

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

**KATEDRA GEOGRAFIE**



---

**Přírodovědecká  
fakulta**

Bc. Ondřej Kyselý

**EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V EVROPĚ V KONTEXTU  
OCHRANY KLIMATU**

Vedoucí práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.

Olomouc 2022

# Bibliografický záznam

**Autor (Osobní číslo):** Bc. Ondřej Kyselý (R190138)

**Studijní obor:** Regionální geografie

**Název práce:** Emise skleníkových plynů v Evropě v kontextu ochrany klimatu

**Title of thesis:** Greenhouse gas emissions in Europe in the context of climate protection

**Vedoucí práce:** RNDr. Martin Jurek, Ph.D.

**Rozsah práce:** 20 000 – 24 000 slov

**Abstrakt:** Diplomová práce se zabývá emisemi skleníkových plynů v Evropě v kontextu ochrany klimatu. Jsou zde shrnuty celkové objemy emise skleníkových plynů v evropských státech. Je popsán jejich možný budoucí vývoj vzhledem k stávajícím i nejnovějším mitigačním a adaptačním opatřením, které jsou nezbytné pro úspěšný boj s klimatickou změnou a dosažením uhlíkové neutrality, které hodlá Evropská unie dosáhnout do roku 2050. Práce komentuje plnění cílů Kjótského protokolu, vyzdvihuje nové cíle Pařížské Dohody, která dává za cíl udržet globální oteplování pod hranicí 1,5 °C do konce 21. století a představuje nejaktuálnější klimatické cíle Evropské unie, včetně Klimatického zákona. Ke splnění cílů, je nezbytný vývoj nových technologií, které pomohou nahradit fosilní paliva obnovitelnými zdroji energií a tím splnit stanovené závazky.

**Klíčová slova:** ochrana klimatu, klimatická změna, emise CO<sub>2</sub>, mitigace, obnovitelné zdroje energií

**Abstract:** The diploma thesis deals with greenhouse gas emissions of Europe in context of climate protection. It summarizes the total value of greenhouse gas emissions in Europe countries. Describes their possible future development with regard to current and recent mitigation and adaptation measures, which are necessary to successfully fight against climate change and achieve carbon neutrality, which the European union intends to achieve by 2050. This work comments on Kyoto Protocol goals, highlight the new goals of The Paris Agreement, which aims to keep global warming below 1,5 °C by the end of the 21st century and represents the European Union's most recent climate goals, including the Climate Act. In order to meet these goals, is necessary to develop new technologies, that will help replace fossil fuels with renewable energy sources and comply with the commitments is necessary.

**Keywords:** climate protection, climate change, CO<sub>2</sub> emissions, mitigation, renewable energy sources

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a v seznamu literatury jsem uvedl veškeré použité zdroje informací

Opava 04. 04. 2022

.....

Děkuji RNDr. Martinu Jurkovi, Ph.D. za vedení celé práce;

# Zadání

## UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2019/2020

### ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Ondřej KYSELÝ  
Osobní číslo: R190138  
Studijní program: N1301 Geografie  
Studijní obor: Regionální geografie  
Téma práce: Emise skleníkových plynů v Evropě v kontextu ochrany klimatu  
Zadávající katedra: Katedra geografie

#### Zásady pro vypracování

Cílem diplomové práce je zhodnotit celkové objemy emisí skleníkových plynů ve státech Evropy, trendy dosavadního a projekce možného budoucího vývoje těchto emisí, a to v souvislosti se snahami zmírnit projevy globální klimatické změny. Budou popsány nástroje a politiky mitigace klimatické změny na úrovni EU, jejích členských států i ostatních států Evropy. Hodnoceny budou jak celkové objemy emisí skleníkových plynů, tak i jejich přepočty na obyvatele, na jednotky ekonomického výkonu země, příp. další indikátory. Možný budoucí vývoj bude zhodnocen na základě národních závazků v rámci Pařížské dohody, které mají její strany deklarovat do konce roku 2020.

Rozsah pracovní zprávy: 20 000 – 24 000 slov  
Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

#### Seznam doporučené literatury:

- Arantegui, R. L., Jäger-Waldau, A. (2018) Photovoltaics and wind status in the European Union after the Paris Agreement. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 81, 2460-2471.
- Dai, H., Zhang, H., Wang, W. (2017) The impacts of U.S. withdrawal from the Paris Agreement on the carbon emission space and mitigation cost of China, EU, and Japan under the constraints of the global carbon emission space. *Advances in Climate Change Research* 8, 226-234.
- Ghezloun, A., Saidane, A., Merabet, H. (2017) The COP 22: New commitments in support of the Paris Agreement. *Energy Procedia* 119, 10-16.
- Oliveira, T. D., Gurgel, A. C., Tonry, S. (2019) International market mechanisms under the Paris Agreement: A cooperation between Brazil and Europe. *Energy Policy* 129, 397-409.
- Liobikiene, G., Butkus, M. (2017) The European Union possibilities to achieve targets of Europe 2020 and Paris agreement climate policy. *Renewable Energy* 106, 298-309.
- Parry, I. (2020) Increasing carbon pricing in the EU: Evaluating the options. *European Economic Review* 121, 103341.
- Reckien, D. et al. (2018) How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU-28. *Journal of Cleaner Production* 191, 207-219.
- Tagliapietra, S., Zachmann, G., Edenhofer, O., Glachant, J.-M., Linares, P., Loeschele, A. (2019) The European union energy transition: *Key priorities for the next five years*. *Energy Policy* 132, 950-954.
- UNEP (2019) *Emission Gap Report 2019*. Nairobi: ZUN Environment Programme.
- Ward, H., Steckel, J. C., Jakob, M. (in press) How global climate policy could affect competitiveness. *Energy Economics* (in press).

Wu, L., Liu, C., Ma, X., Liu, G., Miao, C., Wang, Z. (2019) Global carbon reduction and economic growth under autonomous economies. *Journal of Cleaner Production* 224, 719-728.

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.  
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 22. ledna 2020

Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2021

L.S.

---

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.  
děkan

---

prof. RNDr. Marián Halás, Ph.D.  
vedoucí katedry

# Obsah

1. Úvod .....	9
2. Cíle práce .....	11
3. Metodika práce .....	12
4. Přehled literatury .....	13
5. Institucionální rámec k ochraně klimatu .....	16
5.1 Evropské instituce zabývající se klimatickou změnou .....	16
5.2 Mitigační opatření pro ochranu klimatu .....	20
5.3 Mezinárodní konference zabývající se ochranou klimatu .....	21
5.4 Evropská politika týkající se ochrany klimatu.....	27
5.4.1 Obchodování s emisemi .....	29
5.4.2 Obchodování s emisemi v praxi.....	32
5.4.3 Financování ochrany klimatu v rámci Evropské unie .....	34
5.5 Dění po Pařížské dohodě .....	35
5.5.1 Evropský klimatický zákon.....	38
5.6 Evropský technologický vývoj k ochraně klimatu .....	40
5.6.1 Přechod na alternativní zdroje energií .....	42
5.6.2 Větrná energetika .....	47
5.6.3 Energie z biomasy .....	50
6. Emise skleníkových plynů v Evropě .....	51
6.1 Rozdělení skleníkových plynů podle odvětví.....	52
7. Vývoj produkce emisí v Evropě .....	56
7.1 Emise v Evropě od roku 1990 - 2020 .....	59
7.1.1 Pokrok při plnění cílů Kjótského protokolu .....	67
7.1.2 Dopad klimatických opatření na HDP u vybraných Evropských států .....	69
8. Diskuze .....	73
9. Závěr.....	75
10. Zdroje.....	77



## 1. Úvod

Změna klimatu je jedním z nejaktuálnějších témat, které by se měly řešit ve 21. století. Existuje mnoho vědeckých teorií a důkazů, které říkají, že za klimatickou změnu může člověk (Wang, 2007). Tento pojem má mnoho různých definic, přičemž záleží na úhlu pohledu a povaze tématu, vůči kterému jej definujeme. Rámcová úmluva OSN o změně klimatu z roku 1992 změnu klimatu rozděluje na dva termíny, klimatickou změnu a změnu klimatu. Tyto pojmy spolu sice souvisí, ale jejich definice se liší. Klimatickou změnu definuje jako proces, který je přímo či nepřímo ovlivněn činností člověka, díky měnícímu se složení globální atmosféry v důsledku např. skleníkových plynů a je srovnatelná v určitých časových úsecích. Změna klimatu je pak brána jako dlouhodobý proces, který zasahuje až do doby ledové. Je důležité si však uvědomit, že klimatická změna je do určité míry přirozený proces, jehož problémem je tato změna v dlouholetých statistických trendech (OSN, 1992a). IPCC pak definuje klimatickou změnu jako *„změnu stavu podnebí, kterou lze identifikovat (například pomocí statistických testů) změnami ve střední hodnotě nebo variabilitě jejich vlastností, která přetrvávají delší dobu. Obvykle desítky nebo více let. Tyto změny mohou být způsobeny přirozenými vnitřními procesy, nebo vnějšími silami, jako jsou modulace slunečních cyklů, sopečné erupce a trvalé antropogenní změny ve složení atmosféry nebo ve využívání půdy“* (Van Diemen, 2019).

Tato práce se zabývá emisemi skleníkových plynů, jež vznikají chemickou reakcí při zpracování nebo spalování ropy, uhlí, zemního plynu či topných olejů, případně vlivem jiných průmyslových komodit. Díky těmto procesům dochází ke změnám přirozeného složení atmosféry Země. Vědci v současné době signalizují, že právě tyto změny v poměru atmosférických plynů jsou jedním z faktorů, které dlouhodobě ovlivňují klima naší planety. Množství těchto plynů vypouštěných do atmosféry se začalo prudce zvyšovat od 18. století, kdy započala tzv. Průmyslová revoluce. Jak říká Wang ve své práci z roku 2007, do průmyslové revoluce bylo vypouštění CO<sub>2</sub> do atmosféry způsobené přírodními procesy v rovnováze, protože příroda byla schopna zase stejné množství pohltit a tím udržovat koncentraci CO<sub>2</sub> na stabilní úrovni. Od jejího začátku v roce 1760, kdy byl vynalezen Jamesem Wattem první parní stroj, který začal nahrazovat lidskou práci v továrnách, počet vypuštěného CO<sub>2</sub> a dalších fosilních paliv neustále stoupal. Největší nárůst nastal po druhé

světové válce. Od té doby je množství skleníkových plynů vypouštěných do atmosféry každoročně vyšší (GCA, 2021. CHMI 2005). Tato zjištění a jejich negativní důsledky byly diskutovány poprvé na konferenci Spojených národů ve Stockholmu v roce 1972 (OSN, 1972). Rostoucí emise skleníkových plynů a zejména množství vyprodukovaného oxidu uhličitého, je tak závažným problémem, že je potřeba co nejrychleji jednat. Toto je jasné i mezinárodnímu společenství, které usiluje pomocí vědeckého výzkumu a politických jednání o zmínění klimatických změn.

Práce je souhrnným výstupem dosavadních opatření na území Evropy, jež se týkají klimatických změn s důrazem na skleníkové plyny. Zejména pak na oxid uhličitý, jeho vlastnosti, vývoj produkce a návrhy budoucích opatření, které jsou nezbytné pro plnění mezinárodních cílů ve snaze co největšího zmírnění klimatických změn. Součástí přijatých mitigačních opatření je také velký rozvoj obnovitelných zdrojů energií, které mají v budoucnu nahradit fosilní paliva a obchod s emisními povolenkami. Za těmito kapitolami následuje souhrn dění na evropské scéně po ratifikaci Pařížské dohody, jež bude zakončen Klimatickým zákonem. Navazující kapitoly se zabývají otázkou produkce skleníkových plynů ve státech Evropy, jejich přepočtu na obyvatele a bude shrnuto plnění závazků Kjótského protokolu v prvním i v druhém kontrolním období.

## 2. Cíle práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit celkové objemy emisí skleníkových plynů ve státech Evropy, trendy dosavadního a projekce možného budoucího vývoje těchto emisí, a to v souvislosti se snahami zmírnit projevy globální klimatické změny. Budou popsány nástroje a politiky mitigace klimatické změny na úrovni EU, jejích členských států i ostatních států Evropy. Hodnoceny budou jak celkové objemy emisí skleníkových plynů, tak i jejich přepočty na obyvatele, na jednotky ekonomického výkonu zemí, příp. další indikátory. Možný budoucí vývoj bude zhodnocen na základě národních závazků v rámci Pařížské dohody, které mají její strany deklarovat do konce roku 2020.

### 3. Metodika práce

Mezi základní metody práce se řadí literární rešerše, během které byla snaha načerpat informace nejen z odborné literatury a odborných článků, ale také jejich následné zpracování a zakomponování do jednotlivých kapitol. Za základní zdroje této práce považuji hodnotící zprávy Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC), zprávy ze serveru Carbon atlas, dále rozsáhlé zprávy Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) a také data z Eurostat či Our World in Data, ze kterého čerpají informace pro svou výuku i univerzity jako Harvard, Stanford či Berkeley a především rozsáhlá databáze Evropské komise, rady a parlamentu. Všechny výše zmíněné organizace poskytují své publikace volně ke stažení na svých webových stránkách.

Jelikož se některé kapitoly zabývají nejaktuálnějším děním, bylo potřeba neustále sledovat vývoj klimatických opatření na evropském poli. Velkým pomocníkem byla také databáze Google Scholar, na které byla získána řada zahraničních zdrojů. Součástí tohoto serveru je i možnost ověření, jak často jsou publikace citované i v jiných pracích. Z českých zdrojů posloužily stránky Ministerstva životního prostředí České republiky.

Vytyčeným regionem, kterým se práce zabývá, jsou státy Evropy, včetně Turecka, Evropské části Ruské federace a Kavkazu. Data, jež byla prezentována v tabulkách a diagramech níže, byla získána z výše zmíněných zdrojů (Eurostat, Our World in data nebo Carbon atlas). Data grafů, zabývající se alternativními zdroji energií, byla čerpána z evropských serverů, jež se těmito tématy zabývají (WindEurope). Zpracování získaných dat probíhalo v programu Microsoft Excel. Mapové výstupy byly zpracovány v prostředí QGIS.

## 4. Přehled literatury

Emisím skleníkových plynů v rámci ochrany klimatu se zabývá řada odborných textů. Informačně nejdůležitější jsou zprávy největších evropských organizací, jako je Evropská Komise, Evropská environmentální agentura, nebo IPCC, jež na svých stránkách publikují články, zabývající se aktuálními problémy, jež se týkají klimatické změny. Neméně důležitou roli také zastávají mezinárodní smlouvy, směrnice a dokumenty o ochraně klimatu.

Jako první se tématem ochrany životního prostředí začala zabývat OSN na své konferenci ve Stockholmu roku 1972. Na toto navázala v roce 1979 první Světová klimatická konference, která se zabývala již emisemi skleníkových plynů. OSN potřebovala organizaci, která by zhodnocovala a posuzovala současné změny klimatu a poté hodnotila jejich dopad na životní prostředí a společnost na světové úrovni. Byl proto založen Mezivládní panel pro změnu klimatu, ve zkratce IPCC (IPCC, 2021a). Tato organizace podává hodnotící zprávy, kterým předchází vědecký výzkum, jež je zaměřen na klimatické změny. Hodnotící zpráva je pak složena ze čtyř oddílů, které jsou podrobným souhrnem vědeckých poznatků, poté následuje zkrácený souhrn ve dvou verzích. První je pro politické představitele, který má sloužit k základní orientaci a druhý, delší shrnuje klíčové body celé zprávy (Lněnička, 2021). Na popud Evropské unie vznikla roku 1990 Evropská agentura pro životní prostředí (EEA). Tato organizace schraňuje data z více než 30 Evropských států. Jedná se o data skleníkových plynů, která jsou každoročně zveřejňována z nařízení EU. Datový souhrn je následně zpracován EEA do meziročních inventářů skleníkových plynů. EEA tak obsahuje rozsáhlou databázi důležitých map a dat, jež se zabývají klimatem, přírodou či ekonomickým sektorem (EEA, 2021). Podobnou činností se také zabývá Evropský statistický úřad - Eurostat. Tento úřad poskytuje EU statistická data, o které by se při svých rozhodnutích mohla unie opřít. Data Eurostatu jsou veřejně dostupná, stejně jako jejich pravidelné publikace. Ve sběru dat je taktéž důležitá organizace OECD, jež dlouhodobě a systematicky sleduje hospodářský vývoj v členských zemích. Ročně také publikuje více než 250 nových titulů, z nichž je většina volně dostupná.

Mezi stěžejní zdroj lze zařadit zprávu UNFCCC, tedy souhrn Pařížské dohody z roku 2015, kdy byly přijaty další dlouhodobé cíle ochrany klimatu. Tato dohoda přinesla významnou

změnu, která se týká závazků o snižování emisí skleníkových plynů nejen pro rozvinuté, ale také pro rozvojové země tak, aby bylo dosaženo cíle Dohody.

Evropská unie se snaží být vlajkovou lodí v boji proti klimatické změně, vydává proto skrze Evropskou radu, Komisi a parlament směrnice, nařízení a další důležité dokumenty, jež jsou k dispozici volně na portálu EurLex. Tyto směrnice, podporu nízkouhlíkových cest a inovativních technologií zmiňuje Klaassen, ve své knize Vysvětlení klimatické politiky EU z roku 2015. Říká, že pomocí těchto prostředků lze dosáhnout úspěchu a odvrátit nebezpečné změny klimatu. Součástí evropské klimatické politiky je také obchodování s emisemi. Ian Parry (2020) a Marcu et. al (2021), jsou autoři, kteří se ve svých pracích právě tomuto odvětví věnují. Evropský obchod s emisemi tzv. EU-ETS nazývá Marcu et. al (2021) základním kamenem a také průkopníkem pro trh s uhlíkem, jež má pomoci evropské politice s dekarbonizací.

Novodobé trendy na klimatickou ochranu je beze sporu využívání tzv. zelené energie. Zsiboracs et al. (2020) se zabývají úspěšnou integrací fotovoltaické energie, jež je nezbytná pro boj s klimatickou změnou. Toto podporuje i práce Darwish et al. (2020), která říká, že obnovitelné zdroje energie jsou dnes první volbou pro moderní energetický systém, kdy větrná a solární energie je v současné době konkurenceschopná s konvenčními zdroji, jako jsou uhelné elektrárny.

Emisemi skleníkových plynů a mitigačními opatřeními v Evropě, se zabýval již v roce 2001 Smith et al. Jeho práce se věnovala především změnami ve využívání zemědělské půdy, kterou označil za významný zdroj emisí CO<sub>2</sub>. Koning et al. vydali v roce 2014 studii, kde se věnovali ochraně klimatu v souvislosti s ochranou lesů v evropských zemích. Došli k závěru, že tato ochrana je napříč politickým spektrem chápána odlišně a je spíše směřována k ochraně půd, než lesů. Ve stejném roce vyšla také zpráva IPCC, která shrnula mitigační opatření ke zmírňování klimatické změny. O dva roky později byla zveřejněna studie Heidricha et al., která se zaměřila na národní klimatické politiky a jejich dopady na strategický rozvoj měst. Jejich analýza ukázala, že mnoho evropských měst je v ochraně klimatu proaktivní i díky státním podporám těchto programů. Ve stejném roce vydala EEA zprávu o poklesu skleníkových plynů v EU. Roku 2016 byla vydána taktéž studie Kijewska & Bluszcz, která analyzovala emise skleníkových plynů v členských státech EU.

Politiky na omezování produkce CO<sub>2</sub> v souvislosti obchodováním s emisními povolenkami, byly hlavním tématem práce Cao et al. z roku 2017. Bylo zjištěno, že dochází ke snižování produkce emisí CO<sub>2</sub>, právě díky politikám, jež se zabývají emisními povolenkami. Zároveň také, že cena uhlíku, ani emisní limity nemají vždy negativní dopad na zisk výrobce. Roku 2019 vydala Evropská Komise zprávu Evropskému parlamentu a Radě o pokroku při provádění v oblasti klimatu. Na opatření, jež povedou ke snížení emisí v Evropě, byla zaměřena studie Keles a Yilmaz z roku 2020. Výsledky práce naznačují, že politiky zaměřující se na postupné vyřazování uhlí by vedly ke snížení emisí v evropském prostoru přibližně o 19 %. 2021 vyšla studie Andreoni, jež se zaměřila na změny emisí CO<sub>2</sub> v důsledku omezení, které souvisely s onemocněním COVID-19. Výsledky ukázaly, že během prvních šesti měsíců roku 2020 došlo ke snížení emisí v evropském prostoru o 12 %. Pro tuto práci byla použita i další řada zdrojů, které se věnovaly mitigačním opatřením či emisemi skleníkových plynů v Evropě.

## **5. Institucionální rámec k ochraně klimatu**

Klimatická změna se stává každodenní realitou. Vědci Mezivládního panelu pro změnu klimatu OSN dokázali, že podnebí planety se mění a člověk tomu bezesporu přispívá. Hlavní odpovědnost na odvracení globálních změn podnebí, nesou vyspělé státy, jež vypouštějí nejvíce skleníkových plynů. V současnosti funguje mnoho mezinárodních institucí, které se zabývají klimatickou změnou, vydávají hodnotící zprávy, diskutují s vedením států a svou činností se snaží přispívat k ochraně klimatu.

### **5.1 Evropské instituce zabývající se klimatickou změnou**

V rámci ochrany klimatu vznikla v roce 1988 v Ženevě organizace Mezivládní panel pro změnu klimatu (Intergovernmental Panel for Climate Change, IPCC). Tato organizace byla založena světovou meteorologickou organizací (World Meteorological Organisation, WMO) a Programem OSN pro životní prostředí (United Nations Environmental Programme, UNEP). Účelem této organizace je zhodnocovat a posuzovat současné změny klimatu a jejich potencionální dopad na životní prostředí a společnost. Na činnosti IPCC se mohou podílet všechny členské státy OSN (IPCC, 2021a. MŽP 2021b). Vědci této organizace hodnotí ročně tisíce publikovaných vědeckých prací a snaží se poskytnout komplexní shrnutí toho, co je známo o faktorech, jež ovlivňují klimatickou změnu, jejich dopady, případná budoucí rizika a jak mohou adaptační a mitigační procesy tato rizika naopak redukovat. IPCC je rozdělena do čtyř skupin. Tou nejvyšší je samotné WMO a UNEP. Další skupina je tvořena administrativními úřady a výkonnými výbory. Třetí skupina (tzv. Working Group I, II a III) provádí vyhodnocování jiných aspektů klimatických změn a poslední skupina je tvořena samotnými výzkumníky a vědci (IPCC, 2017). Od svého založení vydalo IPCC již 6 hodnotících zpráv. První v roce 1991 (zkratka FAR, 1990) která poté posloužila jako podklad pro Rámcovou úmluvu OSN (Change, 1992), druhou v roce 1995 (zkratka SAR, 1995), třetí v roce 2001 (zkratka TAR, 2001), čtvrtou v roce 2007 (zkratka AR4, 2007), pátou hodnotící zprávu postupně zveřejňovali po jednotlivých částech v letech 2013 a 2014 (zkratka AR5, 2013/2014) a poslední, tedy šestou, jež vyšla v srpnu 2021. Taktéž se jako předchozí zpráva zveřejňuje ve třech krocích. Nejnovější příspěvek má být vydán začátkem dubna 2022.



Všechny tyto zprávy obsahují příspěvky od jednotlivých pracovních skupin o vybraných charakteristikách, jež souvisejí se změnou klimatu v jednotlivých obdobích hodnotících zpráv. Tyto dokumenty jsou poté doplňovány o speciální zprávy, které se detailněji zabývají různými tématy, jež souvisejí s klimatickými změnami (například vliv letectví na atmosféru, emisní scénáře, land use a jeho změny atd.). Mezivládní panel pro změnu klimatu dále vydává doplňující technické zprávy, jež se zaměřují na vědecko-technická témata (technologie a politiky klimatické změny, stabilizace skleníkových plynů, ...) (IPCC, 2021a).

Pro Evropskou Komisi je důležitou institucí - Generální ředitelství pro opatření v oblasti klimatu (dále GŘ CLIMA). Toto ředitelství bojuje proti změnám klimatu jak v rámci Evropské Unie, tak na úrovni mezinárodní. Hlavním posláním této instituce je formulovat a provádět politické strategie EU v oblasti klimatu tak, aby se EU mohla do roku 2050 stát prvním klimaticky neutrálním kontinentem. GŘ CLIMA hraje vedoucí úlohu při vývoji a usnadňování nákladných politik a právních předpisů, které slouží k uskutečnění Evropské zelené dohody. Generální ředitelství dále podporuje inovativní dekarbonizační technologie pro řešení globálního oteplování. Snaží se zajistit prosperitu a blahobyt, vnést do Evropy novou klimatickou kulturu a změnit chování ve společnosti. Dále udržuje vedoucí globální postavení v oblasti klimatu, chrání ozonovou vrstvu a posiluje mezinárodní a domácí trh s uhlíkem. Tato instituce přispívá k ekologizaci financování a zajišťuje začleňování opatření v oblasti klimatu do rozpočtu EU, do politik EU a jejich členských států (Evropská Komise 2021). V rámci této komise vznikla také řada důležitých opatření v oblasti klimatu, například Zelená dohoda pro Evropu (Evropská komise, 2021). Dne 14. 7. 2021 představila Komise nový balíček návrhů, které mají země EU nasměrovat ke splnění emisních cílů k roku 2023. Jednou částí tohoto balíčku je také rozšíření systému prodeje emisních povolenek (EU ETS) o sektor námořní dopravy. Tento návrh se týká také letecké dopravy, kdy se chystá zdanění leteckého paliva, které bylo dosud z daní vyňato (Forbes, 2021).

Evropská agentura pro životní prostředí (EEA), je jednou z agentur EU a jejím úkolem je přinášet kvalitní a nezávislé informace o životním prostředí. Agentura má sídlo v Kodani a vznikla na základě rozhodnutí EU v roce 1990, vlastní činnost této agentury započala v roce 1994. EEA má v současnosti 32 členských států a s dalšími 6 zeměmi spolupracuje. Tato agentura napomáhá členským zemím činit informovaná rozhodnutí o zlepšování životního prostředí, začleňuje ekologické aspekty do hospodářských politik a přechodu k trvalé

udržitelosti. EEA je pověřena koordinací Evropské informační a pozorovací sítě pro životní prostředí (Eionet). Hlavní klienti EEA jsou orgány EU, konkrétně Evropská komise, Evropský parlament, Rada a dále pak členské země EU (EEA, 2021).

Další institucí zabývající se klimatickou změnou je Institut pro evropskou energetiku a klimatickou politiku (IEECP). Jedná se o nezávislý výzkumný institut, založený v roce 2015, který se zabývá změnou klimatu, energetickou účinností a politikou v oblasti obnovitelných zdrojů energie. Tato instituce je tvořena mezinárodním týmem odborníků, kteří generují a šíří vědecké poznatky ve zmíněných oblastech. IEECP funguje také jako koordinátor či partner v projektech EU, které se zabývají ochranou klimatu (IEECP, 2021).

Je třeba také zmínit Evropskou alianci pro výzkum klimatu (ECRA). Tato aliance sdružuje 23 předních evropských výzkumných institucí a jejím cílem je spojit, rozšířit a optimalizovat odborné znalosti v oblasti klimatického výzkumu prostřednictvím přístupu zdola nahoru. Iniciativa je platformou pro společné plánování výzkumu sdílením stávajících vnitrostátních výzkumných kapacit a infrastruktur. ECRA působí jako jednotný hlas pro výzkum v oblasti klimatu v Evropě (ECRA, 2021).

Evropská klimatická nadace (European Climate Foundation, ECF) se věnuje reakci na globální klimatickou krizi. Vytváří společnosti s čistými emisemi skleníkových plynů. Podporuje klimatické komunity při formování, pořádá veřejné debaty a hledá odvážná řešení týkající se otázky klimatické krize (ECF, 2021).

Climate Action Network Europe (CAN) je přední evropská nevládní koalice, která bojuje proti klimatickým změnám. Tato koalice má více než 170 členských organizací, které působí ve 38 evropských zemích. Víze této koalice spočívá v jednotném světě, který chce dosáhnout ochrany globálního klimatu způsobem, který podporuje spravedlnost, udržitelný rozvoj všech komunit a ochranu globálního životního prostředí. CAN se snaží ovlivňovat politiku v oblasti klimatické změny jednak v rámci Evropské unie, ale také v evropských zemích mimo EU (CAN, 2021).

Unijní program na podporu klimatu a životního prostředí se zabývá také LIFE. Jedná se o finanční nástroj EU pro životní prostředí a klimatu, který vznikl v roce 1992. Díky LIFE jsou financovány ekonomicko-inovační projekty, informační kampaně o životním prostředí a

slouží také k podpoře a rozvoji environmentální legislativy EU. Oproti Operačnímu programu Životní prostředí, který se zabývá také environmentální oblastí, není program LIFE spravován na národní úrovni, ale jedná se o program Evropské komise. Veškeré žádosti jsou pak předávány rovnou do rukou Evropské komise, která se stará i o jejich hodnocení. Program LIFE se pak dělí na dva podprogramy, Klima a Životní prostředí. Tyto dva podprogramy pak mají další tři oblasti působení. V rámci podprogramu Klima jsou to oblasti Zmírňování změny, tato oblast se zabývá přechodem na nízko-emisní hospodářství. Oblast Adaptace na změnu, která podporuje projekty, jež jsou zaměřeny na zvyšování odolnosti proti klimatickým změnám a oblast Správa a informace, která přispívá k naplňování klimatické politiky a legislativy Evropské unie (DotaceEu, 2021).

V roce 2019 nově vznikla koalice ministerstev financí (The Coalition of Finance Ministers for Climate Action). Toto seskupení tvoří více než 60 zemí světa a drží se šesti tzv. Helsinských zásad: Sladění zásad a postupů se závazky Pařížské dohody, Sdílení zkušeností, odborných znalostí, politik a postupů v oblasti klimatu. Dále práce na opatřeních, jejichž výsledkem bude efektivní stanovení cen uhlíku, brát v potaz klimatickou změnu v makroekonomické politice, fiskálním plánování a řízení veřejných investic. Usnadnění investic a finančního sektoru, který podporuje zmírňování klimatických změn a aktivní zapojení a implementace stanovených cílů podle Pařížské dohody. Státy, které jsou součástí koalice, představovaly k roku 2018 přibližně 39% vypouštěných světových emisí CO<sub>2</sub> a 63% celosvětového HDP. Z členských států EU jsou součástí této koalice například Francie, Španělsko, Německo, Polsko, Itálie, či bývalý člen EU, Velká Británie (TCFMCA, 2021).

Dalšími institucemi, jež se zabývají klimatickou změnou, jsou Evropská tématická centra (ETC). Tato centra jsou sdružením organizací v členských zemích Evropského hospodářského prostoru s odbornými znalostmi v konkrétních oblastech životního prostředí. Jedním ze sedmi tematických středisek ETC, které spolupracují také s agenturou EEA (Evropská agentura pro životní prostředí), je ETC o znečištění ovzduší, dopravě, hluku a průmyslovém znečištění (ETC/ATNI) (Komise, 2021)

## 5.2 Mitigační opatření pro ochranu klimatu

V souvislosti s ochranou klimatu se jeví jako nezbytná mezinárodněprávní regulace týkající se jak oblasti příčin změny klimatu, tak jejich následků. V tomto kontextu je nezbytné uvést klíčové pojmy, které jsou pro mezinárodněprávní regulaci nezbytné, a to pojmy adaptace a mitigace. Respektive adaptační a mitigační opatření.

Pojem adaptace vychází z anglického slova „adaptation“, což v českém překladu znamená přizpůsobení. Vychází z toho, že je zde riziko škod, které mohou být způsobeny změnou klimatu. Proto, aby k takovým škodám nedošlo, případně aby byly co nejvíce minimalizovány, vytváří se adaptační opatření, kterými dochází k omezení škod, jež mohou vznikát při klimatické změně. Pojem adaptace je zahrnut i v Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu (dále Úmluva), která v článku 4 odst. 1 písmeno f) přímo stanovuje povinnost členských států při zohledňování změny klimatu v politických opatřeních brát ohled „*Na minimalizaci nepříznivých účinků jimi realizovaných projektů a opatření ke zmírnění či přizpůsobení se změně klimatu na hospodářství, na zdraví obyvatelstva a na kvalitu životního prostředí*“ (MŽP, 2021c. OSN, 1992a).

Význam pojmu mitigace vychází z anglického slova mitigation, který v českém překladu znamená zmírnění nepříznivých účinků. Tento pojem se také objevuje v Úmluvě v čl. 3 odst. 3 jako jeden z hlavních principů. „*Smluvní strany by měly předběžně učinit opatření k předvídání, prevenci či minimalizaci příčin vedoucích ke změně klimatu a zmírnit tak její nepříznivé účinky. Aby bylo dosaženo těchto cílů, zmíněné přístupy a opatření by měly brát v úvahu různé sociálně-ekonomické souvislosti, být komplexní, zahrnovat všechny příslušné zdroje, propady a rezervoáry skleníkových plynů, stejně jako všechna odvětví hospodářství*“ (OSN, 1992b). Mezivládní panel pro klimatickou změnu definuje mitigační opatření jako „*Zásah člověka vedoucí ke snížení emisí nebo podpoře snížení množství skleníkových plynů*“ (IPCC, 2014).

Aby bylo globální snižování emisí skleníkových plynů efektivní, je potřebná mezinárodní spolupráce. Mitigační snahy mohou být ohroženy, jestliže budou jednotliví světoví činitelé prosazovat pouze své vlastní zájmy. Příspěvky skleníkových plynů se u

jednotlivých zemí liší, nastává tedy problém v souvislosti s mitigací a adaptací ohledně objevení problémů se spravedlností a férovostí (IPCC, 2014).

### **5.3 Mezinárodní konference zabývající se ochranou klimatu**

Roku 1972 proběhla ve Stockholmu první světová konference o životním prostředí, kde zazněla myšlenka, že problémy životního prostředí mají také politický rozměr a byly zde položeny základy mezinárodní legislativy (ACOT, 2005. OSN, 1972). Roku 1979 proběhla v Ženevě první Světová klimatická konference, na které bylo hlavním tématem vědecké diskuse změna klimatu a antropogenní emise skleníkových plynů. Po této konferenci byly vyzvány průmyslově vyspělé země, aby své emise oxidu uhličitého naměřené v roce 1988, snížily do roku 2005 o 20 % (EKOLIST, 2005). V tomtéž městě probíhala od 29. října do 7. listopadu 1990 druhá Světová klimatická konference, kde probíhal spor mezi vědeckou komunitou, která varovala před vážnými následky klimatických změn a politiky, kteří se odmítli zavázat k jakémukoliv omezování emisí skleníkových plynů (Ekolist, 2007).

Valné shromáždění OSN přijalo v roce 1990 rezoluci, ve které byl ustanoven Mezinárodní vyjednávací výbor pro sjednání Rámcové úmluvy o změně klimatu (UNFCCC, 2021). Tento výbor pracoval dva roky a v květnu roku 1992 byly dokončeny práce na Úmluvě (Ekolist, 2007). Ta byla následně otevřená pro podpisy na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji, která probíhala mezi 3. a 14. červnem 1992 v Rio de Janeiro. Úmluva vstoupila v platnost 21. března 1994 (Kalvová, 2011). Jejím cílem je „stabilizovat koncentrace skleníkových plynů v atmosféře na úrovni, která by zabránila nebezpečným antropogenním zásahům do klimatického systému“. Vychází ze společných vědeckých postojů v hlavních dvou bodech. 1) probíhá globální oteplování a současně 2) je velmi pravděpodobné, že za to mohou emise oxidu uhličitého, který vzniká při lidské činnosti (MŽP, 2021c).

Konference v Rio de Janeiro se zúčastnilo 179 zemí světa. Výsledkem byla tzv. Charta Země o životním prostředí, jež obsazuje 27 zásad trvale udržitelného rozvoje. Dále pak z této konference vzešel dokument Agenda 21, který stanovuje cíle udržitelného rozvoje pro 21. století. Úmluva i Agenda 21 obsahují konvenci o změnách klimatu. Kupříkladu Francie tuto konvenci ratifikovala v roce 1994, díky čemu se zavázala, že v roce 2000 nebude její

produkce oxidu uhličitého vyšší, než v roce 1990. Spojené státy Americké tuto konvenci odmítly podepsat (Acot, 2005).

V tomtéž roce proběhlo vyjednávání Úmluvy na tzv. Summitu Země (oficiálně se jednalo o Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji). V rámci této konference se však nepodařilo prosadit žádné konkrétní emisní limity ani časové termíny, což bylo přenecháno na pozdější protokoly a dodatky. Úmluva tak obsahuje pouze základní zásady a obecně formulované závazky.

Emisní limity byly poprvé určeny až Kjótským protokolem, který byl k Úmluvě přijat v roce 1997 na konferenci COP 3 (Conference of Parties), jež se konala v japonském městě Kjóto. Účinnosti nabyl Kjótský protokol v roce 2005. Průmyslově rozvinuté země se zde zavázaly o snížení emisí skleníkových plynů alespoň o 5 % v prvním kontrolním období, jež trvalo od roku 2008 – 2012, oproti úrovni z roku 1990 (Article 3 odstavec 1 Kjótského protokolu), přičemž cíle, jež byly stanovené v příloze protokolu, se pro jednotlivé státy různí (OSN, 1997). V Kjótském protokolu se také zavedly tzv. flexibilní mechanismy. Pomocí těchto mechanismů mohou státy zajistit sníženek emisí na území jiného státu (např. pomocí investic do teplárenství a energetiky v rozvojových státech), nebo případně odkoupit právo vypouštět skleníkové plyny od jiného státu (tzv. obchodování s emisemi). Každý stát si také může ze svého závazku odečíst takové množství skleníkových plynů, které by bylo pohlceno přírodou díky jeho přičinění v rámci tzv. propadu uhlíku. Jedná se například o ukládání uhlíku do dřeva stromů, které zasadil daný stát. Tento závazek může být státem zčásti plněn i podporou ukládání uhlíku v lesích či půdě, což snižuje celkové emise skleníkových plynů daného státu (OSN, 1997).

V roce 2012 při konferenci v Katarském Dauhá byl schválen dodatek Kjótského protokolu, který měl prodloužit závažnost Kjótského protokolu i na druhé kontrolní období 2013 – 2020. Evropská unie a všechny její členské státy se dodatkem zavázaly snížit emise skleníkových plynů o 20 % do roku 2020 v porovnání s úrovní v roce 1990. Největší světoví znečišťovatelé (USA, Rusko, Čína, Kanada, Indie a Brazílie) se k druhému kontrolnímu období nepřipojili, takže emisní limity do roku 2020 zahrnují přibližně 15 % světových emisí (Brandeský, 2020).

23. října 2014 se vedoucí představitelé Evropské unie dohodli na rámci politiky v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030. Evropská rada pak potvrdila hlavní cíle a to do roku 2030 snížit emise skleníkových plynů o 40% oproti roku 1990. První cíl má být plněn kolektivně a to co nejehospodárnějším způsobem, přičemž odvětví, na něž se vztahuje systém obchodování s emisemi, sníží v porovnání s rokem 2005 emise do roku 2030 o 43 % a odvětví, na které se systém obchodování s emisemi nevztahuje, o 30 %. Druhým cílem je do roku 2030 zajištění nejméně 27 % spotřebované energie z obnovitelných zdrojů. Třetím cílem bylo zvýšení energetické účinnosti ve srovnání s prognózami o 27 % (Rada, 2021a).

Další doplnění Úmluvy je Pařížská dohoda. Tato dohoda byla podepsána v Paříži na konferenci COP 21 a nabyla účinnosti 4. listopadu 2016, tři dny před zahájením COP22 v Marrákeši. Ze 192 signatářů dohody ji již ratifikovalo 92 zemí, což výrazně překročilo minimální hranici 55 zemí, které představují 55 % světových emisí skleníkových plynů, požadovaných pro její vstup v platnost (Ghezloun, 2017). Některé části Pařížské dohody zůstávají stále otevřené a nedořešené, především článek č. 6, který má představovat rámec pro globální obchodování s emisemi. Hlavním cílem této dohody, je zlepšení globální reakce na hrozby změny klimatu, a to v návaznosti na udržitelný rozvoj mimo jiné tím, že se zajistí, aby se nárůst globální průměrné teploty do roku 2100, udržel výrazně pod hranicí 2 °C oproti hodnotám před průmyslovou revolucí (Agreement, 2015). Smluvní strany by tak dle dohody měly usilovat o to, aby teplotní nárůst nepřekročil hranici 1,5 °C, jelikož dopad klimatické změny klimatické změny při oteplení o 2 °C, bude podle tvrzení vědců podstatně výraznější, než v případě oteplení o „pouhý“ 1,5 °C (IPCC, 2021b). Za tímto účelem by mělo být v druhé polovině 21. Století dosaženo rovnováhy mezi emisemi skleníkových plynů a jejich absorpcí v rámci přírodních procesů (tzv. greenhouse gas sink). Smluvní strany by se měly připravit na důsledky změny klimatu formou adaptačních opatření, a dále zajistit pros své obyvatelstvo potravinovou bezpečnost. V článku 5 odstavec 2 se nachází část, která zmiňuje, aby nebylo investováno do činností s výraznou uhlíkovou stopou (green finance and investment) (Brandejský, 2020). Smlouvu dosud podepsalo 197 zemí včetně rozvojových států světa. Česká republika se jako člen EU s ostatními členskými státy zavázala společně snížit emise skleníkových plynů do roku 2030 alespoň o 40 % ve srovnání s hodnotami z roku 1990. S výjimkou Ruské federace jsou smluvními stranami všichni významní producenti emisí skleníkových plynů, jako například Čína a USA (ČTK, 2020a). Spojené státy Americké, které

jsou po Číně druhým největším producentem oxidu uhličitého, však od smlouvy odstoupily při nejbližší příležitosti, která nastala 4. 11. 2019, tedy tři roky od účinnosti Pařížské dohody (dle článku 28 Pařížské dohody). Tehdejší prezident USA Donald Trump uváděl, že Pařížská dohoda by USA stála miliardy dolarů, měla za následek zrušení pracovních míst a brzdila zpracovatelský, uhelný, ropný a plynárenský průmysl. Mimo americký trh by však byly důsledky mnohem větší. Aby se docílilo udržení stoupání teploty dle dohody do 2 °C do roku 2100, musely by například Čína či státy Evropské unie zanést rapidnější opatření ve vypouštění emisí uhlíku, konkrétně se jedná o další snížení emisí až o 3,2% pro Čínu a 3,3% pro Evropskou Unii, přičemž by tato opatření museli stihnout do roku 2030. Dále by toto rozhodnutí o odstoupení mělo za důsledek zvýšení cen uhlíku v jiných regionech. A v neposlední řadě snižování HDP států, které by závazků chtěly dostát a musely by tím pádem snižovat emise „za USA“. Například pro Evropskou Unii by to znamenalo ztrátu až 13,22 miliard dolarů. Pokud bychom to převedli na ztrátu HDP na jednoho obyvatele, v rámci Evropské unie by se jednalo o 29,3 dolaru. A to jsou tato čísla brána jen do roku 2030 (Dai, H. C., 2017). Nově zvolený prezident USA Joe Biden však jen pár hodin po svém zvolení opět navrátil USA k Pařížské dohodě. Státní tajemník USA Antony J. Blinken pak vydal prohlášení, ve kterém zdůraznil, že řešení skutečných hrozeb vyplývajících ze změny klimatu a naslouchání vědcům, jsou v centru jejich priorit jak na domácí, tak na zahraniční scéně (state.gov, 2021). Dle Pařížské dohody musí jednou za pět let každá smluvní strana určit svůj redukční příspěvek a podávat zprávu o jeho plnění. Dohoda ale neobsahuje mechanismus, který by vynucoval stanovení a plnění redukčního příspěvku. Tudíž se nejedná o závaznou součást mezinárodního práva, jelikož absentuje normativní charakter. Původním plánem bylo, že by byly redukční příspěvky závazné, nakonec se ale podařilo dosáhnout shody pouze na tzv. „name and shame“ systému, v rámci kterého se budou zveřejňovat informace o smluvních stranách, které selhaly při dosažení svých národních redukčních příspěvků (Brandeský, 2020).

V Marrákeši 18. listopadu 2016 na konferenci COP22, zúčastněné státy urychlily celosvětová opatření v rámci klimatu v celé řadě oblastí. Vlády zde dosáhly pokroku v klíčových oblastech opatření týkajících se klimatu, včetně financování opatření, adaptaci, posílení kapacit a technologií. Jednotlivé strany uvítaly pokrok, kterého dosáhli dárci finančních prostředků, jež společně shromáždili 100 miliard dolarů, které budou posílány



ročně do roku 2020 za účelem dosažení cílů klimatické dohody. Tyto peníze budou posílány ve prospěch rozvojových zemí prostřednictvím veřejného a soukromého financování (Ghezloun, 2017).

Několik členských států Evropské unie také přislíbilo Adaptačnímu fondu více než 81 miliónů dolarů. Během konference COP 22 také oznámil Globální fond pro životní prostředí (GEF), multilaterální agentura pro financování, iniciativu budování kapacit pro transparentnost. Tato iniciativa je podporována a financována 11 rozvinutými státy a to až do výše 50 milionů dolarů (Ghezloun, 2017).

Zelený klimatický fond pak zde oznámil schválení prvních dvou návrhů na formulaci národní adaptace. Konkrétně pro Libérii a Nepál. V očekávání pak bylo schválení dalších 20 návrhů, přičemž by měl dostat každý stát až 3 miliony dolarů. Celková suma přidělená na tyto projekty je pak 2,5 miliardy dolarů (Ghezloun, 2017).

V polských Katovicích se v prosinci 2018 konala konference COP 24. Podařilo se zde přijmout tzv. Katovický klimatický balíček (Katowice Climate Package, nebo také Paris Rulebook), který zavádí mechanismy, jež zajišťují implementaci Pařížské dohody - především měření emisí a reportování o adaptačních opatřeních (UNFCCC, 2021). Na základě Katovického klimatického balíčku, byla také zahájena činnost Výboru pro kontrolu plnění závazků, jakož i pravidelná pětiletá revize naplňování Pařížské dohody na půdě OSN. Této dohody však nebylo dosaženo. Především kvůli implementaci článku 6 Pařížské dohody, který předpokládá, že státy s nižšími emisemi by mohly nevyužité emise odprodat jiným státům. Ke shodě ohledně implementace tohoto článku nedošlo ani na konferenci COP 25, která proběhla v roce 2019 v Madridu, proto se bude řešit na konferenci COP 26. (Brandejský, 2020)

Konference COP 26 ve skotském Glasgow měla proběhnout již v roce 2020, ale kvůli pandemii Covid 19, se datum konání této konference přesunulo na rok 2021. Konference probíhala od 31. října do 13. listopadu 2021. Poprvé od konání COP 21 se očekávalo, že se smluvní strany zaváží větším ambicím. Státy, jež se zavázaly Pařížské dohodě, jsou totiž každých pět let zavázány posilováním klimatických závazků. Výsledkem COP 26 byl Glasgowský pakt o klimatu, jehož cílem je odvrátit nebezpečnou změnu klimatu. Tento pakt je vůbec první klimatickou dohodou, která plánuje snižování spotřeby uhlí. Pod tento bod se

v rámci EU překvapivě podepsalo i Polsko, jež musí v současné době platit tučné pokuty Evropské Unii za nelegální těžbu v povrchovém dolu Turów (Evropský soudní dvůr, 2021). Oproti Polsku, měly s touto dohodou problémy Čína a Indie a bylo potřeba upravit formulaci tohoto cíle z „postupného odstranění“ na „postupné snižování“ využívání uhlí k výrobě elektrické energie. Tato formulace byla jakýmsi kompromisem, který byl nezbytný pro podpis Číny a Indie (Rincon, 2021). Skupina bohatých států včetně Evropské unie, podle této dohody, se zavázala přispěním částky 8,5 miliardy dolarů na přechod k ekologičtějším zdrojům. Dále se více než 110 států, včetně zemí EU, v rámci tohoto paktu zavázalo ke zvrácení úbytků světových lesů (United Nations, 2021). Pakt podepsaný na konferenci COP 26 dále požaduje, aby země přehodnotily a posílily své klimatické závazky do konce roku 2022. Vyzývá nejen k postupnému vyřazení uhlí, jak již bylo zmíněno výše, ale také nastavuje procesy, jež povedou k dosažení globálních cílů v oblasti přizpůsobení a vyšších úrovní financování ochrany klimatu. Součástí tohoto paktu bylo také „zavázání se“, aby všechny prodeje nových osobních automobilů byly do roku 2040 celosvětově bez emisí. Na předních trzích dokonce do roku 2035. K tomuto kroku se zavázalo 24 zemí a někteří velcí výrobci automobilů, konkrétně General Motors, Ford, Jaguar, Land Rover Volvo a Mercedes-Benz. Tuto dohodu však odmítly podepsat Spojené státy americké, Čína, Německo, Japonsko, Jižní Korea a také automobilky Volkswagen, Toyota, Peugeot, Hyundai či BMW. Byl zde také představen Globální metanový závazek, který se zaměřuje na tento nebezpečný skleníkový plyn. Tento závazek říká, že do roku 2030 se sníží množství vypuštěného metanu o 30 % oproti hodnotám z roku 2020. K tomuto závazku se přidalo více než 100 států, včetně EU a USA. Důležité téma, které se zde také probíralo, byl problém odlesňování. Více než 110 států se zde zavázalo ke zvrácení ubývání světových lesů do roku 2030. Součástí byl také finanční slib vyspělejších států, které se zavázaly financovat obnovu lesů v rozvojových zemích. Jako takovou pomyslnou třešničkou na dortu byl slib Indie, která vůbec poprvé uvedla, že chce být do roku 2070 uhlíkově neutrální. Byť se může zdát, že díky zásahům Číny a Indie nebyly přijaty tak striktní rezoluce, díky kterým mnoho delegátů zúčastněných zemí vyjádřilo zklamání z ústupků těmito dvěma zemím. Kvůli tzv. „vyššímu dobru“ byl tento text nakonec odhlasován a mnohými byla tato dohoda označena za „historickou“ (Václavíková, 2021).

## 5.4 Evropská politika týkající se ochrany klimatu

Politika Evropské unie týkající se životního prostředí a ochrany klimatu je považována za jednu z nejmambicióznějších na světě a na obecné úrovni je upravena v hlavě XX článku 191 Smlouvy o fungování Evropské unie (dále SFEU). Postavena je na rozvázném a racionálním využívání přírodních zdrojů, podpoře opatření na mezinárodní úrovni a především boji proti klimatické změně. Zmíněný článek 191 odstavec 2 SFEU zdůrazňuje, že politika Evropské unie je zaměřena na vysokou úroveň ochrany životního prostředí, avšak přihlíží se také k různé situaci v jednotlivých regionech. Zdůrazňována je také zásada obezřetnosti a prevence, odvracení ohrožení životního prostředí především u zdroje a zásada „znečišťovatel platí“ (SFEU, 2012). Těleso právních předpisů Evropské unie v oblasti životního prostředí je utvářeno značným množstvím právních nařízení a předpisů. Odhaduje se, že se jedná o více než 500 směrnic a rozhodnutí (EEA, 2020).

Důležitou je dále směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES ze dne 23. Dubna 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (Renewable energy directive). Tato směrnice stanovila národní cíle pro podíl energie z obnovitelných zdrojů. Každý členský stát musel přijmout standardizovaný národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů (tzv. NREAP). V těchto plánech muselo být zmíněno, jak jednotlivé státy dosáhnou svého právně závazného cíle pro rok 2020, který se týká podílu výroby energie z obnovitelných zdrojů, jejich konečné spotřebě energie a další politická opatření, která se týkají energetické účinnosti. Pro každý členský stát se tato hodnota liší – viz obr. 1 (EUR-Lex, 2009). Směrnice také stanovila pravidla, která se týkají statistických přenosů energie mezi členskými státy EU, společných projektů mezi členskými státy EU a správných postupů, informací, školení a přístupu k elektrické síti pro energii z obnovitelných zdrojů. Každé dva roky pak musí členské státy předkládat zprávu o pokroku.

	Podíl energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2005	Cílová hodnota podílu energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020
Belgie	2,2 %	13 %
Bulharsko	9,4 %	16 %
Česká republika	6,1 %	13 %
Dánsko	17,0 %	30 %
Německo	5,8 %	18 %
Estonsko	18,0 %	25 %
Irsko	3,1 %	16 %
Řecko	6,9 %	18 %
Španělsko	8,7 %	20 %
Francie	10,3 %	23 %
Itálie	5,2 %	17 %
Kypr	2,9 %	13 %
Lotyšsko	32,6 %	40 %
Litva	15,0 %	23 %
Lucembursko	0,9 %	11 %
Maďarsko	4,3 %	13 %
Malta	0,0 %	10 %
Nizozemsko	2,4 %	14 %
Rakousko	23,3 %	34 %
Polsko	7,2 %	15 %
Portugalsko	20,5 %	31 %
Rumunsko	17,8 %	24 %
Slovinsko	16,0 %	25 %
Slovensko	6,7 %	14 %
Finsko	28,5 %	38 %
Švédsko	39,8 %	49 %
Spojené království	1,3 %	15 %

Obr. 1 – Národní cíle pro podíl energie z obnovitelných zdrojů. Data: Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES ze dne 23. Dubna 2009

Dalším zajímavým předpisem Evropské unie v oblasti životního prostředí, který se změnou klimatu nepřímo souvisí, je směrnice o ovzduší. Cílem této směrnice je zlepšení kvality ovzduší nikoliv za účelem ochrany klimatu, ale za účelem ochrany lidského zdraví a ochrany vegetace před účinky toxických látek (v této směrnici není oxid uhličitý považován za znečišťující látku, jelikož jeho nynější koncentrace v atmosféře není pro lidské zdraví hrozbou). Opatření plynoucí z tohoto předpisu, jež vedou ke zlepšení kvality ovzduší, však mnohdy sekundárně vedou také ke snižování emisí skleníkových plynů (například výměna kotlů). Tato směrnice obsahuje prahové, hraniční a cílové hodnoty, jež pomáhá posuzovat každou znečišťující látku, na kterou se tato směrnice vztahuje. Konkrétně se jedná o oxid dusičitý, oxid siřičitý, prachové částice, benzen, oxid uhelnatý a olovo. V místech, kde jsou

pak úrovně znečištění vyšší, než jsou prahové hodnoty, musí být zavedeny tzv. plány kvality ovzduší, které obsahují konkrétní opatření a termíny k jejich realizování s cílem napravení dané situace. Současně tato směrnice zakotvuje právo veřejnosti na spolehlivé informace o kvalitě ovzduší. Tomu odpovídá i povinnost členských států provozovat dostačující počet stanic, které by měřily kvalitu ovzduší a vydávaly o něm roční zprávy (Brandejský, 2020).

V roce 2015 byla na Valném shromáždění OSN přijata tzv. Agenda 2030. Ten program je dlouhodobý a ambiciózní ve všech oblastech lidského konání, má společné cíle udržitelného rozvoje, kterých má být dosaženo o roku 2030. Klíčovou součástí je 17 cílů udržitelného rozvoje, pro tuto práci je pak důležitý bod č. 13, který se týká přijetí bezodkladných opatření na boj se změnou klimatu a zvládnání jejich dopadů (MŽP, 2021a).

#### **5.4.1 Obchodování s emisemi**

Obchodování s emisemi je motivující nástroj, který slouží ke snižování emisí skleníkových plynů co nejefektivnějším způsobem. Obchodovat mezi sebou mohou státy Dodatku 1 Kjótského protokolu v rámci Mezinárodního emisního obchodování (IET). Největším systémem emisního obchodování je European union emission trading scheme je znám pod zkratkou EU ETS. Je to první významný a dosud největší systém obchodování s emisními povolenkami na světě a má Evropské unii pomoci plnit závazky, jež vyplývají z Kjótského protokolu (MŽP, 2021d).

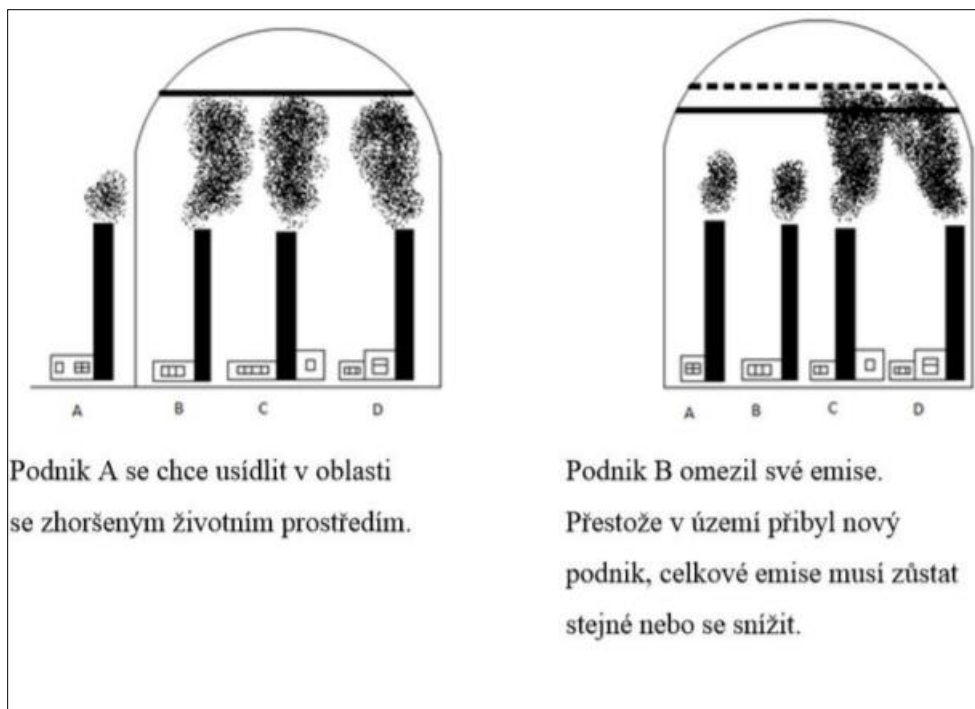
Obchodování s emisemi v Evropské unii je upravováno směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2003/87/ES o vytvoření systému pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů ve Společenství (SEPR, 2003). EU ETS omezuje objem vypouštěných skleníkových plynů, které mohou energeticky náročná průmyslová odvětví, elektrárny nebo, nově i letecké či lodní společnosti vypustit do atmosféry. Evropská unie určuje omezený počet emisních povolenek. Společnosti si povolenky mohou zakoupit od společností, které své povolenky nevyužijí či nepotřebují, nebo jim jsou přiděleny. Počet přidělených povolenek je v průběhu času snižován, aby se docílilo snížení množství emisí. V rámci každého státu byl zřízen provozovatel národního rejstříku s emisními povolenkami (Brandejský, 2020). Emisní obchodování je tak jakýmsi nástrojem, který motivuje snižování emisí skleníkových plynů co nejefektivnějším způsobem. Systém EU ETS byl spuštěn v roce 2005. Jeho cílem mělo být

snížení emisí skleníkových plynů, zejména oxidu uhličitého z výroby energie a velkého průmyslu do roku 2030 o 43 % oproti úrovni v roce 2005 a to prostřednictvím postupného snižování. U emisí které se netýkají ETS (například ze silničních vozidel, budov a malých firem) je cílem snížit je do roku 2030 v průměru o 30 % oproti úrovni z roku 2005. Existují také cíle na úrovni Evropské unie pro obnovitelné zdroje, které se mají podílet na výrobě energie do roku 2030 alespoň 27 %. (Parry, 2020).

V rámci Evropské unie a přidružených zemí (Norsko, Lichtenštejnsko a Island), je zcela zásadním a efektivním nástrojem pro snižování emisí skleníkových plynů, systém emisních povolenek a obchodování s nimi. Subjekty, které mají možnost redukovat emise s nižšími náklady, mohou uspořené emisní povolenky, nebo jiné emisní kredity prodat těm, pro které by tato redukce znamenala vyšší náklady (MŽP, 2021d). Existují tři typy obchodování s emisemi: Cap and trade, Offset a Baseline and Credit. Nejvíce využívaný je systém Cap and trade, případně se mohou kombinovat všechny tři systémy dohromady (Cmíral, 2011).

Systém Cap and trade (neboli omez a obchoduj). V tomto systému se určí celkové množství vypuštěných emisí za určité období. Jsou dopředu rozdělena emisní povolení mezi jednotlivé účastníky. Rozdělení je buď zadarmo, prostřednictvím dražby, nebo kombinovaně. Každému znečišťovateli je oprávněno produkovat takové množství emisí, které odpovídá množství emisních práv, která vlastní. Pokud by byla produkce vyšší, než je počet povolení, vystavuje se sankcím (Cmíral, 2011).

Systém Offset je doplnění systému Cap and trade pro řešení začlenění nových zdrojů či rozšiřování zdrojů stávajících, nebo pro řešení určité regionální situace. Nově vzniklé zdroje musí dokoupit emisní povolení od zdrojů stávajících, aby se nezvýšil celkový cíl daný regulátorem. Analogií může být i úprava systému Baseline and Credit, kdy nový zdroj znečištění obdrží určité množství emisních práv a emise, jež vypustí nad tuto úroveň, musí nakoupit (Cmíral, 2011). Z praxe to znamená, že díky systému Offset je možné v určité oblasti zřídit nový podnik, případně rozšířit stávající podniky za předpokladu, že získají certifikáty od existujících zdrojů (viz obr. 2).



Obr. 2 – Začlenění nových zdrojů. Převzato z: Jílková, 1996

Třetím typem je tzv. Baseline and Credit. V tomto typu se určuje referenční úroveň znečištění (baseline). Jedná se o trajektorii znečištění, která předpokládá pokračování současného trendu znečištění bez zavedení nějakých opatření. Dále se určí období, během kterého se bude uplatňovat opatření redukce emisí. Na konci tohoto období je porovnáno množství emisí, které by zdroj vypouštěl bez realizace opatření a skutečně vypuštěných emisí. Na základě vzniklého rozdílu mezi referenčním scénářem a skutečně vyprodukovanými emisemi jsou přiděleny emisní jednotky, které odpovídají tomuto rozdílu. S těmito jednotkami lze následně obchodovat. Dané emisní jednotky jsou znečišťovateli přiděleny zpětně po uplynutí daného období (Cmíral, 2011).

Hospodářská krize v roce 2007 měla za následek značný pokles objemu emisí. Díky čemu došlo v systému EU ETS k výraznému nahromadění přebytku povolenek. Evropská komise proto připravila revizi směrnice o EU ETS, která byla představena 14. března 2018 a nabyla účinnosti 8. dubna 2018 [směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/410, kterou se mění směrnice 2003/87/ES za účelem posílení nákladově efektivních způsobů snižování emisí a investic do nízkouhlíkových technologií a rozhodnutí (EU) 2015/1814]

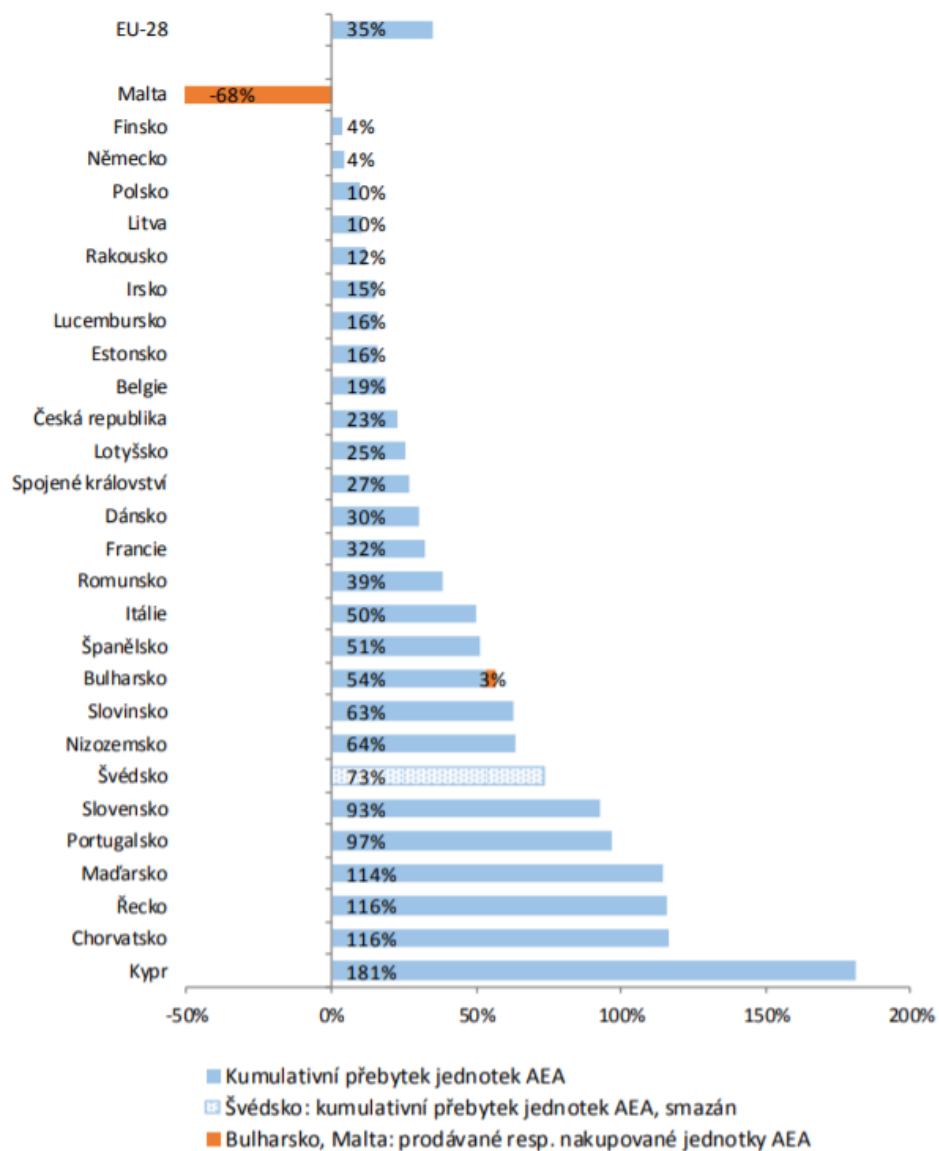
(Rada, 2019a). Odvětví, na které se vztahuje systém EU ETS, musí nově ve srovnání s rokem 2005 snížit své emise o 43 %. Důsledkem je také to, že celkový počet emisních povolenek bude klesat daleko rychleji. Konkrétně od roku 2021 o 2,2 % ročně, místo předchozích 1,74 % ročně. Toto další snížení emisí o přibližně 556 miliónů tun mezi lety 2020 až 2030, odpovídá zhruba ročním emisím Spojeného království (Rada, 2019a. EUR-Lex, 2003).

#### **5.4.2 Obchodování s emisemi v praxi**

Ze zprávy Komise evropskému parlamentu a Radě z roku 2019 vyplývá, že všech 28 členských států splnilo mezi roky 2013 – 2016 své povinnosti, jež se týkají rozhodnutí o sdílení úsilí. Jediný stát, který v každém dotčeném roce překročil své roční emisní přiděly, byla Malta. Tento deficit byl pokryt nákupem ročních emisních přidělů Bulharska. Irsko, Finsko, Německo, Polsko či Belgie překročily své roční emisní přiděly v roce 2016, avšak byly schopny vyrovnat tento schodek prostřednictvím přebytků ročních emisních přidělů, které si převedli z předchozích let. Například Švédsko svůj plný přiděl emisních povolenek nevyužilo. Přebytek ze svých ročních přidělů od roku 2013 do roku 2016 smazalo s cílem posílení environmentální vyváženosti systému. Zbylé členské státy si přebytek svých přidělů emisních povolenek ponechaly pro případné využití v pozdějších letech. V roce 2017 překročila Malta opět svůj roční emisní přiděl o 23 %. Malta proto bude muset učinit opětovné nákupy ročních emisních přidělů, případně kreditů z mezinárodních projektů. Emise v Irsku, Estonsku, Polsku, Rakousku, Kypru a Bulharsku překročily v roce 2017 taktéž roční emisní přiděly o 2 – 7 %. Mírné překročení bylo zaznamenáno také u Lucemburska a Litvy. Tyto členské státy však mají opět přebytky, které byly převedeny z předchozích let a lze je použít (Komise, 2019). Kumulativní přebytek ročních emisních přidělů na jednotlivé členské státy v letech 2013 – 2017 je znázorněn na obr. 3. Dle této zprávy pak údaje za rok 2018 říkaly, že situace je téměř shodná jako ta v roce 2017. Malta opět překročila svůj roční emisní přiděl a to o 27 %, Irsko o 12 % a Polsko o 9 %. Také státy jako Lucembursko, Německo, Rakousko, Estonsko, Bulharsko, Kypr, Belgie či Finsko měly vyšší emise, než byl jejich roční emisní přiděl. Tyto státy překročily své roční emisní limity v letech 2016 a 2017 či v obou letech. Všechny tyto státy by i v následujících letech měly být schopny splnit své povinnosti převodem přebytků ročních emisních přidělů z předchozích let. Pokud by tomu tak nebylo,



budou muset být použity mechanismy flexibility, které jsou uvedené v rozhodnutí o sdíleném úsilí (například nad rámec započtení a případné vypůjčení si emisní přiděly).



Obr. 3 – Kumulativní přebytek ročních emisních přidělů na jednotlivé členské státy v letech 2013 – 2017 vyjádřený jako procentuální poměr k emisím v základním roce 2005. Převzato z: Evropská Komise 2019

### 5.4.3 Financování ochrany klimatu v rámci Evropské unie

Evropská unie se zavázala, že v nadcházejících letech zvýší své finanční příspěvky z veřejných zdrojů. Rovněž se apeluje na rozvinuté země, aby splnili své závazky a mobilizovaly své soukromé finanční prostředky. V roce 2016 dosáhla celková výše příspěvků Evropské unie a jejich členských států na 20,2 mld. Eur, což představuje výrazný nárůst oproti roku 2016. Tato „finanční pumpa“ potvrzuje odhodlání Evropské unie pokračovat ve zvyšování svého příspěvku k mezinárodnímu financování opatření v oblasti boje s klimatickou změnou (Evropa, 2016).

Pro lepší podporu projektů v oblasti obnovitelné energie, a tím pro podporu většího využívání obnovitelných zdrojů energie v celé EU, zavedla Evropská komise nový mechanismus financování EU. Mechanismus vychází z článku 33 nařízení o správě (EU) 2018/1999 balíčku Čistá energie pro všechny Evropany. Je v platnosti od září 2020. Hlavním cílem tohoto mechanismu je pomáhat jednotlivým zemím Evropské unie při dosahování jejich společných i individuálních cílů v oblasti obnovitelných energií. Tento mechanismus podporuje země, které přispívají k financování projektů se zeměmi, které na svém území povolí jejich stavbu. Mezi přispívajícími a hostitelskými zeměmi však neexistuje přímé spojení ani jednání, jak vyžadují jiné mechanismy spolupráce EU.

Výhody přispívajících zemí spočívají v tom, že mohou financovat projekty v místech, kde jsou potenciálně nákladově efektivnější, než by byla vyrobená energie na jejich vlastním území. Další výhodou je přístup k výrobě obnovitelné energie, která na jejich území může chybět, nebo jí je nedostatek. Vnitrozemské státy tak mohou například těžit z projektů obnovitelných zdrojů, jež jsou postaveny na moři. Pro hostitelské země jsou pak výhodné možnosti získání místních investic do projektů v oblastech obnovitelných energií a to bez zatížení vlastního státního rozpočtu. Dále mohou využívat výhod týkajících se místní zaměstnanosti, nižších emisí skleníkových plynů, zlepšení kvality ovzduší, modernizaci energetického systému a v neposlední řadě také sníženou závislostí na dovozu. Tento proces je řízen společně Komisí a Evropskou výkonnou agenturou pro klima, infrastrukturu a životní prostředí (Evropa, 2021).

Mechanismus je také založen na myšlence, že kolektivní povaha cílů EU v oblastech obnovitelných zdrojů energie, by měla odrážet kolektivní úsilí zemí Evropské unie. Energie, která bude vyrobena prostřednictvím tohoto mechanismu financování, poté přispěje k dosažení cílů v oblasti obnovitelné energie a zároveň pomůže dosažení cílů Zelené dohody pro Evropu. V kontextu evropské obnovy z pandemie Covid-19 navíc tento mechanismus financování usnadní regionům rozběhnout projekty i v době, kdy je jejich lokální ekonomika pod tlakem (Evropa, 2021).

## 5.5 Dění po Pařížské dohodě

Dne 30. 11. 2016, kdy vstoupila v platnost Pařížská dohoda, začíná nová éra celosvětového objemu emisí skleníkových plynů. Dne 6. 3. 2017 vydala Rada EU Závěry o diplomatické činnosti EU v oblasti klimatu a energetiky. Tato diplomatická činnost se zaměřuje na provádění Pařížské dohody a na klimatickou bezpečnost. V závěrech je stanovena řada opatření a jsou z nich vytyčeny celkové priority pro rok 2017. Například zde Rada zdůrazňuje, že diplomatická činnost EU v oblasti klimatu a energetiky, musí nadále podporovat iniciativy ve zranitelných zemích, na které působí nepříznivě klimatická změna. EU a její členské státy by měly poskytovat finanční zdroje, technologie a kapacity za účelem pomoci rozvojovým zemím, které mají horší podmínky k přizpůsobování se změnám klimatu a zmírňování jejich dopadů. Díky těmto finančním zdrojům budou mít tyto státy lepší přístup k udržitelné energii, jež zajistí naplňování jejich stávajících klimatických závazků (Rada, 2021a).

Za účelem dosažení cílů, které si EU stanovila do roku 2030, předložila Evropská Komise dne 30. 11. 2016 legislativní návrh Čistá energie pro všechny Evropany. Návrhy se týkají modernizace ekonomiky EU, zvýšení energetické účinnosti (až 30 %), obnovitelné energie, koncepce trhu s elektřinou, dodávek elektřiny a pravidel správy pro energetickou unii. Součástí tohoto balíčku jsou tři hlavní cíle: energetická účinnost na prvním místě, dosažení vedoucího postavení v oblasti obnovitelných energií a zajištění spravedlivých podmínek pro spotřebitele. Tento dokument doprovází i návrh nové směrnice o designu

trhu, který do roku 2030 předpovídá 49% podíl elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů, kdy 62 % z těchto obnovitelných zdrojů bude pocházet ze slunečních a větrných elektráren (Komise, 2016b).

17. června 2017 ohlásilo USA odstoupení od Pařížské dohody, proti tomu se postavilo devět států, které utvořily Americkou klimatickou alianci, patří mezi ně státy New York, Kalifornie či Washington. Dalších jedenáct států federace vyjádřilo podporu Pařížské dohodě. Proti rozhodnutí prezidenta Trumpa se postavily významné americké společnosti jako Tesla, Apple či Ford, tyto společnosti potvrdily, že chtějí dohodu dodržovat a pokračovat ve snižování emisí (Báštěcká & Zenkner, 2017). Dva dny poté vydala Rada EU prohlášení, že EU hodlá i nadále bojovat proti změně klimatu a bude udržovat zvýšení celosvětové průměrné teploty na úrovni výrazně nižší než 2° C ve srovnání s úrovní před průmyslovou revolucí a usilovat o omezení nárůstu teploty na 1,5° C ve srovnání s úrovní před průmyslovou revolucí. Dále Rada zmínila, že EU a její členské státy jsou největšími přispěvateli na financování opatření v oblasti klimatu a že se tyto státy také zavázaly do roku 2020 uvolnit na opatření v oblasti klimatu, 100 miliard USD ročně (Rada, 2021a). 22. června pak hlavy států a předsedové vlád, kteří podepsali Pařížskou smlouvu, potvrdili, že Dohoda zůstává základním kamenem celosvětového úsilí o účinném zvládnutí změny klimatu a nelze o ní jednat znovu. Byla také vyzdvihnuta posílená spolupráce EU s mezinárodními partnery, která prokazuje solidaritu s budoucími generacemi a odpovědnost za celou planetu (Rada, 2021a). Významným dokumentem je Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů. V rámci této směrnice byl podíl energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie Evropské unie zvýšen na nejméně 32% do roku 2030 (článek 3 odstavec 1 směrnice). Komise pak tento cíl posoudí a do roku 2023 předloží legislativní návrh na jeho zvýšení, pokud budou náklady na výrobu energie z obnovitelných zdrojů dále významně sníženy. Členské státy si stanoví své národní příspěvky ke společnému plnění závazného úplného cíle Evropské unie v rámci svých celkových vnitrostátních plánů v oblasti energetiky a klimatu (článek 3 odstavec 2 směrnice), jejichž vydání potřebuje již nařízení (EU) 2018/1999 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu. Tato směrnice rovněž ukládá členským státům povinnost zajistit, že nejméně 14 % energie spotřebované železniční a silniční dopravě bude do roku 2030 získáno z obnovitelných zdrojů (článek 25 odstavec 1 směrnice) (EUR-Lex, 2018).

V roce 2019 byla představena Zelená dohoda pro Evropu (European Green Deal), v rámci této dohody se Evropská unie vyslovila, že se do roku 2050 stane prvním klimaticky neutrálním kontinentem a do roku 2030 sníží emise skleníkových plynů o 50 – 55 % oproti úrovni z roku 1990. Tyto cíle mají být dosaženy například díky cirkulární ekonomice, ochraně biodiverzity, zásadním změnám v zemědělství, renovaci budov či vědeckým inovacím. Zelená dohoda pro Evropu však není právně závazný dokument. Závazky obsažené v této dohodě mají čistě politický charakter. Nicméně Evropská komise připravila návrh Evropského klimatického zákona (European Climate Law), který má přetavit politické závazky, které vyplývají ze Zelené dohody pro Evropu, do podoby závazného právního předpisu (Parlament, 2020).

Nelze taky přehlédnout nařízení, které přijala Rada Evropské unie dne 17. 4. 2019, konkrétně se jedná o nařízení, které má zajistit, aby se počínaje rokem 2030 emise oxidu uhličitého z nových osobních automobilů snížily v porovnání s rokem 2021 v průměru o 37,5% a z nových automobilových dodávek o 31%. Mezi roky 2025 až 2029 se emise oxidu uhličitého z osobních automobilů a dodávek musí snížit o 15 %. Tyto cíle jsou mířeny na celý vozový park Evropské unie (Rada, 2019b).

Dne 10. října téhož roku vydala Rada závěry o financování opatření v oblasti klimatu před zasedáním COP 23. Rada zde znovu potvrzovala, že EU a její členské státy jednoznačně podporují včasné provádění Pařížské dohody a Agendy pro udržitelný rozvoj 2030. Dále připomínala, že je důležité dosáhnout rychlého a ambiciózního pokroku, týkající se transformačního cíle Pařížské dohody, jímž je snaha, aby finanční toky směřovaly k nízkým emisím skleníkových plynů a k rozvoji, jež je odolný vůči klimatickým změnám. Důležité je také podniknout kroky, individuální či kolektivní, pro uskutečnění této celosvětové reakce na hrozby klimatických změn. Dále bylo v této zprávě zdůrazněno, že je důležité, aby se tento cíl promítl do hodnocení pokroku při plnění dlouhodobých cílů Pařížské dohody, mimo jiné prostřednictvím globálního hodnocení a na závěr pak Rada konstatovala, že je zapotřebí rozvíjet metody a postupy za účelem další kvantifikace kolektivního pokroku při plnění Pařížské dohody (Rada, 2021a. EUR-Lex, 2018a,b).

### 5.5.1 Evropský klimatický zákon

V prosinci 2020 vydala Evropská Komise tzv. Evropský klimatický pakt. Tento pakt má za cíl posilovat vliv občanů v zájmu o vytvoření ekologičtější Evropy. Lidé z nejrůznějších sfér společnosti mají prostor k tomu, aby spojili své síly a společně rozvíjeli a realizovali velká i malá řešení v boji proti změně klimatu. Tento pakt vyzývá jednotlivé regiony, místní komunity, průmysl, školy či občanskou společnost, aby si vyměňovali informace o klimatických změnách, zhoršování životního prostředí a o způsobech, jak tyto existenční problémy případně řešit (Evropská komise, 2020).

V červnu 2021 členské země Evropské unie formálně schválily tzv. Klimatický zákon. Tento zákon stanovuje závazná pravidla pro dosažení společných emisních cílů EU. Je zde určena strategie EU, která popisuje, jakým způsobem by mělo být dosaženo v rámci EU uhlíkové neutrality do roku 2050. Norma převádí do právně závazné podoby plán, na kterém se státy EU shodly v roce 2019. Dle těchto norem se omezí do roku 2030 emise skleníkových plynů místo o původních 40 %, nejméně o 55 % ve srovnání s rokem 1990. Dosažení tohoto snížení emisí v příštím desetiletí je klíčové pro klimaticky neutrální světadíl do roku 2050. Návrhy se týkají například systému obchodování s emisemi, kdy si Komise dala nový cíl v podobě snížení emisí EU ETS o 61 % do roku 2030 ve srovnání s úrovněmi z roku 2005. Aby se zintenzivnila dekarbonizace, navrhla zde Komise rozšířit emisní obchodování v námořní činnosti, letectví a zavedení nového systému obchodování s emisemi, který by pokrýval emise z paliv, jež se používají v silniční dopravě a budovách. Dalším bodem bylo zvýšení cílů členských států v oblasti snižování emisí spravedlivým a nákladově efektivním způsobem a reforma nařízení o využívání půdy a změně využívání půdy a lesnictví (tzv. LULUCF), jehož cílem je regulace emisí skleníkových plynů a jejich pohlcování. V důsledku využívání půdy by emise mohly klesnout až o 57 % (Parlament, 2021).

V červenci 2021 předložila Komise balíček Fit for 55, který je sérií legislativních návrhů, jež mají splnit zvýšení cíl Evropské unie v oblasti klimatu. Snížení se má týkat domácích emisí skleníkových plynů, které se mají snížit do roku 2030 alespoň o 55 % oproti úrovním z roku 1990. Tato směrnice také pomůže rozvíjet výstavbu větrných elektráren na moři, jelikož státy EU budou muset každoročně instalovat 30 GW nových větrných elektráren, tedy

dvojnásobek oproti současným cílům. Dalším bodem je přizpůsobení a úprava systému ETS a dalším snížením počtu obchodovatelných povolenek. Rozšiřuje také oblast ETS o odvětví lodní dopravy a zřizuje i samostatné odvětví budov a silniční dopravy. To má za cíl zvýšit cenu emisí uhlíku, což dále podpoří investování do elektrifikace, jež je založena na obnovitelných zdrojích (Komise, 2021. Rada, 2021b).

V listopadu 2021 na konferenci COP 26 byl přijat tzv. Glasgowský pakt o klimatu. Mezi klíčové části tohoto dokumentu patří dvouletý pracovní program, který má za cíl definovat do COP28, nové globální cíle v oblastech adaptace. Dále závazek rozvinutých zemí k zvýšení financování adaptačních opatření mezi lety 2019 – 2025. Uznat ztráty a škody, které jsou způsobeny globálním oteplováním. Je zde zmíněna potřeba chránit, zachovat a obnovovat přírodu jak na souši, tak ve vodě. V neposlední řadě pak závazek k dalším opatřením, jež povedou ke snížení skleníkových plynů do roku 2030 a to včetně metanu (Evans et al. 2021).

## 5.6 Evropský technologický vývoj k ochraně klimatu

Hlavní výzvou 21. století je snížení emisí skleníkových plynů za účelem boje proti klimatickým změnám. Proto se také rozhodly státy Evropské unie zvýšit úsilí v boji s klimatickou změnou. Právě v kapitolách, jež jsou zmíněny výše, je zmíněno, že EU si klade za cíl snížit emise do roku 2050 o 80 – 95 % oproti roku 1990. Nejpřísnější emisní cíle jsou stanoveny pro energetický sektor a to v rozmezí od 93 do 99 % ve srovnání s rokem 1990. Stanovením těchto cílů se Evropská unie zavázala k dekarbonizaci evropského systému dodávek elektřiny (Klaassen, 2015). Výroba tepla a elektřiny tvoří 25 % všech emisí skleníkových plynů (Assessment, 2005).

Důležitým odvětvím, na které se Evropská unie zaměřila, jsou emise z dopravy. Zatímco v jiných odvětvích produkce CO<sub>2</sub> od roku 1990 klesá, s rostoucí mobilitou v dopravě emise rostou. V tomto sektoru vzniká téměř 30 % všech emisí oxidu uhličitého na území Evropské unie, přičemž silniční doprava se na tomto čísle podílí ze 72 %. Když bychom k dopravě přidali zemědělství, stavebnictví a nakládání s odpady, podílely se tyto sektory na produkci skleníkových plynů v roce 2014 přibližně 60 % (Europa, 2019). Nové osobní automobily, jež jsou registrovány na území Evropské unie, musí splňovat přísné emisní normy. V roce 2015 činil limit CO<sub>2</sub>/km v průměru 130 g, přičemž od roku 2021 se tento limit snížil na 95 g/km. Další snižování produkce emisí v dopravě je zmiňováno již v kapitole 5.5.1 Důležitým prvkem, který významně přispívá ke snižování emisí skleníkových plynů je také kvalita paliva. Evropské předpisy měly do roku 2020 za cíl snížení intenzity emisí skleníkových plynů právě u paliv o 6 %. Tohoto cíle se mělo dosáhnout mimo jiné využíváním biopaliv, která musí splňovat kritéria udržitelnosti. Jak bylo zmíněno výše, významné jsou i emise CO<sub>2</sub> z mezinárodní námořní dopravy. Evropská unie usiluje o globální opatření v tomto odvětví. V současnosti je zaveden celo-unijní systém pro monitoring, vykazování a ověřování emisí oxidu uhličitého. Tento systém má sloužit jako první krok k snižování CO<sub>2</sub> a týká se především velkých lodí, které musí při vplutí do přístavů Evropské unie poskytovat výše zmíněné informace (Europa, 2021).

Jako efektivní technologii pro boj s klimatickou změnou, může být technologie zachycování CO<sub>2</sub> z ovzduší a ukládání pod zemský povrch, tzv. CCS projekty. Podle Mezivládního panelu OSN pro změnu klimatu by tato technologie mohla odstranit až 90 %



emisí CO<sub>2</sub> z elektráren, která spalují fosilní paliva. Při prvních demonstračních projektech, jež byly spojeny s touto technologií se ukázalo, že jedním z hlavních problémů je finanční náročnost této technologie (Europa, 2021). Jako průkopníky ve využívání této technologie můžeme považovat hned několik států. V roce 2020 představilo Norsko CCS projekt, jehož cílem je zřízení obrovské plovoucí platformy v Severním moři na ukládání CO<sub>2</sub>. Tuto platformu pak budou moci využívat i ostatní evropské země. Plánované otevření se odhaduje nejdříve v roce 2024. S podobným projektem přišla i Nizozemská vláda, která plánuje od roku 2024 ukládat CO<sub>2</sub>, které zachytí v okolí velkých přístavů jako je Rotterdam, do prázdných plynových polí v Severním moři. Na Islandu pak pracují vědci již 15 let na tzv. Carbfix projektu, jehož cílem je uložení CO<sub>2</sub> do čedičové horniny hluboko pod povrchem. Většina CCS projektů je založena na zachycování CO<sub>2</sub> přímo v průmyslovém či energetickém zdroji. Ve Skotsku se má v roce 2026 otevřít první CCS stanice, která bude oxid uhličitý odčerpávat přímo z atmosféry (Janáč, 2021).

### 5.6.1 Přejchod na alternativní zdroje energií

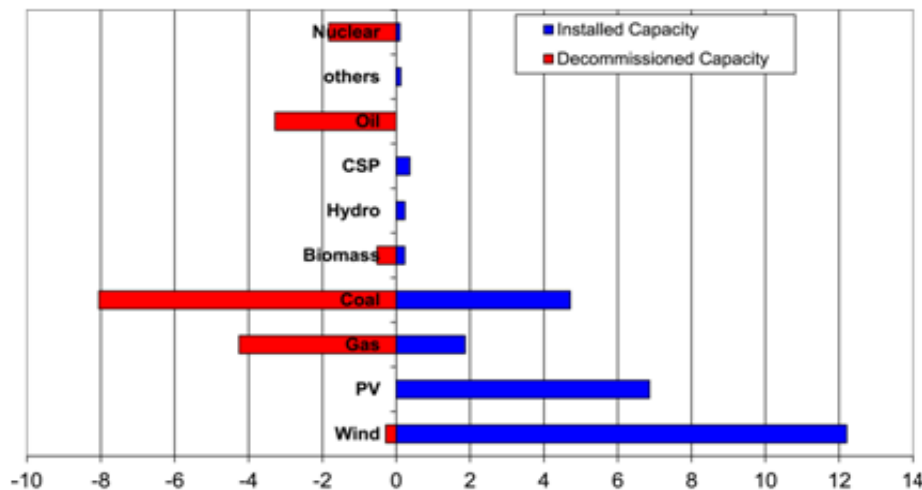
V posledním desetiletí význam elektřiny v celkové skladbě zdrojů energie roste. Trendy ukazují, že do roku 2030 bude polovina výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů, jako je větrná nebo sluneční energie. Dle zprávy REN21 z roku 2020, produkce energie z obnovitelných zdrojů činila v roce 2017 26,5% z celkové energetické produkce, což je oproti roku 2009, kdy byl tento podíl pouze 19,3 %, značný nárůst (IEA, 2018). Nová Evropská komise plánuje do roku 2030 zvýšit cíl snižování emisí skleníkových plynů ze 40 % na 55 % ve srovnání s rokem 1990 a učinit z Evropy první klimaticky neutrální kontinent do roku 2050. K dokončení a podpoře tak silného růstu, včetně dekarbonizace, jež je v souladu s Pařížskou dohodou, musí mít politiky Evropské unie a vnitrostátní právní předpisy, jež se týkají trhu s elektřinou, nové nástroje s přihlédnutím k novým hráčům na trhu s moderními technologiemi, jako jsou zařízení pro skladování energie či instalace zařízení s vyšší energetickou účinností. Udržitelnost a bezpečnost evropských dodávek elektřiny silně závisí na úspěšné integraci energie z obnovitelných zdrojů (Zsiboracs, 2020. Parlament, 2018).

Vzhledem k dnešním energetickým trendům je nutné reorganizovat stávající energetické systémy, zejména pak kvůli zvyšujícím se emisím skleníkových plynů ve světě, nedostatku fosilních paliv a rostoucí poptávce po elektřině. Energetické odvětví hraje důležitou roli při snižování antropogenních emisí skleníkových plynů. Proto je pro splnění náročných cílů, jež nám dala například Pařížská dohoda, nezbytné použití technologií, jež budou méně náročné na uhlík. Obnovitelné zdroje energie mají v procesu výroby energie stále větší roli a stávají se jedním z hlavních pilířů v plánech dekarbonizace. Krom mnoha dalších výhod, může výroba energie z obnovitelných zdrojů, významně přispět k udržitelnému hospodaření s energií. Díky jednorázové investici například do fotovoltaické technologie je možné po několik desetiletí vyrábět zelenou energii bez produkce CO<sub>2</sub>. Celosvětově se rozvoj proměnlivých obnovitelných zdrojů energie (solární, větrné, energie z biomasy či geotermální) rychle rozšiřuje, protože jsou čisté, bezpečné, široce dostupné, udržitelné a ekonomické (Zsiboracs, 2020).

V kapitole 5.5 je zmíněn balíček Čistá energie pro všechny Evropany, součástí tohoto balíčku je i návrh nové směrnice, který byl předložen Komisi a podporuje využití energie z obnovitelných zdrojů mnohými prostředky. Například dalším zaváděním obnovitelných

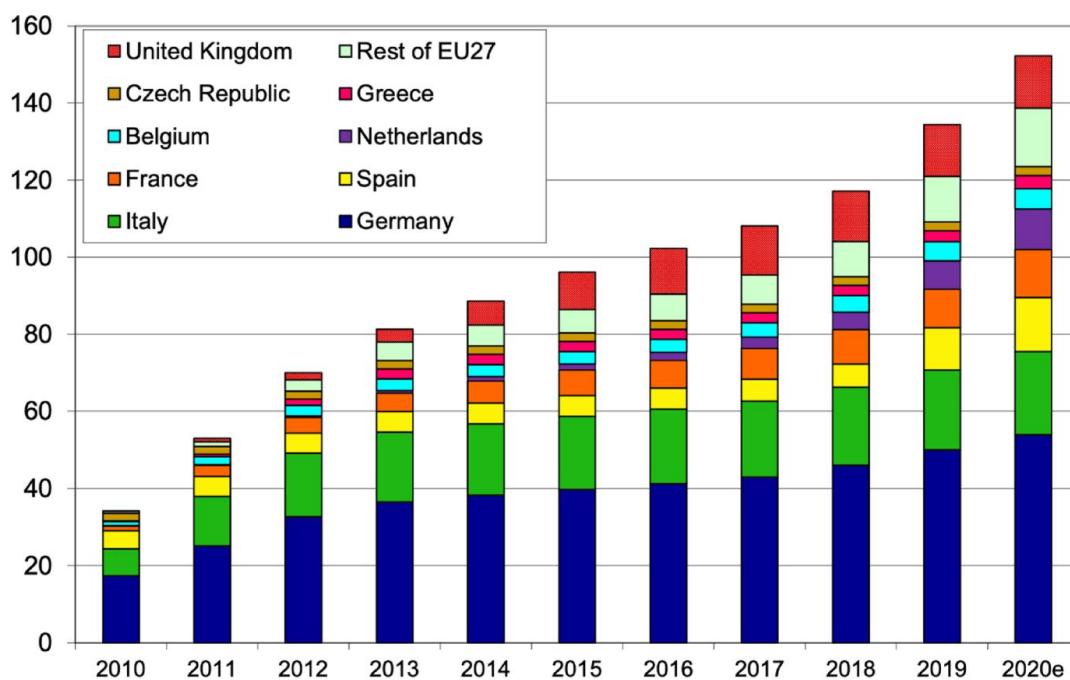
zdrojů (OZ) v odvětví elektrické energie, začleňování OZ do odvětví vytápění a chlazení, dále dekarbonizaci a diverzifikaci dopravy a to tak že bude do roku 2030 14% podíl energie z obnovitelných zdrojů z celkové spotřebované energie v dopravě. 3,5% podíl z pokročilých biopaliv a bioplynu do roku 2030, s přechodným cílem v roce 2025, kdy bude tento podíl alespoň 1% (Komise, 2020).

V posledních letech byl pozorován rozsáhlý růst výroby fotovoltaiky a to díky rychlému technologickému rozvoji, klesajícím investičním nákladům a zavedením státních dotací (Zsiboracs, 2020) Například náklady na větrné turbíny klesly od roku 2009 téměř o 1/3 ceny a náklady na fotovoltaické moduly klesly dokonce o 80 % (Darwish, 2020). Mezi léty 2005 až 2015 se produkce solární fotovoltaické energie v Evropě zvýšila 50 krát na 95 GW a produkce větrné energie se na konci roku 2015 zvýšila tři a půl krát na 142 GW (Arantegui, 2018). Ve stejném roce bylo v Evropské unii připojeno celkem 27,3GW nových kapacit na výrobu energie a přibližně 18,2 GW bylo vyřazeno z provozu, což mělo za následek 9,1 GW nových kapacit. Obnovitelné zdroje představovaly 20,6 GW, což bylo 75,6 % veškerých nově spuštěných kapacit výroby energie (viz obr. 4). Při pohledu na graf, můžeme vidět, že nejvyšší podíl nových energetických kapacit představovala větrná energie s 12,2 GW, což činí přibližně 44,6 % nově instalovaných kapacit. Na druhém místě se umístila solární fotovoltaika s 6,68 GW což činilo přibližně 25,1 % nově instalovaných kapacit. Nové solární tepelné elektrárny dosáhly výkonu 370 MW, vodní 239 MW a další zdroje 127 MW. Čistá instalační kapacita elektráren využívající fosilní paliva byla záporná. Pokles u těchto kapacit činil celkem 11 GW (Jäger-Waldau, 2020).



Obr. 4 – Nově instalované a vyřazené kapacity v roce 2015 (GW). Převzato z: Arantegui 2018

Aby byl Green Deal splnitelný, tedy aby bylo dosaženo uhlíkově neutrálního hospodaření do roku 2050, bude se muset třetina veškeré elektrické energie čerpat ze Slunce. Což znamená zvýšit výrobu fotovoltaické energie přibližně 85x (Arltová, 2022). K čerpání elektrické energie slouží fotovoltaické panely, které využívají moduly, jež transformují elektromagnetické sluneční záření ze Slunce na elektřinu a to buďto prostřednictvím fotovoltaiky, nebo prostřednictvím koncentrované solární energie, či kombinací obou. Fotovoltaika je metoda výroby elektrické energie za pomoci solárních článků, které slouží k přeměně sluneční energie fotovoltaickým efektem. Tyto solární články jsou skladovány do solárních panelů, které jsou poté instalovány na střechy, zem či plovoucí na přehradách či jezerech. Koncentrovaná solární energie používá zrcadla k soustředění slunečního světla a k výrobě tepla a páry na výrobu elektřiny. Koncentrační solární elektrárny (CSP) mohou být spojeny s technologiemi akumulace tepla, aby bylo možné vyrábět elektřinu nejen ve dne, ale i v noci. Od roku 2013 dokázaly v Evropské unii vyrobit koncentrační solární elektrárny přibližně 2,3 GW energie. Většina nových projektů, jež se týkají výstavby tohoto typu elektráren, jsou soustředěny v Africe a na Středním východě (Jäger-Waldau, 2020).



Obr. 5 – Výroba fotovoltaické energie v EU mezi roky 2010 – 2020. Převzato z: Jäger-Waldau, 2020

V roce 2017 byl podíl elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů z veškeré na světě vyrobené energie přibližně 26,5 %. Z tohoto čísla představovala fotovoltaika 1,9 % produkce. Tato technologie do značné míry pronikla na světový energetický trh. V roce 2018 činila celosvětová vestavěná kapacita fotovoltaiky 509,3 GW, přičemž největší podíl měla Čína 175,1 GW. Evropa se na této produkci podílela 125,8 GW, což představovalo větší produkci, než USA a Japonsko dohromady. O rok později už byla produkce fotovoltaické elektřiny v EU zvýšena na více než 133 GW (obr. 5), což překonalo předchozí očekávání. V roce 2019 pak byly instalovány nové kapacity v hodnotě 16,5 GW a další růst tohoto trhu se očekává v nadcházejících letech. Instalovaná kapacita fotovoltaické energie v Evropské unii a Velké Británii produkovala na konci roku 2019 přibližně 5,2 % konečné poptávky po elektřině. Na první pohled se tento vývoj může jevit jako úspěšný. Při pohledu na roční instalace za posledních deset let je však zřejmé, že v letech 2011 až 2017 evropský podíl fotovoltaických článků na trhu klesal. A to nejen ve vztahu k rostoucímu globálnímu trhu, ale také z hlediska skutečných údajů o instalaci (obr. 5). Tento trend se konečně obrátil v roce 2018, kdy se trh fotovoltaických elektráren v Evropské unii odrazil a vyrostl o přibližně 9 GW a to díky zvýšené poptávce v Německu, Nizozemsku, Francii a Maďarsku (Jäger-Waldau, 2020).

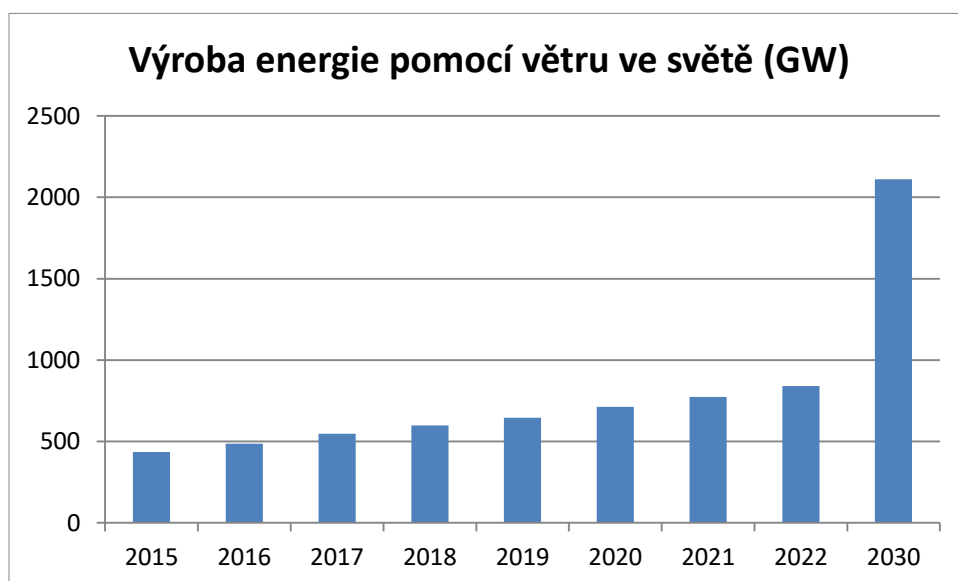
V Evropské unii byla v posledních letech přijata významná opatření, jež mají za cíl zavést na trh a zpřístupnit solární technologie všem spotřebitelům, EU je tak významným průkopníkem v šíření solární energie. Zejména díky balíčku z roku 2016, Čistá energie pro všechny Evropany, který je zmiňován v kapitole 5.5. Díky pevnému průmyslovému základu se stala solární energie jednou z nejlevnějších technologií pro výrobu elektrické energie na celém světě. Mezi lety 2009 až 2018 byly výrobní náklady sníženy o 80 %. Jak bylo zmíněno výše, v roce 2018 vyprodukovaly solární elektrárny v EU o 9 GW energie z fotovoltaických panelů více, než tomu bylo v předchozím roce. V roce následujícím už dosáhla produkce této elektřiny v Evropské unii a Velké Británii růstu o dalších 16,5 GW. Pro plnění cílů, které se týkají uhlíkové neutrality, lze předpokládat, že bude solární energetika základním kamenem pro přechod na čistou energii (Jäger-Waldau, 2020). Výroba elektrické energie za pomoci solární fotovoltaiky je, jak bylo zmíněno, snadno dostupná technologie. Spolu s větrnou energií, které se budu věnovat v následující podkapitole, jsou to jediné technologicky vyspělé obnovitelné zdroje, jež může Evropská Unie využívat ve velkém množství, jelikož tvorba energie z vodních zdrojů či biomasy čelí omezené dostupnosti zdrojů. Masivní skok v meziročním rozdílu instalace fotovoltaických elektráren je nezbytnou podmínkou k plnění dlouhodobých klimatických cílů. Je zde ovšem stále dlouhá cesta. Všechny dlouhodobé klimatické strategie (LTS) totiž vyžadují, aby se kapacita fotovoltaických elektráren zvýšila do roku 2030 alespoň o dalších 50 GW. Pro dosažení klimatických cílů je pak vyžadováno, aby bylo celých 83 % elektrické energie vyrobeno z obnovitelných zdrojů (Komise, 2018). V případě, že nastane scénář, kdy nebude dostatečné množství fotovoltaických elektráren k zajištění produkce čisté energie, bude muset tuto mezeru zaplnit jiný druh obnovitelného zdroje energie. V tomto případě připadá v úvahu větrná energie. V roce 2030 se dle Komise počítá s výkonem větrných elektráren 350 GW a jakékoliv další zvyšování produkce by bylo o to náročnější. Schůdnější cestou může být vyšší nárůst konečně poptávky po elektřině a instalace solárních modulů u malooběratelů a již zmiňovaná nižší pořizovací cena fotovoltaických panelů. Egli a Steffen ve své analýze finančních podmínek pro obnovitelnou energii z roku 2018 uvádějí, že stále se zlepšující podmínky financování v Evropské unii, učinili elektřinu z fotovoltaiky vysoce konkurenceschopnou s konvenčními výrobami elektřiny. Do roku 2030 by tak díky těmto aspektům a stále se zvyšující poptávkou po tomto typu obnovitelného zdroje energie, mohl činit výkon fotovoltaických elektráren v roce 2030

celých 200 GW. Solární fotovoltaické systémy jsou dle jejich slov nákladově efektivní jak v současné době, tak i ve vývoji budoucích dlouhodobých klimatických scénářů.

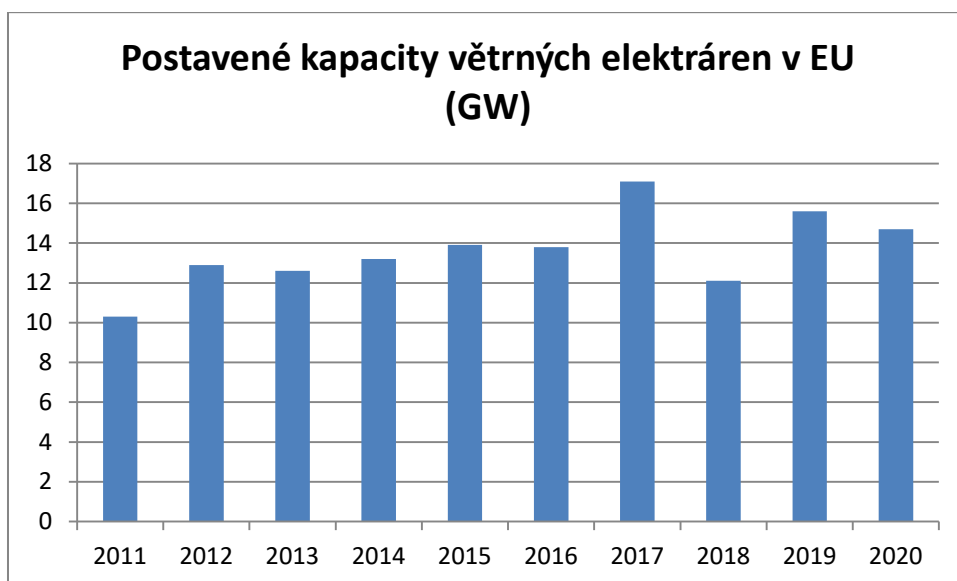
### 5.6.2 Větrná energetika

Jelikož cíle Pařížské dohody udávají kompletní dekarbonizaci elektřiny do roku 2050, hraje větrná energie taktéž klíčovou roli v pomoci dosažení těchto cílů. Vítr je čistý, bezplatný a bohatý zdroj energie, který je používán při výrobě elektřiny. Větrné turbíny zachytávají kinetickou energii, jež je vytvořena prouděním vzduchu, k napájení generátoru, který dodává elektrický proud. Shluk větrných turbín je konfigurován do větrných farem, které mohou mít pokrytí až několik kilometrů čtverečních a lze je instalovat jak na pevnině, tak na moři. Zlepšená výroba a konstrukce turbín, stejně jako zlepšené kapacitní faktory, snížily náklady na větrnou energii a potvrdily její pozici, coby klíčového faktoru v přechodu na čistou energii. Jedinou nevýhodou mohou být výkyvy v produkci energií, jelikož větrné farmy jsou stále závislé na větru (Wagner, 2017).

Na obr. 6 můžeme vidět jeden z předpokládaných scénářů, kterým se bude světová větrná energetika vyvíjet. Konkrétně se jedná o to, že systémy větrných elektráren by mohly do roku 2030 celosvětově poskytovat až 2110 GW, což by odpovídalo pětině celosvětové poptávky po elektrické energii (Darwish, 2020).



Obr. 6 – Světová výroba energie pomocí větru. Data: WindEurope, 2020.



Obr. 7 – Postavené kapacity větrných elektráren v Evropské unii mezi lety 2011 – 2020. Data: WindEurope, 2020.

V současné době mají evropské větrné elektrárny 220 GW instalovaného výkonu. V Evropě se během následujících pěti let očekává instalace dalších 105 GW kapacit větrných elektráren. Je však třeba, aby vlády přijaly svá slíbená opatření a zaměřily se na dosažení cílů, jež stanovily v národní energetice a ve svých klimatických plánech (WindEurope, 2020).

V roce 2020 přibylo v Evropě 14,7 GW nových kapacit větrných elektráren (obr. 7). Meziroční pokles instalací však byl 6%. Tento pokles má dle serveru WindEurope na svědomí pandemie Covid-19. Větrná energie dnes pokrývá 16 % evropské spotřeby elektřiny. Nejvyšší nárůst instalací větrných elektráren byl zaznamenán v Německu, Norsku, Francii, Španělsku, Švédsku a Turecku. Prvnímu místu v této tabulce pak vévodí Nizozemí. V současné době je mnoho Evropských zemí, které pokrývají poptávku po elektřině právě větrnými elektrárnami. Konkrétně Dánsko 48 %, Irsko 38 %, Německo 27 % a Portugalsko 27 %. Evropská komise očekává, že budou do roku 2050 tvořit polovinu evropské elektřiny větrné elektrárny, přičemž kapacita větrné energie vzroste ze současných 220 GW na více než 1300 GW.

Aby byla splněna Zelená dohoda pro Evropu, chystala Evropská unie mezi lety 2021 – 2025 vystavět 15 GW nových kapacit ročně. V předchozích letech byl tento trend překročen pouze v roce 2017 a 2019, jak můžeme vidět na obr. 7 (WindEurope, 2020). V červenci 2021 byl



však přijat balíček Fit-for-55, ve kterém si Evropská komise zvýšila cíle v oblasti obnovitelných energií z 32 % na 40 % a to do roku 2030. Tento cíl znamená, že státy Evropské unie budou muset každoročně instalovat 30 GW nových větrných elektráren, tedy dvojnásobek oproti současným cílům (WindEurope, 2021).

Jelikož může být v některých členských státech Evropské unie obtížnější získat povolení pro výstavbu jakékoliv „zelené“ elektrárny, vymyslela Evropská unie směrnici, která by měla usnadnit a razantně zjednodušit povoloovací procesy. Toto zjednodušení pomůže zahájit nové projekty v oblasti obnovitelných energií, protože revidovaná směrnice klade velký důraz na občany a zároveň jim pak dává možnost se společně zapojit do projektů, jako jsou například větrné farmy. Evropská unie je dále významným přispěvatelem v rozvoji větrné energie za pomoci ambiciózních politik a investic a je světovým lídrem v této oblasti výroby. Evropské společnosti mají i neocenitelné zkušenosti s touto „zelenou“ energií, první pobřežní větrná farma byla vybudována v Dánsku již v roce 1991 (Wagner, 2017).

Jak již bylo řečeno na začátku této kapitoly, větrné farmy lze instalovat jak na pevnině anglicky „onshore“, tak na moři tzv. „offshore“. V současné době probíhá mnoho výzkumů, aby se evropské větrné elektrárny mohly dostat i do hlubších vod, především pak v Severním moři. V místech, kde je větší hloubka, vane vítr s vyšší a stálejší rychlostí větru, proto je třeba plně využít tento energetický potenciál větrné energie na moři. Je však potřeba i dbát na ochranu biodiverzity, která by tímto zásahem mohla být ohrožena (Wagner, 2017). Evropská komise proto v roce 2020 vydala dokument Pokyny k rozvoji větrné energetiky a k právním předpisům EU na ochranu přírody, který není sice právně závazný, ale jeho účelem je poskytnout informace a pomoc při ochraně fauny a flóry. Kupříkladu kapitola 4.1.2 Strategie plánování větrné energie na moři, se zabývá jednak podmínkami výstavby plovoucích větrných farem, zároveň však odkazuje na důležité směrnice na ochranu ptactva a udržitelného využívání mořských zdrojů.

### 5.6.3 Energie z biomasy

Biomasa je získávána z organických materiálů, jako jsou například stromy, rostliny a městský či zemědělský odpad. Biomasu lze používat k vytápění, výrobě elektrické energie či výrobu paliv. Podle dat Eurostatu z roku 2019, bylo 20 % energie vytvořené v Evropské unii vytvořeno pomocí obnovitelných zdrojů, z nichž byla nadpoloviční většina získána právě pomocí biomasy. Aby bylo využití biomasy účinné při snižování emisí skleníkových plynů, musí být vyráběna udržitelným způsobem. Evropská unie v současné době zvažuje zpřísnění pravidel, která se týkají toho, kdy lze energii získanou pomocí biomasy klasifikovat jako obnovitelnou a uplatnit tak její přínos v klimatických cílech Evropské unie. Cílem zpřísnujících opatření, která mají aktualizovat současnou legislativu, je ochrana citlivých ekosystémů, jako jsou pralesy, rašelinště, nebo staré vzrostlé dřeviny a ideálně zamezit využívání dřeva pro výrobu energie. Součástí dokumentu budou i tzv. „no-go oblasti“, ze kterých nesmí spalovaná biomasa za žádnou cenu pocházet (Ciucci, 2021).

Aktuální legislativa stanoví kritéria udržitelnosti pro zařízení, jež mají tepelný příkon 20 MW a vyšší. Současná aktualizace pravidel by měla nově zahrnovat zařízení spalující pevnou biomasu, která má tepelný příkon 5MW a vyšší. Tato kritéria udržitelnosti řeší původ biomasy, mají zabraňovat nadměrné těžbě dřevní biomasy a následně i zamezovat degradaci půdy. Spalování biomasy se pak bude považovat za obnovitelné (a bude se moci započítat i do cílového podílu obnovitelných zdrojů), pokud uspoří alespoň 70 % emisí skleníkových plynů oproti fosilním palivům. Toto pravidlo by ovšem platilo pouze pro zařízení, která byla zprovozněna od počátku roku 2021 (Grecman, 2021)

## 6. Emise skleníkových plynů v Evropě

Vědci z IPCC se shodli, že k prudké klimatické změně dochází v důsledku rostoucích koncentrací skleníkových plynů v atmosféře. Tyto plyny, které se dostávají do ovzduší, posilují přirozený skleníkový jev a zemská atmosféra tak zadržuje čím dál více tepla (MŽP, 2008).

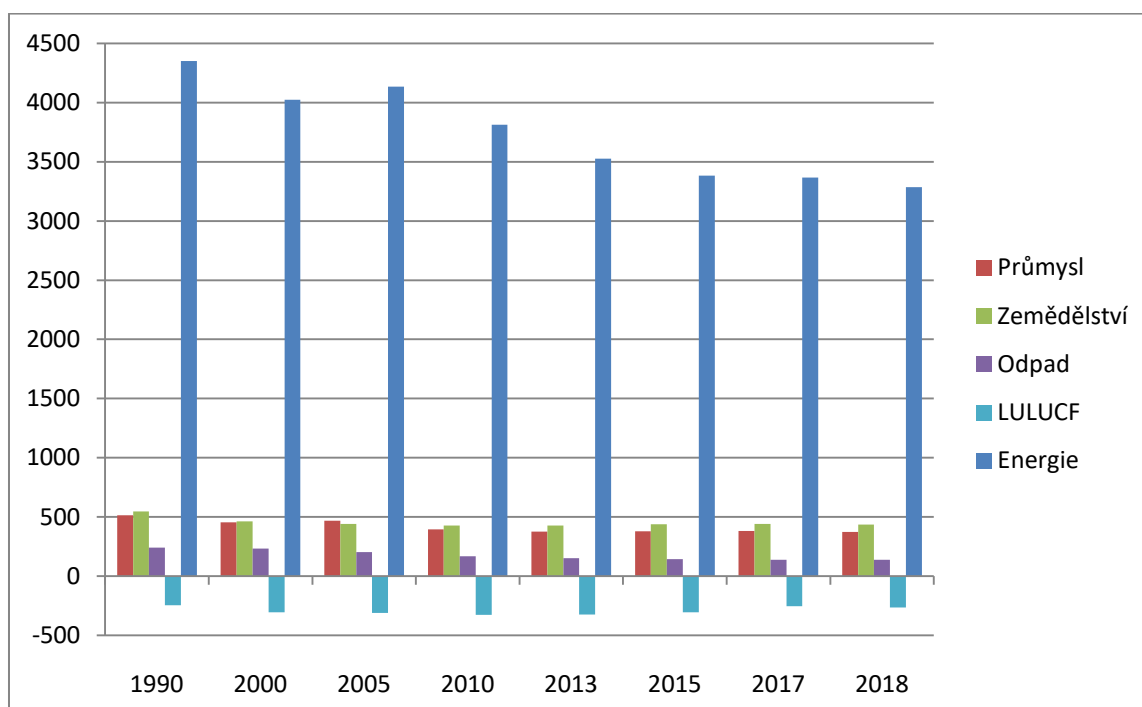
Data o skleníkových plynech jsou sbírána díky nařízení EU č.525/213, přijatým pro účely celo-unijní regulace skleníkových plynů, které zavazuje členské státy Evropské unie k předkládání každoročních výkazů emisí podle principů, jež jsou stanoveny v tomto nařízení (Komise, 2016a). Data z těchto výkazů je zpracovávána Evropskou agenturou pro životní prostředí (EEA) do meziročních inventářů skleníkových plynů. Při tomto je používána specifická metodologie pro dělení emisí podle zdrojů. Zmíněný inventář je; nejkomplexnějším veřejným zdrojem dat. Metodika Evropské unie (která je upravena výše zmíněným nařízením) pro zpracovávání národních výkazů vychází z metodologické příručky, kterou vydává Mezivládní parlament pro klimatickou změnu (IPCC). Tato příručka je závazná pro všechny strany Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC, 2021). Tato metodika rozděluje zdroje skleníkových plynů do pěti hlavních kategorií: Energie, průmyslové procesy, zemědělství, využití půdy a lesů (LULUCF) a odpad (IPCC, 2006).

Tyto kategorie vycházejí z typů chemických procesů, při kterých dochází k uvolňování skleníkových plynů do atmosféry. V rámci kategorie energie jde o účelové procesy přeměny chemické energie uhlovodíků na jinou energii (např. tepelnou, elektrickou či kinetickou). U průmyslových procesů se jedná o jiné látkové přeměny, které vedou k emisím skleníkových plynů a v případě zemědělství se jedná zpravidla o uvolňování skleníkových plynů z trávicího ústrojí dobytka a z použitého hnojiva užitého k hnojení půd. Zmíněné kategorie mají další podkategorie, které specifikují ekonomická odvětví, v kterých emise vznikají. Kupříkladu emise, které se spojují s výrobou cementu (což je pojivová složka betonu), se v této kategorizaci řadí do kategorie energie > doprava (Oxid uhličitý vypouštěný při přepravě uhličitánu vápenatého a jílu do vápenky), energie > průmysl (Oxid uhličitý vypouštěný při ohřevu nadrcené směsi pálením fosilních paliv) a průmyslové procesy > zpracování minerálů (Oxid uhličitý vypouštěný při reakci pálení vápna uhličitánu vápenatého + (teplo) -> CaO + CO<sub>2</sub>) (Gugele et al., 2002).

Zároveň také existují jisté nejasné případy, jejichž zařazení je v metodice konkrétně popsáno. Například silniční doprava materiálů v rámci průmyslové výroby se započítává do kategorie energie > doprava, ale mimosilniční doprava specifickými průmyslovými stroji (například pásové přepravníky uhlí) se započítávají do kategorie energie > průmysl. Jakkoli se tyto kategorie zdají čistě technické, jejich správné pochopení je důležité pro alespoň základní orientaci v koncepčních materiálech, které se zabývají klimatickou změnou. Uvedu příklad: Pokud máme na mysli snižování emisí v sektoru zemědělství, není tím myšleno snižování emisí z traktorů a kombajnů, jejichž emise jsou zahrnuty v sektoru energetika > doprava.

### 6.1 Rozdělení skleníkových plynů podle odvětví

Nejvíce znečišťujícím odvětvím je výroba energie, která v roce 2018 představovala 78 % celkových emisí vytvořených na území EU (obr. 8). V tomto odvětví lze nejnvýrazněji vidět klesající tendence od roku 2005. Druhým největším odvětvím je zemědělství, které ke stejnému roku vytvořilo 10 % emisí na území EU, následované průmyslem s 9 %.

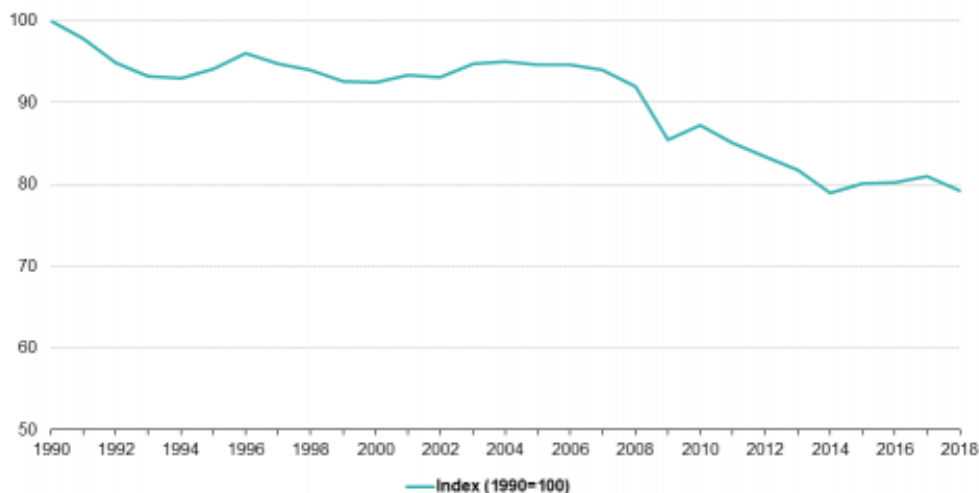


Obr. 8 – Inventář skleníkových plynů podle zdrojů v EU za rok 1990 – 2018 (V megatunách CO<sub>2</sub>). Data: Eurostat 2021a

Kategorie/Rok	1990	2000	2005	2010	2013	2015	2017	2018
Energie	4350	4023	4134	3812	3526	3382	3367	3284
Průmysl	516	455	468	396	377	379	382	374
Zemědělství	547	464	442	427	429	438	442	436
Odpad	241	233	204	169	153	145	140	138
LULUCF	-245	-304	-310	-325	-324	-303	-252	-264

Obr. 9 – Inventář skleníkových plynů podle zdrojů v EU za rok 1990 – 2018 (V megatunách CO<sub>2</sub>).

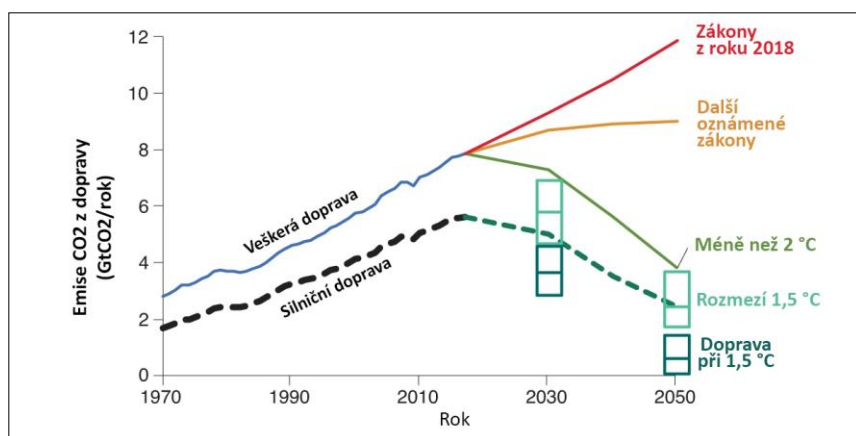
Zdroj: Eurostat 2021a



Obr. 10 – Procentuální zobrazení celkových emisí skleníkových plynů v Evropské unii včetně mezinárodní letecké dopravy, kromě LULUCF. Převzato z: Eurostat 2021a

Kategorie energie vyjadřuje emise spojené s přeměnou paliv (fosilních či biomasy) na jiný typ energie (tepelnou, kinetickou či elektrickou). Největším zdrojem emisí v této kategorii je pálení fosilních paliv. Z této kategorie je nejdůležitějším skleníkovým plynem CO<sub>2</sub>, který představuje cca 97 %. Další zastoupené jsou metan (2 %), a oxid dusný (1 %). Tyto dva plyny jsou buď výsledkem nedokončeného spalování, nebo úniky spojenými s těžbou a přepravou fosilních paliv, jež jsou do této skupiny poměrně nesystematicky zařazeny. Do této kategorie však spadá transportní doprava. Na obr. 10 a 11 vidíme, že se mezi lety 1990 až 2018 emise skleníkových plynů v Evropské unii poměrně stabilně snižovaly ve všech odvětvích s výjimkou dopravy, která zaznamenala za toto období 20 procentní nárůst. Doprava se tak stává klíčovou překážkou dekarbonizace v Evropské unii. Zvláštní pozornost by měla být věnována právě dekarbonizaci silniční dopravy, jelikož má na svědomí více než 70 % celkových emisí z dopravy, což odpovídá 15 % všech emisí oxidu uhličitého v Evropské unii (Amanatidis, 2021). Dekarbonizace silniční dopravy by rovněž zlepšila kvalitu ovzduší ve

městech, což je stále zásadní výzva pro zlepšování veřejného zdraví v Evropě (Tagliapietra et al., 2019). Do kategorie energie se do nedávna nezapočítávaly tzv. „bunkers“, čili emise vyprodukované mezinárodní leteckou a lodní dopravou, které globálně představují přibližně 6 % celkových emisí skleníkových plynů, z nichž 50 % připadá na leteckou přepravu a 49 % na lodní (EU GHG Inventory 2020, s. 86). Jak je dále zmíněno v kapitole 5.5.1, vydala Komise v červenci 2021 balíček návrhů o rozšíření systému prodeje EU-ETS, do kterého chce přidat jak leteckou, tak lodní dopravu.



Obr. 11 – Historické a budoucí globální emise skleníkových plynů z dopravy. Převzato z: Axsen 2020

Emise v kategorii zemědělství jsou obecně spojeny s obhospodařováním zemědělské půdy, chovu hospodářských zvířat a spalování biomasy. Hlavními zemědělskými zdroji emisí skleníkových plynů jsou enterická fermentace (plynatost) přežvýkavců, jako jsou skot, ovce a kozy, které produkují emise metanu ( $\text{CH}_4$ ). Dále nitrifikace a denitrifikace půdy, při níž dochází k produkci emisí oxidu dusného ( $\text{N}_2\text{O}$ ) a rozkladem hnoje, který produkuje emise metanu i oxidu dusného. V posledních letech pak byly emise skleníkových plynů z kategorie zemědělství ovlivňovány řadou faktorů, jako jsou například základní ekonomické trendy, regulační nástroje a postupy hospodaření na farmě (EEA, 2020).

Kategorie průmysl je třetím největším producentem, který na celkovém podílu produkce  $\text{CO}_2$  přispívá poměrem 9 %. Nejdůležitější skleníkové plyny z tohoto odvětví jsou  $\text{CO}_2$  (jež tvoří 2/3 celkových emisí z průmyslu), HFC což jsou fluorované uhlovodíky a  $\text{N}_2\text{O}$ . Klíčovými sektory v této kategorii jsou produkce cementu ( $\text{CO}_2$ ), vápna ( $\text{CO}_2$ ), výroba železa a oceli ( $\text{CO}_2$ ), výroba kyseliny dusičné ( $\text{N}_2\text{O}$ ), fluorochemická výroba (HFC) a další (EEA, 2020).

Emise skleníkových plynů v odvětví odpadu se generují zpracováním a likvidací kapalných a pevných látek. Podle pokynů IPCC z roku 2006, je toto odvětví rozděleno ještě na čtyři podkategorie. Likvidace pevného odpadu, biologické zpracování tuhého odpadu, spalování a otevřené spalování odpadu a čištění a vypouštění odpadních vod. Z výše uvedeného první tři podkategorie odkazují hlavně na možné způsoby zpracování a likvidace pevného odpadu. Pevný odpad lze recyklovat, ukládat na skládky, spalovat a biologicky upravovat. Pokles celkových emisí skleníkových plynů v tomto odvětví je způsobeno hlavně vývojem různých nových způsobů zpracování odpadu (EEA, 2020).

Na obr. 8 můžeme také vidět kategorií LULUCF (Land use, Land use change and forestry), která vyjadřuje pozitivní či negativní bilanci přírodních propadů CO<sub>2</sub> (tzv. natural sink). Role činnosti LULUCF při zmírňování změny klimatu byla známá již dlouho. Toto odvětví zvyšuje odstraňování skleníkových plynů z atmosféry, případně snižují emise prostřednictvím ukládání uhlíku například do dřeva. Lesy pak představují významné globální zásoby uhlíku, tento proces přispívá významnou měrou k dosažení cílů zmírňování dopadu klimatické změny (EEA, 2020). Tato kategorie má dlouhodobě negativní hodnoty, byť od roku 2009 klesla úhrnná roční absorpce z 328 mtCO<sub>2</sub>e na 264 mtCO<sub>2</sub>e roku 2018 (EU GHG Inventory 2020, s. 666).

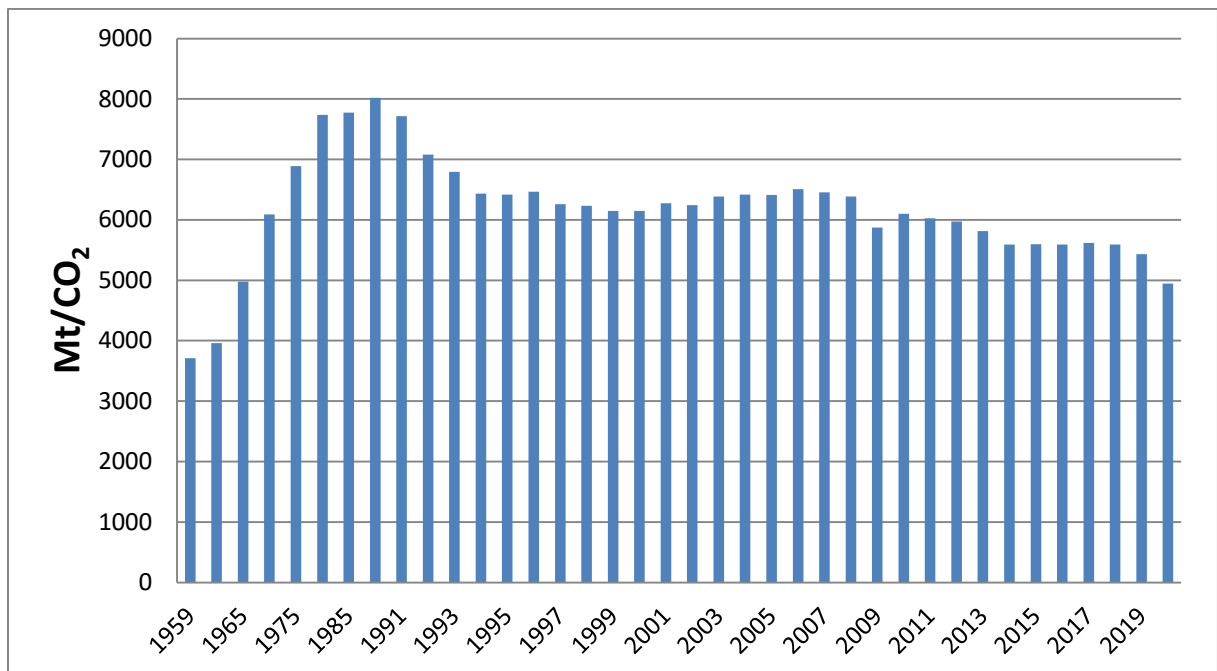
## 7. Vývoj produkce emisí v Evropě

Největším producentem CO<sub>2</sub> od 60. let 20. století v Evropě je jednoznačně Rusko. V rámci produkce v rámci Evropské unie, je za toto období nejvíce emisí vyprodukováno v Německu, Itálii, Francii a v současnosti již bývalým členem EU Velkou Británií (Obr. 13). Podobně jako Velká Británie je na tom dle zprávy UNFCC z roku 2019 i Turecko. Tyto státy zároveň patří mezi nejlidnatější státy EU (Krmela, 2021). Na vysoké příčce je v rámci Evropské unie také čtvrté Polsko, která se vyznačuje jako země závislá na uhlí. Obr. 12 ukazuje celkové emise CO<sub>2</sub>, který byl vyprodukován ve státech Evropy mezi lety 1960-2020. Jak můžeme vidět na grafu, od roku 1960 do roku 1980 docházelo k dlouhé fázi dynamického růstu emisí, mezi léty 60-70 byl tento růst až o 50 %. Jejich původ byl převážně ze spalování fosilních paliv. V průběhu celého zkoumaného období se postupně měla struktura hospodářství ve státech EU a zlepšovala se také energetická produktivita, což byl první krok ke snižování emisí CO<sub>2</sub>. V roce 1973 byl zaznamenán ropný šok, který způsobil energetickou krizi. Příčinou bylo záměrné snížení těžby ropy z OPEC. V polovině 80. let můžeme vidět dočasné snížení poptávky (Rafaj, 2013).

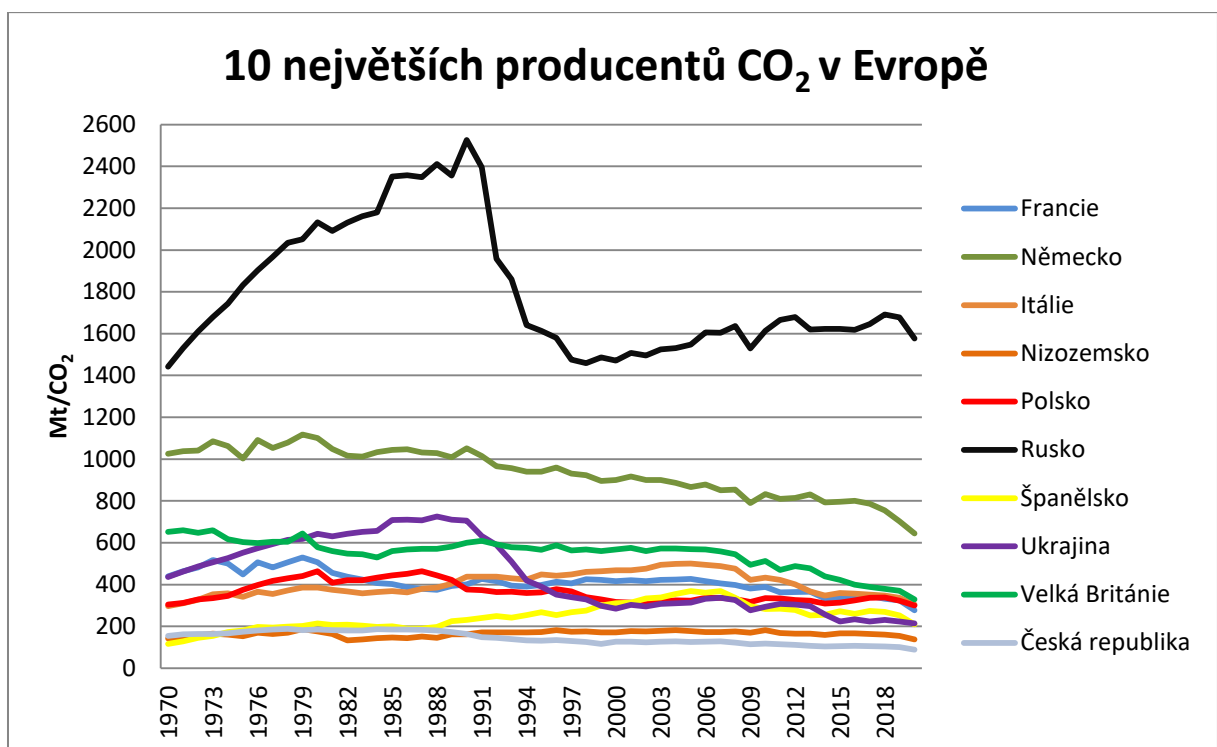
Na přelomu 90. let vidíme pokles emisí CO<sub>2</sub>, což může mít spojitost se zavedením alternativních paliv s nižší produkcí uhlíku a také neúspěšným oživením hospodářství SSSR, které se pak také rozpadlo (Dyba, 2010). Toto nám detailněji ukazuje i obr. 13. Během období 1990 – 1999 existoval obecný klesající trend emisí. Od roku 1999 do roku 2008 vývoj emisí skleníkových plynů v Evropské unii zůstal relativně beze změny. Po roce 2009 došlo k prudkému poklesu emisí v důsledku globální finanční a hospodářské krize a následného snížení průmyslové činnosti. Následující rok se emise zvýšily, ale od roku 2011 nastal opět klesající trend. Mezi lety 2017 a 2018 došlo k meziročnímu poklesu emisí o 2,1 % (což odpovídá 83,6 miliónů tun CO<sub>2</sub>). V porovnání mezi lety 1990 a 2020 pak došlo ke snížení emisí o více než 25 %. K tomuto poklesu došlo mimo již zmíněnou hospodářskou krizi, ale hlavně také v důsledku přijatých mitigačních opatření, které se zaměřily na zlepšení energetické účinnosti a menšího využívání uhlí v porovnání s ostatními fosilními palivy. Hospodářství Evropské unie je účinnější ve využívání vyrobené energie, které není tak náročné na emise oxidu uhličitého. Tyto strukturální změny v ekonomice tak mají za výsledek nižší energetickou náročnost ekonomiky a nižší produkci skleníkových plynů. Je však potřeba



vývoje a dalšího úsilí k dosažení stanoveného cíle snížení emisí o 40 % do roku 2030 (EEA, 2019).



Obr. 12 – Celková produkce CO<sub>2</sub> ve státech Evropy mezi lety 1960-2020. Data: ESSD, 2021



Obr. 13 – Deset největších producentů CO<sub>2</sub> v Evropě mezi lety 1970 – 2020. Zdroj: ESSD, 2021

Na obr. 12 a 13 můžeme vidět již zmíněný klesající trend produkce emisí na evropské scéně. Tento fakt má za následek nižší využívání uhlí k výrobě elektřiny. Mezi roky 2018 a 2019 došlo v Evropské unii k propadu výrobě elektřiny z uhelných elektráren o 24 %. Emise skleníkových plynů z výroby elektřiny pak poklesly o 13 %. Jde o pokračování dlouhodobého trendu, kdy v rámci Evropské unie je uhlí postupně nahrazováno obnovitelnými zdroji, zejména pak ve státech západní Evropy. Jsou zde však stále ještě státy, které jsou na elektřině vyrobené z uhelných zdrojů závislé. Konkrétně již zmíněné Polsko, kde se 77 % elektřiny vyrobí právě z uhlí. Celkově v Evropské unii pochází z uhlí stále ještě pětina vyrobené energie. Nad tento průměr se vedle Polska a České republiky (47 %), řadí ještě Bulharsko (44 %), Německo (36 %), Řecko (32%), Nizozemsko (30 %), Slovinsko (27 %) a Rumunsko s 25 %. Postupný útlum těžby se dá v budoucnu očekávat jednak díky přirozenému vyuhlování dolů, nebo limitům stanovených kvůli ochraně životního prostředí a krajiny. Navíc většina evropských uhelných elektráren je zastaralých a jejich účinnost se pohybuje okolo 35 %, což neodpovídá dnešním standardům. Stále vyšší požadavky na ochranu klimatu a zvyšující se cena za vypouštění oxidu uhličitého pak vyžaduje nákladné rekonstrukce, které se ve většině případů nevyplatí. (Ember, 2020. EBC, 2020. ČTK, 2020). Mnoho států chce tento proces ještě urychlit a s uhelnou energetikou skončit. Jedná se o tzv. uhelný phase-out. Kdy chtějí uhlí nahradit čistšími zdroji. Phase out byl dokončen například v Rakousku, Švédsku či Belgii, naopak státy jako Polsko, Bulharsko či Rumunsko ještě donedávna, ani zdaleka nehledaly termín tohoto plánu (Fyson, 2019). V roce 2021 probíhala konference ve Skotském Glasgow, která se mimo jiné právě uhelnou tématikou zabírala a kde i Polsko a dalších více než 40 států, nové uhelné závazky podepsalo, viz kapitola 5.3 (ČTK, 2020).

## 7.1 Emise v Evropě od roku 1990 - 2020

Evropská unie má ambiciózní plány ekonomické proměny Evropy. V roce 2050 by mělo být hospodářské jádro EU uhlíkově neutrální. Tedy, že by do ovzduší nevypouštělo žádné skleníkové plyny. Mezi hlavní znečišťovatele Evropy patří z dlouhodobého hlediska Ruská federace, Německo, Velká Británie, Francie, či Polsko, viz obr. 13, toto podporuje i studie Kijewska & Bluszcz z roku 2016. Na obr. 14 - 17 můžeme vidět roční vypouštěné emise CO<sub>2</sub> v rámci jednotlivých evropských států od roku 1990 až do roku 2020. Jednotlivé mapy lze porovnat s ročními emisemi CO<sub>2</sub> vypouštěných za obyvatele.

V rámci EU a Evropského sdružení volného obchodu (EFTA) můžeme vidět, že jsou státy, které v celkovém vyprodukovaném množství nemají takovou produkci CO<sub>2</sub> jako například Rusko či Německo. Ovšem, v přepočtu CO<sub>2</sub> na počet obyvatel, vévodí tabulkám státy jako Lucembursko, Island, Estonsko či Česká republika. Při bližším zkoumání map 14 - 17 můžeme vidět, že Lucembursko patří dlouhodobě na špičku tohoto měření. Při malé rozloze, počtu obyvatel lehce nad půl milion a vysokému množství silnic, je dle OECD právě doprava viníkem tohoto nelichotivého prvenství. Doprava má zde až 5x vyšší emise, než například průmysl. Na Islandu, který se mezi lety 1995 – 2015 řadil mezi špičku tohoto žebříčku, je dle zprávy islandského statistického úřadu z roku 2018, z 50% zodpovědný průmysl a to hlavně výroba hliníku, následováno leteckou a lodní dopravou (OECD, 2021a,b. SI, 2018). Výroba hliníku tam od roku 2000 stoupla téměř čtyřnásobně. Svůj podíl na tom mají americké hliníkové společnosti, jež se právě na Island začaly přesouvat z důvodu levnější elektrické energie, která je pro výrobu hliníku klíčová (Řezníčková, 2017. Industry, 2021). Zajímavé u Islandu je také to, že byl je v rozdílu emisí CO<sub>2</sub> mezi lety 1990 – 2020 ve světle červené škále (obr. 18) na rozdílu v roční produkci CO<sub>2</sub>, která se počítá na obyvatele, je ve škále světle modré (obr. 19). Tato nepřímá úměra mohla nastat díky nárůstu populace mezi lety 1990 – 2020 o přibližných 21 % (Worldmeter, 2022).

Estonsko, které taktéž patří mezi evropské lídry v oblasti produkce CO<sub>2</sub> na obyvatele, se řadí na tento post díky výrobě elektřiny, která slouží mimo jiné i jako vývozní artikl pro Německo. Elektřina se zde vyrábí z ropné břidlice, kdy ještě v roce 2016 elektřina vyrobená z ní, pokrývala téměř 90 % spotřeby energie v Estonsku (Teznerová, 2016. OECD, 2021c). Dle obr. 18 – 20 můžeme vidět značný pokles produkce CO<sub>2</sub> nejen v celkovém objemu, ale i

v přepočtu na obyvatele, řadí se tak mezi evropské státy s nejvyšším snižováním produkce CO<sub>2</sub>. Zpráva OECD z roku 2021 říká, že se podíl vyrobené energie pomocí ropné břidlice snížila již v roce 2019 na 70%. Rozdíl ve výrobě byl pak nahrazen ekologickými zdroji (OECD, 2021c).

V Ruské federaci je prosazování ekologičtějších zdrojů energií pomaleji. Těsně před konferencí COP 26 v Glasgow přislíbil Ruský prezident Vladimír Putin, že se Rusko stane do roku 2060 klimaticky neutrální zemí. V jejich klimatické politice hrají určitou roli západní „zelené“ investice, které zde mají obrovský potenciál. V Murmanské oblasti či u pobřeží Azovského moře už začala investovat Italská společnost ENEL do výstavby větrných elektráren. Současně také jiné evropské firmy, jež jsou závislé na těžbě fosilních zdrojů v Rusku, hledají alternativy na „ozelenění“ svých ekonomických aktivit (Zachová, 2021).

Turecká republika se na obr 18 a 19 barví do červena. Důvodem je rostoucí ekonomika a poptávka po energetických zdrojích. V roce 2021 se Turecko rozhodlo ratifikovat Pařížskou klimatickou dohodu a podpořit tak využívání obnovitelných zdrojů. Podle zprávy IEA z roku 2020, se Turecko umístilo v roce 2019 na pátém místě v Evropském žebříčku instalovaných obnovitelných zdrojů energie. Pokud bude tento trend i nadále pokračovat stejným tempem, odhaduje se, že do roku 2025 přidá Turecko dalších 20 GW obnovitelných zdrojů energie, tedy necelých 70 GW. Což je při současné celkové výrobě 98,5 GW vysoká hodnota (Vobořil, 2021).

Již v 70. letech se tehdejší Československo řadilo mezi velké Evropské znečišťovatele ovzduší. Pozdější rozpad na Česko a Slovensko ukázal, že hlavní zdroje znečištění se nacházejí na západní části České republiky. Zpráva OECD říká, že severozápadní část země má až více než 12x vyšší emise na hlavu, než je tomu v hlavním městě České republiky Praze. V České republice byl v roce 2019 podíl na výrobě elektřiny pomocí spalování uhlí 45 %, přičemž průměr OECD byl v tomtéž roce poloviční. V květnu roku 2021 byla oznámena nová výstavba uhelné elektrárny v moravskoslezském kraji. Později však bylo rozhodnuto, že místo uhlí se zde bude spalovat biomasa (OECD, 2021). Podobné procento uhelných elektráren jako Česká republika má Německo, to se však nedávno zavázalo, že se vzdá uhlí do roku 2030. Česká Uhelná komise pak doporučila rok 2038, avšak ani tento rok zatím nebyl závazně schválen

(Tramba, 2021). Snižování produkce emisí skleníkových plynů dokazují také data Eurostatu i obr. 18 – 20, kdy je k roku 2020 pokles více než 40 % oproti roku 1990.

Podíváme-li se na tyto mapy z opačné strany, tedy na státy, které mají nejnižší množství produkce CO<sub>2</sub> na hlavu, budou vévodit dva státy, Albánie a Moldavsko. Tyto dva státy nejsou žádné průmyslové velmoci. Jejich ekonomika je orientována především na zemědělství. Ve výrobě elektrické energie, která ve velké míře ovlivňuje množství vypouštěného CO<sub>2</sub> na obyvatele, je důvodem tak nízkých emisí v případě Moldavska fakt, že většinu elektrické energie musí dovážet z Ruska. V roce 2012 muselo Moldavsko dovézt dokonce 80 % energie (Czech trade, 2021a). Albánie pak vyrábí až 98 % elektrické energie pomocí vodních elektráren, které však mnohdy nestačí pokrývat spotřebu, kvůli opakujícím se zhoršeným hydrologickým podmínkám a tak musí být více než třetina z celkové spotřeby dovážena z okolních zemí. Pozitivním řešením situace je, že se Albánská vláda od roku 2017 snaží řešit tuto energetickou krizi pomocí investic do jiných obnovitelných zdrojů energie, jako jsou fotovoltaické či větrné elektrárny (ZÚČR, 2019). Avšak na obr. 18 a 19 vidíme, že se řadí mezi státy, u kterých se mezi lety 1990 až 2020, zvedla produkce CO<sub>2</sub> o více než 25 %. V tomto případě bychom tento nárůst mohli přičítat produkci ropy, která se od roku 2000 zvedla dvojnásobně (Hoxha, 2018).

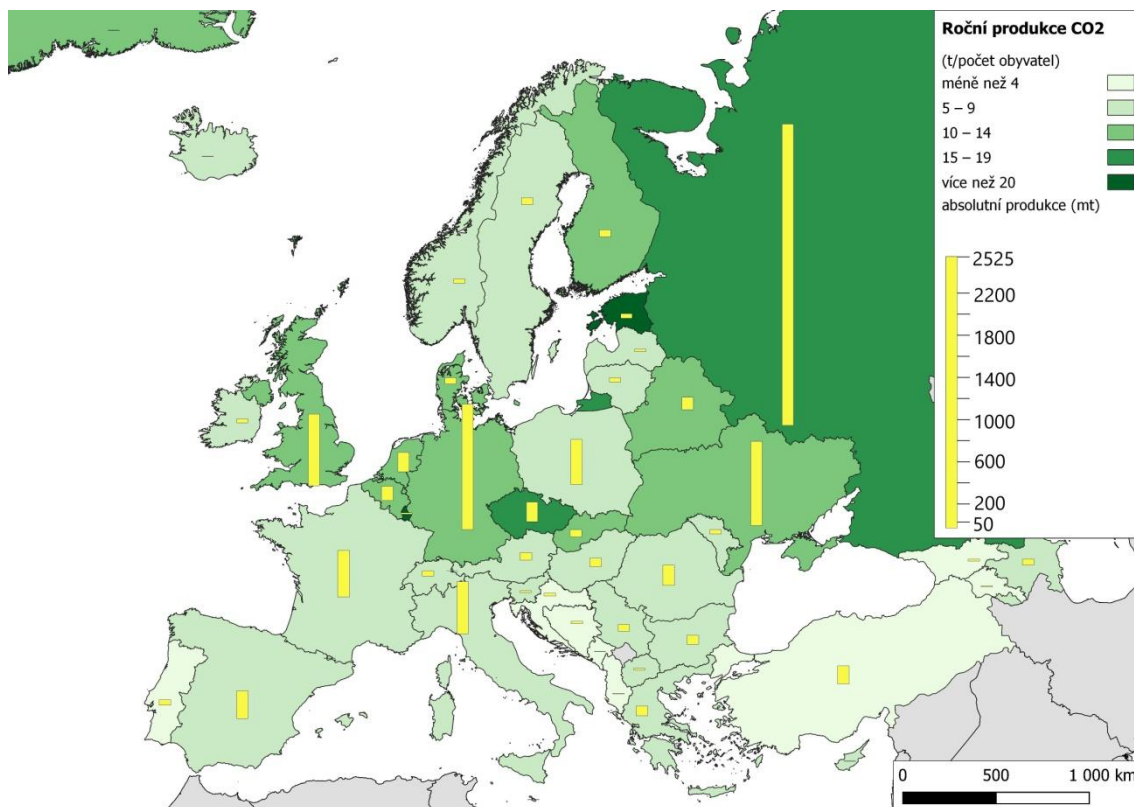
V tomto hodnocení je třeba zmínit také státy jako Švédsko, Velká Británie a Německo. Švédsko je jednou ze zemí, které se snaží být vzorem pro ostatní. Ač se v této zemi nacházejí velké průmyslové společnosti, které v minulých letech zodpovídaly za vypouštění velkého množství CO<sub>2</sub> do ovzduší. Obr 18 a 19 ukazují, jak velký pokrok ve snižování CO<sub>2</sub> tato země dosáhla. Ritchie a Roser ve své práci z roku 2020 říkají, že množství vyprodukovaného CO<sub>2</sub> na hlavu se ve Švédsku od roku 1990 snížilo o více než 30%, což potvrzují i data Eurostatu. Mohou za to čtyři hlavní cíle švédské vlády - mít kvalitní životní prostředí, vytyčený emisní cíl do roku 2045, dodržovat milníkové cíle, na které se vztahují i cíle EU a milník týkající se vnitrostátní dopravy, který je potřeba vyřešit do roku 2030. Tyto cíle jsou součástí Švédského klimatického zákona, který ukládá povinnost současné i budoucí vládě, aby prováděly politiku, která bude založena na plnění národních klimatických cílů. Tento zákon také obsahuje prvky, které zajišťují, aby byla tato politika dodržována. V roce 2018 také vznikla Švédská rada pro klimatickou politiku. Tento orgán pracuje mezi různými odvětvími a jeho úkolem je pomáhat vládě tak, aby byly vládní rozhodnutí v souladu s klimatickými cíly (GOS,

2020). V roce 2020 dosahovala hodnota CO<sub>2</sub> ve Švédsku „pouhé“ 3,83 tuny na hlavu. V této zemi dosahuje vyšších hodnot CO<sub>2</sub> na hlavu pouze severní část země, kde jsou soustředěny těžební společnosti a hodnoty CO<sub>2</sub> v přepočtu na hlavu jsou tu až 4x vyšší, než je tomu například ve Stockholmu. Pouhé 1 % elektrické energie je ve Švédsku vyrobeno v uhelných elektrárnách. Vévodí zde elektrárny, které fungují na obnovitelné zdroje. Především vodní, větrné a sluneční elektrárny. Ve Švédsku se pak na vypouštění emisí nejvíce podílí průmysl a doprava. Tamní vláda se snaží uplatnit nové technologie, jež povedou k bezemisnímu průmyslu.

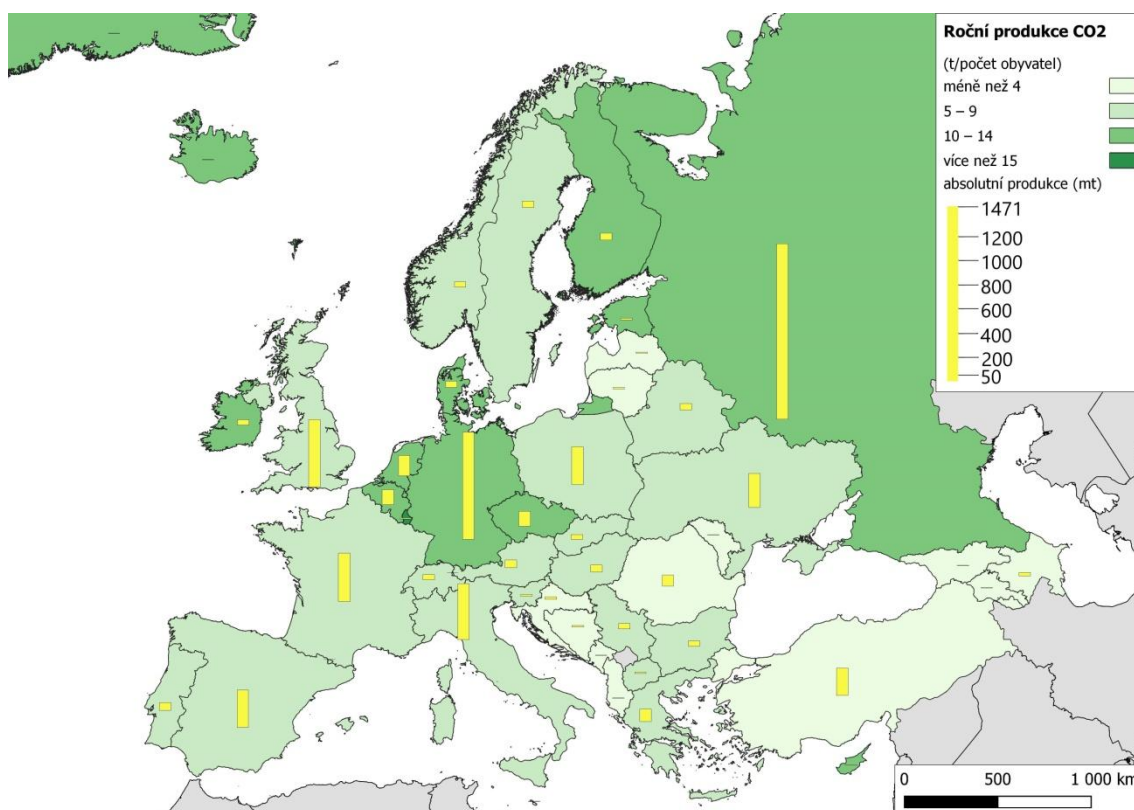
Velká Británie, která před pár lety vystoupila z řad EU, se i nadále snaží vycházet vstříc závazkům Pařížské dohody. Podle zprávy OECD z roku 2020e se na výrobě elektrické energie podílí ve Velké Británii pouze 2 % uhelných elektráren. Na obr. 13 můžeme vidět, že se celková produkce CO<sub>2</sub> ve Velké Británii každoročně snižuje, čemuž odpovídá i přepočet CO<sub>2</sub> na obyvatele, kdy v roce 2010 (obr. 16) činila tato hodnota něco málo přes 6,41 tun CO<sub>2</sub>, v roce 2019 byla tato hodnota pod 5,5 tuny CO<sub>2</sub> na hlavu a v roce 2020 klesla tato hodnota dokonce pod 4,9 tuny CO<sub>2</sub> v přepočtu na obyvatele což je více než 50 % snížení produkce CO<sub>2</sub> na obyvatele od roku 1990. Další stát, který leží mimo Evropskou unii je Švýcarsko. Obrázky 18 - 20 ukazují, že se tento stát řadí svými ekologickými výsledky mezi západní země, které usilují o uhlíkovou neutralitu. Snížení produkce CO<sub>2</sub> v přepočtu na obyvatele tam za posledních 30 let kleslo o více než 25 %. Tamní politika klimatická však v loňském roce utrpěla porážku při prosazování zákona o emisích oxidu uhličitého. V referendu nebyl tento zákon přijat a dle tamní ministryně životního prostředí, bude splnění cíle na snížení emisí do roku 2030 velmi obtížné (ČTK, 2021). Oproti tomu mimo-unijní Norsko se snaží vydat zcela bezemisní cestou. V současnosti je 100 % elektřiny v Norsku vyráběno z obnovitelných zdrojů, kdy 90 % zajišťují vodní a 10 % větrné elektrárny, je však stále na čem pracovat. Největším producentem CO<sub>2</sub> je zde ropný průmysl, který je páteří tamní ekonomiky. Vláda se tedy rozhodla elektrifikovat těžební plošiny a vybudovat velké množství tzv. offshore větrných elektráren (více v kapitole 5.6.2). Energie z těchto elektráren by měla sloužit převážně k elektrifikaci těžebních plošin a také k výrobě čistého vodíku (Fiala, 2022).

Německo, jakožto druhý největší evropský producent CO<sub>2</sub> dělá značné pokroky při plnění svých klimatických závazků. Dle obr. 13 – 20 došlo od roku 1990 k celkovému snížení produkce emisí o více než 35 %. V červnu 2021 schválilo Německo návrh zákona, který

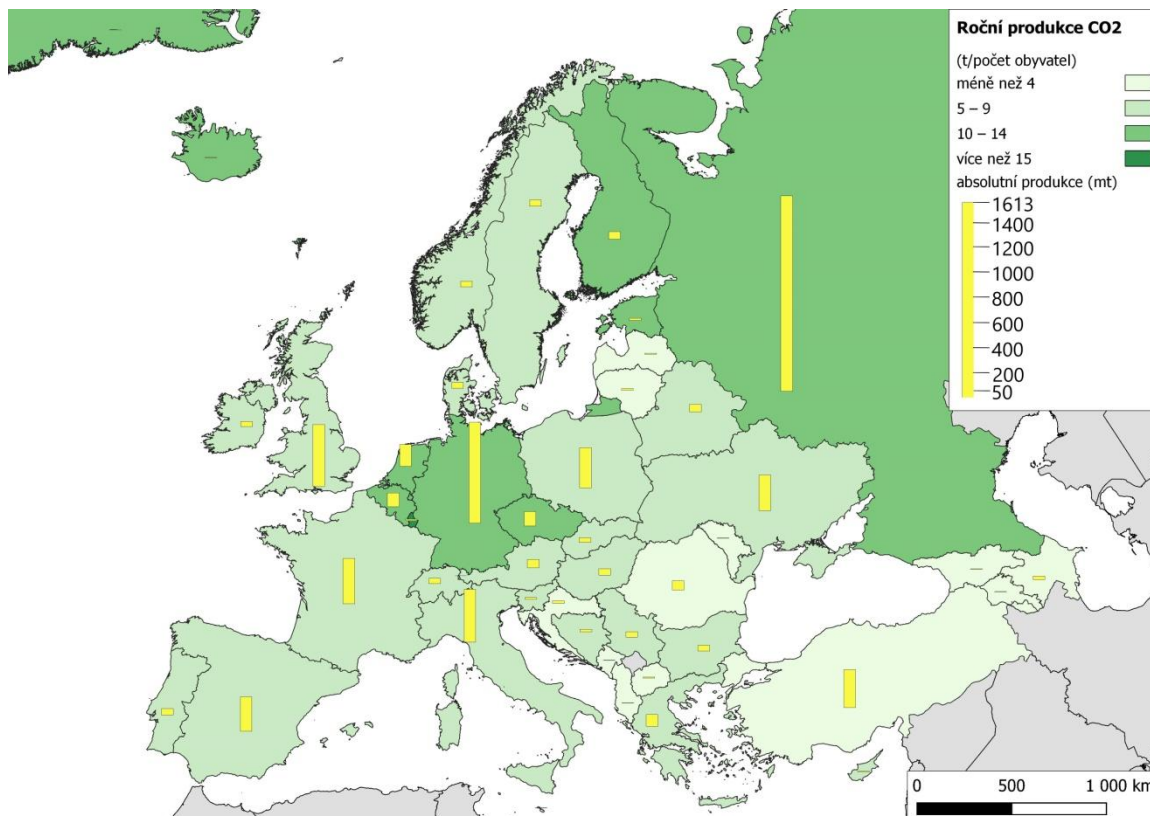
zavazuje dosáhnout neutrality emisí skleníkových plynů nejpozději do roku 2045, tedy dokonce o pět let dříve, než je plán Klimatického zákona. Po roce 2045 se pak má Německo dostat do záporného emisního stavu, kdy bude neutralizovat více skleníkových plynů, než kolik jich bude vypouštět (Europa, 2021).



Obr. 14 – Roční emise CO<sub>2</sub> v roce 1990 a přepočet produkce CO<sub>2</sub> na obyvatele. Data: Eurostat 2022. Vlastní zpracování.

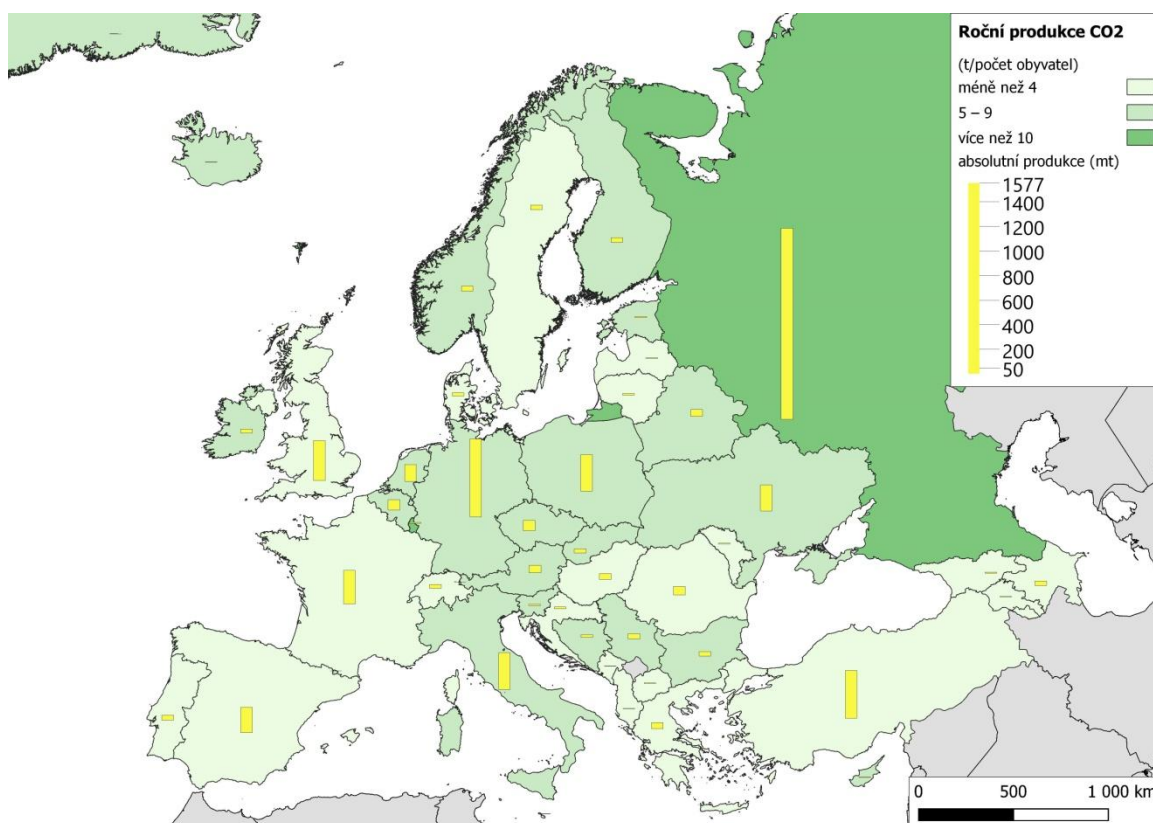


Obr. 15 – Roční emise CO<sub>2</sub> v roce 2000 a přepočítaná produkce CO<sub>2</sub> na obyvatele. Data: Eurostat 2022. Vlastní zpracování.

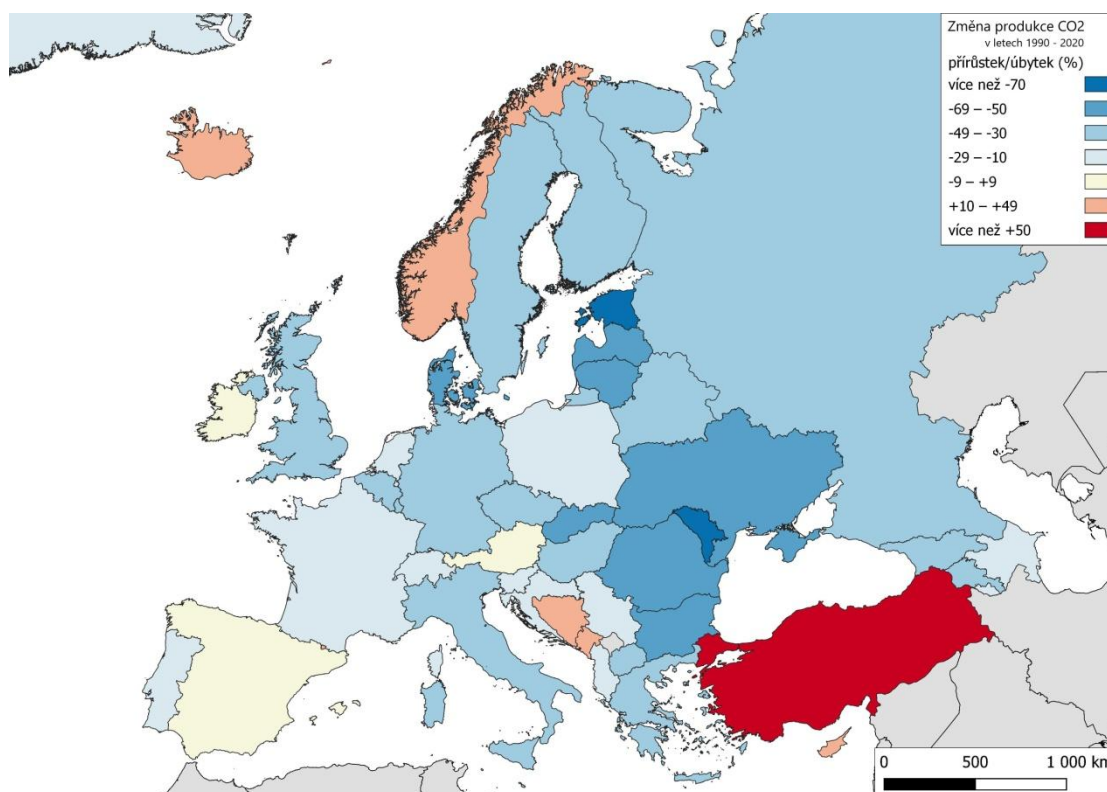


Obr. 16 – Roční emise CO<sub>2</sub> v roce 2010 a přepočítaná produkce CO<sub>2</sub> na obyvatele. Data: Eurostat 2022. Vlastní zpracování.

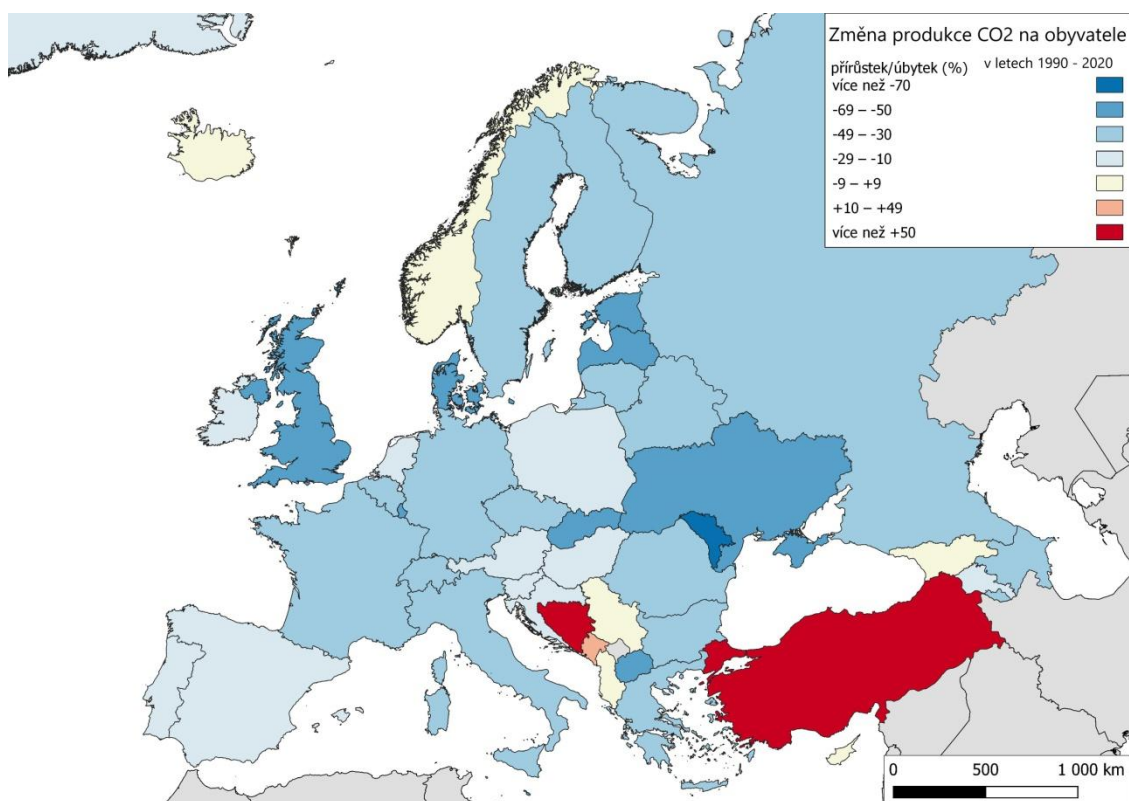




Obr. 17 – Roční emise CO<sub>2</sub> v roce 2020 a přepočet produkce CO<sub>2</sub> na obyvatele. Data: Eurostat 2022. Vlastní zpracování.



Obr. 18 – Přírůstek nebo úbytek produkce CO<sub>2</sub> mezi lety 1990 - 2020. Data: Eurostat 2022. Vlastní zpracování.



Obr. 19 – Přírůstek nebo úbytek produkce CO<sub>2</sub> v přepočtu na obyvatele mezi lety 1990 – 2020. Data: Eurostat 2022. Vlastní zpracování.

Poslední data ukazují významný pokles v produkci CO<sub>2</sub> mezi lety 2019 a 2020. Tento pokles můžeme spojit s pandemií Covid-19. Ve výše zmíněných státech jako jsou Island a Lucembursko, se meziročně snížilo vyprodukované CO<sub>2</sub> na obyvatele o 2 tuny CO<sub>2</sub>. U Estonska to byla přibližně tona a půl a u České republiky 1,2 tuny CO<sub>2</sub> na obyvatele. Oproti tomu průmyslové velmoci jako jsou Německo či Rusko, měly mezi roky 2019 a 2020 pokles přibližně o 0,5 t CO<sub>2</sub> na obyvatele. Andreoni pak ve své studii, která se zabývala změnami emisí CO<sub>2</sub> v Evropských zemích v důsledku pandemie Covid-19, říká, že kvůli socioekonomickým opatřením na zvládnutí této pandemické situace, došlo jen mezi lednem a červnem 2020 k poklesu emisí CO<sub>2</sub> v Evropě o 12 %, což dokazují i data Eurostatu. Největší podíl měly restriktce vůči výrobnímu průmyslu, velkoobchodu, maloobchodu, dopravě, ubytování a stravování. Tyto odvětví pak označil za zdroje 93,7 % produkce CO<sub>2</sub>.

### 7.1.1 Pokrok při plnění cílů Kjótského protokolu

V prvním kontrolním období se průmyslové země zavázaly snížit emise skleníkových plynů o 5,2 % v porovnání s rokem 1990. Toto období probíhalo mezi lety 2008 – 2012. Na obr. 20 můžeme vidět závazky, které učinily jednotlivé Evropské státy vůči Kjótskému protokolu. Jednalo se o tzv. diferencované snížení emisí. Ne všechny státy měly stejné podmínky, jak lze vidět na téže obrázku např. Česká republika musela snížit emise o 8 %, zatímco Ruská federace a Ukrajina se zavázali udržet emise na stejné hodnotě, jako v roce 1990. Mimo Evropu se například USA zavázalo snížit své emise o 7% a Kanada o 6%. Naopak Norsku a Islandu bylo dokonce povoleno zvýšit své emise oproti hodnotám z roku 1990, Islandu dokonce na 110%.

Na Obr. 13 vidíme deset států s nejvyšší produkcí CO<sub>2</sub>, můžeme zde pozorovat, v jaké míře těchto 10 největších producentů CO<sub>2</sub> dodržovalo své závazky vůči Kjótskému protokolu. V Ruské federaci se braná hodnota vypouštěných emisí po roce 1990 značně snížila, můžeme tomu přisuzovat rozpad Sovětského svazu. Při přijetí Kjótského protokolu pak mohla Ruská federace operovat s naprosto odlišnými hodnotami, což potvrzuje obr. 15. Ruská federace se sice zavázala udržet emise na stejné hodnotě oproti roku 1990, můžeme však vidět, že po podpisu Kjótského protokolu se produkce CO<sub>2</sub> zvyšovala až do roku 2020 a stále měla o více než 35 % nižší produkci emisí, než před rokem 1990. Ukrajina, která se taktéž zavázala udržet své hodnoty na stejné hodnotě v prvním kontrolním měření, lze vidět takřka stejnou křivku jakou má Ruská federace, avšak čísla hovoří zcela opačně. Během druhého kontrolního měření si tato země dala za cíl, snížit své emise o 24 %, v roce 2020 byla hodnota oproti roku 1990 o skoro 70 % nižší. Zaměříme-li se na státy, které se zavázaly snížením emisí, můžeme vidět největší progres v poklesu vypouštěných emisí u Německa, které od roku 1997 do roku 2008 snížilo svou produkci takřka o 10 % a křivka tohoto státu měla neustále klesající tendenci i v následujících letech a v roce 2020 se ukázalo snížení produkce CO<sub>2</sub> o více než 35 %. U Zemí jako Španělsko můžeme pozorovat, že po podpisu Protokolu v roce 1997, se jejich produkce navyšovala a to až do začátku prvního kontrolního období v roce 2008. Tato země svou produkci mezi lety 1997 – 2008 zvýšila, dle Eurostatu o přibližně 30 %. Před finanční krizí v roce 2009, tedy rok poté kdy začalo první kontrolní období, však nastal dle dat Eurostatu i propad vypouštění emisí CO<sub>2</sub> takřka u všech států. Po ukončení prvního

kontrolního měření, vydala v listopadu 2015 Komise zprávu Evropskému parlamentu a Radě o pokroku v oblasti klimatu, kde v kapitole 2.2 zmiňuje, že všechny země Evropy a EU své závazky vůči Kjótskému protokolu v prvním kontrolním období, splnily (Komise, 2015).

Stát	%	%	%	Stát	%	%	%
Rakousko	92	80	-2,42	Monako	92	80	-27,37
Bělorusko	X	88	-44,63	Německo	92	78	-38,78
Belgie	92	80	-30,39	Nizozemsko	92	80	-14,65
Bulharsko	92	80	-51,18	Norsko	101	80	17,62
Česká republika	92	80	-46,42	Polsko	94	84	-20,49
Dánsko	92	80	-51,10	Portugalsko	92	80	-10,91
Estonsko	92	80	-72,24	Rumunsko	92	80	-58,17
Finsko	92	80	-31,04	Ruská federace	100	X	-37,55
Francie	92	80	-29,61	Řecko	92	80	-37,39
Chorvatsko	95	80	-26,09	Slovensko	92	80	-50,01
Irsko	92	80	1,23	Slovinsko	92	80	-16,71
Island	110	80	31,75	Velká Británie	92	80	-45,10
Itálie	92	80	-30,88	Španělsko	92	80	-9,64
Lichtenštejnsko	92	80	-29,13	Švédsko	92	80	-32,67
Litva	92	84	-65,55	Švýcarsko	92	84,2	-26,85
Lotyšsko	92	80	-61,42	Ukrajina	100	76	-69,69
Maďarsko	94	80	-34,07				
%	Závazek k prvnímu kontrolnímu měření						
%	Závazek k druhému kontrolnímu měření						
%	% snížení emisí k roku 2020 oproti 1990						

Obr. 20 : Kvantifikované omezení emisí, nebo závazek ke snížení v %. Data: OSN – Kjótský protokol, 1997, Eurostat, 2022

V rámci druhého kontrolního období, které probíhalo mezi lety 2013 - 2020 a podle prognóz členských zemí z roku 2015, se při stávajících opatřeních očekávalo, že EU cíl stanovený pro rok 2020 splní, jelikož dle prognóz mají být celkové emise sníženy k roku 2020 o 24 % oproti roku 1990. Na obr. 12 a 13 lze vidět, že 20% cíl snížení emisí se splnil poprvé již v roce 2014, což dokazuje i zpráva Evropské agentury pro životní prostředí, která píše o snížení emisí mezi lety 1990 - 2014 až o 23 % (EEA, 2016). Obr. 10 ukazuje mírně klesající trend, díky kterému můžeme říct, že tento cíl byl splněn také v dalších letech. Dle zpráv EU ETS byl pokles emisí ze stacionárních zdrojů v roce 2020 dokonce o 10,6 % oproti roku 2019. Tento významný pokles emisí je srovnatelný s meziročním poklesem emisí, který byl

zaznamenán v roce 2009. Tehdy tento pokles způsobila finanční krize, v současné době to mohou mít na svědomí opatření proti epidemii Covid – 19. Emise z energetiky mezi lety 2019 a 2020 poklesly dokonce o 13,9 %. Dle zpráv EU ETS, se od roku 2013 daří meziročně snižovat emise z energetického průmyslu v průměru o 5,6 %. Ve zbytku průmyslu je zaznamenán pokles v průměru o 1,4 % ročně (Marcu et al. 2021). V roce 2011 na zasedání COP 17 v Africkém Durbanu, oznámila Ruská federace, že odstupuje od závazků Kjótského protokolu a nezúčastní se druhého kontrolního měření. Na obr. 13 můžeme zde vidět, že Ruská federace opravdu zvýšila svou produkci CO<sub>2</sub>. (Ghafiel, 2020). Jak však bylo zmíněno výše, hodnoty emisí Ruské federace zdaleka nedosahují těch, které měly před rokem 1990.

Úspěšnost stanoveného cíle druhého kontrolního období, tedy snížení emisí, jež si státy stanovily oproti roku 1990, můžeme vidět na obr. 20. Je jen málo států, které stanovený limit nesplnily, mezi tyto státy se řadí Rakousko, Irsko, Island či Norsko. Těsně pak Španělsko s Portugalskem.

### **7.1.2 Dopad klimatických opatření na HDP u vybraných Evropských států**

Od podepsání Pařížské dohody byla evropskými státy přijata mnohá opatření proti boji s klimatickou změnou. Aby bylo dosaženo dlouhodobého klimatického cíle (udržení nárůstu průměrné globální teploty výrazně pod hranici 2°C), zavázaly se Evropské státy snížit emise skleníkových plynů nejméně o 40 % ve srovnání s rokem 1990 (ČTK, 2020a). V této části vás seznámím s tím, zda souvisí přijatá klimatická opatření s růstem či poklesem HDP jednotlivých států Evropské unie a přidružených zemí.

Obr. 22 zobrazuje hrubý domácí produkt (HDP), který je měřítkem ekonomické výkonnosti. Představuje přidanou hodnotu veškerého vyrobeného zboží a služeb. Objemový index HDP v přepočtu na obyvatele je vyjádřený ve standardu kupní síly. Je v relaci k průměru EU 28, který je roven 100. Pokud je index za určitou zemi vyšší než 100, znamená to, že HDP na obyvatele této země je vyšší než průměr EU 28 a naopak. Údaje v tabulce se uvádějí ve standardu kupní síly (Eurostat 2021b), neboli jak jsou na tom ekonomicky jednotlivé státy Evropské unie a přidružených zemí.

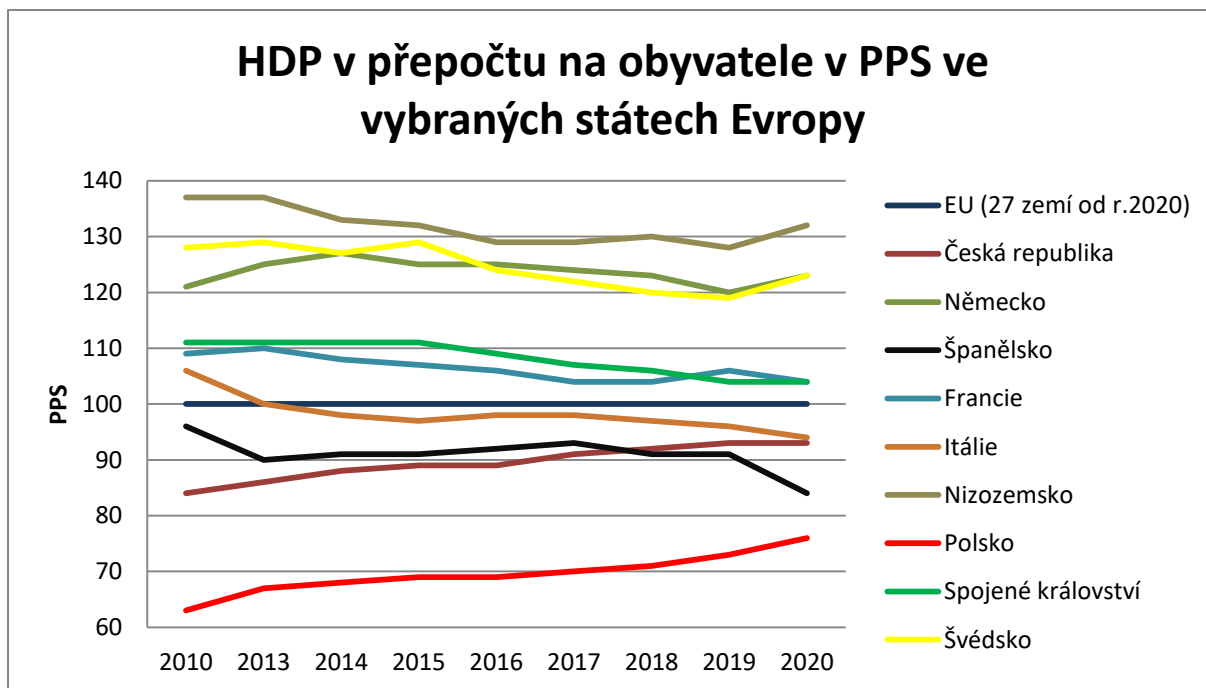
Hodnoty vybraných států z obr. 21 byly převedeny do grafické podoby tak, aby je bylo možné porovnat s obr. 23, který ukazuje produkci CO<sub>2</sub> ve stejných státech mezi lety 2010 až

2020. Obr. 23 ukazuje jasný trend ve snižování produkce oxidu uhličitého napříč všemi vybranými státy. Mírný pokles HDP v roce 2015 u Švédska je spojován s migrační krizí a vynaloženými náklady na jejich začleňování do společnosti (Eurostat, 2015). U Velké Británie je tento pokles, který začal v roce 2015 připisován tzv. „Brexitu“, tedy odchodu z Evropské unie, který značně zasáhl její ekonomiku (Hosnedlová, 2019). U křivky, která znázorňuje Německo, můžeme vidět až do přelomu let 2019 a 2020 stabilitu. Poté tamní ekonomiku zasáhla, stejně jako v jiných zemích, pandemie Covid-19 (ČTK, 2020b). Napříč této ekonomické stabilitě lze sledovat rapidní snižování produkce CO<sub>2</sub>. Polská křivka HDP stabilně stoupá od roku 2010, oproti emisní křivce této země, která drží od roku 2018 trend s ostatními státy a drží si klesající tendenci. Rapidní snižování HDP u Španělska a Itálie mají na svědomí hlavně vysoká nezaměstnanost a v posledních dvou letech i dopady pandemie Covid-19. Dle dat Eurostatu se nezaměstnanost v Itálii pohybuje nad 10 % a ve Španělsku dokonce nad 15% hranicí (CzechTrade, 2021b. Eurostat, 2020).

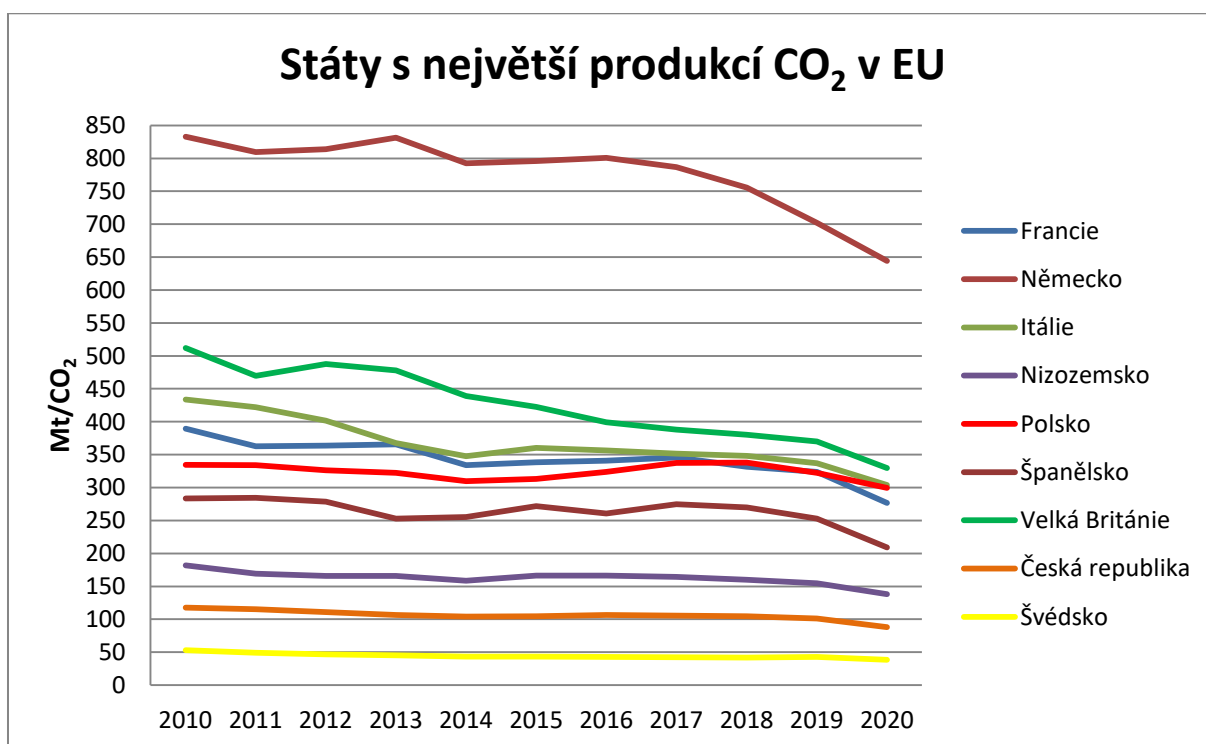
Dle pozorovaných hodnot, jež můžeme vidět na obr. 22 a 23, lze říci, že přijatá opatření na snižování produkce CO<sub>2</sub> nemusí mít vliv na stoupající či klesající HDP u vybraných zemí. Což potvrzuje i zpráva Komise z roku 2013, která říká, že zatímco hospodářský růst byl mezi lety 1990 – 2011 značný, objem emisí se snížil, čímž vymizela vazba mezi ekonomickým růstem a emisemi skleníkových plynů.

Země / Období	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
EU (27 zemí od r.2020)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
EU (28 zemí)	101	101	101	101	101	101	101	101	
Belgie	121	121	121	121	120	118	118	118	119
Bulharsko	44	46	47	48	49	50	51	53	55
Česká republika	84	86	88	89	89	91	92	93	93
Dánsko	131	130	129	128	128	130	129	130	135
Německo	121	125	127	125	125	124	123	120	123
Estonsko	66	77	79	77	78	80	82	84	84
Irsko	132	133	138	181	177	185	191	193	209
Řecko	85	72	72	70	68	67	67	67	62
Španělsko	96	90	91	91	92	93	91	91	84
Francie	109	110	108	107	106	104	104	106	104
Chorvatsko	60	61	60	60	61	63	64	65	64
Itálie	106	100	98	97	98	98	97	96	94
Kypr	102	84	81	83	88	89	91	90	88
Lotyšsko	54	63	64	65	66	67	69	69	70
Litva	61	74	76	75	76	79	82	84	87
Lucembursko	260	264	272	272	272	263	261	260	263
Maďarsko	66	68	69	70	69	69	71	73	74
Malta	87	90	93	98	98	100	99	100	97
Nizozemsko	137	137	133	132	129	129	130	128	132
Rakousko	128	133	132	131	130	127	128	126	124
Polsko	63	67	68	69	69	70	71	73	76
Portugalsko	83	78	78	78	78	78	78	79	76
Rumunsko	52	55	56	57	60	64	66	70	72
Slovensko	85	83	83	83	84	86	87	89	89
Slovensko	76	78	78	78	73	71	71	70	70
Finsko	118	115	113	111	111	111	112	111	113
Švédsko	128	129	127	129	124	122	120	119	123
Island	120	123	123	128	131	129	128	126	120
Norsko	176	186	178	158	145	150	155	147	140
Švýcarsko	166	173	173	173	168	162	161	158	160
Spojené království	111	111	111	111	109	107	106	104	104
Černá Hora	41	41	41	43	45	46	48	50	45
Makedonie	35	35	36	36	37	37	38	38	38
Albánie	29	29	30	31	30	30	30	31	30
Srbsko	39	41	40	39	39	39	40	41	43

Obr. 21 HDP v přepočtu na obyvatele v PPS (Standart kupní síly) v letech 2010 – 2020 Data: Eurostat 2021



Obr. 22 HDP v přepočtu na obyvatele v PPS ve vybraných státech Evropy. Data: Eurostat 2021b



Obr. 23 Produkce CO<sub>2</sub> ve vybraných státech Evropy. Data: ESSD, 2021



## 8. Diskuze

Problematika ochrany klimatu, jak bylo řečeno v úvodu, by měla být nejdiskutovanějším tématem 21. století. Wang a mnoho dalších pravilo, že za tento stav může spalování fosilních paliv. Tedy lidská činnost, která je nezbytná pro fungování ekonomik většiny států planety. Od doby průmyslové revoluce, kdy začal člověk využívat benefitů fosilních paliv a množství vypuštěného CO<sub>2</sub> se zvyšovalo, uběhlo už více než 250 let. Nebylo tedy konečně na čase, aby lidstvo vymyslelo nový způsob, jak zajistit chod ekonomiky v moderním duchu, který by nezatěžoval přírodu a byl na tzv. „zelený pohon“? První takový plamen naděje byl zažehnut na Stockholmské konferenci roku 1972, kdy se začaly řešit první otázky o tom, jaký má průmysl dopad na životní prostředí. Druhým milníkem se stala ratifikace Kjótského protokolu, v němž se zavázaly státy snižováním vypuštěných emisí. V rámci Evropského prostoru měl Kjótský protokol značný úspěch a množství vypuštěných emisí se snížilo. Bylo však tento závazek dostačující? Na konferenci COP 21 v Paříži se světoví lídři dohodli, že zabrání predikovanému zvyšování teploty, vlivem vypuštěných emisí, do roku 2100 o 2 °C. K tomu bude potřeba zařídit chod ekonomik na výše zmíněný „zelený pohon“, nebo alespoň, „zelenější“. Evropské státy se k této problematice postavily čelem. Dle zjištěných informací jsou to právě ony, které se postavily do čela boje proti klimatické změně a snaží se být příkladnými pro zbytek světa, tedy alespoň většina z nich. Jak tato práce ukázala, první výsledky se dostávají velmi rychle. Přijatá rozhodnutí především Evropské unie, která je směrodatným lídrem kontinentu, každoročně vykazují pozitivní výsledky ve snižování emisí. Za posledních 20 let klesá, dle zpracovaných dat Eurostatu, v evropském prostoru produkce emisí CO<sub>2</sub>. Připisovat to lze modernímu přístupu zemí, které se nebojí investovat do nových „zelených“ technologií a také závazkům, které se rozhodly evropské státy plnit. Například přechod k alternativním zdrojům energií, které by nebyly emisně náročné, jsou jasným cílem současných politických rozhodnutí. Je si však třeba klást otázku, zda jsou tyto moderní technologie vůbec schopné pokrýt spotřebu běžných uživatelů a nebude docházet k výpadkům dodávek energií? Nárůst rizika výpadků proudu se pak zvyšuje zaváděním přísnějších emisních povolenek a odstavováním uhelných elektráren, které mají stabilní výkon oproti spoléhání se na volatilní větrné zdroje. Ochrana klimatu je především pro státy EU současnou alfou i omegou, což dokazují přijetím nového klimatického zákona. Tímto vzkázala Evropa světu svou cestu k totální dekarbonizaci svého prostoru, jež započala

podepsáním Kjótského protokolu. Každá cesta má i své překážky. Kupříkladu neúspěch Švýcarské vlády, kdy v tamním referendu neprošel zákon o emisích oxidu uhličitého, které bylo dle portálu Swissinfo komentované opozicí slovy „Švýcarsko nebude mít zásadní vliv na globální klimatické změny, protože pokud jde o snižování emisí CO<sub>2</sub>, mají největší vliv Čína a USA“, tak nemusí být jedinou kaňkou v tomto plánu dekarbonizace evropského prostoru. Otázkou je, co by se stalo, kdyby podobně smýšlely i jiné státy, které z hlediska světového vypouštění emisí, nemají takový vliv, jako již zmíněné Čína s USA. Jednota v otázce ochrany klimatu je snad nejdůležitějším bodem, protože i ze skupiny jednotlivců se stane dav, který může rozhodovat, zda se vydat tím, či oním směrem. Další otázky vyvstávají také v důsledku současného Rusko-Ukrajinského konfliktu, kdy může dojít ke dvěma situacím. Zelená dohoda pro Evropu se zcela rozpadne a veškerá práce posledních let bude zbytečná, nebo ten optimističtější a doufejme pravděpodobnější. Opatření, jež byla přijata v posledních letech, ale taky „zelené“ postoje západních zemí, způsobí investiční boom do nízkouhlíkových technologií, které by mohly zcela nahradit fosilní zdroje, jež jsou stále důležité pro světový průmysl. Příštích pár let ukáže, jak dovede Evropa v otázce ochrany klimatu, táhnout za jeden provaz. Je otázkou, jak na směr, kterým se vydala Evropa, bude reagovat zbytek světa. Politika jednotlivých států nejen Evropské unie, je totiž určována zejména národními geografickými specifiky, politickou situací v dané zemi či následky, které plynou ze stále silnějších projevů změn klimatu. S ohledem na skutečnost, že změna klimatu je globální jev, který menší či větší mírou zasahuje většinu států Země a jehož příčiny spočívají mimo jiné v jednání mnoha států, nejen států Evropy. Je tedy nesmírně nutné případné řešení koordinovat a přistupovat k celé této věci globálně.

## 9. Závěr

Objemy emisí skleníkových plynů ve státech Evropy se v posledních 30 letech značně snížily. Jak nám ukázaly grafy, jež jsou součástí této práce, množství emisí se kterým se Evropa potýkala ještě před uzavřením Kjótského protokolu, bylo enormní. V rámci evropského prostoru byly přijaty mnohé mitigační nástroje, jež mají pomoci při boji se zmírňováním klimatické změny. Přijetí prvních opatření pro ochranu klimatu v rámci Kjótského protokolu, které měly zajistit snížení produkce emisí, dopadly úspěšně. První i druhé kontrolní období ukázaly pozitivní výsledky u drtivé většiny Evropských států. Zdá se, že Evropská unie, spolu se zbylými evropskými státy, našly tu správnou cestu k plnění stanovených cílů. Součástí mitigačních nástrojů je také obchod s emisními povolenkami, který je dle le Cao (2017) velmi účinný ve snižování produkce emisí skleníkových plynů. Toto opatření je každoročně přísnější a došlo k jeho rozšíření také o lodní a leteckou dopravu, které mají značný podíl v produkci emisí. Velmi důležité pro snižování objemu emisí bylo přijetí Pařížské dohody, kdy se Evropská unie zavázala do roku 2050 snížit emise skleníkových plynů o 55 % oproti roku 1990. Významnějším činem bylo přijetí Klimatického zákona v roce 2021, kterým se chce stát Evropská unie do roku 2050 uhlíkově neutrální. Při plnění takto zadaných cílů, zastává významnou pozici energetické odvětví. Pro úspěšnou dekarbonizaci evropského prostoru, je třeba postupně nahrazovat fosilní paliva za ty, jež byly vyrobeny pomocí obnovitelných zdrojů. Jako nejvíce pravděpodobné se jeví solární a větrné elektrárny, se kterými se při plnění cílů Klimatického zákona počítá.

Realizace novodobých závazků a dodržování stanovených cílů nebude pro všechny státy unie snadné. Zda bude tento ambiciózní klimatický plán úspěšný, závisí především na největších ekonomikách Evropské unie, jako jsou Německo, Francie či Švédsko. Tyto ekonomické velmoci, které jsou na dnešní úrovni vysoké energetické náročnosti, si uvědomují, že aktuální spotřeba fosilních paliv není trvale udržitelným stavem. Nemusí se však jednat pouze o největší ekonomiky, které mohou značně ovlivnit produkci skleníkových plynů. Zajímavým zjištěním bylo porovnání produkce CO<sub>2</sub> na počet obyvatel, kdy místo očekávaných evropských lídrů jako je Německo či Rusko v produkci skleníkových plynů, se na čele objevily státy jako Lucembursko, Island či Estonsko. Nejen zpracované grafy, ale následně i mapy ukázaly, že v rámci Evropy klesá meziročně produkce CO<sub>2</sub> celkově i

v přepočtu na obyvatele. Za toto snižování může nejen pandemie Covid -19, ale hlavně opatření a kroky, jež učinily evropské státy vůči klimatickým závazkům. Tyto kroky byly úspěšné také díky finančnímu plánu EU, kdy ekonomicky slabší země, které jsou velmi závislé na spalování fosilních paliv a které díky svému dosavadnímu rozvoji prozatím tolik nepřispívají nebo v minulosti nepřispívaly k aktivnímu snižování vypouštění emisí takovou mírou, jako jiné státy, mohly využívat finanční podpory právě pro snižování produkce emisí. Financování investic do technologií, které by ekonomicky slabší státy nemohly dovolit ve větším měřítku, mohou být klíčové v boji proti klimatickým změnám. Jak bylo možno vidět v této práci, snižováním produkce CO<sub>2</sub> u největších evropských znečišťovatelů, nedochází k razantnímu snižování HDP. I tímto způsobem lze motivovat ekonomicky slabší státy, aby plnily stanovené cíle i nad rámec dohodnutých závazků.

Dle vydaných opatření a množství závazků přijatých po Pařížské dohodě, lze říci, že Evropská unie ukazuje světu směr v boji proti klimatickým změnám. Neustálý tlak na řešení problémů uhlíkové stopy, nátlak na užívání moderních technologií, zpřísnování emisních podmínek, snižování množství emisních povolenek, posilování mitigačních a adaptačních opatření pro boj s klimatickou změnou, jsou tomu důkazem. Budoucí vývoj produkce emisí na Evropském území je podle stanovených cílů velmi ambiciózní a slibný. S novými technologiemi a spoluprací celé Evropské unie je možné, že se uhlíkově neutrální Evropy dočkáme ještě před datem stanoveným klimatickým zákonem.

## 10. Zdroje

ACOT, P. (2005). Historie a změny klimatu. Nakladatelství Karolinum, Praha, 237 s

Agreement, P. (2015). Paris agreement. In Report of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (21st Session, 2015: Paris). Retrived December (Vol. 4, p. 2017).

Amanatidis, G. T. (2021). Boj proti změně klimatu <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/72/boj-proti-zmene-klimatu>. (30. 11. 2021).

Andreoni, V. (2021). Odhad změny evropských emisí CO2 kvůli omezením COVID-19. *Science of the Total Environment* , 769 , 145115.

Arantegui, R. L., & Jäger-Waldau, A. (2018). Photovoltaics and wind status in the European Union after the Paris Agreement. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 2460-2471.

Araújo, IF, Jackson, RW, Neto, ABF a Perobelli, FS (2020). Členství v Evropské unii a emise CO2: Analýza strukturálního rozkladu. *Strukturální změny a ekonomická dynamika* , 55 , 190-203.,

Arltová, M. (2022). Jsou obnovitelné zdroje skutečně udržitelné? <https://www.euro.cz/tech/jsou-obnovitelne-zdroje-skutecne-udrzitelne-nova-studie-odhaduje-kolik-emisi-vyprodukuje-vyroba-solarnich-panelu>

Assessment, M. E. (2005). Synthesis report. Island, Washington, DC.

Axsen, J., Plötz, P., & Wolinetz, M. (2020). Crafting strong, integrated policy mixes for deep CO2 mitigation in road transport. *Nature Climate Change*, 10(9), 809-818. (28. 4. 2021)

Báštěcká, B. Zenkner, P. (2017). Trump pohřbil klimatickou dohodu, velcí těžaři i Apple se zlobí. <https://zahranicni.hn.cz/c1-65753490-trumpovo-odmitnuti-klimaticke-dohody-tezarum-nepomuze-ti-nejvetsi-krok-kritizuji-proti-je-i-tesla-nebo-apple>. (22. 3. 2021)

Blinken, A. (2021). The United States Officially Rejoins the Paris Agreement. <https://www.state.gov/the-united-states-officially-rejoins-the-paris-agreement/> (1. 5. 2021).

Brandejský, T. (2020). Klimatická změna v právu – mezinárodní a evropská úroveň <https://www.epravo.cz/top/clanky/klimaticka-zmena-v-pravu-mezinarodni-a-evropska-uroven-111896.html> (3. 4. 2021).

CAN (2021). About us <https://caneurope.org/about-us/#learn-about-us> (22. 3. 2021).

Cao, K., Xu, X., Wu, Q., & Zhang, Q. (2017). Optimal production and carbon emission reduction level under cap-and-trade and low carbon subsidy policies. *Journal of cleaner production*, 167, 505-513.

Ciucci, M. (2021). Obnovitelná energie. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/70/renewable-energy> (25. 11. 2021).

CMÍRAL, M., (2011). Trh s elektřinou. Praha: Asociace Energetických Manažerů, 422 s

Czech trade (2021a). Moldavsko. <https://www.businessinfo.cz/navody/moldavsko-souhrnna-teritorialni-informace/2/>. (28. 11. 2021).

Czech trade (2021b) Španělsko. <https://www.businessinfo.cz/navody/spanelsko-souhrnna-teritorialni-informace/2/>. (18. 3. 2021).

ČTK (2020a). Pařížská dohoda chce omezit emise. <https://www.enviweb.cz/117941> (20. 3. 2021)

ČTK (2020b). Německá ekonomika je v recesi. [https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/nemecko-ekonomika-recese.A200525\\_084937\\_eko-zahranicni\\_stad](https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/nemecko-ekonomika-recese.A200525_084937_eko-zahranicni_stad). (18. 3. 2021).

ČTK (2021). Švýcaři v referendu odmítli trojici ekologických zákonů. <https://www.enviweb.cz/119397>. (15. 11. 2021).

Dai, H. C., Zhang, H. B., & Wang, W. T. (2017). The impacts of US withdrawal from the Paris Agreement on the carbon emission space and mitigation cost of China, EU, and Japan under the constraints of the global carbon emission space. *Advances in Climate Change Research*, 8(4), 226-234.

Darwish, A. S., & Al-Dabbagh, R. (2020). Wind energy state of the art: present and future technology advancements. *Renewable Energy and Environmental Sustainability*, 5, 7.

De Koning, J., Winkel, G., Sotirov, M., Blondet, M., Borrás, L., Ferranti, F., & Geitzenauer, M. (2014). Natura 2000 and climate change—Polarisation, uncertainty, and pragmatism in discourses on forest conservation and management in Europe. *Environmental science & policy*, 39, 129-138.

DotaceEU (2021). Unijní program na podporu klimatu a životního prostředí. [https://www.dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/unijni-programy/horizont-2020-\(4\)](https://www.dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/unijni-programy/horizont-2020-(4)) (2. 4. 2021).

Dyba, K. (2010). Proč zkolaboval Sovětský svaz. [https://www.mzv.cz/file/673454/Proc\\_zkolaboval\\_](https://www.mzv.cz/file/673454/Proc_zkolaboval_). (20. 3. 2021).

EBC (2020). Europe beyond coal database. <https://beyond-coal.eu/database/>. (30. 3. 2021)

ECF (2021). About. <https://europeanclimate.org/about/> ( 27. 3. 2021).

ECRA (2021). Knowledge for climate action. <http://www.ecra-climate.eu/>. (20. 3. 2021).

EEA (2016). Pokles emisí skleníkových plynů v EU již přesáhly stanovený cíl roku 2020. <https://www.eea.europa.eu/cs/highlights/pokles-emisi-sklenikovych-plynu-v>. (3. 5. 2021).

EEA (2020). The changing context of European environmental policy. <https://www.eea.europa.eu/soer/2015/synthesis/report/1-changingcontext>. (3. 4. 2021).

EEA (2021). O Agentuře EEA. <https://www.eea.europa.eu/cs/about-us/who> (2. 4. 2021).

Egli, F., Steffen, B., & Schmidt, T. S. (2018). A dynamic analysis of financing conditions for renewable energy technologies. *Nature Energy*, 3(12), 1084-1092.

Ekolist (2005). Co přináší Kjótský protokol. <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/coprinasi-kjotsky-protokol> (27. 3. 2021).

Ekolist (2007). Historie mezinárodních aktivit v oblasti klimatických změn <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/historie-mezinarodnich-aktivit-v-oblasti-klimatickych-zmen> (27. 3. 2021).

EMBER (2020). The global electricity review 2020. <https://ember-climate.org/project/data-global-electricity-review/>. (30. 3. 2021).

EU GHG Inventory (2020). Summary of emissions and removals by main source and sink category. <https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2020> (25. 9. 2021).

EUR-LEX (2003). Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32003L0087>. (27. 3. 2021).

EUR-LEX (2009). Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex:32009L0028#ntr1-L\\_2009140CS.01004601-E0001](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex:32009L0028#ntr1-L_2009140CS.01004601-E0001). (27. 3. 2021).

EUR-LEX (2018a). Návrh o nařízení Evropského parlamentu a Rady 2018/1999. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588581905912&uri=CELEX:52020PC0080> (28. 3. 2021).

EUR-LEX (2018b). Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2018/2001. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32018L2001>. (27. 3. 2021).

Eurostat (2015). Record number of over 1.2 million first time asylum seekers registered in 2015. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7203832/3-04032016-AP-EN.pdf/790eba01-381c-4163-bcd2-a54959b99ed6>. (18. 3. 2021).

Eurostat (2020). Míra nezaměstnanosti. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tepsr\\_wc170/default/map?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tepsr_wc170/default/map?lang=en). (18. 3. 2021).

Eurostat (2021a). Emissions of greenhouse gases and air pollutants. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/data/main-tables>. (20. 3. 2021).

Eurostat (2021b). HDP na obyvatele v PPS. <http://apl.czso.cz/pll/eutab/html.h?ptabkod=tec00114> (20. 12. 2021).

Eurostat (2022). Geodata – countries. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/administrative-units->



statistical-

units/countries?fbclid=IwAR3GWwIZdGeo36JqrFlknxJQKp9LuuRw5xdxHiDX8eNHJ0zcCqd7\_o9Gles#countries20. (10. 3. 2022)

Evans, S., Gabbatiss, J., McSweeney, R., (2021). COP26 Key outcomes agreed. <https://www.carbonbrief.org/cop26-key-outcomes-agreed-at-the-un-climate-talks-in-glasgow> (25. 11. 2021).

Evropský soudní dvůr (2021). Tisková zpráva. <https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2021-09/cp210159cs.pdf>. (28. 11. 2021)

Fiala, O. (2022). Norsko chce být globálním premiantem přechodu k zelené ekonomice. [https://www.businessinfo.cz/clanky/norsko-chce-byt-globalnim-premiantem-prechodu-k-zelene-ekonomice/#:~:text=Zem%C4%9B%20m%C3%A1%20ambici%20za%C5%99adit%20se,\(zejm%C3%A9na%20elektrifikace%20t%C4%9B%C5%BEebn%C3%ADch%20plo%C5%A1in\)](https://www.businessinfo.cz/clanky/norsko-chce-byt-globalnim-premiantem-prechodu-k-zelene-ekonomice/#:~:text=Zem%C4%9B%20m%C3%A1%20ambici%20za%C5%99adit%20se,(zejm%C3%A9na%20elektrifikace%20t%C4%9B%C5%BEebn%C3%ADch%20plo%C5%A1in)). (28. 3. 2022).

Forbes (2021). Nové návrhy Evropské komise se týkají emisí. [https://forbes.cz/\\_\\_trashed-16/](https://forbes.cz/__trashed-16/). (30. 3. 2021).

Fyson, C. (2019). Coal phase out. <https://climateanalytics.org/briefings/coal-phase-out/> (30. 3. 2021).

Government Offices of Sweden (2020). Sweden's long-term strategy for reducing greenhouse gas emissions. (20. 3. 2021)

Ghafiel, N. Y., & Paramitaningrum, P. (2020). Analysis of Russia's Approach to Kyoto Protocol: Russia's Withdrawal from Second Commitment Period (2013-2020). *Andalas Journal of International Studies (AJIS)*, 9(2), 116-130.

Ghezloun, A., Saidane, A., & Merabet, H. (2017). The COP 22 New commitments in support of the Paris Agreement. *Energy Procedia*, 119, 10-16.

Grecman, D. (2021). EU zvažuje zpřísnění pravidel pro obnovitelné spalování biomasy. <https://oenergetice.cz/obnovitelne-zdroje/eu-zvazuje-zpriseneni-pravidel-obnovitelne-spalovani-biomasy> (30. 11. 2021).

Gugele, B., Strobel, B., Taylor, P., & Jol, A. (2002). Greenhouse gas emission trends and projections in Europe (No. 33). Copenhagen: European Environment Agency. Environmental issue report. Kapitola 5.4.

Heidrich, O., Reckien, D., Olazabal, M., Foley, A., Salvia, M., de Gregorio Hurtado, S., ... & Dawson, R. J. (2016). National climate policies across Europe and their impacts on cities strategies. *Journal of environmental management*, 168, 36-45.

Hosnedlová, P. (2019). Brexit hýbe evropskou ekonomikou. <https://euractiv.cz/section/brexit/news/brexit-hybe-evropskou-ekonomikou-komu-pusobi-nejvetsi-potize/>. (18. 3. 2021).

Hoxha, B. B., Dervishi, D., Sweeney, K., & Bahja, E. (2018). Waste-to-Fuel Technology in Albania—Development System to Support an active Drilling Industry. In *Proceedings of the 26th European Biomass Conference and Exhibition, Copenhagen, Denmark* (pp. 14-17).

Change, C. (1992). *The IPCC 1990 and 1992 Assessments*. World Meteorological Organization and United Nations Environment Programme.

CHMI (2005). Skleníkový efekt. [https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/cc\\_chap05.pdf](https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/klimazmena/files/cc_chap05.pdf). (15. 4. 2015).

IEA (2018). *Obnovitelné zdroje*. <http://www.iea.org/topics/renewables> (15. 3. 2021).

IEECP (2021). About. <https://ieecp.org/the-ieecp/>. (30. 3. 2021).

Industry, O. A. (2021). Aluminium Industry In Iceland. *Aluminium International Today*. <https://www.proquest.com/openview/aec0b5893dc8f6fd4aeac100b83822d8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1056345>. (26. 11. 2021).

IPCC (2006). Guidelines for GHG inventories. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>. (25. 3. 2021).

IPCC (2014). Mitigace změny klimatu. [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/mitigace\\_zmeny\\_klimatu\\_ipcc/\\$FILE/OEO K-IPCC\\_WGIII\\_report\\_oprava\\_CZ-20150227.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/mitigace_zmeny_klimatu_ipcc/$FILE/OEO_K-IPCC_WGIII_report_oprava_CZ-20150227.pdf)

IPCC (2021a). Organization. <https://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml> (17. 5. 2021).

IPCC (2021b). Global Warming of 1.5. <https://www.ipcc.ch/sr15/>. (15. 4. 2021).

Jäger-Waldau, A., Kougias, I., Taylor, N., & Thiel, C. (2020). How photovoltaics can contribute to GHG emission reductions of 55% in the EU by 2030. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 126, 109836.

Janáč, F. (2021). Evropa se zbláznila do zachytávání a ukládání oxidu uhličitého. <https://tezebni-unie.cz/2021/08/05/evropa-se-zblaznila-do-zachytavani-a-ukladani-oxidu-uhliciteho/>. (30. 11. 2021).

Jílková, J. (2003). Daně, dotace a obchodovatelná povolení – nástroje ochrany ovzduší a klimatu. Praha: IREAS, 156 s. ISBN 80-86684-04-0.

Kalvová, J. (2011). Vývoj klimatu na Zemi z pohledu klimatologa. [https://www.learned.cz/userfiles/pdf/prednasky-clenyodborne/Kalvova\\_Vyvoj\\_klimatu.pdf](https://www.learned.cz/userfiles/pdf/prednasky-clenyodborne/Kalvova_Vyvoj_klimatu.pdf)

Keles, D., & Yilmaz, H. Ü. (2020). Decarbonisation through coal phase-out in Germany and Europe—Impact on Emissions, electricity prices and power production. *Energy Policy*, 141, 111472.

Kijewska, A., & Bluszcz, A. (2016). Analysis of greenhouse gas emissions in the European Union member states with the use of an agglomeration algorithm. *Journal of Sustainable Mining*, 15(4), 133-142.

Klaassen, G., Lefevere, J., & Damien, M. (2015). EU climate policy explained (pp. 3078-108). J. Delbeke, & P. Vis (Eds.). London: Routledge.

Komise (2013). Zpráva Komise Evropskému parlamentu a Radě 2013. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0698&from=cs>. (26. 2. 2021).

Komise (2015). Zpráva Komise Evropskému parlamentu a Radě 2015. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0576&from=FI> (28. 3. 2021).

Komise (2019). Zpráva Komise Evropskému parlamentu a Radě 2019. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2019:0559:FIN:CS:PDF> (30. 11. 2021)

Komise (2020). Pokyny k rozvoji větrné energetiky a k právním předpisům EU na ochranu přírody.

[https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/wind\\_farms\\_cs.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/wind_farms_cs.pdf). (30. 11. 2021).

Komise (2021). Zelená dohoda pro Evropu. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_cs](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_cs). (26. 3. 2021).

Komise (2021). Climate action. [https://ec.europa.eu/info/departments/climate-action\\_en](https://ec.europa.eu/info/departments/climate-action_en). (26. 3. 2021).

Komise (2016a). Nařízení Evropského parlamentu a Rady 2016. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016PC0482&from=FR>. (27. 3. 2021).

Komise (2016b). Čistá energie pro všechny Evropany. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/cs/IP\\_16\\_4009](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/cs/IP_16_4009). (24. 3. 2021).

Komise (2020). Evropský klimatický pakt. [https://ec.europa.eu/czech-republic/news/201209\\_European\\_Climate\\_Pact\\_cs](https://ec.europa.eu/czech-republic/news/201209_European_Climate_Pact_cs). (26. 3. 2021).

Lněnička, J. (2021). Co jsou zprávy IPCC a jak vznikají? <https://faktaoklimatu.cz/explainery/zpravy-ipcc#jak-zpr%C3%A1va-souvis%C3%AD-s-podzimn%C3%AD-klimatickou-konferenc%C3%AD-v-glasgow>. (25. 11. 2021).

Marcu, A., Alberola, E., Caneill, J. Y., Mazzoni, M., Schleicher, S., Stoefs, W., ... & Vangenechten, D. (2021). 2021 State of the EU ETS Report. <https://ercst.org/wp-content/uploads/2021/08/20210414-2021-State-of-the-EU-ETS-Report-vfinal-1.pdf>. ( 15. 11. 2021).

MŽP (2008). Co je změna klimatu. [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news\\_tz090507pok/\\$FILE/Shrnut%C3%AD%20POK.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_tz090507pok/$FILE/Shrnut%C3%AD%20POK.pdf). (18. 3. 2021).

MŽP (2021a). Agenda 2030. [https://www.mzp.cz/cz/agenda\\_2030](https://www.mzp.cz/cz/agenda_2030). (25. 4. 2021).

MŽP (2021b). Mezivládní panel pro změnu klimatu. [https://www.mzp.cz/cz/mezivladni\\_panel\\_pro\\_zmenu\\_klimatu](https://www.mzp.cz/cz/mezivladni_panel_pro_zmenu_klimatu). (25. 4. 2021).

MŽP (2021c). Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. [https://www.mzp.cz/cz/zmena\\_klimatu\\_adaptacni\\_strategie](https://www.mzp.cz/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie). (25. 4. 2021).

MŽP (2021d). Emisní obchodování. [https://www.mzp.cz/cz/emisni\\_obchodovani](https://www.mzp.cz/cz/emisni_obchodovani). (27. 4. 2021).

OECD (2021a) Environmental tax profile of Luxembourg. <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/environmental-tax-profile-luxembourg.pdf>. (27. 11. 2021).

OECD (2021b) Regional Outlook 2021 Iceland. <https://www.oecd.org/regional/RO2021%20Iceland.pdf>. (27. 11. 2021).

OECD (2021c) Regional Outlook 2021 Estonia. <https://www.oecd.org/regional/RO2021%20Estonia.pdf>. (27. 11. 2021).

OECD (2021e) Regional Outlook 2021 Sweden. <https://www.oecd.org/regional/RO2021%20Sweden.pdf>. (27. 11. 2021).

OECD (2021d) Regional Outlook 2021 United Kingdom. <https://www.oecd.org/regional/RO2021%20United%20Kingdom.pdf>. (27. 11. 2021).

OSN (1972) United Nations Conference on the Human Environment: Stockholm, 5–16 June 1972

OSN (1992a) Rámcová úmluva Organizace spojených národů o změně klimatu. [https://amper.ped.muni.cz/gw/unfccc\\_cz/ramcova\\_umluva.html](https://amper.ped.muni.cz/gw/unfccc_cz/ramcova_umluva.html). 4 odst. 1 písmeno f

OSN (1992b) Rámcová úmluva Organizace spojených národů o změně klimatu. [https://amper.ped.muni.cz/gw/unfccc\\_cz/ramcova\\_umluva.html](https://amper.ped.muni.cz/gw/unfccc_cz/ramcova_umluva.html). 3 odst. 3

OSN (1997). United Nations framework convention on climate change. Kyoto Protocol, Kyoto, 19, 497.

Parlament (2018). Snižovat emise CO<sub>2</sub> : Cíle a opatření EU. <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20180305STO99003/snizovat-emise-co2-cile-a-opatreni-eu>. (7. 4. 2021).

Parlament (2020). Obnovitelná energie <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/70/renewable-energy>. (7. 4. 2021).

Parlament (2021). Parlament schválil právní rámec pro dosažení klimatické neutrality do roku 2050. <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/press-room/20210621IPR06627/parlament-schvalil-pravni-ramec-pro-dosazeni-klimaticke-neutrality-do-roku-2050>. (7. 4. 2021).

Parry, I. (2020). Increasing carbon pricing in the EU: Evaluating the options. *European Economic Review*, 121, 103341.

Rada (2019a). Reforma systému EU pro obchodování s emisemi <https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/climate-change/reform-eu-ets/>. (1. 4. 2021).

Rada (2019b). Rada schválila přísnější emisní normy CO<sub>2</sub> pro osobní automobily a dodávky. <https://www.consilium.europa.eu/cs/press/press-releases/2019/04/15/stricter-co2-emission-standards-for-cars-and-vans-signed-off-by-the-council/>. (1. 4. 2021).

Rada (2021a). Pařížská dohoda o změně klimatu. <https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/climate-change/paris-agreement/>. (30. 3. 2021).

Rada (2021b). Balíček „Fit for 55“. <https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/green-deal/eu-plan-for-a-green-transition/>. (29. 11. 2021).

Rafaj, P., Amann, M., Siri, J., Wuester, H. (2013). Changes in European greenhouse gas and air pollutant emissions 1960-2010: Decomposition of determining factors. *Climatic Change*, s. 1–28. DOI 10.1007/s10584-013-0826-0.

Rincon, P. (2021). COP26: New global climate deal struck in Glasgow. <https://www.bbc.com/news/world-59277788>. (25. 11. 2021).

Ritchie, H., & Roser, M. (2020). CO<sub>2</sub> and greenhouse gas emissions. Our world in data. <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>. (20. 3. 2021).

Řezníčková, A. (2017). Americký hliníkářský průmysl se přesouvá na Island. [https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/na-islandu-rostou-tovarny-americkych-hlinikovych-spolecnosti.A170705\\_155714\\_eko-zahranicni\\_are](https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/na-islandu-rostou-tovarny-americkych-hlinikovych-spolecnosti.A170705_155714_eko-zahranicni_are). (26. 11. 2021).

SI (2018). New profile for greenhouse gas emissions for the Icelandic economy. <https://statice.is/publications/news-archive/environment/losun-grodurhusaloftegunda-frahagkerfi-islands-1995-2016/>. (25. 11. 2021).

Smith, P., Powelson, DS, Smith, JU, Falloon, P., & Coleman, K. (2000). Plnění evropských závazků v oblasti změny klimatu: kvantitativní odhady potenciálu pro zmírňování emisí uhlíku v zemědělství. *Global Change Biology*, 6 (5), 525-539.

Tagliapietra, S., Zachmann, G., Edenhofer, O., Glachant, J. M., Linares, P., & Loeschel, A. (2019). The European union energy transition: Key priorities for the next five years. *Energy Policy*, 132, 950-954.

TCFMCA (2021). Helsinské principy. <https://www.financeministersforclimate.org/helsinki-principles>. (14. 4. 2021).

Tramba, D. (2021). Nová německá vláda zařizne uhelnou energetiku už v roce 2030. <https://ekonomickydenik.cz/nova-nemecka-vlada-zarizne-uhelnou-energetiku-uz-v-roce-2030-tlak-na-cesko-vzroste/>. (28. 11. 2021).

UNFCCC (2019). Report on the individual review of the inventory submission of Turkey submitted in 2019. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/arr2019\\_TUR.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/arr2019_TUR.pdf). (20. 3. 2021).

UNFCCC (2021). Katowice climate package. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-katowice-climate-package/katowice-climate-package>. (30. 3. 2021).

Van Diemen, R. (2019). AI Annex I: Glossary. *Climate Change and Land*, 803.

Vobořil, D. (2021). Turecko ratifikuje Pařížskou klimatickou dohodu před listopadovou konferencí COP 26. <https://oenergetice.cz/zahranicni/turecko-ratifikuje-parizskou-klimatickou-dohodu-pred-listopadovou-konferenci-cop-26>. (25. 11. 2021).

Wang, J., Chameides, B. (2007). Are humus responsible for global warming?

Wagner, V. (2017). Větrné elektrárny včera dnes a zítra. <https://oenergetice.cz/vetrne-elektrarny/vetrne-elektrarny-vcera-dnes-zitra-dil-2>. (29. 11. 2021).

Wind Europe (2020). Wind energy in Europe 2020 statistics and outlook for 2021 – 2025. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/wind-energy-in-europe-2020-statistics-and-the-outlook-for-2021-2025/>. (29. 11. 2021).

Wind Europe (2021). EU Commission wants 30 GW a year of new wind up to 2030 <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/its-official-the-eu-commission-wants-30-gw-of-new-wind-a-year-up-to-2030/>. (29. 11. 2021).

Worldmeter (2022). Iceland population. <https://www.worldometers.info/world-population/iceland-population/>. (15. 3. 2022).

Zachová, A., Freitag, V. (2021). Evropa nehraje v ochraně klimatu sólo. Tlak na Rusko a Čínu přináší drobné úspěchy. <https://euractiv.cz/section/klima-a-zivotni-prostredi/news/evropa-nehraje-v-ochrane-klimatu-solo-tlak-na-rusko-a-cinu-prinasi-drobne-uspechy/>. (6. 11. 2021).

Zsiboracs, H., Hegedűsné Baranyai, N., Zentko, L., Morocz, A., Pocs, I., Mate, K., & Pinter, G. (2020). Electricity market challenges of photovoltaic and energy storage technologies in the European Union: Regulatory challenges and responses. *Applied Sciences*, 10(4), 1472.

ZÚČR (2019). Využívání energie ze solárních a větrných obnovitelných zdrojů v Albánii. <https://www.businessinfo.cz/clanky/vyuzivani-energie-ze-solarnich-a-vetrnych-obnovitelnych-zdroju-v-albanii-se-rozbiha-za-podpory-vlady/>. (28. 11. 2021).