Zelená dohoda pro Evropu, 2023. Online. Evropská rada. 21.3.2024, s. 1. Dostupné z:
<https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/green-deal/>. [cit. 2024-04-25].

Evropská komise, 2019. Online. *AGRICULTURAL POLICY*. Roč. 21, č. 21, s. 1. Dostupné z:
https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/7c24c51f-55d1-4015-90d9-0fd8e974b525_en?filename=cop21-what-eu-agricultural-policy-does-for-climate_en.pdf&prefLang=cs. [cit. 2024-04-25].

Fotovoltaiky, 2024. Online. EVOLTY. Dostupné z: <https://evolty.cz/fve/cena-fotovoltaiky/>. [cit. 2024-04-26].

Mapa Změny teploty mezi lety 1961-2019., 2019. Online. In: Fakta o klimatu. Dostupné z:
<https://faktaoklimatu.cz/infografiky/mapa-zmeny-teploty>. [cit. 2024-04-25].

Změna klimatu, 2023. Online. Ministerstvo životního prostředí. Dostupné z:
https://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu. [cit. 2024-04-25].

Mapa roku 2016 pro státy a jejich soběstačnost na vodě, 2016. Online. In: Digitální knihovna UPCE. Dostupné z:
https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/67446/Lieblova_Mateja.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [cit. 2024-04-25].