ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA
STAVEBNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2022

JIŘÍ
DRAHOŇOVSKÝ

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Drahoňovský** Jméno: **Jiří** Osobní číslo: **468677**

Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**

Zadávající katedra/ústav: **Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví**

Studijní program: **Stavební inženýrství**

Studijní obor: **Projektový management a inženýring**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Analýza vlivu emisního obchodování na stavební trh v České republice

Název diplomové práce anglicky:

Analysis of Emission Trading Impact on Construction Market in the Czech Republic

Pokyny pro vypracování:

Mezinárodní klimatické iniciativy, kontext vzniku a vývoje emisního obchodování
Popis systémů emisního obchodování s důrazem na EU ETS
Analýza a modelování vlivu emisního obchodování na stavební trh v ČR

Seznam doporučené literatury:

ELLERMAN, A. at al. 2010. Pricing Carbon: The European Union Emissions Trading Scheme [online]. Cambridge: Cambridge University Press. Dostupné z: doi:10.1017/CBO9781139042765
ELLERMAN, A. at al. 2007. Allocation in the European Emissions Trading Scheme: Rights, Rents and Fairness [online]. Cambridge: Cambridge University Press. Dostupné z: doi:10.1017/CBO9780511493478
KARÁSEK, J., at al., 2016. Green Investment Scheme: Experience and results in the Czech Republic. Energy Policy, Dostupné z: doi.org/10.1016/J.ENPOL.2015.12.020

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

doc. Ing. Jiří Karásek, Ph.D., katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví FSv

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **22.09.2021** Termín odevzdání diplomové práce: **02.01.2022**

Platnost zadání diplomové práce: _____

doc. Ing. Jiří Karásek, Ph.D.	prof. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.	prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis vedoucí(ho) práce	podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry	podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

. _____ Datum převzetí zadání

_____ Podpis studenta

© ČVUT v Praze, Design: ČVUT v Praze, VIC

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího diplomové práce doc. Ing. Jiřího Karáska, Ph.D., za což mu tímto děkuji.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpal, jsou uvedeny v seznamu zdrojů.

20. 12. 2021 Jiří Drahoňovský

Analýza vlivu emisního obchodování na stavební trh v České republice

Analysis of Emission Trading Impact
on Construction Market in the Czech Republic

Abstrakt

V rámci diplomové práce je zkoumán vliv emisního obchodování na stavební trh v České republice. Pro pochopení vzniku systémů emisního obchodování jsou v práci nejdříve představeny mezinárodní klimatické iniciativy a cíle Evropské unie v ochraně klimatu. Následně je představen systém emisního obchodování EU ETS. Teoretická část práce je zakončena energetickým profilem ČR a skladbou cen paliv a energie. V praktické části práce je zkoumáno, zda a do jaké míry ovlivňuje emisní obchodování náklady domácností prostřednictvím cen energetických komodit, hodnotu stavebních prací a cenu vybraných stavebních materiálů. Výsledky ukazují, že emisní obchodování má značný vliv na cenu silové elektřiny (30% podíl) a nezanedbatelný podíl na ceně nakupovaného tepla (7% podíl), což se projevuje na výši nákladů domácností. Ze zkoumaných výrobků je významný vliv emisního obchodování zjištěn pouze u ceny cementu. Podíl emisního obchodování na hodnotě stavebních prací je hodnotou nižší než 0,1 % zanedbatelný.

Abstract

The thesis examines the impact of emissions trading on construction market in the Czech Republic. To understand the origins of emissions trading schemes, the thesis first introduces international climate initiatives and the European Union's environmental goals. Subsequently, the EU ETS is introduced. The theoretical part of the thesis ends with the energy profile of the Czech Republic and the composition of fuels and energy prices. The practical part of the thesis examines whether and to what extent emissions trading effects household costs through energy commodity prices, the value of construction works and the price of selected building materials. The results show that emissions trading has a significant impact on the price of electricity (30% share) and a non-negligible share on the price of district heat (7% share), which is reflected in household costs. Among the building materials studied, a significant effect of emissions trading is found only for the price of cement. The contribution of emissions trading to the value of construction works is, with its value smaller than 0.1%, negligible.

Klíčová slova:

emisní obchodování, EU ETS, emisní povolenky, skleníkové plyny, stavební trh

Keywords:

emission trading, EU ETS, emission allowances, green house gases, construction market

Obsah

SEZNAM ZKRATEK 9

ÚVOD 11

1. MEZINÁRODNÍ KLIMATICKÉ INICIATIVY 12

1.1. RÁMCOVÁ ÚMLUVA OSN O ZMĚNĚ KLIMATU (UNFCCC) 13

1.2. KJÓTSKÝ PROTOKOL – PRVNÍ ZÁVAZNÉ OBDOBÍ 13

1.3. KJÓTSKÝ PROTOKOL – DRUHÉ ZÁVAZNÉ OBDOBÍ 18

1.4. PAŘÍŽSKÁ DOHODA 19

2. CÍLE EVROPSKÉ UNIE V OBLASTI OCHRANY KLIMATU 20

2.1. KLIMATICKO-ENERGETICKÝ BALÍČEK 20

2.2. RÁMEC PRO OBLAST KLIMATU A ENERGETIKY DO ROKU 2030 20

2.3. ZELENÁ DOHODA PRO EVROPU 21

3. EMISNÍ OBCHODOVÁNÍ 22

3.1. EVROPSKÝ SYSTÉM EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ (EU ETS) 22

3.2. EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V ŽIVOTNÍM CYKLU STAVBY 34

4. ENERGETICKÝ PROFIL ČR, TVORBA CEN PALIV A ENERGIE 37

4.1. VÝROBA ELEKTŘINY 38

4.2. VÝROBA TEPLA 39

4.3. ENERGETICKÁ SOBĚSTAČNOST ČR 40

4.4. TRH S ELEKTŘINOU 41

4.5. TRH S PLYNEM 43

4.6. TRH S TEPLEM 43

4.7. SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE V DOMÁCNOSTECH 45

5. VLIV EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ NA VÝŠI NÁKLADŮ DOMÁCNOSTÍ PROSTŘEDNICTVÍM CEN ENERGETICKÝCH KOMODIT 47

5.1. CENA ZEMNÍHO PLYNU 47

5.2. CENA UHLÍ 49

5.3. CENA ELEKTŘINY 50

5.4. CENA EMISNÍCH POVOLENEK 53

5.5. POROVNÁNÍ VÝVOJE CEN ENERGETICKÝCH KOMODIT 55

5.6. PODÍL EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ NA CENĚ ELEKTŘINY 57

5.7. PODÍL EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ NA SPOTŘEBITELSKÉ CENĚ PLYNU 60

5.8. PODÍL EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ NA CENĚ TEPLA 62

5.9. VÝPOČET VLIVU EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ NA NÁKLADY DOMÁCNOSTÍ 63

6. VLIV EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ NA HODNOTU STAVEBNÍCH PRACÍ A NA CENY VYBRANÝCH STAVEBNÍCH VÝROBKŮ **67**

6.1. INDEX STAVEBNÍ PRODUKCE 67

6.2. STAVEBNÍ PRÁCE „S“ DLE METODIKY ČSÚ 69

6.3. PODÍL EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ NA HODNOTĚ STAVEBNÍCH PRACÍ 71

6.4. VLIV EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ NA CENU CEMENTU 73

6.5. VLIV EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ NA CENU KERAMICKÝCH TVÁRNIC 78

6.6. VLIV EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ NA CENU TABULOVÉHO SKLA 82

6.7. REAKCE CENY ZKOUMANÝCH VÝROBKŮ NA ZMĚNU CENY POVOLENEK 86

ZÁVĚR **89**

SEZNAMY GRAFŮ A TABULEK **93**

POUŽITÉ LEGISLATIVNÍ DOKUMENTY **96**

SEZNAM ZDROJŮ **98**

Seznam zkratek

AAU	Jednotka umožňující emisi 1 tuny skleníkových plynů
CCS	Systém zachytávání a ukládání oxidu uhličitého
CDM	Projekty snižující emise v rozvojových zemích
CER	Mezinárodní kredity, ověřené snížení emisí z projektů snižujících emise v rozvojových zemích
COP	Konference smluvních stran UNFCCC
CZT	Centrální zdroj tepla
ČSÚ	Český statistický úřad
EEA	Evropská agentura pro životní prostředí
EEX	Evropská energetická burza v Lipsku (European Energy Exchange)
EPD	Energetické prohlášení o produktu
ERÚ	Energetický regulační úřad
ERU	Mezinárodní kredity, jednotka snížení emisí z projektů snižujících emise ve vyspělých zemích
EU	Evropská unie
EU ETS	Evropský systém emisního obchodování
EUA	Evropská emisní povolenka
EUTL	Centrální databáze EU ETS (European Union Transaction Log)
G77	Koalice rozvojových zemí při OSN
GHG	Skleníkové plyny
HDP	Hrubý domácí produkt
ICE	Burza ICE (Intercontinental Exchange)
IEA	Mezinárodní agentura pro energii
IPCC	Mezivládní panel pro změnu klimatu
IS	Inženýrské stavitelství
LCA	Analýza životního cyklu
LRF	Redukční faktor množství emitovaných povolenek
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MSR	Rezerva tržní stability
NAP	Národní alokační plán
NDC	Vnitrostátní redukční příspěvek
NIR	Národní inventarizační zpráva
NZÚ	Nová zelená úsporám
OSN	Organizace spojených národů
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PS	Pozemní stavitelství
PXE	Středoevropská energetická burza (Power Exchange Central Europe)
SFŽP	Státní fond životního prostředí

SZT	Soustava zásobování teplem
UNEP	Program OSN pro životní prostředí
UNFCCC	Rámcová úmluva OSN o změně klimatu
WMO	Světová meteorologická organizace
WTO	Světová obchodní organizace

Úvod

Klimatické změny jsou v současnosti jednou z největších výzev, kterým musí lidstvo čelit. Pokud se nepodaří zvrátit současný vývoj, budeme se stále častěji setkávat s přírodními jevy jako jsou povodně, silné bouře, či naopak dlouhá období sucha a s nimi související rozsáhlé požáry krajiny. Globální klimatické změny představují velké riziko pro všechny státy, v krátkodobém horizontu pak zejména pro rozvojové země. Rozvojové země mají velmi omezené prostředky, a proto je nutné, aby vyspělé země, které jsou zároveň největšími emitenty skleníkových plynů, zavedly opatření, která by pomohla negativní trend zvrátit – mitigací, případně zmírnit dopady změn – adaptací. Evropská unie od roku 2005 využívá jako jeden z hlavních nástrojů pro snižování emisí skleníkových plynů systém emisního obchodování EU ETS. Především v posledním roce vyvolává dramaticky rostoucí cena emisních povolenek, paliv a energie kritickou debatu o fungování a správném nastavení systému emisního obchodování.

Cílem diplomové práce je proto zjistit, zda a do jaké míry má systém emisního obchodování vliv na stavební trh v České republice. V práci je zkoumán vliv emisního obchodování na cenu plynu, tepla a zejména je modelován vliv ceny emisních povolenek na cenu elektřiny, protože výše nákladů na užívání budovy ovlivňuje rozhodování zákazníka na trhu. V práci je dále zkoumáno, zda a do jaké míry cena emisních povolenek ovlivňuje hodnotu stavebních prací a cenu vybraných stavebních výrobků.

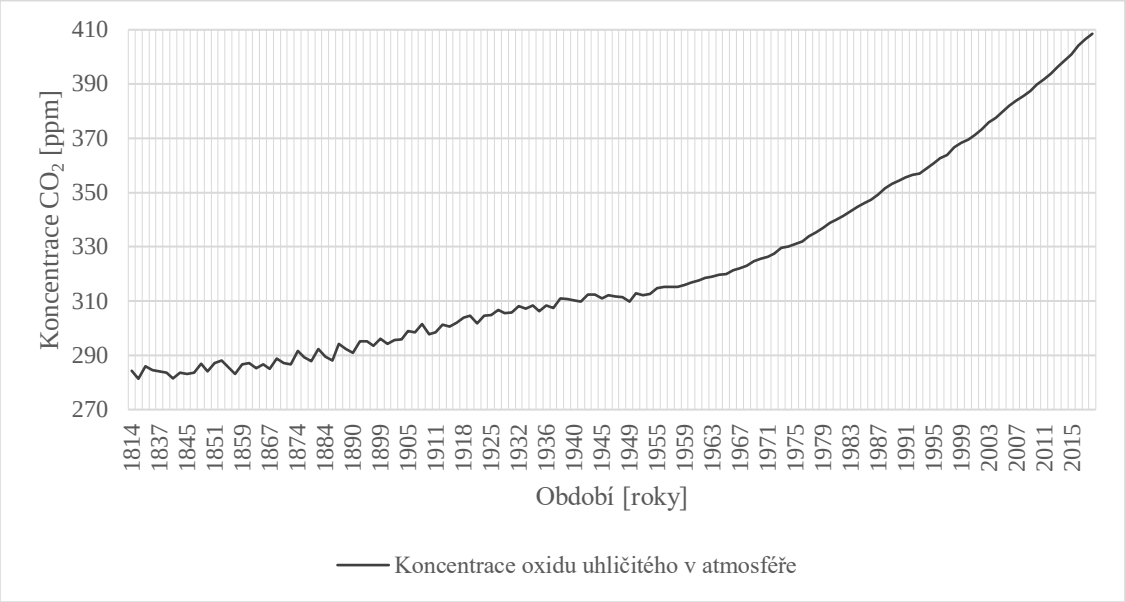
Pro pochopení důvodů vzniku systému EU ETS je důležité uvést historické souvislosti. Práce se tudíž nejprve zabývá mezinárodními klimatickými iniciativami. Především jsou popsány dva stěžejní dokumenty – Kjótský protokol a Pařížská dohoda. Následně je popsán vývoj cílů Evropské unie v rámci ochrany klimatu. Stěžejní kapitolou první části práce je představení systému emisního obchodování EU ETS – na celoevropské úrovni a následně také na národní úrovni v České republice.

V analytické části se práce nejprve zabývá vývojem cen paliv a energie v posledním roce a vlivem ceny emisních povolenek na jejich výši. Nabyté poznatky jsou využity pro zkoumání vlivu emisního obchodování na náklady domácností. Dále je analyzován vliv emisního obchodování na hodnotu stavebních prací a na náklady výroby vybraných stavebních materiálů – cementu, keramických tvárnic a tabulového skla.

1. Mezinárodní klimatické iniciativy

Počátek klimatických změn můžeme datovat do 18. století, kdy vynález parního stroje započal průmyslovou revoluci a lidé začali využívat fosilních paliv k pohonu strojů ve výrobě. Následkem bylo postupné zvyšování koncentrace skleníkových plynů, zejména CO_2, v atmosféře. Ve 20. století technický pokrok, především rozvoj výpočetní techniky, umožnil vznik komplexnějších modelů a začaly se objevovat první studie předkládající důkazy o přímém vlivu lidské činnosti na globální zvyšování teploty [1].

Graf 1: Koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře



Zdroj: Our World in Data, vlastní zpracování

Světová pozornost se ke klimatu začala stáčet v 80. letech minulého století. V roce 1988 poprvé zasedal Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC), který společně vytvořily Světová meteorologická organizace (WMO) a Program OSN pro životní prostředí (UNEP) [2]. Cílem IPCC je poskytovat vědecké podklady světovým vládám pro rozhodování a tvorbu klimatických opatření. V rámci své činnosti se zároveň snaží ověřovat vědecké studie a poskytovat ucelený přehled o současné znalosti problematiky klimatických změn.

Na druhé Světové konferenci o klimatu představilo IPCC První hodnotící zprávu, ve které potvrdilo, že lidská činnost, při které se uvolňují emise, zvyšuje koncentraci skleníkových plynů v atmosféře [3]. Ve zprávě označilo IPCC klimatické změny za výzvu s celosvětovými dopady a zdůraznilo nutnost mezinárodní spolupráce.

1.1. Rámcová úmluva OSN o změně klimatu (UNFCCC)

Ještě ve stejném roce, kdy vyšla První hodnotící zpráva IPCC, byla ustanovena komise pro vyjednávání textu mezinárodní úmluvy. Na celkově pěti zasedáních v dalších letech bylo více jak 150 státy projednáváno znění jednotlivých bodů, ve kterých se, mimo jiné, řešily cíle stabilizace koncentrace skleníkových plynů v atmosféře a mechanismy pro dosažení těchto cílů. Text úmluvy byl přijat v roce 1992 v New Yorku a k podpisům byl otevřen na Summitu Země v Rio de Janeiru (Konference OSN o životním prostředí a rozvoji) konajícím se ve stejném roce [4]. Úmluva byla podepsána více jak 160 státy a vstoupila v platnost v březnu 1994. Jedná se o významný milník v boji proti klimatickým změnám, jelikož státy podpisem uznaly nebezpečí plynoucí z emisí skleníkových plynů a nutnost přijmout opatření pro omezení jejich vlivů.

V současnosti má dokument 197 smluvních stran, které se počínaje rokem 1995 každoročně schází na Konferenci smluvních stran (COP) [5]. V říjnu 2021 proběhla v Glasgow již 26. konference, na které bylo dosaženo podepsání dohody, ve které například poprvé explicitně zaznívá nutnost snížení využívání uhlí [6].

Závazky plynoucí z Úmluvy byly již krátce po jejím vstoupení v platnost označeny jako nedostatečné pro dosažení jejích cílů [4]. Zároveň neexistoval mechanismus pro její vynucování, protože nebyly stanoveny žádné sankce. Bylo tedy nutné vytvořit další dokument, který by stanovil konkrétní závazky stran a postihy za jejich nedodržení.

1.2. Kjótský protokol – první závazné období

Kjótský protokol byl přijat na třetí Konferenci smluvních stran (COP3) konající se v roce 1997 v japonském Kjótu. Jedná se o první právně závaznou mezinárodní dohodu s konkrétními cíli pro snížení emisí.

Pro státy uvedené v Příloze 1 UNFCCC – vyspělé státy a země bývalého východního bloku v transformaci – stanovuje cíl snížení celkových emisí pro období let 2008-2012 alespoň o 5,2 % v porovnání s výchozím rokem (1990) [7]. Každý z uvedených států má stanoven vlastní cíl s přihlédnutím k vnitrostátním možnostem. Procenta změny množství emisí se pohybují od –8 % (např. Švýcarsko) až po +10 % (Island). Některé země se zavázaly k udržení množství emisí na výchozí hodnotě (Nový Zéland, Ruská federace, Ukrajina).

Protokol uvádí v Příloze A tyto skleníkové plyny:

- oxid uhličitý,
- methan,
- oxid dusný,
- částečně fluorované uhlovodíky,
- zcela fluorované uhlovodíky,
- fluorid sírový [7].

Evropská unie prosadila do dohody možnost spolupráce na dosažení společného cíle pro více států. Všech 15 zemí patřících do unie (EU15) mělo stanovený společný cíl snížení emisí o 8 %, kdy se vyspělejší státy zavázaly snížit emise více než státy méně vyspělé [7]. Proti tomu se nejdříve ohradily Spojené státy americké a Japonsko [8]. Argumentovaly tím, že EU byla proti společnému plnění cílů zemí mimo své hranice, ale sama chtěla takto postupovat.

Mimo společně zaváděných opatření představuje Kjótský protokol další dva mechanismy pro možnost mitigace emisí skleníkových plynů – mechanismus čistého rozvoje (CDM) a emisní obchodování [7]. Zatímco společné zavádění opatření lze uplatnit mezi vyspělými státy, mechanismus čistého rozvoje umožňuje spolupráci mezi vyspělými a rozvojovými zeměmi. Princip CDM spočívá v možnosti započítání efektu investic vyspělých států do projektů snižujících emise na území států rozvojových. Největším nedostatkem CDM je velká míra nejistoty v tom, jaký skutečný efekt bude daná investice mít a z toho pramenící nepřesnost ve vykázaném množství emisí.

Možnost obchodování s emisemi upravuje článek 17 Protokolu. Obchodování má být doplňkem k vnitrostátním opatřením a je povoleno mezi zeměmi z Přílohy 1, stejně tak jako je povoleno vnitrostátní obchodování. Proti implementaci emisního obchodování byly země G77 a Čína, které se obávaly, že se tím některé státy zcela vyhnou nutnosti snížení vlastních emisí a pouze nakoupí volné emise od států, které jich mají přebytek [8].

K tomu, aby Kjótský protokol vstoupil v platnost, bylo zapotřebí, aby jej ratifikovalo nejméně 55 zemí, jejichž emise by zároveň tvořily alespoň 55 % emisí všech zemí z Přílohy 1 v roce 1990 [7]. Vzhledem k tomu, že Spojené státy americké tvořily 34 % celkových emisí [9] a rozhodly se dohodu neratifikovat, vstoupil Kjótský protokol v platnost až po roce 2004, kdy jej ratifikovalo Rusko výměnou za příslib EU, že podpoří vstup Ruské federace do Světové obchodní organizace (WTO) [9].

1.2.1. Ex-post vyhodnocení efektivity prvního závazného období protokolu

Grunewald a Martinez-Zarzoso [10] zjišťovali pomocí sestaveného panelového modelu efekt Kjótského protokolu na země, pro které z něj plynou závazky. Porovnávali je s podobnými zeměmi, které však Protokol neratifikovaly. Výsledky ukazují, že země se závazky emitují v průměru o 7 % méně oxidu uhličitého. Věří, že tento efekt je způsoben snadnějším prosazováním vnitrostátních opatření, jenž mají vliv na snížení intenzity emisí na HDP, poté, co daná země Protokol ratifikovala. Také další studie ukazují na podobný efekt snížení emisí – 8 % [11] , 11 % [12]. Výsledky studie z roku 2020 [13] ukazují pozitivní vliv na snížení emisí CO_2, který je však vykoupen snížením hrubého domácího produktu v dlouhodobém časovém horizontu.

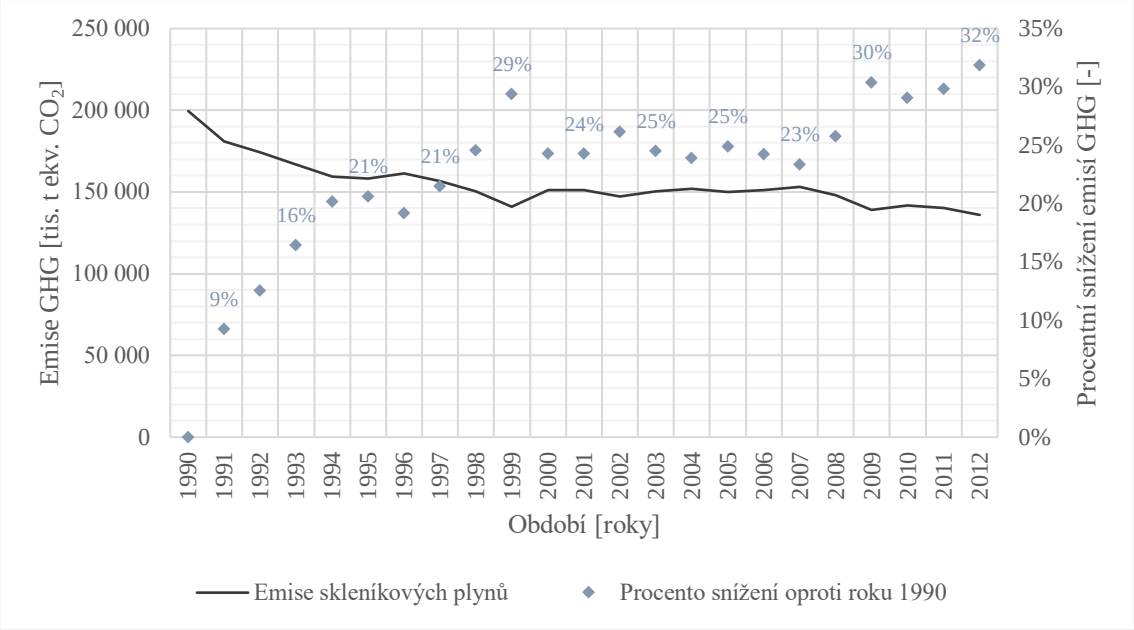
Evropská unie, resp. EU15, dosáhla snížení emisí skleníkových plynů o 19 %, resp. 11,7 %, bez započítání uhlíkových propadů a mezinárodních kreditů [14]. Uvedená hodnota nezohledňuje snížení emisí vlivem ekonomické recese, a tudíž nelze tyto údaje považovat za relevantní odraz efektu Kjótského protokolu.

Na základě těchto důkazů lze působení Protokolu na země, které jej ratifikovaly, označit za pozitivní. Samotný Protokol nicméně pokrývá pouhých 18 % světových emisí [14] a sám o sobě je nedostatečný pro stabilizaci emisí skleníkových plynů na hodnotě dostatečné pro zamezení klimatických změn.

1.2.2. Plnění cíle Kjótského protokolu a využití emisního obchodování v ČR

České republice se, stejně jako ostatním zemím střední a východní Evropy, podařilo díky restrukturalizaci průmyslu v devadesátých letech výrazně překonat cíl 8% snížení emisí stanovený Kjótským protokolem, který byl vztažen vůči výchozímu roku 1990 [15]. Jak je patrné z grafu č. 2, Česká republika dosáhla během prvního závazného období (2008-2012) snížení svých emisí skleníkových plynů o 32 % v porovnání s rokem 1990.

Graf 2: Snižování emisí skleníkových plynů v ČR v letech 1990-2012



Zdroj: Eurostat, vlastní výpočty a zpracování

Podobně jako ostatní státy, kterým se podařilo překonat stanovený cíl, se Česká republika rozhodla využít jednoho z flexibilních mechanismů Kjótského protokolu – mezinárodního emisního obchodování. Podle výroční zprávy programu Zelená úsporám z roku 2013 [16] bylo v letech 2009-2012 díky výraznému překonání cíle z Protokolu prodáno Českou republikou celkové množství jednotek AAU (z anglického assigned amount units, 1 AAU umožňuje státu emitovat 1 tunu ekvivalentu CO_2) přesahující 103 mil. kusů. Tímto se ČR řadí mezi celosvětově nejúspěšnější prodejce jednotek AAU [15]. Využití výnosů z prodeje (celkem 20,5 mld. Kč) bylo účelově vázáno na investice a finanční podporu v oblasti ochrany klimatu. ČR pro tento účel vytvořila dotační program Zelená úsporám, který poskytoval podporu v oblasti energeticky úsporných opatření obytných budov [16].

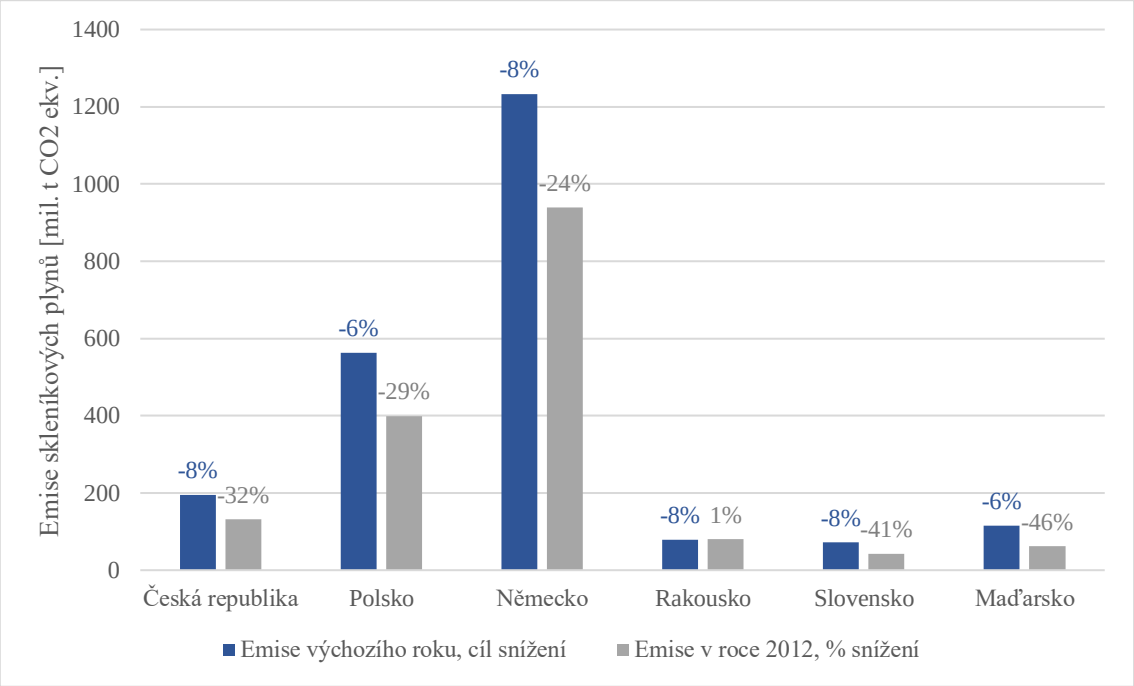
Studie z roku 2015 [15] analyzovala program Zelená úsporám z hlediska finanční efektivnosti podporovaných oblastí opatření a také z hlediska jejich vlivu na snižování emisí skleníkových plynů. Hodnoceno bylo období programu mezi lety 2009-2013. Bylo zjištěno, že celkové snížení emisí skleníkových plynů díky realizovaným opatřením bylo 11,8 mil. t CO_2 ekvivalentu. Největší podíl na celkové sumě mělo zateplení budov (63,6 %) a nejméně výstavba nízkoenergetických domů (0,2 %). Z hlediska efektivnosti investic však nejlépe dopadly investice do kotlů na biomasu a tepelných čerpadel. Nejhůře dopadly oblasti výstavby nízkoenergetických domů a instalace solárních systémů.

1.2.3. Plnění cílů Kjótského protokolu dalšími státy

Potřebný kontext úspěšnosti splnění cílů Kjótského protokolu Českou republikou poskytne srovnání s dalšími zeměmi regionu. Zda a nakolik byly cíle splněny je zjišťováno pro země Visegrádské čtyřky, Rakousko a Německo. Rakousko a Německo měly Kjótským protokolem stanovený jednotný evropský cíl snížení o 8 %. Cíle stanovené na evropské úrovni pro jednotlivé země byly stanoveny na –13 % (Rakousko) a –21 % (Německo) [14].

Zdaleka největším emitentem z porovnávaných zemí bylo Německo. Ve výchozím roce vyprodukovalo ročně 1 232,4 mil. t CO_2 ekvivalentu. Do roku 2012 se Německu podařilo snížit množství emisí o 24 %, čímž překonalo cíl stanovený Kjótským protokolem i cíl stanovený na evropské úrovni. Druhým největším emitentem skleníkových plynů z porovnávaných zemí bylo Polsko s 563,4 mil. t CO_2 ekv. ve výchozím roce (1988). Polsko své emise do roku 2012 snížilo na hodnotu 399,3 mil. t CO_2 ekv. (o 29 %). Nejvýraznějšího snížení dosáhlo Maďarsko, kterému se podařilo snížit emise skleníkových plynů o 46 %. Také Slovensko výrazně překonalo stanovený cíl, když dosáhlo snížení o 41 %. Rakousko stanoveného cíle nedosáhlo, a naopak množství emisí navýšilo o 1 %.

Graf 3: Porovnání plnění cílů Kjótského protokolu dalšími státy



Zdroj: EEA, vlastní výpočty a zpracování

1.3. Kjótský protokol – druhé závazné období

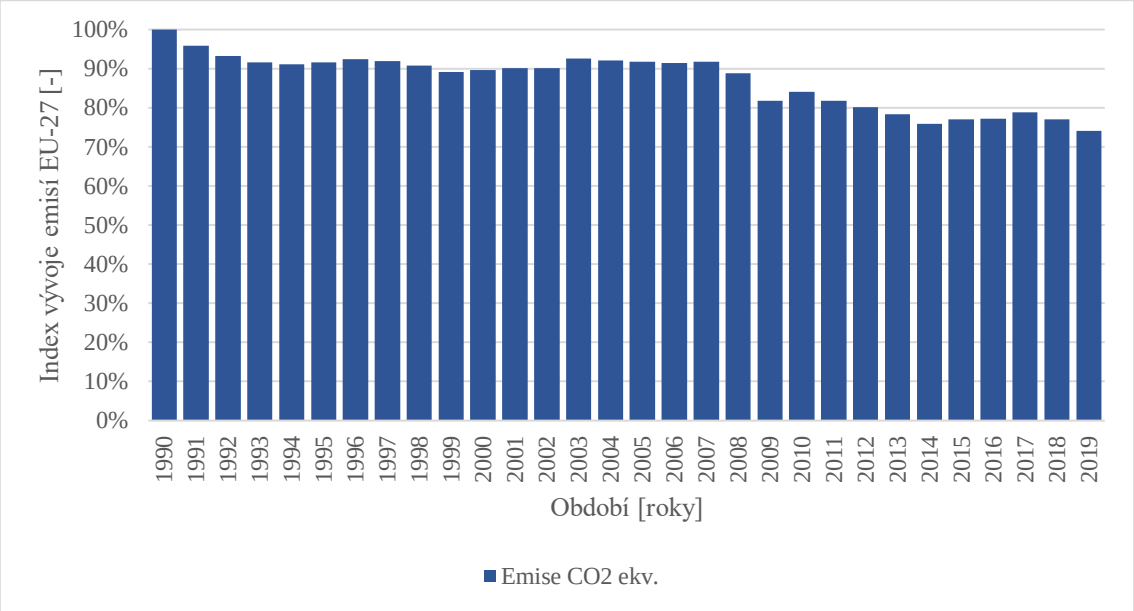
V prosinci roku 2012 se v Katarském městě Dauhá konala 18. Konference smluvních stran (COP18) [5]. Na konferenci byl, mimo jiné, přijat dodatek ke Kjótskému protokolu, který definoval tzv. druhé závazné období. Pro rozmezí let 2013–2020 stanovil nové cíle snížení emisí skleníkových plynů a mezi jejich výčet nově zahrnul fluorid dusitý.

Aby mohl dodatek vstoupit v platnost, musel být podepsán alespoň třemi čtvrtinami stran Kjótského protokolu – tedy 144 stranami. Požadovaný počet byl získán v roce 2020 a dodatek tak mohl 31. prosince 2020 vstoupit v platnost, čímž se dané cíle staly právně závaznými [5].

Strany, pro něž z dodatku plynou závazky, by měly dosáhnout celkového snížení svých emisí o 18 % v porovnání s rokem 1990. Evropská unie se zavázala ke společnému postupu na dosažení cíle snížení emisí o 20 % – hodnota, kterou si již Evropská unie samostatně určila Klimaticko-energetickým balíčkem v roce 2009. Druhé závazné období Kjótského protokolu nicméně pokrývá pouhých 14 % světových emisí, jelikož stanovuje závazky pouze Austrálii a evropským státům [17].

Index vývoje emisí Evropské unie podle nejnovějších dat z roku 2019 ukazuje, že se 20% cíl snížení k roku 2020 podařilo splnit. Emise EU27 byly v roce 2019 74,1 % hodnot z roku 1990, Česká republika dosáhla snížení o 28,2 % [18].

Graf 4: Index vývoje emisí EU-27 v letech 1990-2019 (1990=100)



Zdroj: EEA, vlastní zpracování

1.4. Pařížská dohoda

Kjótský protokol pokrýval pouhých 18 % světových emisí a závazky stanovoval pouze pro vyspělé země. Proto bylo ještě před začátkem prvního závazného období protokolu zřejmé, že bude muset vzniknout nová dohoda. Velkou naději pro její vznik představoval rok 2009, ve kterém se konala patnáctá Konference smluvních stran v Kodani. Stejný rok, kdy do úřadu nastoupil nový prezident Spojených států amerických – Barack Obama. USA měly nově prezidenta nakloněného otázce ochrany klimatu, čímž se, jak si mnozí tehdy mysleli, otevřela cesta k vyjednávání o participaci USA na nové dohodě [19].

Nicméně se během Konference ukázalo, že Spojené státy právně závaznou dohodu nechtějí. Navíc, velké rozvojové ekonomiky (Čína a Indie) nebyly proti závazné dohodě jako takové, ale chtěly, aby byly konkrétními cíli vázány pouze vyspělé země. Výsledkem byla chaotická jednání a dohoda, která nebyla právně závazná, nestanovila žádné konkrétní cíle snižování emisí a na jejíž finální podobě se ani neúčastnila Evropská unie [19]. Dohoda však alespoň uznala nutnost omezit zvýšení globální teploty na maximálně 2 °C.

Přestože byla konference v Kodani považována za neúspěch, alespoň ukázala pro budoucí vyjednávání, že je potřeba uplatnit jiný přístup, než je stanovení konkrétních závazků pro jednotlivé státy. S tímto vědomím se během let před Pařížskou dohodou vedly rozhovory o podobě budoucí dohody. Dané rozhovory umožnily snazší jednání na samotné Konferenci smluvních stran v Paříži v roce 2015 vedoucí k formulaci nové právně závazné dohody [19].

Nejdůležitějším výstupem Pařížské dohody je právně závazný cíl omezení zvýšení teploty na max. 2 °C v porovnání s teplotou z předindustriálních dob a usilování o udržení oteplení pod hranicí 1,5 °C [20].

Za účelem dosažení zmíněného cíle je každá strana (včetně rozvojových zemí) povinna sestavit tzv. vnitrostátní redukční příspěvek (NDC). Dokument, ve kterém si podle svých vnitrostátních možností každá strana dohody stanoví konkrétní cíle snižování emisí. NDC se představují a vyhodnocují v pětiletých intervalech. Evropská unie se zavázala v rámci aktualizované verze svého NDC z roku 2020 dosáhnout do roku 2030 snížení emisí skleníkových plynů alespoň o 55 % v porovnání s rokem 1990 [21]. Pařížská dohoda vstoupila v platnost již v roce 2016 – necelý rok po jejím přijetí.

2. Cíle Evropské unie v oblasti ochrany klimatu

Evropská unie přistupuje k ochraně klimatu jako k důležité výzvě. Zároveň se aktivně zapojuje do rozhovorů o mezinárodních klimatických dohodách, v rámci kterých se v minulosti zavázala k ambiciózním cílům snižování emisí skleníkových plynů. Aby mohla dostát svým závazkům, zavádí vnitřní opatření a cíle.

2.1. Klimaticko-energetický balíček

Klimaticko-energetický balíček je označení pro souhrn legislativních dokumentů schválených Evropským parlamentem a Radou v prosinci 2008 a následně přijatých v roce 2009 Evropskou komisí. Těmito dokumenty jsou: směrnice měnící směrnici o emisním obchodování z roku 2003 (2009/29/ES), směrnice o zachytávání a ukládání CO_2 do podloží (2009/31/ES), směrnice o podpoře obnovitelných zdrojů (2009/28/ES) a rozhodnutí o rozdělení úsilí k dosažení redukčních cílů emisí skleníkových plynů (406/2009/ES).

Hlavními cíli balíčku jsou (vztaženo k roku 2020):

- snížení emisí skleníkových plynů o 20 % oproti roku 1990,
- zvýšení energetické účinnosti o 20 %,
- 20% podíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektrické energie [22].

Jak již bylo popsáno v kapitole o druhém závazném období Kjótského protokolu, cíl snížení emisí o 20 % se podařilo naplnit.

2.2. Rámec pro oblast klimatu a energetiky do roku 2030

Evropská unie měla díky Klimaticko-energetickému balíčku stanoveny jasné cíle do roku 2020. Nicméně bylo zapotřebí stanovit další cíle, které by zohledňovaly dlouhodobé cíle EU v dosažení snížení emisí o 80-95 % do roku 2050 [23].

V roce 2014 byl proto závěry Evropské rady přijat Rámec pro oblast klimatu a energetiky do roku 2030, který stanovil dílčí cíle pro období 2021-2023 následovně:

- snížení emisí skleníkových plynů o 40 % oproti roku 1990,
- zvýšení energetické účinnosti o 27 % oproti stávajícím prognózám,
- 27% podíl obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě (EUCO 169/14).

Cíle byly v roce 2018 upraveny. Nově mělo být dosaženo 40% snížení emisí skleníkových plynů, energetická účinnost se měla zvýšit o 32,5 % a podíl obnovitelných zdrojů měl narůst na 32 % [24].

2.3. Zelená dohoda pro Evropu

Reakcí EU na závěry Pařížské konference z roku 2015 byla tzv. Zelená dohoda – plán, který má z Evropy učinit do roku 2050 první uhlíkově neutrální kontinent. V prosinci 2019 jej komunikovala Evropská komise. Součástí časového plánu bylo, mimo jiné, přijetí Klimatického zákona (vstoupil v platnost v červenci 2021) a zvýšení redukčních klimatických cílů na 55 % do roku 2030 (COM/2019/640). V červenci 2021 představila Evropská komise balíček „Fit-for-55" (COM/2021/550), v němž předložila revizi své legislativy tak, aby mohly být nové evropské ambice naplněny. V době psaní tohoto textu teprve probíhají jednání, z nichž by měla vzejít závazná legislativa. Nejzásadnější navrhovanou změnou je rozšíření systému emisního obchodování na další sektory a zřízení samostatného systému pro obchodování emisí ze silniční dopravy a budov. Dalšími představenými změnami jsou např. revize směrnice o obnovitelných zdrojích, revize směrnice o zdanění energie nebo také mechanismus uhlíkového vyrovnání na hranicích.

3. Emisní obchodování

Systémy emisního obchodování začaly vznikat v reakci na cíle stanovené Kjótským protokolem z roku 1997, aby napomohly zúčastněným státům s jejich dosažením. V současnosti existují dva základní systémy: „Cap-and-trade“ systém a „Baseline-and-credit“ systém [25].

První zmiňovaný je založený na principu stanovení fixní horní hranice pro množství emisí skleníkových plynů [25]. Dané množství je regulováno pomocí emisních povolenek, které získávají jednotlivé subjekty, a to buď dražbou, nebo v rámci volné alokace (přidělení povolenek zdarma). Přebytečné množství povolenek, které emitent nevyužije pro pokrytí svých emisí (tzv. ověřeného množství emisí), může prodat. Naopak emitent, který nemá dostatečné množství povolenek, je může za tržní cenu nakoupit. Jedna povolenka pokryje jednu tunu ekvivalentu CO_2.

Druhý zmiňovaný systém je bez fixního limitu. Jednotliví emitenti získávají kredity za dosažené úspory nad povinný rámec. Ty pak mohou prodat jiným emitentům, kteří by jinak nesplnili emisní limit [25].

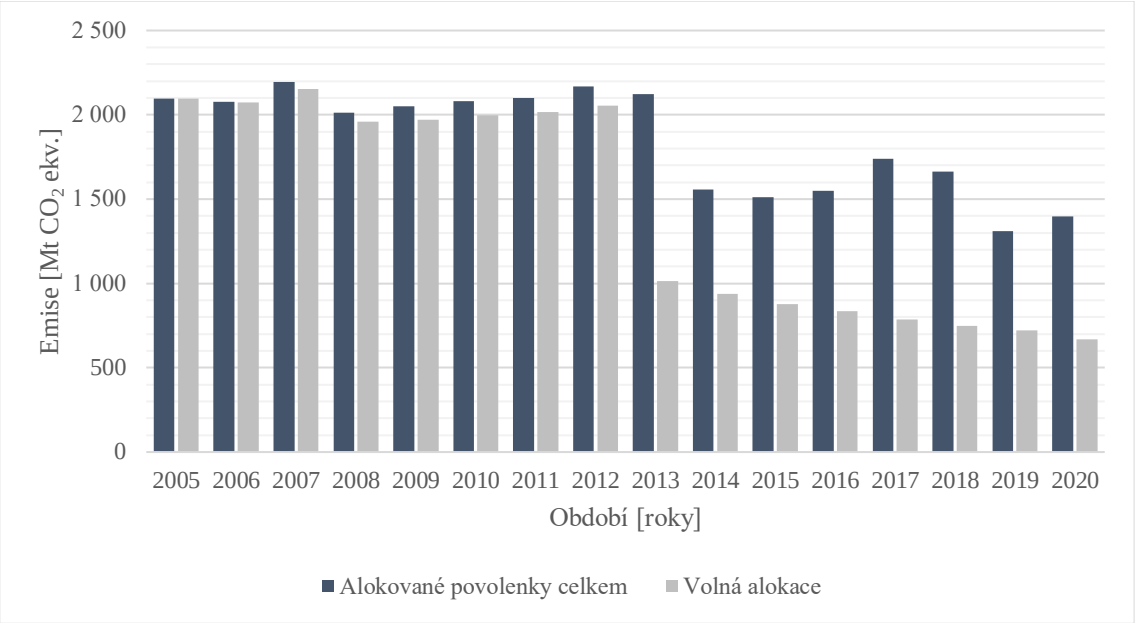
3.1. Evropský systém emisního obchodování (EU ETS)

Evropské země využívají společný systém emisního obchodování – EU ETS. Obchodují v rámci něj všechny země Evropské unie, Lichtenštejnsko, Island a Norsko. Systém funguje od roku 2005, což z něj činí první mezinárodní iniciativu obchodování s emisemi. Jedná se o systém s horním limitem emisí – „Cap-and-trade“ a pokrývá zhruba 40 % emisí skleníkových plynů Evropské unie [26].

3.1.1. Fáze EU ETS

Od spuštění systému v roce 2005 proběhly už tři jeho fáze a v současnosti běží fáze čtvrtá. První začala 1. ledna 2005 a trvala do konce roku 2007. Byla zamýšlena jako implementační období před druhou fází. Emisní limit stanovovaly samy členské státy v rámci svých Národních alokačních plánů (NAP z angl. National Allocation Plan), které následně schvalovala Evropská komise [27]. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/87/ES stanovila, že členské státy musí volnou alokací v prvním období přerozdělit alespoň 95 % povolenek. Stanovený cíl byl splněn a skoro všechny povolenky byly alokovány zdarma. Za hlavní přínosy prvního období lze označit stanovení ceny uhlíku a zavedení infrastruktury pro monitorování, hlášení a ověřování emisí jednotlivých subjektů [28].

Graf 5: Alokace emisních povolenek v rámci EU ETS mezi lety 2005-2020



Zdroj: EEA, vlastní zpracování

Druhé obchodovací období probíhalo od roku 2008 do roku 2012. Krylo se tedy s prvním závazným obdobím Kjótského protokolu. Také během druhé fáze byly emisní limity stanoveny na národní úrovni pomocí NAP. Oproti prvnímu období mírně klesl podíl volné alokace povolenek na přibližně 90 %. Zároveň došlo v roce 2012 k rozšíření systému o emise CO_2 z letectví [28].

Během hospodářské krize z roku 2008 došlo k většímu poklesu emisí, než bylo očekáváno, čímž došlo k přebytku povolenek v systému a jejich cena následně výrazně klesla. Kvůli tomu již nepředstavovaly takovou motivaci pro snižování emisí. Ve třetí fázi bylo v reakci na příliš vysoké množství povolenek v oběhu nejdříve na základě nařízení Komise č. 176/2014 odloženo vydání nových kusů (v celkovém počtu 900 mil.) a od ledna 2019 byl zaveden nový mechanismus pro regulaci jejich množství – Market stability reserve (MSR) [29]. V rámci systému MSR se pravidelně (vždy v květnu) stanovuje počet povolenek, které zůstanou v oběhu. Nadbytečné povolenky se přesunou do rezervy. Mechanismus má zabránit přílišnému poklesu ceny povolenek a s tím spojené snížení motivace pro snižování emisí. Do MSR bylo zároveň přesunuto 900 milionů povolenek s původně pouze odloženým vydáním.

Mimo zavedení MSR došlo ve třetím období (2013-2020) ke změně způsobu stanovení horního limitu emisí. Ten již nebyl určován na národní úrovni, ale nově byl definován pro EU jako celek a byl lineárně snižován tempem 1,74 % ročně (LRF, z angl. linear reduction factor) [30]. Převládajícím způsobem přerozdělování emisních

povolenek se stala jejich dražba, kdy poměr volně alokovaných povolenek klesl na 43 % [30]. Revize směrnice o emisním obchodování z roku 2009 (2009/29/ES) stanovila, že alespoň 50 % příjmů z dražeb povolenek musí být využito pro podporu iniciativ napomáhajícím snižování emisí skleníkových plynů. Mezi lety 2013-2019 bylo takto využito přibližně 78 % výnosů [30]. Celkové výnosy byly v období od roku 2012 do poloviny roku 2020 ve výši 57 miliard euro [30].

Za první tři období existence prošel systém emisního obchodování mnoha výkyvy ceny povolenek a tím pádem také výkyvem v efektivnosti pobídky pro snižování emisí. Nicméně, v sektorech spadajících do systému EU ETS došlo k redukci emisí mezi lety 2005-2019 o 35 % [26].

V probíhajícím čtvrtém období (2021-2030), které upravuje směrnice 2018/410/ES, by měl být zachován poměr dražených a volně alokovaných povolenek na 57 %. Ke změně dochází v navýšení LRF na 2,2 % ročně. Některé studie zabývající se evropským systémem emisního obchodování však označují zmíněné tempo za nedostatečné. Studie zpracovaná Německým institutem pro ekonomický výzkum ve spolupráci se společností Fraunhofer [31] zkoumá možné scénáře, které by zaručily uhlíkovou neutralitu nejpozději v roce 2050. Podle nich by tempo 2,2 % ročně znamenalo nutnost drastických a nerealistických opatření po roce 2030. Za vhodnější autoři označili nákladově optimální hodnotu 4,0 %. Současně nastavenou hodnotu LRF označil za nedostatečnou také Öko-Institut [32]. Navrhovaná revize systému z roku 2021 (COM(2021) 551) stanovuje novou hodnotu LRF na 4,2 %, což by mělo vyústit ve snížení emisí sektorů spadajících pod EU ETS o 61 % oproti roku 2005. V nově navrhovaném samostatném systému EU ETS pro budovy a dopravu Komise navrhuje LRF 5,15 %.

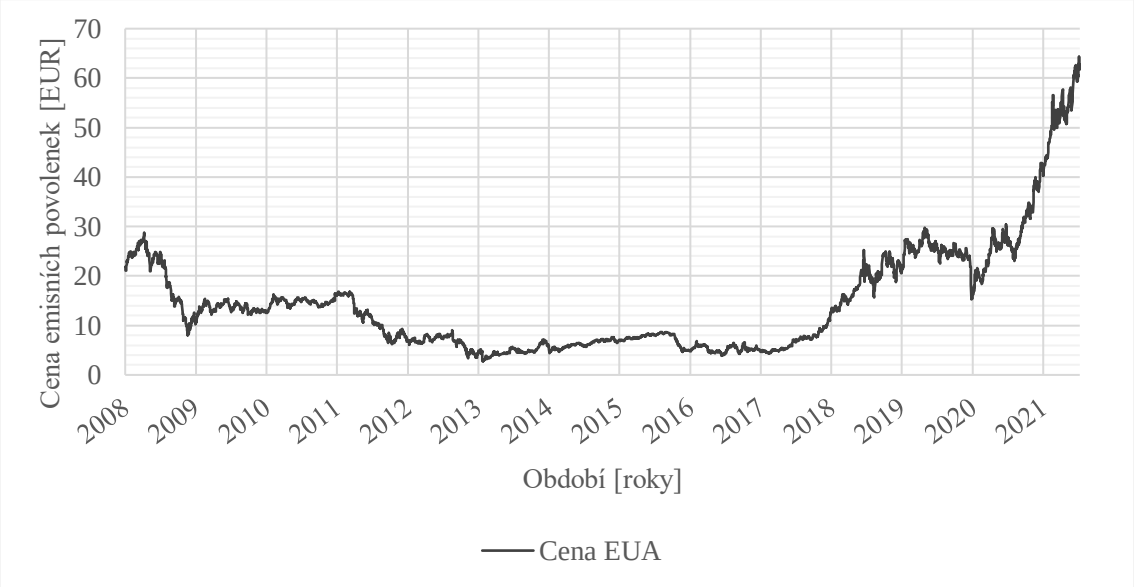
3.1.2. Vývoj ceny emisních povolenek

Cena emisních povolenek v rámci systému se během druhé a třetí fáze značně vyvíjela. V roce 2008 téměř dosáhla na úroveň 30 EUR za jednu povolenku. V následujících letech však výrazně klesala až na hodnotu necelých 5 EUR v roce 2013. Tento pokles je vysvětlován světovou ekonomickou krizí z roku 2008, která měla za následek přebytek povolenek v systému [29]. Aby se přebytek povolenek v oběhu nadále nezvyšoval, rozhodla Evropská komise (nařízení Komise č. 176/2014) o odložení vydání povolenek v letech 2014-2016 v celkovém počtu 900 mil. ks na roky 2019 a 2020.

V následujících letech došlo k relativní stabilizaci ceny, nicméně její výše byla stále nízká, čímž ztrácela schopnost ovlivnit množství vyprodukovaných emisí. Rozhodnutím Evropského parlamentu a Rady (2015/1814) z roku 2015 došlo k zavedení systému tržní stability (MSR, z angl. market stability reserve), který se začal uplatňovat od roku 2019. Systém slouží k regulaci množství povolenek v oběhu a tím pádem k vyrovnávání výkyvů trhu tak, aby nedošlo k situaci z let po světové ekonomické krizi. Původně odložené povolenky z let 2014-2016 byly přesunuty do rezervy.

Vzhledem k výše popsanému a také díky revizi směrnice o EU ETS (2018/410/ES) nastal od roku 2018 růst ceny povolenek. V dalších letech růst pokračoval a v době psaní tohoto textu (říjen 2021) dosahují ceny povolenek rekordní úrovně 65 EUR. Takto vysoké ceny jsou podle analytika společnosti ICIS, Floriana Rothenberga [33], způsobeny třemi faktory: ambiciózními cíli představenými EU, očekávaným nižším počtem dostupných povolenek v dalších letech kvůli MSR a vysokými cenami plynu.

Graf 6: Vývoj ceny emisních povolenek v letech 2008-2021



Zdroj: ICAP, vlastní zpracování

V dlouhodobém horizontu lze očekávat růst ceny emisních povolenek. Vzhledem k postupnému snižování jejich množství a tím pádem jejich rostoucímu nedostatku, se jedná o zcela logický průběh. Současné vysoké ceny jsou však pravděpodobně pouze dočasným výkyvem. Průzkum provedený Mezinárodní asociací emisního obchodování (IETA) [34] prezentuje předpokládanou průměrnou cenu povolenek 47,25 EUR v letech 2021-2025 a 56,28 EUR v období 2026-2030. Společnost ICIS na základě svých výpočtů předpokládá, že cena povolenek na konci čtvrté fáze obchodovacího období přesáhne

hodnotu 85 EUR [33]. Výzkumníci ze společnosti Postdam ve své práci z roku 2021 [35], ve které zkoumají vliv zpřísnění cílů EU na sektor energetiky, dokonce předpokládají, že se cena povolenek vyšplhá až na necelých 130 EUR v roce 2030.

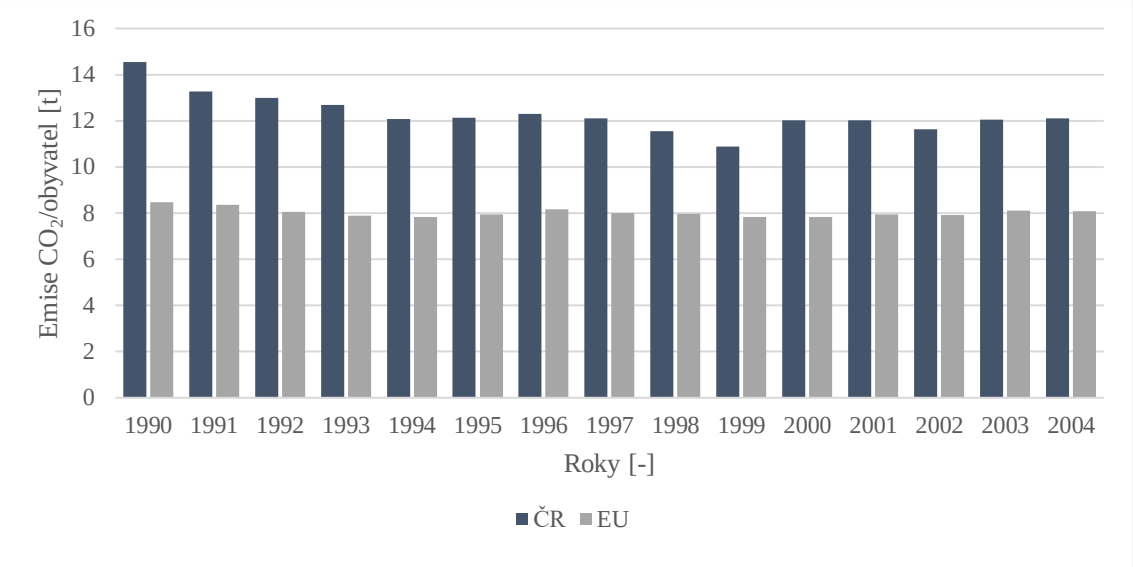
3.1.3. EU ETS v ČR

Během prvních dvou obchodovacích období EU ETS si členské státy určily (dle směrnice 2003/87/ES) množství přidělených povolenek samy v rámci svých národních alokačních plánů (NAP), které následně musela ověřit a schválit Evropská komise. Členské státy byly povinny předložit své plány k 31. březnu 2004, státy teprve vstupující do EU pak k 1. květnu 2004. Většina zemí stanovený termín nesplnila a svůj plán předložila později [36].

Jelikož se Česká republika stala členskou zemí v roce 2004, platil pro ni druhý zmiňovaný, pozdější, termín. Přípravné práce na dokumentu začaly v říjnu 2003 a na jeho tvorbě se podíleli zástupci Ministerstva životního prostředí, Ministerstva průmyslu a obchodu, Českého hydrometeorologického ústavu, Českého ekologického ústavu a jednotlivé průmyslové svazy [37]. Národní alokační plán Česká republika předložila ke schválení v prosinci 2004 a následně jej na základě připomínek Evropské komise (COM(2005) 1083) ještě doplňovala v lednu a dubnu 2005.

Kontext tvorby národního alokačního plánu byl dán především přechodem České republiky od centrálně řízené ekonomiky k volnému trhu v devadesátých letech, velkou industrializací ekonomiky, rychle se formující enviromentální legislativou (která za předchozího režimu téměř neexistovala), vstupem do EU v roce 2004 a v neposlední řadě také tím, že ČR v podstatě nedisponuje vlastními zdroji kvalitnějších paliv (v porovnání s hnědým uhlím) – zemního plynu a ropy [27]. Vše zmíněné přispělo k tomu, že ČR měla vyšší emise CO_2 z průmyslu, než byl evropský průměr.

Graf 7: Porovnání emisí CO_2 v přepočtu na obyvatele v ČR a EU, 1990-2004



Zdroj: Světová banka, vlastní zpracování

Při sestavování NAP bylo nutné zvolit vhodný postup pro určení množství povolenek přiřazených ČR a pro jejich spravedlivou alokaci do podniků. Jako první řešení se nabízelo použít cíl snížení emisí stanovený Kjótským protokolem (8 %). Česká republika však již v roce 2004 dosahovala přibližně 17% snížení oproti roku 1990 [27], čímž výrazně překonala vytyčený cíl. Závazek z Kjótského protokolu tedy nemohl být využit pro sestavení NAP. Následně se přikročilo k systému „potřebných" povolenek, kdy si měla jednotlivá zařízení stanovit nutné množství povolenek pro pokrytí jejich emisí. Tento přístup ale vyústil v takové množství povolenek, které by nebylo ve shodě ani se závazkem z Kjótského protokolu [27].

Způsob, který byl nakonec pro sestavení NAP zvolen, vycházel z historických dat emisí CO_2 jednotlivých zařízení z let 1999-2001 [37]. Vytvořil se průměr dvou let z daného období s nejvyššími emisemi, který se následně upravil projekcí růstu jednotlivých sektorů do roku 2007. Množství povolenek bylo dále upravováno na základě individuálních jednání. Nad rámec vypočtených emisí byly zavedeny systémové rezervy – pro včasná opatření (3 %), kogeneraci elektřiny a tepla (1,5 %), pro zařízení CZT z důvodu normalizace teplot, které byly ve výchozích letech nadprůměrně vysoké (673 468 povolenek) a pro nové účastníky trhu (0,5 mil. povolenek ročně). Celkové množství přidělených povolenek bylo tedy stanoveno na 97,6 mil. ročně pro období 2005-2007 (původní množství před zásahem Komise bylo 107,9 mil. [27]). Všechny povolenky byly alokovány zdarma a jejich převod do dalšího období (tzv. banking) nebyl umožněn.

Podíl emisí spadajících pod EU ETS u stávajících zařízení byl odhadován na 65 % celkových predikovaných emisí ČR v roce 2010.

První verze národního alokačního plánu pro druhé obchodovací období (2008-2012) byla představena v druhé polovině roku 2006 a Evropské komisi předložena 8. prosince 2006 [38]. Množství povolenek pro druhé období bylo stanoveno na hodnotu 101,9 mil. ročně. Plán vycházel stejně jako v předchozím období z emisí let 1999-2001, které upravoval o faktor růstu sektorů projektovaný do roku 2012. Stejně tak se počítalo s rezervami ve stejných oblastech [37]. Část povolenek byla nicméně Evropskou komisí označena jako v rozporu se směrnicí 2003/87/ES a stanovila maximální množství povolenek pro ČR na 86,835264 milionů [38].

Česká republika s rozhodnutím nesouhlasila a na Evropskou komisi podala žalobu. Ke stejnému kroku se uchýlily další země EU, např. Polsko nebo Estonsko [38]. V roce 2009 soud první instance (Tribunál) rozhodl v rámci žaloby Polska a Estonska o neoprávněnosti Komise zasahovat do stanovení množství emisí členských států. Evropská komise se proti tomuto rozhodnutí odvolala, ale soud druhé instance odvolání v březnu 2012 zamítl. Česká republika vstoupila do sporu jako podporovatel Polska a Estonska [39].

Na základě původního rozhodnutí Komise byl nicméně představen upravený NAP, podle kterého se měly povolenky přerozdělovat minimálně do rozhodnutí Soudního dvoru Evropských společenství. Alokace povolenek v nové verzi vycházela z ověřených emisí z roku 2006. Rezerva pro nová zařízení byla 1,29 mil. povolenek, rezervy pro bonusy za včasná opatření a čistou technologii nebyly stanoveny, stejně tak jako nebyla stanovena rezerva pro CZT, protože teploty ve výchozím roce byly průměrné. NAP II [38] uvažoval dvě skupiny zařízení dle množství emisí CO_2 – do 50 tis. tun ročně (malá zařízení) a nad 50 tis. tun ročně (velká zařízení). První skupině byl přidělován 1,07násobek množství jejich průměrných emisí z let 2005-2006, druhé skupině pak násobek 1,01279. Všechny povolenky měly být přerozděleny zdarma. S aukcí se počítalo pouze u nevyčerpaných povolenek z rezervy pro nová zařízení. Nevyčerpané povolenky z rezervy byly v množství 2,5685 mil. vydraženy v druhé polovině roku 2012 (viz graf č. 8).

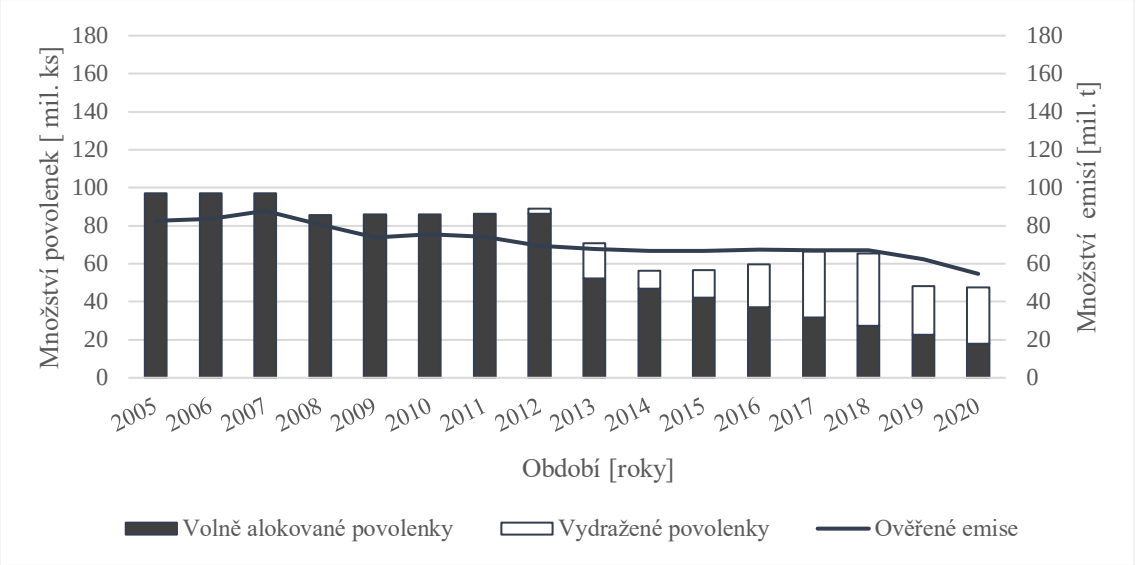
Pro další obchodovací období, které bylo stanoveno na roky 2013-2020, byl revizí směrnice o EU ETS z roku 2009 (2009/29/ES) změněn systém určení horní hranice množství povolenek z národních alokačních plánů, kdy si jednotlivé členské státy určovaly množství povolenek samy, na systém s jednotným limitem na celoevropské

úrovni s redukčním koeficientem 1,74 % ročně. Zároveň se ve značné míře během třetího období přešlo od volné alokace k dražbě povolenek. Směrnice 2009/29/ES stanovila, že by se množství zdarma přidělených povolenek mělo snížit z 80 % v roce 2013 na 30 % v roce 2020, s cílem nulové volné alokace v roce 2027. Alokace povolenek nově probíhala na základě benchmarků produktů a rizikovosti odvětví z hlediska úniku uhlíku, zařízením vyrábějícím elektřinu neměly být v tomto období volně alokovány žádné povolenky (bylo možné zažádat o výjimku) (dle rozhodnutí Komise č. 2011/278/EU). České republice byla na její žádost výjimka z pravidla udělena. Zařízení v energetice musela prokazovat, že hodnotu přidělených povolenek proinvestovala do modernizace a snížení emisí skleníkových plynů [40]. Volně přidělené povolenky do sektoru energetiky tvořily v období 2013-2020 celkem 38,5 % všech volně přidělených povolenek (COM(2020) 740).

Z grafu č. 8 je jasně patrný trend snižování volně alokovaných povolenek v České republice. Zatímco v roce 2013 bylo zdarma přerozdělených přibližně 74 % povolenek, v roce 2020 tento poměr činil necelých 38 %. Za celé období pak podíl volné alokace činil 59 %. Celkové množství přidělených (či vydražených) povolenek pro ČR se zmenšilo z hodnoty 70,9 milionů (2013) na 47,56 milionů (2020). Z grafu je také patrné, že zařízení musela využít pro pokrytí svých emisí ve většině třetího obchodovacího období povolenky převedené z předchozích let, případně povolenky, které byly vyměněny za mezinárodní kredity CER a ERU, jelikož množství odevzdaných jednotek je vyšší, než celkové množství volně přidělených a vydražených povolenek.

Ve čtvrtém obchodovacím období (2021-2030) trvá možnost využití výjimky volné alokace pro zařízení vyrábějící elektřinu. Česká republika se již rozhodla, i přes trvající nárok, výjimky z pravidla nevyužít (COM(2020) 740).

Graf 8: Počet emisních povolenek získaných dražbou a volnou alokací, ověřené emise v ČR



Zdroj: EEA, vlastní zpracování

3.1.4. Využití prostředků získaných prostřednictvím dražeb povolenek

Směrnice 2009/29/ES pro třetí obchodovací období stanovila, že alespoň 50 % výnosů z dražeb musí členský stát využít na investice do ekologických opatření, opatření snižující energetickou náročnost a na rozvoj obnovitelných zdrojů. Ze Zprávy Komise Evropskému parlamentu a Radě o fungování evropského trhu s uhlíkem (COM(2020) 740) vyplývá, že výnosy z dražeb všech povolenek byly v období 2013-2019 využity přibližně ze 78 % na výše stanovené investice a za období od roku 2012 do poloviny roku 2020 přesáhly hodnotu 57 mld. EUR.

Nakládání s výnosy v České republice upravuje paragraf 7 zákona č. 383/2012 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů. Výnosy jsou označeny za příjem státního rozpočtu. V původním, nenovelizovaném, znění zákona z roku 2012 bylo, v souladu se směrnicí 2009/29/ES, účelově vázáno 50 % výnosů. Zákon zároveň stanovil, že výdaje odpovídající výnosu z dražeb budou v roce 2013 realizovány Státním fondem životního prostředí (SFŽP), v roce 2014 a 2015 z 35 % prostřednictvím MPO a 65 % SFŽP, pro roky 2016-2020 byl poměr přerozdělení stanoven na 40 % pro Ministerstvo průmyslu a obchodu a 60 % pro Státní fond životního prostředí. Zákon zároveň stanovil, že pokud výdaje realizované SFŽP v letech 2014 a 2015 nedosáhnou 8 mld. Kč, bude zbylá část doplněna v příštích letech z nároku MPO.

Novela zákona z roku 2014 (zákon č. 257/2014 Sb.) již neuvádí účelovou vázanost 50 procent. Výnosy jsou nově účelově vázány nejvýše do částky 12 miliard Kč, nebo do částky vyšší, která by odpovídala 100 % výnosů z dražeb leteckých povolenek.

Výdaje jsou realizovány z poloviny prostřednictvím MPO a z poloviny SFŽP. Aktuálně platné znění zákona (zákon č. 1/2020 Sb.) mění účelovou vázanost na částku nejvýše 8 mld. Kč (nebo částku vyšší, odpovídající 100 % leteckých povolenek).

Česká republika z dražeb za třetí období získala, jak vyplývá z tabulky č. 1 níže, celkem přes 62 miliard Kč. Přibližně 0,3 % tvořily výnosy z dražeb povolenek pro letectví.

Tabulka 1: Využití prostředků získaných z dražeb povolenek Českou republikou

Rok	Výnosy celkem (mil. Kč)	Výdaje MŽP – NZÚ (mil. Kč)	Výdaje MPO na OZE** (mil. Kč)
2013	2 240,78	0,00	11 700,00
2014	1 521,64	34,05	14 700,00
2015	3 025,56	382,97	14 600,00
2016	3 173,00	1 155,66	20 398,75
2017	5 220,33	1 635,83	22 600,00
2018	14 934,78	1 796,48	24 237,53
2019	16 098,49	1 884,12	26 185,00
2020*	16 477,19	2 601,51	26 565,43
Celé období	**62 691,77**	**9 490,62**	**160 986,71**

**údaj k 23. 11. 2020*

*** pouze část tvořena výnosy z emisních povolenek*

Zdroj: Ministerstvo financí, vlastní výpočty a zpracování

Ministerstvo průmyslu a obchodu svůj podíl přidělených výnosů využívalo v minulém obchodovacím období na částečné pokrytí výdajů na podporu obnovitelných zdrojů energie. Příslušné výdaje dosáhly celkové výše přes 160 mld. Kč [41]. Pro další období (2021-2030) bude MPO nadále využívat prostředků z dražeb na podporu obnovitelných zdrojů energie [42].

Ministerstvo životního prostředí (Státní fond životního prostředí) výnosy z dražeb využívá pro financování dotačního programu Nová zelená úsporám, který podporuje realizaci energeticky úsporných opatření u novostaveb i u rekonstrukcí.

Nová zelená úsporám 2014-2020

Program Nová zelená úsporám (NZÚ) [43] v prvním období podporoval jak oblast energetických úspor v rodinných domech, tak i energetické úspory bytových domů. Podpora v rámci rodinných domů byla určena na jejich zateplení, výstavbu, nákup a výměnu zdrojů energie. Pro bytové domy byla finanční podpora poskytována

na zateplení a výměnu zdrojů (pouze pro domy nacházející se na území hlavního města Prahy), novou výstavbu nebo také na nákup bytu.

Za 7 let svého působení bylo žadatelům vyplaceno přibližně 11 mld. Kč a na podzim roku 2021 plynulým přechodem začala druhá etapa programu [44].

Nová zelená úsporám 2021-2030

Dotační program NZÚ bude v prvních letech financován v celkové výši 19 mld. Kč z Nástroje pro oživení a odolnost v Národním plánu obnovy a v druhé polovině období bude financování programu probíhat prostřednictvím výnosů z emisních povolenek ve výši 4 mld. Kč ročně (celkem 20 mld. Kč za pět let) [45]. Částka z emisních povolenek pro druhou polovinu období programu odpovídá polovině nejvýše možných vázaných výnosů stanovených zákonem.

Oproti první etapě se oblasti podpory programu rozšířily o renovace bytových domů také mimo území hl. města Prahy, pod NZÚ se nově přesunul dotační program Dešťovka. Dále lze také žádat o dotaci na pořízení a instalaci dobíjecích stanic pro elektromobily [46].

3.1.5. Identifikace částí EU ETS zasahujících do stavebnictví a bydlení

Systém emisního obchodování EU ETS pokrývá celou řadu odvětví a druhů zařízení. Mnoho z nich přitom do velké míry nebo plně souvisí se stavebnictvím. První verze směrnice z roku 2003 (2003/87/ES) uváděla následující kategorie: činnosti v oblasti energetiky, výroba a zpracování kovů, zpracování nerostů a ostatní činnosti. Přičemž do cen ve stavebnictví se nejvíce promítnou činnosti spalovacích zařízení (oblast energetiky), zařízení na výrobu surového železa a oceli a všechny činnosti zpracování nerostů – výroba cementového sklínku, skla a keramických výrobků (např. keramických tvárnic nebo krytinových tašek).

Směrnice z roku 2009 (2009/29/ES) rozšířila působnost systému na další oblasti. Významnou změnou bylo rozšíření o leteckou dopravu. Rozšíření, která mají přímý dopad na stavebnictví, zahrnovala výrobu vápna a izolačních materiálů z minerální vlny. Revize z roku 2018 (2018/410/ES) přinesla mnoho změn do systému emisního obchodování, rozšíření o nové kategorie činností však mezi ně nepatřilo.

Návrh Komise na revizi systému EU ETS (COM/2021/550), který byl představen v červenci 2021 jako Realizace Zelené dohody pro Evropu, naopak počítá se zásadním rozšířením systému o další oblasti. Významnou změnou by pro systém bylo rozšíření o námořní dopravu a také návrh na zavedení odděleného systému pro spotřebu paliv v budovách a silniční dopravu od roku 2026.

3.2. Emise skleníkových plynů v životním cyklu stavby

Stavby během své životnosti prochází různými fázemi. Každá fáze je časově ohraničena a obsahuje různé činnosti. Rozlišujeme čtyři základní fáze životního cyklu stavby – fázi předinvestiční, investiční, provozní a fázi ukončení životního cyklu [47].

Emise skleníkových plynů související s budovami se ročně podílejí zhruba na 40 % všech emisí [48]. Jedná se o nezanedbatelný podíl, který jasně ukazuje, že v boji proti klimatickým změnám je potřeba zaměřit se také na snižování emisí vznikajících jak při samotné výstavbě, tak zejména pak během užívání staveb.

3.2.1. Emise skleníkových plynů v investiční fázi

Emise spojené s investiční fázi stavby označujeme jako svázané (zjednodušeně jako svázaný uhlík). Se zvyšující se energetickou účinností staveb roste význam svázaného uhlíku, protože během provozní fáze dochází ke snižování spotřeby energie [49]. Svázaný uhlík je tvořen veškerými činnostmi spojenými s realizací stavby – emise spojené s výrobou, přemístěním a zabudováním materiálů, včetně emisí spojených s rekonstrukcí a následnou likvidací materiálů [50].

Významným materiálem z hlediska svázaného uhlíku je cement, jehož výroba je energeticky náročná, a navíc při výrobě slínku probíhá chemický proces kalcinace, při kterém za vysokých teplot vypalováním uhličitanu vápenatého vzniká oxid vápenatý (pálené vápno) a jako vedlejší produkt oxid uhličitý. Výroba cementu přispívá k celkovým emisím skleníkových plynů přibližně 7 % [51]. Spolu s cementem jsou dalšími emisně intenzivními materiály (a proto zahrnutými do systému EU ETS) keramické výrobky (tvárnice, střešní tašky), minerální izolace, ocel, vápno či sklo.

Na evropské úrovni byly dosud adresovány zejména emise spojené s provozní fází budov a opatření týkající se svázaného uhlíku byla pouze na dobrovolné bázi. Renovační vlna pro Evropu (COM(2020) 662) však již hovoří o nutnosti učinit budovy energeticky účinnějšími během jejich celého životního cyklu a o uplatnění principu „oběhovosti“. Je proto nasnadě očekávat zaměření evropské legislativy v příštích letech také na svázaný uhlík v budovách, což by mělo napomoci celkovému snížení emisí skleníkových plynů spojených s budovami, namísto pouhého přelévání emisí mezi jednotlivými fázemi (snížení energetické náročnosti v provozní fázi může mít za následek zvýšení svázaného uhlíku). Evropskými zeměmi v současnosti uplatňujícími regulaci svázaného uhlíku jsou Francie, Nizozemko a Dánsko. Ve stavu plánování jsou Švédsko a Finsko [48].

V České republice se legislativa zaměřuje pouze na zvyšování energetické účinnosti v provozní fázi budov.

Nástrojem uplatňování regulace svázaného uhlíku by mohla být energetická prohlášení o produktech (EPD), která již pro některé produkty vznikají. Jejich sestavení však dosud není povinné a metodika se navíc napříč zeměmi liší, čímž se snižuje možnost porovnání [48]. Environmentální prohlášení produktu vzniká za využití analýzy životního cyklu produktu (LCA) [52].

3.2.2. Emise skleníkových plynů v provozní fázi

Emise skleníkových plynů ve fázi užívání stavby jsou spojeny se spotřebou energie a paliv. Můžeme je dělit na přímé a nepřímé [48]. Přímé vznikají spotřebou primárních zdrojů v budovách – například vytápěním kotlem na zemní plyn, případně na tuhá paliva. Nepřímé vznikají spotřebou energie, která je vyráběna mimo budovu (elektřina, teplo). Jedná se o spotřebu energie spojenou s veškerou uživatelskou činností, kam zahrnujeme spotřebu na vytápění, chlazení, ohřev vody, vaření, osvětlení a provoz domácích spotřebičů.

Dosud byla provozní fáze při vytváření legislativy pro snižování emisí v budovách upřednostňována před fází investiční. Energetickou náročnost v České republice legislativně řeší vyhláška č. 264/2020, o energetické náročnosti budov, která implementuje evropskou směrnici 2018/844/EU, o energetické náročnosti budov, a upravuje nákladově optimální úroveň požadavků na energetickou náročnost budov, metodu výpočtu energetické náročnosti budovy a stanovuje, mimo jiné, vzor průkazu energetické náročnosti budovy – jeho obsah a způsob zpracování.

Systém emisního obchodování EU ETS pokrývá v rámci provozní fáze budov pouze nepřímé emise, které vznikají v zařízeních s vysokým výkonem (elektrárny, teplárny). Díky tomu EU ETS v současnosti pokrývá okolo 30 % emisí z vytápění budov (dle COM(2021) 551). Zahrnutí přímých emisí uvažuje návrh Evropské komise na revizi systému, ve kterém Komise počítá se zavedením odděleného obchodování pro emise ze spalování paliv v budovách (a v silniční dopravě) od roku 2025 (COM(2021) 551).

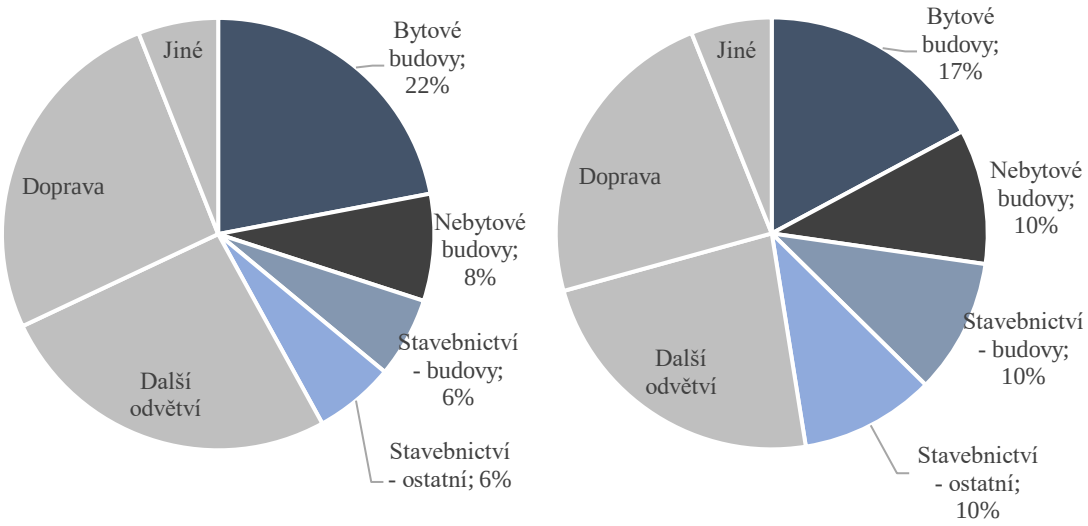
3.2.3. Podíl emisí z výstavby a užívání budov na celkovém množství emisí

Zpráva z roku 2021, kterou vypracovali členové Globálního společenství pro budovy a výstavbu (GlobalABC) [48], udává podíl výstavby a užívání budov na celkové konečné spotřebě energie a na celkových emisích skleníkových plynů v roce 2020.

Výstavba se na konečné spotřebě energie podílela podle výše uvedené zprávy 12 %, přičemž energie spotřebovaná pro výstavbu budov tvořila polovinu. Množství emisí spojených s výstavbou tvořilo celkem 20 % všech emisí skleníkových plynů v roce 2020. Stejně jako v případě spotřeby energie, i zde tvořila výstavba budov polovinu množství produkovaných emisí.

Fázi užívání dělí zpráva z pohledu konečné spotřeby energie na spotřebu v nebytových a rezidenčních budovách. Z pohledu emisí pak autoři dělí zmíněné kategorie dále na přímé a nepřímé emise. Nepřímými označují emise vzniklé při výrobě elektřiny a tepla. Podíl rezidenčních budov na konečné spotřebě energie byl ve sledovaném roce 22 %, nerezidenční budovy tvořily 8% podíl. Množství emisí spojených s rezidenčními budovami tvořilo celkem 17 %, přičemž přímé emise přispěly do celkového množství emisí 6 % a nepřímé 11 %. Budovy, které nejsou využívány k bydlení, zaujaly podíl 10 % (3 % přímé emise a 7 % nepřímé).

Graf 9: Podíl budov a stavebnictví na konečné spotřebě energie (vlevo) a na emisích (vpravo)



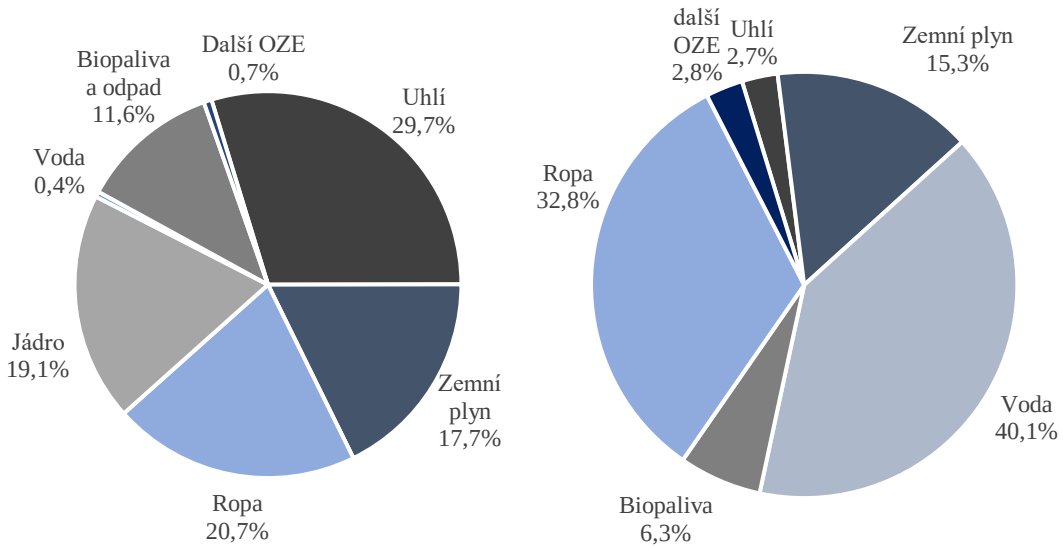
Zdroj: GlobalABC, vlastní zpracování

4. Energetický profil ČR, tvorba cen paliv a energie

Česká republika historicky získávala nejvíce energie z uhlí. V roce 1990 tvořilo uhlí přibližně 60 % celkového energetického mixu země. Díky zvyšujícímu se povědomí o klimatických změnách začalo být uhlí, kvůli svému vysokému emisnímu faktoru, postupně vytěsňováno. Od roku 1990 se jeho podíl postupně snižoval, přičemž procentní nárůst v tomto období zaznamenaly čistší zdroje jako jsou jaderná energie a energie získávaná z biopaliv. Rostl také podíl obnovitelných zdrojů a plynu. Přesto bylo uhlí v roce 2020, kdy přispělo přibližně jednou třetinou do celkové produkce v zemi, stále nejvýznamnějším energonositelem.

U elektřiny v České republice převažuje její export nad importem – v roce 2019 byl export elektrické energie 84,7 PJ a import 48,1 PJ [53]. V minulosti země byla schopna díky převažující nabídce vyvážet uhlí do okolních zemí, nicméně od roku 2016 převažuje jeho import nad exportem. Významný je zejména import z Polska (68 %) a z Ruska (12 %). Změna nastala z důvodu rychlejšího poklesu těžby, než jaký byl očekáván, a s tím spojeným nedostatečným pokrytím spotřeby. Česká republika využívá z 95 % vlastní zdroje uhlí. Země naopak disponuje pouhými dvěma procenty vlastních zdrojů plynu. Zbylých 98 % je dováženo. Téměř výhradním importérem plynu do ČR je Rusko (99,7 %) [54].

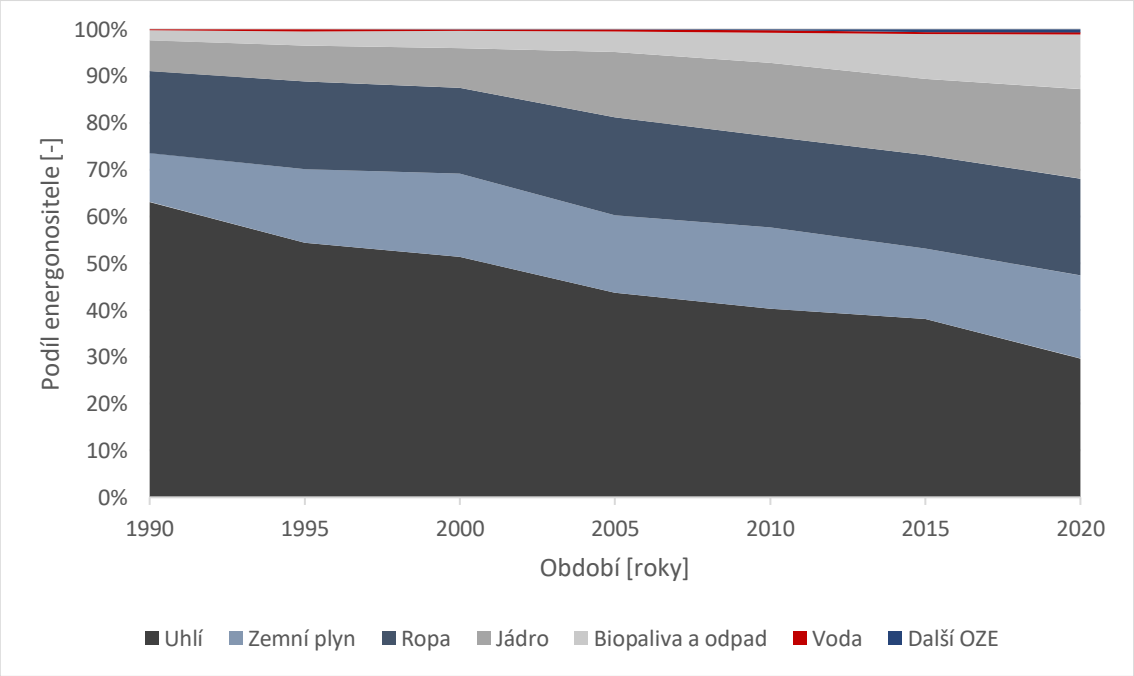
Energetický mix ČR (vlevo) a Norska (vpravo) v roce 2020



Zdroj: IEA, vlastní zpracování

Porovnáním energetického mixu České republiky s mixem Norska, které je zemí s velmi nízkým množstvím emisí skleníkových plynů, je patrné, že Česká republika stojí před náročným úkolem v podobě vytěsnění uhlí ze svého energetického mixu. Uhlí zaujímá v mixu Norska pouze necelé 3 % produkce energie. Česká republika má naopak nižší podíl ropy (přibližně o 12 procentních bodů). ČR dále na rozdíl od Norska využívá energii z jádra. Výrazně však, vzhledem k přírodním podmínkám, zaostává v podílu vodních elektráren.

Graf 10: Energetický mix ČR v letech 1990-2020

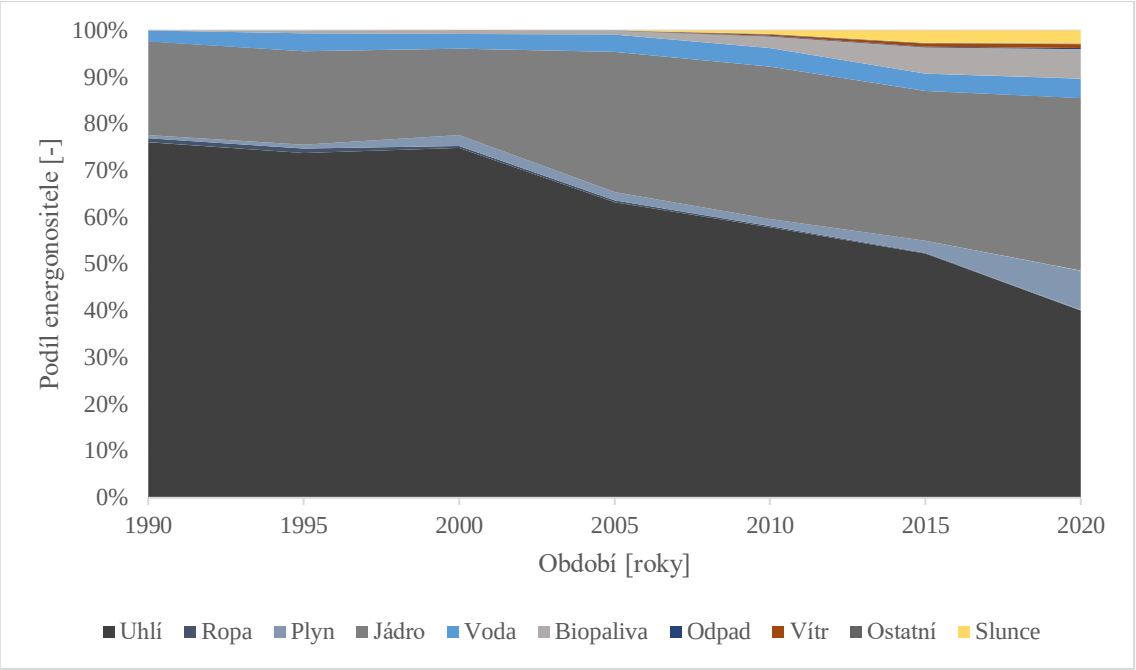


Zdroj: IEA, vlastní zpracování

4.1. Výroba elektřiny

Výroba elektřiny v České republice vždy byla a stále je závislá na uhlí. Jeho podíl se ale od roku 1990 postupně snižuje, což odráží vývoj celkového energetického mixu země. V roce 1990 bylo vyrobeno 76 % elektřiny z uhlí, do roku 2020 jeho podíl klesl o 36 procentních bodů na 40 %. Své zastoupení ve výrobě elektřiny naopak navýšila jaderná energie a obnovitelné zdroje (v posledních letech lze zaznamenat nárůst podílu zejména u větrných a fotovoltaických elektráren). V posledních pěti letech došlo také k výraznějšímu navýšení podílu plynu [54].

Graf 11: Podíl zdrojů na výrobě elektřiny (1990-2020)

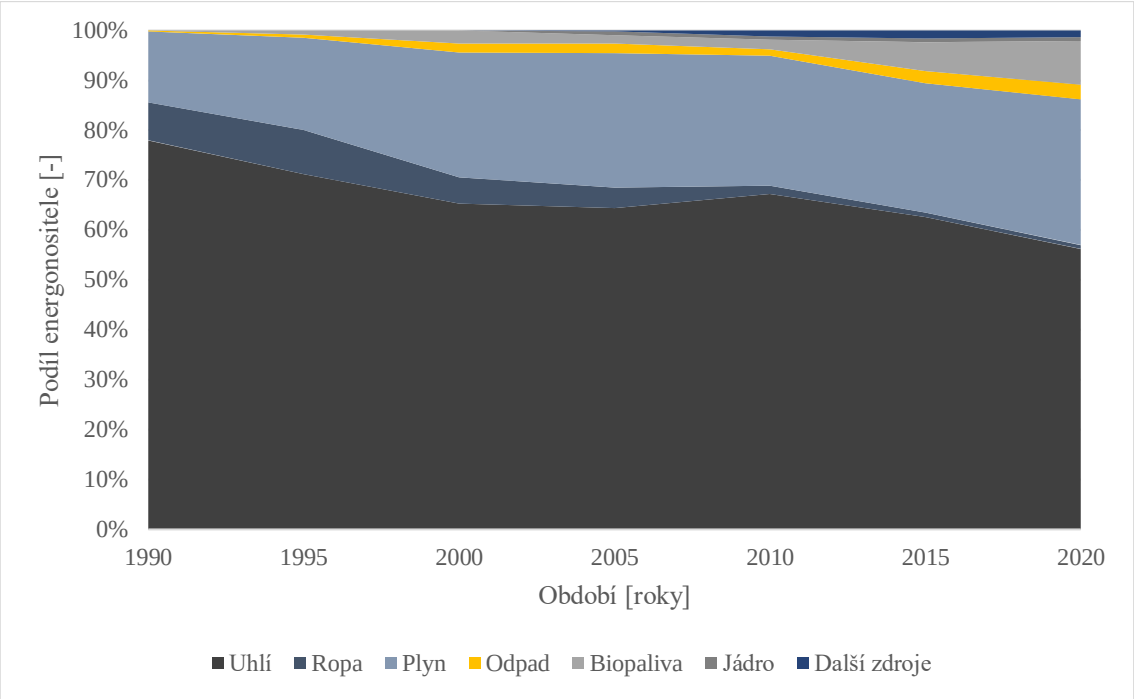


Zdroj: IEA, vlastní zpracování

4.2. Výroba tepla

Kromě elektřiny je spousta energie spojena s centrální výrobou tepla (CZT). Ve výrobě tepla také klesá od roku 1990 procentní zastoupení uhlí. Pokles však není natolik výrazný jako u výroby elektřiny, kde se podíl uhlí snížil o 36 procentních bodů. Využití uhlí pro výrobu tepla kleslo ze 78 % v roce 1990 na 56 % v roce 2020 (o 22 procentních bodů). Druhým nejvýznamnějším zdrojem je zemní plyn. V prvním desetiletí sledovaného období došlo k poměrně výraznému navýšení podílu výroby z plynu – ze 14 % na 25 %. Dalších dvacet let se podíl navyšoval již nižším tempem až na hodnotu 29 % v roce 2020. Stejně jako u elektřiny, dochází také u tepla k postupnému nástupu obnovitelných zdrojů, v tomto případě především biopaliv. Centrálním zdrojem tepla je zásobováno přibližně 1,5 milionů domácností v České republice (přibližně 40 %) [55].

Graf 12:Podíl zdrojů na výrobě tepla (1990-2020)



Zdroj: IEA, vlastní zpracování

4.3. Energetická soběstačnost ČR

Energetická soběstačnost ČR v posledních letech klesá – od roku 2009 se snížila o 16 % na 63 % v roce 2019 [54]. Klesající trend je zapříčiněn zejména vytěsňováním uhlí z energetického mixu země. Zvyšující se podíl plynu způsobuje větší energetickou závislost na Ruské federaci, nedostatečné investice do obnovitelných zdrojů pak zvyšují závislost na ostatních evropských zemích, například Německu. Vzhledem k plánovanému ukončení využívání uhlí pro splnění evropských klimatických cílů, můžeme, při zachování stávající nízké podpory obnovitelných zdrojů a chybějícího rámce pro udržitelnou energetiku, očekávat stále se navyšující závislost na ostatních státech [54].

Konec využívání uhlí je v Evropě nevyhnutelný z mnoha důvodů. Jeho emisní zátěž je natolik vysoká, že pro splnění klimatických cílů stanovených za účelem zvrácení globálních klimatických změn, nelze počítat s jeho využitím. Otázkou pouze zůstává, kdy přesně k ukončení spalování uhlí dojde a jaký dopad to bude mít na jednotlivé země. Jisté je, že v dalších letech bude pro energetické společnosti stále méně výhodné uhlí využívat, jelikož zvyšující se cena emisních povolenek bude snižovat konkurence-schopnost zdrojů s vysokými emisemi skleníkových plynů.

4.4. Trh s elektřinou

Trh s elektřinou je, jak stanovuje směrnice pro vnitřní trh s elektřinou EU 2009/72/ES, částečně regulovaný (regulovaný přístup k sítím). Česká republika do své legislativy směrnici zapracovává v rámci energetického zákona (zákon č. 458/2000 Sb.) a vyhlášky č. 408/2015 Sb., o pravidlech trhu s elektřinou [56].

Na trhu si zákazník (spotřebitel) sjednává dodávku elektřiny s výrobcem. Sjednání probíhá napřímo, což není příliš obvyklé, nebo častěji přes obchodníka [56]. Energetický zákon definuje tyto účastníky trhu: výrobce, provozovatele přenosové soustavy, provozovatele distribuční soustavy, operátora trhu, obchodníka s elektřinou a zákazníka.

Provozovatelem přenosové soustavy v České republice je akciová společnost ČEPS, provozovateli distribučních sítí jsou dle územní příslušnosti společnosti ČEZ distribuce a.s., E.ON distribuce a.s. a PRE distribuce a.s. [57]. Provoz sítí je ze své podstaty monopolním prostředím, a proto je daná část trhu regulována Energetickým regulačním úřadem (ERÚ). Úloha operátora trhu (OTE a.s.) je, mimo jiné, registrace účastníků trhu a zúčtování odchylek skutečné a sjednané dodávky. Rozlišují se dva typy obchodníků – ti, co uzavírají smlouvy s konečným zákazníkem a tzv. tradeři, kteří nakupují elektřinu na burze a pouze ji přeprodávají [56]. V České republice probíhá obchod na burze pro střední Evropu – PXE (Power Exchange Central Europe, a.s.), kde se obchoduje také zemní plyn, a která spadá pod Evropskou energetickou burzu (EEX). Burza rozlišuje dva typy trhů – krátkodobý (spot) a dlouhodobý (futures). V rámci krátkodobého trhu umožňuje PXE přístup svým účastníkům do denního trhu organizovaného společností OTE. Na dlouhodobém trhu probíhají obchody formou derivátů s budoucím finančním vyrovnáním [58].

Cenu elektřiny na trhu ovlivňuje mnoho faktorů. Výrazně se do ní propisují ceny paliv, dostupnost jednotlivých zdrojů pro výrobu, produkce z obnovitelných zdrojů, roční období a s tím související aktuální počasí. V neposlední řadě se do ceny elektřiny promítá také cena emisních povolenek systému EU ETS [56].

4.4.1. Skladba spotřebitelské ceny elektřiny

Zákazník si se svým dodavatelem sjednává cenu za dodávku elektřiny. Dodavatel většinou nabízí celou řadu tarifů, ze kterých si zákazník může vybrat pro něj nejvhodnější variantu. Tarify se řídí stejnou skladbou a jednotlivé varianty se mohou promítnout pouze do první složky ceny – ceny za silovou elektřinu.

Složka silové elektřiny obsahuje pevně sjednanou měsíční cenu a cenu za každou odebranou MWh elektřiny – tu lze dělit dále na vysoký a nízký tarif a zároveň se řídí situací na trhu s elektřinou. Další složkou celkové ceny je regulovaná část, jejíž sazby stanovuje ERÚ v cenových rozhodnutích. Regulovaná část obsahuje cenu za distribuci (dle příkonu jističe a ceny za dopravenou MWh), cenu systémových služeb (na pokrytí nákladů provozovatele přenosové soustavy na podpůrné služby výrobců), cenu na podporu OZE a kogenerace, a cenu za činnost zúčtování operátora trhu [59]. Poslední složkou před započtením DPH (21 %) je daň z elektřiny, která je pevně stanovena na 23,80 Kč/MWh [59].

Tabulka 2: Skladba spotřebitelské ceny elektřiny

Silová elektřina
+ regulovaná cena
+ daň z elektřiny
+ daň z přidané hodnoty (21 %)
= konečná cena elektřiny pro spotřebitele

Zdroj: ČEZ, vlastní zpracování

4.5. Trh s plynem

Trh s plynem je stejně jako trh s elektřinou liberalizovaný a částečně regulovaný (přeprava, přenos). Řídí se zákonem č. 458/2000 Sb. (energetický zákon). Regulaci zajišťuje také v tomto případě Energetický regulační úřad, stejně tak je operátorem trhu akciová společnost OTE.

Importovaný plyn ze zahraničí je po ČR rozváděn přenosovou soustavou, kterou provozuje společnost NET4GAS. Na přenosovou síť navazují distribuční soustavy, které jsou provozovány různými společnostmi. V Jihočeském kraji a části Vysočiny distribuci zajišťuje společnost EG.D (do roku 2020 pod názvem E.ON distribuce), na území hlavního města Prahy zajišťuje distribuci společnost Pražská plynárenská distribuce. Zbytek republiky pokrývá distribuční síť GasNet [60]. Přebytečný plyn se ukládá do zásobníků. Konečný spotřebitel (zákazník) nakupuje pro svou potřebu plyn od tzv. obchodníka s plynem.

4.5.1. Skladba spotřebitelské ceny plynu

Cena odebraného plynu je, podobně jako cena elektřiny, regulována Energetickým regulačním úřadem. ERÚ má ze zákona možnost regulovat pouze část trhu, kde vzniká přirozený monopol. Regulovaná složka ceny plynu se skládá z poplatku za distribuci, přepravu a z poplatku operátora trhu [61]. Cena emisních povolenek se v případě plynu, na rozdíl od elektřiny, promítá do regulované složky ceny, kdy ERÚ v rámci korekčních faktorů přepravní soustavy stanovuje jako jedny z uznatelných nákladů ty, které jsou skutečně nutné na nákup elektřiny a plynu pro pohon kompresních stanic, které regulují tlak přenosové soustavy [62]. Na pohon kompresních stanic připadne zhruba 3-6 % z přepravovaného plynu [63].

Neregulovanou složku ceny plynu tvoří variabilní část, do které se propisuje obchodní cena plynu (Kč/MWh), a fixní část, kterou tvoří stálý měsíční poplatek za připojení. K ceně se přičítají také daně – daň z přidané hodnoty či daň ze zemního plynu [61].

4.6. Trh s teplem

Ceny tepla jsou regulovány Energetickým regulačním úřadem (dle energetického zákona) v rámci cenových rozhodnutí na základě principu věcného usměrňování cen (zákon č. 526/1990 Sb., o cenách). Do ceny se promítají ekonomicky oprávněné náklady, přiměřený zisk a 10% daň z přidané hodnoty. Oprávněné náklady se dělí na proměnné a stálé. Mezi proměnné patří například náklady na palivo, náklady na rezervaci přepravní

nebo distribuční kapacity u zemního plynu a náklady na nákup emisních povolenek. Mezi stálé se řadí například náklady na opravy, odpisy, nájemné, režijní náklady, úroky či věcná břemena (dle Cenové rozhodnutí č. 6/2020).

Podle Cenového rozhodnutí č. 6/2021 Energetického regulačního úřadu lze ekonomicky přiměřený náklad na nákup emisních povolenek spočítat jako množství povolenek nutných na pokrytí emisí, které musely být dokoupeny nad rámec volné alokace pro daný rok a nad rámec přebytků z bezplatně přidělených povolenek z minulých let. Pokud dodavatel tepelné energie nepřevedl přebytek volně přidělených povolenek ze třetího obchodovacího období EU ETS do čtvrtého, nelze považovat náklady spojené s nákupem emisních povolenek ve stejném množství za ekonomicky přiměřené. Energetický regulační úřad zveřejňuje každý rok průměrnou cenu emisních povolenek vypočtenou váženým průměrem všech uskutečněných obchodů na spotovém trhu s emisními povolenkami na burze EEX. V roce 2020 byla průměrná cena emisní povolenky dle výpočtů ERÚ 654,12 Kč/t CO_2 [64]. Pokud byla dodavateli poskytnuta kompenzace za náklady spojené s nákupem emisních povolenek, odečítá se výše podpory či dotace od ekonomicky přijatelných nákladů.

Dodavatel tepla sjednává s odběratelem cenu jednosložkovou, která je vztažena na jednotkové množství tepelné energie, nebo cenu dvousložkovou s proměnnou a stálou částí. Proměnná část je vztažena na jednotkové množství energie a stálá na předem sjednané množství na daný kalendářní rok (dle Cenového rozhodnutí č. 6/2020). Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 269/2015 Sb., o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům, stanovuje, jakým způsobem budou náklady rozděleny v rámci jedné zúčtovací jednotky. Především řeší rozsah výše základní a spotřební složky. Základní složka uvažuje započitatelnou plochu a prostup tepla konstrukcemi. Její výše činí podle zákona 30 až 50 %. Spotřební složka je stanovena na základě odečtů z měřidel nebo zařízení pro rozdělování nákladů na vytápění.

Zásobování teplem lze označit jako „centrální zdroj tepla“ (CZT) nebo také, pravděpodobně výstižnějším, pojmem „soustava zásobování teplem“ (SZT). Jak vyplývá z tiskové zprávy Ministerstva průmyslu a obchodu z roku 2020 [65], v České republice využívá systému zásobování teplem přibližně 1,6 milionů domácností (asi 4 miliony obyvatel). Ve zprávě MPO řeší vytěsňování uhlí z teplárenství v období transformace do roku 2030. Uhlí by mělo být nahrazeno čistšími zdroji jako je zemní plyn, biomasa, OZE, odpadní teplo a teplo z jádra.

4.7. Spotřeba paliv a energie v domácnostech

V druhé polovině roku 2015 proběhlo šetření Českého statistického úřadu ENERGO 2015 [55], které shromáždilo informace o spotřebě paliv a energie v domácnostech v ČR. Výstupy ukazují základní charakteristiku obydlených bytů, využívaná paliva a energie s rozlišením způsobu využití (vytápění, ohřev vody, vaření) a spotřeby domácností. Přestože se jedná již o 5 let starý průzkum, lze uváděné údaje považovat za stále relevantní, jelikož můžeme vnímat tuto oblast za poměrně rigidní s poměrně pomalými změnami.

4.7.1. Základní charakteristika obydlených bytů

Celkový počet obydlených bytů uváděných v šetření je 4,3 mil., z toho 43 % bytů je v rodinných domech (RD) a 57 % v domech bytových (BD). Průměrná podlahová plocha bytů v RD je 110 m^2, resp. 63 m^2 u bytů v BD. Průměrná vytápěná plocha pak je 99 m^2 (90 % celkové plochy), resp. 58 m^2 (92 %). Téměř polovina všech obydlených bytů má zateplené stěny, přibližně třetina bytů má zateplenou také střechu. Tepelně-izolační okna mají tři čtvrtiny bytů. Necelá pětina bytů není zateplena žádným z výše uvedených způsobů. Struktura používaných paliv se mezi byty v RD a BD zásadně liší, přičemž ne všechny domácnosti využívají k danému účelu pouze jedno palivo.

4.7.2. Struktura používaných paliv a energie

Vytápění bytů v RD je nejčastěji obstaráváno za použití zemního plynu (54,3 %) a OZE (52,9 %). Následují tuhá paliva se zastoupením 27,0 %, elektřina (14,0 %) a téměř vůbec byty v RD pro vytápění nevyužívají nakupované teplo (0,5 %). Byty v BD naopak nakupované teplo využívají nejvíce (70,0 %). S výrazným odstupem následuje zemní plyn (22,8 %). Ostatní paliva a energie mají v porovnání s předchozími velmi malý podíl – elektřina 6,2 %, obnovitelné zdroje 3,8 % a tuhá paliva 2,0 %.

Používání paliv a energie je pro ohřev vody rozloženo odlišně. Nejčastěji je u bytů v RD využívána elektřina (60,5 %). Následují zemní plyn (39,6 %), tuhá paliva a OZE (23,3 %), daleko za ostatními zdroji pak následuje nakupované teplo (0,4 %). Byty v BD nejvíce využívají nakupované teplo (67,1 %), zemní plyn (18,7 %) a elektřinu (15,2 %).

Nejvíce zastoupeným druhem energie pro vaření je elektřina, a to jak pro byty v RD (87,6 %), tak i pro byty v BD (76,7 %). Druhým nejpoužívanějším palivem je, opět pro oba druhy bytů, zemní plyn (39,6 % pro RD, 59,2 % pro BD). Byty v RD výraznějším podílem používají také kapalná paliva (11,0 %) a tuhá paliva a OZE (3,1 %).

U bytů v BD jsou kapalná paliva, tuhá paliva a OZE zastoupeny pouze zanedbatelným procentem.

Šetření ENERGO 2015 zkoumalo také průměrné roční spotřeby a peněžní vydání domácností. Průzkum uvádí, že celková spotřeba v domácnostech je 278,5 PJ (67 % tvoří byty v RD a 33 % v BD). Byty v RD mají nejvyšší spotřebu z obnovitelných zdrojů energie (32,9 %), zemního plynu (30,0 %) a tuhých paliv (19,6 %). Obydlené byty v BD mají největší spotřebu nakupovaného tepla (46,9 %), zemního plynu (24,9 %) a elektřiny (20,7 %). Průměrná spotřeba elektřiny běžnými domácími spotřebiči tvoří 30,3 % celkové průměrné spotřeby elektřiny.

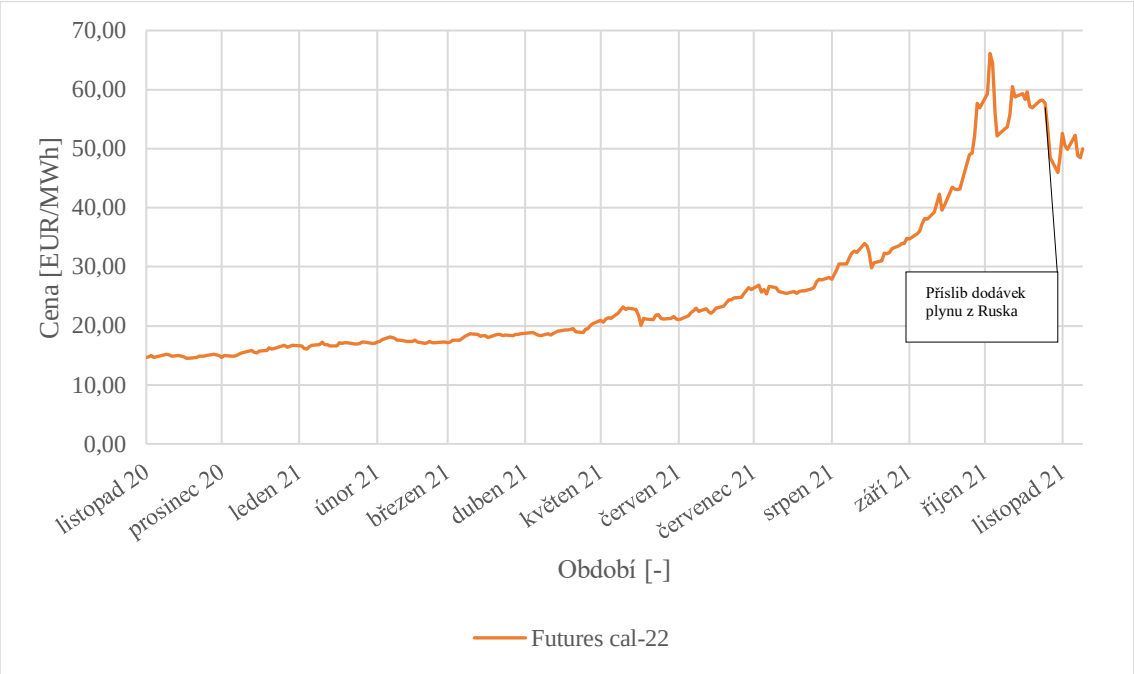
5. Vliv emisního obchodování na výši nákladů domácností prostřednictvím cen energetických komodit

V současnosti Evropa prochází obdobím vysokých cen energetických komodit. Ceny elektřiny, plynu, uhlí a pohonných hmot dosahují dlouhodobého maxima, což má výrazný vliv na výši nákladů na bydlení. Následující kapitola práce má za cíl zanalyzovat vývoj cen jednotlivých komodit v čase a identifikovat možné příčiny jejich změn. Nabyté poznatky budou využity při výpočtu vlivu emisního obchodování na výši nákladů českých domácností. U elektřiny a zemního plynu je sledován vývoj jejich ceny na středoevropské burze PXE. Vývoj ceny uhlí je sledován na burze ICE (API2 Rotterdam Coal Futures).

5.1. Cena zemního plynu

Cenu plynu sleduje graf č. 13 v období od listopadu 2020 do listopadu 2021. Cena začínala ve sledovaném období na necelých 15 eurech za vyrobenou MWh. Do konce roku 2020 nedošlo k výraznému růstu, cena byla těsně nad 15 EUR/MWh. V první čtvrtině roku se zrychlilo tempo růstu, což mělo za následek překročení hranice 20 EUR v druhé polovině dubna. Růst pokračoval následně v celé první polovině května, po čemž došlo k navrácení ceny do rovnovážné polohy. Prudký růst ceny zemního plynu můžeme pozorovat od první poloviny června.

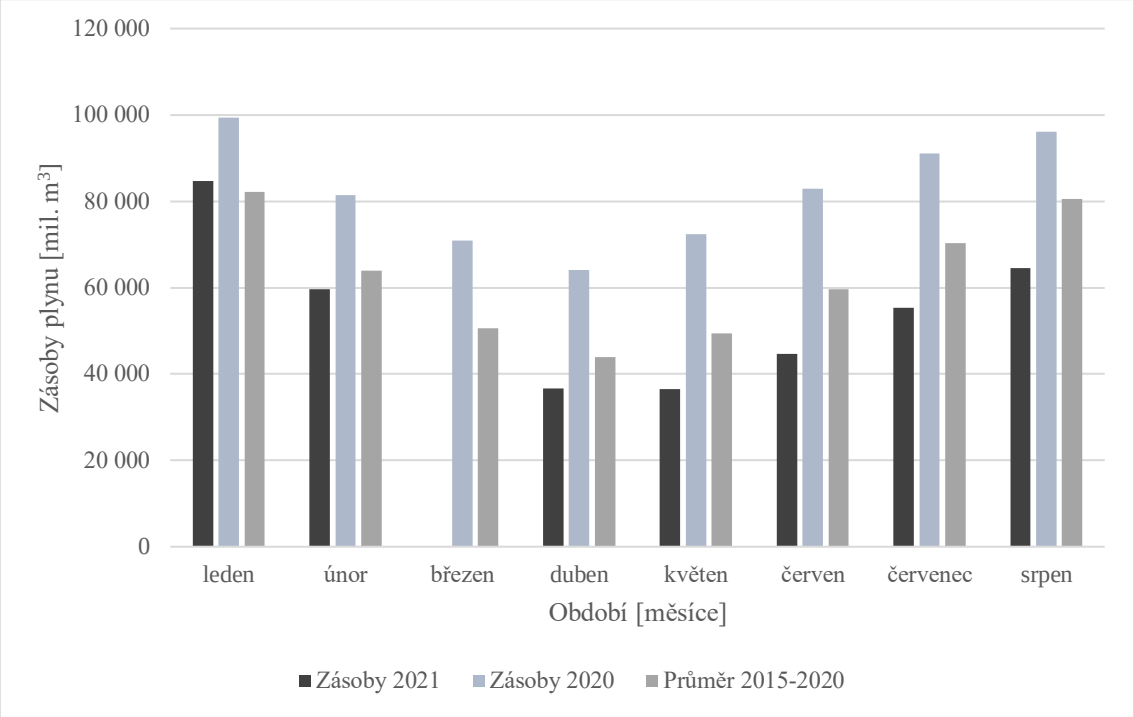
Graf 13: Cena zemního plynu na burze PXE od 11/2020 do 11/2021



Zdroj: oenergetice.cz, vlastní zpracování

Tempo růstu se až na období během července stále více zvyšovalo. Postupně došlo k překročení hranice 30 EUR/MWh (srpen 2021), 40 EUR/MWh (první polovina září 2021), 50 EUR/MWh (druhá polovina září) a 60 EUR/MWh na začátku měsíce října. Vrcholu bylo dosaženo 5. října, kdy cena dosáhla 66,12 EUR/MWh. Následně došlo k výraznému poklesu o 14 euro na 52,12 EUR/MWh. V polovině října došlo k navrácení ceny k 60 eurům. Na konci měsíce došlo z ruské strany k rozhodnutí o navýšení dodávek plynu do Evropy po naplnění vlastních zásobníků, díky čemuž došlo k výraznému poklesu ceny o 21 % na částku 46 EUR/MWh.

Graf 14: Zásoby plynu v Evropě – porovnání let 2020 a 2021



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Graf č. 14 poskytuje porovnání zásob plynu v Evropě po jednotlivých měsících v roce 2021 s rokem 2020 a dlouhodobým průměrem let 2015-2020 (data za březen 2021 nejsou dostupná). Je zcela zřejmé, že zásoby v letošním roce byly v Evropě pod běžnou úrovní, což mohlo být způsobeno chladnější zimou a delším otopným obdobím [66]. Nízké zásoby plynu se promítly do jeho ceny, a to zejména v posledních měsících, kdy se zvyšovala nejistota s blížícím se zimním obdobím.

Ceny plynu se od začátku roku do 11. listopadu zvýšila o 200 %. Přičemž v první polovině roku byl růst pomalejší a k 30. červnu došlo k navýšení o 56 %. Maxima bylo dosaženo 5. října, kdy se cena vyšplhala na úroveň 66,12 EUR/MWh, což představovalo

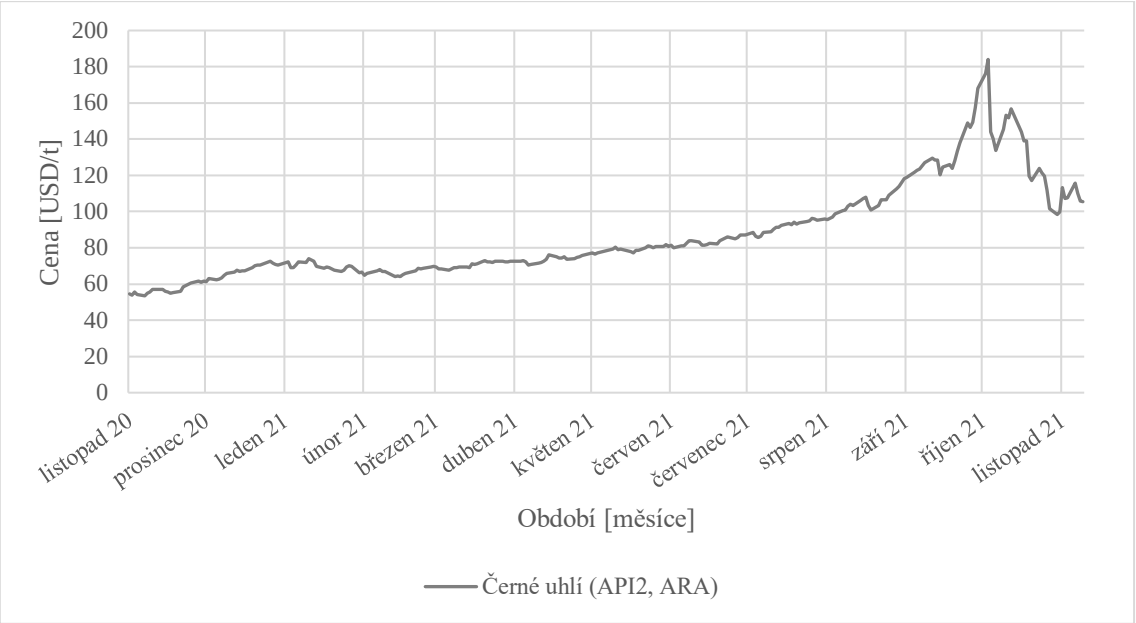
nárůst o 297,5 % v porovnání se začátkem roku. Pokud porovnáme maximální cenu s cenou z poloviny roku, zjistíme, že došlo k navýšení o 155 %.

5.2. Cena uhlí

Spolu s plynem je další důležitou obchodovanou energetickou komoditou uhlí. Přesto, že se jeho význam kvůli ambiciózním environmentálním cílům v energetice snižuje, stále zastává v mnoha zemích roli nejdůležitějšího energonositele v energetickém mixu země. Mezi země s velkým podílem uhlí na výrobě energie patří také Česká republika – v roce 2020 tvořilo uhlí přibližně 30 % českého energetického mixu (viz předchozí kapitoly). Jako ukazatel vývoje globální ceny uhlí lze použít vývoj ceny černého uhlí (API2, ARA). Také v případě vývoje ceny uhlí je analyzováno období od listopadu 2020 do listopadu 2021.

Cena uhlí začínala ve sledovaném období na částce necelých 55 USD/t. Do konce roku došlo k překročení hodnoty 70 dolarů za tunu. V tomto období cena dosahovala lokálního extrému a od přelomu roku do poloviny února klesala až na hodnotu 64,23 USD/t. Od této chvíle byl dlouhodobý trend rostoucí, kdy docházelo pouze k drobným krátkodobým výkyvům. Hranice 80 dolarů byla překročena v polovině května. Na rozdíl od ceny zemního plynu nepozorujeme u uhlí pokles ceny v červenci. Naopak, od začátku roku došlo ke zvýšení tempa růstu, které se následně zvyšovalo až do začátku října. Hranice 100 USD/t byla dosažena začátkem srpna. Pod hranici 100 dolarů se cena dostala znovu až na začátku listopadu (ale pouze na dva dny). Maxima bylo dosaženo, stejně jako u zemního plynu, 5. října, a to hodnotou 184,02 USD/t. Na rozdíl od plynu pozorujeme u ceny uhlí výrazný pokles během října.

Graf 15: Cena černého uhlí (API2, ARA) od 11/2020 do 11/2021



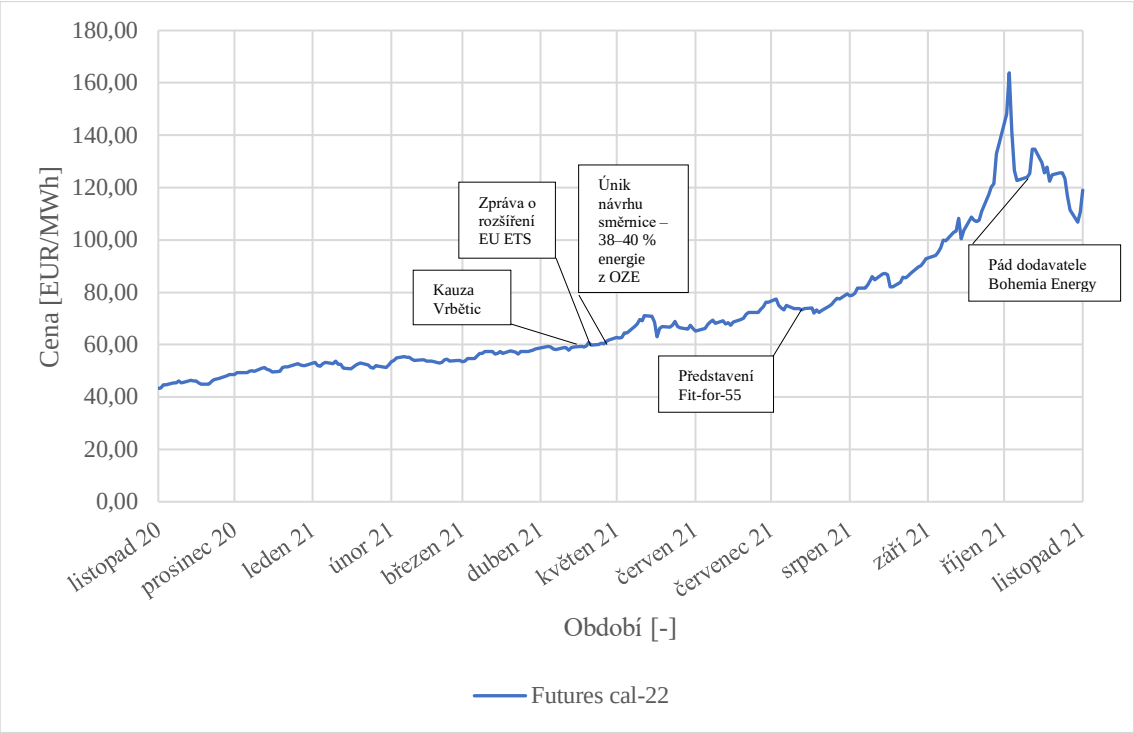
Zdroj: oenergetice.cz, vlastní zpracování

Cena černého uhlí vzrostla od začátku roku do 11. listopadu o 45,7 %. V době dosažení maximální ceny představoval nárůst změnu o 154,2 %. V první polovině roku došlo k navýšení o 20,4 %, od poloviny roku do konce sledovaného období cena vzrostla o 20,9 % (v maximu o 111,0 %).

5.3. Cena elektřiny

Z grafu č. 16 je patrné, že cena elektřiny po celý rok vykazovala trend růstu. Na začátku listopadu 2020 cena lehce přesahovala 43 EUR/MWh. Do konce roku cena elektřiny překonala hranici 50 EUR/MWh. Během prvního kvartálu roku 2021 byl nárůst pomalejší, během dubna však již cena atakovala hranici 60 EUR/MWh, kterou ke konci měsíce také překonala. V květnu nastal krátkodobý prudký výkyv, kdy cena dosáhla hodnoty 71 EUR/MWh. Výkyv lze spojit s únikem informací o návrhu Evropské komise o zastoupení OZE ve výrobě elektřiny v roce 2030. Je zajímavé pozorovat, že kauza výbuchu muničních skladů ve Vrběticích, po které došlo k ochlazení vztahů s Ruskem, výraznou dlouhodobou změnu v ceně nevyvolala. Následně sice došlo k navrácení ceny na původní hodnotu ze začátku měsíce, ale tempo růstu se od této chvíle zvýšilo. Během června 2021 se již cena dostala stabilně nad 70 EUR/MWh.

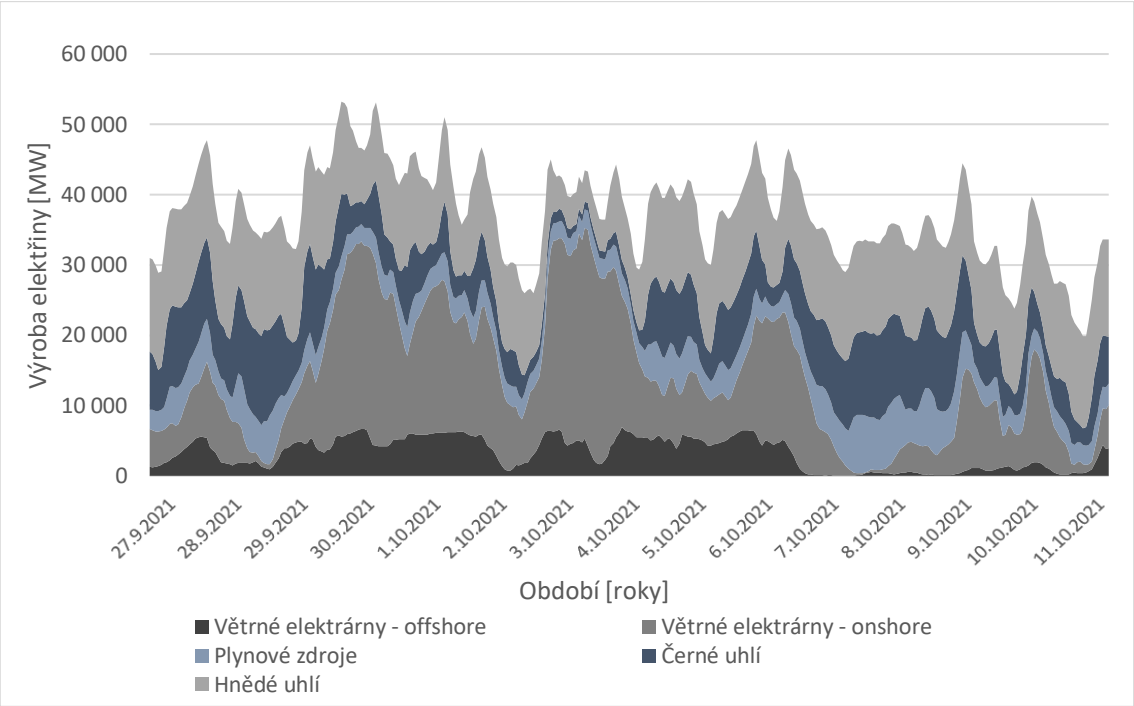
Graf 16: Cena elektřiny na burze PXE od 11/2020 do 11/2021



Zdroj: oenergetice.cz, Euractiv, vlastní zpracování

V prvních dnech července cena dosahovala téměř 80 EUR/MWh. Přibližně do poloviny měsíce pak cena klesala zpět k hodnotě 70 EUR. Následně došlo ke změně směru vývoje a do poloviny srpna cena narostla k hodnotě 90 EUR. Nárůst lze spojit s představením návrhu realizace Zelené dohody „Fit-for-55“. Po narovnání výkyvu přibližně v polovině srpna začala cena opět prudce růst. Hranici 100 EUR překonala začátkem září. Extrému dosáhla 5. října, kdy byla její hodnota 163,83 EUR/MWh. Od 9. září, kdy cena poprvé překročila hranici 100 EUR, došlo tedy k nárůstu o 63,7 %. Následně došlo opět k prudkému poklesu na přibližně 120 EUR/MWh. Od této doby se cena, jak je patrné z grafu, vyznačuje výrazným kolísáním, čímž se stává těžko předvídatelnou.

Graf 17: Výroba elektřiny v Německu na přelomu září a října 2021



Zdroj: oenergetice.cz, vlastní zpracování

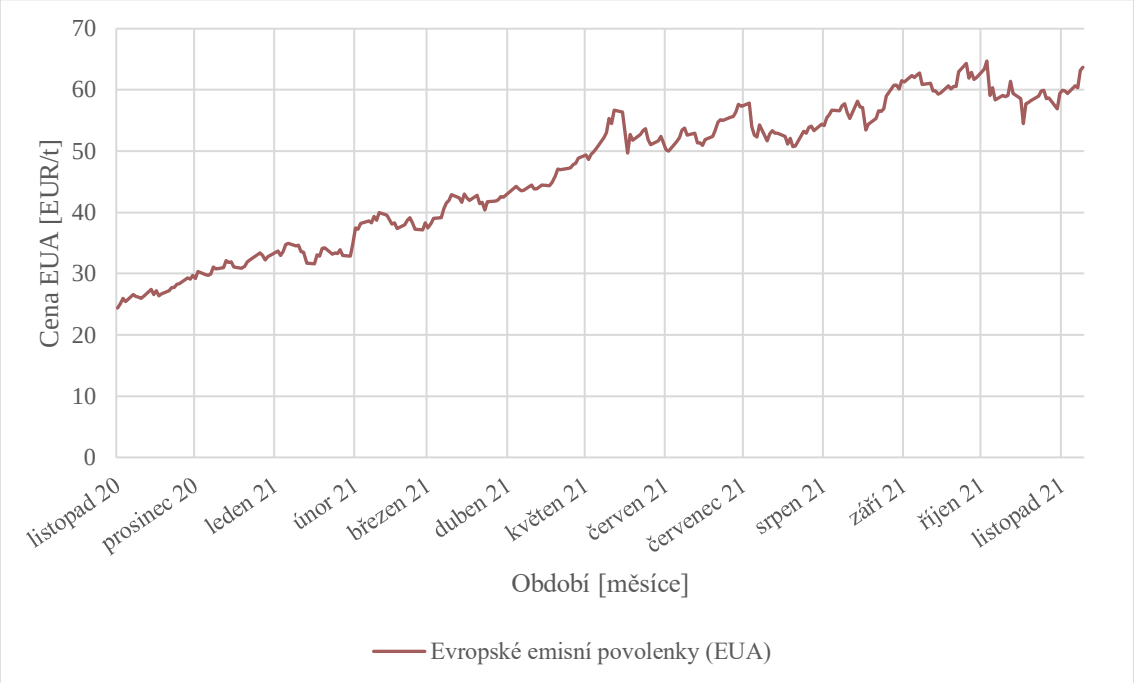
Graf č. 17, který sleduje vývoj výroby elektřiny v Německu, prokazuje pokles produkce elektřiny začátkem října. Pro udržení rovnováhy v síti musel být propad výroby větrných elektráren nahrazen jinými zdroji. Data ukazují, že německý energetický sektor za daným účelem využil navýšení produkce z plynových zdrojů a z uhelných elektráren. Vzhledem k dlouhodobě vysokým cenám plynu a uhlí – podrobněji viz předchozí kapitoly, lze předpokládat, že tato skutečnost měla dopad na cenu elektřiny.

5.4. Cena emisních povolenek

Vývoj ceny emisních povolenek byl z dlouhodobého hlediska řešen již v předchozích kapitolách. Tato kapitola se zabývá kratším obdobím jednoho roku – od listopadu 2020 do listopadu 2021, stejně jako kapitoly o vývoji cen zemního plynu, černého uhlí a elektřiny.

Stejně jako u zemního plynu, černého uhlí a elektřiny můžeme také u emisních povolenek sledovat trend růstu během celého roku. Cena emisních povolenek se ale vyznačuje vyšší volatilitou a nevykazuje silný výkyv v měsíci říjnu. Ve sledovaném období začínala cena jedné povolenky na 24,39 EUR. Během listopadu 2020 cena prudce rostla – hodnota 30 EUR byla překonána na přelomu listopadu a prosince. Na konci roku byla cena povolenky 32,72 EUR. V první polovině roku 2021 pokračoval trend rychlého růstu. Cena během daného období zaznamenala čtyři výraznější výkyvy. Po poklesu ze začátku roku došlo k prudkému nárůstu na 40 EUR v polovině února. Další výkyv nastal hned během března – po vystoupání ceny ke 43 EUR v polovině měsíce došlo k navrácení do rovnovážné polohy 40 EUR.

Graf 18: Cena emisních povolenek (EUA) od 11/2020 do 11/2021



Zdroj: oenergetice.cz, vlastní zpracování

Stálý a rychlý růst ceny pokračoval do poloviny května (56,65 EUR k 14. 5.), poté došlo k náhlému poklesu na cenu kolem 50 EUR. Od této doby se pohyb ceny vyznačovala častým kolísáním. Pátého července dosáhla cena hodnoty 57,87 EUR

a následně došlo k výraznému poklesu, který trval až do poloviny měsíce. Čtrnáctého července byl představen návrh realizace Zelené dohody pro Evropu (tzv. Fit-for-55). Reakce trhu se projevila o zhruba týden později, kdy začala cena emisních povolenek znovu narůstat.

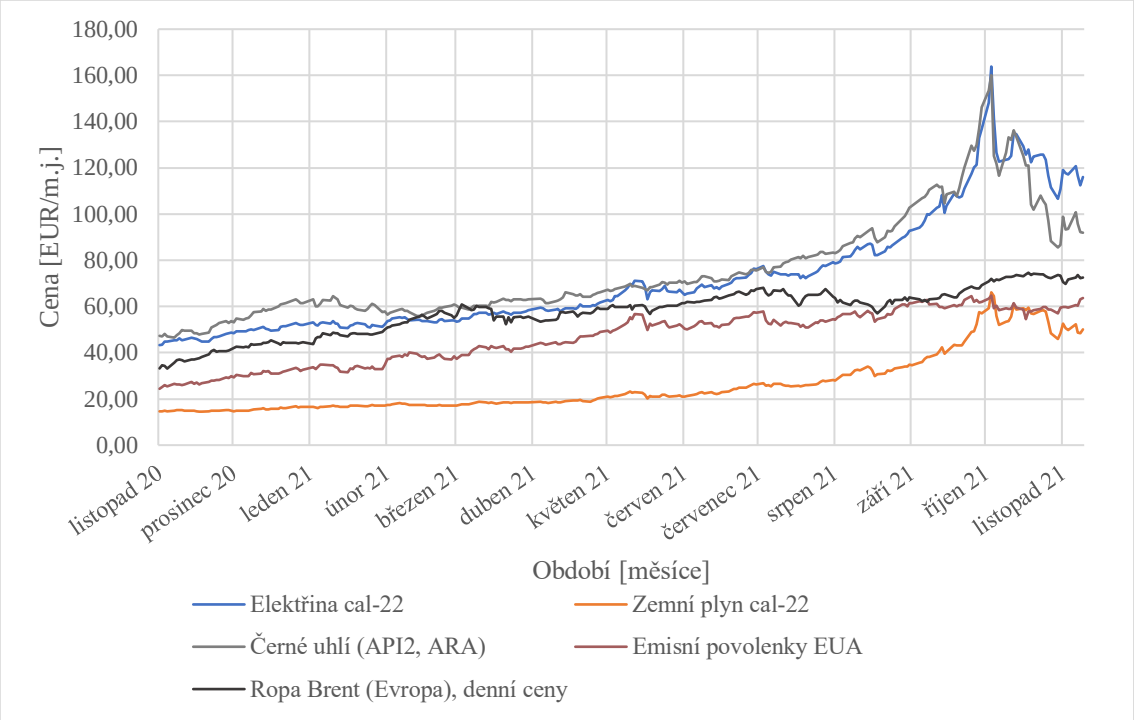
Maxima cena dosáhla, stejně jako předchozí dvě komodity, 5. října (64,72 EUR). Nejednalo se však o takový výrazný výkyv, protože se cena již od konce srpna pohybovala nad 60 EUR a koncem září přesáhla hodnotu 64 EUR. Během října následně cena klesla až pod úroveň 60 EUR. Začátek listopadu znovu vykazuje růst ceny nad tuto hranici.

Od začátku roku cena jedné emisní povolenky stoupla o 89,0 %. V době dosáhnutí maxima nárůst představoval zvýšení o 92,1 %. První polovina roku přinesla růst o 67,3 %, druhá (do konce sledovaného období) pak o dalších 13 %.

5.5. Porovnání vývoje cen energetických komodit

Předchozí podkapitoly sledující vývoj cen již naznačují určité závislosti mezi jednotlivými komoditami. Lepšího porozumění však dosáhneme přímým porovnáním. Z toho důvodu je v následující části práce předkládán graf sledující vývoj cen všech výše zkoumaných komodit – plynu, uhlí, elektřiny, emisních povolenek – a ropy. Cena uhlí, resp. ropy, byla pro objektivní srovnání přepočítána na EUR/t, resp. EUR/barel (USD=0,87 EUR).

Graf 19: Porovnání vývoje cen energetických komodit



Zdroj: oenergetice.cz, vlastní zpracování

První část sledovaného období vykazuje silnou korelaci (do 30. 6. 2021) mezi cenou elektřiny a cenou emisních povolenek. Cena elektřiny téměř zcela kopíruje průběh křivky ceny emisních povolenek. Silnou korelaci vykazuje také cena zemního plynu, u které již z grafu není závislost natolik patrná, ale pohled na tabulku korelačních koeficientů prokazuje podobnou závislost jako u emisních povolenek. Nižší, ale stále velmi vysokou, závislost vykazuje cena uhlí. Nejnižší korelaci vykazuje v první části sledovaného období cena elektřiny s cenou ropy. Vidíme, že v posledních měsících období došlo k odpoutání ceny elektřiny od ceny emisních povolenek, což prokazuje i korelační koeficient pro druhou část období (1. 7.–11. 11. 2021), který ukazuje sníženou závislost mezi cenou elektřiny a cenou emisních povolenek z původních 0,984 z první

části období na 0,723 v druhé části. Stejně tak se od vývoje ceny elektřiny odpoutal vývoj ceny ropy, což prokazuje také snížení korelačního koeficientu na 0,732. K méně výraznému snížení korelace došlo také u průběhu ceny elektřiny a uhlí (na 0,871). Silná závislost ve druhé části sledovaného období se pro zemní plyn téměř nesnížila a korelační koeficient dosahoval stále vysoké hodnoty 0,986. Korelační koeficienty pro celé období pak byly 0,833 (EUA), 0,992 (zemní plyn), 0,962 (uhlí) a 0,811 (ropa).

Tabulka 3: Korelační koeficienty jednotlivých energetických komodit s elektřinou

		EUA	Zemní plyn	Uhlí	Ropa
Elektřina	Celé období	0,833	0,992	0,962	0,811
	1. část období	0,984	0,987	0,943	0,898
	2. část období	0,723	0,986	0,871	0,732

Zdroj: oenergetice.cz, vlastní výpočty a zpracování

Ceny vykazují růst u všech pozorovaných veličin, které mají vliv na cenu elektřiny – ceny zemního plynu, uhlí, emisních povolenek a ropy. Velký dopad na cenu elektřiny měla také environmentální politika Evropské unie prosazující stále ambicióznější limity pro emise skleníkových plynů. Zpřísňování vyvolává růst ceny emisních povolenek, jejichž hodnota se následně propisuje do ceny elektřiny. Jednotlivá rozhodnutí EU mají za následek jak dlouhodobý růst během celého roku, tak i prudké krátkodobé výkyvy. Významný vliv na cenu elektřiny mají dále cena plynu a uhlí. Za prudký růst ceny elektřiny v posledních měsících může zejména vysoká cena plynu, která je vyvolaná jeho nedostatečnými zásobami před zimou. Pokles výroby elektřiny ve větrných elektrárnách v Německu byl s tímto také spojen, jelikož musely být ve větší míře použity fosilní zdroje, což vyhnalo jejich cenu nahoru.

5.6. Podíl emisního obchodování na ceně elektřiny

Výše byl popsán vývoj cen jednotlivých energetických komodit a jejich vliv na cenu elektřiny. V následující části práce je zkoumán podíl ceny emisních povolenek na celkové ceně elektřiny na burze.

5.6.1. Metodika výpočtu

Stěžejní částí výpočtu je stanovení emisního faktoru elektřiny vyrobené v České republice po jednotlivých měsících roku 2021. Emisní faktor je vypočten na základě dat o celkové výrobě elektřiny členěné na jednotlivé energonositele. Jelikož nejsou dostupná data o vsázkách fosilních paliv na výrobu elektřiny za jednotlivé měsíce, které by pro výpočet bylo vhodnější použít, musí být uvažovány účinnosti výroby. Účinnost získání elektřiny z černého uhlí je stanovena na 41 %, z hnědého uhlí na 34 % a účinnost plynových zdrojů na 50 %. Účinnosti jsou stanoveny na základě historických výpočtů emisního faktoru elektřiny Ministerstva průmyslu a obchodu. Celková výroba jednotlivých zdrojů je přenásobena jejich emisním faktorem a přepočítána pomocí účinností výroby na vsázku paliv. Vypočtený údaj – vyprodukované tuny CO_2, za každý měsíc je vydělen celkovou výrobou elektřiny příslušného měsíce. Výsledkem je emisní faktor elektřiny vyjádřený v t CO_2/MWh.

Emisní faktor je pro každý den sledovaného období vynásoben cenou emisních povolenek, čímž získáme hodnotu v EUR/MWh. Podíl ceny emisních povolenek na celkové ceně elektřiny se pak vypočte vydělením vypočtené hodnoty cenou elektřiny v příslušný den.

Tabulka 4: Použité emisní faktory zastoupených paliv

	t CO_2/TJ
Biomasa	0,00
Černé uhlí	93,53
Hnědé uhlí	97,82
Jaderné elektrárny	0,00
Ostatní	0,00
Ostatní OZE	0,00
Plynové zdroje	55,45
Přečerpávací elektrárny	0,00
Solární elektrárny	0,00
Větrné elektrárny – onshore	0,00
Vodní elektrárny	0,00

Zdroj: NIR, vlastní zpracování

5.6.2. Výsledky a jejich interpretace

Tabulka č. 4 obsahuje vypočtené hodnoty celkových emisí z výroby elektřiny (v mil. t CO_2) a hodnoty vypočteného emisního faktoru elektřiny (v t CO_2/MWh). Největší množství oxidu uhličitého bylo, jak lze předpokládat, emitováno v měsících topné sezóny. Nejméně emisí bylo vyprodukováno v květnu, což si lze vysvětlit tím, že v tomto měsíci již není potřeba vytápět objekty, lidé uvnitř tráví méně času a zároveň ještě není nutné vzhledem k mírným teplotám využívat chlazení. Ve všech sledovaných měsících měly zdaleka nejvýraznější podíl na celkovém množství emisí oxidu uhličitého emise z hnědého uhlí. S průběhem množství emisí do velké míry koresponduje emisní faktor elektřiny, který byl nejvyšší v lednu a nejnižší v květnu. Lze tvrdit, že v měsících s vyšší spotřebou elektřiny nedokážou bezemisní zdroje spolehlivě pokrývat spotřebu a je zapotřebí využít více neekologických zdrojů, především uhlí. V době nižší spotřeby zastává nejvyšší podíl na výrobě elektřiny energie z jaderných elektráren.

Tabulka 5: Emise CO_2 a emisní faktor elektřiny v roce 2021

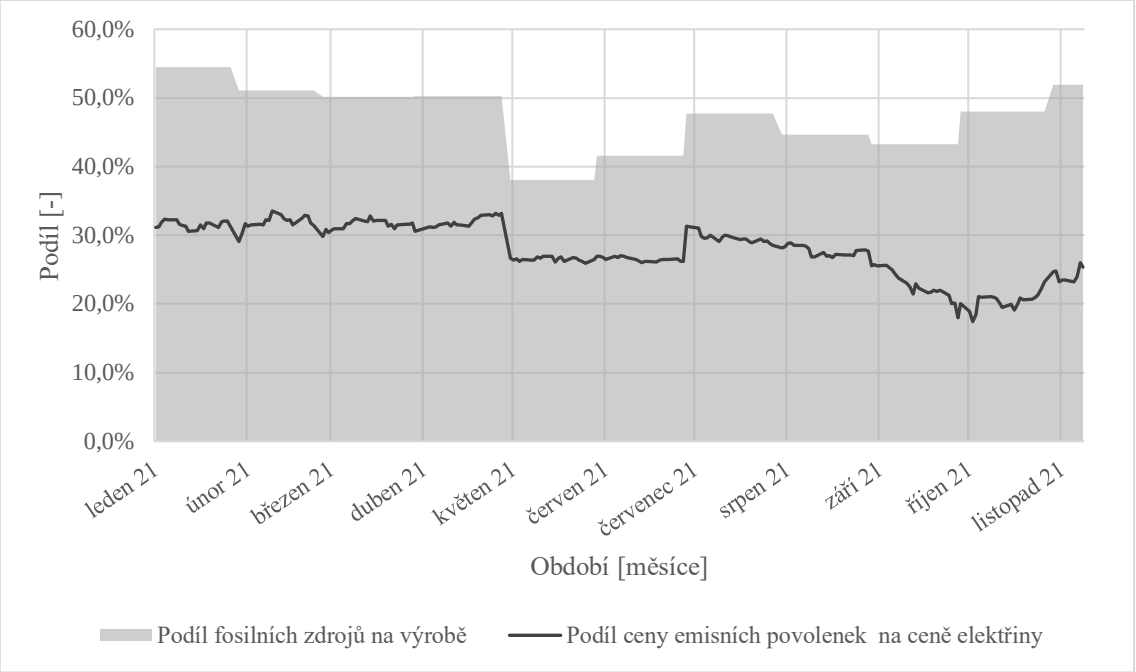
	Emise [mil. t CO_2]	Emisní faktor [t CO_2/MWh]
Leden	3,768	0,491
Únor	3,073	0,453
Březen	3,050	0,433
Duben	2,539	0,420
Květen	1,867	0,338
Červen	1,959	0,347
Červenec	2,422	0,415
Srpen	2,369	0,411
Září	2,459	0,388
Říjen	3,289	0,441
Listopad (část)	1,306	0,462

Zdroj: oenergetice.cz, MPO, NIR, vlastní výpočty a zpracování

Výsledky zobrazené v grafu č. 20 zřetelně ukazují, že podíl emisních povolenek na ceně elektřiny osciluje kolem 30 %, v měsících s nižším zastoupením fosilních paliv ve výrobě klesá podíl k 26 %. Výrazný pokles můžeme zaznamenat v posledních měsících, kdy ceny elektřiny dosahují nepřiměřené výše. Cena emisních povolenek tedy není primárním faktorem stojícím za těmito vysokými cenami elektřiny a podílí se přibližně 20 %. Vzhledem k tomu, že po většinu roku se podíl pohyboval kolem 30 % a že ceny emisních povolenek nestojí za výrazným růstem cen elektřiny v posledních měsících, bude pro další výpočty v práci uvažován 30% podíl emisního obchodování na ceně

elektřiny na burze, která se do vyúčtování zákazníkům promítá v rámci neregulované položky silové elektřiny.

Graf 20: Podíl emisního obchodování na ceně elektřiny od 11/2020 do 11/2021



Zdroj: oenergetice.cz, MPO, NIR vlastní výpočty a zpracování

5.6.3. Výše spotřebitelských cen elektřiny pro domácnosti

Jak již bylo popsáno v teoretické části, konečná cena elektřiny pro spotřebitele se skládá z několika částí – neregulované složky (obchodní část), regulované složky (cena distribuce, daně a poplatky, podpora OZE) a daně z přidané hodnoty. Data od roku 2017 do roku 2020 jsou čerpána z databáze Eurostat.

Celková cena elektřiny od roku 2017 stoupla o 0,916 Kč za jednu kWh. Rostly všechny složky ceny, kromě daně na podporu obnovitelných zdrojů energie. Neregulovaná část ceny stoupla o 36,2 %, cena distribuce se navýšila 9,3 % a daně a poplatky vzrostly o 11,0 %.

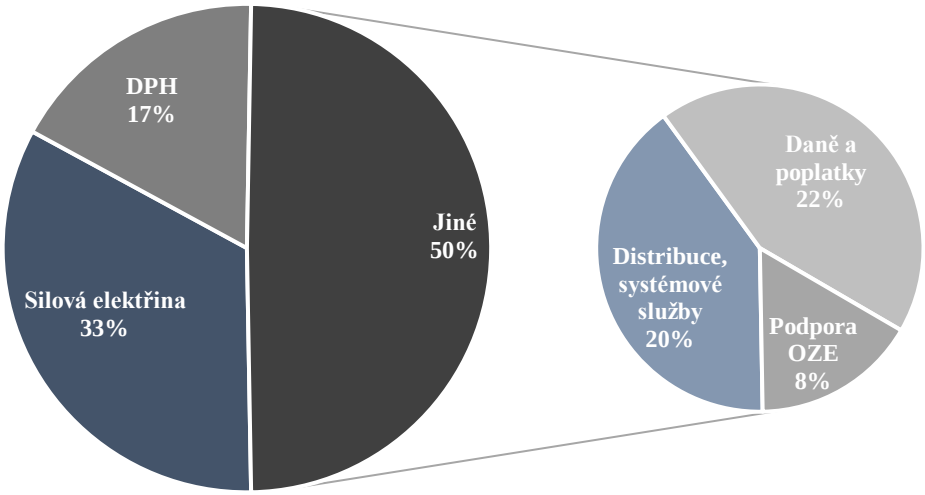
Tabulka 6: Skladba ceny elektřiny pro domácnosti v letech 2017-2020

	(Kč/kWh)	2017	2018	2019	2020
Neregulovaná složka	Obchodní část	1,508	1,569	1,870	2,054
Regulovaná složka	Distribuce, systémové služby	1,127	1,179	1,192	1,232
	Daně a poplatky	1,196	1,217	1,278	1,328
	Podpora OZE	0,500	0,500	0,500	0,500
	DPH (21 %)	0,910	0,938	1,016	1,074
	Celkem	**4,997**	**5,152**	**5,586**	**5,913**

Zdroj: Eurostat, vlastní výpočty a zpracování

Obchodní část měla v roce 2020 podíl na celkové ceně elektřiny 33 %. Regulovaná složka ceny tvořila 50 %, daň z přidané hodnoty pak 17 %. Rozložením regulované složky získáme následující podíly regulovaných položek na celkové částce – 50 % (distribuce a systémové služby), 22 % (daně a poplatky) a 8 % (podpora obnovitelných zdrojů energie). Obchodní cenu tvoří kromě ceny za dodávku elektřiny také stálá měsíční platba, ta tvoří u domácnosti, která má průměrnou roční spotřebu elektřiny 3 279 kWh [55], přibližně 5-10 %. Pokud tedy budeme uvažovat 30% podíl ceny emisních povolenek na ceně dodávky za elektřinu, získáme přibližně 10% podíl na celkové spotřebitelské ceně elektřiny pro domácnosti.

Graf 21: Spotřebitelské ceny elektřiny v roce 2020



Zdroj: Eurostat, vlastní výpočty a zpracování

5.7. Podíl emisního obchodování na spotřebitelské ceně plynu

Plyn je ve formě paliva dopravován až ke konečnému spotřebiteli, kde se jeho spalováním získává potřebná forma energie – elektřina nebo teplo. Proto se do ceny plynu na burze cena emisních povolenek napřímo nepromítá. Obě ceny samozřejmě vykazují známky korelace. Pokud je vysoká cena plynu, roste také cena emisních povolenek, protože výrobci elektřiny či tepla využívají více uhlí, takže roste poptávka po emisních povolenkách. Naopak může platit také to, že pokud cena povolenek roste, nevyplatí se spalovat uhlí (kvůli jeho vysokému emisnímu faktoru) a výrobci přecházejí k čistším zdrojům – například k plynu, při jehož spalování vzniká méně emisí.

Jak již bylo popsáno v kapitole skladby spotřebitelské ceny plynu, náklady spojené s nákupem emisních povolenek se napřímo a pouze do velmi malé míry promítají do regulované složky ceny plynu. Součástí přepravní soustavy jsou kompresní stanice, které regulují tlak v plynovodech. Jejich provoz je spojen s emisemi skleníkových plynů (CO_2), na jejichž pokrytí provozovatel musí odevzdat emisní povolenky, přičemž do nákladů lze započítat pouze ty povolenky, které musely být dokoupeny nad rámec volně přidělených povolenek. Společnost NET4GAS zajišťující přepravu plynu v České republice provozuje pět kompresních stanic [67].

5.7.1. Výše spotřebitelských cen plynu pro domácnosti

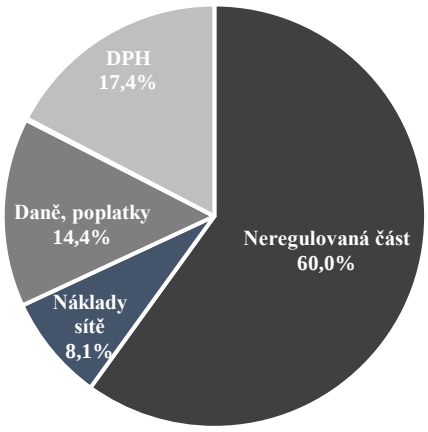
Data o spotřebitelských cenách plynu pro domácnosti za období od roku 2017 do roku 2020 jsou čerpána z evropské databáze Eurostat. Nejvyšší cenu za plyn zaplatily domácnosti v roce 2018, kdy cena za jednu kWh byla 1,98 Kč. V dalších dvou letech – 2019 a 2020, cena mírně klesla o 0,07 Kč na 1,91 Kč/kWh. Na rozdíl od elektřiny tvoří v ceně plynu největší část neregulovaná složka, 60 % v roce 2020. V roce 2017 však tvořila pouze 50 %. Její podíl tak s časem narůstá. Další významnou část tvoří daň z přidané hodnoty (17,4 %), dále pak daně a poplatky (14,5 %) a náklady sítě (8,1 %).

Tabulka 7: Skladba ceny plynu pro domácnosti v letech 2017-2020

(Kč/kWh)	2017	2018	2019	2020
Neregulovaná část	0,931	1,005	1,169	1,145
Náklady sítě	0,349	0,347	0,153	0,155
Daně, poplatky	0,271	0,286	0,280	0,276
Jiné	0,002	0,002	0,002	0,002
DPH (21 %)	0,33	0,34	0,34	0,33
Celkem	**1,88**	**1,98**	**1,94**	**1,91**

Zdroj: Eurostat, vlastní výpočty a zpracování

Graf 22: Skladba spotřebitelské ceny plynu v roce 2020



Zdroj: Eurostat, vlastní výpočty a zpracování

5.8. Podíl emisního obchodování na ceně tepla

Výpočet podílu, jakým se emisní obchodování podílí na ceně tepla vychází z informací zveřejněných v Unijním registru (EUTL) o množství ověřených emisí za rok 2020 pro jednotlivá zařízení spadající do systému EU ETS a o počtu volně alokovaných emisních povolenek. Dále vychází ze způsobu stanovení ekonomicky oprávněných nákladů na nákup emisních povolenek podle Cenového rozhodnutí č. 6/2021 Energetického regulačního úřadu a z množství vyrobeného tepla v roce 2020.

Množství ověřených emisí skleníkových plynů teplárenským odvětvím energetiky v roce 2020 činil po zaokrouhlení 12 milionů tun CO_2 ekvivalentu. Zařízením bylo dohromady volnou alokací přiděleno po zaokrouhlení 1,4 milionů povolenek. Rozdíl mezi těmito hodnotami představuje množství povolenek, které musela zařízení pro pokrytí emisí dokoupit a lze je tedy zahrnout do ekonomicky oprávněných nákladů. Za předpokladu rovnoměrného rozložení nákladů do celkové výroby tepla v roce 2020, za využití průměrné ceny emisních povolenek v roce 2020 stanovené Energetickým regulačním úřadem a za předpokladu průměrné ceny tepla 600 Kč/GJ, vychází podíl emisního obchodování na ceně tepla na 7,4 % (44,2 Kč/GJ).

Tabulka 8: Výpočet podílu emisního obchodování na ceně tepla

Výroba tepla v roce 2020 (brutto)	PJ	156,9
Ověřené emise celkem	t CO_2	12 000 000
Volně přidělené povolenky	ks	1 400 000
Průměrná cena emisní povolenky	Kč/t CO_2	654,1
Náklad emisní povolenky na jednotku energie	Kč/GJ	44,2
Uvažovaná průměrná cena tepla	Kč/GJ	600,0
Podíl emisního obchodování na prům. ceně tepla	**-**	**7,4 %**

Zdroj: ERÚ, EUTL, vlastní výpočty a zpracování

5.9. Výpočet vlivu emisního obchodování na náklady domácností

Vypočtené podíly emisního obchodování na cenách paliv a energie jsou využity dále pro určení vlivu emisního obchodování na náklady domácností. Výpočty jsou prováděny na základě údajů o průměrných spotřebách domácností zjištěných v rámci šetření Českého statistického úřadu ENERGO 2015, jehož výstupy již v práci byly popsány.

Vliv ceny emisních povolenek je nejprve modelován pro současný stav systému EU ETS, v němž emisní obchodování ovlivňuje pouze cenu elektřiny a nakupovaného tepla. Následně je modelován stav, kdy systém pokrývá veškerou spotřebu paliv a energie v budovách (na základě uvažovaného rozšíření systému Evropskou komisí) – práce se zaměřuje na zemní plyn, hnědé uhlí a černé uhlí. V obou variantách je počítáno s cenami roku 2020, 10% podílem emisního obchodování na spotřebitelské ceně elektřiny a 7,4% podílem na uvažované ceně nakupovaného tepla. Veškeré výdaje spojené s emisním obchodováním hradí domácnosti nepřímo prostřednictvím cen dodavatelů. Cena emisních povolenek je uvažována 654,1 Kč (průměrná cena roku 2020 dle výpočtů ERÚ).

5.9.1. Současný stav systému – elektřina a nakupované teplo

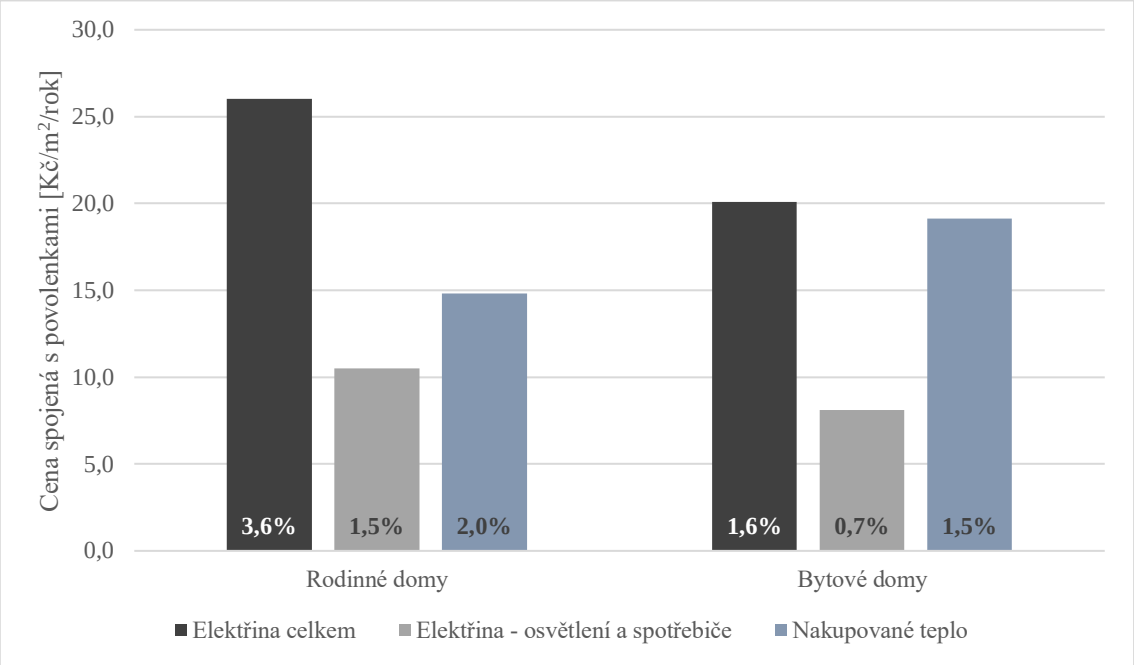
Graf č. 23 porovnává výdaje, které jsou v průměrné domácnosti spojeny s emisním obchodováním v souvislosti s cenou energie. Údaje jsou uvedeny v dělení na byty v rodinných a bytových domech.

Průměrná domácnost v rodinném domě, která využívá elektřinu (bez rozlišení způsobu užití), ročně vydá za emise skleníkových plynů spojené se spotřebou energie 26,0 Kč/m^2 vytápěné podlahové plochy. Za spotřebu spojenou s nakupovaným teplem průměrná domácnost v RD vydá na pokrytí ceny emisních povolenek 14,8 Kč/m^2. Domácnosti v bytových domech využívající elektřinu zaplatí 20,1 Kč/m^2/rok za emise

spojené s nakupovaným teplem 19,1 Kč/m^2/rok. Ze šetření ENERGO 2015 vyplývá, že 40,4 % veškeré elektřiny je spotřebováno osvětlením a spotřebiči v domácnosti – výdaje za emise pak činí 10,5 Kč/m2/rok u rodinných domů a 8,1 Kč/m2/rok v bytových domech.

Na základě údajů ČSÚ o průměrné výši nákladů na bydlení v roce 2020 byly dopočteny podíly, které tvoří náklady spojené s emisním obchodováním. Průměrný náklad spojený s emisním obchodováním u rodinných domů, resp. bytových domů, tvoří 3,6 % nákladů na bydlení prostřednictvím spotřeby elektřiny a 2,0 % prostřednictvím nakupovaného tepla, resp. 1,6 % prostřednictvím elektřiny a 1,5 % prostřednictvím tepla.

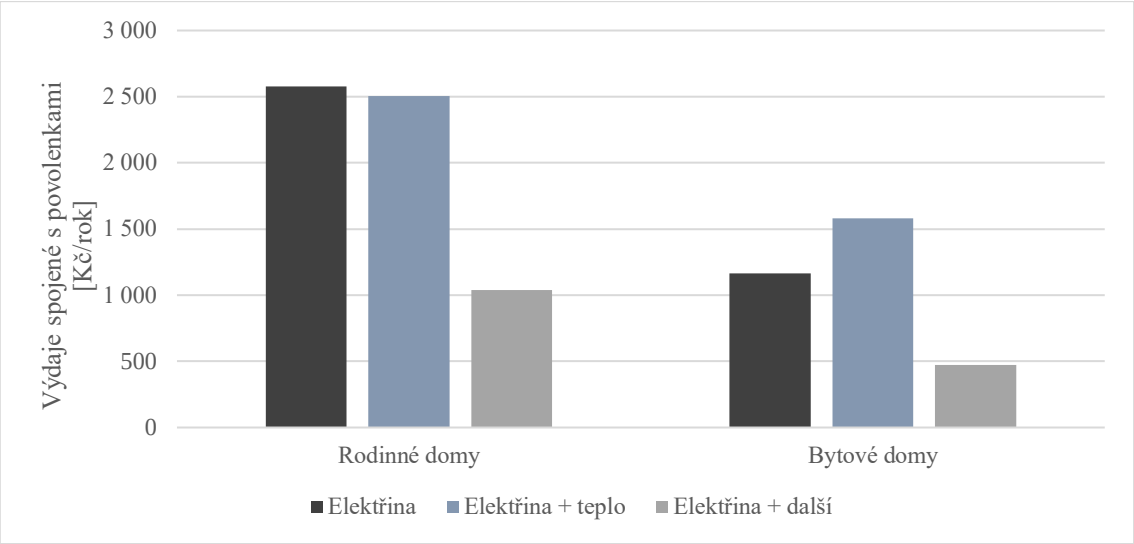
Graf 23: Výdaje spojené s emisním obchodováním v domácnostech podle druhu energie a bytu



Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Následující graf ukazuje výdaje, které domácnost ročně vydá na pokrytí emisí skleníkových plynů, v dělení na kombinace jednotlivých druhů energie. Pokud domácnost v rodinném domě, resp. v bytovém domě, využívá pro pokrytí své spotřeby pouze elektřinu zaplatí v průměru za emise 2 575 Kč/rok, resp. 1 166 Kč/rok. Domácnost, která elektřinu využívá pouze na osvětlení a na provoz domácích spotřebičů, zaplatí v RD 2 505 Kč/rok (1 581 Kč/rok v BD), pokud dále využívá nakupované teplo. Pokud domácnost využívá k elektřině namísto nakupovaného tepla palivo, které nepokrývá systém EU ETS, zaplatí za emise pouze 1 040 Kč v RD a 471 Kč v BD.

Graf 24: Roční výdaje průměrné domácnosti spojené s emisním obchodováním



Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

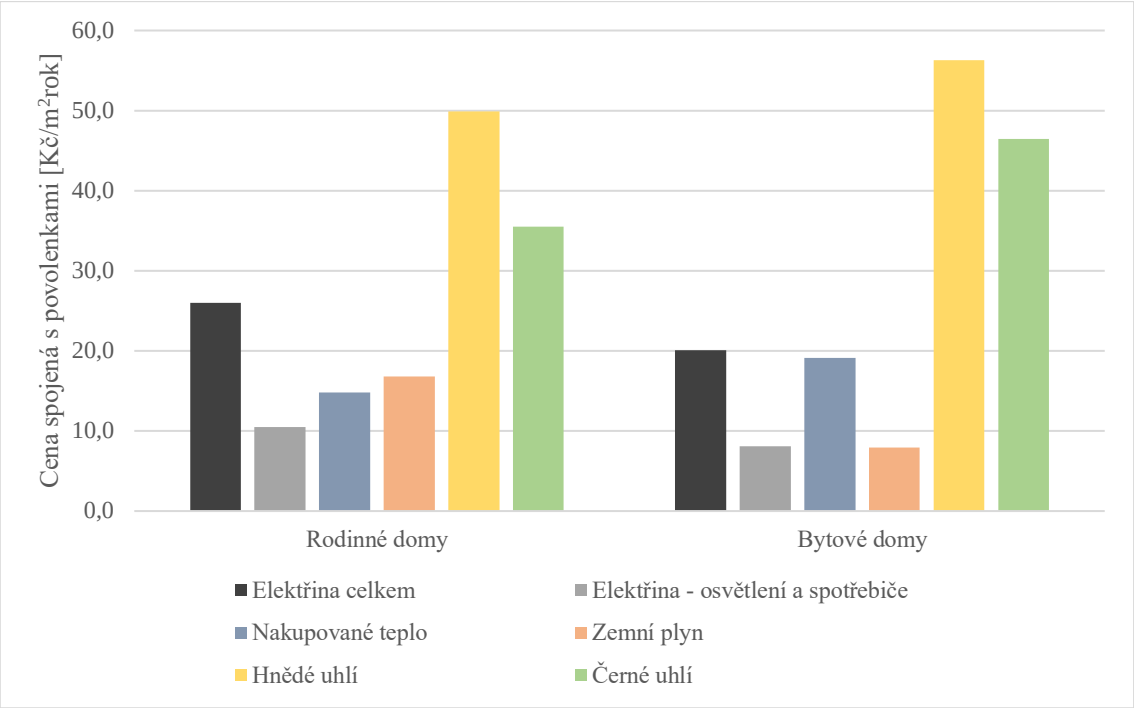
5.9.2. Teoretický stav systému – pokrytí spotřeby všech paliv

Druhá varianta, která uvažuje pokrytí veškeré spotřeby v domácnosti systémem EU ETS, počítá podobně jako předchozí varianta roční výdaje domácností spojené s emisním obchodováním v dělení na domácnosti v rodinných a bytových domech.

Finanční částka spojená s elektřinou a teplem zůstává v druhé variantě stejná. Do porovnání však byly přidány teoretické výdaje domácností spojené se spotřebou zemního plynu, hnědého uhlí a uhlí černého. Výpočet vychází z údajů o průměrných ročních spotřebách domácností jednotlivých paliv. Pomocí výhřevnosti paliv a jejich emisních faktorů je zjišťováno množství vyprodukovaných emisí skleníkových plynů průměrnou domácností využívající dané palivo.

Průměrná domácnost využívající zemní plyn zaplatí ročně 16,8 Kč/m^2 v RD a 7,9 Kč/m^2 v BD. Výrazné výdaje jsou spojeny se spotřebou hnědého, resp. černého uhlí – 49,9 Kč/m^2 (RD) a 56,3 Kč/m^2 (BD), resp. 35,5 Kč/m^2 (RD) a 46,5 Kč/m^2 (BD).

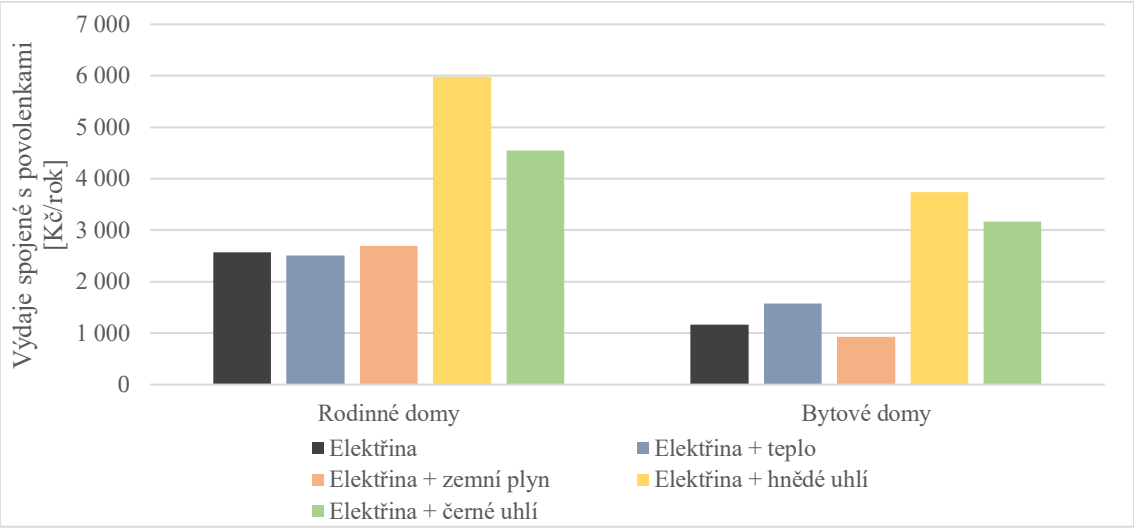
Graf 25: Výdaje spojené s emisním obchodováním podle druhu energie a bytu, stav po rozšíření



Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Pokud budeme opět uvažovat různé kombinace spotřebovávaných paliv, získáme následující roční výdaje. Domácnosti využívající elektřinu (osvětlení, spotřebiče) a zemní plyn, zaplatí v průměru 2 700 Kč/rok v RD a 928,8 Kč/rok v BD. V momentě, kdy namísto zemního plynu využívá hnědě uhlí, zaplatí daná domácnost ročně o 3 281 Kč/rok více v RD a domácnosti v bytových domech zaplatí o 2 808 Kč/rok více. Domácnosti využívající černé uhlí v RD, resp. v BD, vydají v souvislosti s emisemi skleníkových plynů 4 553 Kč/rok, resp. 3 167 Kč/rok.

Graf 26: Roční výdaje průměrné domácnosti spojené s emisním obchodováním, stav po rozšíření



Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

6. Vliv emisního obchodování na hodnotu stavebních prací a na ceny vybraných stavebních výrobků

Stavebnictví je energeticky náročné odvětví národní ekonomiky. Proto je v následující kapitole ověřováno, zda a do jaké míry má emisní obchodování vliv na hodnotu stavebních prací a na ceny vybraných stavebních výrobků – cementu, keramických tvárnic a plochého skla.

Nejprve je analyzován vývoj indexu stavební produkce, vývoj stavebních prací, jejich alokace do jednotlivých regionů České republiky. Následně je předložena výše konečné spotřeby energie ve stavebnictví v letech 2010-2019 a poté je na základě uvedených údajů vypočten podíl emisního obchodování na hodnotě stavebních prací ve sledovaném období.

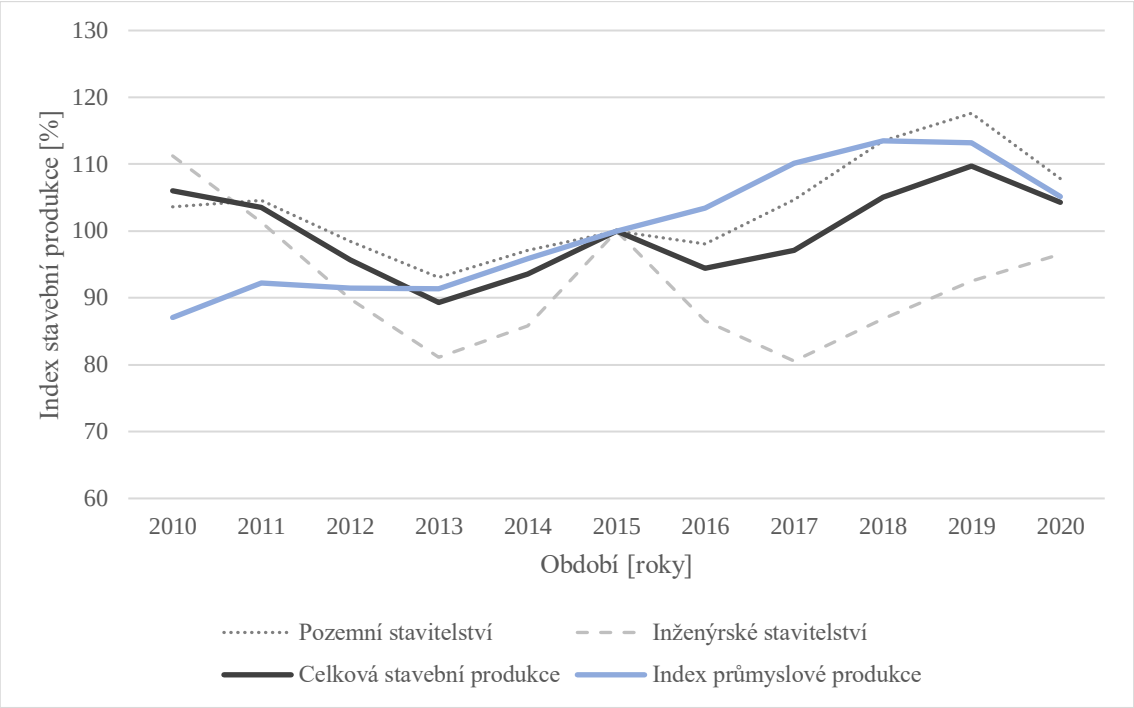
Další část kapitoly zkoumá vliv emisního obchodování na ceny stavebních výrobků. Za vhodné reprezentanty byly zvoleny emisně náročné produkty – cement, sklo (při jejichž výrobě vznikají emise jak spalováním fosilních paliv, tak i samotnou chemickou reakcí probíhající při výrobě) a keramické tvárnice.

6.1. Index stavební produkce

Index stavební produkce je základním ukazatelem ve stavebnictví. Reprezentuje vývoj stavebních prací v porovnání s výchozím rokem (v současnosti s rokem 2015) [68]. Výpočet indexu vychází ze stálých cen a zde prezentované údaje jsou navíc sezónně očištěny. Data, která byla čerpána z Českého statistického úřadu, sledují vývoj indexu stavební produkce za celé odvětví, v pozemním stavitelství a také v inženýrském stavitelství.

Index celkové stavební produkce vykazuje mezi lety 2011 a 2013 značný pokles (na úroveň o téměř 11 procentních bodů nižší než v roce 2015), což bylo pravděpodobně způsobeno útlumem stavebnictví po celosvětové finanční krizi, která začala v roce 2008. Od roku 2013 index celkové produkce rostl. Růst se zastavil ve výchozím roce 2015, po kterém došlo mezi lety 2016 až 2017 k opětovnému propadu. Úroveň z roku 2015 překonala celková produkce až v roce 2018, kdy byla hodnota indexu 105,1 %. Růst pokračoval následně také v roce 2019, ve kterém index dosáhl 109,7 %. V roce 2020 došlo k návratu indexu celkové stavební produkce přibližně na úroveň roku 2018. Pokles lze vysvětlit světovou pandemií nemoci covid-19, která zasáhla celou společnost. Při porovnání s indexem průmyslové produkce je zřejmé, že stavebnictví zažilo propad mezi lety 2010-2013, zatímco průmyslová produkce ve stejném období spíše stagnovala.

Graf 27: Index stavební produkce v letech 2010-2020, stálé ceny, sezónně očištěné (2015=100)



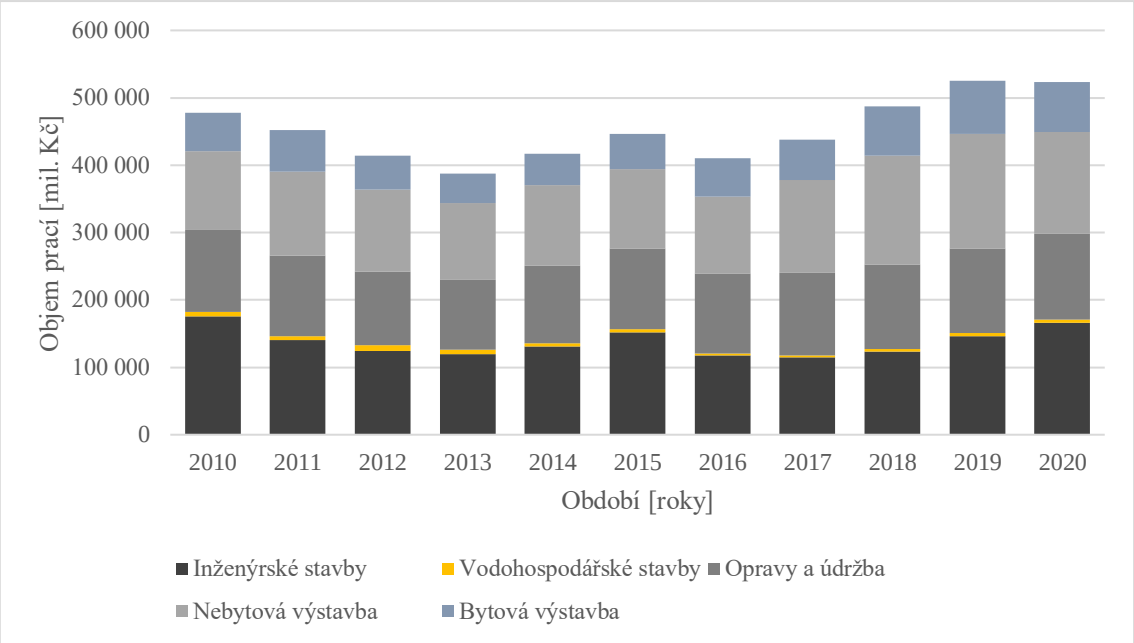
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Z grafu vyplývá, že propady indexu celkové produkce způsobuje především pokles objemu stavebních prací inženýrského stavitelství (index IS). V roce 2013 byl index IS o 18,9 procentních bodů nižší, než v roce 2015. Ve stejném roce propad vykazoval také index produkce v pozemním stavitelství (index PS), oproti indexu IS nebylo snížení natolik výrazné (93,1 % hodnoty z roku 2015). Index IS dosáhl minima v roce 2017, kdy dosahoval hodnoty 80,6 % výchozího roku. Propad indexu IS se však neprojevil poklesem celkové produkce, protože byl kompenzován výrazným růstem pozemního stavitelství – index PS dosáhl v roce 2017 úrovně 104,7 %. Inženýrské stavitelství od roku 2017 rostlo, a to až do roku 2020. Úrovně roku 2015 však index IS ve sledovaném období již nedosáhl. Naproti tomu pozemní stavitelství, které do roku 2019 prudce rostlo (index PS dosáhl úrovně 117,6 % výchozího roku), zažilo výrazný pokles v roce 2020 na hodnotu 107,9 %.

6.2. Stavební práce „S“ dle metodiky ČSÚ

Stavební práce „S“ reprezentují objem prací podle dodavatelských smluv. Zahrnují základní stavební výrobu a poddodávky od jiných dodavatelů. Neobsahují naopak poddodávky prováděné pro jiné dodavatele [68]. Graf č. 28 obsahuje údaje o objemu stavebních prací v tuzemsku mezi lety 2010 až 2020 v členění na nové konstrukce (které jsou v grafu uvedeny v dělení na oblasti bytové výstavby, nebytové výstavby, inženýrských staveb a staveb vodohospodářských) a na práce spojené s opravami a údržbou. Data jsou čerpána z Českého statistického úřadu a hodnoty jsou uvedeny v běžných cenách.

Graf 28: Stavební práce "S" v tuzemsku v letech 2010-2020, běžné ceny

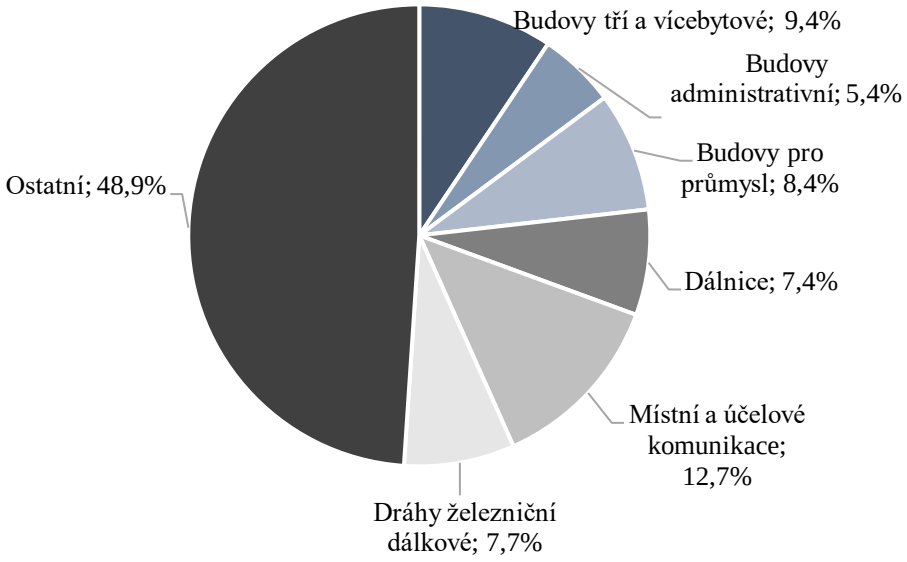


Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Objem stavebních prací téměř kompletně reflektuje vývoj indexu stavební produkce s minimy v roce 2013 a 2016. Prudký pokles, kterým se vyznačoval index stavební produkce v roce 2020, se u objemu stavebních prací projevuje spíše mírně. Největší podíl mají v první polovině sledovaného období inženýrské stavby (kolem 30 %). V druhé polovině období zastává nejvyšší podíl nebytová výstavba. Následují práce spojené s opravou a údržbou staveb, jejichž podíl se také blíží k třiceti procentům. Bytová výstavba tvoří v porovnání s ostatními oblastmi výstavby jen velmi malou část všech prací, v druhé polovině sledovaného období ale objem bytové výstavby roste. Vodohospodářské stavby tvoří pouhé jedno procento všech prací. Maxima dosahují stavební práce v roce 2019 objemem 542,6 mld. Kč.

Největší podíl na stavebních pracích měla v roce 2020, v dělení podle klasifikace CZ-CC, výstavba místních a účelových komunikacích (12,7 %). Dalšími významnými přispěvateli do celkového objemu byly budovy tří a vícebytové (9,4 %), budovy pro průmysl (8,4 %), dálkové železniční dráhy (7,7 %), dálnice (7,4 %) a administrativní budovy (5,4 %). Položky, které měly podíl menší než 5 %, jsou zahrnuty do kategorie „ostatní“.

Graf 29: Stavební práce "S" dělené podle klasifikace CZ-CC, rok 2020

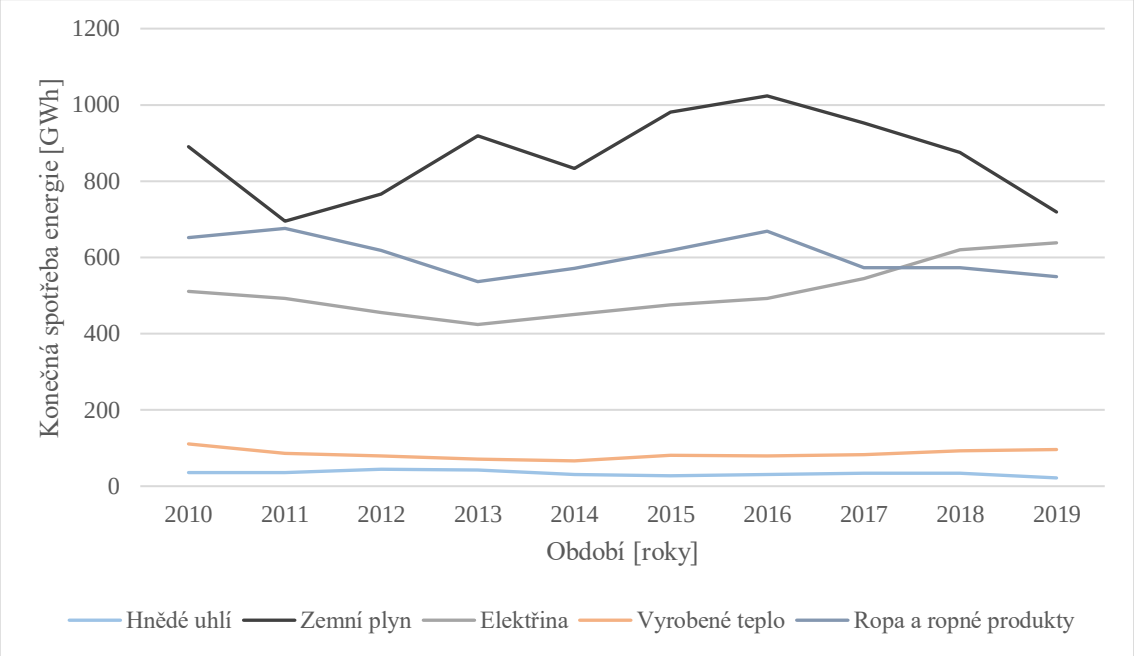


Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

6.3. Podíl emisního obchodování na hodnotě stavebních prací

Jak již bylo napsáno v úvodu kapitoly, stavebnictví je energeticky náročné odvětví ekonomiky. Výše konečné spotřeby fosilních paliv a elektrické energie jsou zobrazeny v grafu č. 30. Nejvíce energie pochází ze zemního plynu, její množství se však od roku 2016 snižuje. V roce 2019 byla hodnota spotřeby konečné energie ze zemního plynu 720 GWh. Druhým nejvýznamnějším zdrojem byly do roku 2017 ropa a další ropné produkty. Od roku 2018 je na druhém místě ve výši konečné spotřeby elektřina (v roce 2020 činila spotřeba 638 GWh). S velkým odstupem následuje spotřeba vyrobeného tepla a hnědého uhlí. Data o spotřebách jsou čerpány z energetické bilance MPO vytvořené dle metodiky Eurostat.

Graf 30: Vývoj konečné spotřeby energie ve stavebnictví v letech 2010-2019

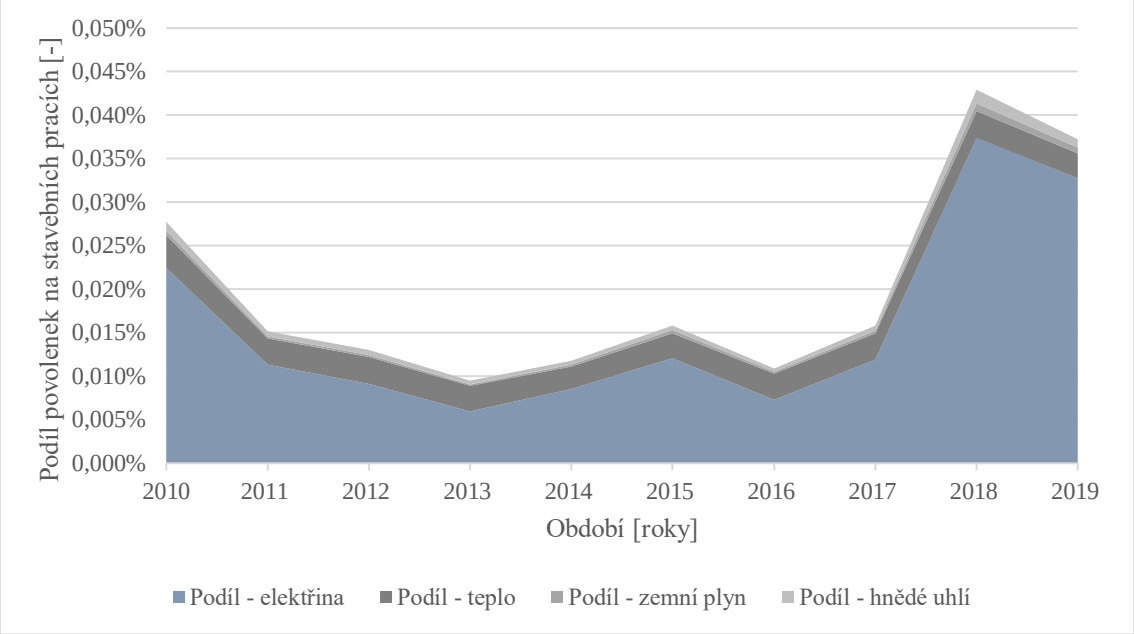


Zdroj: MPO, vlastní zpracování

Výše uvedená konečná spotřeba v dělení na jednotlivé energonositele byla využita pro výpočet podílu emisního obchodování na celkové výši stavebních prací v letech 2010-2019. Množství emisí spojených se spotřebou elektřiny bylo dopočteno na základě emisních faktorů elektřiny dle výpočtů MPO. Emise pocházející ze spalování zemního plynu a hnědého uhlí byly dopočteny na základě emisního faktoru daného paliva. Ropa a ropné produkty, které jsou ve stavebnictví využívány zejména při transportu, nejsou do výpočtu zahrnuty.

Jak ukazuje graf č. 31, podíl emisního obchodování na hodnotě stavebních prací je zanedbatelný. Nejvyšší hodnoty dosahuje díky zvyšující se ceně emisních povolenek v roce 2018 (0,043 %). Nejmenším podílem je pak emisní obchodování zastoupeno v roce 2013 (0,010 %). Největší vliv na výši podílu emisního obchodování má spotřeba elektřiny – 87,9 % v roce 2019. Nejmenší vliv mají emise vznikající při spotřebě zemního plynu – 1,8 % v roce 2019.

Graf 31: Podíl emisního obchodování na hodnotě stavebních prací



Zdroj: ČSÚ, MPO, vlastní zpracování

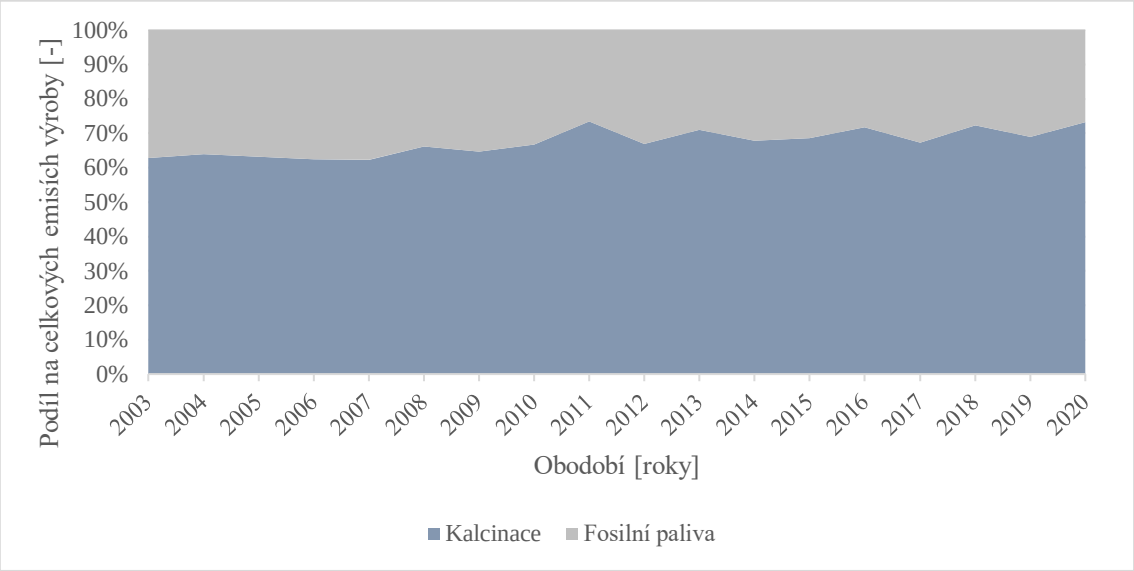
6.4. Vliv emisního obchodování na cenu cementu

Prvním stavebním výrobkem, který je zkoumán z hlediska podílu emisního obchodování na jeho ceně, je cement. Výroba cementu je s ohledem na způsob vzniku emisí skleníkových plynů specifická. Na rozdíl od jiných odvětví je jen velmi těžké dosáhnout výrazného snížení, jelikož emise nevznikají pouhým spalováním paliv – jako například při výrobě elektřiny, ale vznikají také samotnou chemickou reakcí probíhající při výrobě cementového slínku – kalcinací.

6.4.1. Emise CO_2 a struktura využívaných paliv při výrobě cementu

Oproti roku 1990 došlo ke snížení celkových emisí z výroby o 31 %. Jak však ukazuje graf č. 32, který sleduje období od roku 2003, intenzita emisí z výroby cementu kolísala. V roce 2020 bylo množství vyprodukovaných emisí na jednu tunu vyrobeného cementu o 7,5 % nižší, než v roce 2005, kdy se spustil systém emisního obchodování EU ETS. Většinu tvořily emise z kalcinace, jejichž podíl se pohyboval v rozmezí od 62 do 73 %. Na jednu tunu vyrobeného cementu pak v českém prostředí připadlo přibližně 0,4 t oxidu uhličitého z kalcinace a 0,2 t ze spalování fosilních paliv.

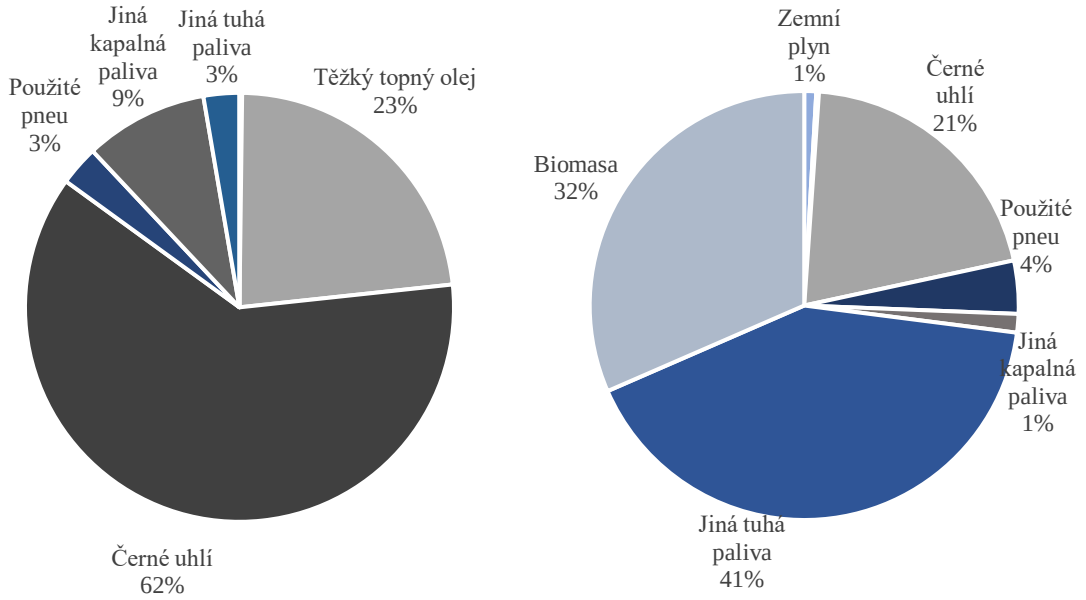
Graf 32: Intenzita emisí CO_2 vznikajících při výrobě cementu



Zdroj: Svaz výrobců cementu ČR, vlastní zpracování

Vzhledem k omezeným možnostem při snižování emisí z kalcinace je logické, že se výrobci zaměřili na snižování emisí z fosilních paliv. Grafy níže poskytují porovnání let 2000 a 2020. Zatímco v roce 2000 tvořilo černé uhlí přes 60 % skladby paliv, v roce 2020 jeho podíl klesl k 20 %. Stejně tak se téměř přestal využívat těžký topný olej (propad z 23 % na 0,2 %). Energie z černého uhlí a topného oleje byla nahrazena především biomasou, která se v roce 2000 nevyužívala vůbec, a jinými tuhými palivy, kam patří například alternativní tuhá paliva nebo hnědé uhlí. Biomasa se využívá při snaze o snižování emisí kvůli tomu, že i přes to, že při jejím spalování vznikají emise, nejsou započítávány do vykazovaného množství pro potřeby emisního obchodování, jelikož je biomasa považována za čistý zdroj.

Graf 33: Struktura používaných paliv při výrobě cementu – roky 2000 (vlevo) a 2020 (vpravo)

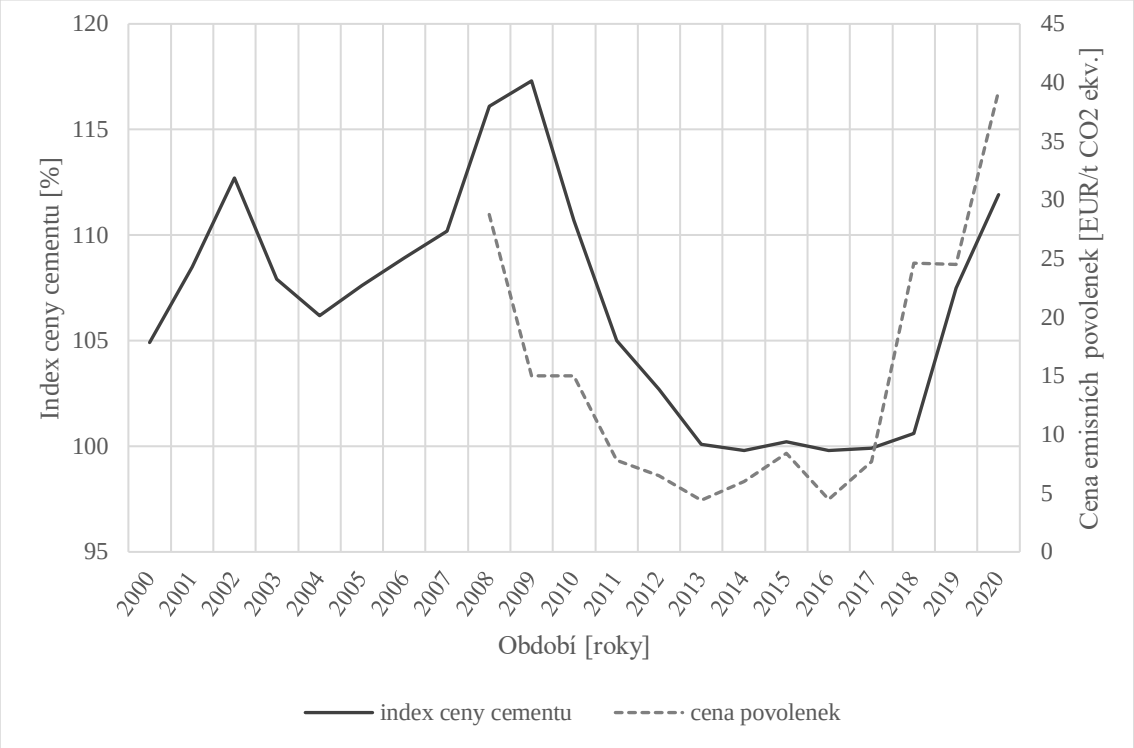


Zdroj: Svaz výrobců cementu ČR, vlastní zpracování

6.4.2. Výpočet podílu emisního obchodování na ceně cementu

Výše byla výroba cementu charakterizována z hlediska emisí skleníkových plynů se svými specifiky a také z hlediska struktury paliv využívaných při výrobě cementu. V následující části jsou prezentovány výsledky analýzy podílu emisních povolenek na ceně cementu.

Graf 34: Porovnání vývoje ceny cementu a emisních povolenek, běžné ceny



Zdroj: Eurostat, ICAP, vlastní zpracování

Graf č. 34 sleduje vývoj ceny cementu a ceny emisních povolenek, která je v grafu reprezentována vybranými hodnotami příslušného roku. Pro přehlednost grafu byl zvolen odlišný rozsah osy ceny cementu. Pohled na křivku ceny cementu vykazuje známky zvyšování ceny od roku 2005, kdy byla spuštěna první fáze emisního obchodování v Evropě, do které již byla zařízení vyrábějící cement zařazena. Cena cementu se ve stejné době začala zvyšovat i přes to, že povolenky ještě nebyly draženy a byly přidělovány volnou alokací. Cena cementu rostla až do roku 2009, kdy začala opětovně klesat. Pokles ceny cementu zřetelně následuje rok po začátku propadu cen emisních povolenek. V období let 2013 až 2017, kdy byla cena povolenek nízká a představovala jen omezenou motivaci ke snižování emisí, stagnovala také cena cementu. Cena emisních povolenek začala výrazně růst od roku 2018, kdy byl představen systém tržní stability (MSR). Cena

cementu reagovala růstem o rok později. Korelační koeficient ceny emisních povolenek a ceny cementu, s přihlédnutím k roční reakční době, vykazuje silnou korelaci 0,922.

Reakce trhu s cementem na cenu povolenek je zajímavá z toho hlediska, že společnostem bylo do roku 2015 přiděleno vždy více povolenek, než spotřebovaly (tabulka č. 8). Společnosti tudíž nemusely žádné emisní povolenky dokupovat. Teprve od roku 2016 volná alokace nedosahuje výše ověřených emisí. Změny ceny cementu podle výše ceny emisních povolenek lze vysvětlit tím, že výrobci do cen promítají náklady ušlé příležitosti – pokud by nemusely povolenky využít na pokrytí svých emisí, mohly by generovat výnosy z jejich prodeje. Promítání nákladů ušlé příležitosti do ceny cementu potvrzuje také studie z roku 2015 [69], ve které autoři zjistili, že se v České republice oportunitní náklady promítají do cen cementu z 90-100 %.

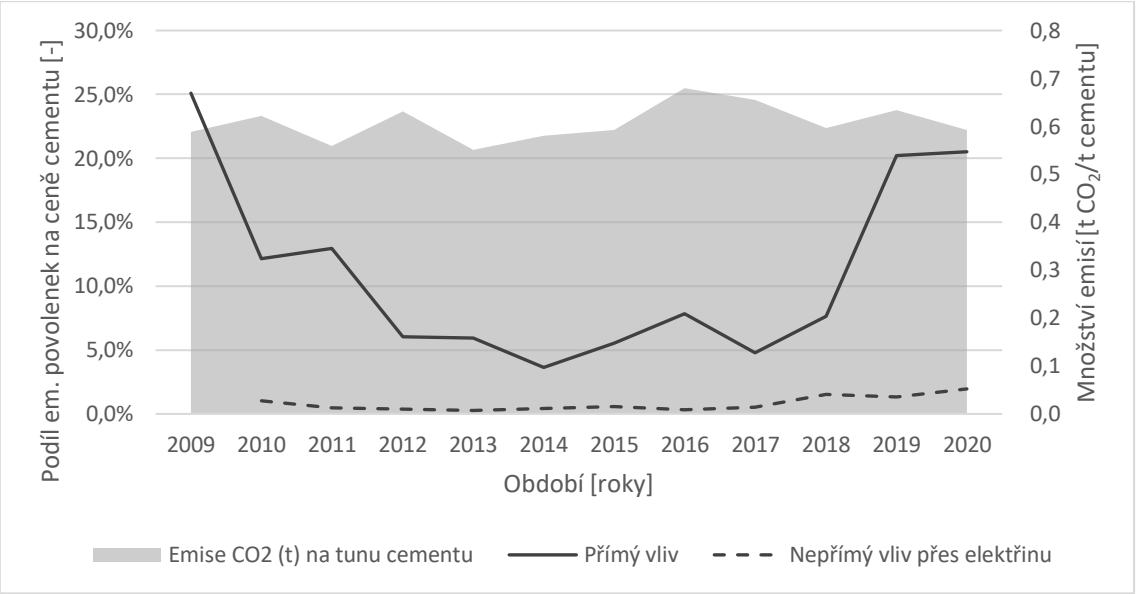
Tabulka 9: Podíl volné alokace na celkovém množství odevzdaných povolenek – cement

mil. ks	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Volná alokace	2 804	2 804	2 804	2 530	2 486	2 441	2 396	2 351	2 305	2 259	2 212
Ověřené emise	2 205	2 533	2 298	1 984	2 186	2 291	2 526	2 589	2 793	2 917	2 748
Podíl volné alokace [%]	127	111	122	127	114	107	95	91	83	77	80

Zdroj: EUTL, vlastní výpočty a zpracování

Výpočet podílu emisních povolenek na ceně cementu vychází ze znalosti dat o ročním souhrnném množství vyprodukovaných emisí za všechny výrobce, ceně a spotřebě elektřiny, ceně emisních povolenek (EEX) a ceně cementu, která byla dopočtena pomocí indexu ceny cementu (Eurostat) na základě ceny z roku 2014 uvedené ve výše zmíněné studii [69]. Pro přepočet cen na české koruny byly využity průměrné kurzy (CZK/EUR) daných let. Při výpočtech byla uvažována roční reakční doba ceny cementu na změny ceny emisních povolenek – například na cenu povolenek z roku 2008 reaguje cena cementu až v roce 2009. Zkoumán je jak přímý vliv emisního obchodování (uvažováno se 100% propsáním ceny povolenek do ceny cementu), tak i nepřímý vliv prostřednictvím ceny elektřiny (emise jsou dopočteny na základě emisních faktorů elektřiny MPO).

Graf 35: Podíl emisního obchodování na ceně cementu



Zdroj: Eurostat, EUTL, ČSÚ, ICAP, Öko-Institut, vlastní výpočty a zpracování

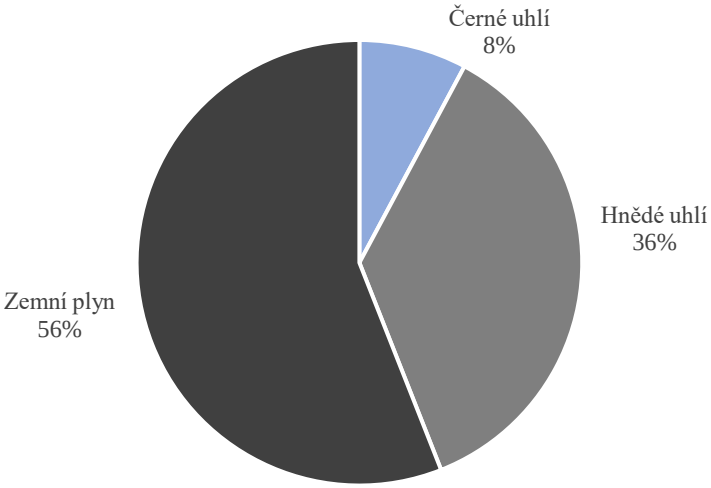
Graf č. 35 prezentuje vypočítané hodnoty přímého i nepřímého podílu ceny emisních povolenek na ceně cementu. Ukazuje se, že nepřímý vliv prostřednictvím ceny elektřiny je oproti vlivu přímému velmi malý – ve sledovaném období dosáhl maximálně 2 % (v roce 2020). Přímý vliv je již významnější. V roce 2009 tvořily emisní povolenky čtvrtinu ceny cementu, což byla reakce na cenu emisní povolenky blížící se ke 30 EUR v roce 2008. Následný propad ceny povolenek zapříčinil snížení podílu na ceně cementu nejdříve na přibližně 12 %, resp. 13 % v roce 2010, resp. 2011. Nejmenší podíl byl zaznamenán v roce 2014 (cena emisních povolenek klesla v roce 2013 pod 5 EUR). Od roku 2018 podíl opětovně rostl až nad hodnotu 20 % v letech 2019 a 2020.

Podíl emisního obchodování na ceně cementu je výrazný. Zároveň je velmi obtížné dosáhnout jakéhokoliv významného snížení emisí skleníkových plynů, v čemž se výroba cementu liší například od výroby elektřiny, kde emise vznikají pouze spalováním fosilních paliv. Uvolňování oxidu uhličitého při kalcinaci nelze současnými technologiemi zamezit. Proto bude v budoucnu pravděpodobně nutné využít systém zachycování a ukládání uhlíku (CCS), který se v současnosti teprve začíná rozšiřovat a s jeho provozem jsou spojeny vysoké náklady.

6.5. Vliv emisního obchodování na cenu keramických tvárnic

Emise oxidu uhličitého při výrobě keramických tvárnic vznikají primárně spalováním paliv při výpalu v peci, kde musí být dosaženo vysokých teplot. Právě nutnost dosažení vysokých teplot stojí v cestě nahrazování fosilních paliv emisně čistými zdroji. Podle údajů z energetického prohlášení o produktu (EPD) společnosti HELUZ z roku 2021 [70], je ve výrobě dominantním zdrojem pro zisk tepla zemní plyn (56 %) následovaný hnědým (36 %) a černým uhlím (8 %).

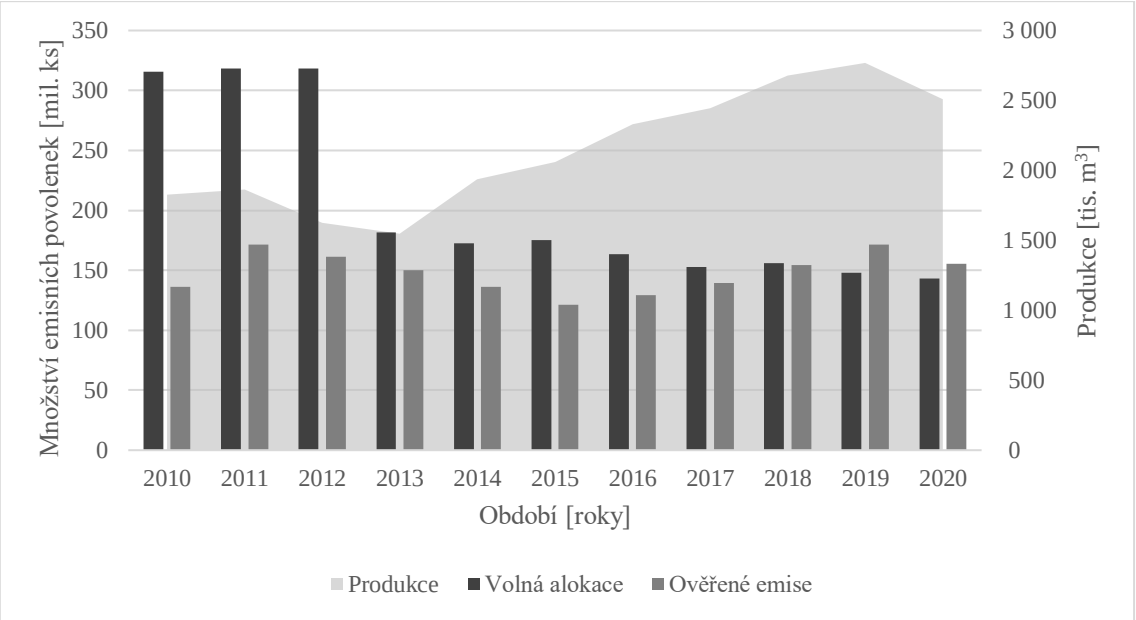
Graf 36: Struktura využívaných paliv při výrobě keramických tvárnic (vyjádřeno v kg/t)



Zdroj: EPD HELUZ, vlastní zpracování

Výroba spadá pod systém emisního obchodování EU ETS již od jeho spuštění v roce 2005. Zařízením jsou povolenky přidělovány volnou alokací, jež v období, které sleduje graf č. 37, výrazně převyšovala množství ověřených emisí. V části druhého obchodovacího období EU ETS, konkrétně v letech 2010-2012, bylo množství emisních povolenek přidělených zařízením zdarma dokonce dvakrát vyšší než jejich spotřeba. Třetí obchodovací období přineslo snížení volné alokace. Její množství však stále převyšovalo množství vyprodukovaných emisí. Volný příděl povolenek byl poprvé nižší v roce 2019, kdy dosáhl 86 % množství ověřených emisí. V roce 2020 volná alokace dosáhla 92 % vyprodukovaných emisí. Graf vykazuje snížení množství emisí v letech 2013-2015, zatímco produkce během stejného období rostla. Lze předpokládat, že se výrobcům dařilo snížit emisní intenzitu výroby, ať už zvýšením efektivnosti, nebo navýšením podílu produkce tepla spalováním zemního plynu, který má nižší emisní faktor než uhlí.

Graf 37: Množství emisních povolenek přidělených volnou alokací, keramické tvárnice



Zdroj: EUTL, ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 10: Podíl volné alokace na celkovém množství odevzdaných povolenek – keramické tvárnice

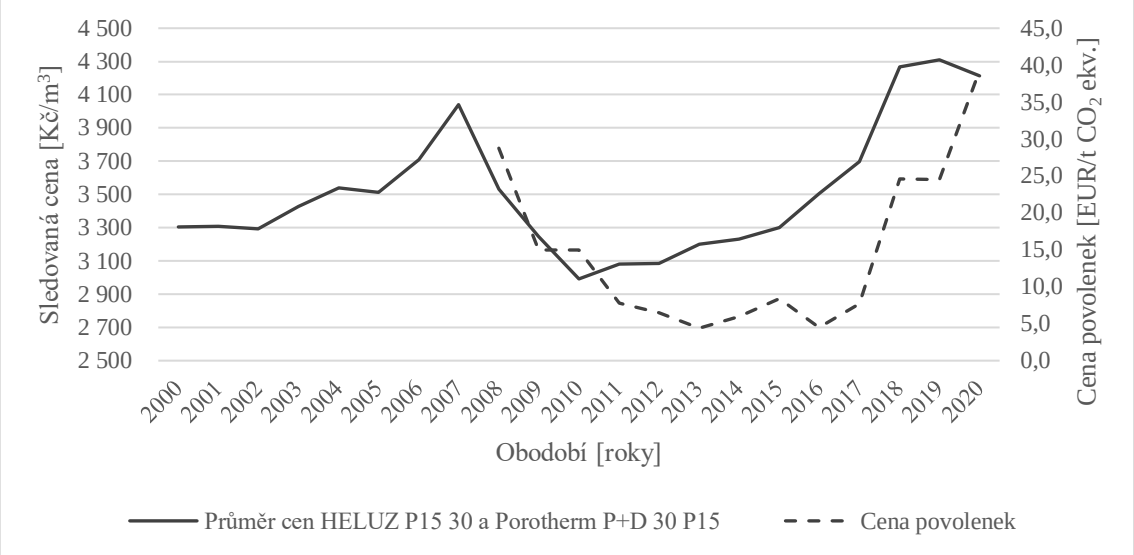
mil. ks	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Volná alokace	316	318	318	182	172	175	164	153	156	148	143
Ověřené emise	136	172	161	150	136	122	129	140	154	172	155
Podíl volné alokace [%]	232	186	197	121	126	144	127	109	101	86	92

Zdroj: EUTL, vlastní výpočty a zpracování

6.5.1. Výpočet podílu emisního obchodování na ceně keramických tvárnic

Porovnání vývoje ceny keramických tvárnic a ceny emisních povolenek, které zobrazuje graf č. 38, vykazuje určitou shodu vývoje křivek. Pro přehlednost grafu byl zvolen odlišný rozsah osy ceny keramických tvárnic. Cena tvárnic výrazně od roku 2005, kdy byl spuštěn systém EU ETS, do roku 2007 rostla. Následoval výrazný pokles do roku 2010, kdy se cena jednoho m^3 dostala pod hodnotu 3 000 Kč. Na rozdíl od podobného porovnání s cenou cementu z předchozí kapitoly, nedochází v případě keramických tvárnic k reakční době jednoho roku. Zároveň v období nízké ceny emisních povolenek (2013-2017) vykazovala cena tvárnic růst, který následně s růstem ceny povolenek zrychlil. Nicméně lze očekávat nižší vliv emisního obchodování na cenu keramických tvárnic, což potvrzuje nižší korelační koeficient než u ceny cementu – 0,713.

Graf 38: Porovnání vývoje ceny keramických tvárnic a ceny emisních povolenek, běžné ceny

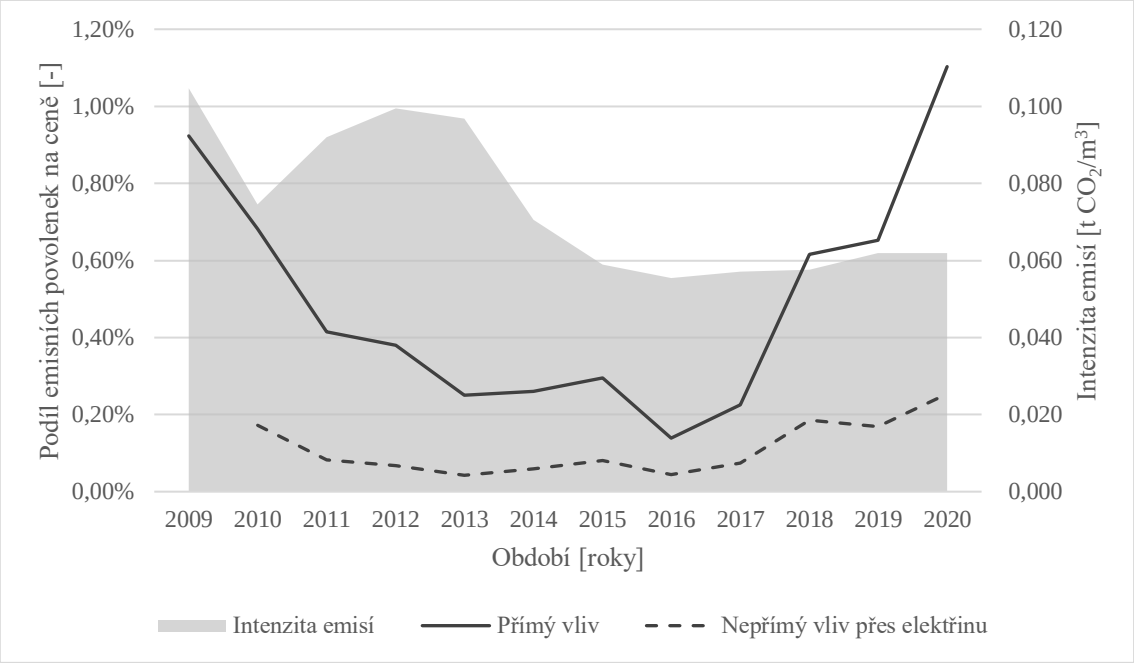


Zdroj: Eurostat, ceníky Heluz a Porotherm, ICAP, vlastní výpočty a zpracování

Výpočet podílu ceny emisních povolenek na ceně keramických tvárnic vychází, podobně jako výpočet pro cenu cementu, z dat o celkovém množství přiznaných emisí v příslušném roce souhrnně za všechny výrobce, z údajů o ceně a spotřebě elektřiny, ceně emisních povolenek (EEX) a ceně keramických tvárnic. Výpočet pracuje s cenou, která je stanovena jako průměr ceny výrobků společnosti HELUZ (P15 30) a Wienerberger (Porotherm P+D 30) o stejné pevnosti a rozměrech. Cena vychází z aktuálních ceníků výrobců a její vývoj je dopočten pomocí indexu ceny z databáze Eurostat. Zjišťován je jak přímý vliv emisního obchodování prostřednictvím spalování fosilních paliv (uvažováno 100% propsání ceny emisních povolenek do ceny v rámci nákladů ušlé příležitosti), tak i nepřímý vliv povolenek prostřednictvím ceny elektřiny

(množství emisí je dopočteno na základě emisních faktorů elektřiny MPO). Pro přepočet cen na české koruny byly využity průměrné kurzy (CZK/EUR) daných let.

Graf 39: Podíl emisního obchodování na ceně keramických tvárnic



Zdroj: Eurostat, EUTL, ICAP, ČSÚ, ceníky výrobců, vlastní výpočty a zpracování

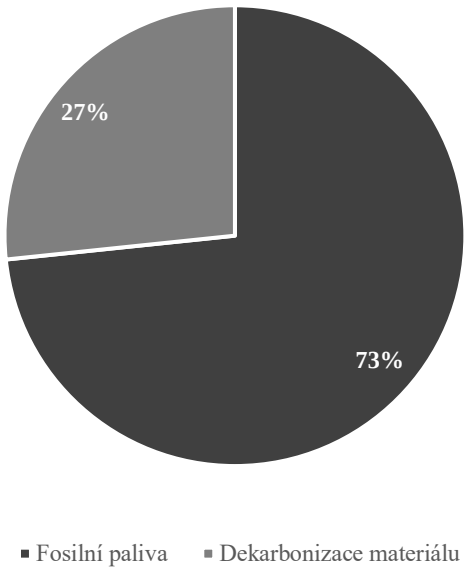
Přímý podíl emisního obchodování na ceně keramických tvárnic je nízký. Maxima dosahuje v roce 2020 hodnotou 1,1 %. Křivka reprezentující vývoj podílu sleduje pohyb ceny emisních povolenek. Snížení intenzity emisí z výroby od roku 2014 nemělo vzhledem k nízkému množství emisí na podíl výrazný vliv. Podobně jako u cementu, také v případě keramických tvárnic je nepřímý vliv prostřednictvím elektřiny nízký, kdy dosahuje maximálního podílu 0,3 %.

Emisní obchodování tedy pro výrobce keramických tvárnic nepředstavuje takovou zátěž jako například pro výrobce cementu, u kterých představuje emisní obchodování výrazný podíl na ceně výrobku. Zároveň je u výroby keramických výrobků větší prostor pro snižování emisí, jelikož vznikají spalováním fosilních paliv a neprobíhá při výrobě neměnná chemická reakce, jako u výroby cementu. Snížení emisí by mohlo pravděpodobně přinést využití biomasy nebo v budoucnu také využití technologie zachytávání oxidu uhličitého (CCS).

6.6. Vliv emisního obchodování na cenu tabulového skla

Emise skleníkových plynů vznikají při výrobě skla dvěma způsoby. Prvním zdrojem emisí je spalování fosilních paliv při výrobě tepla za účelem tavení materiálu. Druhým zdrojem je chemický proces dekarbonizace, kdy dochází tavením materiálu ke vzniku křemičitanů a zároveň k úniku plynů a dalších látek, mezi které patří například oxid uhličitý nebo oxidy dusíku [71]. Spotřebou fosilních paliv vzniká podle přepočtu na základě dat společnosti AGC Glass Europe zhruba 73 % vykazovaných emisí, dekarbonizací pak vzniká zhruba 27 % (viz graf č. 40).

Graf 40: Podíl emisí ze spalování fosilních paliv a z dekarbonizace materiálu na celkových emisích

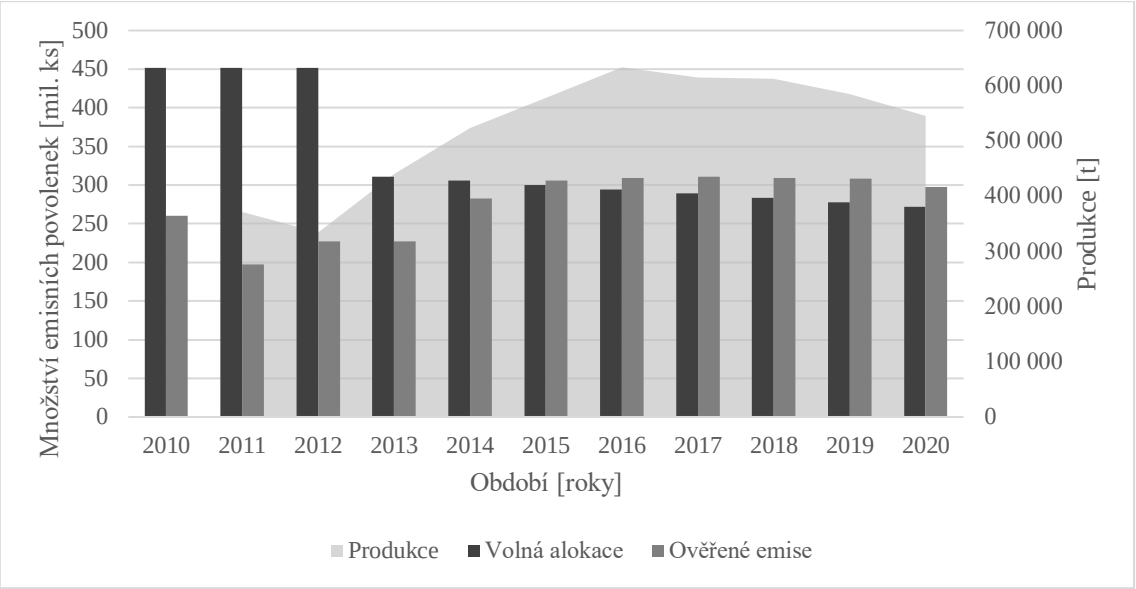


Zdroj: AGC Glass Europe, vlastní výpočty a zpracování

Pod systém EU ETS spadají zařízení vyrábějící sklo od jeho spuštění v roce 2005. Evidována jsou zařízení s kapacitou denní výroby vyšší než 20 t. Podle dat čerpaných z EUTL se emise z výroby plochého skla ověřují u tří závodů společnosti AGC Flat Glass.

Podobně jako u výroby keramických tvárnic, volná alokace u výroby skla výrazně převyšovala množství vyprodukovaných emisí v letech po světové ekonomické krizi (2010-2012). Od roku 2015 nepokrývají povolenky přidělené volnou alokací jejich spotřebu, tvoří ale výraznou většinu. Ověřené emise dosáhly minima v roce 2011 hodnotou 197 mil. t ekv. CO_2, maxima pak dosáhly v roce 2017 (311 mil. t ekv. CO_2). Množství vyprodukovaných emisí skleníkových plynů zároveň do jisté míry kopíruje průběh množství produkce.

Graf 41: Vývoj volné alokace a množství ověřených emisí z výroby tabulového skla



Zdroj: EUTL, ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 11: Podíl volné alokace na celkovém množství odevzdaných povolenek – sklo

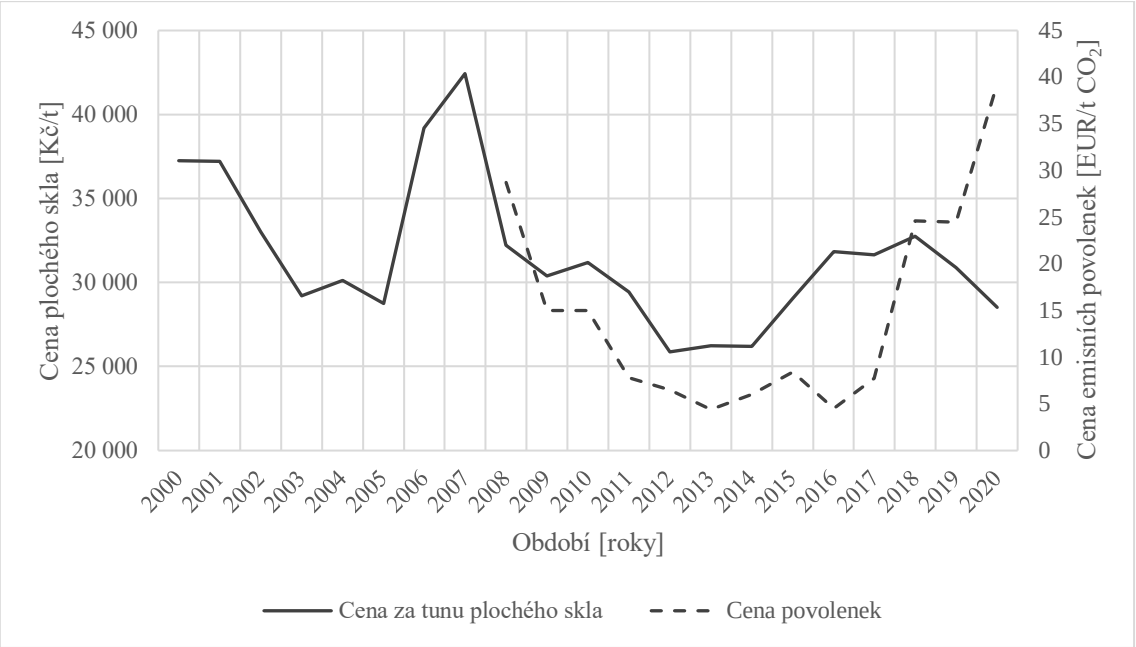
mil. ks	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Volná alokace	452	452	452	311	306	300	295	289	283	278	272
Ověřené emise	260	197	227	228	282	305	310	311	309	308	298
Podíl volné alokace [%]	174	229	199	137	108	98	95	93	92	90	91

Zdroj: EUTL, vlastní výpočty a zpracování

6.6.1. Výpočet podílu emisního obchodování na ceně tabulového skla

Vývoj ceny výrobku a ceny emisních povolenek vykazuje v případě tabulového skla nejmenší shodu ze všech zkoumaných produktů (korelační koeficient 0,278). Pro přehlednost grafu byl zvolen odlišný rozsah osy ceny skla. Průběh křivek je do velké míry podobný v letech 2010-2012, kdy klesala cena skla i cena emisních povolenek. Od roku 2015 se průběh křivky ceny skla oddělil od vývoje ceny emisních povolenek. Nejpatrnější je rozdíl ve vývoji od roku 2018, kdy cena skla klesala, zatímco cena emisních povolenek prudce rostla.

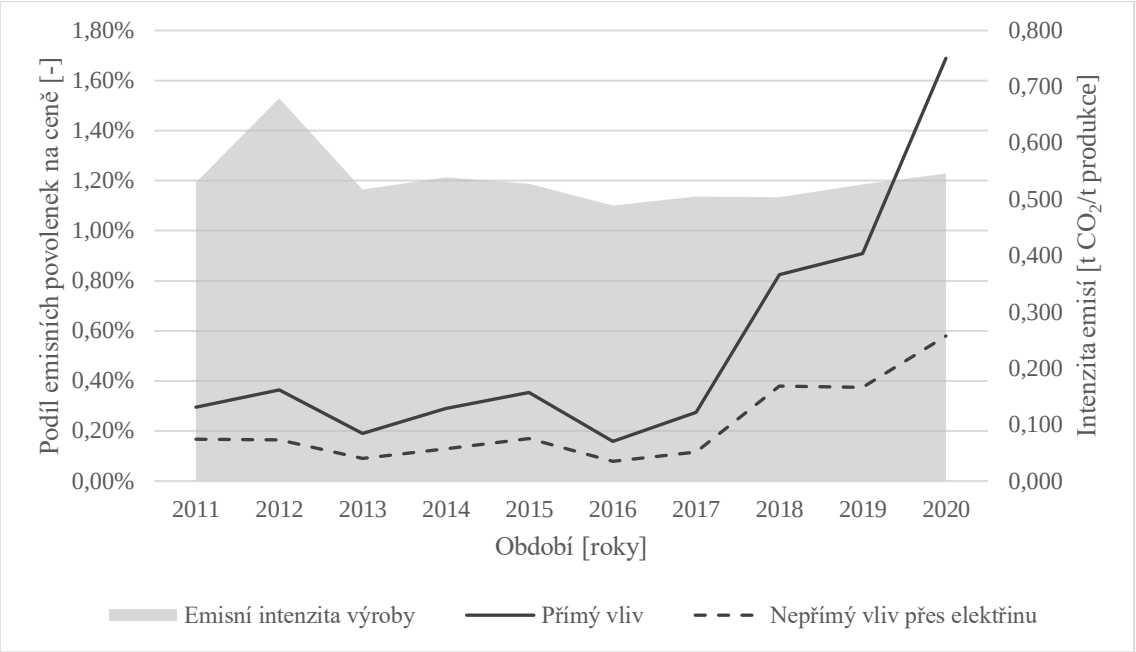
Graf 42: Porovnání vývoje ceny tabulového skla a emisních povolenek, běžné ceny



Zdroj: Eurostat, ČSÚ, CS ÚRS, ICAP, vlastní výpočty a zpracování

Výpočet podílu ceny emisních povolenek na ceně tabulového skla vychází, podobně jako výpočet pro cenu cementu a cenu keramických tvárnic, z dat o celkovém množství vykázaných emisí v příslušném roce. Dále pracuje s údaji o ceně a spotřebě elektřiny, ceně emisních povolenek (EEX) a ceně tabulového skla, která byla vypočtena na základě údajů z programu KROS (cenová soustava ÚRS) a indexu ceny výrobců z databáze Eurostat. Index není dostupný pro Českou republiku. Z toho důvodu, a také vzhledem k tomu, že export skla převažuje nad domácí spotřebou (podle výroční zprávy společnosti AGC Flat Glass), je použit index pro Německo. Stejně jako v předchozích případech, je počítán jak přímý vliv emisních povolenek vzniklý spotřebou fosilních paliv a procesem dekarbonizace (uvažováno 85% propsání ceny emisních povolenek do ceny výrobku [72]), tak i nepřímý vliv povolenek prostřednictvím ceny elektřiny (emise jsou dopočteny na základě emisních faktorů elektřiny MPO). Pro přepočet cen na české koruny jsou využity průměrné kurzy (CZK/EUR) daných let.

Graf 43: Podíl emisního obchodování na ceně tabulového skla



Zdroj: Eurostat, EUTL, ČSÚ, ICAP, CS ÚRS, vlastní výpočty a zpracování

Intenzita emisí z výroby skla je od roku 2013 přibližně konstantní. Vypočtený podíl emisního obchodování na ceně tabulového skla tedy závisí téměř výhradně na vývoji ceny emisních povolenek. V období, kdy je cena povolenek nízká, se podíl z přímého vlivu pohybuje kolem 0,3 % ceny skla. Od roku 2018 podíl roste a maxima dosahuje v roce 2020 hodnotou 1,7 %. Nepřímý vliv prostřednictvím ceny elektřiny je nejvyšší v roce 2020 (0,6 %).

Z výše uvedeného vyplývá, že emisní obchodování má jen velmi malý podíl na ceně tabulového skla. S rostoucí cenou emisních povolenek se však podíl zvyšuje. Snižování emisí je ve sklářském odvětví, podobně jako u cementu, problematické, protože emise nevznikají pouhou spotřebou fosilních paliv, ale souvisejí také se samotným výrobním procesem. Částečného snížení lze dosáhnout například využitím recyklace a také přechodem k čistším palivům. V budoucnu bude pravděpodobně nutné využít technologie zachytávání uhlíku (CCS).

6.7. Reakce ceny zkoumaných výrobků na změnu ceny povolenek

Podkapitola zkoumá vliv změny ceny emisních povolenek na cenu výrobků. Přesněji je zkoumáno procentuální navýšení ceny cementu, keramických tvárnic a skla v reakci na přímý vliv 10% nárůstu ceny emisních povolenek. Výpočet je založen na lineárním modelu, kdy se vliv emisního obchodování odvíjí od emisní intenzity výroby a ceny emisních povolenek. Výpočty vycházejí z údajů za rok 2020.

6.7.1. Reakce ceny cementu na změnu ceny emisních povolenek

Jak bylo zjištěno v přechozích kapitolách, emisní obchodování zastává poměrně vysoký podíl v ceně cementu (zhruba 20 %). Lze tedy očekávat poměrně výraznou reakci ceny cementu na změnu v ceně povolenek. Tabulka č. 11 obsahuje hodnoty využité při výpočtu a prezentuje výsledek: 2,1% změnu ceny cementu při změně ceny emisních povolenek o každých dalších 10 %, za jinak nezměněných podmínek na základě dat z roku 2020.

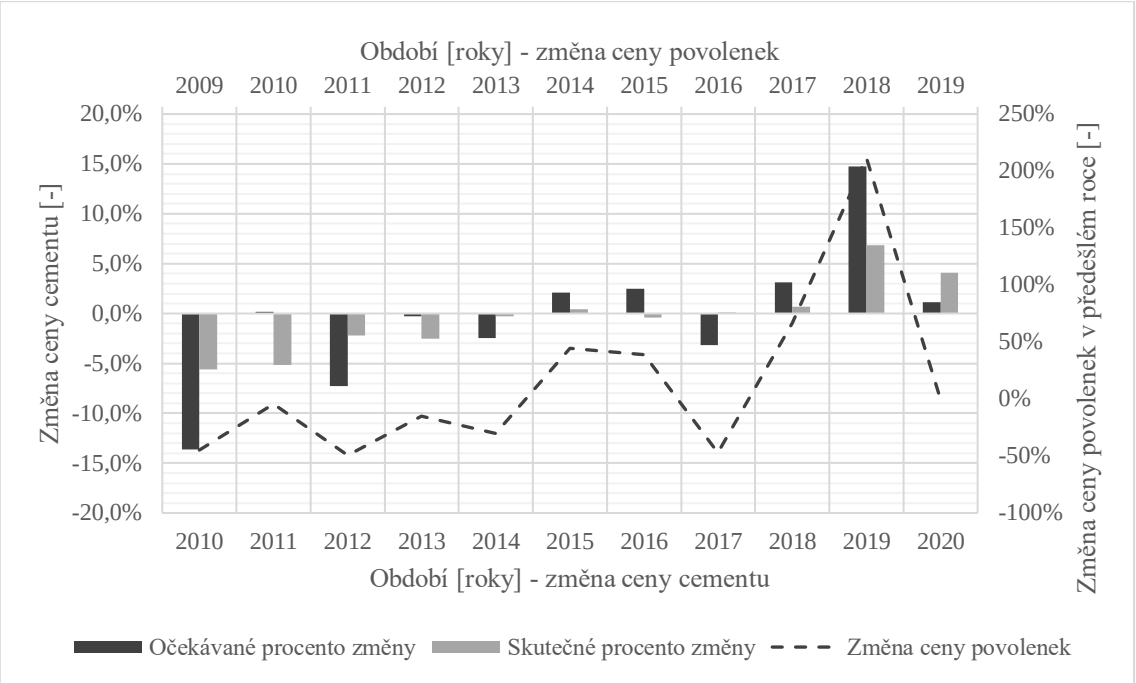
Tabulka 12: Reakce ceny cementu na změnu ceny emisních povolenek

Rok 2020, přímý vliv (reakční doba 1 rok)	Výchozí stav	Změna
Změna ceny povolenek		10 %
Emisní náročnost (t CO_2/m.j výroby)	0,63	0,63
Cena povolenek (Kč/t CO_2)	629,7	692,6
Cena povolenek (Kč/m.j. výroby)	399,2	439,1
Cena cementu (Kč/t)	1 942,6	1 982,5
Procento změny ceny výrobku	**-**	**2,1 %**

Zdroj: Eurostat, EUTL, ČSÚ, ICAP, Öko-Institut, vlastní výpočty a zpracování

Graf č. 44 níže zobrazuje dopočtené očekávané změny ceny cementu na základě historického vývoje ceny emisních povolenek. Očekávané změny jsou porovnány se skutečnými změnami v jednotlivých letech. Ukazuje se, že zejména v období nízké ceny emisních povolenek v letech 2013-2017 cena cementu příliš nereagovala na změny v ceně emisních povolenek, což značí nedostatečnou pobídku ze strany emisního obchodování ke snižování emisí skleníkových plynů při výrobě.

Graf 44: Reakce ceny cementu na změnu ceny emisních povolenek



Zdroj: Eurostat, EUTL, ČSÚ, ICAP, Öko-Institut, vlastní výpočty a zpracování

6.7.2. Reakce ceny keramických tvárnic na změnu ceny emisních povolenek

Na rozdíl od cementu byl zjištěn jen velmi malý podíl emisního obchodování na ceně keramických tvárnic – 1,1 % v roce 2020. Očekávaný vliv změny ceny emisních povolenek na cenu keramických tvárnic je z uvedeného důvodu nízký. Předpoklad potvrzuje také tabulka níže. Změna v ceně emisních povolenek o každých 10 % se projeví změnou ceny keramických tvárnic o pouhých 0,1 %.

Tabulka 13: Reakce ceny keramických tvárnic na cenu emisních povolenek

Rok 2020, přímý vliv	Výchozí stav	Změna
Změna ceny povolenek		10 %
Emisní náročnost (t CO_2/m.j výroby)	0,06	0,06
Cena povolenek (Kč/t CO_2)	1039,2	1143,2
Cena povolenek (Kč/m.j. výroby)	64,4	70,8
Cena tvárnic (Kč/m^3)	5 835,6	5 842,0
Procento změny ceny výrobku	**-**	**0,1 %**

Zdroj: Eurostat, EUTL, ICAP, ČSÚ, ceníky výrobců, vlastní výpočty a zpracování

6.7.3. Reakce ceny tabulového skla na změnu ceny emisních povolenek

V případě tabulového skla je situace velmi podobná jako u keramických tvárnic. Podíl emisního obchodování na ceně plochého skla byl 1,7 % v roce 2020. Pokud tedy budeme zkoumat vliv změny ceny emisních povolenek na cenu skla ve stejném roce, konkrétně pro každé 10% navýšení za jinak nezměněných podmínek, zjistíme, že cena za tunu tabulového skla se zvýší pouze o 0,2 %.

Tabulka 14: Reakce ceny tabulového skla na cenu emisních povolenek

Rok 2020, přímý vliv	Výchozí stav	Změna
Změna ceny povolenek		10 %
Emisní náročnost (t CO_2/m.j výroby)	0,55	0,55
Cena povolenek (Kč/t CO_2)	1039,2	1143,2
Cena povolenek (Kč/m.j. výroby)	566,9	623,6
Cena skla (Kč/t)	28 530,0	28 586,7
Procento změny ceny výrobku	**-**	**0,2 %**

Zdroj: Eurostat, EUTL, ČSÚ, ICAP, ÚRS, vlastní výpočty a zpracování

Závěr

Emisní obchodování je jedním z hlavních nástrojů Evropské unie pro dosažení ambiciózních cílů v oblasti snižování emisí skleníkových plynů. V současnosti se jedná o velmi aktuální téma, jelikož zaznívá kritika, že příčinou zvyšování cen paliv a energie je rostoucí cena emisních povolenek.

Práce měla za cíl ověřit, zda a do jaké míry má emisní obchodování – konkrétně evropský systém EU ETS, vliv na stavební trh v České republice. Teoretická část práce poskytla nejprve potřebný kontext vzniku systému emisního obchodování představením mezinárodních klimatických iniciativ a následně se zabývala evropským systémem emisního obchodování EU ETS a energetickým profilem České republiky.

Systém emisního obchodování EU ETS

Teoretická část práce se zabývala systémem emisního obchodování EU ETS, který vznikl za účelem splnění evropských cílů stanovených Kjótským protokolem. Systém byl spuštěn v roce 2005 a v současnosti běží již čtvrtá fáze, která bude trvat do roku 2030. První fáze (2005-2007) byla zamýšlena jako implementační období před fází druhou, která se časově překrývala s prvním závazným obdobím Kjótského protokolu (2008-2012). Během prvních dvou fází byly povolenky přidělovány především zdarma prostřednictvím Národních alokačních plánů. Ve třetím obchodovacím období se převládajícím způsobem distribuce emisních povolenek stala jejich dražba. Důležitým milníkem ve vývoji systému bylo zavedení rezervy tržní stability, díky čemuž došlo k opětovnému růstu ceny povolenek po její stagnaci na nízké hodnotě z let po světové ekonomické krizi z roku 2008. V současnosti se cena emisních povolenek pohybuje nad úrovní 80 EUR.

Česká republika využívá získané finanční prostředky z dražeb emisních povolenek na financování dotačního programu Nová zelená úsporám, který je v gesci Ministerstva životního prostředí, a na podporu obnovitelných zdrojů energie prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu.

Dále bylo zjištěno, že systém EU ETS zahrnuje zařízení z oblastí, které mají na stavební trh nepřímý vliv (např. výroba elektřiny), ale také zařízení z oblastí, které stavební trh ovlivňují napřímo. Mezi oblasti s přímým vlivem patří výroba cementu, oceli, keramických výrobků, skla, vápna nebo izolačních materiálů z minerální vlny. Návrh revize systému z letošního roku dále počítá se vznikem odděleného systému

emisního obchodování pro oblast spotřeby paliv v budovách (spolu se spotřebou pohonných hmot ze silniční dopravy).

Ceny energetických komodit

Emise skleníkových plynů jsou silně svázány s energetickým mixem země. V roce 2020 uhlí tvořilo zhruba 30 % energetického mixu České republiky. Dalšími významnými energonositeli byly ve stejném roce ropa a ropné produkty, jaderná energie a zemní plyn. Výrobu elektřiny v ČR tvořilo v roce 2020 ze 40 % uhlí, které je z energetického mixu postupně vytěsňováno. Uhlí je nahrazováno především energií z jádra a zemním plynem. Ve výrobě tepla mělo uhlí v roce 2020 výraznější zastoupení než u elektřiny – 56 %. Při výrobě tepla je druhým nejvyužívanějším zdrojem zemní plyn.

Ceny energie a paliv rostly během celého roku 2021, přičemž v jeho druhé polovině se tempo růstu výrazně zvýšilo. Začátkem října dosahovaly ceny elektřiny, plynu a uhlí maximálních hodnot. Byl zjišťován vliv emisního obchodování na cenu elektřiny, tepla a zemního plynu. Emisní obchodování se dle výpočtů podílí na ceně elektřiny přibližně 30 %, přičemž v době extrémních cen podíl emisního obchodování na ceně elektřiny klesl pod 20 %. Cena emisních povolenek se tedy výrazně podílí na ceně elektřiny, ale vysoké ceny z letošního podzimu jsou způsobeny především vysokou cenou zemního plynu z důvodu nízkých zásob před zimou, k čemuž přispěla, mimo jiné, také nižší produkce elektřiny z obnovitelných zdrojů vzhledem k nepříznivým povětrnostním podmínkám. Státy Evropské unie by pravděpodobně mohly v budoucnu podobnému vývoji předcházet včasným předzásobením zemním plynem, případně navýšením kapacit zásobníků. Cena emisních povolenek se promítá do neregulované složky spotřebitelské ceny elektřiny. Dále bylo zjištěno, že v roce 2020 se emisní obchodování podílelo 7,4 % na ceně tepla. Podíl emisního obchodování na spotřebitelské ceně zemního plynu je zanedbatelný. Do regulované složky ceny plynu lze promítnout náklady na nákup emisních povolenek pro pokrytí spotřeby kompresních stanic.

Vliv emisního obchodování na náklady domácností

Vliv emisního obchodování na náklady domácností byl zjišťován pro dvě varianty. První varianta představovala současný stav, kdy se do nákladů domácností promítá emisní obchodování prostřednictvím ceny elektřiny a tepla. V rámci první varianty bylo zjištěno, že průměrná domácnost v rodinném domě zaplatí nejvyšší částku spojenou s emisním obchodováním, pokud využívá elektřinu jako jediný zdroj (2 576 Kč/rok). Průměrná domácnost v bytovém domě zaplatí nejvíce, pokud bude

využívat elektřinu na osvětlení a provoz spotřebičů a zbylou spotřebu pokryje nakupovaným teplem (1 581 Kč/rok).

Druhá varianta představuje situaci, kdy systém emisního obchodování zahrnuje veškerou spotřebu paliv a energie v budovách. Konkrétně byla zkoumána spotřeba elektřiny, nakupovaného tepla, zemního plynu, hnědého uhlí a černého uhlí. V případě rozšíření systému zaplatí průměrná domácnost v rodinném i bytovém domě nejvyšší částku spojenou s emisním obchodováním, pokud zvolí kombinaci elektřiny s hnědým uhlím, a to zejména kvůli jeho vysokému emisnímu faktoru – 5 981 Kč v rodinném domě a 3 737 Kč v bytovém domě.

Vliv emisního obchodování na hodnotu stavebních prací a na cenu vybraných stavebních materiálů

V práci byl dále zkoumán vliv emisního obchodování na hodnotu stavebních prací a na ceny vybraných stavebních materiálů. Bylo zjištěno, že se emisní obchodování podílí na hodnotě stavebních prací jen zanedbatelně – méně jak jednou desetinou procenta. Při zkoumání vlivu na cenu vybraných materiálů byl zjištěn významný podíl na ceně cementu, u kterého se emisní obchodování podílelo přibližně 20 %. Cena keramických tvárnic a skla je tvořena z necelých 2 % částkou související s emisním obchodováním. S rostoucí cenou emisních povolenek lze očekávat růst ceny cementu, jelikož se jedná o výrobně specifický proces, při kterém jsou produkovány emise jak spalováním fosilních paliv, tak i chemickou reakcí probíhající při výrobě. V současnosti navíc neexistuje finančně dostupná technologie pro snížení emisí z výroby cementu. Podobná situace nastává u výroby skla, nicméně vzhledem k nízkému podílu na ceně lze očekávat menší reakci ceny skla na růst ceny emisních povolenek.

Zhodnocení naplnění cíle a možnosti navázání na téma

Cíl práce byl naplněn, bylo zjištěno, že emisní obchodování má malý vliv na hodnotu stavebních prací v České republice. Zároveň lze ale očekávat růst ceny cementu způsobený rostoucí cenou emisních povolenek. U ostatních zkoumaných stavebních materiálů je vliv emisního obchodování nízký. Na straně uživatelů budov byl zjištěn relativně nízký vliv, kdy náklady na bydlení spojené s emisním obchodováním tvořily v roce 2020 nižší jednotky procent celkových nákladů na bydlení. Případné rozšíření systému na veškerou spotřebu v budovách by pocítili zejména uživatelé, kteří v současnosti využívají tuhá fosilní paliva.

Na téma lze v budoucnu navázat zpracováním případové studie konkrétní domácnosti, pro kterou by se zkoumala efektivnost investic z pohledu emisního obchodování do různých úsporných opatření. Dále je možné zkoumat dopady emisního obchodování na případu konkrétní společnosti – například Cemex Czech Republic nebo Českomoravský cement. Zároveň lze téma rozšířit o analýzu vlivu emisního obchodování na další odvětví ekonomiky.

Seznamy grafů a tabulek

Seznam grafů:

Graf 1: Koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře 12
Graf 2: Snižování emisí skleníkových plynů v ČR v letech 1990-2012 16
Graf 3: Porovnání plnění cílů Kjótského protokolu dalšími státy 17
Graf 4: Index vývoje emisí EU-27 v letech 1990-2019 (1990=100) 18
Graf 5: Alokace emisních povolenek v rámci EU ETS mezi lety 2005-2020 23
Graf 6: Vývoj ceny emisních povolenek v letech 2008-2021 25
Graf 7: Porovnání emisí CO_2 v přepočtu na obyvatele v ČR a EU, 1990-2004 27
Graf 8: Počet emisních povolenek získaných dražbou a volnou alokací, ověřené emise v ČR 30
Graf 9: Podíl budov a stavebnictví na konečné spotřebě energie (vlevo) a na emisích (vpravo) 36
Graf 10: Energetický mix ČR v letech 1990-2020 38
Graf 11: Podíl zdrojů na výrobě elektřiny (1990-2020) 39
Graf 12:Podíl zdrojů na výrobě tepla (1990-2020) 40
Graf 13: Cena zemního plynu na burze PXE od 11/2020 do 11/2021 47
Graf 14: Zásoby plynu v Evropě – porovnání let 2020 a 2021 48
Graf 15: Cena černého uhlí (API2, ARA) od 11/2020 do 11/2021 50
Graf 16: Cena elektřiny na burze PXE od 11/2020 do 11/2021 51
Graf 17: Výroba elektřiny v Německu na přelomu září a října 2021 52
Graf 18: Cena emisních povolenek (EUA) od 11/2020 do 11/2021 53
Graf 19: Porovnání vývoje cen energetických komodit 55
Graf 20: Podíl emisního obchodování na ceně elektřiny od 11/2020 do 11/2021 59
Graf 21: Spotřebitelské ceny elektřiny v roce 2020 60
Graf 22: Skladba spotřebitelské ceny plynu v roce 2020 62
Graf 23: Výdaje spojené s emisním obchodováním v domácnostech podle druhu energie a bytu 64
Graf 24: Roční výdaje průměrné domácnosti spojené s emisním obchodováním 65
Graf 25: Výdaje spojené s emisním obchodováním podle druhu energie a bytu, stav po rozšíření 66
Graf 26: Roční výdaje průměrné domácnosti spojené s emisním obchodováním, stav po rozšíření 66

Graf 27: Index stavební produkce v letech 2010-2020, stálé ceny, sezónně očištěné (2015=100) 68
Graf 28: Stavební práce "S" v tuzemsku v letech 2010-2020, běžné ceny 69
Graf 29: Stavební práce "S" dělené podle klasifikace CZ-CC, rok 2020 70
Graf 30: Vývoj konečné spotřeby energie ve stavebnictví v letech 2010-2019 71
Graf 31: Podíl emisního obchodování na hodnotě stavebních prací 72
Graf 32: Intenzita emisí CO_2 vznikajících při výrobě cementu 73
Graf 33: Struktura používaných paliv při výrobě cementu – roky 2000 (vlevo) a 2020 (vpravo) 74
Graf 34: Porovnání vývoje ceny cementu a emisních povolenek, běžné ceny 75
Graf 35: Podíl emisního obchodování na ceně cementu 77
Graf 36: Struktura využívaných paliv při výrobě keramických tvárnic (vyjádřeno v kg/t) 78
Graf 37: Množství emisních povolenek přidělených volnou alokací, keramické tvárnice 79
Graf 38: Porovnání vývoje ceny keramických tvárnic a ceny emisních povolenek, běžné ceny 80
Graf 39: Podíl emisního obchodování na ceně keramických tvárnic 81
Graf 40: Podíl emisí ze spalování fosilních paliv a z dekarbonizace materiálu na celkových emisích 82
Graf 41: Vývoj volné alokace a množství ověřených emisí z výroby tabulového skla 83
Graf 42: Porovnání vývoje ceny tabulového skla a emisních povolenek, běžné ceny 84
Graf 43: Podíl emisního obchodování na ceně tabulového skla 85
Graf 44: Reakce ceny cementu na změnu ceny emisních povolenek 87

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Využití prostředků získaných z dražeb povolenek Českou republikou 31
Tabulka 2: Skladba spotřebitelské ceny elektřiny 42
Tabulka 3: Korelační koeficienty jednotlivých energetických komodit s elektřinou 56
Tabulka 4: Použité emisní faktory zastoupených paliv 57
Tabulka 5: Emise CO_2 a emisní faktor elektřiny v roce 2021 58
Tabulka 6: Skladba ceny elektřiny pro domácnosti v letech 2017-2020 59
Tabulka 7: Skladba ceny plynu pro domácnosti v letech 2017-2020 61
Tabulka 8: Výpočet podílu emisního obchodování na ceně tepla 63
Tabulka 9: Podíl volné alokace na celkovém množství odevzdaných povolenek – cement 76
Tabulka 10: Podíl volné alokace na celkovém množství odevzdaných povolenek – keramické tvárnice 79
Tabulka 11: Podíl volné alokace na celkovém množství odevzdaných povolenek – sklo 83
Tabulka 12: Reakce ceny cementu na změnu ceny emisních povolenek 86
Tabulka 13: Reakce ceny keramických tvárnic na cenu emisních povolenek 87
Tabulka 14: Reakce ceny tabulového skla na cenu emisních povolenek 88

Použité legislativní dokumenty

Evropská legislativa:

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/87/ES, o vytvoření systému pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů ve Společenství a o změně směrnice Rady 96/61/ES
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/29/ES, kterou se mění směrnice 2003/87/ES s cílem zlepšit a rozšířit systém pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů ve Společenství
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/31/ES, o geologickém ukládání oxidu uhličitého a o změně směrnice Rady 85/337/EHS, směrnic Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, 2001/80/ES, 2004/35/ES, 2006/12/ES a 2008/1/ES a nařízení (ES) č. 1013/2006
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES
- Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 406/2009/ES, o úsilí členských států snížit emise skleníkových plynů, aby byly splněny závazky Společenství v oblasti snížení emisí skleníkových plynů do roku 2020
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2018/410/ES, 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
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2018/844/EU, kterou se mění směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov a směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/72/ES ze dne 13. července 2009 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o zrušení směrnice 2003/54/ES
- Rozhodnutí Evropského parlamentu a rady 2015/1814/EU, o vytvoření a uplatňování rezervy tržní stability pro systém Unie pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů a o změně směrnice 2003/87/ES
- Rozhodnutí Komise 2011/278/EU, kterým se stanoví přechodná pravidla harmonizovaného přidělování bezplatných povolenek na emise platná v celé Unii podle článku 10a směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/87/ES

- Nařízení Komise 176/2014/EU, kterým se mění nařízení 1031/2010/EU zejména s cílem stanovit objem povolenek na emise skleníkových plynů, které se mají dražit v období 2013–2020
- Závěry Evropské rady 169/14, Rámec pro oblast klimatu a energetiky do roku 2030
- Sdělení Komise 2019/640, Zelená dohoda pro Evropu
- Sdělení komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů 2021/550, „Fit for 55": plnění klimatického cíle EU pro rok 2030 na cestě ke klimatické neutralitě
- Návrh směrnice Evropského parlamentu a Rady 2021/551 upravující směrnici 2003/87/ES o vytvoření systému pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů ve Společenství, rozhodnutí 2015/1814/EU o vytvoření a uplatňování rezervy tržní stability pro systém Unie pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů a nařízení 2015/757
- Zpráva Komise Evropskému parlamentu a Radě 2020/740, o fungování evropského trhu s uhlíkem
- Sdělení komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů 2020/662, Renovační vlna pro Evropu – ekologické budovy, nová pracovní místa, lepší životní úroveň
- Rozhodnutí Komise 2005/1083

Česká legislativa:

- Zákon č. 383/2012 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů
- Zákon č. 257/2014 Sb., kterým se mění zákon č. 383/2012 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů, a další související zákony
- Zákon č. 1/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 435/2004 Sb., o zaměstnanosti, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony
- Vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov
- Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- Vyhláška č. 408/2015 Sb., o Pravidlech trhu s elektřinou
- Zákon č. 526/1990 Sb., o cenách

- Vyhláška č. 269/2015 Sb., o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům
- Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 6/2020

Seznam zdrojů

[1] HOUGHTON, John. *Global Warming: The Complete Briefing*. Fifth edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2015. ISBN 978-1-107-46379-0.

[2] About - IPCC. *IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change* [online]. UN, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://www.ipcc.ch/about/

[3] History - IPCC. *IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change* [online]. UN, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://www.ipcc.ch/about/history/

[4] Timeline - UNFCCC - 25 Years of Effort and Achievement. *UNFCCC* [online]. UN, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://unfccc.int/timeline/

[5] *UNFCCC* [online]. UN: UNFCCC, 2021 [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: https://unfccc.int/

[6] Glasgow Climate Pact. In: *UNFCCC* [online]. 2021 [cit. 2021-12-10]. Dostupné z: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cop26_auv_2f_cover_decision.pdf

[7] Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. *UNFCCC* [online]. UN: UNFCCC, 2021 [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf

[8] A guide to the Kyoto protocol: a treaty with potentially vital strategic implications for the renewables industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [online]. 1998, 2(4), 345-351 [cit. 2021-10-17]. ISSN 1364-0321. Dostupné z: doi:10.1016/S1364-0321(98)00004-5

[9] ELLERMAN, A. *Pricing Carbon: The European Union Emissions Trading Scheme* [online]. 2010. Cambridge: Cambridge University Press, 2010 [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: doi:10.1017/CBO9781139042765

[10] GRUNEWALD, Nicole a Immaculada MARTINEZ-ZARZOSO. Did the Kyoto Protocol fail? An evaluation of the effect of the Kyoto Protocol on CO2 emissions. *Environment and Development Economics* [online]. Cambridge University Press, 2015, 21(1), 1-22 [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: doi:10.1017/S1355770X15000091

[11] FELBERMAYR, Gabriel. Kyoto and the carbon footprint of nations. *Journal of Environmental Economics and Management* [online]. 2012, 63(3), 336-354 [cit. 2021-10-17]. ISSN 00950696. Dostupné z: doi:10.1016/j.jeem.2011.10.005

[12] IWATA, Hiroki a Keisuke OKADA. Greenhouse gas emissions and the role of the Kyoto Protocol. *Environmental Economics and Policy Studies* [online]. 2014, 16(4), 325-342 [cit. 2021-10-17]. ISSN 1432-847X. Dostupné z: doi:10.1007/s10018-012-0047-1

[13] KIM, Yoomi, Katsuya TANAKA, Shunji MATSUOKA a Stefan GHERGHINA. Environmental and economic effectiveness of the Kyoto Protocol. *PLOS ONE* [online]. 2020, 15(7) [cit. 2021-10-17]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0236299

[14] Kyoto 1st commitment period (2008-12). *European Commission, official website* [online]. EU, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/progress-made-cutting-emissions/kyoto-1st-commitment-period_en#tab-0-0

[15] KARÁSEK, Jiří. Green Investment Scheme: Experience and results in the Czech Republic. *Energy Policy* [online]. 2016 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: doi:doi.org/10.1016/J.ENPOL.2015.12.020

[16] *Výroční zpráva programu Zelená úsporám za rok 2013* [online]. In: . [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://docplayer.cz/storage/25/6142117/1635783296/GLmtnRZDR_A4LbtzTzwSVg/6142117.pdf

[17] ERBACH, Gregor. Doha Amendement: At a glance. In: *EPRS* [online]. EU [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/EPRS/EPRS-AaG-559475-Doha-Agreement-Kyoto-Protocol-FINAL.pdf

[18] EEA greenhouse gases - data viewer — European Environment Agency. *European Environment Agency's home page — European Environment Agency* [online]. EU, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer

[19] JEPSEN, Henrik. *Negotiating the Paris Agreement: The Insider Stories* [online]. Cambridge: Cambridge University Press, 2021 [cit. 2021-10-17]. ISBN 9781108886246. Dostupné z: doi:10.1017/9781108886246

[20] Paris Agreement. *UNFCCC* [online]. UN: UNFCCC [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

[21] Update of the NDC of the European Union and its Member States. *UNFCCC* [online]. UN: UNFCCC [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/European%20Union%20First/EU_NDC_Submission_December%202020.pdf

[22] Klimaticko-energetický balíček do roku 2020. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. ČR: MŽP, 2021 [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/klimaticko_energeticky_balicek_2020

[23] Rámec pro oblast klimatu a energetiky do roku 2030. *Consilium* [online]. EU: Evropská rada, 2021 [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/climate-change/2030-climate-and-energy-framework/

[24] Rámec v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. ČR: MŽP, 2021 [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/klimaticko_energeticky_ramec_2030

[25] Emission trading systems. *OECD* [online]. OECD, 2021 [cit. 2021-10-17]. Dostupné z: https://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/emissiontradingsystems.htm

[26] EU Emissions Trading System (EU ETS). *European Commission, official website* [online]. EU, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en

[27] ELLERMAN, A. *Allocation in the European Emissions Trading Scheme: Rights, Rents and Fairness* [online]. 2007. Cambridge: Cambridge University Press [cit. 2021-10-17]. ISBN 9780511493478. Dostupné z: doi:10.1017/CBO9780511493478

[28] Development of EU ETS (2005-2020). *European Commission, official website* [online]. EU, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/development-eu-ets-2005-2020_en

[29] Market Stability Reserve. *European Commission, official website* [online]. EU, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/market-stability-reserve_en

[30] Auctioning. *European Commission, official website* [online]. EU, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/auctioning_en

[31] ZAKLAN, Aleksandar. *EU ETS up to 2030: Adjusting the Cap in light of the IPCC1.5°C Special Report and the Paris Agreement* [online]. In: . Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2020 [cit. 2021-11-01]. ISSN 1862-4804. Dostupné z: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-01-28_climate-change_07-2020_implications_lts_ipcc_15_for_eu_ets_bf.pdf

[32] MATTHES, Felix Chr. *Raising the Climate Policy Ambition of the European Union: Reforming the EU Emissions Trading System* [online]. In: . WWF Deutschland, 2021 [cit. 2021-11-01]. ISBN 978-3-946211-43-3. Dostupné z: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/making_the_eu_emissions_trading_system__fit_for_55___april_2021_.pdf

[33] SIMON, Frédéric. Analyst: EU carbon price on track to reach €90 by 2030. *EURACTIV.com – EU news and policy debates across languages* [online]. EU, ©1999-2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://www.euractiv.com/section/emissions-trading-scheme/interview/analyst-eu-carbon-price-on-track-to-reach-e90-by-2030/

[34] GHG Market Sentiment Survey 2021. In: *Ieta.org* [online]. ©1999-2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://www.ieta.org/resources/Resources/GHG_Market_Sentiment_Survey/IETA%20GHG%20Market%20Sentiment%20Survey%202021%20Report%20web.pdf

[35] PIETZCKER, Robert C. Tightening EU ETS targets in line with the European Green Deal: Impacts on the decarbonization of the EU power sector. *Applied Energy* [online]. 2021, 293 [cit. 2021-11-01]. ISSN 03062619. Dostupné z: doi:10.1016/j.apenergy.2021.116914

[36] National Allocation Plans - CAN Europe. *CAN Europe* [online]. 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://caneurope.org/nationalallocationplan/

[37] Národní alokační plán České republiky na roky 2005 až 2007. In: *Vláda ČR* [online]. ©2009-2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://www.vlada.cz/assets/urad-vlady/poskytovani-informaci/poskytnute-informace-na-zadost/Priloha_4_Material_4.pdf

[38] *Národní alokační plán ČR na roky 2008-2012* [online]. 2007 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://adoc.pub/narodni-alokani-plan-eske-republiky-na-roky.html

[39] Rozhodnutí soudu ve věci odvolání Evropské komise v případu C-504/09 P. *CURIA* [online]. 2012 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=121170&pageIndex=0&doclang=EN&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=7965797

[40] Zpráva o provedených investicích a přidělování povolenek na výrobu elektřiny v roce 2014. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. ČR, ©2008-2020 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/zprava_o_provedenych_investicich_pridelovani_povolenek_2014

[41] Poskytnutí informace podle zákona o svobodném přístupu k informacím: Č. j.: MF-30895/2020/48-4. *Ministerstvo financí ČR* [online]. 2020 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://www.mfcr.cz/assets/cs/media/Informace-zadost-106_2020-12-01_Info-106-99-MF-30895-2020-48.pdf

[42] ZACHOVÁ, Aneta. Kam s výnosy z emisních povolenek? Ministerstva budou mít k dispozici méně prostředků, vzniká ale nový fond. *EUROACTIV.cz - Evropská unie v českých souvislostech* [online]. ©1999-2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://euractiv.cz/section/energetika/news/kam-s-vynosy-z-emisnich-povolenek-ministerstva-budou-mit-k-dispozici-mene-prostredku-vznika-ale-novy-fond/

[43] Nabídka dotací - Nová zelená úsporám. *Nová zelená úsporám - Dotace pro úsporné bydlení* [online]. Státní fond životního prostředí ČR, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://2014-2021.novazelenausporam.cz/nabidka-dotaci/

[44] Startuje nová etapa programu Nová zelená úsporám, za kombinaci opatření bonus až 200 tisíc. *Nová zelená úsporám - Dotace pro úsporné bydlení* [online]. Státní

fond životního prostředí ČR, 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://2014-2021.novazelenausporam.cz/tiskove-zpravy/detail-tiskove-zpravy/?id=20

[45] Nová zelená úsporám - SFŽP ČR. *Státní fond životního prostředí ČR* [online]. 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/nova-zelena-usporam/

[46] Základní informace - Nová zelená úsporám. *Nová zelená úsporám - Dotace pro úsporné bydlení* [online]. 2021 [cit. 2021-11-01]. Dostupné z: https://novazelenausporam.cz/zakladni-informace/

[47] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty*. Vydání první. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. ISBN 978-80-7357-642-4.

[48] 2021 Global Status Report for Buildings and Construction. In: *Global Alliance for Buildings and Construction* [online]. United Nations Environment Programme, 2021 [cit. 2021-11-24]. Dostupné z: https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf

[49] POMPONI, Francesco a spol. *Embodied Carbon in Buildings: Measurement, Management, and Mitigation* [online]. Cham: Springer Nature, 2018 [cit. 2021-11-24]. ISBN 978-3-319-72796-7. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-72796-7

[50] CAMERON, Lynelle. Data to the Rescue: Embodied carbon in buildings and the urgency of now. *McKinsey & Company* [online]. ©1996-2021 [cit. 2021-11-24]. Dostupné z: https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/data-to-the-rescue-embodied-carbon-in-buildings-and-the-urgency-of-now

[51] Cement technology roadmap plots path to cutting CO2 emissions 24% by 2050. *IEA - International Energy Agency* [online]. 2021 [cit. 2021-11-24]. Dostupné z: https://www.iea.org/news/cement-technology-roadmap-plots-path-to-cutting-co2-emissions-24-by-2050

[52] LCA analýza. *TZUS* [online]. 2021 [cit. 2021-11-24]. Dostupné z: https://www.tzus.cz/sluzby/certifikace-budov/prohlaseni-epd-lca-analyza/lca-analyza

[53] Czech Republic - Countries & Regions - IEA. In: *IEA - Internation Energy Agency* [online]. IEA, 2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.iea.org/countries/czech-republic

[54] Czech Republic 2021: Energy Policy Review. In: *IEA - International Energy Agency* [online]. IEA, 2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://iea.blob.core.windows.net/assets/301b7295-c0aa-4a3e-be6b-2d79aba3680e/CzechRepublic2021.pdf

[55] Spotřeba paliv a energií v domácnostech | ČSÚ. *Český statistický úřad | ČSÚ* [online]. ČR, 2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-paliv-a-energii-v-domacnostech

[56] KOLEKTIV AUTORŮ. *Úvod do liberalizované energetiky: Trh s elektřinou*. 2. vydání. Praha: Asociace energetických manažerů, 2016. ISBN 978-80-260-9212-4.

[57] GALETKA, Martin. Přenosová soustava elektrické energie. *TZB-info: Stavebnictví, Úspory energií. Technická zařízení budov.* [online]. [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://energetika.tzb-info.cz/elektroenergetika/13676-prenosova-soustava-elektricke-energie

[58] Products - Power Exchange Central Europe, a.s. *Power Exchange Central Europe, a.s.* [online]. 2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.pxe.cz/Produkty/

[59] Skladba ceny elektřiny. *Skupina ČEZ* [online]. 2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.cez.cz/cs/podpora/vsechny-clanky/skladba-ceny-elektriny-58816

[60] Co zajišťujeme. *Provozujeme distribuční síť elektřiny a plynu | EG.D* [online]. 2020 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.egd.cz/co-zajistujeme

[61] ERÚ - Indikativní cena plynu - Detail článku. *ERÚ* [online]. ©2014-2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.eru.cz/-/indikativni-cena-komodity-plyn

[62] ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Energetický regulační věstník: částka 7/2020* [online]. In: . [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.eru.cz/documents/10540/5890146/ERV7_2020.pdf/d8fcd8d7-3337-461c-88e6-0121342485d6

[63] ELSHIEKH, T.M. Optimization of Fuel Consumption in Compressor Stations. In: *Society of Petroleum Engineers* [online]. Egyptian Petroleum Research

Institute [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.spe.org/media/filer_public/c3/5d/c35dfecf-a891-40b6-8399-88f840f65c7c/15_spe173888.pdf

[64] ERÚ. *Průměrná cena emisní povolenky pro rok 2020* [online]. In: . [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.eru.cz/documents/10540/462920/Prumerna+cena+emisni+povolenky+za+rok+2020.pdf/b78a10d5-1915-481a-94ea-57ed8909657c

[65] MPO. *Česká republika přechází na nové zdroje vytápění, 4 miliony obyvatel a firmy dostanou cenově dostupné teplo i nadále* [online]. In: . [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/ceska-republika-prechazi-na-nove-zdroje-vytapeni--4-miliony-obyvatel-a-firmy-dostanou-cenove-dostupne-teplo-i-nadale--256716/

[66] TEPLÁRENSKÉ SDRUŽENÍ ČESKÉ REPUBLIKY. Teplárny byly v dlouhé topné sezóně jistotou tepelné pohody. In: *TZB-info: Stavebnictví. Úspory energií. Technická zařízení budov.* [online]. [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://energetika.tzb-info.cz/teplarenstvi/22354-teplarny-byly-v-dlouhe-topne-sezone-jistotou-tepelne-pohody

[67] *Kontaky - NET4GAS* [online]. ©2016 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.net4gas.cz/cz/kontakty/

[68] Krátkodobá statistika stavebnictví - Metodika. *Český statistický úřad* [online]. 2021 [cit. 2021-11-24]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/stavebnictvi_metodika

[69] DE BRUYN, S.M. a KOL. *Ex-post investigation of cost pass-through in the EU ETS: An Analysis for Six Sectors* [online]. Publications Office of the European Union, 2015 [cit. 2021-12-14]. Dostupné z: doi:10.2834/612494

[70] *EPD - Hollow bricks and brick products, HELUZ cihlářský průmysl, v. o. s.* [online]. In: . Europe, 2015 [cit. 2021-12-14]. Dostupné z: https://portal.environdec.com/api/api/v1/EPDLibrary/Files/9448332d-b3e5-4f7c-8234-08d941d5f1c9/Data

[71] HONSKUS, Petr a KOL. *Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespadajících pod BREF: Výroba a zpracování skla* [online]. In: . [cit. 2021-12-14]. Dostupné z:

https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/techniky_u_stacionarnich_zdroju_vystup_projektu/$FILE/OOO-Vyroba_a_zpracovani_skla_20160222.pdf

[72] *Carbon leakage prospects under Phase III of the EU ETS and beyond: Report prepared for DECC* [online]. In: . Vivid Economics with Ecofys [cit. 2021-12-14]. Dostupné z: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/318893/carbon_leakage_prospects_under_phase_III_eu_ets_beyond.pdf

Elektronické zdroje grafů a tabulek:

2021 Global Status Report for Buildings and Construction. Global Alliance for Buildings and Construction [online]. United Nations Environment Programme, ©2021, 2021 [cit. 2021-11-24]. Dostupné z: https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf

Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014 [online]. EEA, 2014 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2014

Atmospheric CO2 concentration [online]. Our World in Data, ©2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://ourworldindata.org/grapher/co2-concentration-long-term?time=1800..2018

Carbon footprint | AGC Glass Europe [online]. AGC Glass Europe, ©2021 [cit. 2021-12-17]. Dostupné z: https://www.agc-glass.eu/en/sustainability/environmental-footprint/carbon-footprint

Ceník cihelných výrobků a služeb [online]. Porotherm - Wienerberger, 2021 [cit. 2021-12-17]. Dostupné z: https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/brochures/pricelists/CZ_MKT_POR_Cenik_Porotherm.pdf

Climate change - EURACTIV.com [online]. EURACTIV, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.euractiv.com/sections/climate-environment/

CO2 emissions (metric tons per capita) - European Union, Czech Republic [online]. Světová banka, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?locations=EU-CZ

DATA 2021 - SV Cement [online]. Svaz výrobců cementu ČR, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.svcement.cz/data/data-2021/

DE BRUYN, S.M. a KOL. *Ex-post investigation of cost pass-through in the EU ETS: An Analysis for Six Sectors* [online]. Publications Office of the European Union, 2015 [cit. 2021-12-14]. Dostupné z: doi:10.2834/612494

EEA greenhouse gases - data viewer [online]. EEA, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer

Electricity generation by source, Czech Republic 1990-2020 [online]. IEA, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.iea.org/countries/czech-republic

Electricity prices components for household consumers - annual data (from 2007 onwards) [online]. Eurostat, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_PC_204_C__custom_1568181/default/table?lang=en

Energostat - oenergetice.cz [online]. oenergetice.cz, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://oenergetice.cz/energostat

EPD - Hollow bricks and brick products, HELUZ cihlářský průmysl, v. o. s. [online]. Europe, 2015, akt. 2021 [cit. 2021-12-14]. Dostupné z: https://portal.environdec.com/api/api/v1/EPDLibrary/Files/9448332d-b3e5-4f7c-8234-08d941d5f1c9/Data

ETS_Database_v42 [online]. EEA, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/european-union-emissions-trading-scheme-16/eu-ets-data-download-latest-version/ETS_Database_v42.zip/at_download/file

EU Emissions Trading System (ETS) data viewer [online]. EEA, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1

Gas prices components for household consumers - annual data [online]. Eurostat, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_202_c/default/table?lang=en

Greenhouse gas emissions by source sector [online]. Eurostat, ©2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_air_gge/default/table?lang=en

Heat generation by source, Czech Republic 1990-2020 [online]. IEA, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.iea.org/countries/czech-republic

HELUZ Ceník pro ČR [online]. HELUZ, 2021 [cit. 2021-12-17]. Dostupné z: https://www.heluz.cz/files/obecne/ceniky/1092645-cenik-pro-cr.PDF

Hodnota emisního faktoru CO2 z výroby elektřiny za léta 2010–2020 [online]. MPO, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/cz/energetika/statistika/elektrina-a-teplo/hodnota-emisniho-faktoru-co2-z-vyroby-elektriny-za-leta-2010_2020--260559/

Index průmyslové produkce [online]. ČSÚ, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt-vyhledavani&vyhltext=index+pr%C5%AFmyslov%C3%A9+produkce&bkvt=aW5kZXggcHLFr215c2xvdsOpIHByb2R1a2Nl&filtr=G~F_M~F_Z~F_R~T_P~_S~_null_null_&katalog=all&pvo=PRU01-D

Index stavební produkce [online]. ČSÚ, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&pvo=STA01-F&skupId=826&filtr=G~F_M~F_Z~F_R~T_P~_S~_null_null_&katalog=30836&&c=v3~8__RP2020&evo=v163_!_STAV-stale1_1&str=v100&kodjaz=203

International Carbon Action Partnership (ICAP) - ETS Prices [online]. ICAP, ©2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://icapcarbonaction.com/en/ets-prices

Národní hodnoty EF, výhřevností a oxidačních faktorů [online]. NIR, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/vypoctove_faktory_emise/$FILE/oeok-NIR_vypocetni_faktory-20210101.pdf

Poskytnutí informace podle zákona o svobodném přístupu k informacím: PID: MFCRAXRWDV, Č. j.: MF-30895/2020/48-4 [online]. Ministerstvo financí, 2020 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.mfcr.cz/assets/cs/media/Informace-zadost-106_2020-12-01_Info-106-99-MF-30895-2020-48.pdf

Producer prices in industry, domestic market - annual data [online]. Eurostat, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/STS_INPPD_A__custom_1776294/default/table?lang=en

Producer prices in industry, domestic market - quarterly data [online]. Eurostat, 2021 [cit. 2021-12-17]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/STS_INPPD_Q__custom_1785061/default/table?lang=en

Průměrná cena emisní povolenky pro rok 2020 [online]. ERÚ, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.eru.cz/documents/10540/462920/Prumerna+cena+emisni+povolenky+za+rok+2020.pdf/b78a10d5-1915-481a-94ea-57ed8909657c

Přehled trhů - oenergetice.cz [online]. oenergetice.cz, ©2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://oenergetice.cz/

Skladba ceny elektřiny. Skupina ČEZ [online]. 2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://www.cez.cz/cs/podpora/vsechny-clanky/skladba-ceny-elektriny-58816

Souhrnná energetická bilance státu v metodice Eurostatu za léta 2010–2019 [online]. MPO, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/energeticke-bilance/2021/1/SEB_2010-2019_web.xlsx

Spotřeba paliv a energií v domácnostech [online]. ČSÚ, 2017 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-paliv-a-energii-v-domacnostech

Stavební práce "S" celkem [online]. ČSÚ, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&f=TABULKA&z=T&katalog=30836&pvo=STA02&c=v3~8__RP2020

Stavební práce "S" v tuzemsku podle klasifikace CZ-CC [online]. ČSÚ, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/142738774/stacr090621_05.xlsx/4a32c4ee-cb86-4841-912b-33a9567ce7a7?version=1.1

Stock levels for gas products - monthly data [online]. Eurostat, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_stk_gasm&lang=en

Total energy supply (TES) by source, Czech Republic 1990-2020 [online]. IEA, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.iea.org/countries/czech-republic

Total energy supply (TES) by source, Norway 1990-2020 [online]. IEA, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.iea.org/countries/norway

Verified Emissions for 2020 [online]. EUTL, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/document/download/6e39920a-8999-403c-8840-d413ca707373_en

Vývoj celkové a měrné spotřeby paliv a energie dle výrobku [online]. ČSÚ, 2021 [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/142757774/15014321.pdf/9a067b78-d13a-48d4-8756-edeb2e892ea8?version=1.5