

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta elektrotechnická

Disertační práce

Červen, 2015

Ing. Daniela Spiesová

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

**Predikce výnosů EU ETS
do státních rozpočtů s využitím
nestacionárních modelů časových
řad**

Ing. Daniela Spiesová

Praha, červen, 2015

Doktorský studijní program: Elektrotechnika a informatika

Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku

Školitel: Doc. Ing. Helena Fialová, CSc.

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci na téma „Predikce výnosů EU ETS do státních rozpočtů s využitím nestacionárních modelů časových řad“ vypracovala samostatně na základě odborných konzultací a informací dostupných ze zdrojů uvedených v seznamu použité literatury.

V Praze dne 30. června 2015

Ing. Daniela Spiesová

Poděkování

Ráda bych poděkovala své školitelce, paní doc. Ing. Heleně Fialové, CSc., za její vstřícnost, trpělivost a pomoc nejen při psaní této práce.

Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. O. Borešovi a Ing. P. Zámyslickému, PhD., Ing. M. Gürtlerovi a Ing. P. Procházkovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při odborných konzultacích.

Velké poděkování patří i mé rodině, především manželovi, za jeho podporu při mém studiu, za jeho lásku a starostlivost.

Anotace

Evropský systém obchodování s povolenkami na emise oxidu uhličitého EU ETS (Emission Trading Scheme) je nástrojem v boji proti změně klimatu, který by měl zároveň motivovat podniky k dalšímu snižování emisí a stimulovat inovace podporou zavádění nových technologií na trh. Zároveň díky obchodování s emisními povolenkami dochází ke generování výnosů ve prospěch státního rozpočtu.

Disertační práce se zabývá dopady EU ETS na příjmy státních rozpočtů členských zemí s využitím nestacionárních modelů časových řad. Jsou zde navrženy metodiky výpočtu výnosů do státního rozpočtu platné pro každou zemi v EU ETS včetně jejich predikcí za využití ekonometrického softwaru GRET. V druhé části práce je tato metodika rozvinuta do zjištění přímých dopadů případné strukturální reformy navržené Evropskou komisí vztažené na Českou republiku. V návaznosti na to je v práci obsažena charakteristika a objasnění procesů (ekonomických i legislativních) systému obchodování s emisními povolenkami, definování změn systému obchodování s emisními povolenkami ve třetím období, komparace zahraničních studií na problematiku predikce cen povolenek a v neposlední řadě i analýza současného stavu pro potřeby následného zkoumání.

Klíčová slova

EU ETS, státní rozpočet, Česká republika, emisní povolenka, reforma, výnos, ARIMA, GARCH, Logaritmická regrese

Annotation

European system of carbon dioxide emission allowances trading EU ETS (Emission Trading Scheme) is a tool for combating the climate change that at the same time should also be an economic motivation for emissions producers. At the same time, due to emission allowances trading, it comes to generating revenues in favor of the state budget.

The primary concern of the dissertation is the impact of EU ETS on incomes of state budgets of the member states with the usage of non-stationary time series models. Methodologies of calculations of revenues to the state budget applicable to each state in EU ETS are designed in this thesis including predictions obtained through the econometric software GRET. In the second part of the thesis, this methodology is developed to discovery of direct impacts of a potential structural reform proposed by the European Commission and related to the Czech Republic. Following this, the thesis contains a characteristics and explanation of processes (both economic and legislative) of the emission allowances trading system, definition of changes of the emission allowances trading system in the third period, comparison of foreign studies concerned with the topic of the prediction of allowances' prices and last but not least also an analysis of the current state for further research.

Key words

EU ETS, state budget, Czech Republic, emission allowance, reform, revenue, ARIMA, GARCH, Logarithmic regression

OBSAH

ÚVOD	14
1 MOTIVACE A SPECIFIKACE CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE	18
1.1 SPECIFIKACE CÍLŮ PRÁCE	18
1.2 STRUKTURA PRÁCE	19
1.3 DEFINOVÁNÍ HYPOTÉZ.....	20
1.4 METODY VÝZKUMU.....	20
2 ČINNOST EU (POTAŽMO ČR) V BOJI PROTI ZMĚNĚ KLIMATU	24
2.1 EKONOMICKÉ NÁSTROJE V ENVIRONMENTÁLNÍ POLITICE.....	26
2.2 EVROPSKÝ SYSTÉM EMISNÍHO OBCHODOVÁNÍ.....	27
3 SYSTÉM OBCHODOVÁNÍ S EMISNÍMI POVOLENKAMI – PŘEHLED ZAHRANIČNÍCH STUDIÍ	32
3.1 EFEKTIVITA A DOPADY EU ETS	32
3.2 PREDIKCE CENY EUA.....	34
4 METODIKA PRO PREDIKCI ČASOVÝCH ŘAD SPOTOVÝCH CEN EUA A MĚNOVÝCH KURZŮ	41
4.1 METODOLOGIE PREDIKCE ČASOVÝCH ŘAD	41
4.1.1 <i>Predikce časových řad pomocí metodologie Box Jenkins</i>	44
4.1.2 <i>Akaikeovo informační kritérium (AIC)</i>	46
5 VÝSLEDKY PREDIKCE POMOCÍ ARIMA MODELŮ	50
5.1 DATOVÁ ZÁKLADNA.....	50
5.2 VÝPOČTOVÝ PROGRAM GRETU.....	50
5.3 VÝSLEDKY PREDIKCE CEN EUA PRO 2014 DO 2020	51
5.3.1 <i>Stacionarita časové řady</i>	51
5.3.2 <i>Odhad cen EUA pomocí ARIMA modelu</i>	54
5.3.3 <i>Zkoumání volatility časových řad EUA (model GARCH)</i>	60
5.3.4 <i>Logaritmická regrese</i>	64
5.4 VÝSLEDKY PREDIKCE MĚNOVÝCH KURZŮ PRO OBDOBÍ 2014-2020	65
5.4.1 <i>Zkoumání stacionarity časových řad měnových kurzů</i>	66
5.4.2 <i>Predikce měnových kurzů do roku 2020 pomocí modelu ARIMA</i>	66

6	VÝNOSY Z AUKCIONOVÁNÍ POVOLENEK A JEJICH DOPADY NA STÁTNÍ ROZPOČTY ZEMÍ EU	73
7	VYTVOŘENÍ A APLIKACE METODIKY PRO ZHODNOCENÍ PŘÍMÝCH DOPADŮ AUKCIONOVÁNÍ EUA NA STÁTNÍ ROZPOČET ČR.....	81
7.1	VÝCHOZÍ PŘEDPOKLADY MODELU	81
7.2	DEFINOVÁNÍ PROMĚNNÝCH.....	81
7.3	VYTVOŘENÍ MODELU.....	83
7.4	VERIFIKACE MODELU	84
7.5	APLIKACE VYTVOŘENÉ METODIKY NA STÁTNÍ ROZPOČET ČR	84
7.5.1	<i>Současný stav EU ETS</i>	84
7.5.2	<i>Výchozí scénář (scénář 0)</i>	88
7.5.3	<i>Backloading (scénář 1)</i>	91
7.5.4	<i>Zhodnocení jednotlivých návrhů strukturální reformy</i>	96
7.5.5	<i>Scénář 2: Snížení počtu povolenek ve třetí fázi (set-aside)</i>	99
7.5.6	<i>Scénář 3: Předčasná revize ročního lineárního faktoru snižování</i>	101
7.5.7	<i>Scénář 4: Dílčí možnost pro rezervu tržní stability</i>	110
7.6	ZHODNOCENÍ PŘÍMÝCH DŮSLEDKŮ OBCHODOVÁNÍ S EMISNÍMI POVOLENKAMI NA STÁTNÍ ROZPOČET ČR V PŘÍPADĚ SCHVÁLENÍ VYBRANÝCH NÁVRHŮ STRUKTURÁLNÍ REFORMY	112
8	DISKUZE KE STANOVENÝM HYPOTÉZÁM A CÍLŮM PRÁCE.....	115
8.1	OVĚŘENÍ PLATNOSTI HYPOTÉZ	115
8.2	KONKRÉTNÍ ZÁVĚRY K NASTAVENÝM CÍLŮM PRÁCE	117
8.3	DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ ANALÝZY (VÝHLEDY PRÁCE)	11721
	ZÁVĚR.....	122
	POUŽITÁ LITERATURA	126
9	PŘÍLOHY	134
9.1	PŘÍLOHA 1: KJÓTSKÝ PROTOKOL.....	134
9.2	PŘÍLOHA 2: NER300	137
9.3	PŘÍLOHA 3: EKONOMICKÉ NÁSTROJE V BOJI PROTI ZMĚNĚ KLIMATU	138
9.4	PŘÍLOHA 4: EU ETS.....	145
9.5	PŘÍLOHA 5: LEGISLATIVNÍ RÁMEC V OCHRANĚ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V ČR.....	150
9.6	PŘÍLOHA 6: ÚPLNÉ ZNĚNÍ ČLÁNKU 10, SMĚRNICE 2009/29/ES.....	154

9.7 PŘÍLOHA 7: REVIZE EU ETS	166
9.8 PŘÍLOHA 8: VYSVĚTLENÍ (EKONOMICKÝ) POJMŮ	171
9.9 PŘÍLOHA 9: ANALÝZA DOPADŮ EU ETS NA SEKUNDÁRNÍ SEKTOR EKONOMIKY	172
9.10 PŘÍLOHA 10: EFEKTIVITA KLIMATICKO-ENERGETICKÉHO BALÍČKU.....	176
9.11 PŘÍLOHA 11: VÝNOSY Z OBCHODOVÁNÍ EUA PRO JEDNOTLIVÉ ZEMĚ EU (V MIL., V NÁRODNÍ MĚNĚ) – ARIMA MODELY	179
9.12 PŘÍLOHA 12: VÝNOSY Z OBCHODOVÁNÍ EUA PRO JEDNOTLIVÉ ZEMĚ EU (V MIL., V NÁRODNÍ MĚNĚ) – ARIMA + LOG. REGRESE	180

Seznam tabulek, obrázků a grafů

Tab. 1: Seznam silných a slabých stránek balíčku	26
Tab. 2: Porovnání zahraničních studií zaměřené na predikci ceny emisní povolenky pro třetí období (konkr. pro rok 2020)	37
Tab. 3: Výstup modelu ARIMA (1,1,1)	55
Tab. 4: Autokorelační test ARIMA (1,1,1)	55
Tab. 5: Test autokorelace modelu ARIMA [(1,8,12),1,1].....	57
Tab. 6: Výstup modelu ARIMA [(1,8,12),1,1] s konstantou	57
Tab. 7: Výstup modelu ARIMA [(1,8,12),1,1] bez konstanty	59
Tab. 8: Test pro ARCH řádu 1	61
Tab. 9: Sdružený odhad modelu AR (1,8,12)-GARCH (1,1).....	62
Tab. 10: Predikce vývoje cen EUA dle logaritmické regrese	65
Tab. 11: Rozšířený Dickey-Fullerův (ADF) test s konstantou pro měny CZK/SEK/GBP/PLN/HUF/RON	66
Tab. 12 : Odhad modelu ARIMA pro měnové kurzy, za použití 180 pozorování za období 1. 1. 1999 – 31. 12. 2013	68
Tab. 13: Výstupy AR a MA kořenů	70
Tab. 14: Zjišťování ARCH efektu.....	72
Tab. 15: Výnosy z obchodování EUA pro jednotlivé země EU (v mil., v národní měně)	179
Tab. 16 + Graf 12: Procentuální podíl výnosů z obchodování EUA na příjmech do SR	74
Tab. 17. Výsledky testování výstupu modelu ARIMA	76
Tab. 18: Výnosy z obchodování EUA pro jednotlivé země EU (v mil., v národní měně)	180
Tab. 19 + Graf 13: Procentuální podíl výnosů z obchodování EUA na SR vybraných zemí ..	78
Tab. 20. Výsledky testování výstupu modelu logaritmické regrese	79
Tab. 21: Testování významnosti dopadů výnosů ETS pro ČR	80
Tab. 22: Definování proměnných pro tvorbu metodiky na zhodnocení přímých dopadů	82
Tab. 23: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve výchozím scénáři (Scénář 0).....	89
Tab. 24: Množství povolenek aukcionovaných ČR v základním scénáři – bez provedení reformy	91
Tab. 25: Backloading EUA v letech 2013-20	92
Tab. 26: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve scénáři s backloadingem (Scénář 1)	93

Tab. 27: Množství povolenek aukcionovaných ČR ve scénáři s backloadingem	94
Tab. 28: Porovnání možných opatření ze zprávy o trhu s uhlíkem.....	98
Tab. 29: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve scénáři s backloadingem a set-aside (scénář 2)	99
Tab. 30: Množství povolenek aukcionovaných ČR ve scénáři s backloadingem a set-aside	100
Tab. 31: Rozdíl množství přidělených povolenek při různých lineárních faktorech 2016-2050 (možnost 1 vs. možnost 2).....	103
Tab. 32: Dopad aplikace lineárních koeficientů na teplárny v ČR	104
Tab. 33: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %.....	105
Tab. 34: Množství povolenek aukcionovaných ČR ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %.....	106
Tab. 35: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %.....	107
Tab. 36: Množství povolenek aukcionovaných ČR ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %.....	107
Tab. 37: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %.....	108
Tab. 38: Množství povolenek aukcionovaných ČR ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %.....	109
Tab. 39: Množství povolenek do aukcí pro ČR (mil. EUA)	112
Graf 14 + Tab. 40 : Komparace výnosů z prodeje povolenek u jednotlivých scénářů do státního rozpočtu ČR za období 2014-2020 (mil. EUR).....	113
Tab. 41: Procentuální podíl dopadů výnosů z EUA na příjmy do SR ČR.....	114
Tab. 42: Podíl emisí znečišťujících látek dle velikosti zdroje na celkových emisích v ČR za rok 2011	139
Tab. 43: Struktura poplatků za emise schválená Senátem ČR (15.3.2012, Kč/t)	141
Tab. 44: Přehled ekologických daní v ČR.....	142
Tab. 45: Srovnání daňové (poplatkové) zátěže	145
Tab. 46: Alokace a skutečné emise za Fázi I, navrhovaná a schválená alokace pro Fázi II ..	148
Tab. 47: Podíl sektorů na tvorbě HDP (v %)	172
Tab. 48: Změna účasti v seznamu ohrožených odvětví v ČR (3 scénáře).....	175

Obr. 1: Strukturální diagram klíčových osob (zjednodušeně).....	22
Obr. 2: Redukční cíle EU pro rok 2020	25
Obr. 3: Celková alokace povolenek v ČR v roce 2013 (%)	31
Obr. 4: Predikce ceny povolenky pro fázi II. a III.	40
Obr. 5: Výběr příslušného testu heteroskedasticity.....	51
Obr. 6: Predikce ceny EUA do roku 2020 pomocí modelu ARIMA [(1,8,12),1,1] s konstantou	58
Obr. 7: Predikce ceny EUA do roku 2020 pomocí modelu ARIMA [(1,8,12),1,1] bez konstanty.....	60
Obr. 8: Časové řady měnových kurzů.....	65
Obr. 9: Predikce měnových kurzů pomocí modelu ARIMA.....	71
Obr. 10: Odhad vývoje přebytku emisních povolenek v EU ETS do roku 2020 (v mil. EUA)88	
Obr. 11: Historický a pravděpodobný budoucí vývoj nabídky a poptávky do roku 2028 s odložením	92
Obr. 12: Zobrazení zemí podle (ne)podepsání Kjótského protokolu	134
Obr. 13: Kategorie projektů zaměřených na inovativní technologie pro OZE	138
Obr. 14: Roční emise prachu.....	140
Obr. 15: Ekologická daň.....	142
Obr. 16: Schéma fungování společné aukční platformy v rámci EU ETS.....	168
Graf 1: Roční celkové množství emisních povolenek pro léta 2013-2020	30
Graf 2: Přehled predikovaných cen pro třetí fázi EU ETS na základě komparace odborných studií.....	39
Graf 3: Vývoj spotových cen EUA v období od 1. 1. 2008 až do 31. 12. 2013. (EUR/EUA)	52
Graf 4: Graf frekvenčního rozdělení reziduí	53
Graf 5: Diferencovaná časová řada cen EUA (EUR/EUA)	54
Graf 6: Korelogram časové řady prvních diferencí EUA cen	56
Graf 7: Standardizovaná rezidua ACF PACF modelu AR (1,8,12)~GARCH (1,1)	63
Graf 8: Standardizované čtverce reziduí ACF PACF modelu AR (1,8,12)~GARCH (1,1)	63
Graf 9: Trendová funkce vývoje cen povolenek	64
Graf 10: ACF a PACF korelogramy pro první diferenci.....	67
Graf 11: Korelogram časové řady prvních diferencí měnových kurzů	69

Graf 12: Procentuální podíl výnosů z obchodování EUA na příjmech do SR (výběr států dle podílu průmyslu na HDP)	75
Graf 13: Procentuální podíl výnosů z obchodování EUA na SR vybraných zemí.....	79
Graf 14 + Tab. 40 : Komparace výnosů z prodeje povolenek u jednotlivých scénářů do státního rozpočtu ČR za období 2014-2020 (mil. EUR).....	113
Graf 16: Vývoj ceny emisních povolenek v I. a částečně v II. fázi EU ETS	147
Graf 17: Komparace přidělených (alokovaných) povolenek a skutečných emisí CO ₂ v ČR (v porovnání první a druhé fáze)	149

Seznam zkratk

ADF	Rozšířený Dickey-Fuller test
BAU	Scénář bez jakýchkoliv zásahů (Business as usual)
Cap	Emisní strop
CDM	Mechanismus čistého rozvoje – čl. 12 Kjótský protokol (Clean Development Mechanism)
CO ₂	Oxid uhličitý
EIB	Evropská investiční banka
ECX	Evropská klimatická burza (European Climate Exchange)
EUA	Emisní povolenka
EU ETS	Systém obchodování s emisními povolenkami v EU (European Union Emissions Trading Scheme)
ERU	Jednotka snížení emisí (Emission Reduction Unit)
HDP	Hrubý domácí produkt
ICE	Intercontinental Exchange – finanční a komoditní burza v Londýně
IPCC	Mezivládní panel pro změnu klimatu
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NAP	Národní alokační plán
OTE	Operátor trhu s elektřinou
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PACF	Parciální korelační koeficient
SR	Státní rozpočet

Úvod

Existuje celá řada odborných publikací zabývajících se problematikou globálního oteplování. Hlavního viníka globálního oteplování, oxid uhličitý, definoval již v roce 1896 švédský vědec Svante Arrhenius, který vypočetl, že zdvojnásobení objemu CO₂ v atmosféře povede ke zvýšení teploty o 4 až 6°C. Podle OSN vedou klimatické změny vedle tání ledovců také k hladomorům v Africe či vymírání rostlinných a živočišných druhů.

V současné době lze považovat za tři nejvýznamnější ekonomické myšlenkové směry (vztahující se k ekologii) neoklasickou environmentální ekonomii, tržní přístupy k ochraně životního prostředí a ekologickou institucionální ekonomii. Vznik environmentální ekonomie jako samostatné vědy se datuje do 60. let 20. století a její hlavní inspirací se stala tradiční neoklasická teorie blahobytu, která se systematicky zabývá jednáním člověka ve vztahu k přírodním zdrojům. O deset let později vznikla tzv. ekologická ekonomie. Původním záměrem bylo vymezit se vůči předchozímu myšlenkovému proudu např. tím, že ekonomie byla prohlášena za podmnožinu ekologie. Ekologická ekonomie usilovala o definování a navržení nástrojů k dosažení udržitelného rozvoje charakterizovaného mezigenerační solidaritou (Van den Bergh, 2000). V 90. letech je tento směr doplněn o myšlenky institucionální ekonomie. Ta poskytla argumenty proti chápání člověka jako racionálně se rozhodující bytosti, která jedná podle svých preferencí za účelem maximalizace svého užitku (neoklasický přístup). Od konce 80. let 20. století se začíná rozvíjet třetí skupina myšlenkových směrů, tržní přístupy k ochraně životního prostředí, které vychází z tradice rakouské školy a školy veřejné volby. Obě školy se staví důsledně proti státním zásahům do ekonomiky. Zastávají názor, že přírodní zdroje nemusí být ve státním vlastnictví. Ekologická politika státu proto není nutnou podmínkou pro zabezpečení kvalitního životního prostředí.

Environmentální ekonomie je v současnosti dominantním vědním oborem spojující ekonomii s ochranou životního prostředí. Při řešení problémů životního prostředí využívá regulační a tržní mechanismy. Základním východiskem environmentální ekonomie je premisa, že životní prostředí není zvláštní entita oddělitelná od ekonomických aktivit člověka. Hlavní cíle environmentální ekonomie jsou zvyšování životní úrovně obyvatelstva a zároveň vysoká úroveň kvality životního prostředí, dosažení stanovených environmentálních cílů s co nejnižšími společenskými náklady, dosažení co nejvyšších environmentálních efektů s disponibilními finančními prostředky, zvyšování racionality, účinnosti a efektivnosti státní politiky ŽP aj. Existují principy environmentální politiky, které jsou chápány jako nezávazná

pravidla, která jsou pramenem politiky životního prostředí. Mezi základní principy patří princip udržitelného rozvoje, princip subsidiarity, princip prevence aj.

Z pohledu ekonomie dochází k tendenci podceňování volných statků (ovzduší, sluneční energie atd.). Oproti tomu z pohledu životního prostředí jsou tyto statky nepostradatelné. V současné době se jejich kvalita stává prioritou (snaha o opětovné zajištění jejich kvality při minimalizaci výdajů finančních prostředků). Tímto se stále více původně volné statky propojují s veřejnými statky, jejichž cena však není určována trhem. Ekonomické přístupy k problematice životního prostředí se opírají o teorii externalit.

Adam Smith již v roce 1776 ve svém díle Pojednání o podstatě a původu bohatství národů napsal *„Každý jednotlivec se snaží použít svůj kapitál tak, aby jeho produkt měl co největší hodnotu. Obvykle nezamýšlí prosadit veřejný zájem, a ani neví, do jaké míry ho prosazuje. Sleduje pouze své vlastní zabezpečení, pouze svůj vlastní prospěch. Přitom ho vede jakási neviditelná ruka, aby prosazoval cíl, o který mu vůbec nešlo. Sledováním svého vlastního zájmu často prosazuje zájem společnosti účinněji, než když ho opravdu zamýšlí prosadit“*. (Samuelson, 1995)

Ze slov zakladatele školy politické ekonomie Adama Smithe je zřejmé, že existuje vzájemná interakce mezi subjekty na trhu. Externalita vznikne, pokud činnost jednoho subjektu způsobí změnu blahobytu subjektu druhému. Tato změna však není kompenzována. Jednodušeji řečeno, externalita je vedlejší efekt činnosti, který nebyl předem zamýšlen, ať již v podobě nákladu či výnosu. Z environmentálního hlediska jsou středem zájmu především negativní externality v podobě kontaminace vody, půdy, ovzduší apod.

Externality jsou tedy příčinou tržních selhání. Hlavní příčinou jejich vzniku je, že v reálných ekonomikách nejsou všechna vlastnická práva dostatečně vymezena, tudíž postižený subjekt není schopen žádat kompenzaci za působení negativních externalit (platí to především u společných zdrojů s omezenou zásobou a neomezeným přístupem).

Roger Perman (Perman, 2003) považuje za klíč k řešení externalit ustanovení chybějící zpětné vazby, tedy vytvoření systému, který odměňuje tvorbu externích užitků a trestá tvorbu externích nákladů. Potom se již nejedná o nezamýšlený efekt. Vhodným řešením může být pouhé ustanovení chybějících vlastnických práv nebo vytvoření příslušného trhu tam, kde chybí. V praxi je to ovšem obtížné, neboť tyto efekty jsou těžko měřitelné, a také nevíme, k jaké efektivitě alokace zdrojů, vedoucí k bohatství, by docházelo bez existence externalit.

Ekonomická teorie zná několik způsobů řešení:

A.C.Pigou doporučoval státní intervence, jako jsou daně a poplatky (příp. dotace), pomocí nichž by vláda zvýšila soukromé náklady na produkci statku tak, že by docházelo k jejich přiblížení s náklady společenskými (Common and Stagl, 2005). Netržním způsobem tak dochází ke zpoplatnění externí újmy, která následně může být uhrazena z výnosu těchto daní. Stanovení daně či poplatku je problematické vzhledem k nedostatku informací k optimální regulaci (soukromé náklady by se ideálně měly rovnat výši společenských nákladů, ale ty jsou obtížně měřitelné). Kromě Pigouovských daní a dotací existují i další koncepce veřejných řešení. Strecková a Malý uvádějí následující (Strecková, 1998):

- **Zákazy** - většinou však není nejlepším řešením a mnohdy dokonce není ani prakticky možné externalitu zcela eliminovat. Efektivní je většinou její určité omezení.
- **Příkazové řešení** - každému subjektu je jednoduše stanoveno, kolik externality může vyprodukovat. Toto řešení naráží v podstatě na stejné problémy, jako mají Pigouovské daně. Zajímavou modifikací jsou obchodovatelné licence (povolení), jejichž praktickým příkladem je právě Systém emisního obchodování EU.
- **Státní regulace** - prostřednictvím právních norem jsou subjektům nařízeny různé povinnosti vedoucí k omezení externalit.
- **Jednorázová finanční podpora** - vhodné zejména tam, kde je třeba pokrýt jednorázové investiční náklady.
- **Vlastní činnost** - prostřednictvím vlastních institucí může vláda nahrazovat soukromé producenty a sama tytéž činnosti vykonávat šetrněji.

Státní zásahy nemusí být jedinou možností k omezení externalit. Naopak, existují i alternativní řešení, u nichž není intervence vlády nutná.

- **Internalizace** - tradiční způsob soukromého řešení externích nákladů. Producent externality se sloučí s tím, koho externalita poškozuje, čímž se externí náklady mění v náklady interní. Toto řešení je realizovatelné spíše u pozitivních externalit. V případě negativních externalit tento koncept postrádá dostatečné stimuly k vytváření takových struktur, aniž by musela zasáhnout vnější autorita.

- **Vhodné uspořádání vlastnických práv** - vláda může zařídit prodej vlastnických práv jednotlivcům, kteří je budou spravovat a vybírat poplatky za jejich využívání. Tímto způsobem se dají vyřešit zejména externality s regionální působností.

Vztah ekonomického rozvoje a kvality životního prostředí je komplikován tím, že dosažení vyšší kvality životního prostředí může být spojeno se snížením úrovně plnění makroekonomických cílů. Proti tomu stojí názory, že investice do ochrany životního prostředí mohou např. vyvolávat pozitivní externality. Požadavky na ochranu životního prostředí někdy stimulují technologické změny snižující výrobní náklady. Nejvyspělejší země se postupně propracovaly k názoru, že makroekonomická politika preferující pouze produkci materiálních statků je z dlouhodobého hlediska nákladnější než politika usilující o optimalizaci vztahů mezi makroekonomickými cíli a kvalitou životního prostředí. Naproti tomu v rozvojových zemích je ochrana životního prostředí a environmentální politika vůbec považována za luxus. Zde se na prvním místě řeší obrovské problémy chudoby. Lze říci, že ekonomický růst a ochrana životního prostředí se vzájemně ovlivňují a hledají vzájemnou shodu. Z makroekonomického pohledu nelze opomenout vztah mezi ochranou životního prostředí a úrovní zaměstnanosti. Podpora ochrany životního prostředí vede k růstu poptávky po ekologicky šetrných technologiích a ekologických službách s pozitivními vlivy na zaměstnanost. (Viturka, 2005)

1 Motivace a specifikace cíle disertační práce

1.1 Specifikace cílů práce

Problematika obchodování s emisními povolenkami byla vybrána z několika důvodů. Jedná se o velmi aktuální problematiku s podstatnými mikro a makro-ekonomickými dopady, která je zároveň i atraktivní, díky možnosti propojení vědní disciplíny ekonomie s životním prostředím.

Implementací systému obchodování s emisními povolenkami do právního systému České republiky došlo k významnému posunu z pohledu environmentální politiky. Nově vytvořený trh s uhlíkem se stal pro mnoho subjektů příležitostí i hrozbou. V současné době není fungování EU ETS efektivní (neplní očekávání), proto EK přišla s návrhy na změny systému – strukturální reforma. **Práce si klade za cíl predikovat dopady obchodování s emisními povolenkami na příjmy státních rozpočtů členských států EU pro roky 2014-2020.**

K tomuto cíli lze dojít po splnění následujících dílčích cílů:

- Poskytnutí přehledu stavu řešení EU ETS v rámci Evropské unie (přehled zahraničních odborných studií).
- Charakteristika ekonomických nástrojů v boji proti změně klimatu včetně komparace fungování systému v prvním a druhém období.
- Představení změn systému obchodování s emisními povolenkami od roku 2013 do roku 2020.
- Analýza současného stavu EU ETS.
- Predikce aukčních cen emisních povolenek a měnových kurzů členských zemí EU neplaticích eurem za období 2014-2020.
- Výpočet výnosů z aukcionování emisních povolenek za období 2014-2020 pomocí predikovaných cen.
- Vytvoření metodiky pro zjišťování množství aukcionovaných povolenek a následně výpočet výnosů z EUA do státních rozpočtů států EU v případě reformy EU ETS (Konkrétně schválení set-aside a navýšení redukčního faktoru).

1.2 Struktura práce

Práce je rozdělena do osmi hlavních částí.

Po této první kapitole je stručná **kapitola 2**, ve které je představen systém obchodování s emisními povolenkami (EU ETS) a nastíněna jeho implementace do české legislativy.

V následující kapitole (**3. kapitola**) je podrobná analýza a vzájemná komparace zahraničních studií zabývajících se problematikou emisních povolenek. Nejprve jsou uvedeny vytvořené modely pro zjištění efektivity EU ETS. Stěžejní část této kapitoly spočívá ve vzájemném porovnání výstupů z odborných studií (a modelů), zabývajících se predikcí ceny emisních povolenek pro třetí období. Je zde shrnuto 22 vědeckých publikací z celé Evropské unie, ve kterých autoři využívají nejrůznější modely pro předpovědi cen. Z této literární rešerše se vychází při stanovení „vlastní“ metodiky a následné predikce cen povolenek, která pak vede k odhadům výnosů. V závěru této kapitoly jsou ještě aktuálně poskytnuty informace o autorech, zabývajících se reformou ETS.

Kapitola 4 má název „Metodika pro predikci časových řad spotových cen EUA a měnových kurzů“. Je zde obsažen postup (metodologie) predikování cen EUA pomocí Box Jenkins metod, včetně identifikace a následně verifikace vytvořeného modelu. Jsou zde mimo jiné vysvětleny pojmy, jako je stacionarita či heteroskedasticita.

V **5. kapitole** je pomocí softwaru GRETL na základě ekonometrického modelování nestacionárních časových řad odhadnutý vývoj ceny povolenky pro období 2014-2020. Je použitý ARIMA model a logaritmická regrese. Zároveň v této kapitole autorka zkoumá volatilitu časové řady pomocí modelu GARCH. Kromě cen emisních povolenek je v závěru kapitoly využita Box Jenkins metoda (model ARIMA) pro predikci měnových kurzů včetně statistických a ekonomických možností verifikace.

Následující **6. kapitola** s názvem „Výnosy z aukcionování povolenek a jejich dopady na státní rozpočty zemí EU“ úzce souvisí s předchozí kapitolou, neboť využívá výsledky modelování predikce pro stanovení dopadů EU ETS na příjem státních rozpočtů zemí EU pomocí zjištění

výnosů z aukcionování povolenek. Je zde ekonomická interpretace a zhodnocení výsledků s ohledem na hlavní cíl disertační práce.

V **kapitole 7** je problematika dopadů EU ETS již vztažena na Českou republiku. Cíl kapitoly spočívá ve vytvoření a aplikování metodiky na zhodnocení přímých dopadů aukcionování EUA na státní rozpočet ČR. Je zde vytvořeno několik scénářů v závislosti na možnostech schválení jednotlivých opatření strukturální reformy systému a poté jsou zjištěny a zhodnoceny výnosy do státního rozpočtu ČR za jednotlivé roky 2014-2020. Přestože z důvodu ilustrativnosti obsahuje model určitá zjednodušení, vychází z reálných možností jak na straně nabídky povolenek do aukcí, tak i na straně dopadů (výnosů) z prodeje do státního rozpočtu.

Předposlední kapitola (**Kapitola 8**) „Diskuze ke stanoveným hypotézám a cílům práce“ shrnuje konkrétní závěry s ohledem na splnění cílů disertační práce. Jsou zde zrekapitulovány výsledky výzkumu a vyslovuje se k platnosti stanovených hypotéz. Po této kapitole následuje poslední kapitola **Závěr**, poté pak **Seznam zdrojů** a **Přílohy**.

1.3 Definování hypotéz

Tato práce pracuje s následujícími hypotézami:

1. Zkoumané datové řady mají nestacionární povahu.
2. V modelu lze identifikovat přítomnost podmíněné heteroskedasticity, která definuje volatilitu zkoumané časové řady.
3. Modely časových řad jsou vzhledem k vysokému počtu arbitrárně stanovených parametrů vhodným nástrojem analýzy k predikci vývoje cen povolenek.

1.4 Metody výzkumu

Z důvodu naplnění cílů a vzhledem ke stanoveným hypotézám jsou v práci zvoleny metody **logické i empirické**. Z empirických metod byla využita metoda **polostandardizovaného rozhovoru** (viz dále). Z logických metod je hlavním metodologickým přístupem výzkumu deduktivní metoda. Deduktivní metoda využívá především **kvantitativní výzkum**. Cílem kvantitativního výzkumu je testování hypotéz (Disman, 2002). Kvantitativní výzkum vyžaduje

silnou standardizaci (*ceteris paribus*), která zajišťuje vysokou spolehlivost. Toto však nutně vede k nízké validitě.

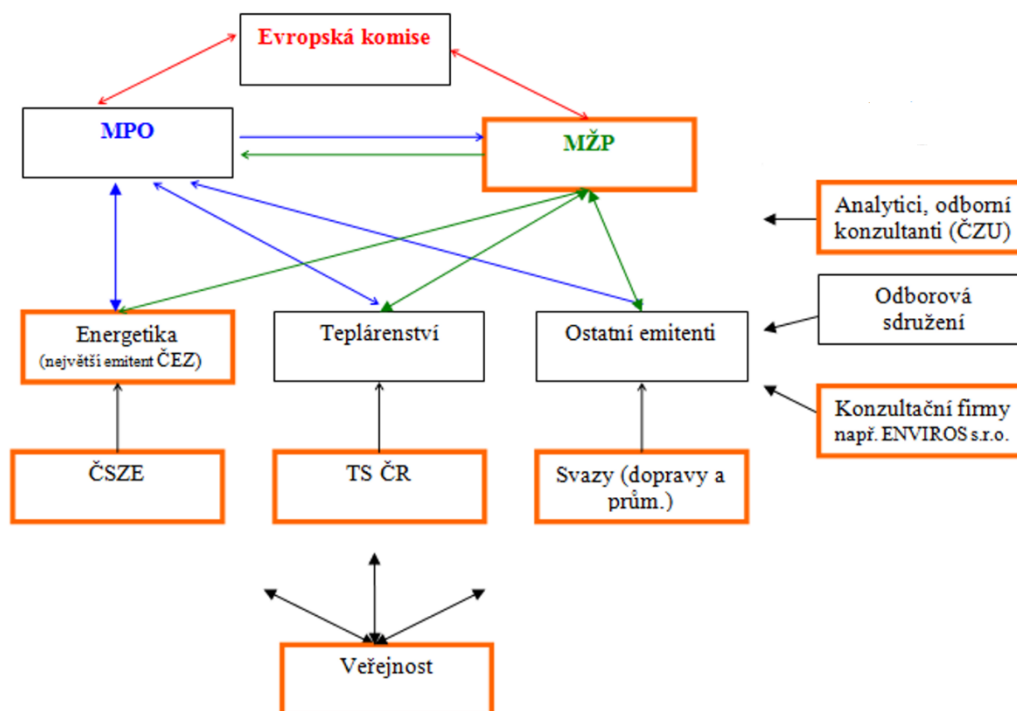
Pro rozhodnutí o přijatelnosti hypotézy jsou v práci využity dvě statistické metody. **Popisná (deskriptivní) statistika**, která má za úkol shromážděná data popsat tak, aby obsahovala co nejpřesnější a nejsrozumitelnější informace. Druhá statistická (ekonometrická) metoda, využitá především v páté kapitole, je **induktivní statistika**, která pomáhá při zjišťování vztahu mezi proměnnými (v našem případě cenou povolenek a jejich výnosy ve vztahu k příjmům do státního rozpočtu). Tyto relace lze zjistit pomocí modelování časových řad: model Box Jenkins a logaritmická regrese.

V současné době je však čím dál více rozšířena **metoda smíšeného výzkumu**, která využívá kombinaci kvalitativních i kvantitativních metod výzkumu a snaží se eliminovat nedostatky těchto dvou metod. Tuto metodu výzkumu využívá i tato práce. Moderní původ metodologické kombinace je spojován s Campbellem (CAMPBELL D. T., 1959).

Základem pro smíšenou metodu výzkumu je pak **desk research**, což je analýza dostupných odborných zdrojů, vztahující se k dané problematice. Jako primární zdroje dat, použité v této práci, lze uvést data Evropské komise (EK), Evropské agentury pro životní prostředí (EEA), Sekretariátu rámcové úmluvy (UNFCCC). Statistické zdroje byly především EUROSTAT, CITL a Český statistický úřad. Mezi domácími zdroji je nutné jmenovat data z Ministerstva životního prostředí (MŽP) a Ministerstva ochodu a průmyslu (MPO). Autorka též v rámci práce využívá řadu poznatků a dat z elektronické knihovny ČVUT a z vlastních publikací, které ke zkoumané problematice zpracovala. Tento rozbor poskytuje nezbytný základ jak pro polostandardizovaný rozhovor, tak i pro ostatní metody využitě v práci: **syntéza, komparace, indukce, konkretizace apod.** Byla provedena rozsáhlá rešerše domácí a především i zahraniční literatury k uvedeným specifickým oblastem.

Jako nástroj pro kvalitativní sběr dat byly zvoleny **polostandardizované rozhovory** s klíčovými aktéry v dané problematice. Cílem rozhovoru bylo zjistit aktuální informace o problematice emisních povolenek od odborníků z praxe a poté pomocí metody „brainstorming“ získat možné návrhy pro kvantifikaci dopadů emisních povolenek na státní rozpočet ČR. Níže je pro lepší orientaci graficky zobrazen diagram klíčových osob v dané problematice. Informace z těchto polostandardizovaných rozhovorů byly neocenitelné při tvorbě metodiky makroekonomických dopadů EU ETS a tudíž splnění cíle práce (popř. potvrzení/zamítnutí hypotézy).

Obr. 1: Strukturální diagram klíčových osob (zjednodušeně)



Zdroj: autorka

Vysvětlivka: oranžový rámeček – byl proveden rozhovor

Účastníci výzkumu jsou zástupci organizací, které se přímo podílejí na tvorbě systému EU ETS. Byly vybrány dvě nejzásadnější odvětví z hlediska emisí CO₂: energetika a teplárenství. Za energetické odvětví bylo realizováno interview s největším hráčem, kterým je společnost ČEZ a.s. Byl proveden rozhovor se čtyřmi pracovníky, kteří se přímo specializují na problematiku emisních povolenek. Díky tomuto rozhovoru autorka získala cenné informace o legislativě EU ETS a zároveň se zde nastínil možný postup pro zjišťování přímých dopadů emisních povolenek na rozpočet členských států EU. Dále se pak diskutovalo o modelech všeobecné rovnováhy (CGE model, E3ME model apod.), které by byly vhodné ke kvantifikaci makroekonomických dopadů EU ETS. Využití CGE modelů je relativně široké a jejich konstrukce umožňuje praktické využití v oblastech environmentální politiky a udržitelného rozvoje. Hlavním pozitivem použití CGE modelů je poskytnutí komplexního pohledu na celou ekonomiku i vybrané sektory. Možnou nevýhodou CGE modelů je poměrně velký stupeň agregace, jehož zásluhou mohou tyto modely v rámci své konstrukce opomenout některé důležité vazby. Předpokladem fungování těchto modelů je, že se všechny jednotlivé trhy

dostanou do rovnováhy (zde vidíme rozdíl oproti makroekonomickým modelům, které fungovaly i při dílčích nerovnováhách). Další jeho slabou stránkou je složitost modelu a nutnost použití určitého typu funkcí. Ačkoliv struktura modelu by umožňovala použití jakýchkoliv funkcí, tak způsob řešení rovnic modelu a výpočet jejich parametrů vyžaduje použití konkrétních funkcí. Výsledky modelu pak jsou výrazně ovlivněny použitými funkcemi charakterizujícími produkci a spotřebu. Při zvážení všech aspektů bylo při naplňování cíle disertační práce upuštěno od modelů všeobecné rovnováhy.

Za odvětví teplárenství proběhlo interview s odborným pracovníkem z TS ČR (Teplárenské sdružení). Díky výstupu z tohoto rozhovoru autorka získala komplexnější pohled na důsledky EU ETS na sektor teplárenství.

Z administrativních orgánů bylo vybráno Ministerstvo životního prostředí, kde byl proveden skupinový rozhovor. Především bylo diskutováno o jednotlivých návrzích reformy EU ETS, jejich možné aplikace a predikované důsledky provedené MŽP pro Českou republiku.

Při výzkumu byly do hodnocení zahrnuty i další strany, jako jsou poradenská společnost v oblasti emisních povolenek EU ETS: ENVIROS s.r.o., Svaz dopravy a průmyslu, Český svaz zaměstnavatelů v energetice nebo Katedra ekonomiky na České zemědělské univerzitě v Praze (odborný rozhovor s pedagogy, zabývajícími se danou problematikou z pohledu ekonometrie). Zde pak vznikla myšlenka pro predikování výnosů EU ETS využít modely nestacionárních řad (Box Jenkins /B-J/ modely) za využití SW Gretl. Výhodou těchto modelů je, že mají možnost rychlé adaptace na změny v průběhu časové řady, proto je B-J metodologie úspěšná i v těch případech, kde dekompozice selhává. Dále B-J přístup je systematický a může být tedy plně automatizován. Přístup také vykazuje nejlepší výsledky při analýze ekonomických časových řad. Mezi slabiny patřila počáteční složitost algoritmu, neboť model je možný aplikovat pro časové řady o délce nejméně 50 pozorování (to je v práci naplněno). Avšak díky modernímu ekonometrickému softwaru se tato nevýhoda téměř eliminovala. Je však zapotřebí zmínit, že výsledné modely, zejména modely s větším počtem parametrů, se obtížně interpretují, především ekonomicky.

2 Činnost EU (potažmo ČR) v boji proti změně klimatu

Tato kapitola stručně popisuje činnost Evropské unie v boji proti změně klimatu (obširněji popsáno v přílohách). Jsou zde základní informace o Klimaticko-energetickém balíčku a následně o systému obchodování s emisními povolenkami (EU ETS) se zevrubnější charakteristikou související legislativy.

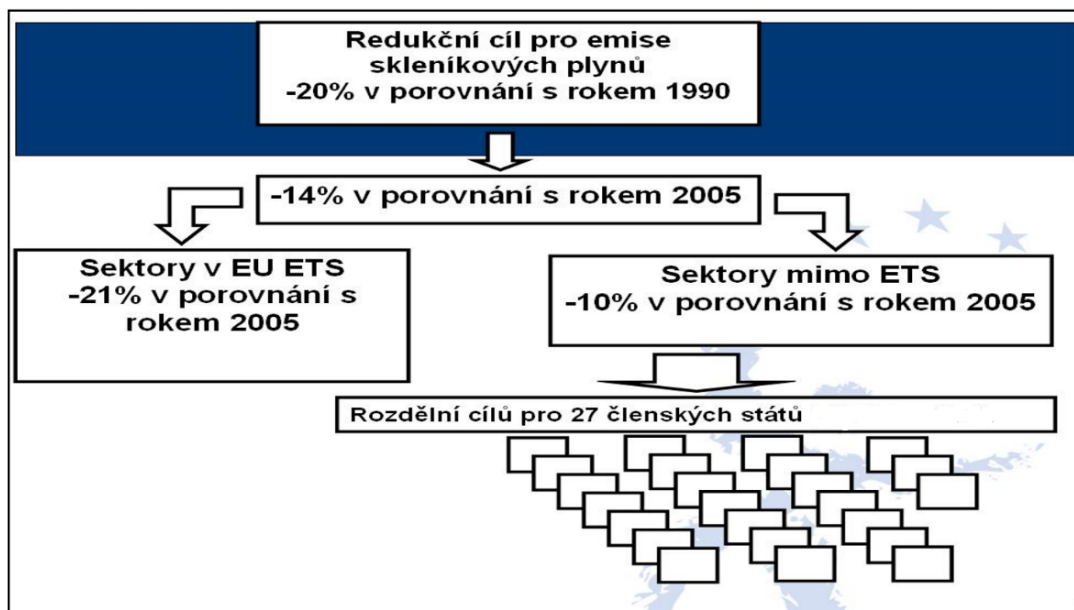
Když se zakládalo Evropské společenství, otázka ochrany životního prostředí neměla žádnou prioritu. První dokument, ve kterém byla zmínka o ochraně životního prostředí, byla smlouva o Euratomu. Jako samostatnou politiku zavedl ochranu životního prostředí až Jednotný evropský akt v roce 1987 (Businessinfo.cz, 2009). V současné době je Evropská unie důležitým aktérem v boji proti změnám klimatu a prostřednictvím své politiky životního prostředí usiluje o co nejefektivnější dosažení cílů vytyčených v oblasti ochrany životního prostředí. Jako příklady těchto cílů lze uvést snižování emisí, liberalizace trhu s elektřinou, bezpečnost zásobování prostřednictvím diversifikace dodávek aj.

Pro prosazení těchto cílů EU disponuje nástroji, které ovlivňují ekologické chování podnikové sféry. Tyto nástroje je možné rozdělit do dvou skupin. První skupinou jsou tzv. administrativně-právní nástroje (regulují výrobní proces a chování znečišťovatelů zakazováním případně omezováním emisí některých látek) a druhou skupinou jsou ekonomické nástroje. V současné době vyspělé ekonomiky používají jak administrativní, tak ekonomické nástroje. Důraz je kladen na poměr použití nástrojů, které by nejlépe odpovídaly ekologickému problému. „*Cílem je také omezit plošnou aplikaci nástrojů a respektovat více podmínky jednotlivých znečišťovatelů, posílit spolupráci podnikové sféry s veřejnými a soukromými organizacemi. Ze strany průmyslové sféry se ve vyspělých zemích prosazují také tzv. dobrovolné přístupy k ochraně životního prostředí.*“ (Mezřický, 2005)

V roce 1997 se 84 členských zemí OSN dohodlo na vytvoření tzv. Kjótského protokolu, což je mezinárodní smlouva, kde je stanoveno snížení celkových emisí skleníkových plynů o minimálně 5% úrovně roku 1990 v období 2008 až 2012. V současné době jej již ratifikovalo celkem 184 zemí. Poslední ratifikující zemí se stala na přelomu roku 2007 a 2008 Austrálie. (více viz Příloha 1)

Dne 16. prosince 2008 byl schválený EU klimaticko – energetický balíček. Jde o soubor legislativních návrhů, které implementují závěry Rady z března 2007 týkající především závazků v oblasti snižování emisí skleníkových plynů.¹

Obr. 2: Redukční cíle EU pro rok 2020



Zdroj: MFCR, 5/2010

Klimaticko-energetický balíček se skládá ze čtyř hlavních oblastí: Revize EU ETS (více viz Příloha 7), redukční cíl pro sektory nezahrnuté v EU ETS (sektory mimo EU ETS musí v celé EU snížit emise o 10 % k roku 2020 oproti roku 2005. Tento cíl je pak rozdělen mezi jednotlivé členské státy podle HDP na obyvatele od – 20 % (např. Irsko) do + 20 % (Bulharsko). ČR může své emise v těchto sektorech zvýšit o 9 %), cíle v oblasti obnovitelných zdrojů (EU přijala cíl navýšení podílu obnovitelných zdrojů o 20 % do roku 2020) a Carbon Capture and Storage (CCS - právní rámec pro zavádění technologie zachytávání a ukládání uhlíku do praxe)

¹ a) Nezávislý cíl snížit v rámci EU celkové emise skleníkových plynů nejméně o 20 % do roku 2020 vůči roku 1990 (tento cíl je nezávislý vůči výsledku mezinárodních vyjednávání o podobě budoucích závazků po roce 2012 tj. po ukončení prvního kontrolního období Kjótského protokolu).

b) Cíl snížit celkové emise skleníkových plynů v rámci skupiny rozvinutých zemí o 30 % do roku 2020 vůči roku 1990 (jedná se o návrh konkrétního cíle ze strany EU pro mezinárodní vyjednávání o nastavení budoucích závazků po roce 2012).

Tab. 1: Seznam silných a slabých stránek balíčku

Přínosy (silné stránky)	Rizika (slabé stránky)
Snížení emise skleníkových plynů	Vysoká investiční náročnost
Snížení energetické náročnosti	Pravděpodobnost zvýšení cen elektřiny
Podpora udržitelného rozvoje a zvýšení energetické bezpečnosti	Přesun průmyslu do třetích zemí (mimo EU)
Sociální důsledky: zvýšení zaměstnanosti (krátkodobý horizont)	Riziko likvidace průmyslových sektorů (např. chemických)
Rozvoj vědy a výzkumu	Zvýšení nezaměstnanosti (dlouhodobý horizont)
Ušetření nákladů firem (dlouhodobý pohled)	
Nebude docházet k „windfall profits“	

Zdroj: Spiesová, 2010

Deklarovaným cílem EU je podporovat rozvoj nízkouhlíkového hospodářství v Evropě, zároveň vytvořit nová „zelená“ pracovní místa a v neposlední řadě pomoci ke splnění cílů v Kjótském protokolu. Proto vznikl z iniciativy Evropského parlamentu program NER300. Na jeho realizaci spolupracuje s Komisí Evropská investiční banka (EIB), neboť NER300 je financován z prodeje 300 milionů emisních povolenek, které systém EU pro obchodování s emisemi uvolní z rezervy. Tato rezerva je pro nové účastníky na trhu EU ETS (New Entrants Reserve – NER). Při současných tržních cenách emisních povolenek má tato iniciativa hodnotu 1,377 miliardy EUR², a je tak největším programem svého druhu na světě (*blíže viz Příloha 2*)

2.1 Ekonomické nástroje v environmentální politice

Existují ekonomické nástroje, které se využívají k dosažení ekologických cílů cenového mechanismu. Pokud zařízení provozuje ekologicky negativní aktivitu, tak ekonomické nástroje finančně tyto aktivity zatěžují a naopak zvýhodňují ekologicky šetrné chování. (Mezřický, 2005)

Ekonomické nástroje plní mnoho funkcí. Jedná se o funkce kompenzační, fiskální, stimulační, redistribuční a komparativní. Kompenzační funkcí ekonomických nástrojů se rozumí finanční odškodnění možného poškození životního prostředí. Fiskální funkce představuje příjmy do

² Počítáno s cenou povolenky 4,59 EUR/EUA dne 26.2.2013, zdroj www.pointcarbon.com

státního rozpočtu, které jsou pak dále použity k financování činností, které zabezpečují ochranu životního prostředí. Stimulační funkce podporuje realizaci určitého cíle. Redistribuční funkce představuje usměrnění možných dopadů na různé subjekty. Komparativní funkce sleduje vyrovnání různých ekonomických podmínek znečišťovatelů. (Dienstbier, 2010)

Podle principu fungování lze rozlišit dva typy ekonomických nástrojů: Za prvé nástroje fungující na principu převedení externích nákladů do nákladů původce, např. poplatky či daně, za druhé nástroje představující příspěvky k nákladům na zamezení znečištění životního prostředí - např. dotace či daňové úlevy (CENIA, 2012). V České republice jsou využívány zejména zmíněné poplatky, dále daně a daňové úlevy (vč. dotací) a v neposlední řadě práva na produkci emisí (emisní povolenky) – jednotlivé nástroje jsou zevrubně charakterizovány v *Příloze 3* (Spiesová, 2012).

2.2 Evropský systém emisního obchodování

Systém obchodování s emisními povolenkami (EU ETS) stojí na třech důležitých zásadách: je určen emisní strop, podniky v daném odvětví mají povinnost se zapojit do systému a tento systém přesahuje i hranice EU (je kompatibilní s Kjótským protokolem). Tento systém: limituj – a – obchoduj (cap and trade system³) reguluje emise oxidu uhličitého z přibližně 15tisíc společností z odvětví zpracování ropy, plynu, výroby energií, papíru, cementu, skla, oceli aj. v rámci celé Evropské unie. Jednotlivé funkce systému, definici emisní povolenky, popis jednotlivých fází EU ETS a výpočet alokace povolenek: viz *Příloha 4*.

Zásadním evropským dokumentem upravujícím právní rámec Evropského systému emisního obchodování je směrnice **2003/87/ES**. Dalšími významnými předpisy jsou směrnice **2009/29/ES**, **2008/101/ES**, **2004/101/ES**. (European Commission, 2012)

2003/87/ES: Tato směrnice byla přijata 13. října 2003 a obsahuje legislativní rámec ohledně vytvoření systému pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů ve Společenství a o změně směrnice Rady 96/61/ES. Konkrétně je zde stanoveno, že každý stát EU je povinen v období 2008 - 2012 přidělit alespoň 90 % z celkového množství emisních povolenek zdarma; emisní povolenky musejí být přidělovány dle Národního alokačního plánu (NAP), který byl schválen Evropskou komisí a schválený NAP pro druhé období stanovuje, že

³ Cap = představuje direktivní snížení postížených odvětví na hodnotu danou politickým rozhodnutím
Trade = představuje optimalizaci nákladů

veškeré emisní povolenky budou přidělovány zdarma (s výjimkou nevyužitých rezerv pro nová zařízení); vymezuje sektory, které musí být v systému zahrnuty; stanovuje pravidla pro zjišťování a vykazování emisí atd.

2009/29/ES: Tato směrnice je z 23. 4. 2009 a reviduje směrnici (2003/87/ES). Tato směrnice zavádí ve významné míře aukce emisních povolenek, nahrazuje jednotlivé národní alokační plány celoevropským stropem, rozšiřuje působnost EU ETS na další skleníkové plyny a průmyslové sektory a v neposlední řadě zavádí jednotnou metodiku pro bezplatné přidělování povolenek⁴. Celé znění směrnice je v *Příloze 6*.

2008/101/ES: Směrnice Evropského parlamentu a Rady mění směrnici 2003/87/ES⁵, o zahrnutí letectví do systému obchodování s emisními povolenkami (v rámci Společenosti, od roku 2012⁶). Byla přijata 19. 11. 2008.

2004/101/ES: Další důležitý legislativní předpis představuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/101/ES, kterou se mění směrnice 2003/87/ES. Tato směrnice přinesla propojení systému EU ETS s projektovými mechanismy Protokolu. Kjótský protokol byl přijat státy, zatímco EU ETS se vztahuje na podniky. Touto směrnicí byly oba systémy funkčně propojeny a podniky v EU ETS tak mohou využít pro pokrytí emisí ze svého zařízení nejen povolenky, ale také obvykle levnější povolenky CER a ERU. Tyto povolenky však lze použít jen v omezené míře. Limity pro jejich využití jsou v každém státě jiné a pohybují se v rozmezí od 0 % až po 25%. V České republice je tato hranice 10 % ročních emisí. Limity však lze kumulovat v rámci obchodovacího období a je tedy možné povolenkami pokrýt až 50 % emisí v jednom roce. V tomto případě by již podnik nemohl CER ani ERU využívat v ostatních letech. Podniky mohou CER (ERU) povolenky získat jako produkt svých investic v rozvojových zemích, které stojí stranou Kjótského protokolu, nebo pak mohou obchodovat také s kredity ERU. K propojení obou systémů došlo s platností od druhé fáze EU ETS, tedy od roku 2008.

⁴ Pozn.: Umožňuje bezplatné poskytování povolenek pro kogenerační výrobu i po roce 2012 (na přechodné období až do roku 2027) a zároveň některým státům (včetně ČR) dovoluje bezplatné poskytování povolenek pro zařízení na samostatnou výrobu elektřiny (až do roku 2020, podmíněno investicemi do modernizace zařízení)

⁵ o vytvoření systému pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů ve Společenství, která definuje zásady a principy fungování, podmínky pro vstup podniků do systému (definuje kategorie zařízení, jichž se systém povinně týká)

⁶ Ve třetím obchodovacím období by měly být provozovatelům letadel zdarma přiděleny povolenky odpovídající 97 % historických emisí z letectví

Postupem času, jak dochází k unifikaci pravidel EU ETS napříč EU, začíná být většina oblastí řešena do detailu evropskou legislativou. Vydané směrnice tak doplňuje řada nařízení a rozhodnutí, která jsou navíc doplněna výkladovými dokumenty.

Pozn. Základní (všeobecné) právní normy o ochraně ŽP, státní politika životního prostředí v České republice a implementace EU ETS v ČR z hlediska legislativy je obsaženo v Příloze 5.

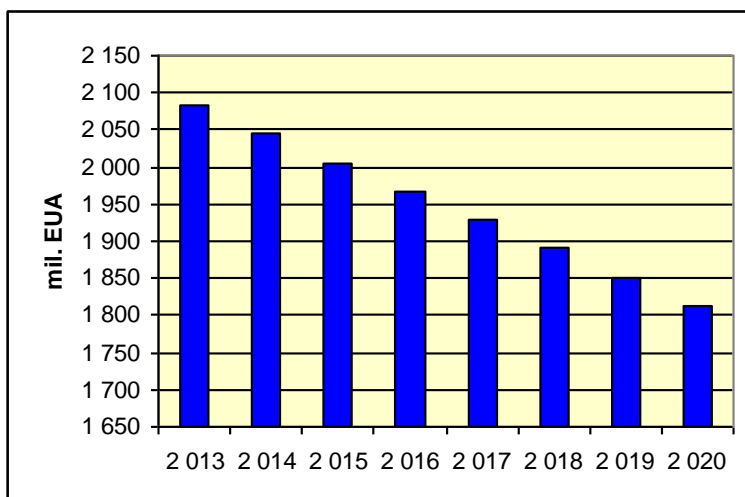
V současné době je EU ETS ve třetí fázi (od 1. ledna 2013 do 31. prosince 2020). Toto delší obchodovací období by mělo přispět k větší předvídatelnosti, která je nezbytná pro podporu dlouhodobých investic do snižování emisí. Systém EU ETS je od roku 2013 výrazně posílen a rozšířen, tak aby mohl hrát ústřední roli při plnění klimatických a energetických cílů EU pro rok 2020.

Při přípravě alokačního plánu na první i na druhé období bylo v České republice shodně využito pro stanovení celkového objemu povolenek metody grandfatheringu. Tato metoda se zakládá na emisích individuálních zařízení v minulosti. Podle množství historických emisí se po vynásobení růstovým koeficientem zjistilo celkové množství povolenek, které měl stát v úmyslu rozdělit mezi provozovatele.

Fáze III přinesla obměnu systému. Od roku 2013 došlo k rozdílné kategorizaci sektorů. Za prvé, výrobci elektřiny musí 100 % povolenek nakupovat v aukcích⁷ (ČR a např. Polsko si vyjednalo výjimku: 19. prosince 2012 Evropská komise definitivně rozhodla o tom, že Česká republika může v další fázi evropského emisního obchodování nadále přidělovat elektrárnám určité množství bezplatných emisních povolenek s podmínkou, že tržní hodnota takto přidělených povolenek bude muset být proinvestována v rámci plánu modernizace infrastruktury a investic do čistých technologií.).

⁷ V roce 2013 se cca 58 % emisních povolenek z celkového počtu povolenek na úrovni EU musí kupovat v aukcích.

Graf 1: Roční celkové množství emisních povolenek pro léta 2013-2020



Zdroj: autorka, data Evropské komise

Celkové množství povolenek, které musí členské státy v letech 2013 až 2020 vydražit, se rozdělí takto:

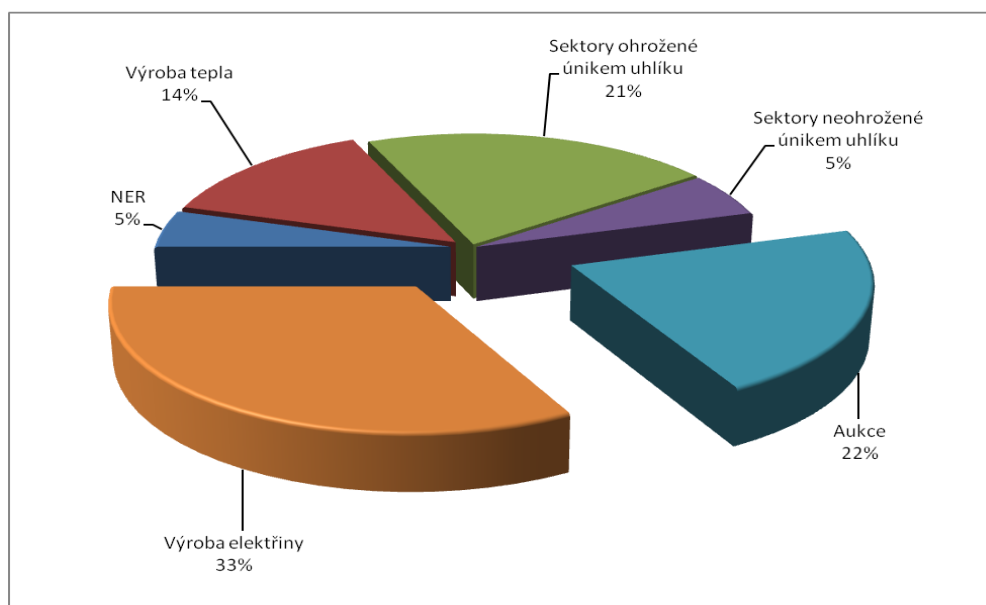
- 88 % celkového množství povolenek, jež má být vydraženo, se mezi členské státy rozdělí v poměru odpovídajícím jejich podílu na ověřených emisích v rámci systému Společenství za rok 2005.
- 10 % celkového množství povolenek, jež má být vydraženo, se rozdělí mezi některé členské státy s cílem zajistit ve Společenství solidaritu a růst, čímž se zvýší množství povolenek, které tyto členské státy prodávají v dražbě na základě předchozí odrážky. Česká republika se řadí mezi státy, kterých se toto ujednání týká a získá tak ročně navíc 31 % z celkového množství povolenek určeného v ČR do dražby.
- 2 % celkového množství povolenek, jež má být vydraženo, se rozdělí mezi členské státy, které v roce 2005 dosáhly alespoň 20 % snížení emisí skleníkových plynů ve srovnání s referenčním rokem stanoveným v Kjótském protokolu (rok 1990). Pro ČR z toho plyne, že získá 4 % z 2 % určených k rozdělení.

Za druhé je to sektor ohrožených odvětví (což je přibližně 75 % průmyslových emisí). Tento sektor by měl mít 100 % povolenek zdarma po celé třetí období, a za třetí je to sektor neohrožených odvětví (přibližně 25 % průmyslových emisí), které získá 80 % povolenek v roce 2013 zdarma a toto množství bude postupně klesat na 30 % v roce 2020 s tím, že v roce 2027

již nebudou žádné povolenky přidělovány bezplatně. V roce 2013 se v ČR bezplatně přidělí cca 75 % průměrného ověřeného množství emisí z let 2005 – 2009.

Produkce skleníkových plynů je v České Republice relativně vysoká v důsledku velkého podílu průmyslu a vysoké energetické náročnosti. V ČR je do systému zapojeno cca 400 zařízení, z toho přes 250 v sektoru energetiky. EU ETS pokrývá cca 60 % všech emisí skleníkových plynů v ČR⁸ (průměr EU je 40 %). Do energetického sektoru se u nás alokuje 67 % z celkového množství povolenek. V rámci tohoto odvětví má dominantní postavení společnost ČEZ a. s. s počtem zařízení 14 a s alokací celkem 40 % povolenek z celkového množství povolenek určených pro ČR.

Obr. 3: Celková alokace povolenek v ČR v roce 2013 (%)



Zdroj: ZÁMYSLICKÝ P., 2013

⁸ Emitenti zbylých 40 % skleníkových plynů nejsou dosud nijak postiženi, přičemž systém EU-ETS na ně z různých důvodů uplatnit nelze. Za vhodný nástroj, který je již v praxi v některých členských státech EU uplatňován, se považuje zdanění zohledňující emisní obsah paliva.

3 Systém obchodování s emisními povolenkami – přehled zahraničních studií

Tato kapitola poskytuje ucelený přehled odborných studií nejprve zaměřených na efektivitu a modelování dopadů EU ETS. V druhé části kapitoly je provedena komparace výsledků odborných studií zabývajících se predikcí cen emisních povolenek v roce 2020 za využití nejrůznějších modelů.

3.1 Efektivita a dopady EU ETS

Systém EU ETS byl zahájen na počátku roku 2005 z důvodu kontroly emisí CO₂ v náročných odvětvích (např. výroba elektrické energie a těžký průmysl). Cílem systému EU ETS je zajistit snížení emisí při co nejnižších nákladech. O prvotní alokaci emisních povolenek rozhodovaly členské státy s ohledem na plnění závazku v Kjótském protokolu. Böhringer a Lange (Böhringer, 2005) ukazují, že cíle ekonomické efektivnosti a bezplatné přidělení emisních povolenek jsou neslučitelné s harmonizovanými alokačními pravidly pro zabránění narušení hospodářské soutěže. Zároveň rovněž ukazují, že členské státy nezavedly optimální rozdělení v prvním obchodovacím období 2005-2007. Proto se použití pružných mechanismů Kjótského protokolu, a to mezinárodní obchodování s emisemi, mechanismus čistého rozvoje (CDM) a společného provádění (JI), stává důležitým tématem.

Makroekonomické analýzy systému EU ETS se samozřejmě připravovaly již před startem samotného systému. Nicméně analýzy EU ETS aplikované na první a druhé obchodovací období nelze kvůli zásadním změnám⁹ aplikovat na období po roce 2012. Navíc vzhledem k nepředvídatelnosti ceny povolenky a nejasnosti implementace pravidel pro třetí obchodovací období lze očekávat, že spíše budou prováděny ex-post analýzy.

Za první analýzu tak lze považovat Model Based Analysis of the 2008 EU Policy Package on Climate Change and Renewables založenou na modelu GEMINI-E3 a Primes (Capros, 2008). Fakticky jde o analýzu dopadů doprovázející Klimaticko-energetický balíček (*blíže literární rešerše v Příloze 10 – Efektivita klimaticko-energetického balíčku*)

⁹ Viz příloha 7

Klepper a Peterson (Klepper, 2005) pracoval s modelem CGE (konkr. DART) pro posouzení makroekonomických účinků EU ETS v roce 2012. Scénář obsahoval Národní alokační plán (NAP) pro každý členský stát EU-15 pro první obchodovací období 2005-2007. Z modelu vyšlo, že implementace systému EU ETS vede ke ztrátě blahobytu 0,9 % v EU-15 ve srovnání se základním BAU¹⁰.

Hintermann (Hintermann, 2010) studoval efektivitu trhu tím, že zkoumal snižování mezních nákladů a ceny EUA. Došel k závěru, že vývoj na trhu během druhého období představuje jasný důkaz toho, že jsou ceny determinovány fundamentálními veličinami. Bredin a Muckley (Bredin, 2011) zjistili, že cena povolenek v druhém období obchodování odráží fundamenty¹¹.

Niels Anger a Ulrich Oberndorfer ve svém článku hodnotí vliv EU ETS na zaměstnanost. Shrnují, že alokace emisních povolenek neměla v první fázi výrazný vliv na zaměstnanost v regulovaných německých firmách. Pro výsledky své studie použili ekonometrický model na bázi CGE. Existují i další simulace efektu ETS na celou ekonomiku. Například COWI (COWI, 2004) používá model GTAP-ECAT (European Carbon Allowance Trading) k ohodnocení dopadů EU ETS na konkurenceschopnost evropských zemí. Základním scénářem je BAU (business as usual), kde není zavedena politika emisního snižování. Kromě tohoto scénáře jsou analyzovány ještě dva: scénář s krátkodobým trendem přizpůsobení znečišťovatelů na změnu technologie (modernizace), nebo naopak s dlouhodobým trendem adaptace firem na změnu technologie. Příliv kreditů CDM a JI do EU25 je stanoven exogenně (představují 100 milionů tun uhlíku). Výstupem z modelu je informace, že se HDP v EU 25 sníží o 0,36 % s dlouhodobou adaptací a o 0,48 % u krátkodobého přizpůsobení.

Pozn. Vedle modifikace systému EU ETS, který reguluje negativní dopad emisí prostřednictvím obchodování, existuje v rámci EU řada environmentálních daní, které mají rovněž dopad na národní rozpočty členských států a které byly implementovány do práva jednotlivých států v rámci tzv. reformy environmentálních daní (EEA, 2005). Existuje několik studií, které prokázaly kladný efekt reforem, týkajících se environmentálních daní, na HDP. Tento efekt byl kvantifikován mezi 0,1 až 1 procenty (např. Kiuila a Markandya, 2005,

¹⁰ Ztráta blahobytu díky ETS bez možnosti použití CDM a JI by vzrostla na 1,7 %.

¹¹ Fundamenty: Jsou to především ekonomické zprávy, které ovlivňují ceny při obchodování na burze. Při jejich vyhlášení může dojít k nepředvídatelným pohybům cen na trzích, a proto je třeba dbát zvýšené opatrnosti. Fundamentální analýzy využívají obchodníci znalosti fundamentálních vlivů, ve kterých se umí dobře orientovat a chápou jejich souvislost s vývojem ceny. Tato metoda je zajímavá tím, že obchodníci sledují prakticky všechny hlavní ekonomické faktory, které mohou nějakým způsobem „pohnout s cenou“. Důraz kladou především na ekonomicko-politické události, které ovlivňují nabídku i poptávku, a to v globálním měřítku.

Labandeira a Rodríguez, 2007 či Ščasný a Piša, 2009). Další studie podává informaci o pozitivním vlivu reforem environmentálních daní v šesti evropských státech na zaměstnanost (Barker, 2011). Truger (Truger, 2008) uvádí, že reforma environmentálních daní má pro Německo efekt od 0,15 až do 0,75 procent. Studie International Labour Organization (ILO, 2009) uvádí, že pokud by se zavedla globálně daň na oxid uhličitý a příjmy z této daně by se použily na redukci zdanění práce, výsledný efekt by byl zvýšení zaměstnanosti o 0,15 procent. Zmíněné studie používají široký metodologický rámec. Například Ščasný a Piša (Ščasný, 2009) používají ekonometrický model E3M2, zatímco Kiuila a Markandya (Kiuila, 2005) používají model CGE a Labandeira a Rodríguez (Labandeira, 2013) používají integrovaný makro a mikro model. ILO (2009) používá mírně odlišnou metodu a to modelování pomocí VAR modelu časových řad.

3.2 Predikce ceny EUA

V posledních letech vzrůstá počet empirických studií, které se zabývají zkoumáním cen emisních povolenek (a jejich derivátů) především z ekonometrického pohledu. Mezi autory těchto studií patří např. Daskalakis a kol. (Daskalakis, 2005), Paolella a Taschini (Paolella, 2006), Seifert a kol. (Seifert, 2008) a Uhrig-Homburg a Wagner (Uhrig-Homburg, 2006) aj. Zatímco Uhrig-Homburg a Wagner (2006) zkoumají především problematiku derivátů z emisních povolenek, Seifert a kol. (2008) vytvořili stochastický rovnovážný model odrážející nejdůležitější parametry EU ETS a zanalyzovali výslednou dynamiku spotové ceny CO₂. Jejich hlavní zjištění je, že adekvátní CO₂ proces nemusí nezbytně obsahovat žádná sezónní schémata. Paolella a Taschini (2006) poskytují ekonometrické analýzy zabývající se dynamikou výnosů emisních povolenek CO₂ a SO₂. Došli k závěru, že modely založené na analýze podstaty CO₂ přinášejí nejisté výsledky vzhledem ke komplexitě trhu. Nakonec, v rámci zkoumání ceny emisních povolenek a derivátů, Daskalakis a kol. (2005) nachází určité důkazy, že účastníci trhu přijímají standardní a nearbitrážní ceny.

Jak již bylo řečeno, na predikování cen emisních povolenek pro třetí období existuje řada studií. Denne a Bond-Smith (Bond-Smith, 2010) shrnuli většinu stávajících modelů pro předpovídání ceny povolenky (nejen) do dvou kategorií. První kategorie, „bottom up“, jsou modely, které obvykle neposkytují zpětnou vazbu mezi vývojem na dílčím trhu a zbytkem ekonomiky a ani neumí simulovat vazby mezi jednotlivými trhy (sektory). Využívají spíše inženýrské přístupy a reflektují ekonomickou teorii jen částečně. „Bottom-up“ modely jsou technologicky zaměřené

modely určené k modelování jednotlivých sektorů. Předpoklad těchto modelů je, aby tržní cena emisních povolenek byla rovna jednotkovým nákladům na snížení emisí na konkurenčním trhu. Jako příklady těchto modelů lze uvést AIM Model v Japonsku, GAINS Model v Rakousku a McKinsey Model. AIM Model (Asian - Pacific Integrated Model) odhaduje emise a absorpci emisí skleníkových plynů v asijsko-pacifickém regionu a posuzuje jejich sociálně-ekonomický vliv. Jedná se o dynamický model rovnováhy světového hospodářství používající se k analýze účinků post-kjótských scénářů (Kainuma, 2010). GAINS model (GHG-Air pollution Interactions and Synergies Model) předpokládá, že spotřeba energie a zemědělská činnost přispívá velkým podílem na celkové emise, a tudíž existují fyzické a ekonomické interakce mezi kontrolními opatřeními (IIASA, 2005). McKinsey & Company (McKinsey&Company, 2010) vytvořila nákladovou křivku pro snižování emisí skleníkových plynů, kterou roku 2010 zaktualizovala.

Benz a Truck (Truck., 2009) zkoumali predikci ceny pomocí AR potažmo GARCH modelů tím, že prováděli analýzu předvídání ze vzorových dat a porovnáním výsledků s alternativními přístupy. V tomto modelu je podmíněný rozptyl časové řady reprezentován váženým součtem čtverců předchozích pozorování. Zároveň používají k analýze spotových cen emisí oxidu uhličitého model Markov-switching, k tomu aby zachytili heteroskedasticitu časové řady. **Jejich zjištění potvrzují, že AR - GARCH modely jsou účinné při modelování krátkodobého chování.** Další analýzu dat cen a výnosů z emisních povolenek za použití modelu GARCH provedli ve své studii Taschini a Paoletta (Paoletta, 7/2007). Tito autoři analyzovali spotové ceny jedné tuny SO₂ od 4.1 1999 do 16. 5. 2006. Jako zdroj spotové ceny tuny SO₂ byla burza Chicago Climate Exchange. Pro CO₂ měli Taschini a Paoletta v době provádění studie pouze 454 hodnot.

Druhý soubor modelů se nazývá „bottom down“, což jsou modely přistupující k popisu systému ze shora směrem dolů. Jsou relativně komplexní, ve většině případů se zabývají ekonomikou jako celkem a obvykle jsou postavené na agregovaných odvětvových datech. To jim umožňuje zachytit zpětné vazby mezi jednotlivými sektory ekonomiky i vzájemné závislosti mezi cenami, čímž implicitně předpokládají behaviorální odezvu agentů a interakce poptávky a nabídky. Tyto modely vycházejí více z ekonomické teorie. Toto komplexní modelování je ovšem možné jen za cenu zobecnění a značné agregace. Top-down přístupu využívají makroekonomické modely všeobecné rovnováhy (CGE), například General Equilibrium Model for Economy – Energy – Environment (GEM-E3), což je počítačový model evropských ekonomik, energetických systémů a životního prostředí. Tento systém byl primárně vyvinut v rámci výzkumného programu Evropské komise a nyní je široce využíván v Evropě pro zhodnocení ekonomických

politik, předpovědi a jiné výzkumné účely. Dále pak Intertemporal Computable Equilibrium System (ICES) (Eboli et al., 2010) nebo Policy analysis based on computable equilibrium (PACE) (Böhringer, 2009) nebo makro-ekonometrické modely, například Energy–Environment–Economy Model for Europe (E3ME) (Ščasný, 2009) nebo Global INterindustry FORecasting System (GINFORS) (Barker, 2011)

V posledních letech se objevily přístupy, které se snaží tyto dva metodické přístupy integrovat do jednoho rámce obecné rovnováhy. Böhringer a Rutherford (Böhringer, 2008) nejprve přímo integrují „bottom-up“ and „top-down“ popis ekonomického systému v rámci tzv. hybridního integrovaného modelu.

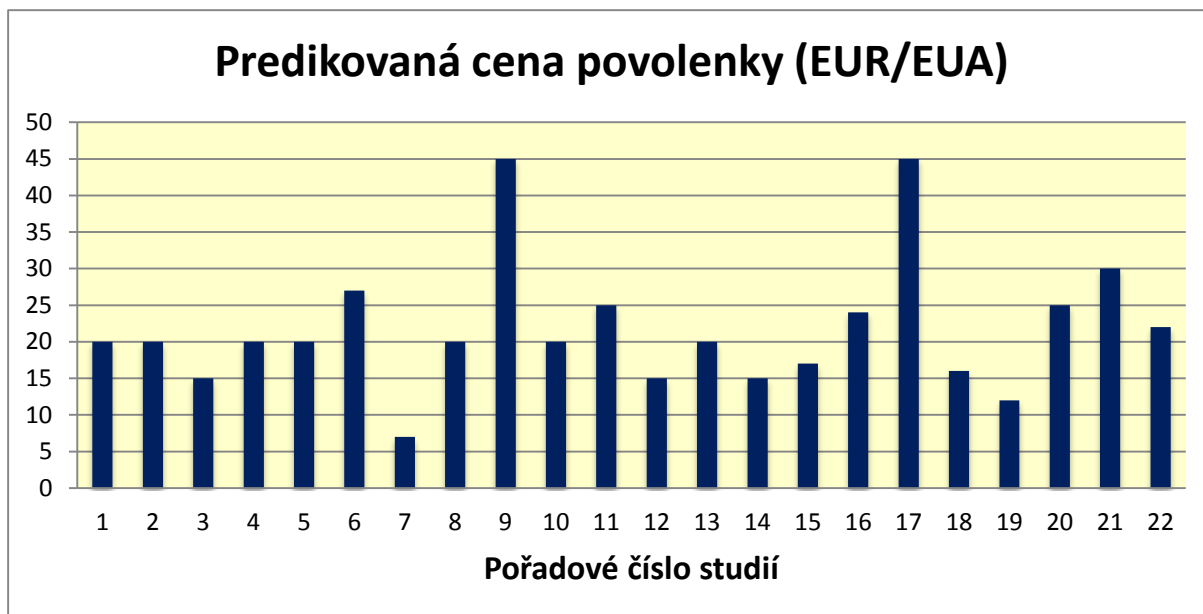
Tab. 2: Porovnání zahraničních studií zaměřené na predikci ceny emisní povolenky pro rok 2020

Pořadové číslo	Autor	Studie	Zkoumaný sektor/Rok	Využívaný model	Predikce průměrné ceny EUA pro konec fáze III. (Eur/EUA)
1	IPA	Implications of the EU Emissions Trading Scheme for the UK Power Generation Sector	VB/2005	Model ECLIPSE a EPSYM	15-25
2	Kara M, Syri S, Helynen S, Kekkonen V, Ruska M, Forsström J	The impacts of EU CO2 emissions trading on electricity markets and electricity consumers in Finland	Finsko/2008	Výsledky na základě simulace v statickém modelu COMPETES EU20	20
3	Linares P, Javier Santos F, Ventosa M, Lapiedra L	Impacts of the European emissions trading scheme and permit assignment methods on the Spanish electricity sector.	Španělsko/2006	Model ESPAM	15
4	Oranen A.	The impact of emissions trading on the price of electricity in Nord Pool—market power and price determination in the Nordic electricity market,	Finsko/2006	Predikce založená na Cournotově modelu (oligopol) a na konstantní elasticitě poptávky	20
5	Chen Y, Sijm J, Hobbs BF, Lise W	Implications of CO2 emissions trading for short-run electricity market outcomes in Northwest Europe.	Belgie, Francie, Německo/2008	Simulační model COMPETES	20
6	Manders T., Veenendaal P.	Border tax adjustments and the EU-ETS	Nizozemí/2008	World Computable General Equilibrium (CGE) model	27
7	Bernard A., Vielle M.	Assessment of European transition scenarios with a special focus on the issue of carbon leakage	EU/2009	Gemini-E3 General Equilibrium Model	7
8	Kuik O., Hofkes M.	Border adjustment for European emissions trading: competitiveness	EU/2010	Staticko-komparativní CGE model GTAP-E	20
9	Bóhringer C., Lange A., Rutherford T.	Optimal emission pricing in the presence of international spillovers	EU/2010	CGE model	45
10	Demailly D., Quirion P.	European emission trading scheme and competitiveness	EU/2008	Statický model systematické analýzy citlivosti za předpokladu 57% volné alokace, specializace na odvětví ocelářství	20
11	Hourcade J, Neuhoft K, Demailly D.	Differentiation and dynamics of EU ETS competitiveness impacts	VB/2008	Dynamický model za využití mezní nákladové křivky na snižování emisí generované z modelu PRIMES (za podmínky plné aukce EUA, zaměřeno na ocelářství)	20-30

Pořadové číslo	Autor	Studie	Zkoumaný sektor/Rok	Využívaný model	Predikce průměrné ceny EUA pro konec fáze III. (Eur/EUA)
12	Smale R., Hartley M., Hepburn C., Ward J.	The impact of CO2 emission, trading on firm profits and market prices	EU/2006	Dynamický model založený Cournotově modelu (oligopol): za podmínky plné aukce EUA, zaměřeno na ocelářství	15
13	Ponssard J., Walker N.	EU emission trading and the cement sector: a spatial competition analysis	EU/2008	The Cement Trade and Competition (CTC) model (rozděluje region na dva homogenní celky, které jsou v Cournotově modelu v rovnováze (Nashova rovnováha))	20
14	Tomas R., Ribeiro F., Santos V.	Assessment of the impact of the European CO2 emissions trading scheme on the Portuguese chemical industry	Portugalsko/2010	Modelování na základě simulací, historických dat a podobných studií za předpokladů plné aukce, zaměřeno na chemický průmysl	15
15	Climate Strategies	Strengthening the EU-ETS	EU/2012	Ekonometrický model E3ME	5-30 (dle ostatních faktorů)
16	Óko-Institut	Strengthening the European Union Emission Trading Scheme and raising climate ambition	EU/2012	Ekonometrický model E3ME	14-32 (dle různých scénářů)
17	Carraro C., Favero A.	The Economic and Financial Determinants of Carbon Prices	EU/2009	Analýza odhadů poradenských firem a analytiků: Fortis 2008, JP Morgan 2008, New Carbon Finance 2008, Deutsche Bank 2008, Point Carbon 2007, Societe Generale 2008, Daiwa 2009 se zaměřením pouze na EUA (3. fáze)	45
18	Sijm J.	Investing EU ETS auction revenues into energy savings	EU/2012	Energy-Environmental-Economy Model for Europe (E3ME)	16
19	Arvanitakis A.	EU ETS: Issues, risks and outlook	EU/2012	Thomson Reuters SW pro predikci	12 (rok 2020 = 15 Eur/EUA)
20	Chen C.Y.	The Outlook of Carbon Prices: Price Range Forecast for European Union Allowances in European Union Emission Trading Scheme Phase III	Nizozemí/2012	Regrese a korelace, bližší obrázek níže	25
21	Martin R., Muûls M., Wagner U.	Still time to reclaim the European Union Emissions Trading System for the European tax payer	EU/2010	Predikce založená na analýze z údajů z přibližně 800 rozhovorů s manažery (členy i nečleny EU ETS) z šesti zemích EU (Belgie, Francie, Německo, Maďarsko, Polsko a Velká Británie)	30
22	Capros P., Mantzos L., Papandreou V.	Model-based Analysis of the 2008 EU Policy Package on Climate Change and Renewables	EU/2008	Primes Model - E3MLab	22

Zdroj: autorka, (Ipa, 2005), (Kara, 2008), (Linares, 2006), (Oranen, 2006), (Chen, 2008), (Manders, 2008), (Bernard, 2009), (Kuik, 2010), (Böhringer, 2010), (Demailly, 2008), (Hourcade, 2008), (Smale, 2006), (Ponssard, 2008), (Tomás, 2010), (Grubb, 2012), (Hermann, 2012), (Carraro, 2009), (Sijm, 2012), (Arvanitakis, 2012), (Chen, 2012), (Martin, 2010), (Capros, 2008)

Graf 2: Přehled predikovaných cen pro třetí fázi EU ETS na základě komparace odborných studií



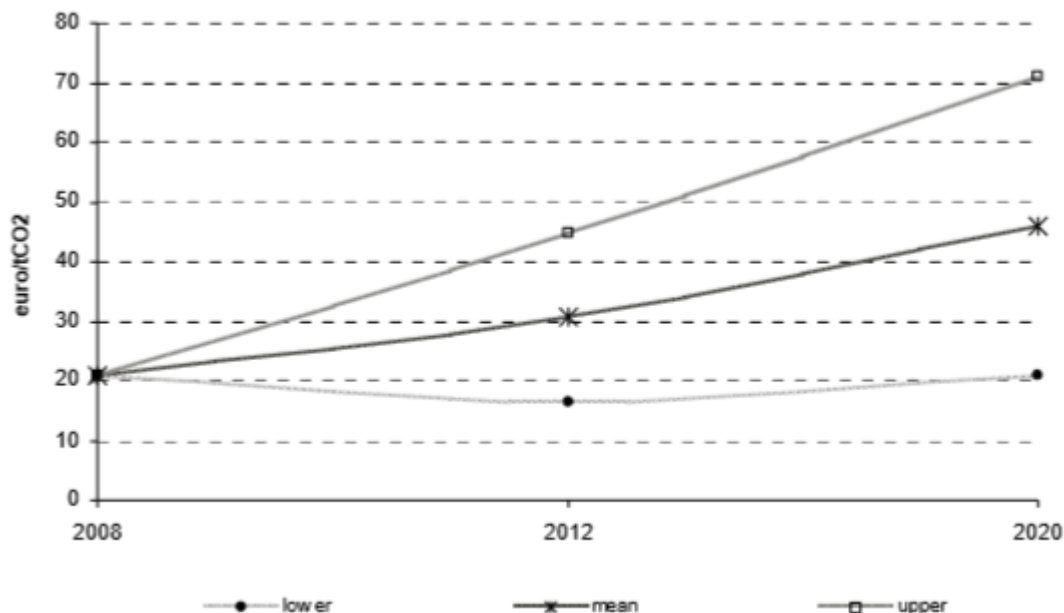
Zdroj: autorka

Jak lze vyčíst z grafu, předpověď cen povolenek se u jednotlivých odborných studií liší v rozpětí 7 – 45 Eur/EUA. Modus má hodnotu 20 Eur/EUA. Všechny ceny jsou predikovány za scénáře BAU (bez reforem a zásahů), proto je jejich variabilita způsobena především typem využívaného modelu a vstupních dat, která se liší dle geografického zaměření.

Nejvyšší odhadovaná cena je 45 Eur/EUA. To je poměrně vysoká hodnota vzhledem k současnému cenovému vývoji emisních povolenek. Autoři této predikce jsou Carraro C. a Favero A. (Název studie: The Economic and Financial Determinants of Carbon Price, EU/2009). Jejich postup k získání této predikce byl poměrně ojedinělý, neboť nebyl založen na běžně využívaných modelech, jako jsou např. modely všeobecné rovnováhy. Autoři nejprve analyzovali studie, které se zaměřovaly na predikci cen EUA především pro druhé obchodovací období (2008-2012). Jednalo se o následující poradenské firmy a analytiky: Fortis 2008, JP Morgan 2008, New Carbon Finance 2008, Deutsche Bank 2008, Point Carbon 2007, Societe Generale 2008 a Daiwa 2009. Na základě těchto údajů posoudili míru nejistoty v krátkodobém horizontu pomocí odhadu směrodatné odchylky. Poté si položili následující otázky: Bude existovat nadbytek EUA na trhu? Jsou možní potenciální hráči na straně poptávky (tehdy uvažovali např. odvětví letecké dopravy)? Je trh s emisními povolenkami v růstové fázi? Po zodpovězení těchto otázek autoři studie sestavili scénář pro predikci cen (pomocí průměru

všech výstupních dat z publikací poradenských firem výše). Níže na obrázku je zaznamenána cena pro rok 2020: přibližně 45 € za tunu CO₂, včetně jejího rozptylu.

Obr. 4: Predikce ceny povolenky pro fázi II. a III.



Zdroj: (Carraro, 2009)

Aktuální otázce, jakým způsobem by bylo nejefektivnější reformovat systém EU ETS, se ve své studii věnují Stefano Clo, Susan Battles a Pietro Zoppoli (Clo, 2012). Analyzovali všechny možnosti navrhované Evropskou komisí (navýšení redukčního cíle na 30 %, set-aside, centrální uhlíkovou banku, úprava lineárního redukčního koeficientu a nastavení minimální ceny povolenky). Vhodnost nástroje pak podle nich záleží především na cíli, jehož chtějí politici dosáhnout. Pokud chtějí dosáhnout vyšší ceny povolenky, pak by bylo nejvhodnější využít centrální uhlíkovou banku nebo minimální cenu povolenky. Kdyby tato minimální cena byla stanovena na 15-20 euro/povolenka, mělo by to kladný efekt na HDP EU přibližně 1-2 %. Pokud by naopak hlavním cílem mělo být dosažení emisních redukcí, pak se jako nejvhodnější jeví navýšení redukčního cíle na 30 %.

4 Metodika pro predikci časových řad spotových cen EUA a měnových kurzů

V této kapitole je sepsána metodologie pro predikování spotových cen emisních povolenek a měnových kurzů. Největší důraz je kladen na způsob zjišťování stacionarity časové řady (Dickey Fuller test) a dále pak na postup modelování pomocí Box Jenkins modelů, konkrétně ARIMA modelů. Není opomenuta i metodika pro zjištění podmíněné heteroskedasticity výnosů EUA a případně charakteristika volatility predikována pomocí GARCH modelů.

4.1 Metodologie predikce časových řad

O časové řadě hovoříme tehdy, jestliže pro náhodný proces, což je systém náhodných veličin $\{Y_t\}_{t \in T}$, platí, že T je interval přirozených čísel ($T \subset \mathbb{N}$). Tento interval bývá také nazýván věkem pozorování. Časové řady mají základní význam jak pro analýzu příčin změn parametrů, tak i pro předvídání jejich vývoje v budoucnosti.

Časová řada je posloupnost hodnot určitého statistického znaku (ukazatele) uspořádaných z hlediska času ve směru od minulosti k přítomnosti. Příkladem řad jsou seizmický záznam v geofyzice, řada nejvyšších (nejnižších) denních teplot v meteorologii, změny počtu jedinců nějaké populace v demografii, vývoj koncentrace nečistot v ekologii, vývoj rozvodovosti v sociologii nebo vývoj cen v ekonomii. (Křivý, 2006)

Cílem analýzy časové řady je určení modelu, podle kterého jsou generována sledovaná data. Znalostí modelu můžeme předpovídat budoucí vývoj systému a do určité míry i řídit a optimalizovat chování systému pomocí vhodné volby vstupních parametrů a počátečních podmínek. Mezi základní metody a postupy k analýze časových řad patří dekompozice časové řady (potažmo zjištění trendu), Boxova-Jenkinsonova metodologie, lineární dynamické modely a spektrální analýza časových řad.

V práci je modelována predikce finančních řad – základní informací finančních trhů je cena (v tomto případě se jedná o spotovou cenu emisních povolenek), která se sleduje v určité časové frekvenci, a tím tvoří časové řady. Hlavním rysem finančních časových řad je vysoká časová frekvence jednotlivých hodnot, proto se zde zaznamenávají v denní frekvenci. Z toho vyplývá, že vedle systematických faktorů mají na dynamiku časových řad značný vliv i faktory

nesystematického charakteru, což se projevuje v jejich poměrně vysoké a proměnlivé variabilitě (Arlt, 2003).

Faktory, které mohou modifikovat časové řady, jsou nesynchronní obchodování, likvidita, transakční cena a cenové shlukování. Většinou u dlouhých časových řad se vliv těchto aspektů ignoruje, jinak se s vlivem musí počítat.

Nesynchronní obchodování vzniká, když se u hodnot časových řad předpokládá, že jsou generovány v intervalech stejně dlouhých. Ve skutečnosti tomu tak není, protože existují právě dny, ve kterých se neobchoduje. Pokud bychom toto neakceptovali, může být způsobena zdánlivá autokorelace v časové řadě logaritmu denních výnosů (Autokorelace je způsobena právě zadržováním informace v neobchodních dnech.)

Další, velmi důležitá vlastnost finančního trhu je jeho likvidita. Obchodníci se starají o její zabezpečení prostřednictvím nákupu či prodeje. Cena nákupu a prodeje se však liší, což znamená komplikaci pro finanční časové řady.

Transakční cena se nemusí ztotožňovat s cenami předešlými, nevíme tedy, z jaké ceny počítat výnos. Také náhodný pohyb ceny může způsobit zdánlivou variabilitu v časové řadě nebo autokorelaci. Opět v případě dlouhých časových řad vliv aspektu nebude tak výrazný jako u krátkých. Cenové shlukování, které je způsobeno cenami udávanými nespojitě, ačkoliv se jedná o spojitou veličinu, může modifikovat charakter finančních časových řad (Arlt, 2003). Problematika uvedených aspektů mikrostruktury přesahuje rámec této práce, proto se jí dále autorka nevěnuje. Avšak je třeba mít na paměti, že vytvořené závěry především v experimentální části mohou být z výše uvedených důvodů relativizovány.

Ještě před samotnou identifikací modelu doporučuje Cipra (Cipra, 1986) otestovat tzv. jednotkové kořeny, dále pak stanovit typ náhodné veličiny, tj. zda veličina je nestacionárním procesem typu $I(1)$, tzn. integrovaným procesem 1. řádu. Stacionarita časové řady znamená, že chování této řady je stochasticky ustálené. Převážně se rozlišuje tzv. striktní stacionarita a slabá stacionarita.

- Striktní stacionarita – pravděpodobnostní chování příslušného stochastického procesu je invariantní vůči posunům v čase.
- Slabá stacionarita – příslušný stochastický proces má konstantní střední hodnotu, konstantní rozptyl a kovarianční strukturu druhého řádu invariantní vůči posunům v čase.

Stacionární proces je tedy rovnoměrně vyvážený (tj. s konstantním rozptylem) kolem konstantní úrovně (tj. má konstantní střední hodnotu). Závislost mezi oběma jeho pozorováními závisí pouze na jejich vzájemné časové vzdálenosti, nezávisí tedy na jejich skutečném časovém umístění v řadě. Stacionární stochastický proces je tedy proces s náhodnými veličinami, které mají konstantní (nulovou) střední hodnotu a konečný rozptyl.

Pokud uvažujeme jednoduchý stacionární AR(1) proces typu I(0):

$$Y_t = \rho * y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.1.)$$

kde je ρ - autoregresní koeficient 1. řádu,

ε - reziduum typu gaussovský bílý šum s rozptylem σ_ε^2 ,

pak se tento proces stane nestacionárním typu I(1), když parametr $\rho = 1$ (tzv. jednotkový kořen)¹². Na testování (nulové) hypotézy $H_0: \rho = \rho_0 = 1$ (a na hypotézu alternativní – testování stacionarity) existuje několik parametrických a neparametrických testů: mezi parametrické testy patří testy - základní Dickey-Fuller test, rozšířený ADF (Augmented Dickey-Fuller) aj. Zároveň lze stacionaritu posoudit na základě průběhu autokorelační funkce (ACF).

Nejjednodušší metodou, jak ověřit, zda je časová řada stacionární, je danou řadu vykreslit. Přestože z jejího grafického záznamu lze snadno určit, zda je či není řada stacionární, je dobré tuto subjektivní metodu doplnit ještě statistickou metodou určenou k ověření stacionarity.

Nejčastěji využívaným parametrickým testem jednotkového kořene ve statistice a ekonometrii je již zmíněný Augmented Dickey - Fullerův test¹³, zkráceně nazývaný jako ADF test. ADF test nese název podle svých autorů a jde o rozšířenou verzi původního Dickey-Fullerova testu. Nulová hypotéza ADF testu předpokládá nestacionaritu řady, alternativní hypotézou je stacionarita řady. Zamítneme-li nulovou hypotézu nestacionarity ve prospěch alternativy, pak můžeme předpokládat, že daná řada je stacionární. Pokud nulovou hypotézu nezamítneme, předpokládáme, že daná řada je nestacionární a je třeba přistoupit k její transformaci.

¹² Takovému procesu se říká „náhodná procházka“ (RW – Random Walk). Tento proces obsahuje tzv. stochastický trend, jelikož jde o nestacionární proces v rozptylu, přičemž rozptyl roste přímo úměrně s délkou časové řady.

¹³ Podrobnější popis testu viz Dickey, Fuller: *Likelihood Ratio Statistics for a Autoregressive Time Series with a Unit Root*. Econometrica, 1981.

Příklady možných transformací:

odečtení trendu: $z_t = x_t - Tr_t$, kde Tr_t je trend, například lineární,

první diference: $\Delta_t^{(1)} = x_t - x_{t-1}$, $t=2,3,\dots, n$; odstraní nestacionaritu ve střední hodnotě,

druhé diference: $\Delta_t^{(2)} = \Delta_t^{(1)} - \Delta_{t-1}^{(1)}$, $t=3,4,\dots, n$; odstraní nestacionaritu v rozptylu,

diference logaritmů: $Dl_t = \ln x_t - \ln x_{t-1}$, $t=2,3,\dots, n$.

Závěr o stacionaritě řad se pak učiní na základě standardního rozhodovacího pravidla, tj. je-li:

p-hodnota $< 0,05$ H_0 zamítám

p-hodnota $> 0,05$ H_0 nelze zamítnout.

Každou hypotézu budu testovat dle tohoto rozhodovacího pravidla s hladinou významnosti rovnou 0,05 %.

Jak uvádí Enders (Enders, 2010), ne všechny proměnné časových řad mohou být dobře reprezentovány autoregresním procesem 1.řádu $\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \varepsilon_t$. (4.2.)

Uvažujme autoregresní proces řádu p:

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + a_3 y_{t-3} + \dots + a_{p-2} y_{t-p+2} + a_{p-1} y_{t-p+1} + a_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4.3.)$$

Dále přidáme a odečteme výraz $(a_{p-1} + a_p)y_{t-p+2}$ a získáme:

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + a_3 y_{t-3} + \dots - (a_{p-1} + a_p) \Delta y_{t-p+2} - a_p \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (4.4.)$$

Takto pokračujeme dále a nakonec obdržíme

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + p \sum \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (4.5.)$$

kde $\gamma = -(1 - \sum a_i)$ a $\beta_i = -\sum a_j$

Poté testujeme nulovou hypotézu $\gamma = 0$, použijeme k tomu testovou statistiku v podobě t poměru, který se porovná s příslušnými kritickými hodnotami pro Dickey-Fuller test. Jestliže nulovou hypotézu nezamítneme, časová řada je nestacionární v původních hodnotách a je nutné testovat její stacionaritu v prvních diferencích¹⁴.

4.1.1 Predikce časových řad pomocí metodologie Box Jenkins

Predikce časových řad pomocí metody Box Jenkins (Cipra, 1986) bere za základní prvek konstrukce modelu časové řady nepravidelnou složku, jež plyne z dekompozice časové řady. Boxova-Jenkinsova metodologie tedy nejen může zpracovávat časové řady s navzájem

¹⁴ Většina finančních a makroekonomických časových řad jsou stacionární v prvních diferencích, resp. jsou typu I(1) – blíže viz Nelson, Plosser, *Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications*, Journal of Monetary Economics, 1982, vol. 10, issue 2, pp. 139-162

závislými pozorováními, ale dokonce těžiště jejich postupu spočívá právě ve vyšetřování těchto závislostí neboli v tzv. autokorelační analýze. V Boxově-Jenkinsově metodologii lze modelovat pouze stacionární časové řady, přičemž ovšem pomocí různých transformací (nejčastěji pomocí diferencování) je možné mnoho nestacionárních časových řad z praxe převést na stacionární. Box Jenkins metodologie dokáže analyzovat časové řady se zjevným trendovým nebo sezónním charakterem pomocí tzv. integrovaných modelů ARIMA a tzv. sezónních modelů, v nichž sezónní nebo trendová složka může být stochasticky modelována. (Cipra, 1986)

V B-J metodologii se pracuje s lineárními modely. Podobu časových řad stanovujeme tak, aby výsledné modely splňovaly podmínky pro stacionaritu.

Speciálním případem pro $q = 0$ je **autoregresní proces AR(ρ)**¹⁵:

$$X_t = \beta_1 X_{t-1} + \dots + \beta_p X_{t-p} + e_t, \quad (4.6.)$$

pro $p = 0$ dostáváme **proces klouzavých součtů MA(q)**:

$$X_t = e_t - \alpha_1 e_{t-1} - \dots - \alpha_q e_{t-q} \quad (4.7.)$$

nebo potom Smíšený proces **ARMA(ρ, q)**.

Existují i modely **nestacionárních časových řad ARIMA**, které jsou v této práci využívány. Díky metodě ARIMA lze popsat nejen změny úrovně u náhodných fluktuací, ale také namodelovat trend.

Konstrukce modelu v Box-Jenkinsově metodologii

Při analýze ekonomických řad (a tudíž při konstrukci Box-Jenkinsova modelu) je nejdůležitější a v mnoha případech i nejobtížnější fází **identifikace modelu** časové řady. Je však nutné neopomenout před identifikací modelu provést transformaci časové řady (stabilizace a stacionarizace časové řady) a dále vybrat typ modelu pomocí diferencování řádu (AR, MA, ARMA či ARIMA). Vlastní identifikace je založena na analýze odhadů autokorelační a parciální autokorelační funkce (ACF, PACF). Tyto odhady mohou být navzájem silně korelované, doporučuje se tedy netrvat na jednoznačném určení řádu modelu, ale vyzkoušet více modelů. Posledním krokem v této fázi je vlastní identifikace modelů AR, MA a ARMA.

¹⁵ Pojem autoregrese znamená, že provádíme lineární regresi, v níž za regresory volíme zpožděná pozorování zpracovávané časové řady. **Autoregresní model řádu ρ** je pro posloupnost náhodných veličin X_1, X_2, \dots v čase $t > \rho$ definován rovnicí $X_t = \beta_0 + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_\rho X_{t-\rho} + e_t$, kde $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_\rho$ jsou parametry a e_t je náhodná chyba nazývaná také bílý šum.

Dokonalejší představu o struktuře sledovaného procesu lze získat pomocí ACF, resp. PACF. Autokorelační funkce ukazuje závislost mezi dvěma libovolnými členy řady. Graf této funkce se nazývá korelogram.

Hodnota autokorelační funkce (ACF) je definována jako korelační koeficient ρ_k dvou náhodných veličin vzdálených od sebe v posloupnosti o k časových jednotek. Výběrová autokorelační funkce r_k konkrétní časové řady x_1, x_2, \dots, x_n se pro čas t spočítá ze vztahu

$$\frac{\sum_{t=1}^{n-k} (x_t - \bar{x})(x_{t+k} - \bar{x})}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}, \text{ kde } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n x_t. \quad (4.8.)$$

Uvádíme ji v grafické podobě závislosti r_k na časovém rozdílu k (tzv. *lag*).

Hodnota parciální autokorelační funkce (PACF) ρ_{kk} je parciálním korelačním koeficientem veličin vzdálených od sebe o k časových jednotek, tj. pro X_t, X_{t+k} jejich korelačním koeficientem očištěným od vlivu veličin $X_{t+1}, X_{t+2}, \dots, X_{t+k-1}$. Výpočet výběrové PACF značené r_{kk} provádí statistický software, který ji uvádí, stejně jako ACF, v grafické podobě.

PACF (popř. ACF) je useknutá v bodě u , jsou-li její hodnoty v bodech $k \leq u$ nenulové a hodnoty v bodech $k > u$ jsou rovny nule.

Jelikož je identifikace procesů prováděna pouze na základě výběrových verzí ACF a PACF, ne vždy lze jednoznačně vybrat konkrétní specifikaci. Tudiž v tomto případě se jako vhodný postup nabízí odhad všech příbuzných specifikací a výběr specifikace nejvhodnější na základě informačních kritérií: Akaikeovo (AIC), Schwarzovo (BIC) a Hannan-Quinnovo (HQC). Tyto kritéria slouží především k odhadnutí počtu parametrů pro regresní analýzu. Při výpočtech se hledá minimální hodnota těchto kritérií.

4.1.2 Akaikeovo informační kritérium (AIC)

Toto kritérium vypracoval Hirotugu Akaike v roce 1971. Vliv penalizační složky u tohoto kritéria je nejmenší ze všech jmenovaných kritérií.

$$AIC = n \cdot \ln \left(\frac{RSS}{n} \right) + 2k \quad (4.9.)$$

kde RSS je reziduální součet čtverců,

k je počet parametrů,

n je počet měření, a výraz RSS/n je reziduální rozptyl.

4.1.2.1 Schwarz informační kritérium, resp. Bayesovské informační kritérium (BIC)

Jak je patrné z názvu, toto kritérium bylo navrženo Gideon E. Schwarzem v roce 1978. Toto kritérium je příbuzné Akaikovu kritériu, ale míra penalizace přidaného parametru je v něm větší než v AIC. Toto kritérium je označeno BIC a počítáno vztahem:

$$BIC = n \cdot \ln \left(\frac{RSS}{n} \right) + k \ln n \quad (4.10.)$$

kde RSS je reziduální součet čtverců,

k je počet parametrů,

n je počet měření, a výraz RSS/n je reziduální rozptyl.

4.1.2.2 Hannan-Quinnovo kritérium (HQ)

Toto kritérium navrhli E. J. Hannan a B. G. Quinn v roce 1979. Původně bylo určeno pro modely časových řad. Toto kritérium je označeno HQ a počítáno vztahem:

$$HQ = n \cdot \ln \left(\frac{RSS}{n} \right) + 2kc \ln \ln n \quad (4.11.)$$

kde RSS je reziduální součet čtverců,

k je počet parametrů,

n je počet měření,

c přidaná konstanta, a výraz RSS/n je reziduální rozptyl.

Další fází je **odhad parametrů modelu**, který se provádí pomocí metody nejmenších čtverců (u AR procesů), popř. pomocí metody maximální věrohodnosti (ARIMA procesy). Odhad parametrů v nynější době provádíme pomocí softwarových produktů (v našem případě pomocí SW Gretl). Závěrečným krokem této části je určení přesnosti získaných odhadů parametrů.

Posledním a nezbytným krokem je **verifikace modelu**. Verifikace modelu spočívá ve zpětném ověření předpokladů kladených na náhodné chyby. Speciálně lze zmínit tři oblasti verifikace: testování nepřítomnosti autokorelace, heteroskedasticity a nenormality reziduí.

Verifikace modelu prostřednictvím ACF reziduí spočívá v posouzení velikosti korelačních koeficientů pro dané zpoždění, kdy hodnoty pro časové rozdíly $k = 1, 2, \dots$ by měly být statisticky nevýznamně odlišné od nuly (testování vlastností bílého šumu). V bodovém grafu

reziduí můžeme ověřit nulovost střední hodnoty, v histogramu či normálním diagramu jejich normalitu.

V rámci ekonomické verifikace se posuzuje zejména směr a intenzita působení vysvětlujících proměnných na proměnou vysvětlovanou. Ověřuje se zde správnost znamének a velikost číselných hodnot odhadnutých parametrů. Pokud získané parametry nejsou v souladu s předpoklady, je zpravidla nutné ověřit správnost specifikace modelu. (Čechura, 2012). U modelu B-J je ekonomická verifikace velmi těžko proveditelná.

Podmíněná heteroskedasticita je klíčovým faktorem pro výstavbu modelů volatility¹⁶. Ve finančních časových řadách můžeme pozorovat některé vlastnosti volatility (Chan, 2002):

- Volatilita vytváří shluky (anglicky clusters). To znamená, že vysoká volatilita v čase t bývá často následována vysokou volatilitou v čase $t + 1$ a stejně pro nízké hodnoty.
- Volatilita „reaguje“ jinak na špatné zprávy na trhu (pokles ceny) a jinak na zprávy dobré (zvýšení ceny). Pokud cena podkladového aktiva klesá, volatilita je větší než v případě růstu ceny.

V situaci, kdy je v dané časové řadě prokázána přítomnost podmíněné heteroskedasticity náhodné složky, lze začít s výstavbou modelů volatility a naopak. K testování podmíněné heteroskedasticity se využívá ARCH test¹⁷. Test vytvořil roku 1982 R. Engle a upozornil tak na existenci podmíněné heteroskedasticity ve finančních časových řadách. K testování se využívá testová statistika LM (Lagrange Multiplier) tvaru $n \cdot R^2$, kde n značí počet pozorování dané řady a R^2 udává index determinace modelu (Cipra, 1986). Při platnosti nulové hypotézy má testová statistika chí kvadrát rozdělení s q stupni volnosti, tj. $\chi^2(q)$. Cílem je otestovat, zda jsou výnosy zatíženy ARCH efektem, tj. zda vykazují podmíněnou heteroskedasticitu či nikoli. Testujeme nulovou hypotézu, tj. H_0 : homoskedasticita, proti alternativní hypotéze, tj. H_A : heteroskedasticita.

Modely volatility GARCH

Poslední fází výstavby modelu volatility je diagnostika modelu neboli ověření vhodnosti zvoleného modelu na základě získaných standardizovaných reziduí. V případě, že

¹⁶ Volatilita má řadu praktických aplikací ve financích, ekonometrii a pojišťovnictví. Znalost vývoje volatility je například nutná při oceňování opcí, pomůže ke zpřesnění intervalových předpovědí časové řady nebo při počítání hodnoty v riziku (VaR - value at risk)

¹⁷ Podrobnější popis viz Engle: *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation*. *Econometrica*, 1982

zkonstruovaný model je adekvátní, je výsledkem této fáze potvrzení vhodnosti zvoleného modelu. Na druhé straně, pokud jsou nalezeny nějaké nesrovnalosti, je výsledkem diagnostiky modelu zamítnutí zkonstruovaného modelu a je třeba všechny fáze zopakovat, a buď stávající model vhodně upravit anebo určit zcela nový model. Metod, určených k ověřování adekvátnosti modelu je celá řada, odlišují se, jednak způsobem jakým posuzují model a také různou účinností. Proto je doporučeno použít k diagnostice modelu více metod zároveň. Diagnostika modelu se provádí na základě standardizovaných reziduí, která získáme tak, že od odhadnuté reziduí odečteme průměr a tento rozdíl dělíme směrodatnou odchylkou.

U některých časových řad je k modelování volatility pomocí modelu ARCH zapotřebí vysokého řádu. Model ARCH se tedy zobecní přidáním vlivu minulých hodnot volatility. Vzniklý model se nazývá GARCH model (GARCH – generalized autoregressive conditional heteroscedastic) a byl poprvé publikován profesorem Bollerslevem v roce 1986 v práci. (Bollerslev, 1986). GARCH modely jsou velice užitečné, protože umí dobře modelovat volatilitu časových řad. Toho se pak dá využít pro její předpovídání. GARCH modeluje pohyby podmíněného rozptylu reziduí a tím pádem následná předpověď volatility bude současně předpovědí rozptylu.

Model GARCH(m, s) aplikovaný na řadu šoků $\{Y_t\}$ předpokládá, že

$$Y_t = \sigma_t \varepsilon_t, \quad \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum \alpha_i Y_{t-i}^2 + \sum \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (4.12.)$$

kde $\{\varepsilon_t\}$ jsou nezávislé stejně rozdělené náhodné veličiny s nulovou střední hodnotou a rozptylem 1. Podobně jako u modelu ARCH i zde se nejčastěji za ε_t volí normované normální rozdělení nebo standardizované Studentovo t-rozdělení.

V této práci byl zvolen model GARCH, konkrétně GARCH (1,1). Podmíněný rozptyl tohoto modelu má tvar $h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1}$. (4.13.)

U tohoto modelu se dají postupně zvyšovat počty parametrů modelu na GARCH(1,2), GARCH(2,1), GARCH(2,2). Tento postup doporučuje Tsay. (Tsay, 2002)

5 Výsledky predikce pomocí ARIMA modelů

Pátá kapitola shrnuje výsledky predikce cen emisních povolenek do roku 2020 nutné pro další výzkum v podobě zjištění výnosů EU ETS do státních rozpočtů členských zemí EU. Pro srovnání výsledků jsou zde navíc ceny EUA predikovány pomocí logaritmické regrese. V druhé části kapitoly jsou uvedeny výpočty a výsledky predikce měnových kurzů pro možnost zjištění dopadů obchodování s emisními povolenkami v národní měně.

5.1 Datová základna

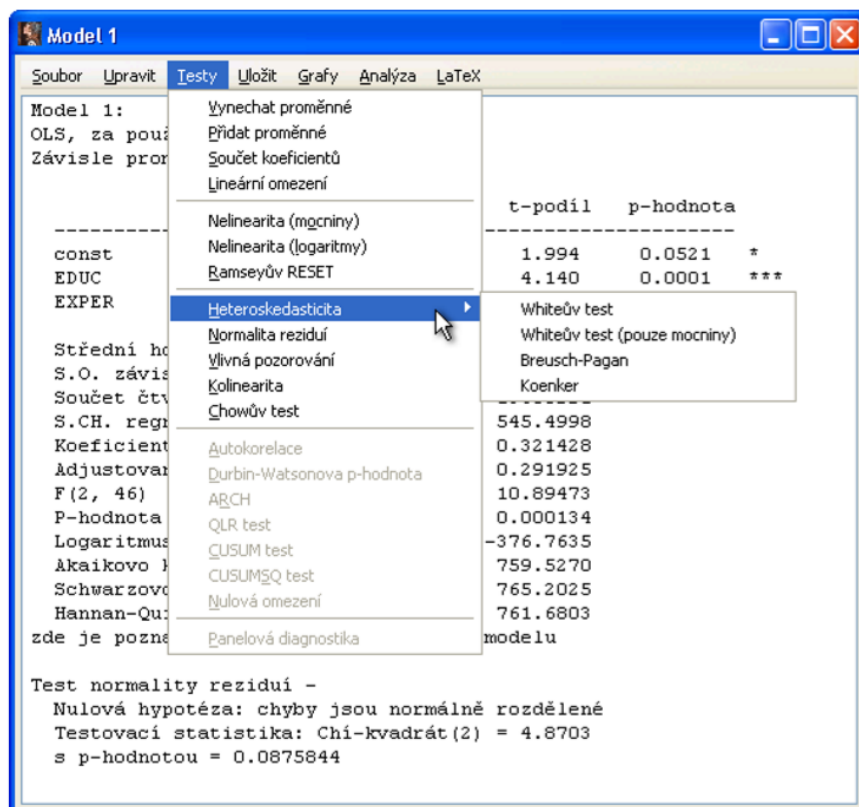
V této kapitole je podrobena analýze časová řada spotových cen emisních povolenek, a to za období od 1. 1. 2008 až 31. 12. 2013. Data obsahují hodnoty cen povolenek na burze pro obchodní dny, tj. ve většině datového souboru ceny pondělí až pátek. Celkově datový soubor obsahuje 1521 pozorování. Zdrojem dat je burza EEX, což je největší energetická burza Německa, a zároveň i hlavní burzou energetických produktů ve střední Evropě. V roce 2012 ji Evropská komise zvolila jako hlavní platformu aukcí povolenek z třetího obchodovacího období pro 24 členských států zařazených do EU ETS. Na spotovém a derivátním trhu EEX jsou obchodované: elektrická energie, plyn, emisní povolenky, uhlí a certifikáty záruky původu. Vedle cen emisních povolenek jsou zde namodelovány časové řady měsíčních směnných kurzů národních měn neplaticích společnou evropskou měnou, a to za období od 12/1998 až 12/2013. Data byla získána z databáze ČNB a ECB. Data obsahují hodnoty prodejní ceny jednotlivých měn a to průměru pro jednotlivé měsíce na devizovém trhu FOREX. Celkově časová řada obsahuje 181 pozorování. Byly analyzovány měny RON, HUF, PLN, GBP, SEK a CZK.

5.2 Výpočtový program GRETL

Veškeré výpočty byly provedeny pomocí programu GRETL, což je software určený pro ekonometrickou analýzu. Možnosti jeho využití jsou velmi široké, neboť nabízí mnoho odhadových metod - metoda nejmenších čtverců, vážená metoda nejmenších čtverců, metoda maximální věrohodnosti s omezenou nebo úplnou informací a další. Samozřejmě jsou také testy heteroskedasticity, multikolinearity, normality reziduí, modely na predikci časových řad atd. Nabízí také široké možnosti grafického zpracování výsledků. GRETL je volně ke stažení na základě licence GNU Free Documentation Licence, Version 1.1 nebo jakékoliv pozdější

verze publikované Free Software Foundation¹⁸, a to na stránkách gretl.sourceforge.net¹⁹. Poslední verze 1.9.8 je dostupná od 29. 3. 2012. Program může být nainstalován během okamžiku na jakémkoliv počítači bez obav týkajících se získání licence, dostupnosti či ponechávání si instalačního CD.

Obr. 5: Výběr příslušného testu heteroskedasticity



Zdroj: Gretl

5.3 Výsledky predikce cen EUA pro období od 2014 do 2020

5.3.1 Stacionarita časové řady

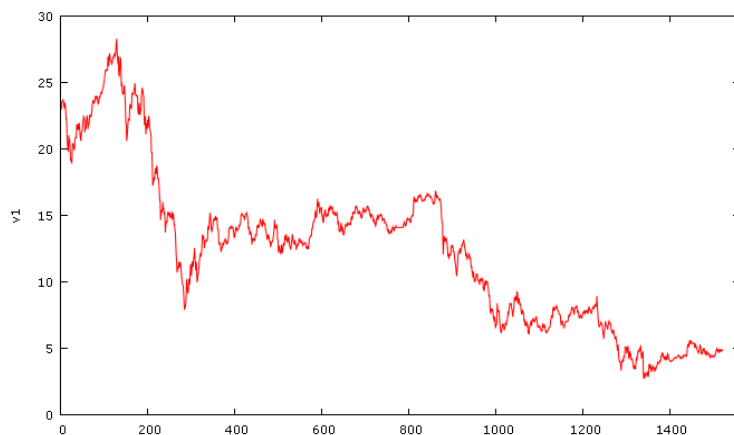
Jak bylo výše popsáno, stacionarita časové řady znamená, že její chování je v jistém smyslu stochasticky ustálené. Pro stacionární časovou řadu je neslučitelný trend, sezónnost a šoky

¹⁸ Free Software Foundation. Dostupné online z: <http://www.gnu.org/licenses/fdl.html>, poslední aktualizace 2008-11.

¹⁹ Dostupnost použitých datových zdrojů online na: http://gretl.sourceforge.net/gretl_data.html, poslední aktualizace 2012-03-29.

v ekonomice. Z obrázku níže se lze domnívat, že časová řada je nestacionární, což je následně ověřeno testem Dickey Fuller.

Graf 3: Vývoj spotových cen EUA v období od 1. 1. 2008 až do 31. 12. 2013. (EUR/EUA)



Zdroj: autorka, EEX

Pozn. v_1 – data spotových cen emisních povolenek v EUR/EUA

Bylo použito 1521 pozorování, pro proměnnou v_1 – data spotových cen emisních povolenek v EUR/EUA. Nejčtenější hodnota alias modus činí 12,336 EUR/EUA. Další sledovaná veličina je medián. Jedná se o prostřední hodnotu z čísel uspořádaných podle velikosti. Je uprostřed v tom smyslu, že zbývající čísla je možné rozdělit na dvě skupiny o stejném počtu prvků, z nichž čísla z první skupiny jsou menší nebo rovna mediánu a čísla z druhé skupiny jsou větší nebo rovna mediánu. V našem případě má hodnotu 12,960 EUR/EUA.

Minimální hodnota ceny za období pozorování je 2,7 EUR/EUA a maximální hodnota je 28,3 EUR/EUA. Směrodatná odchylka (Směrodatná odchylka, podobně jako rozptyl, určuje, jak moc jsou hodnoty rozptýleny či odchýleny od průměru hodnot) je 5,9284 EUR/EUA.

Časová řada cen EUA byla testována na přítomnost jednotkového kořene pomocí Dickey Fuller testu, jenž byl proveden pro scénáře s konstantou, bez konstanty a s konstantou a trendem. Jako nejvhodnější se jeví model s konstantou, jehož výsledky jsou následující:

Rozšířený Dickey-Fullerův (ADF) test s konstantou:

model:

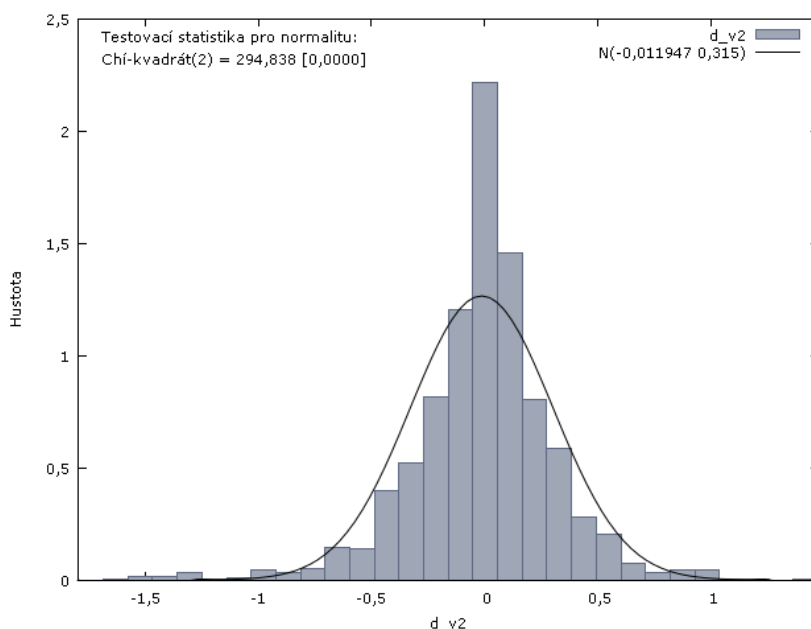
$$\Delta y_t = b_0 + \gamma * y_{t-1} + \dots + e \quad (4.14.)$$

- odhadovaná hodnota regresního parametru γ : 0,000345529
- testovací statistika: $t = 0,50796$

Nejprve byla rovnice $\Delta y_t = b_0 + \gamma * y_{t-1} + \dots + e$ vč. směrodatné odchylky odhadnuta pomocí metody nejmenších čtverců (OLS). Následně byly výsledky testu porovnány s tabulkou kritických hodnot rozšířeného Dickey Fuller s těmito závěry. Pro daný počet pozorování a hodnotu spolehlivosti nelze zamítnout nulovou hypotézu existence jednotkového kořene, tj. nejedná se o stacionární časovou řadu resp. můžeme předpokládat, že rovnice je v prvních diferencích.

Pro model je důležitý i předpoklad normálního rozdělení reziduí. V našem modelu tento předpoklad otestujeme. Poté, co byla data diferencována, byla zkoumána jejich empirická distribuce (viz níže Graf frekvenčního rozdělení reziduí)

Graf 4: Graf frekvenčního rozdělení reziduí



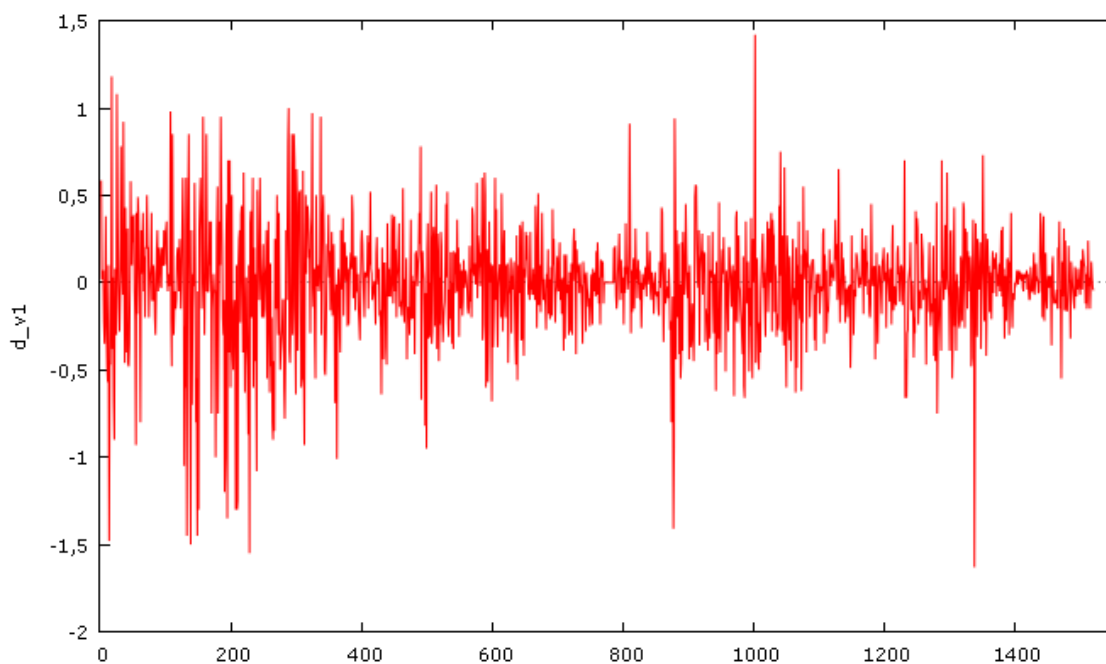
Zdroj: autorka

Data vykazují tzv. leptokurticitu. To znamená, že je relativně hodně pozorování kolem průměru a relativně velký počet pozorování, které jsou dál od průměru. Centrum histogramu má vysoký vrchol a tails jsou relativně větší v porovnání s normálním rozdělením, tj. existuje vysoká pravděpodobnostní hodnota na střední hodnotě a nezanedbatelná pravděpodobnost odlehlých pozorování (rozdělení s úzkým pasem a těžkými konci). Z výše uvedeného vyplývá, že rozdělení reziduí nemá normální povahu, nicméně díky dostatečnému počtu pozorování lze na základě centrální limitní věty považovat předpoklad normality za splněný. Následně je provedena predikce pomocí nestacionárního smíšeného procesu ARIMA.

5.3.2 Odhad cen EUA pomocí ARIMA modelu

ARIMA modely jsou teoreticky nejobecnější třídou jednorozměrných modelů pro předpovídání časové řady. Nejprve byla časová řada stacionarizována prostřednictvím diferencování, tak aby bylo možné jednoznačně přiřadit data generující proces. Stacionarita diferencované časové řady je zřejmá z grafu 5.

Graf 5: Diferencovaná časová řada cen EUA (EUR/EUA)



Zdroj: vlastní výpočet (GRETl)

Pozn. Osa x – počet pozorování, osa y – diferencované spotové ceny EUA

Dalším krokem v sestavení modelu ARIMA je identifikace zpoždění AR a MA části obecného ARIMA modelu, tak aby byla správně popsána data generující proces. Identifikace je prováděna na základě průběhu výběrové ACF a PACF. Jelikož se jedná o výběrové verze ACF resp. PACF, jednoznačná identifikace zpoždění není vždy možná, tedy je nutné porovnat více možných přípustných specifikací modelu ARIMA, s tím, že nejčastějším modelem ARIMA zůstává model ARIMA (1,1,1), což potvrzuje průběh ACF a PACF pro většinu investičních instrumentů na finančním trhu.

Implementace modelu ARIMA (1,1,1) byla provedena pomocí ekonometrického softwaru GRETl. Výstup modelu je ukázán níže v tabulce č. 3.

Tab. 3: Výstup modelu ARIMA (1,1,1)

ARIMA (1,1,1)	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota
const	-0,0119221	0,00852993	-1,398	0,1622
phi_1	-0,391258	0,166908	-2,344	0,0191 **
theta_1	0,487969	0,157848	3,091	0,0020 ***
Akaikovo kritérium	792,1891			
AR: Kořen 1	-2,5559			
MA: Kořen 1	-2,0493			

Zdroj: vlastní výpočet

Pozn. const = konstanta vygenerovaná SW, phi_1 = regresní koef. u AR procesů u 1. zpoždění, theta_1: regresní koef. u MA procesů u 1. zpoždění, z = Asymptotická testová statistika (leží-li testová statistika v oboru přijetí, nezamítneme H₀. Leží-li testová statistika v kritickém oboru, zamítneme H₀ a prohlásíme výsledek za statisticky významný)

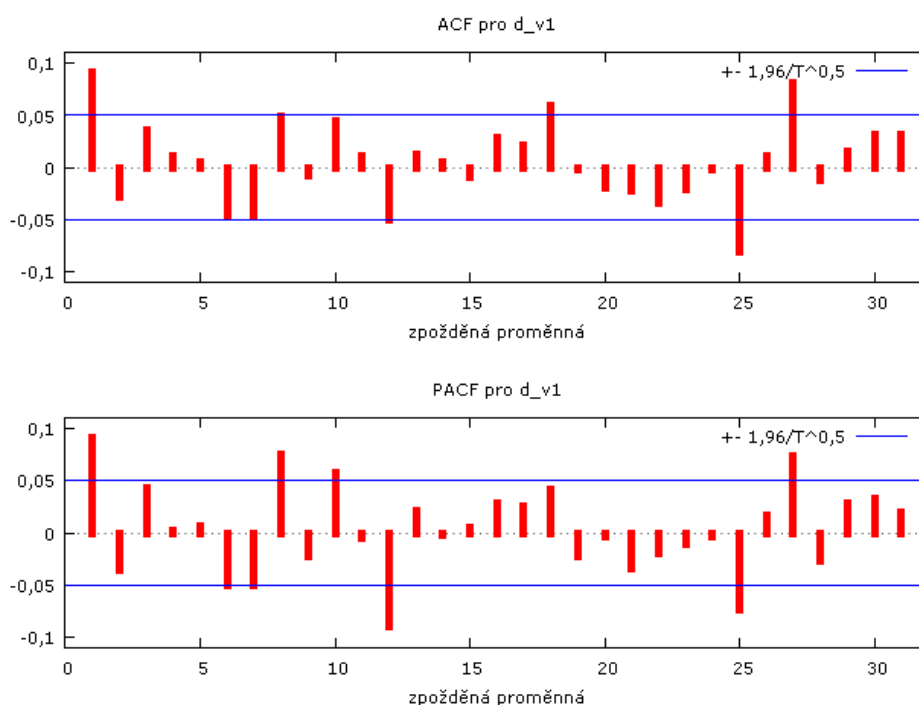
Jak parametr AR členu, tak MA členu je statisticky významný na hladině 5 %. Nicméně verifikační test na autokorelaci modelu (H₀: V modelu není autokorelace, H₁: V modelu existuje autokorelace), který je uveden níže v tabulce 4 (Ljung-Box test) a na grafu 5 (ACF, PACF) jasně ukazuje, že v modelu se stále vyskytuje autokorelace, čili autokorelovaná rezidua indikují neadekvátnost apriorně zvolené specifikace ARIMA (1,1,1). P-hodnota je u Ljung-Box testu menší než 0,05 a na 5 % hladině významnosti tak je zamítnuta nulová hypotéza.

Tab. 4: Autokorelační test ARIMA (1,1,1)

	hodnota
Ljung-Box Q'	34,4855
$P(\chi^2(10) > 34,4855)$	0,0001528

Zdroj: vlastní výpočet (SW Gretl)

Graf 6: Korelogram časové řady prvních diferencí EUA cen



Zdroj: vlastní výpočet (využití SW Gretl)

Korelogram je kombinovaný graf, který zachycuje průběh jak autokorelační funkce (ACF – horní graf), tak parciální autokorelační funkce (PACF parciální korelační funkce – dolní graf). Graf ACF ukazuje koeficienty autokorelace mezi časovou řadou a jejími vlastními zpožděními. Graf PACF potom ukazuje pouze přímou závislost mezi jednotlivými zpožděními časové řady (koncept parciální korelace), kdežto ACF obsahuje také zprostředkované vazby.

Pohledem na Graf 6 je evidentní, že časová řada vykazuje zvýšenou hodnotu korelačního koeficientu (u PACF se jedná o parciální korelační koeficient) pro daný řád zpoždění, v tomto případě u zpoždění č. 1, 8 a 12, s tím, že zpoždění 25 a 27 nejsou vybrána vzhledem ke své vzdálenosti. Co se týká prvku MA procesu, je zvolen $q=1$.

Obecný model **ARIMA [(AR),d,(MA)]** je tedy **identifikován jako ARIMA [(1,8,12),1,1]**. Následně je proveden test autokorelace (H_0 : V modelu není autokorelace, H_1 : V modelu existuje autokorelace), který prokazuje, že úpravou elementů AR a MA byla autokorelace z časové řady úspěšně odstraněna. Výsledky tohoto testu jsou uvedeny v tabulce 5.

Tab. 5: Test autokorelace modelu ARIMA [(1,8,12),1,1]

	hodnota
Ljung-Box Q'	11,2561
$P(\chi^2(8) > 11,2561)$	0,1876

Zdroj: vlastní výpočet (Gretl)

P-hodnota je větší než 0,05 a na 5 % hladině významnosti tak nelze zamítnout nulovou hypotézu. Dle uvedeného testu v modelu není autokorelace, a proto je z tohoto pohledu model v pořádku.

Po úspěšném otestování autokorelace bylo přistoupeno k odhadu modelu ARIMA [(1,8,12),1,1] a k predikci na následující časové období a to do roku 2020. Autorka si je vědoma problému s poměrem délky prognostického horizontu k délce časové řady, nicméně i za těchto podmínek je možné s určitými rezervami využít této predikce.

Nejdříve je vybrán **ARIMA [(1,8,12),1,1] model s konstantou**. Výsledky odhadu tohoto modelu jsou představeny v tabulce 6.

Tab. 6: Výstup modelu ARIMA [(1,8,12),1,1] s konstantou

ARIMA [(1,8,12),1,1] s konstantou	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota
const	-0,0118992	0,00862738	-1,379	0,1678
phi_1	-0,285463	0,136813	-2,087	0,0369 **
phi_8	0,0778988	0,0244531	3,186	0,0014 ***
phi_12	-0,0889861	0,0252149	-3,529	0,0004 ***
theta_1	0,393099	0,132949	2,957	0,0031 ***
Akaikovo kritérium	773,2699			

AR	Reálná složka	Imaginární	Abs. Hodnota	Frekvence
Kořen 1	-1,1766	-0,2611	1,2052	-0,4652
Kořen 2	-1,1766	-0,2611	1,2052	-0,4652
Kořen 3	1,2351	-0,302	1,2715	-0,0382
Kořen 4	1,2351	-0,302	1,2715	-0,0382
Kořen 5	0,2602	-1,2309	1,2581	-0,2168
Kořen 6	0,2602	-1,2309	1,2581	-0,2168
Kořen 7	-0,3171	-1,193	1,2344	-0,2914
Kořen 8	-0,3171	-1,193	1,2344	-0,2914
Kořen 9	0,8418	-0,8731	1,2128	-0,1279
Kořen 10	0,8418	-0,8731	1,2128	-0,1279

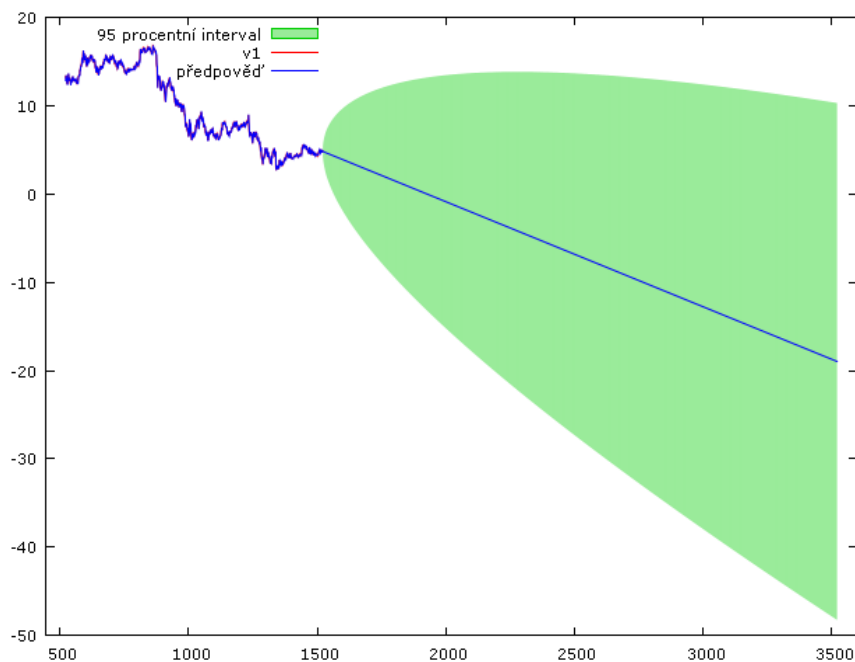
Kořen 11	-0,8433	-0,7985	1,1614	-0,3793
Kořen 12	-0,8433	-0,7985	1,1614	-0,3793
MA				
Kořen 1	-2,5439	0	2,5439	0,5

Zdroj: vlastní výpočet (SW Gretl)

Všechny parametry kromě konstanty jsou statisticky významné. Nyní následuje ověření /verifikace/ stacionarity, resp. invertibility odhadnutého modelu. Na základě výše absolutní hodnoty kořenů AR a MA části²⁰ lze prohlásit odhadnutý model za stacionární a invertibilní (absolutní hodnota > 1)

Predikce za využití výstupu tohoto modelu je vyobrazena na obrázku níže.

Obr. 6: Predikce ceny EUA do roku 2020 pomocí modelu ARIMA [(1,8,12),1,1] s konstantou



Zdroj: autorka

Jasný trend poklesu ceny je v dlouhodobé prognóze nejspíše vzhledem k tomu, že model obsahuje konstantu, což potvrzují i další výsledky uvedené níže.

Je zřejmé, že vzhledem k silnému sestupnému trendu konverguje cena EUA velmi rychle do záporných hodnot, což je z ekonomického pohledu nepřijatelné. Tento model tedy nelze využít

²⁰ Absolutní hodnota je z reálné a imaginární části procesu, zjistí se jako odmocnina ze součtu reálné složky na druhou a imaginární složky na druhou.

k predikci ceny EUA. Odstranění konstanty lze navíc opodstatnit její nesignifikancí²¹ v modelu. Proto byla zvolena modifikace modelu, a to odstraněním konstanty. Výstup modelu ARIMA [(1,8,12),1,1] bez konstanty je vyobrazen níže v tabulce č. 7.

Tab. 7: Výstup modelu ARIMA [(1,8,12),1,1] bez konstanty

ARIMA [(1,8,12),1,1] bez konstanty	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota
phi_1	-0,282922	0,136861	-2,067	0,0387 **
phi_8	0,0788961	0,0244957	3,221	0,0013 ***
phi_12	-0,0881966	0,0251873	-3,502	0,0005 ***
theta_1	0,391545	0,132915	2,946	0,0032 ***
Akaikovo kritérium	773,1933			

Zdroj: autorka (SW Gretl)

Pozn. const = konstanta vygenerovaná SW, phi_1 = regresní koef. u AR procesů u 1. zpoždění, phi_8 = regresní koef. u AR procesů u 8. zpoždění, phi_12 = regresní koef. u 12. zpoždění, theta_1: regresní koef. u MA procesů u 1. zpoždění, z = testová statistika

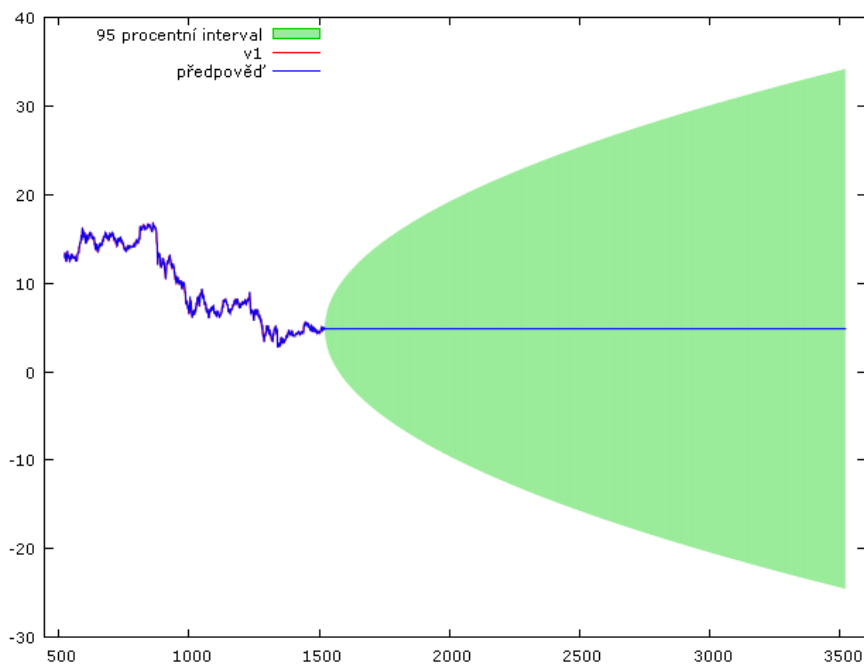
AR	Reálná složka	Imaginární	Abs. Hodnota	Frekvence
Kořen 1	-1,1783	-0,2608	1,2068	0,4653
Kořen 2	-1,1783	-0,2608	1,2068	0,4653
Kořen 3	1,2363	-0,3015	1,2725	-0,0381
Kořen 4	1,2363	-0,3015	1,2725	-0,0381
Kořen 5	0,2599	-1,2322	1,2593	-0,2169
Kořen 6	0,2599	-1,2322	1,2593	-0,2169
Kořen 7	-0,3164	-1,1944	1,2356	-0,2912
Kořen 8	-0,3164	-1,1944	1,2356	-0,2912
Kořen 9	0,8419	-0,8731	1,2129	-0,1279
Kořen 10	0,8419	-0,8731	1,2129	-0,1279
Kořen 11	-0,8434	-0,799	1,1618	-0,3793
Kořen 12	-0,8434	-0,799	1,1618	-0,3793
MR				
Kořen 1	-2,554	0	2,554	0,5

Zdroj: autorka (SW Gretl)

Všechny parametry jsou statisticky významné. Predikce za využití výstupu tohoto modelu je vyobrazena na obr. 7.

²¹ Není statisticky významná

Obr. 7: Predikce ceny EUA do roku 2020 pomocí modelu ARIMA [(1,8,12),1,1] bez konstanty



Zdroj: autorka

Tato predikce již, na rozdíl od modelu s konstantou, vyhovuje předpokladům ekonomické teorie. Vezmeme-li v úvahu veškeré předchozí závěry, lze shrnout tyto závěry do jedné predikce ceny emisních povolenek, a to na úrovni **4,83 EUR**, pro třetí fázi obchodování s emisními povolenkami. Nyní následuje verifikace modelu v podobě zkoumání podmíněné heteroskedasticity (krátkodobý podmíněný rozptyl).

5.3.3 Zkoumání volatility časových řad EUA (model GARCH)

Vzhledem k tomu, že se finanční data velmi často vyznačují vysokou volatilitou²², je nutné model otestovat na ARCH efekt, tj. přítomnost podmíněné heteroskedasticity. ARCH modely předpokládají, že rozptyl aktuální chyby se vztahuje k velikosti chyb za předchozí období, což vede ke shlukování volatility. Nicméně důležité je, že se toto týká podmíněného rozptylu, nepodmíněný rozptyl je stále konstantní a konečný pro všechna t . Tento jev lze široce pozorovat na finančních trzích (Engle, 2007), kde jsou období s nízkou volatilitou následována obdobími s vysokou volatilitou a naopak. Je možné říci, že čím je volatilita nižší, tím odhad modelu je přesnější. Nesystematická složka vykazuje přítomnost podmíněné heteroskedasticity.

²² Volatilita je veličina, která popisuje míru kolísání hodnot

U heteroskedasticity se tedy jedná o situaci, kdy je porušena podmínka konečného a konstantního rozptylu náhodných složek. Následující model znázorňuje podmíněnou heteroskedasticitu:

$$(\ln X_t - \ln X_{t-1})^2 = \alpha + \rho (\ln X_{t-1} - \ln X_{t-2})^2 + u_t \quad (4.15.)$$

kde X_t, X_{t-1} vyjadřují hodnoty v časové řadě při změně času t o jednotku. Parametr α se vypočítá pomocí metody nejmenších čtverců a u_t je náhodná složka. Pokud je parametr ρ (regresní parametr) roven nule, nemůžeme mluvit o heteroskedasticitě.

V této práci byla existence podmíněné heteroskedasticity (tzv. ARCH efekt) testována nejprve pomocí ARCH-LM testu, který funguje na principu testování autokorelace čtverců reziduí se zpožděnými hodnotami čtverců reziduí. Test navrhl Engle (Engle, 2002) a spočívá v několika krocích (Reider, 2009)

a) Nejprve určíme úroňový model, ze kterého dostaneme rezidua

b) Sestavíme regresní model: $\hat{\alpha}_t^2 = c + a_1 \hat{\alpha}_{t-1}^2 + a_2 \hat{\alpha}_{t-2}^2 + \dots + a_q \hat{\alpha}_{t-q}^2 + u_t \quad (4.16.)$

$\hat{\alpha}_t$ jsou standardizovaná rezidua

c) Vypočítáme reziduální součet čtverců a celkový součet čtverců

d) Spočítáme index determinace R^2 jako podíl reziduálního součtu čtverců a celkového součtu čtverců a poté dosadíme do testové statistiky

Výsledky testu potvrzujícího přítomnost ARCH efektu jsou níže v tabulce 8.

Tab. 8: Test pro ARCH řádu 1

ARCH řádu 1	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota
α_0	0,0832518	0,00640715	12,99	1,11e-036 ***
α_1	0,137696	0,0254225	5,416	7,07e-08 ***
Nulová hypotéza: není zde žádný efekt ARCH Testovací statistika: LM = 28,8177 P-hodnota = $P(\chi^2(1) > 28,8177) = 7,95222e-008$				

Zdroj: autorka

Test má téměř nulovou P-hodnotu, proto zamítáme hypotézu o neexistenci ARCH efektu. Vzhledem k existenci ARCH efektu je nutné modelovat volatilitu pomocí dostupných modelů. Nejrozšířenějším modelem pro časové řady je model GARCH i dle zjištění, že v rámci tříd finančních aktiv a režimů volatilitu je nejjednodušší specifikací GARCH (1,1).

Zároveň použitím informačních kritérií (především Akaikovo kritérium) se následně **identifikuje** jako nejvhodnější smíšený model **AR (1,8,12)-GARCH (1,1)**. V modelu standardizujeme rezidua, tak aby mohla být provedena jeho verifikace. Standardizovaná rezidua stanovíme vydělením reziduí odhadnutou směrodatnou odchylkou. Výsledky modelu jsou prezentovány níže v Tabulce 9.

Tab. 9: Sdružený odhad modelu AR (1,8,12)-GARCH (1,1)

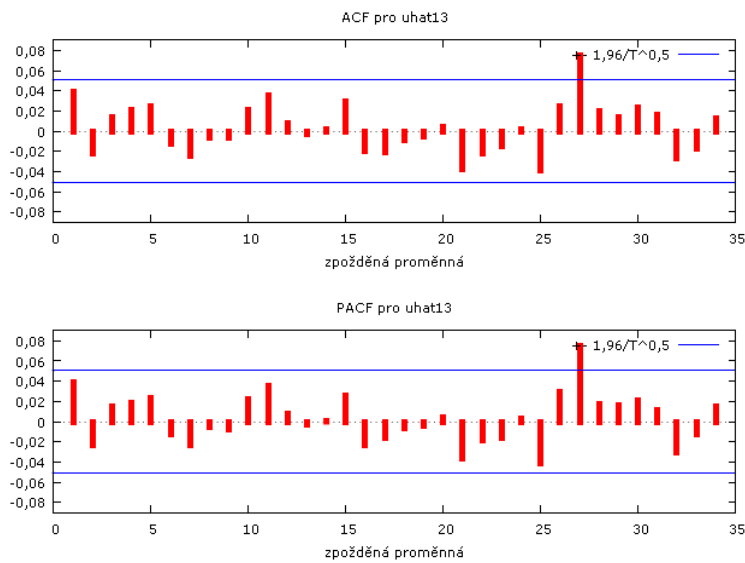
AR (1,8,12)- GARCH (1,1)	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota
const	0,00112971	0,00588224	0,1921	0,8477
d_v2_1	0,0663623	0,0278669	2,381	0,0172 **
d_v2_8	0,0657681	0,0268008	2,454	0,0141 **
d_v2_12	-0,0785322	0,0255418	-3,075	0,0021 ***
α_0	0,00142157	0,000417985	3,401	0,0007 ***
α_1	0,111822	0,0178785	6,255	3,99e-010 ***
β_1	0,878033	0,0171914	51,07	0,0000 ***
Akaikovo kritérium	366,5349			

Zdroj: autorka

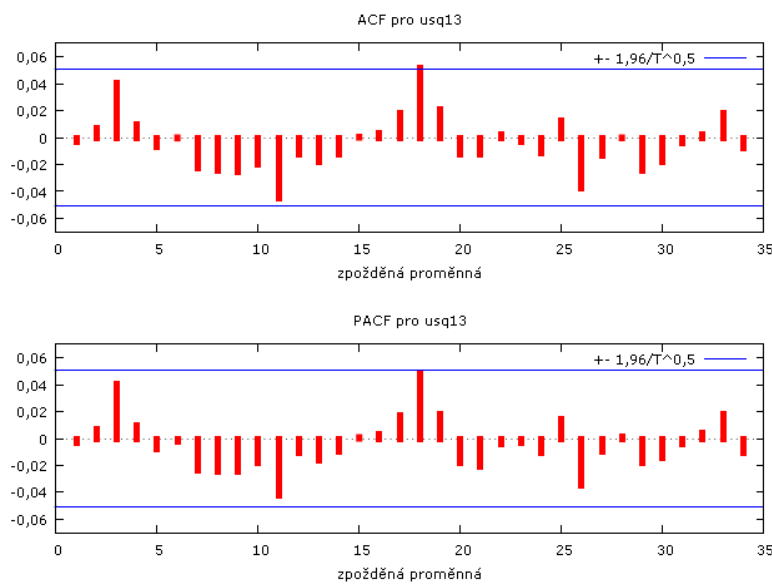
Vidíme, že všechny parametry modelu jsou statisticky významné. Nyní provedeme test adekvátnosti modelu a to modelu podmíněné střední hodnoty (pomocí průběhu ACF a PACF standardizovaných reziduí) a modelu podmíněného rozptylu (pomocí průběhu ACF a PACF čtverců standardizovaných reziduí). Model podmíněné střední hodnoty je testován pomocí ACF a PACF reziduí z modelu, které jsou prezentovány na níže uvedených grafech²³.

²³ Zkoumáme tedy (verifikujeme) vhodnost modelu ARIMA z hlediska významnosti parametrů, normality, autokorelace a v neposlední řadě provedeme také ARCH test, abychom zjistili, zda zvolený model zachytil a eliminoval podmíněnou heteroskedasticitu.

Graf 7: Standardizovaná rezidua ACF PACF modelu AR (1,8,12)~GARCH (1,1)



Graf 8: Standardizované čtverce reziduí ACF PACF modelu AR (1,8,12)~GARCH (1,1)



Zdroj: autorka (SW Gretl)

Z grafu 7 a 8 vyplývá, že modely střední hodnoty i podmíněného rozptylu byly zvoleny adekvátně (výše korelačního koeficientu, u PACF parciální korelačního koeficientu, pro daný řád zpoždění není vyšší než „testované pásmo“)

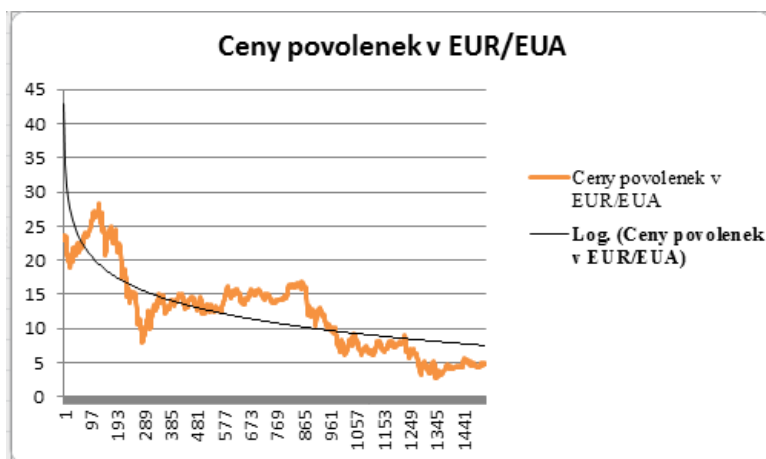
Interpretace výsledku může vycházet z teorie, že podmíněná heteroskedasticita je dána závislostí času s ohledem na přísun nových informací do daného trhu (Lamoreaux, 1990). Dalším možným vysvětlením je spojení GARCH modelu s chybami ekonomických subjektů na trhu. V tomto případě můžeme říci, že chyby v očekávání ekonomických subjektů jsou spojeny

s minulými chybami ve stejných očekáváních. Toto je podobné teorii: Hypotéza adaptabilních očekávání (Mizrach, 1990).²⁴

5.3.4 Logaritmická regrese

Další způsob predikce cen pro delší časový horizont je trendová regresní analýza cen emisních povolenek. Cílem je stanovení průběhu resp. trendu, či tvaru funkce. Pro průběh funkce bylo testováno několik funkčních forem regrese. Jako nejvhodnější kandidát pro odhad hodnot funkce se jeví logaritmická regrese. Logaritmická spojnice trendu je přizpůsobená křivka používaná u dat, která rychle stoupají nebo klesají a postupně se vyrovnávají. U logaritmické spojnice trendu je možné použít kladné i záporné hodnoty.

Graf 9: Trendová funkce vývoje cen povolenek



Zdroj: EEX, autorka (Excel)

Logaritmická funkce má tvar: $y = -4.841\ln(x) + 42.982$ (4.17.)

Funkce, která nejlépe přiléhala k daným pozorováním má koeficient determinace roven $R^2 = 0.6528$, tj. díky němuž můžeme vysvětlit 65 procent průběhu funkce. Interpretace této trendové funkce je poněkud zavádějící vzhledem k tomu, že nezávislá proměnná je čas. Výsledky této

²⁴ Pozn. Autorka se ve své práci dále stanovením resp. predikcí volatility nezabývá. Nicméně zjištěná podmíněná heteroskedasticita je obsažená v intervalech spolehlivosti, které tvoří de facto intervalové predikce a jsou jedním z výstupů použitého modelu, které jsou k dispozici pro další výzkum.

logaritmické regrese v tab. 10 jsou rovněž použity pro další výpočet výnosu z prodeje emisních povolenek.

Tab. 10: Predikce vývoje cen EUA dle logaritmické regrese

EUR/EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Cena EUA	9,8	9,2	8,6	8,1	7,6	7,2	6,9

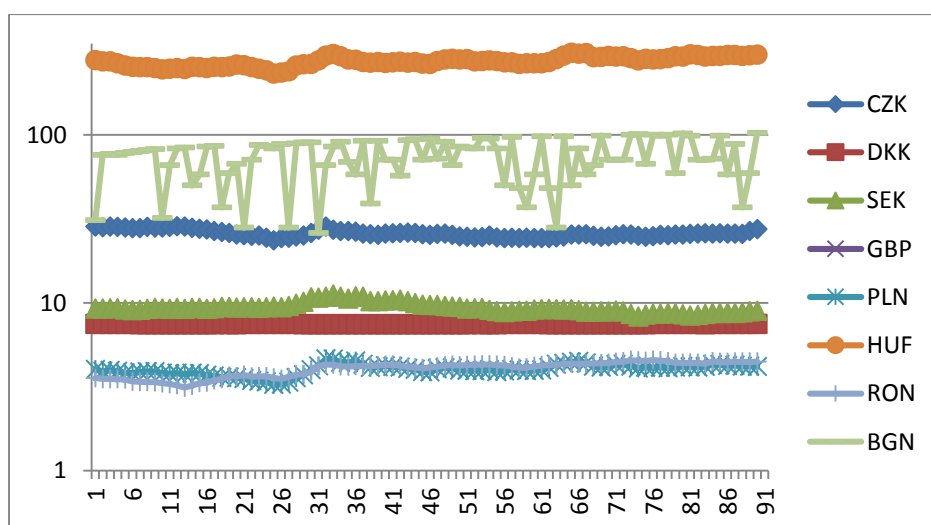
Zdroj: autorka

Dalším vstupem do celkového schématu práce, které si klade za cíl predikci výnosů EU ETS, je v podobě odhadu pohybu měnových kurzů, který je proveden v následující kapitole.

5.4 Výsledky predikce měnových kurzů pro období 2014-2020

V této kapitole jsou prezentovány výsledky predikce měnových kurzů do roku 2020 u zemí Evropské unie, které nemají v současné době euro: Česká republika (CZK), Polsko (PLN), Velká Británie (GBP), Rumunsko (RON), Švédsko (SEK) a Maďarsko (HUF). Při predikci byly vynechány země, které euro sice nemají, ale mají fixní kurz svých národních měn vůči euru. Jedná se o Bulharsko (1EUR=1,95583BGN), Dánsko (1EUR=7,46038DKK). Průběh jednotlivých časových řad je zobrazen na obrázku 8.

Obr. 8: Časové řady měnových kurzů



Zdroj: ECB, autorka

Vysvětlivky osa x: 1 = prosinec 1998, poté vždy jeden dílek představuje 2 měsíce.

5.4.1 Zkoumání stacionarity časových řad měnových kurzů

Z povahy všech analyzovaných časových řad lze odvodit, že mají nestacionární průběh. Tato nestacionarita může být odstraněna diferencováním, ale předtím je nutné provést testy časových řad na přítomnost jednotkového kořene pomocí rozšířeného testu Dickey Fuller (ADF). Opět byl ADF proveden pro scénáře s konstantou, bez konstanty a s konstantou a trendem. Jako nejvhodnější se jeví model s konstantou, jehož výsledky jsou uvedeny níže v tabulce č. 11 pro různé měny. Rozšířený Dickey-Fullerův (ADF) test s konstantou a s použitím jedné zpožděné proměnné Δy při počtu pozorování 179 ověřuje nulovou hypotézu o existenci jednotkového kořene.

Tab. 11: Rozšířený Dickey-Fullerův (ADF) test s konstantou pro měny CZK/SEK/GBP/PLN/HUF/RON

výsledky/měna	CZK	SEK	GBP	PLN	HUF	RON
odhadovaná hodnota γ	-0,001	-0,03	-0,01	-0,06	-0,01	0,003
testovací statistika: t	-0,36	-1,81	-0,75	-2,82	-0,22	0,96
asymptotická p-hodnota	0,56	0,38	0,39	0,06	0,61	0,91

Zdroj: vlastní výpočty

Postup je totožný jako u zjišťování jednotkového kořene u časových řad cen emisních povolenek. Nejprve byla rovnice $\Delta y_t = b_0 + \gamma * y_{t-1} + \dots + e$ vč. směrodatné odchylky odhadnuta pomocí metody nejmenších čtverců (OLS). Následně byly výsledky testu porovnány s tabulkou kritických hodnot rozšířeného Dickey Fuller testu. Závěrem lze konstatovat, že pro daný počet pozorování a hodnotu spolehlivosti nelze zamítnout nulovou hypotézu existence jednotkového kořene, tj. nejedná se o stacionární časovou řadu. Tyto závěry jsou platné pro všechny zkoumané měny.

5.4.2 Predikce měnových kurzů do roku 2020 pomocí modelu ARIMA

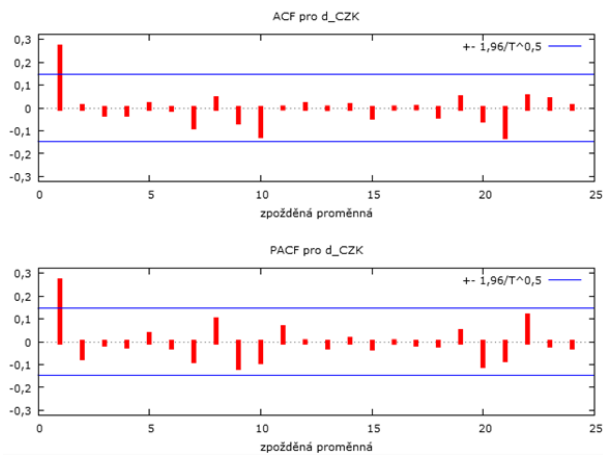
Na základě apriorních informací o chování měnových kurzů lze usuzovat o vhodnosti specifikace typu ARIMA (1,1,1). Předpovídat měnové kurzy pomocí ARIMA modelů začali Bellgard a Goldschmidt (Bellgard, 1999). Jejich závěrem však bylo, že tyto modely nejsou příliš vhodné pro zjišťování předpovědi měnových kurzů. Opačný názor měli Dunis and Huang

(Dunis, 2002), kteří využívali ARIMA (4,4), ale přesto vyšly výsledky nevýznamné. V roce 2008 Weisang a Yukika (Weisang, 2008) namodelovali tři typy ARIMA pro predikci dolaru vůči euru se závěrem, že ARIMA (1,1,1) je nejvhodnějším modelem.

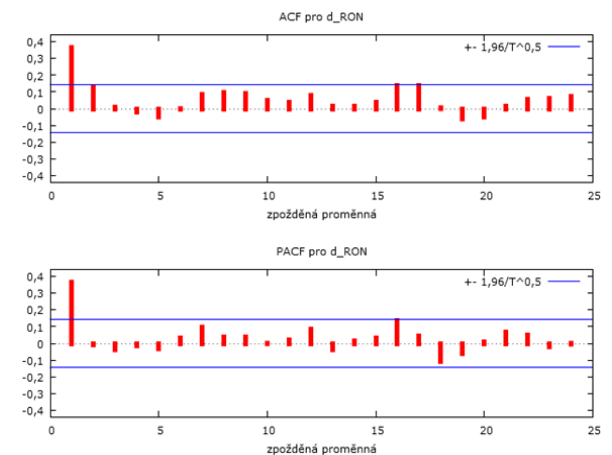
Pro ověření tohoto předpokladu byly vygenerovány korelogramy ACF a PACF, které pro většinu analyzovaných měn potvrzují oprávněnost identifikace data generujícího procesu formou ARIMA (1,1,1). Výjimku tvoří švédská koruna a maďarský forint.

Graf 10: ACF a PACF korelogramy pro první diferenci

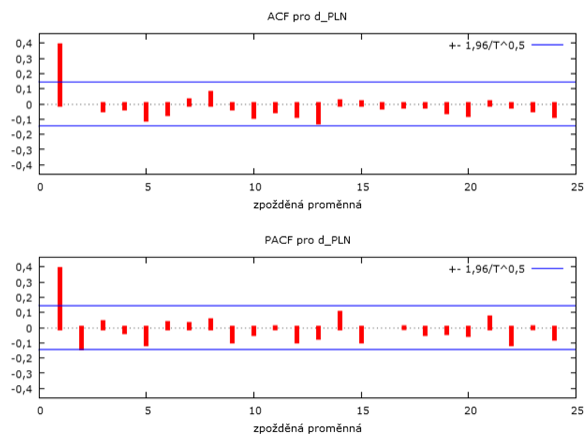
CZK



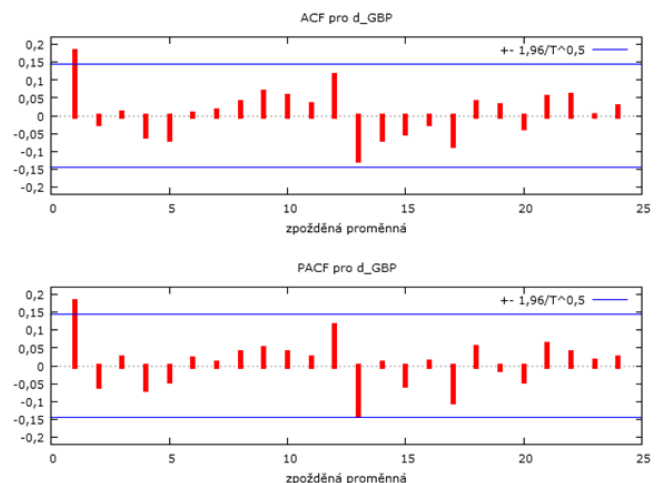
RON



PLN

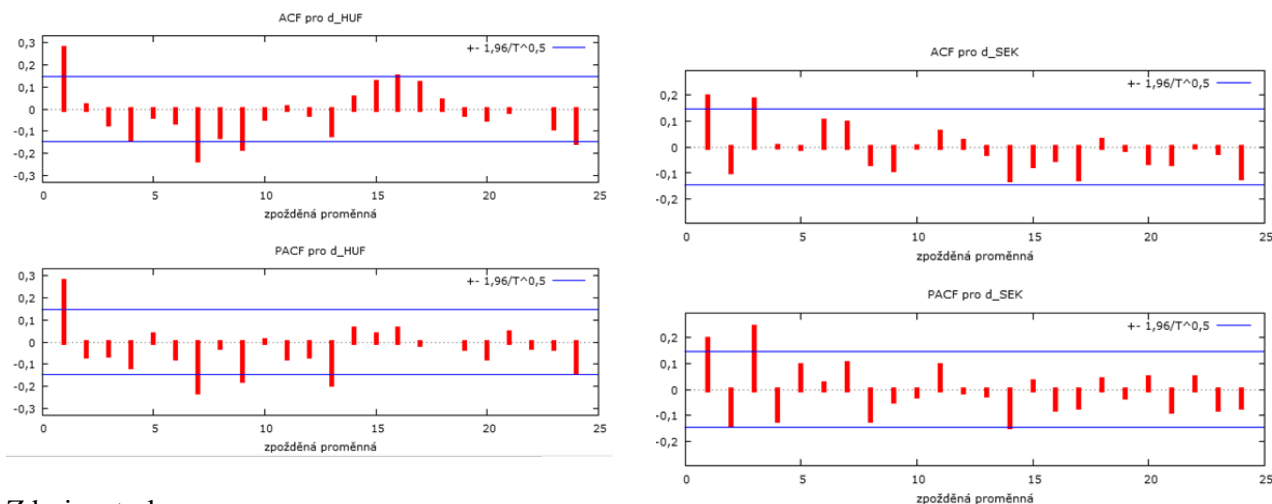


GBP



HUF

SEK



Zdroj: autorka

Z výše uvedených obrázků je zřejmé, že pro predikci měn CZK, RON, PLN, GBP se bude vytvářet model ARIMA (1,1,1)²⁵. U zbylých dvou měn je na základě porovnání informačních kritérií zvolen: u SEK model ARIMA (1,1,1) bez konstanty a u HUF model ARIMA [(1,7),1,(1,7)].

Tab. 12 : Odhad modelu ARIMA pro měnové kurzy, za použití 180 pozorování za období 1. 1. 1999 – 31. 12. 2013

CZK	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota
phi_1	0,283049	0,0734204	3,855	0,0001***
theta_1	0,850331	0,0606456	14,02	1,15E-44***
SEK	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota
phi_1	-0,527872	0,101123	-5,22	1,80e-07 ***
theta_1	0,850349	0,0606514	14,02	1,15e-44 ***
GBP	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota
phi_1	0,186398	0,0736146	2,532	0,0113***
theta_1	-1	0,0233473	-42,83	0**
PLN	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota
phi_1	0,391535	0,0691388	5,663	0,0000000149***
theta_1	-1	0,0148063	-67,54	0***
HUF	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota
phi_1	0,342549	0,0850299	4,029	0,0000561***
phi_7	-0,21342	0,0702948	-3,036	0,0024***
theta_1	-1,09445	0,0527216	-20,76	1,02E-95***
theta_7	0,101755	0,0563949	1,804	0,0712*
RON	koeficient	směr. chyba	z	p-hodnota

²⁵ Byl vytvářen i model s konstantou, ale v porovnání s významností p-hodnoty a srovnáním informačních kritérií se jako optimální jeví vyřadit konstantu.

phi_1	0,346849	0,0752846	4,607	0,00000408***
theta_1	-0,972696	0,0248644	-39,12	0***

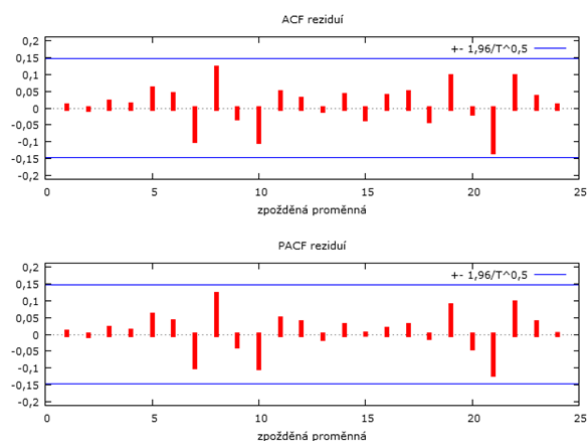
Zdroj: vlastní výpočty

Pozn. const = konstanta vygenerovaná SW, phi_1 = regresní koef. u AR procesů u 1. zpoždění, theta_1: regresní koef. u MA procesů u 1. zpoždění, z = testová statistika

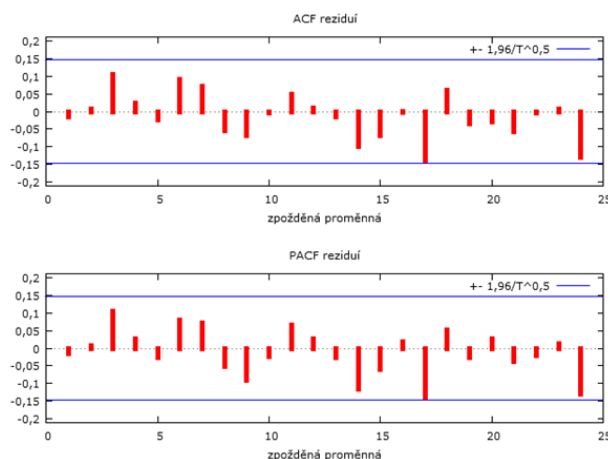
Z tabulky lze vyčíst, že parametry AR členu, tak MA členu je statisticky významné min. na hladině 5 % u všech zkoumaných měn. Následně byl proveden test na autokorelaci modelu (H_0 : V modelu není autokorelace, H_1 : V modelu existuje autokorelace). Na grafu níže (ACF, PACF) je znázorněno, že se v modelu nevyskytuje autokorelace, tudíž zvolená specifikace ARIMA (1,1,1) je adekvátní (popř. u HUF model ARIMA [(1,7),1,(1,7)]).

Graf 11: Korelogram časové řady prvních diferencí měnových kurzů

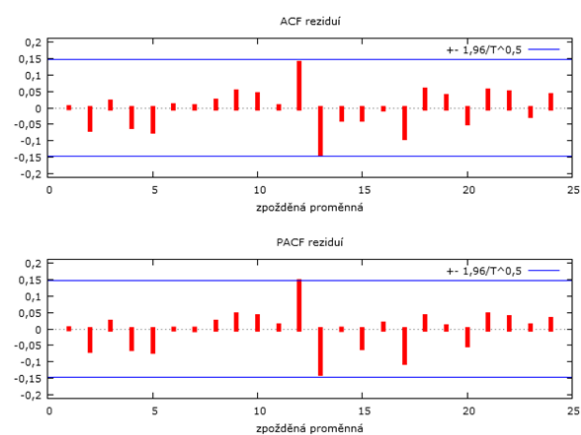
CZK



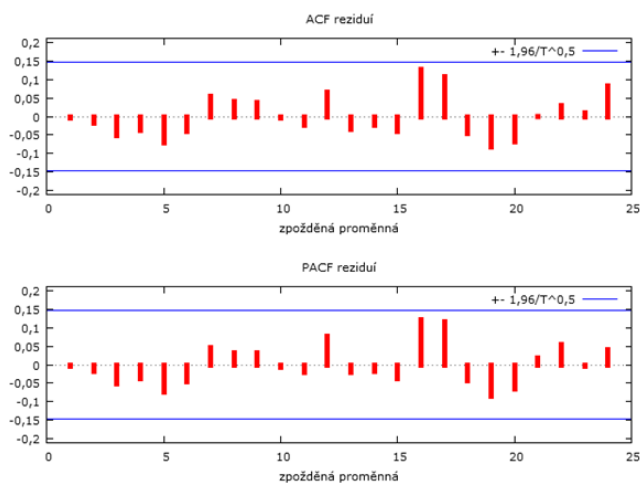
SEK



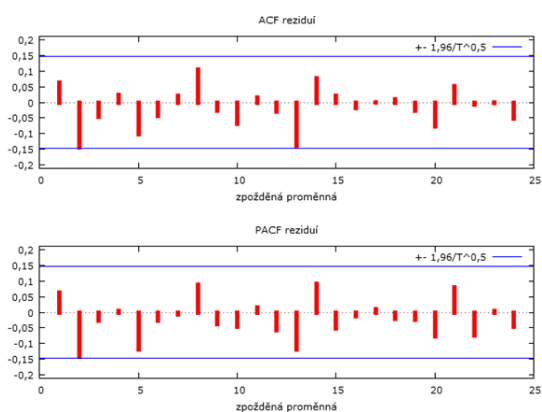
GBP



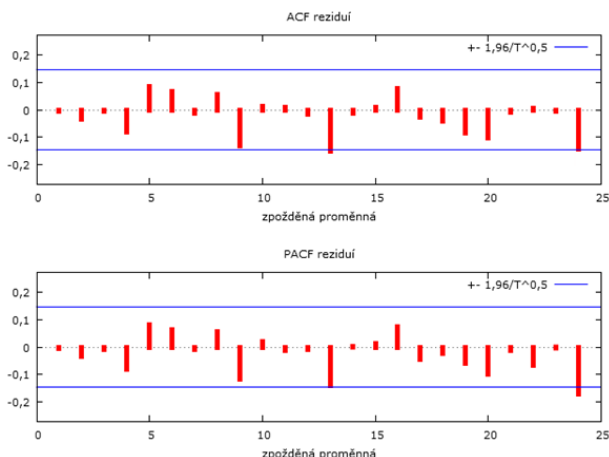
RON



PLN



HUF



Zdroj: autorka (využití SW Gretl)

Nyní následuje otestování stacionarity u dat generující proces a zjištění, zda je model invertibilní. Tato verifikace je postavena na zjištění absolutních hodnot AR a MA kořenů.

Tab. 13: Výstupy AR a MA kořenů

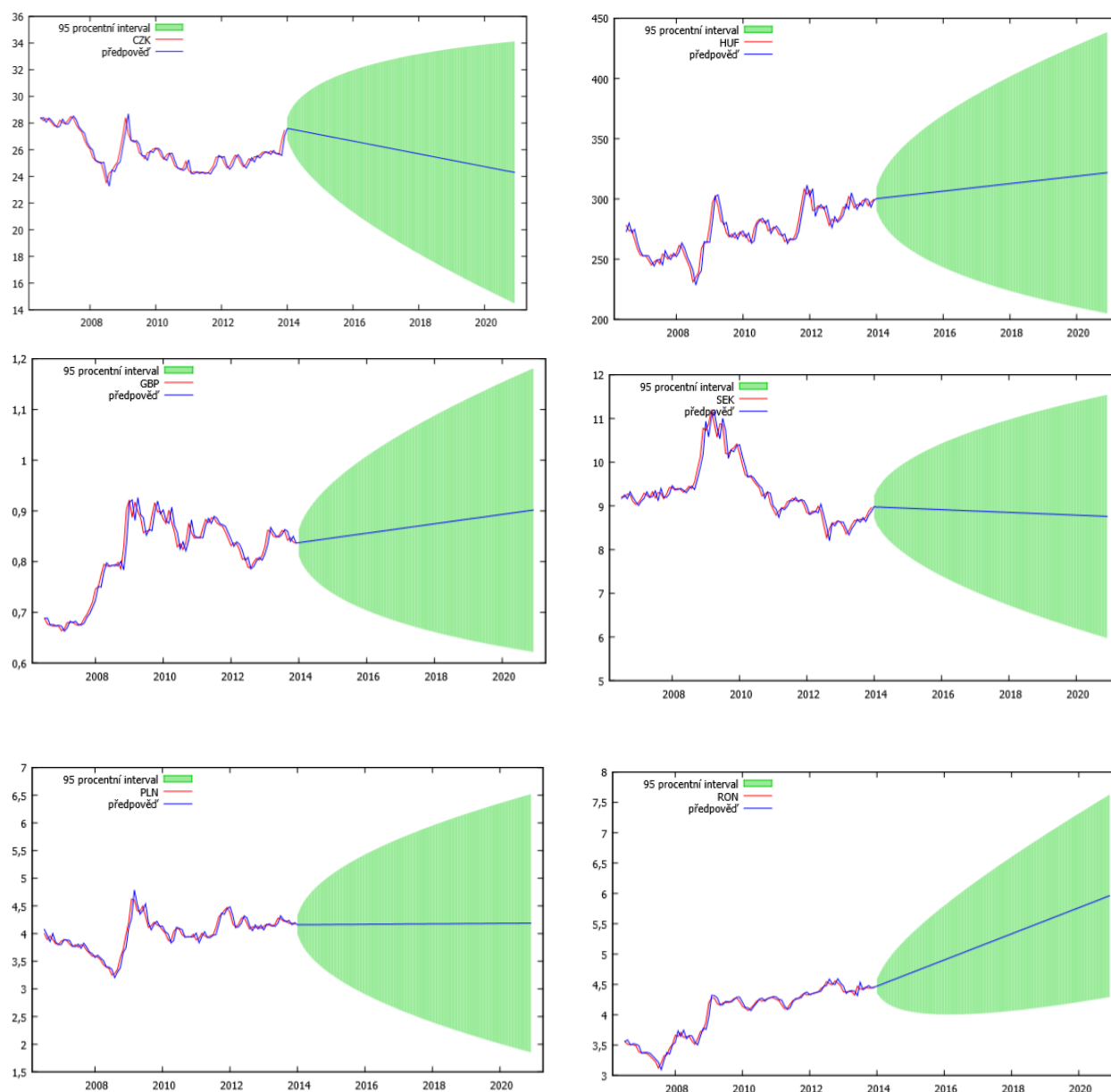
	CZK	SEK	GBP	PLN	HUF	RON
AR: Kořen 1 - abs.hodnota	3,533	-1,8949	5,3649	2,5541	1,2963	2,8831
MA: Kořen 1 - absolutní hodnota	1,023	-1,176	1,001	1,005	1,0219	1,0281

Zdroj: autorka

Pozn. Maďarsko: absolutní hodnota ostatních šesti kořenů (u AR i MA) byla vyšší než jedna.

U všech kořenů je absolutní hodnota vyšší než jedna, tzn. model je stacionární a invertibilní. Na základě výsledků byla vytvořena predikce měnových kurzů do roku 2020, která je ukázána na následujících obrázcích.

Obr. 9: Predikce měnových kurzů pomocí modelu ARIMA



Zdroj: autorka (SW Gretl)

Z predikce můžeme pozorovat klesající trend u naší měny. Postupem let by mělo docházet k zhodnocení koruny vůči euru, ale velmi pozvolně, neboť podle predikce by v roce 2020 měl být průměrný směnný kurz 24,52 CZK/EUR. Rovněž mírný pokles je u Švédské koruny. U ostatních měn je trend rostoucí popř. téměř konstantní (Polská měna). Prudký růst vývoje měny v období 2014 do 2020 by mělo zaznamenat Rumunsko. Toto silné znehodnocení kurzu by mohlo zvýšit distabilitu ekonomiky (ze 4,57 RON/EUR v roce 2014 na směnný kurz 5,87 RON/EUR v roce 2020).

Všechny měnové páry jsou nestacionární, mají tedy jednotkový kořen. Pro většinu modelů byla použita ARIMA (1,1,1) bez konstanty. Výsledky těchto modelů byly následně verifikovány pomocí výběrové autokorelační funkce standardizovaných reziduí, kde byla ověřena jejich nekorelovanost, a zároveň byla provedena verifikace na stacionaritu dat generující proces a na invertibilitu. Poslední částí verifikace bylo otestování normality standardizovaných reziduí a poté se pomocí ARCH testu zjistilo, zda tyto rezidua mají konstantní rozptyl, tj. zda jsou podmíněně homoskedastická. Testujeme nulovou hypotézu, tj. že se v reziduích nenachází ARCH efekt. Když p-hodnota je větší než hladina významnosti 0,05, tuto hypotézu přijímáme. Z níže uvedené tabulky vyplývá, že u třech měn byla zjištěna heteroskedasticita. V důsledku toho, že rozptyly náhodných složek nejsou stejně velké, nemá v této podobě zobecněného lineárního regresního modelu metoda OLS optimální vlastnosti – přesněji neposkytuje vydatné odhady, ale i přesto zůstávají nestranné a lze je využít pro další výzkum. Polská, maďarská a rumunská měna vykazuje konstantní rozptyl u reziduí (homoskedasticita).

Tab. 14: Zjišťování ARCH efektu

Měna	p-hodnota	výsledek testování (přítomnost ARCH efektu)
CZK	0,0348396	rezidua jsou podmíněně heteroskedastická
SEK	1,32E-05	rezidua jsou podmíněně heteroskedastická
GBP	0,00197651	rezidua jsou podmíněně heteroskedastická
PLN	0,11284	rezidua jsou podmíněně homoskedastická
HUF	0,098173	rezidua jsou podmíněně homoskedastická
RON	0,312715	rezidua jsou podmíněně homoskedastická

Zdroj: autorka

Výsledky modelu pak byly použity pro predikci vývoje měnového páru pro léta 2014 až 2020. Následně byl tento predikovaný měnový kurz použit pro odhad výnosů z prodeje emisních povolenek pro stejný časový horizont.

6 Výnosy z aukcionování povolenek a jejich dopady na státní rozpočty zemí EU

Tato kapitola již obsahuje výsledky dopadů obchodování s emisními povolenkami na státní rozpočet, které jsou zjištěny díky predikování cen emisních povolenek a kurzů v minulé kapitole. V první části této kapitoly je na základě využitých modelů pro predikci nestacionárních časových řad kvantifikovány výnosy z aukcionování emisních povolenek pro státy EU.

Závěrečná část kapitoly je věnována předpovědím výnosů z prodeje emisních povolenek do státních rozpočtů na základě logaritmické regrese cen a modelu ARIMA (1,1,1) pro měnové kurzy (popř. ARIMA [(1,7),1,(1,7)]).

Výnosy jsou spočítány součinem predikovaných cen a množství, které lze přesně určit na základě vyhlášek Evropské komise – model pro výpočet množství povolenek pro každou zemi EU je v následující kapitole. Při výpočtech autorka zahrnuje derogaci a reformu EU ETS v podobě backloadingu. Nejprve je při výpočtu využita predikce cen EUA dle modelu ARIMA, konkr. ARIMA [(1,8,12),1,1] a predikce měnových kurzů ARIMA (1,1,1) bez konstanty (popř. ARIMA [(1,7),1,(1,7)]). Výsledky obsahuje Tabulka 15 (blíže viz Příloha 11). Vzhledem k tomu, že údaje jsou ve vlastní měně každé země, nelze porovnávat účastníky ETS s jinou měnou než euro. Je zajímavé si však povšimnout, že Kypr měl v roce 2014 dokonce ztrátu, oproti tomu např. Německo by mělo do státního rozpočtu získat přes 1022 milionů Eur (rok 2016). Pro státní rozpočet České republiky bude obchodování s povolenkami znamenat příjem do státního rozpočtu přibližně 4,6 miliard Kč (v roce 2017). V roce 2020 to bude téměř dvojnásobek.

U všech zemí je vzrůstající trend velikosti výnosů. Není to dáno zvyšující se cenou povolenky, neboť je počítáno s konstantní predikovanou cenou, ale důvodem je postupný růst množství aukcionovaných povolenek na úkor zdarma alokovaných.

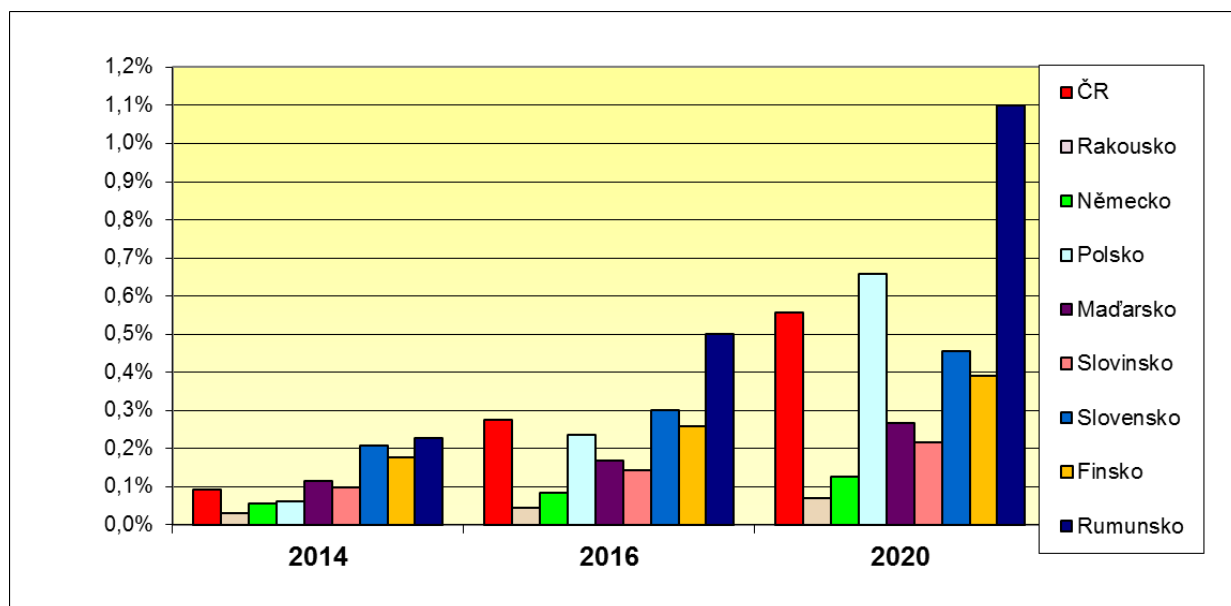
Následující tabulka analyzuje procentuální podíl výnosů z obchodování EUA na příjmy do státního rozpočtu členských zemí EU. Data státních rozpočtů jednotlivých států byla čerpána z Eurostatu. Z tabulky i z následného grafu je patrné, že procentuální podíl výnosů z obchodování EUA na příjmech do státních rozpočtů je zanedbatelný.

Tab. 15: Procentuální podíl výnosů z obchodování EUA na příjmech do SR

v %	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Belgie	0,04%	0,05%	0,07%	0,06%	0,06%	0,08%	0,10%
ČR	0,09%	0,18%	0,27%	0,30%	0,32%	0,44%	0,56%
Dánsko	0,03%	0,04%	0,05%	0,05%	0,04%	0,06%	0,07%
Německo	0,06%	0,07%	0,08%	0,08%	0,08%	0,10%	0,13%
Estonsko	0,14%	0,29%	0,45%	0,50%	0,54%	0,77%	1,00%
Irsko	0,06%	0,07%	0,08%	0,08%	0,08%	0,10%	0,12%
Řecko	0,15%	0,18%	0,21%	0,21%	0,21%	0,26%	0,32%
Španělsko	0,08%	0,09%	0,11%	0,11%	0,11%	0,14%	0,17%
Francie	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,04%
Itálie	0,05%	0,05%	0,07%	0,07%	0,06%	0,08%	0,10%
Kypr	-0,02%	0,02%	0,08%	0,10%	0,12%	0,20%	0,30%
Lotyšsko	0,11%	0,13%	0,16%	0,16%	0,16%	0,20%	0,25%
Litva	0,15%	0,18%	0,22%	0,21%	0,20%	0,26%	0,32%
Lucembursko	0,02%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,04%	0,05%
Maďarsko	0,11%	0,14%	0,17%	0,17%	0,17%	0,22%	0,27%
Malta	0,12%	0,14%	0,17%	0,17%	0,17%	0,21%	0,26%
Nizozemí	0,04%	0,05%	0,06%	0,06%	0,06%	0,07%	0,09%
Rakousko	0,03%	0,04%	0,05%	0,05%	0,04%	0,06%	0,07%
Polsko	0,06%	0,14%	0,24%	0,26%	0,28%	0,44%	0,66%
Portugalsko	0,09%	0,10%	0,12%	0,12%	0,12%	0,15%	0,19%
Rumunsko	0,23%	0,35%	0,50%	0,55%	0,59%	0,84%	1,10%
Slovinsko	0,10%	0,12%	0,14%	0,14%	0,14%	0,18%	0,22%
Slovensko	0,21%	0,25%	0,30%	0,30%	0,30%	0,38%	0,46%
Finsko	0,18%	0,21%	0,26%	0,25%	0,25%	0,32%	0,39%
Švédsko	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%
UK	0,05%	0,06%	0,07%	0,07%	0,07%	0,09%	0,11%
Bulharsko	0,28%	0,48%	0,71%	0,76%	0,82%	1,13%	1,45%

Zdroj: vlastní výpočty

Graf 12: Procentuální podíl výnosů z obchodování EUA na příjmech do SR (výběr států dle podílu průmyslu na HDP)



Zdroj: autorka

Jednoznačně lze říci, že podíl výnosů z aukcionování emisních povolenek na příjmech do státních rozpočtů (SR) zemí je velmi nízký. Jen ve dvou případech překročí hranici jednoho procenta (rok 2020) – u Rumunska a Bulharska. Výnosy z prodeje EUA pro státní rozpočet v ČR jsou v tomto roce zanedbatelné. Mají však růstový trend až k hodnotě 0,56 % z příjmů do SR v roce 2020. Tato data byla statisticky otestována z hlediska významnosti procentuálních dopadů na příjmy SR (níže, Tab. 17).

V tabulce 16 jsou vybrány státy dle jejich podílu průmyslu na HDP (červeně). Tyto státy EU měly podíl průmyslu vyšší než 23 % HDP (rok 2013, Eurostat). Je zde graficky znázorněn procentuální podíl výnosů na příjmech do SR. V porovnání s ostatními průmyslovými zeměmi tvoří obchodování s emisními povolenkami pro ČR poměrně vysoký podíl na příjmech státního rozpočtu. Vyšší podíl má v roce 2020 už jen Polsko a Rumunsko.

Pro možnost správné interpretace výsledků byly výsledky statisticky otestovány pomocí T-testu²⁶. Výstupem je pak rozhodnutí o statistické ne/významnosti rozdílu středních hodnot procentuálních dopadů na příjmy do SR mezi Českou republikou a ostatními státy EU ETS.

²⁶ Studentovo t-rozdělení je spojité rozdělení pravděpodobnosti, které umožňuje i na základě souborů dat s malými rozsahy, u kterých nelze mluvit o asymptoticky normálním rozdělení, dělat přijatelné závěry.

Studentovo t rozdělení má uplatnění zejména při modelování založeném na analýze malých výběrů. Užívá se k testování hypotéz o střední hodnotě, pokud je rozptyl základního souboru neznámý a výběr pochází z normálního rozdělení. Další využití je v podobě testování hypotéz o shodě středních hodnot, za předpokladu, že máme dispozici dva nezávislé výběry z normálních rozdělení (uplatněno v této práci). V neposlední řadě je t -rozdělení vhodným prostředkem pro analýzu výsledků regresní analýzy.

Nechť X_1, \dots, X_n je výběr z $N(\mu, \sigma^2)$ kde $n > 2$. Parametr σ^2 není znám.

Vytvoříme testovací statistiku t:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S} \sqrt{n} \quad (5.1.)$$

n je rozsah výběru, μ je střední hodnota

výběrovou směrodatnou odchylku „S“ a výběrový průměr „ \bar{X} “ vypočítáme pomocí vzorců:

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_n)^2, \quad S = \sqrt{S^2} \quad (5.2.)$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (5.3.)$$

Toto rozdělení je symetrické kolem nuly jako normální rozdělení. Má jediný parametr $v=n-1$ (počet stupňů volnosti, v našem případě 12^{27}), tedy existují různá rozdělení t, která se liší hodnotou v. Pro testování byl zvolen 95 % interval spolehlivosti, tudíž byla zkoumána statistická významnost na 0,05 hladině významnosti.

Tab. 16. Výsledky testování výstupu modelu ARIMA

t-test	Testové kritérium	Kritická hodnota	Rozhodnutí
Belgie	3,527400505	2,17881283	významný
ČR	0	2,17881283	0
Dánsko	2,321583928	2,17881283	významný
Německo	4,499914697	2,17881283	významný

²⁷ Dva výběrové soubory, tj. $(2 \times 7) - 2$

Estonsko	4,703257046	2,17881283	nevýznamný
Irsko	4,37839892	2,17881283	významný
Řecko	8,013378256	2,17881283	nevýznamný
Španělsko	5,795361007	2,17881283	významný
Francie	0,969329495	2,17881283	významný
Itálie	3,571554253	2,17881283	významný
Kypr	2,381804246	2,17881283	významný
Lotyšsko	7,183697402	2,17881283	významný
Lucembursko	1,253187452	2,17881283	významný
Maďarsko	7,01416919	2,17881283	nevýznamný
Malta	7,37287508	2,17881283	nevýznamný
Nizozemí	3,21579922	2,17881283	významný
Rakousko	2,308312949	2,17881283	významný
Polsko	3,709077493	2,17881283	nevýznamný
Portugalsko	6,130241171	2,17881283	významný
Rumunsko	5,161106287	2,17881283	významný
Slovinsko	6,68472569	2,17881283	významný
Slovensko	8,832469555	2,17881283	nevýznamný
Finsko	8,505277906	2,17881283	nevýznamný
Švédsko	0,593342378	2,17881283	významný
UK	3,719011184	2,17881283	významný
Bulharsko	5,338644267	2,17881283	významný

Zdroj: vlastní výpočty

V tabulce jsou výsledky testování významnosti rozdílu středních hodnot mezi Českou republikou a ostatními zeměmi. U sedmi zemí vyšly rozdíly středních hodnot nevýznamné (Finsko, Slovensko, Polsko, Malta, Maďarsko, Řecko, Estonsko), což znamená, že nebyla prokázána vzájemná významnost rozdílu dopadů obchodování s emisními povolenkami z pohledu příjmu do státního rozpočtu.

U ostatních zemí je statisticky významný rozdíl dopadu EU ETS na příjmy státního rozpočtu oproti ČR na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ %.

Vývoj predikované ceny pomocí logaritmické regrese za období 2014-2020 zobrazuje tabulka 10. Ceny mají kolísavý trend, proto i výnosy nebudou jednoznačně růst, jak to bylo u předcházejícího modelu. Pokud by se sečetly výnosy predikované modelem Box-Jenkins za sledované období 2014-2020 v ČR, vyjde hodnota 34 miliard Kč, celkové výnosy v ČR zjištěné logaritmickou regresí jsou téměř 55 mld. Kč (bližší tab. 18 – viz Příloha 12).

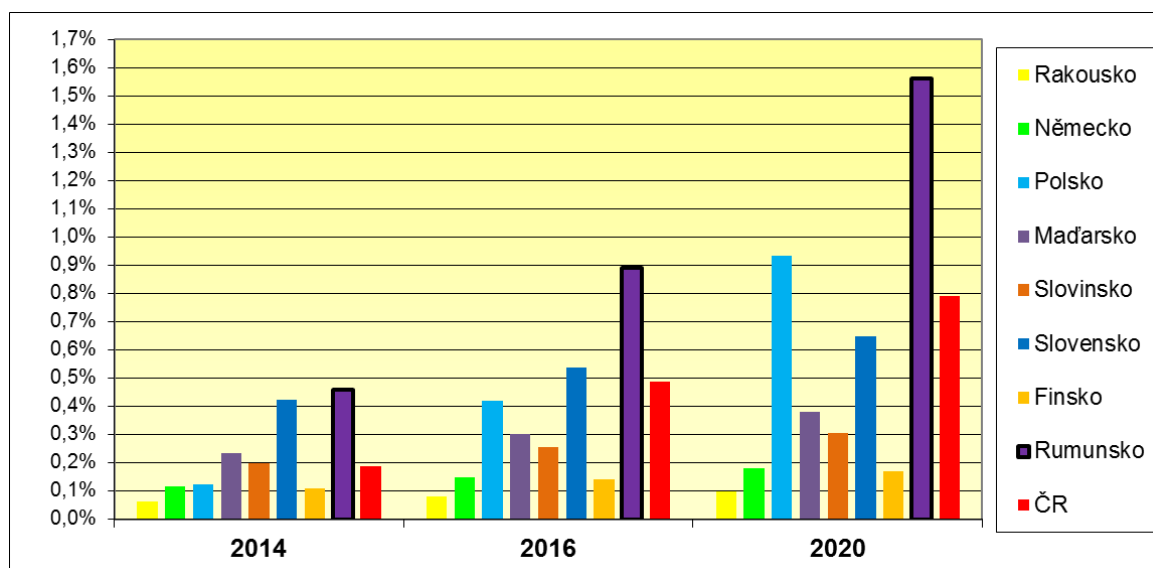
V roce 2020 by se měl rozpočet ČR zvýšit díky EU ETS až o 12 miliard Kč. Nejméně získá z obchodování EU ETS Švédsko a Francie – viz následující tabulka.

Tab. 17: Procentuální podíl výnosů z obchodování EUA na státní rozpočet zemí EU (%)

v %	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Belgie	0,09%	0,10%	0,12%	0,11%	0,10%	0,12%	0,14%
ČR	0,19%	0,34%	0,49%	0,49%	0,50%	0,66%	0,79%
Dánsko	0,06%	0,07%	0,08%	0,08%	0,07%	0,09%	0,10%
Německo	0,12%	0,13%	0,15%	0,14%	0,13%	0,16%	0,18%
Estonsko	0,29%	0,54%	0,81%	0,83%	0,86%	1,15%	1,42%
Irsko	0,11%	0,13%	0,14%	0,13%	0,13%	0,15%	0,17%
Řecko	0,30%	0,33%	0,38%	0,35%	0,33%	0,40%	0,46%
Španělsko	0,16%	0,18%	0,20%	0,19%	0,18%	0,21%	0,24%
Francie	0,04%	0,04%	0,05%	0,04%	0,04%	0,05%	0,06%
Itálie	0,09%	0,10%	0,12%	0,11%	0,10%	0,12%	0,14%
Kypr	-0,05%	0,05%	0,15%	0,17%	0,20%	0,31%	0,42%
Lotyšsko	0,23%	0,26%	0,29%	0,27%	0,25%	0,30%	0,35%
Litva	0,30%	0,34%	0,38%	0,35%	0,32%	0,39%	0,45%
Lucembursko	0,04%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,06%	0,07%
Maďarsko	0,23%	0,26%	0,30%	0,28%	0,27%	0,33%	0,38%
Malta	0,24%	0,27%	0,31%	0,29%	0,26%	0,32%	0,37%
Nizozemí	0,08%	0,09%	0,11%	0,10%	0,09%	0,11%	0,13%
Rakousko	0,06%	0,07%	0,08%	0,08%	0,07%	0,09%	0,10%
Polsko	0,13%	0,26%	0,42%	0,43%	0,45%	0,65%	0,93%
Portugalsko	0,17%	0,19%	0,22%	0,21%	0,19%	0,23%	0,27%
Rumunsko	0,46%	0,66%	0,89%	0,92%	0,94%	1,26%	1,56%
Slovinsko	0,20%	0,22%	0,25%	0,24%	0,22%	0,27%	0,31%
Slovensko	0,42%	0,47%	0,54%	0,50%	0,47%	0,56%	0,65%
Finsko	0,11%	0,12%	0,14%	0,13%	0,12%	0,15%	0,17%
Švédsko	0,03%	0,03%	0,04%	0,04%	0,03%	0,04%	0,05%
UK	0,09%	0,11%	0,12%	0,12%	0,11%	0,13%	0,15%
Bulharsko	0,57%	0,91%	1,26%	1,27%	1,29%	1,69%	2,06%

Zdroj: vlastní výpočet (pomocí log. regrese)

Graf 13: Procentuální podíl výnosů z obchodování EUA na SR vybraných zemí



Zdroj: autorka

I při využití predikce za použití logaritmické regrese, procentuální podíl výnosů na státním rozpočtu v České republice nepřesáhne 1 %. Nejvyšší míra je u Rumunska, kde je výnosy v roce 2020 budou tvořit 1,5 % státního rozpočtu roku 2014.

Podobně jako u minulého modelu následuje zkoumání statistické významnosti rozdílu dopadů výnosů z povolenek na příjmy do státních rozpočtů mezi ČR a ostatními zeměmi. Výsledky shrnuje Tab. 18.

Tab. 18. Výsledky testování výstupu modelu logaritmické regrese

t-test	Testové kritérium	Kritická hodnota	Rozhodnutí
Belgie	5,221233304	2,17881283	významný
ČR	0	2,17881283	nevýznamný
Dánsko	5,717298052	2,17881283	významný
Německo	4,751260428	2,17881283	významný
Estonsko	2,345375633	2,17881283	významný
Irsko	4,81437081	2,17881283	významný
Řecko	1,581479724	2,17881283	nevýznamný
Španělsko	3,963265636	2,17881283	významný
Francie	6,202569292	2,17881283	významný
Itálie	5,201524758	2,17881283	významný
Kypr	3,627647176	2,17881283	významný
Lotyšsko	2,724486537	2,17881283	významný

Lucembursko	6,105202453	2,17881283	významný
Maďarsko	2,512688539	2,17881283	významný
Malta	2,529497253	2,17881283	významný
Nizozemí	5,357059893	2,17881283	významný
Rakousko	5,722385538	2,17881283	významný
Polsko	0,22922447	2,17881283	nevýznamný
Portugalsko	3,713614345	2,17881283	významný
Rumunsko	3,004324527	2,17881283	významný
Slovinsko	3,239073888	2,17881283	významný
Slovensko	0,243260641	2,17881283	nevýznamný
Finsko	4,873375904	2,17881283	významný
Švédsko	6,328434567	2,17881283	významný
UK	5,105178026	2,17881283	významný
Bulharsko	4,083726562	2,17881283	významný

Zdroj: vlastní výpočty

Výsledek výpočtu ukazuje, že pouze čtyři země mají statisticky nevýznamný rozdíl středních hodnot oproti České Republice. Jedná se o Slovensko, Polsko, Litvu a Řecko. Ostatní země mají v intervalu spolehlivosti 95 % statisticky významný rozdíl středních hodnot, tudíž se významně liší dopady obchodování s EUA mezi ČR a ostatními státy EU ETS.

V závěrečné části této kapitoly je otestována statistická významnost dopadů EU ETS na příjmy státního rozpočtu České republiky. Nejprve jsou testovány hodnoty, které jsou výstupem Box-Jenkins modelu a ihned poté následuje testování výnosů z predikce cen EUA pomocí logaritmické predikce. Jak je vidět z tabulky, o obou využívaných modelů vychází statisticky významný rozdíl mezi středními hodnotami výnosů z EU ETS a příjmů do SR. Z tohoto modulu lze učinit závěr, že dopady obchodování s povolenkami na příjmy do SR v ČR jsou statisticky významné. Avšak po učinění ekonomické verifikace je nutno tento závěr modifikovat, neboť absolutní % hodnota výnosu (jak již bylo zmíněno), tvořící příjem do rozpočtu, je téměř zanedbatelná.

Tab. 19: Testování významnosti dopadů výnosů ETS pro ČR

T-test (pro ČR)	Testové kritérium	Kritická hodnota	Rozhodnutí
Výnosy pomocí predikce cen modelem ARIMA	1835,109667	2,446911851	významný
Výnosy pomocí predikce cen log. regresí	1436,309379	2,446911851	významný

Zdroj: vlastní výpočty

7 Vytvoření a aplikace metodiky pro zhodnocení přímých dopadů aukcionování EUA na státní rozpočet ČR

Sedmá kapitola se zabývá vytvořením a aplikací metodiky pro zhodnocení přímých dopadů aukcionování EUA na státní rozpočet ČR. Po výchozích předpokladech modelu a definování proměnných je model vytvořen a verifikován. V druhé části kapitoly je vytvořená metodika aplikována na státní rozpočet ČR s ohledem na analýzu současného stavu EU ETS. Jsou zde implementovány návrhy strukturální reformy, jako je backloading, set aside aj.

7.1 Výchozí předpoklady modelu

Výchozí předpoklad modelu je především v platné legislativě rozebrané v Příloze 5. Proto se může metodika využít na jakoukoliv ekonomiku členské země v EU s přihlédnutím na jejich legislativní specifikace.

Jsou zde zavedeny časové limity v podobě délky třetího období. Toto období je relevantní z hlediska případného přijetí strukturální reformy. Po roce 2020 zcela chybí legislativní i ekonomické informace konkrétního rázu ohledně vývoje EU ETS, proto je model prozatím tímto rokem limitován.

7.2 Definování proměnných

$Q_{A-ČR}$	= Finální množství povolenek do aukcí ČR popř. zkoumané země (mil. ks)
P_{EUA}	= Cena emisní povolenky (EUR/1EUA)
$E_{CZK/EUR}$	= Nominální měnový kurz
Q_{A-EU}	= Finální množství povolenek do aukcí v EU (mil. ks)
Q_D	= Množství povolenek do derogace (ČR má výjimku)
Q_c	= Celkové množství povolenek v EU (mil. ks)
Q_Z	= Zdarma alokované povolenky v rámci EU (mil. ks)
Q_{NER}	= Množství povolenek, které jsou ve výši 5 % a slouží jako rezerva pro nové účastníky (program „NER“ – New Entrants Reserve)

- Q_F = Množství povolenek prodaných v rámci „Early auction“, tj. povolenky prodávané na několik let dopředu (deriváty). Q_F je díky směrnici konstantou a činí 60 mil. povolenek (platí pro rok 2014)
- Q_R = Množství povolenek, jejichž výše závisí na opatření (reformě) EK. Dle typu jednotlivých opatření EK se metodika zjištění této veličiny v čase diferencuje (viz předchozí kapitola).
- Z = Základ množství povolenek, které jdou do aukce v ČR: Součin koeficientu propočtu na členský stát a koeficientu podílu ČR (popř. zkoumané země)
- S = Součin K_1 * koeficientu solidarity dle HDP/obyv.
- K_{MS} = Koeficient propočtu na členský stát ve směrnici 2003/87/ES (12 %)
- $K_{ČR}$ = Koeficient podílu ČR (popř. zkoumané země)
- K_S = Koeficient solidarity podle HDP/obyv. (u ČR je tento koeficient 0,31 %)
- B = Množství povolenek za redukci (jako bonus): Součin bonusů pro členský stát a bonusu za plnění závazků
- B_{MS} = Bonus pro členský stát (Každý členský stát získá jako základ 88 % svého podílu na ověřených emisích EU z roku 2005 nebo z průměru 2005-7, podle toho, která hodnota je vyšší)
- $B_{ČR}$ = Bonus za plnění závazků (pro ČR jsou to 4 % za zbývajících 2 % EUA) - státy, které v roce 2005 dosáhly snížení emisí alespoň o 20 % oproti roku 1990.

Tab. 20: Definování proměnných pro tvorbu metodiky na zhodnocení přímých dopadů

Endogenní proměnné		Exogenní proměnné					
Q_{A-EU}	mil. ks EUA	Q_Z	mil. ks EUA	Z	mil. ks	B	mil. ks EUA
$Q_{A-ČR}$	mil. ks EUA	Q_{NER}	mil. ks EUA	S	mil. ks	B_{MS}	%
R_{SR}	mil. Kč	Q_F	mil. ks EUA	K_{MS}	%	$B_{ČR}$	%
		Q_R	mil. ks EUA	K_S	%	$E_{CZU/EUR}$	
		Q_c	mil. ks EUA	$K_{ČR}$	%	P_{EUA}	EUR/EUA

Zdroj: autorka

7.3 Vytvoření modelu

Při stanovení metodiky pro zjištění dopadů EU ETS na státní rozpočet ČR (R_{SR}) je nezbytné zjistit finální množství povolenek (Q_{A-EU}), které jde do aukce v rámci celé Evropské Unie a poté i v rámci ČR ($Q_{A-ČR}$).

Prvním krokem v dané metodice je z celkového množství povolenek v rámci EU vyčlenit množství povolenek zdarma a povolenky, které půjdou do programu NER. Při zohlednění množství povolenek prodaných v rámci „Early auction“, tj. povolenky prodávané na několik let dopředu (deriváty), což zahrnuje 60 mil. povolenek a množství povolenek, jejichž výše závisí na opatření (reformě) EK vyjde množství povolenek, které jsou pro akcionování v rámci celé EU (7.3).

Druhý krok spočívá v zahrnutí do výpočtu těchto koeficientů; a) Koeficient propočtu na členský stát ve směrnici 2003/87/ES (12 %), b) Koeficient podílu ČR (popř. zkoumané země), c) Koeficient solidarity podle HDP/obyv. (u ČR je tento koeficient 0,31 %). Na základě součinu těchto koeficientů vyjde základní množství povolenek do aukce v ČR (7.4), následně pak množství povolenek v rámci solidarity (7.5), které se pak k základu množství povolenek přičítá.

V následujícím kroku se z celkového množství povolenek do aukcí v EU vypočítá množství povolenek získané díky bonusům za redukci produkce skleníkových plynů (7.6). Poté již podle (7.2) zjistíme množství povolenek do aukce v ČR (s ohledem na nutnost odečtení množství povolenek zdarma v rámci derogace).

Poslední krok v metodice je zjištění výnosů z aukce povolenek, je vynásobením množství povolenek aukci v ČR s jejich cenou a převod do tuzemské měny.

Výše výnosů do SR ČR v korunách (R_{SR}) díky prodeji EUA se zjistí podle následujícího vzorce:

$$R_{SR} = Q_{A-ČR} * P_{EUA} * E_{CZU/EUR} \quad (7.1)$$

$$Q_{A-ČR} = [Q_{A-EU} * Z] + [Q_{A-EU} * S] + [(Q_{A-EU} * B) - Q_D] \quad (7.2)$$

$$Q_{A-EU} = Q_C - Q_Z - Q_{NER} - Q_F - Q_R \quad (7.3)$$

$$Z = K_{MS} * K_{\check{C}R} \quad (7.4)$$

$$S = K_{MS} * K_{\check{C}R} * K_S = Z * K_S \quad (7.5)$$

$$B = Q_{A-EU} * (B_{MS} * B_{\check{C}R}) \quad (7.6)$$

7.4 Verifikace modelu

Byla provedena verifikace za pomoci odborných posudků expertů v dané problematice (konkrétně stakeholdři z MŽP a ČEZ), kteří se vyjádřili, že se model zakládá na reálném základě, je logický a aplikovatelný v praxi.

Alternativní způsob ověření modelu, jako je např. ověření správnosti modelu na základě historických dat lze v omezené míře z důvodu jiných podmínek k získání emisních povolenek – alokace, nikoli aukce apod. Lze však porovnat predikce pro rok 2014 se skutečností, přičemž odchylka byla minimální. Tato odchylka je mimo jiné dána zavedením backloadingu a snížení celkového množství povolenek do aukcí v rámci celé EU.

7.5 Aplikace vytvořené metodiky na státní rozpočet ČR

7.5.1 Současný stav EU ETS

Cílem této podkapitoly je zanalyzovat současné fungování trhu s uhlíkem a zvážit, zda je třeba provést reformu systému (případný předpoklad je ve článku 29 směrnice o systému EU pro obchodování s emisemi). Od roku 2013 došlo k zásadní revizi systému, která zahrnovala mimo jiné nutnost nakupování povolenek v aukci, přísnější pravidla týkající se druhů mezinárodních kreditů, nahrazení 27 vnitrostátních elektronických registrů jediným unijním registrem, harmonizovaná pravidla pro přidělování povolenek a stanovení celounijního stropu pro povolenky, který se bude v období do roku 2020 a po něm snižovat o 1,74 % ročně, čímž bude zajištěna mnohem větší regulační předvídatelnost a stabilita. Tyto změny výrazně ovlivnily další fungování trhu s uhlíkem. Nutno podotknout, že ne veškeré úkoly (např. ustavení dražební infrastruktury) jsou plně dořešeny.

Při stanovování alokace emisních povolenek pro druhé období se předpokládala vysoká produktivita členských zemí EU. Avšak díky krizi vznikla situace opačná. Od roku 2008 se systém obchodování s emisními povolenkami potýká s přebytkem jak EUA, tak i mezinárodních kreditů, což způsobuje velmi razantní pokles cen těchto dvou komodit.

Do konce roku 2011 bylo uvedeno do oběhu 8,171 miliard povolenek a mezinárodních kreditů bylo použito 549 milionů, což celkově představovalo 8,720 miliard jednotek, které byly k dispozici pro dosažení souladu v období 2008–2011. Naopak, ověřené emise dosáhly v období 2008–2011 pouze 7,765 miliard tun ekvivalentu CO₂. V důsledku toho bylo na začátku roku 2012 dosaženo celkového přebytku 955 milionů povolenek. I když vyloučíme část přebytku vyplývající z použití mezinárodních kreditů, existoval by stále přebytek 406 milionů povolenek (data EK).

Velikost přebytku v roce 2020 bude z velké míry záviset na dlouhodobějším vývoji v oblasti energetiky, jako je rozšiřování obnovitelné energie a trvalé úsilí o zvyšování energetické účinnosti, jakož i na rychlosti hospodářského zotavení. (EK, 2012)

Situace projevující se rostoucí nabídkou povolenek a mezinárodních kreditů kombinovanou s nízkou poptávkou se částečně odráží v pozorovaném vývoji cen od roku 2008. Cena emisních povolenek je výsledkem mnoha faktorů, jako je např. recese ekonomiky, cena ropy a zemního plynu. Jeden z faktorů, který v současné době výrazně ovlivňuje cenu povolenky, je schvalování směrnic či politické prohlášení. Stačilo vyjádření Nizozemska, že reformu podpoří, a ihned vzrostla cena povolenky o 12 %.

Již od druhé poloviny roku 2011 nepřekročila cena emisní povolenky pomyslnou hranici 10 EUR. Strukturální přebytek je po většinu třetí fáze ve výši přibližně 2 miliard povolenek. Při tak vysokém přebytku povolenek je reálné nebezpečí narušení řádného fungování trhu s emisními povolenkami.²⁸

Firmy, které již investovaly do snižování emisí, počítaly při realizaci investice s určitou cenou povolenky a současná nízká cena může ohrožovat návratnost investice. Pro investiční rozhodování je určitá výše povolenky a především její stabilita nezbytná. Úroveň „fuel

²⁸ 21. 1. 2013 dosáhla cena EUA svého minima od počátku druhého obchodovacího období, kdy spotová cena klesla pod hranici 5 EUR na 4,90 EUR/EUA.

switching²⁹ není sice pevně stanovená hranice, nicméně obecně se udává cena povolenky ve výši 20-30 EUR. (Rickels, 2010)

Dále se Evropská komise a řada členských států EU obává, že nízká cena povolenky zapříčiní menší redukce emisí skleníkových plynů. (Delarue, 2007)

Především z uvedených důvodů se tak Evropská komise snaží intervenovat na uhlíkovém trhu tak, aby došlo k nárůstu ceny povolenky. Toho je možné dosáhnout pouze dvojitým způsobem. První možností je zvýšení poptávky po povolenkách (jde realizovat zahrnutím dodatečných odvětví do EU ETS nebo stimulací ekonomického růstu). Další možností je snížení (omezení) nabídky povolenek.

Důležitou součástí opatření je však i načasování. Cena povolenky klesá s mírnými výkyvy již od roku 2008 (tedy od počátku druhého obchodovacího období). V nejbližších letech se neočekává zásadnější růst bez zásahu regulátora. Pokud by mělo být opatření účinné, je nutné ho realizovat co nejdříve. Rychlé realizaci skutečně efektivního opatření však brání délka legislativního procesu v EU (pro skutečně efektivní a dlouhodobé řešení problému je nutné změnit Směrnici).

Pro zlepšení řádného fungování trhu s uhlíkem proto Komise navrhla, jako okamžité opatření, změnu harmonogramu dražeb ve třetí fázi a odložení dražeb určitého množství povolenek plánovaných na roky 2014, 2015 a 2016. Toto „odložení“ – backloading - ale nebude mít vliv na strukturální přebytek, jelikož povolenky přidělené během krize mohou být použity i dlouho po jejím skončení. Proto je možné, že účinky přebytku budou pocíťovány i po roce 2020. Strukturální opatření by mohlo tuto nadměrnou nabídku korigovat, a tak omezit její dlouhodobé účinky.

Na základě rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 1359/2013/EU ze dne 17. prosince 2013 o změně směrnice 2003/87/ES za účelem vyjasnění ustanovení o harmonogramu dražeb povolenek na emise skleníkových plynů získala Evropská komise oprávnění provést jednorázovou úpravu dražebního harmonogramu emisních povolenek (tzv. backloading) v objemu 900 mil. EUA s tím, že ke snížení objemu povolenek v aukcích dojde od 17. března 2014. Rozsah uplatnění backloadingu v jednotlivých letech je nyní určen nařízením Komise (EU) č. 176/2017 ze dne 25. února 2014, kterým se mění nařízení (EU) č. 1031/2010, zejména

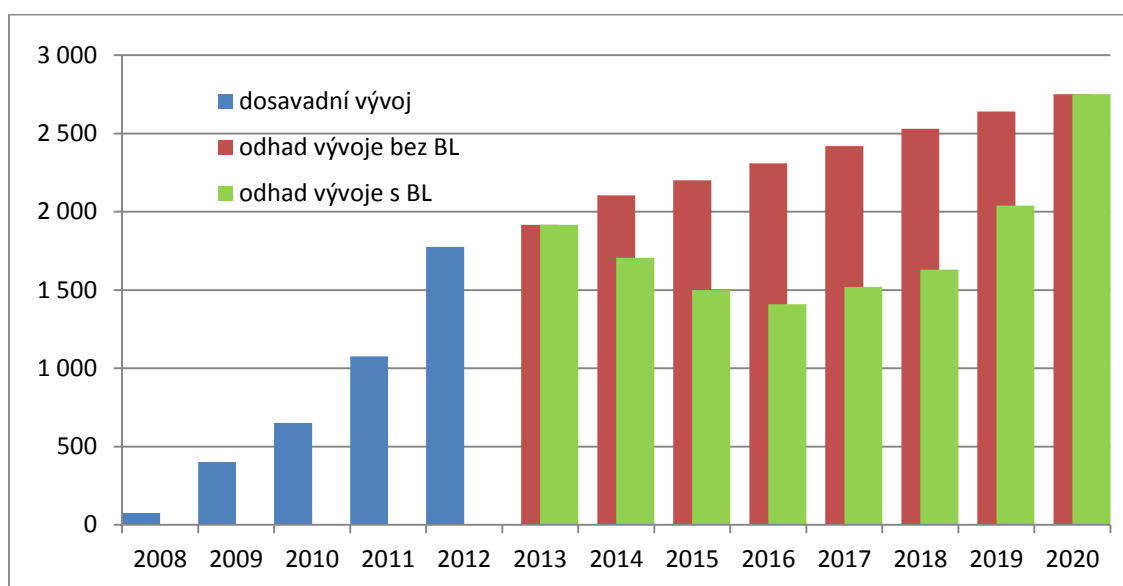
²⁹ Jde o rozhodnutí, kdy se vyplatí přejít z uhlí na zemní plyn, při zohlednění ceny povolenky. Je samozřejmě ovlivněno cenou uhlí, zemního plynu a cenou povolenky.

cílem stanovit objem povolenek na emise skleníkových plynů, které se mají dražit v období 2013-2020. Po zkrácení odvolací lhůty hlasováním pléna Evropského parlamentu (4. února 2014) a Rady EU (24. února 2014) nabylo toto změnové nařízení účinnosti 26. února 2014. Od toho se odvíjí rozsah uplatnění změny, která spočívá ve stažení 400 mil. povolenek z dražeb v roce 2014 a dalších 300 a 200 mil. EUA v letech 2015 a 2016 (při dražbě přibližně 1 mld. povolenek ročně to představuje cca 40, 30 a 20 % ročního objemu dražených povolenek). O 300 mil. takto stažených povolenek pak bude navýšeno dražené množství v roce 2019 a o zbylých 600 mil. v roce 2020.

„Původně měl backloading začít již v roce 2013. Velmi dlouhý proces schvalování této legislativy a nejistota ohledně množství povolenek, jejichž vydání bude v roce 2014 odloženo, vedou k necitlivosti trhu na postup schvalování. My stále očekáváme mírně pozitivní dopad backloadingu na ceny emisních povolenek. Pro rok 2014 očekáváme ceny povolenek okolo 7 eur proti současné úrovni 4,5-5,0 euro. Ceny povolenek se podle našich odhadů z 80-90 % promítají do cen elektřiny na burze,“ vysvětlil Petr Bártek, analytik České spořitelny (Bártek, 2014).

Česká republika draží spolu s většinou ostatních členských států na tzv. společné dražební platformě, provozované energetickou burzou v Lipsku (EEX). Ta zveřejnila dne 27. února 2014 aktualizaci dražebního kalendáře, upravující dražby počínaje 17. březnem 2014. Počet dražeb v roce byl zachován, sníženo bylo však množství povolenek, nabízené od tohoto data v jednotlivých dražbách. Ke zmíněnému 17. březnu 2014 vydražila ČR 6,77 mil. povolenek. K 30. dubnu 2014 pak bylo vydraženo již 8,05 mil. povolenek, a to s průměrnou cenou 5,90 EUR za kus. K dražbě tak mezi 1. květnem a 16. prosincem 2014 zbylo již jen 1,37 mil. povolenek (14,5 %), přičemž takto malé množství již zřejmě zásadně neovlivní celkové letošní výnosy (MŽP, 2014)

Obr. 10: Odhad vývoje přebytku emisních povolenek v EU ETS do roku 2020 (v mil. EUA)



Zdroj: Evropská Komise, 2014

Aby se mohla reforma (backloading) implementovat, byl schválen dodatek k Aukční regulaci, jež bude přesně specifikovat jednotlivé objemy, které přijdou na trh (CCC)³⁰.

7.5.2 Výchozí scénář (scénář 0)

Pro účely zhodnocení dopadů navrhované reformy na ekonomiku České republiky je nejprve nutné stanovit výchozí scénář (scénář 0), kde bude vyčísleno množství povolenek pro ČR. Vzhledem k tomu, že lze předpokládat, že většina členských států bude chtít chránit svůj průmysl, se obecně očekává, že případné navýšení redukčního cíle by bylo provedeno snížením množství povolenek určených do aukcí. Množství bezplatně přidělovaných povolenek by tedy zůstalo nezměněné. Stanovení povolenek pro ČR se tak týká povolenek určených do aukce.

Výchozím bodem pro stanovení množství povolenek určených pro aukcionování v ČR je celkové množství povolenek v celé EU. Celkové množství povolenek a množství bezplatně alokovaných povolenek pro EU, které se odečte od celkového množství povolenek, je stanoveno na základě odhadu Evropské komise (European Commission, 2012). Od toho je

³⁰ CCC = komisní Výbor pro klimatickou změnu (*Climate Change Committee – CCC*), ve kterém jsou zastoupeny členské země

nutné odečíst povolenky, které jsou vyhrazeny jako rezerva pro nové účastníky (dále jen „NER“ – New Entrants Reserve) ve výši 5 %.³¹

Dále jsou odečteny povolenky prodané v rámci „Early auctions“. Jde o aukce, které měly zajistit možnost hedgingu pro elektrárenské společnosti, které nakupují vstupy pro výrobu elektřiny v předstihu v případě, kdy je elektřina prodávána v rámci forwards/futures i na několik let dopředu. Pro tyto účely bylo odebráno z let 2013 a 2014 60 mil. povolenek, které byly prodány v roce 2012 a již tak nemohou ovlivnit budoucí výnosy ČR.

Řádek „Opatření EK – žádné opatření (tj. výchozí scénář)“ v *Tabulce 21* pak odkazuje na scénáře řešení problémů uhlíkového trhu a ve výchozím scénáři je samozřejmě nulový, jelikož není provedeno žádné snížení množství povolenek.

Tab. 21: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve výchozím scénáři (Scénář 0)

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkové množství povolenek EU	2 044	2 005	1 967	1 929	1 891	1 852	1 814
Povolenky zdarma EU	838	813	789	766	741	716	692
NER (5 %)	102	100	98	96	95	93	91
Forward/futures auction	60	0	0	0	0	0	0
Opatření EK: žádné opatření	0	0	0	0	0	0	0
Množství povolenek do aukcí pro EU	1 044	1 092	1 080	1 067	1 055	1 043	1 031
Koeficient propočtu na členský stát*	0,88						
Základ pro výpočet (na členský stát)	918,72	960,96	950,40	938,96	928,40	917,84	907,28
Koeficient podílu ČR	0,04						
Základ aukcí pro ČR	37,67	39,40	38,97	38,50	38,06	37,63	37,20
Koeficient solidarity pro ČR (podle HDP/obyv.)	0,31						
Solidarita	11,68	12,21	12,08	11,93	11,80	11,67	11,53
Bonus pro členský stát	0,02						

³¹ Z NER je sice aukcionováno 300 mil. povolenek, nicméně výnosy jsou použity v rámci programu NER300 na podporu inovativních technologií pro snižování emisí skleníkových plynů. Výnosy tedy nejsou příjmem členských států a neovlivní tak výši příjmů ČR z aukcí.

Bonus pro ČR (4 % ze zbývajících 2 % EUA)	0,04						
Bonus za provedené redukce	0,84	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82

* ve směrnici 2003/87/ES

Zdroj: autorka

Po odečtení všech položek získáme základnu pro výpočet povolenek pro jednotlivé členské státy. Každý členský stát získá jako základ 88 % svého podílu na ověřených emisích EU z roku 2005 nebo z průměru 2005-7, podle toho, která hodnota je vyšší. Podíl ČR je 4,1 %. Zbývajících 12 % se rozdělí podle následujícího klíče³²:

- 1) 10 % se rozdělí na základě principu solidarity podle HDP na obyvatele, kdy ČR získá navíc 31 % ze svého základního podílu.
- 2) 2 % se rozdělí mezi státy, které v roce 2005 dosáhly snížení emisí alespoň o 20 % oproti roku 1990. Tento princip přerozdělení byl zaveden v závěrečných fázích vyjednávání Směrnice, kdy nové členské státy EU požadovaly zohlednění již provedených redukcí emisí skleníkových plynů. Na ČR pak připadnou z vyčleněného množství 4 %.

Uvedený princip stanovení množství povolenek do aukcí je obecně platný pro všechny členské státy. V případě ČR je však nutné ještě odečíst povolenky, které budou alokovány zdarma v rámci tzv. derogací.³³ Povolenky přidělované bezplatně v rámci derogací se totiž neodečítají od celkového množství povolenek do aukcí v EU, ale jelikož jde o výjimku pouze pro omezený počet států, odečítají se tyto povolenky od podílu příslušného členského státu.

V rámci derogací ČR odvede ve třetím obchodovacím období ze svého podílu do aukcí 107,6 mil. povolenek. Výsledné množství povolenek, které by ČR dražila v případě, že by nebyla provedena žádná reforma, je 300 mil. povolenek. Přerozdělení povolenek je uvedeno v *Tabulce 22*.

³² Čl. 10 odst. 2 Směrnice.

³³ Jde o výjimku z pravidla, že na výrobu elektřiny nejsou přidělovány žádné povolenky bezplatně. Na základě čl. 10c Směrnice však mohou některé státy při splnění podmínek žádat o přechodné období, kdy je možné alokovat část bezplatných povolenek i na výrobu elektřiny výměnou za proinvestování hodnoty takto získaných povolenek do projektů snižujících emise skleníkových plynů. ČR o tuto výjimku zažádala v září 2011 a Evropská komise žádost schválila rozhodnutími z června a prosince roku 2012.

Tab. 22: Množství povolenek aukcionovaných ČR v základním scénáři – bez provedení reformy

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkový počet EUA do aukcí v ČR	50,18	52,49	51,91	51,29	50,71	50,13	49,55
Derogace v ČR (EUA zdarma - bráno z počtu EUA do aukcí)	23,10	19,20	15,40	11,50	7,70	3,80	0,00
Finální množství povolenek do aukcí ČR	27,08	33,29	36,51	39,79	43,01	46,33	49,55
Celkem povolenek do aukce pro ČR	275,56						
Cena EUA bez reformy (EUR)	5,00	5,00	4,50	4,50	5,00	7,00	10,00
Výnosy z aukcí pro ČR bez reformy (mil. EUR)	135,40	166,43	164,29	179,03	215,04	324,32	495,55
Výnosy za celé třetí období celkem (mil. EUR)	1 680,07						

Zdroj: autorka

Množství povolenek prodávaných v aukcích je pouze jednou z neznámých při výpočtu výnosů z prodeje emisních povolenek. Další neznámou, která je velmi obtížně predikovatelná, je cena povolenky. Existuje řada předpovědí vývoje ceny povolenky, kdy každá větší společnost³⁴ zabývající se obchodováním s povolenkami má své scénáře, které se však značně liší. V tomto případě je využita predikce z interních dokumentů MŽP.

Ve výchozím scénáři, tedy bez provedení jakékoliv reformy, lze na základě provedené analýzy odhadovat, že výnosy z aukcí povolenek v letech 2014-20 v ČR by se pohybovaly kolem 1,7 mld. EUR.

7.5.3 Backloading (scénář 1)

Jak již bylo výše zmíněno, Evropská komise přišla s návrhem na úpravu harmonogramu dražeb povolenek (tzv. „backloading“), který byl na jaře minulého roku implementován. Jde

³⁴ Jde především o banky, velké průmyslové a energetické společnosti, investiční fondy atp.

o postupné stažení 900 mil. povolenek v letech 2014-16 a jejich navrácení do systému v letech 2019-20.

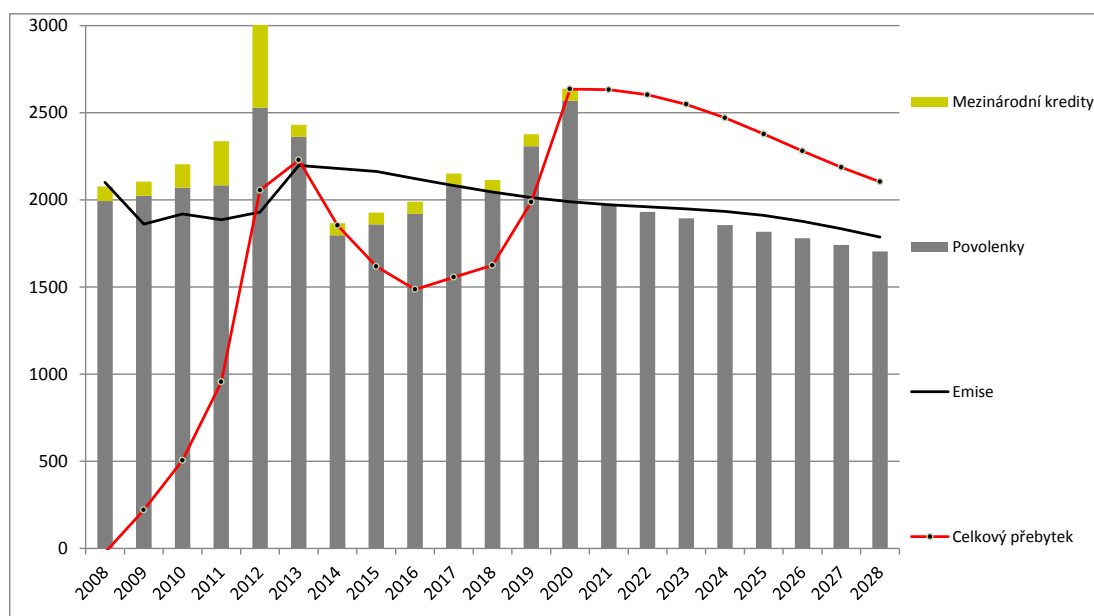
Tab. 23: Backloading EUA v letech 2013-20

Rok	Odebrání EUA (mil.) z trhu	Opětovné vrácení EUA (mil.) na trh
2013		
2014	400	
2015	300	
2016	200	
2017		
2018		
2019		300
2020		600

Zdroj: Evropská komise

Jak již bylo zdůrazněno ve zprávě o stavu evropského trhu s uhlíkem v roce 2012 (COM(2012) 652.), vede odložení k opětovnému zvýšení přebytku v roce 2019 a 2020, a proto nemá vliv na průměrnou velikost strukturálního přebytku ve výši více než 1,8 miliardy povolenek ve fázi 3, který dosáhne svého vrcholu ve výši 2,6 miliardy povolenek v roce 2020.

Obr. 11: Historický a pravděpodobný budoucí vývoj nabídky a poptávky do roku 2028 s odložením



Zdroj: EK

Jde pouze o dočasné řešení, které ale trhu naznačuje, že Evropská komise a členské státy jsou připraveny na uhlíkovém trhu intervenovat. Vzhledem k tomu, že toto opatření by bylo provedeno pouze změnou nařízení o aukcích, je celý legislativní proces jednodušší.³⁵

Původně Evropská komise přišla s návrhem tzv. set-aside. Jde o období backloadingu s tím, že se povolenky v letech 2019-20 nevrátí na trh, ale buď by se ponechaly v rezervě nebo by byly na konci třetího obchodovacího období definitivně zrušeny. Tato změna je však legislativně mnohem složitější (nehledě na negativní postoj Polska) a opatření by mohlo být přijato nejdříve od roku 2016.

Dopady backloadingu na ČR

Množství povolenek, které jsou přiděleny ČR k aukcionování, by se v celém třetím obchodovacím období nezměnilo. Jeho rozložení by se však lišilo v čase. V prvních letech je odebráno ze systému 900 mil. povolenek (viz řádek „Opatření EK: Backloading 900mil.EUA“ v tabulce níže), což se samozřejmě odrazí na množství povolenek pro ČR.

Tab. 24: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve scénáři s backloadingem (Scénář 1)

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkové množství povolenek EU	2 044	2 005	1 967	1 929	1 891	1 852	1 814
Povolenky zdarma EU	838	813	789	766	741	716	692
NER (5 %)	102	100	98	96	95	93	91
Forward/futures auction	60	0	0	0	0	0	0
Opatření EK: Backloading 900 mil. EUA	400	300	200	0	0	-300	-600
Množství povolenek do aukcí pro EU	644	792	880	1 067	1 055	1 343	1 631
Koeficient propočtu na členský stát	0,88						
Základ pro výpočet (na členský stát)	566,72	696,96	774,40	938,96	928,40	1 181,84	1 435,28

³⁵ O změně nařízení by se hlasoval na Výboru Evropské komise pro změnu klimatu, přičemž k přijetí předpisu stačí kvalifikovaná většina hlasů. Následně by se předpis poslal Evropskému parlamentu a Radě, kde je již možnost ovlivnit předpis omezena.

Koeficient podílu ČR	0,04						
Základ aukcí pro ČR	23,24	28,58	31,75	38,50	38,06	48,46	58,85
Koeficient solidarity pro ČR (podle HDP na obyvatele)	0,31						
Solidarita	7,20	8,86	9,84	11,93	11,80	15,02	18,24
Bonus pro členský stát	0,02						
Bonus pro ČR (4 % ze zbývajících 2 % EUA)	0,04						
Bonus za provedené redukce	0,52	0,63	0,70	0,85	0,84	1,07	1,30

Zdroj: autorka

Oproti výchozímu scénáři při backloadingu jde do aukce v letech 2014 – 2016 méně povolenek, což se zas obrátí v posledních dvou letech období. Základ aukcí pro Českou republiku je oproti scénáři 0 v roce 2020 o téměř 25 mil. EUA větší. To se samozřejmě odrazí i ve výnosech.

Tab. 25: Množství povolenek aukcionovaných ČR ve scénáři s backloadingem

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkový počet EUA do aukcí v ČR	34,16	40,89	49,57	48,91	48,41	61,57	74,83
Derogace v ČR	23,10	19,20	15,40	11,50	7,70	3,80	0,00
Finální množství povolenek do aukcí ČR	11,06	21,69	34,17	37,41	40,71	57,77	74,83
Celkem povolenek do aukce pro ČR	277,64						
Cena EUA s backloadingem (EUR)	9,8	9,2	8,6	8,1	7,6	7,2	6,9
Výnosy z aukcí pro ČR s backloadingem (mil. EUR)	108,32	198,51	293,57	302,71	311,17	417,96	513,36
Výnosy za celé třetí období celkem (mil. EUR)	2 145,61						

Zdroj: autorka

*cena EUA vychází z predikce logaritmickou regresí

Česká republika by opět dražila bezmála 300 mil. povolenek. Rozdíly jsou však patrné v jednotlivých letech a samozřejmě se liší výnosy za celé období. Příčinou je odlišný vývoj ceny povolenky, kdy při scénáři s backloadingem dochází nejprve k ustálení ceny, ale později, kdy by bylo jasné, že nebude přijato žádné dlouhodobé opatření, dojde k poměrně velkému poklesu ceny. Celkově by byl však efekt na výnosy z aukcí pro ČR **pozitivní**. Oproti výchozímu scénáři lze očekávat příjmy ve třetím obchodovacím období vyšší o 466 mil. EUR.

Pozn. Reakce ceny povolenek na implementaci backloadingu je však velmi nejistá. Faktem je, že backloading odstraní sotva polovinu reálného převisu nabídky nad poptávkou. Subjekty navíc mohou ve svých plánech počítat s jejich pozdějším návratem. To vše může cenové efekty značně limitovat, zvláště pokud se nedostaví vytoužené hospodářské oživení. Na druhou stranu však pro mnoho podniků (především z oblasti energetiky) vyvstane kvůli výrazné redukci povolenek ve státních aukcích reálný nedostatek z tohoto zdroje. To by mělo rozhýbat sekundární trh, jelikož zájemci budou muset povolenky poptávat u těch subjektů, které drží jejich přebytek. Analytici agentury ICIS očekávají postupné zdvojnásobení cen až na dvoumístné cifry v roce následujícím. Další neznámou je efekt návratu povolenek na konci dekády. Ten by za normálních okolností zřejmě znamenal další zhroucení trhu. Musí se však brát v úvahu očekávání subjektů ohledně čtvrtého obchodovacího období, jehož parametry ještě nejsou známy. Na zvýšenou poptávku v přechodové fázi sází ve svých plánech i EK.

Výpadek příjmů z prodeje povolenek³⁶

Za účelem stanovení výpadku výnosů ČR v důsledku zavedení backloadingu byl Ministerstvem životního prostředí proveden výpočet srovnávacího scénáře, tj. teoretických výnosů v případě neuplatnění backloadingu. Předpokládané roční průměry cen povolenek jsou proto nižší než ve výpočtech počítajících s backloadingem (vliv dostupnosti povolenek na trhu). Na základě požadavků směrnice 2003/87/ES a zákona č. 383/2012 Sb. má být 62,35 % výnosu z dražeb určeno k financování úsporných opatření v resortech životního prostředí a průmyslu a obchodu. V letech 2014 a 2015 si mají programy Ministerstva životního prostředí (prostřednictvím

³⁶ **Tato kapitola 6.5.3.2.cituje interní dokument MŽP: Analýza dopadů změny harmonogramu dražeb emisních povolenek v letech 2014 až 2016 do příjmů a výdajů státního rozpočtu České republiky v těchto letech a do financování energeticky úsporných opatření, červen 2014**

Státního fondu životního prostředí) a Ministerstva průmyslu a obchodu rozdělit tuto část výnosů v poměru 65:35, od roku 2016 v poměru 60:40.

Před 1. květnem 2014 vydražila ČR 8,05 mil. povolenek s průměrnou cenou 5,85 €/EUA. Protože vliv „psychologie trhu“ lze obtížně odhadnout, vychází odhad výnosu pro rok 2014 z předpokládané průměrné ceny povolenek dražených ve zbytku letošního roku ve výši 7,00€/EUA. Při kurzových přepočtech se vycházelo z hodnoty 27 Kč/€.

Kalkulovaný výpadek z příjmů ČR vychází z uvažovaného množství prostředků určených na financování energeticky úsporných opatření ve výši 62,35 % dle požadavku směrnice 2003/87/ES a poměru rozdělení prostředků mezi resorty MŽP a MPO dle zákona č. 383/2012 Sb. Plánované příjmy a výdaje státního rozpočtu v letech 2014-2016 ovšem s backloadingem nepočítají. V roce 2014 je podle Ministerstva průmyslu a obchodu výpadek příjmů ve velikosti 2,4 miliardy korun. MŽP obdrží téměř o miliardu méně. Ztráta v roce 2016 bude pro MŽP ve velikosti 303 mil. Kč a pro MPO 202 mil. Kč. Pro rok 2014 tak lze očekávat, že v důsledku uplatnění backloadingu bude směrnici a zákonem určený podíl MŽP z výnosů dražeb povolenek nižší než plánované výdaje. Vláda by tedy při přípravě státního rozpočtu na příští roky měla zohlednit dopad backloadingu na rozpočtové kapitoly MŽP a MPO.³⁷

7.5.4 Zhodnocení jednotlivých návrhů strukturální reformy

Z kapitoly 7.5.1., která se zabývá analýzou současného stavu EU ETS, vyplývá, že se musí učinit opatření, která by měla trvalý dopad na systém a zvýšila by cenu povolenky. Tím by firmy byly opět motivovány investovat do energetických úspor. V listopadu 2012 Evropská komise uvedla obecně specifikovaných šest návrhů strukturální reformy.

³⁷ Jelikož jsou výnosy z aukcí podle zákona příjmem státního rozpočtu – rozpočtové kapitoly MŽP, ale část z výnosů je určena na programy spravované MPO, přesune MŽP každý rok ve čtvrtém kvartálu rozpočtovým opatřením odpovídající část výnosů do rozpočtové kapitoly MPO (část výnosů z dražeb, které se uskuteční po tomto opatření do konce daného kalendářního roku, bude zohledněna v rozpočtovém opatření v roce následujícím).

Možná strukturální opatření (European Commission, 11/2012):

- Opatření 1: Zvýšení cíle EU pro snížení emisí na 30 % v roce 2020
- Opatření 2: Snížení počtu povolenek ve třetí fázi
- Opatření 3: Předčasná revize ročního lineárního faktoru snižování
- Opatření 4: Rozšíření oblasti působnosti systému EU pro obchodování s emisemi na další odvětví
- Opatření 5: Omezení přístupu k mezinárodním kreditům
- Opatření 6: Diskreční cenový mechanismus

Během veřejné diskuze o strukturálních opatřeních vyplynulo jako další možné opatření vytvoření rezervního mechanismu, který by zajistil větší flexibilitu nabídky emisních povolenek formou dražby.

Tab. 26: Porovnání možných opatření ze zprávy o trhu s uhlíkem

	Stanovisko zúčastněných stran*	Potenciální účinnost při zlepšování fungování evropského trhu s uhlíkem ve fázi 3
1) zvýšení cíle EU pro snížení emisí na 30 % v roce 2020	Velmi omezená podpora	Není předmětem tohoto posouzení. Bylo by ve fázi 3 doplněno snížením nabídky formou dražby o přibližně 1,4 miliardy povolenek. To by mohlo v krátkodobém horizontu mít potenciál pro zlepšení fungování trhu. Referenční emisní projekce na rok 2020 se ve skutečnosti již velmi blíží úrovní cíle snížení o 30%. To znamená, že i když EU nemusí být připravena zvýšit svůj cíl na 30 %, může úplné dosažení jiných dohodnutých cílů snížit emise v EU na úroveň, která odpovídá té, která by musela být dosažena pro přiblížení se 30 % cíli.
2) stažení určitého počtu povolenek ve fázi 3	Střední podpora	Předčasné stažení určitého počtu povolenek by mohlo vést k vytvoření nedostatku a krátkodobě zlepšit fungování trhu.
3) předčasná revize ročního lineárního faktoru snižování	Střední podpora	Omezený potenciál pro zlepšení fungování trhu v krátkodobém horizontu Očekává se však, že bude mít pozitivní dopad ve střednědobém a dlouhodobém horizontu
4) rozšíření oblasti působnosti systému EU pro obchodování s emisemi na další odvětví	Omezená podpora (pro fázi 3)	Omezený potenciál pro zlepšení fungování trhu v krátkodobém horizontu Je třeba dále prošetřit vyhodnocení administrativních potíží a potenciál pro zlepšení fungování trhu od fáze 4. Nicméně možné další výhody, např. pobídky v různých odvětvích, které jsou z hlediska technologií neutrální
5) pravidla přístupu k mezinárodním kreditům	Omezená podpora (pro fázi 3)	Velmi omezený potenciál pro dostatečné zlepšení fungování trhu v krátkodobém horizontu Celkovým vyřazením mezinárodních kreditů bylo množství povolené do roku 2020 již z více než dvou třetin vyčerpáno.
6) diskreční cenový mechanismus	Velmi omezená podpora pro mechanismus zaměřený na cenu	Není předmětem tohoto posouzení. Systém EU pro obchodování s emisemi je nástrojem založeným na objemu, nikoliv na ceně.
další možná opatření	Střední podpora pro mechanismu zaměřený na nabídku (formou dražby) pro řešení nerovnováhy na trhu	Potenciál pro zlepšení fungování trhu v krátkodobém horizontu Očekává se, že nejužitečnějším a nejjednodušším mechanismem je rezerva povolenek.

Zdroj: Evropská komise

Existují tedy tři možná opatření a několik dílčích možných opatření, jež jsou reálně proveditelná, a která by mohla v krátkodobém horizontu obnovit řádné fungování systému EU pro obchodování s emisemi:

- **Možné opatření 1:** Stažení určitého počtu povolenek ve fázi 3
- **Možné opatření 2:** Předčasná revize ročního lineárního faktoru snižování

- **Možné dílčí opatření:** Pružnější nabídka formou dražby prostřednictvím rezervy tržní stability (další možné opatření na základě varianty možného opatření diskrečního cenového mechanismu ze zprávy o stavu trhu s uhlíkem).

Nyní následuje část, kdy jsou analyzovány dopady zavedení reformy EU ETS na státní rozpočet České republiky. Vzhledem ke stanovisku zemí k jednotlivým návrhům reformy, je analýza prováděna pouze pro ta opatření, která mají reálnou naději být implementována (viz výše).

7.5.5 Scénář 2: Snížení počtu povolenek ve třetí fázi (set-aside)

Již zmiňovanou možností řešení problémů spojených s přebytkem povolenek na trhu je set-aside. Oproti backloadingu jde o řešení trvalé, avšak legislativně náročnější a vyžaduje širší shodu na úrovni členských států. Předpokladem pro stanovení množství povolenek, které budou mít členské státy k dispozici do aukcí, je opět provedení backloadingu. Poté se však předpokládá, že 900 mil. povolenek již nebude do systému vráceno.

Tab. 27: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve scénáři s backloadingem a set-aside (scénář 2)

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkové množství povolenek EU	2 044	2 005	1 967	1 929	1 891	1 852	1 814
Povolenky zdarma EU	838	813	789	766	741	716	692
NER (5 %)	102	100	98	96	95	93	91
Forward/futures auction	60	0	0	0	0	0	0
Opatření EK: odebrání 900mil. EUA	400	300	200	0	0	0	0
Množství povolenek do aukcí pro EU	644	792	880	1 067	1 055	1 043	1 031
Koeficient propočtu na členský stát	0,88						
Základ pro výpočet (na členský stát)	566,72	696,96	774,40	938,96	928,40	917,84	907,28
Koeficient podílu ČR	0,041						
Základ aukcí pro ČR	23,24	28,58	31,75	38,50	38,06	37,63	37,20
Koeficient solidarity pro ČR (podle HDP na obyvatele)	0,31						
Solidarita	7,20	8,86	9,84	11,93	11,80	11,67	11,53
Bonus pro členský stát	0,02						
Bonus pro ČR (4 % ze zbývajících 2 % EUA)	0,04						
Bonus za provedené redukce	0,52	0,63	0,70	0,85	0,84	0,83	0,82

Zdroj: autorka

Pozn. Vzhledem k současnému přebytku a jeho očekávanému vývoji bude stažení omezeno nejvýše na 1400 milionů povolenek. Samozřejmě může být navržen i jiný počet stažených povolenek. Jako analýza citlivosti je posuzováno jiné dílčí možné opatření s nižším počtem povolenek, a to s 500 miliony povolenek.

Poté, co jsou odečteny od celkového počtu povolenek v EU povolenky zdarma, povolenky na NER a aukce s deriváty povolenek (před třetím obdobím), je zde ještě zahrnuto (jako minusová položka) odběr povolenek ze systému (set – aside). Výsledkem je základ pro aukcionování v celé EU. Dle principu rozdělení je toto množství násobeno koeficientem 0,88 a tím se základ přepočte na množství povolenek, které půjdou do aukce v ČR. Z principu solidarity³⁸ a připočtením bonusů je k tomuto základu připočteno téměř 8 mil. EUA (rok 2014).

Z trhu tedy bude permanentně staženo 900 mil. povolenek. Opět jako ve scénáři s backloadingem (scénář 1) dojde ke snížení množství povolenek v prvních třech letech, ale již nedojde k nárůstu aukcionovaných povolenek v letech 2019-20.

Tab. 28: Množství povolenek aukcionovaných ČR ve scénáři s backloadingem a set-aside

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkový počet EUA do aukcí v ČR	30,95	38,07	42,30	51,29	50,71	50,13	49,55
Derogace v ČR	23,10	19,20	15,40	11,50	7,70	3,80	0,00
Finální množství povolenek do aukcí ČR	11,06	21,69	34,17	37,41	40,71	46,33	49,55
Celkem povolenek do aukce pro ČR	240,9						
Cena EUA s reformou (EUR)	11	15	17	18	19	19	20
Výnosy z aukcí pro ČR s backloadingem a set-aside (mil. EUR)	121,66	325,35	580,89	673,38	773,49	880,30	991,10
Výnosy za celé třetí období celkem (mil. EUR)	4 346,17						

Zdroj: vlastní výpočty, výše ceny: predikce MŽP založená na predikci EK

Dopad na celkové výnosy z aukcí bude pro ČR **pozitivní**. A to především vlivem ceny povolenky, kdy se předpokládá³⁹ postupný nárůst ceny povolenky až k 20 EUR. Efekt nárůstu

³⁸ Koeficient solidarity pro ČR je 0,31 a množství povolenek ze solidarity se počítá ze základu aukcí pro ČR, ale množství povolenek z bonusů se počítá ze základu aukcí pro EU

³⁹ Interní data MŽP + předpověď cen EK

ceny tak převáží nad propadem aukcionovaného množství, a to výrazně. Celkové výnosy pro ČR by se mohly pohybovat kolem 4,35 mld. EUR, což je o více než 2,5 mld. EUR více než ve výchozím (BAU) scénáři.

7.5.6 Scénář 3: Předčasná revize ročního lineárního faktoru snižování

Aby bylo zajištěno postupné snižování emisí skleníkových plynů, byl na celkové množství povolenek aplikován lineární redukční faktor ve výši 1,74 %. Tento faktor se aplikuje již od roku 2010, ale jelikož upravuje celkové množství povolenek až po roce 2012, projevil se na celkovém množství povolenek pro EU až v loňském roce. Redukční faktor ve výši 1,74 % reprezentuje roční snížení emisí skleníkových plynů ve výši přibližně 38 mil.

Lineární faktor neovlivňuje pouze celkové množství povolenek pro EU, ale rovněž výši bezplatných povolenek na výrobu tepla výrobcí elektřiny.⁴⁰ Na rozdíl od ostatních sektorů se u výrobců elektřiny neupraví množství alokovaných povolenek opravným koeficientem,⁴¹ ale právě lineárním faktorem.

Pokud by byl lineární faktor aplikován i po roce 2020, bylo by celkové množství povolenek v EU sníženo do roku 2050 o 70 %. Evropská komise však ve svém sdělení (EK, 2013) předpokládá minimálně 80 % snížení domácích emisí skleníkových plynů k roku 2050. Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC) doporučuje snížit emise od 80-95 %. Směrnice počítá s tím⁴², že Evropská komise provede přezkum lineárního faktoru a v roce 2020 nebo později předloží Evropskému parlamentu a Radě návrh na případnou změnu redukčního faktoru tak, aby bylo přijato rozhodnutí do roku 2025.

Jak je již uvedeno výše, současný redukční faktor odpovídá snížení emisí v EU ETS v roce 2050 o 70 % oproti roku 2005. Zatím Evropská komise nenaznačila, jak by se mohl při případné reformě EU ETS lineární koeficient změnit. Při stanovení výše lineárního faktoru se tedy pro účely analýzy vycházelo z možného redukčního cíle k roku 2050. Cíl uváděný Evropskou

⁴⁰ Výrobcem elektřiny se podle Směrnice rozumí zařízení, které 1. ledna 2005 nebo později vyrábělo elektřinu na prodej třetí osobám a v němž neprobíhá jiná činnost uvedená v příloze I než spalování paliv. Výrobcem elektřiny tak nejsou například ocelárny, ve kterých se sice vyrábí a prodává třetí osobám elektřina, ale zároveň v nich probíhá i jiná činnost z přílohy I Směrnice než spalování paliv.

⁴¹ Opravný koeficient se použije v případě, kdy celkové bezplatné množství povolenek přesáhne hodnotu vypočítanou podle odst. 5 čl. 10a Směrnice.

⁴² Čl. 9 Směrnice 2003/87/ES

komisí je ve výši minimálně 80 %⁴³. Nicméně jde o snížení domácích emisí, tedy emisí emitovaných zařízeními v EU. Vzhledem k tomu, že je v současné době možné využívat do určité míry rovněž kredity z projektů CDM a JI a jejich využívání je jedním z nástrojů EU, jak motivovat především rozvojové státy ke spolupráci v oblasti snižování emisí skleníkových plynů, lze očekávat, že faktický cíl bude vyšší, ale s možností využít mezinárodní kredity.

Možnost 1: Cíl snížení EUA k roku 2050 o 80 %

Pokud bychom odvodili nový redukční faktor od 80 % cíle snížení emisí pro rok 2050, byl by ve výši 1,97 %. To odpovídá cca 43,08 mil. povolenek ročně, tedy pouze o 5 mil. více, než je stávající lineární redukční faktor. U takového snížení množství povolenek se však očekává pouze minimální cenový efekt v řádech několika desítek centů, a to jak v krátkodobém, tak střednědobém horizontu. (Grubb, 2012)

Možnost 2: Cíl snížení EUA k roku 2050 o 90 %

Další uvažovanou variantou tak je odvození redukčního faktoru od cíle snížení emisí ve výši 90 % k roku 2050.⁴⁴ To by znamenalo navýšení redukčního faktoru na 2,27 %, což odpovídá ročnímu poklesu povolenek téměř o 50 mil., což je o 12 mil. povolenek více než v případě současného redukčního faktoru. Při výpočtu množství přidělených povolenek při různých lineárních faktorech 2016-2050 se opět vycházelo z emisí EU v roce 2005 - jako základu stropu emisí v roce 2005. Tento strop činí 2 296 milionů povolenek. Pokud máme za cíl 90 % redukci, tak v 2050 bude pouze 268 mil. povolenek, tzn., že výše lineárního koeficientu k dosažení cíle od r. 2016 je již zmiňovaných 2,27 % (49,64 mil. EUA). Kdyby bylo snižování povolenek na úrovni 1,74 %, tak by v roce 2050 byl strop 674 mil. EUA a u lineárního faktoru 1,97 % vychází 497 mil. povolenek.

⁴³ Viz cestovní mapa (dokument EK)

⁴⁴ Tento návrh podal i Evropský parlament, viz EUROPEAN PARLIAMENT (EP): *Opinion of the Committee on the Environment, Public Health and Food Safety or the Committee on Industry, Research and Energy on the proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on energy efficiency and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC(COM(2011)0370-C7-0168/2011 – 2011/0172(COD))*. Brussels, 18.1.2012, cit. únor 2013, dostupné na [www](http://www.europarl.europa.eu/RegistreWeb/search/simple.htm?fulltext=2011/0172(COD):

[http://www.europarl.europa.eu/RegistreWeb/search/simple.htm?fulltext=2011/0172\(COD](http://www.europarl.europa.eu/RegistreWeb/search/simple.htm?fulltext=2011/0172(COD)

Tab. 29: Rozdíl množství přidělených povolenek při různých lineárních faktorech 2016-2050 (možnost 1 vs. možnost 2)

Mil. EUA	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020	2 050	Povolenek do 2050
Lineární faktor 1,74 % (70 % cíl v roce 2050)	1 967	1 929	1 891	1 852	1 814	674	52 334
Lineární faktor 1,97 % (80 % cíl v roce 2050)	1 962	1 919	1 876	1 833	1 790	497	49 166
Lineární faktor 2,27 % (90 % cíl v roce 2050)	1 955	1 906	1 856	1 806	1 757	268	45 033

Zdroj: vlastní výpočty

Cenový dopad tohoto případného opatření už bude znatelnější, jelikož za prvních 5 let aplikace navýšeného faktoru dojde k redukci povolenek o více než 170 mil. (viz Tabulka 32), do roku 2050 by pak bylo přiděleno dokonce o 7,3 mld. povolenek méně než v případě zachování stávajícího lineárního faktoru.

Na základě výše uvedených skutečností je nadále v analýze dopadů počítáno s lineárním redukčním faktorem ve výši 2,27 % (možnost 2), jelikož jeho dopad na ČR může být, na rozdíl od dopadů lineárního faktoru ve výši 1,97 %, významný.

Celkový efekt navýšení lineárního redukčního koeficientu na množství povolenek v EU ETS ve třetím obchodovacím období nebude zásadní. Aby byl redukční koeficient zvýšen před rokem 2020, musela by být změněna Směrnice, proto lze reálně očekávat, že by došlo k aplikaci nového lineárního koeficientu nejdříve až od roku 2016. Celkové množství povolenek by se tak do roku 2020 snížilo o 173 mil. Nicméně cenový dopad lze očekávat větší, jelikož trh pracuje s očekáváními a vyšší lineární koeficient bude významně přispívat k redukci povolenek i po roce 2020 (viz významné snížení celkového množství povolenek o 7,3 mld. do roku 2050).

I u tohoto opatření 2 k reformování EU ETS se počítá s tím, že bude nejprve proveden backloading ve výši 900 mil. povolenek s následným set-aside na konci třetího obchodovacího období. Cena by se tak v tomto případě navýšila oproti prostému provedení backloadingu a set-aside o 1-2 EUR (Grubb, 2012)

V následujícím textu je nejprve pro ilustraci dopadů zanalyzován vliv zvýšeného lineárního faktoru na bezplatnou alokaci na sektor teplárenství v České republice a poté jsou uvedeny výpočty dopadů navýšení lineárního faktoru na makroekonomiku ČR (prostřednictvím výnosů z aukcí).

Lineární faktor má dopady na bezplatnou alokaci povolenek na výrobu tepla výrobci elektřiny. V následující tabulce vidíme, že teplárny⁴⁵ dostanou za třetí obchodovací období 39,3 mil. povolenek (což je výrazně méně než jsou jejich emise).

Kvůli aplikaci lineárního koeficientu ve výši 1,74 % bude krácena bezplatná alokace teplárnám o necelých 685 tis. povolenek (celkem za celé třetí období). V případě navýšení lineárního koeficientu by teplárny přišly o dodatečných 200 tis. povolenek, jak je patrné z následující tabulky. Celkově by tedy za celé třetí obchodovací období aplikací vyššího redukčního koeficientu přišly teplárny o 900 tis. povolenek.

Tab. 30: Dopad aplikace lineárních koeficientů na teplárny v ČR

EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Pokles bezplatné alokace při redukčním koef. 1,74 %	114 418	100 475	87 987	77 024	67 265	58 358	49 905
Pokles bezplatné alokace při redukčním koef. 2,27 %	149 460	131 247	114 934	100 613	87 866	76 230	65 189
Rozdíl poklesu	35 042	30 772	26 947	23 589	20 601	17 873	15 284

Zdroj: vlastní výpočty

Při propočtech dopadů navýšení lineárního faktoru na výnosy z aukcí pro ČR byly namodelovány 3 možné scénáře podle toho, zda bude provedeno stažení povolenek z aukcí, nebo i z bezplatné alokace. Na rozdíl od navýšení redukčního cíle na 30 % má zvýšení lineárního faktoru dopad i na výši bezplatné alokace (viz metodika stanovení množství bezplatných povolenek v čl. 10a Směrnice) skrze opravný koeficient:⁴⁶

Scénář 3.1: 100 % povolenek by bylo odebráno z aukcí – v tomto scénáři se uvažuje s tím, že by členské státy prosadily ochranu svého průmyslu a snížení počtu povolenek by bylo provedeno pomocí odebrání povolenek z balíku určeného do aukce.

⁴⁵ Jde o podnikové i veřejné teplárny, nicméně musí splňovat definici výrobce elektřiny ze Směrnice.

⁴⁶ Opravný koeficient, který je jednotný pro všechna odvětví a který lze uplatnit v každém roce období 2013–2020 na zařízení, jež nejsou označena jako výrobce elektřiny a nejsou novými účastníky na trhu podle čl. 10a odst. 5 směrnice 2003/87/ES, by měl být stanoven na základě předběžného celkového ročního množství povolenek na emise bezplatně přidělených v období 2013 až 2020. Toto množství bezplatných povolenek na emise přidělené za každý rok daného období by mělo být porovnáno s ročním počtem povolenek, který se vypočítá v souladu s čl. 10a odst. 5 směrnice 2003/87/ES pro zařízení, jež nejsou výrobcem elektřiny ani novými účastníky na trhu, přičemž se zohlední příslušný podíl ročního celkového množství pro celé Společenství určeného až od roku 2013.

Scénář 3.2: 80 % povolenek by bylo odebráno z aukcí – tento scénář předpokládá částečné snížení jak bezplatné alokace, tak povolenek aukcionovaných.

Scénář 3.3: 50 % povolenek by bylo odebráno z aukcí – u tohoto scénáře nese tíhu dopadů jak průmysl (50 % dodatečné redukce by bylo provedeno na úkor bezplatné alokace), tak rozpočty členských států (50 % dodatečné redukce by bylo provedeno snížením objemu povolenek určených do aukcí).

U všech tří scénářů se nicméně předpokládá stejná cena povolenky. Na cenu povolenky totiž nemá vliv množství bezplatných povolenek, ale pouze celkový objem povolenek v EU ETS. Jak je ale uvedeno výše, i v těchto scénářích se počítá s provedení backloadingu a set-aside, což by mělo zásadní dopad na cenu povolenky.

Sc. 3.1. Odebrání 100 % povolenek odpovídající navýšení lineárního koeficientu z aukcí

V tomto scénáři by se veškerých 173 mil. povolenek odpovídajících rozdílu mezi současným lineárním faktorem ve výši 1,74 % a novým lineárním faktorem 2,27 % odebralo z objemu povolenek určených do aukce. V letech 2014-16 je odebráno 900 mil. povolenek určených do aukce v rámci backloadingu (následoval by set-aside). V následující tabulce vidíme, že by od roku 2016 bylo odečítáno každoročně 11,64 mil. povolenek.

Tab. 31: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkové množství povolenek EU	2 044	2 005	1 967	1 929	1 891	1 852	1 814
Povolenky zdarma EU	838	813	789	766	741	716	692
NER (5%)	102	100	98	96	95	93	91
Forward/futures auction	60	0	0	0	0	0	0
Opatření EK: odebrání 900mil. EUA vč. vyšší redukčního faktoru	400	300	211,64	11,64	11,64	11,64	11,64
Množství povolenek do aukcí pro EU	644	792	868	1 055	1 043	1 031	1 019
Koeficient propočtu na členský stát	0,88						
Základ pro výpočet (na členský stát)	566,72	696,96	764,16	928,72	918,16	907,60	897,04
Koeficient podílu ČR	0,041						
Základ aukcí pro ČR	23,24	28,58	31,33	38,08	37,64	37,21	36,78
Koeficient solidarity pro ČR (podle HDP na	0,31						

obyvatele)							
Solidarita	7,20	8,86	9,71	11,80	11,67	11,54	11,40
Bonus pro členský stát	0,02						
Bonus pro ČR (4 % ze zbývajících 2 % EUA)	0,04						
Bonus za provedené redukce	0,52	0,63	0,69	0,84	0,83	0,83	0,82

Zdroj: vlastní výpočty

Během třetího obchodovacího období by ČR vydražila téměř 230 mil. povolenek. Cena povolenky by díky backloadingu a set-aside postupně rostla až na 22 EUR v roce 2020 (odhad MŽP). Celkové výnosy za období 2014-2020 pro státní rozpočet by se pak mohly pohybovat na úrovni 4,47 mld. EUR (viz Tabulka 32).

Tab. 32: Množství povolenek aukcionovaných ČR ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkový počet EUA do aukcí v ČR	30,95	38,07	41,74	50,73	50,15	49,57	49,00
Derogace v ČR	23,10	19,20	15,40	11,50	7,70	3,80	0,00
Finální množství povolenek do aukcí ČR (backloading a redukční faktor)	7,85	18,87	26,34	39,23	42,45	45,77	49,00
Celkem povolenek do aukce pro ČR	229,50						
Cena EUA s backloadingem a reformou (EUR)	11	15	18	19	20	21	22
Výnosy z aukcí pro ČR s backloadingem a red. faktorem (mil. EUR)	86,39	283,01	474,08	745,29	848,98	961,21	1 077,90
Výnosy za celé období celkem (mil. EUR)	4 474,85						

Zdroj: vlastní výpočty

Sc. 3.2. Odebrání 80 % povolenek odpovídající navýšení lineárního koeficientu z aukcí

V tomto scénáři by se z aukcí odebralo 138,4 mil. povolenek. V letech 2014-16 je opět odebráno 900 mil. povolenek určených do aukce v rámci backloadingu (následoval by set-aside).

V následující tabulce vidíme, že by od roku 2016 bylo odečítáno každoročně 9,31 mil. povolenek (kromě již zmíněného backloadingu). Během třetího obchodovacího období by ČR vydražila lehce přes 230 mil. povolenek. Celkové výnosy za období 2014-2020 pro státní rozpočet by se pak mohly pohybovat na velmi podobné úrovni jako v případě odebrání 100 % povolenek z aukce, tj. 4,49 mld. EUR (viz Tabulka 34).

Tab. 33: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkové množství povolenek EU	2 044	2 005	1 967	1 929	1 891	1 852	1 814
Povolenky zdarma EU	838	813	789	766	741	716	692
NER (5%)	102	100	98	96	95	93	91
Forward/futures auction	60	0	0	0	0	0	0
Opatření EK: odebrání 900mil. EUA vč. vyšší redukčního faktoru	400	300	209,31	9,31	9,31	9,31	9,31
Množství povolenek do aukcí pro EU	644	792	871	1 058	1 046	1 034	1 022
Koeficient propočtu na členský stát	0,88						
Základ pro výpočet (na členský stát)	566,72	696,96	766,21	930,77	920,21	909,65	899,09
Koeficient podílu ČR							
Základ aukcí pro ČR	23,24	28,58	31,41	38,16	37,73	37,30	36,86
Koeficient solidarity pro ČR (podle HDP na obyvatele)	0,31						
Solidarita	7,20	8,86	9,74	11,83	11,70	11,56	11,43
Bonus pro členský stát	0,02						
Bonus pro ČR (4% ze zbývajících 2% EUA)	0,04						
Bonus za provedené redukce	0,52	0,63	0,70	0,85	0,84	0,83	0,82

Zdroj: vlastní výpočty

Tab. 34: Množství povolenek aukcionovaných ČR ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkový počet EUA do aukcí v ČR	30,95	38,07	41,85	50,84	50,26	49,68	49,11
Derogace v ČR	23,10	19,20	15,40	11,50	7,70	3,80	0,00

Finální množství povolenek do aukcí ČR (backloading a redukční faktor)	7,85	18,87	26,45	39,34	42,56	45,88	49,11
Celkem povolenek do aukce pro ČR	230,06						
Cena EUA s backloadingem a reformou (EUR)	11	15	18	19	20	21	22
Výnosy z aukcí pro ČR s backloadingem a red. faktorem (mil. EUR)	86,39	283,01	476,09	747,41	851,22	963,56	1 080,36
Výnosy za celé období celkem (mil. EUR)	4 488,05						

Zdroj: vlastní výpočty

Sc. 3.3. Odebrání 50 % povolenek odpovídající navýšení lineárního koeficientu z aukcí

V tomto scénáři by se z aukcí odebralo 86,5 mil. povolenek. V letech 2014-15 by bylo opět odebráno 900 mil. povolenek určených do aukce v rámci backloadingu (následoval by set-aside). V následující tabulce vidíme, že by pak od roku 2016 bylo odečítáno každoročně pouze 5,82 mil. povolenek.

Tab. 35: Mechanismus rozdělení celkového množství povolenek ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkové množství povolenek EU	2 044	2 005	1 967	1 929	1 891	1 852	1 814
Povolenky zdarma EU	838	813	789	766	741	716	692
NER (5 %)	102	100	98	96	95	93	91
Forward/futures auction	60	0	0	0	0	0	0
Opatření EK: odebrání 900mil. EUA vč. vyšší redukčního faktoru	400	300	205,82	5,82	5,82	5,82	5,82
Množství povolenek do aukcí pro EU	644	792	874	1 061	1 049	1 037	1 025
Koeficient propočtu na členský stát	0,88						
Základ pro výpočet (na členský stát)	566,72	696,96	769,28	933,84	923,28	912,72	902,16
Koeficient podílu ČR	0,04						
Základ aukcí pro ČR	23,24	28,58	31,54	38,29	37,85	37,42	36,99

Koeficient solidarity pro ČR (podle HDP na obyvatele)	0,31						
Solidarita	7,20	8,86	9,78	11,87	11,73	11,60	11,47
Bonus pro členský stát	0,02						
Bonus pro ČR (4 % ze zbývajících 2 % EUA)	0,04						
Bonus za provedené redukce	0,52	0,63	0,70	0,85	0,84	0,83	0,82

Zdroj: vlastní výpočty

Během třetího obchodovacího období by ČR vydražila bezmála 231 mil. povolenek. Celkové výnosy pro státní rozpočet za období 2014—2020 by se pak mohly pohybovat na úrovni 4,5 mld. EUR (viz Tabulka 36).

Tab. 36: Množství povolenek aukcionovaných ČR ve scénáři s backloadingem (s přeměnou na trvalé odebrání) a lineárním faktorem 2,27 %

mil. EUA	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Celkový počet EUA do aukcí v ČR	30,95	38,07	42,02	51,01	50,43	49,85	49,28
Derogace v ČR	23,10	19,20	15,40	11,50	7,70	3,80	0,00
Finální množství povolenek do aukcí ČR (backloading a redukční faktor)	7,85	18,87	26,62	39,51	42,73	46,05	49,28
Celkem povolenek do aukce pro ČR	230,90						
Cena EUA s backloadingem a reformou (EUR)	11	15	18	19	20	21	22
Výnosy z aukcí pro ČR s backloadingem a reformou (mil. EUR)	86,39	283,01	479,11	750,60	854,57	967,09	1 084,05
Výnosy za celé období celkem (mil. EUR)	4 504,83						

Zdroj: Vlastní výpočty

Z jednotlivých variant vyplývá, že pro výnosy z aukcí v ČR nehraje zásadní roli to, zda budou povolenky kvůli navýšení lineárního faktoru odebrány z aukcí nebo částečně i z bezplatné alokace určené průmyslu. Na úrovni EU by se maximálně odebíralo 173 mil. povolenek (což je velmi nízký počet povolenek na úrovni EU – dopad na ČR téměř zanedbatelný) a pouze polovina z nich by byla odebrána z bezplatné alokace.

Vzhledem k podílu ČR na přiznaném podílu na povolenkách do aukcí by Česká republika mohla v nejlepší variantě (Odebrání 50 % povolenek odpovídající navýšení lineárního koeficientu z aukcí) prodat v aukcích o 1,4 mil. povolenek více než při scénáři s nejmenšími výnosy pro státní rozpočet (Odebrání 100 % povolenek odpovídající navýšení lineárního koeficientu z aukcí).

Je tedy evidentní, že navýšení lineárního faktoru samo o sobě nebude hrát při reformě EU ETS z krátkodobého hlediska významnou roli. Pokud by nebyl proveden set-aside ve výši 900 mil. povolenek, cena povolenky by se pohybovala pravděpodobně pod hranicí 10 EUR po celé třetí obchodovací období, což by nemělo zásadní dopad na výnosy z aukcí v období 2014-20 (v porovnání s výchozím scénářem).

Pokud by ČR chtěla maximalizovat výnosy z aukcí, **nejeví se navýšení lineárního koeficientu jako vhodný nástroj**. Navýšení koeficientu je vhodné jako **doplnění** efektivnějšího krátkodobého opatření a pak i z hlediska dlouhodobého, kdy by vedlo ke snížení počtu povolenek v EU ETS do roku 2050 o více než 7 mld. povolenek⁴⁷.

7.5.7 Scénář 4: Dílčí možnost pro rezervu tržní stability

Rezerva tržní stability by v zásadě fungovala tímto způsobem.

- Do rezervy budou přidány povolenky, které budou odečteny od budoucích objemů dražeb, s cílem přispět ke zmírnění nestability na trhu způsobené vysokým dočasným přebytkem v systému EU pro obchodování s emisemi.
- Z rezervy budou uvolněny povolenky a tyto budou přičteny k budoucím objemům dražeb, s cílem přispět ke zmírnění nestability na trhu způsobené velkým dočasným nedostatkem v systému EU pro obchodování s emisemi.

Rezerva tržní stability, která funguje jako mechanismus založený na pravidlech, by změnila pouze harmonogram dražených objemů. To by nemělo vliv na úroveň nebo harmonogram bezplatného přidělování povolenek. Dále by neměla vliv na horní hranici a nevedla by ke změně požadované úrovně cílů v oblasti životního prostředí.

⁴⁷ Rozdíl hodnot pro rok 2050 při původním a „novém“ lineárním redukčním koeficientu, tj. 52 334 – 45 033 EUA

Mechanismus tržní stability I

Množství povolenek v oběhu v roce X bude počítáno jako množství všech povolenek vydaných od 1. 1. 2008 do roku X včetně, navýšené o množství mezinárodních kreditů použitých v témže období, od čehož budou odečteny ověřené emise v rámci EU ETS z téhož období a aktuální množství povolenek v rezervě. Takto vypočtené množství má Evropská komise zveřejnit vždy do 15. května roku X+1. Pokud 12 % tohoto množství bude představovat více než 100 mil. EUA (tj. pokud bude v oběhu více než 833 mil. EUA), bude ekvivalent těchto 12 % vzat do rezervy, tj. o toto množství bude sníženo množství povolenek k dražbě pro rok X+2. Pokud by však mělo být množství povolenek v oběhu nižší nežli 400 mil. EUA, bude množství povolenek dražených v roce X+2 navýšeno o 100 mil. EUA uvolněných z rezervy.

Mechanismus tržní stability II

Rezerva tržní stability představuje určitou formu regulace rozpětí minimální a maximální ceny povolenky, protože by se EU ETS v případě jejího zavedení, po několika letech dostal do situace s množstvím povolenek v oběhu mezi 400-833 mil., a toto pásmo by již nebylo prakticky možné opustit. (Zámyslický, 2014)

Tato opatření byla na konci února roku 2014 předložena jako návrh Evropskému Parlamentu. Vzhledem k faktu, že v tomto dokumentu EK (potažmo Evropský hospodářský a sociální výbor) navrhuje: „*Tato rezerva tržní stability se začne uplatňovat od fáze 4 v roce 2021, aby tak byla účastníkům na trhu zajištěna potřebná jistota, pokud jde o nabídku formou dražby ve fázi 3, a dostatečný čas před vytvořením této rezervy.*“ (Evropský a hospodářský výbor, 2014), tak pro účely této vědecké práce není zkoumání makroekonomických dopadů na ČR relevantní, lze jen učinit logický závěr, že fungování rezervy by ovlivňovalo množství povolenek prodávaných v aukci a tedy i výnosy členských států.

Pozn.: V současné době (květen 2015) se jedná o zavedení stabilizační reformy již v roce 2019, ale k finálnímu plenárnímu hlasování europoslanců na toto téma pravděpodobně dojde na konci léta 2015.

7.6 Zhodnocení přímých důsledků obchodování s emisními povolenkami na státní rozpočet ČR v případě schválení vybraných návrhů strukturální reformy

Původní návrh Komise se týkal šesti opatření strukturální reformy. Set aside, zvýšení redukčního cíle na 30 %, změna lineárního redukčního faktoru, rozšíření EU ETS o odvětví, omezení využívání CER (popř. ERU) a stanovení minimální ceny povolenky (popř. rezervní fond pro vyrovnávání nabídky EUA s poptávkou). Některé návrhy jsou velmi problematické pro implementaci do systému a i pro kvantifikaci dopadů na státní rozpočet EU (především kvůli nedostatku bližších informací). Opatření „omezení využívání mezinárodních kreditů“ by navíc platilo nejdříve od roku 2021, takže ve třetím období jsou dopady nulové. U opatření, která by mohla být členskými zeměmi EU schválena, byly namodelovány scénáře makroekonomických dopadů s ohledem na výnosy z prodeje emisních povolenek do státního rozpočtu ČR během let 2014-2020.

V této kapitole jsou shrnuty a zhodnoceny tři ukazatele (podle jednotlivých opatření):

- Množství povolenek, které jdou do aukce pro ČR
- Celkové výnosy z aukcí EUA pro ČR
- Podíl výnosů z prodeje povolenek na příjmech do státního rozpočtu ČR

Tab. 37: Množství povolenek do aukcí pro ČR (mil. EUA)

Scénáře	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020	Celkem
Sc. 0	27,08	33,29	36,51	39,79	43,01	46,33	49,55	275,56
Sc. 1	11,06	21,69	34,17	37,41	40,71	57,77	74,83	277,64
Sc. 2	7,85	18,87	26,90	39,79	43,01	46,33	49,55	232,30
Sc. 3.1.	7,85	18,87	26,34	39,23	42,45	45,77	49,00	229,50
Sc. 3.2.	7,85	18,87	26,45	39,34	42,56	45,88	49,11	230,06
Sc. 3.3.	7,85	18,87	26,62	39,51	42,73	46,05	49,28	230,90

Zdroj: vlastní výpočty

Scénář 0 Výchozí scénář bez reformy (BAU)

Scénář 1 Backloading (bez reformy)

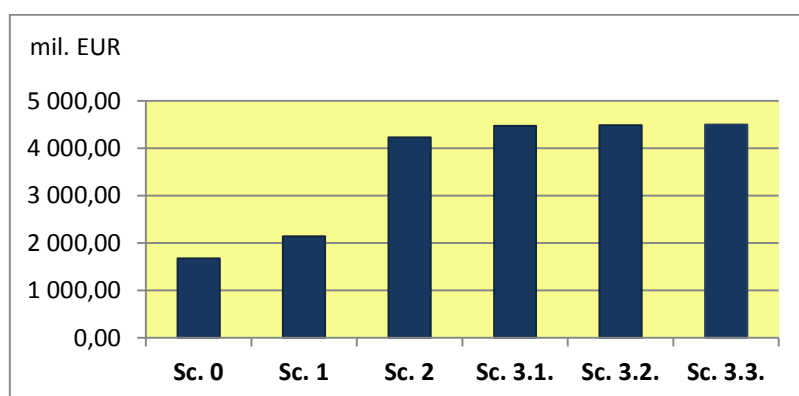
Scénář 2 Trvalé odebrání 900 mil. emisních povolenek

Scénář 3.1. Předčasná revize ročního lineárního faktoru snižování vč. backloadingu (s přeměnou na trvalé odebrání), přičemž 100 % emisních povolenek je odebráno z aukcí

Scénář 3.2. Předčasná revize ročního lineárního faktoru snižování vč. backloadingu (s přeměnou na trvalé odebrání), přičemž 80 % emisních povolenek je odebráno z aukcí

Scénář 3.3. Předčasná revize ročního lineárního faktoru snižování vč. backloadingu (s přeměnou na trvalé odebrání), přičemž 50 % emisních povolenek je odebráno z aukcí

Graf 14 + Tab. 38 : Komparace výnosů z prodeje povolenek u jednotlivých scénářů do státního rozpočtu ČR za období 2014-2020 (mil. EUR)



Pozn. Graf 14 zobrazuje výnosy EU ETS do SR v ČR v souhrnu za období 2014-2020.

Výnosy v mld. Kč	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020	2014-2020
Sc. 0	3,71	4,48	4,34	4,65	5,48	8,11	12,15	42,91
Sc. 1	2,97	5,34	7,76	7,86	7,93	10,45	12,59	54,88
Sc. 2	2,37	7,62	12,09	18,59	20,82	22,00	24,30	107,77
Sc. 3.1.	2,37	7,62	12,53	19,34	21,63	24,03	26,43	113,93
Sc. 3.2.	2,37	7,62	12,58	19,40	21,68	24,08	26,49	114,22
Sc. 3.3.	2,37	7,62	12,66	19,48	21,77	24,17	26,58	114,64

Zdroj: vlastní výpočty

Nejvíce povolenek do aukce za období 2014-2020 bude mít Česká republika v případě implementace backloadingu. To však neznamená, že i při tomto opatření získá nejvyšší výnos do státního rozpočtu. Naopak, jak ukazuje graf 14 a tab. 40, nejvyšší výnos do SR přináší opatření 3.3.: Backloading (s přeměnou na trvalé odebrání) + vyšší redukční faktor, 50 % EUA je z aukcí.

Tab. 39: Procentuální podíl dopadů výnosů z EUA na příjmy do SR ČR

Scénáře	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Sc. 0	0,23 %	0,28 %	0,27 %	0,29 %	0,34 %	0,51 %	0,76 %
Sc. 1	0,19 %	0,34 %	0,49 %	0,49 %	0,50 %	0,66 %	0,79 %
Sc. 2	0,15 %	0,48 %	0,76 %	1,17 %	1,31 %	1,39 %	1,53 %
Sc. 3.1.	0,15 %	0,48 %	0,79 %	1,22 %	1,36 %	1,51 %	1,66 %
Sc. 3.2.	0,15 %	0,48 %	0,79 %	1,22 %	1,37 %	1,52 %	1,67 %
Sc. 3.3.	0,15 %	0,48 %	0,80 %	1,23 %	1,37 %	1,52 %	1,67 %

Zdroj: vlastní výpočty

Závěrem této kapitoly lze říci (jak vyplývá z předchozí tabulky), že i při schválení navržených opatření EU ETS nemá obchodování s emisními povolenkami významný vliv na příjmy státního rozpočtu (což koresponduje se závěrem předchozí kapitoly, kde byly zjištěny dopady EU ETS pomocí modelování nestacionárních časových řad). Výsledky z tab. 41 potvrzují, že scénář pouze s backloadingem je z hlediska výnosů plynoucí do české ekonomiky méně přínosný než schválení např. předčasné revize ročního lineárního faktoru snižování, ale jak již bylo řečeno, celkové rozdíly jsou marginální.

8 Diskuze ke stanoveným hypotézám a cílům práce

Nyní následuje diskuze k ověření platnosti hypotéz (potvrzení či zamítnutí hypotéz) a dále pak ke splnění cílů stanovených na začátku práce.

8.1 Ověření platnosti hypotéz

8.1.1 Zkoumané datové řady mají nestacionární povahu

Jak je patrné z výše uvedeného textu (kapitola 5), tato hypotéza byla prokázána. Nejprve byl zaznamenán vývoj spotových cen emisních povolenek za období 1.1.2008 – 31.12.2014 do grafu, přičemž byl získán prvotní odhad o nestacionaritě časové řady. Tento předpoklad byl následně rozšířeným Dickey Fullerovým testem pro existenci jednotkového kořene potvrzen. U měnových kurzů byla namodelována časová řada měsíčních směnných kurzů národních měn neplaticích eurem za období od 12/1998 až 12/2013. Předpoklad byl totožný jako u časových řad cen emisních povolenek – časová řada je nestacionární. Stejný závěr vyšel i z následného testování.

Jak u emisních povolenek, tak i u měnových kurzů byl využit rozšířený D-F test s konstantou, přičemž pro daný počet pozorování a hodnotu spolehlivosti nelze zamítnout nulovou hypotézu existence jednotkového kořene. To znamená, že předpokládáme, že je rovnice v prvních diferencích a nejedná se o stacionární řadu. Pro další výzkum bylo nutné provést diferencování časové řady.

8.1.2 V modelu predikce časových řad lze identifikovat přítomnost podmíněné heteroskedasticity, která definuje volatilitu zkoumané časové řady

Pro predikci volatility je nejprve nezbytné nejprve namodelovat podmíněnou střední hodnotu za pomoci modelu AR, ARMA, popř. ARIMA. Na základě modelů podmíněné střední hodnoty bývají často tvořeny předpovědi např. cen finančních aktiv. V našem případě byl identifikován model ARIMA [(1,8,12),1,1] bez konstanty, jež splňoval podmínku minimálního AIC, signifikantní p-value a byl otestován prostřednictvím ACF (Autokorelační funkce) a PACF

(Parciální autokorelační funkce⁴⁸). Pro identifikaci přítomnosti podmíněné heteroskedasticity u časových řad cen povolenek byla využita metoda ARCH (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity), přičemž jsme zamítli nulovou hypotézu a v modelu se tudíž vyskytuje heteroskedasticita. Výsledky práce potvrzují, že pro predikci podmíněného rozptylu a následně i volatility je vhodný sdružený model AR(1,8,12)-GARCH(1,1) bez konstanty, přičemž v dlouhodobém horizontu inklinuje odmocnina podmíněného rozptylu ke stabilní hodnotě.

Byly vyzkoušeny všechny možné kombinace GARCH (p, q), pokud $p = 1, 2$ a $q = 1, 2$, s konstantou i bez konstanty. Lze učinit závěr, že GARCH (1,1) je nejlepší volba. GARCH (1,2), GARCH (2,1) a GARCH (2,2) mají větší hodnoty AIC a některé jejich parametry nejsou významné vůbec. GARCH s konstantou byl vytvořen jen pro řady $p=1, q=1$ a $p=1, q=2$. Vzhledem k faktu, že pokaždé vyšla konstanta nesignifikantní a informační kritéria vyšší než u modelování bez konstanty, další variace řadu GARCH s konstantou nejsou již předmětem zkoumání.

Vzhledem k přijetí hypotézy o existenci heteroskedasticity lze tuto hypotézu potvrdit.

8.1.3 Modely časových řad jsou vzhledem k vysokému počtu arbitrárně stanovených parametrů vhodným nástrojem analýzy k predikci vývoje cen povolenek

I tuto hypotézu lze přijmout. Jako jeden z důkazů tohoto závěru je seznam několika odborných studií predikující ceny finančních aktiv, popř. i ceny emisních povolenek pomocí modelů časových řad. Lze vybrat studii autorů Benz a Truck (2009), jejichž závěrem bylo zjištění ohledně vhodnosti AR-GARCH modelů pro predikci vývoje cen povolenek. Taschini a Paolella (2007) rovněž využívali modely časových řad při predikci cen emisních povolenek.

Zároveň autorka přijímá tuto hypotézu především díky vlastním výpočtům – vlastní predikci pomocí modelu nestacionárních časových řad, přičemž byla provedena jak ekonometrická, tak i ekonomická verifikace. Díky ekonomické verifikaci byly vyloučeny záporné ceny emisních povolenek.

⁴⁸ Korelace mezi dvěma náhodnými veličinami je často způsobena tím, že obě tyto veličiny jsou korelovány s veličinou třetí. Velká část korelace mezi veličinami X_t a X_{t-k} může být tedy způsobena jejich korelací s veličinami $X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-k+1}$. Parciální autokorelace podávají informaci o korelaci veličin X_t a X_{t-k} očištěné o vliv veličin ležících mezi nimi.

Ekonometrická verifikace byla provedena v několika krocích. Nejprve se jednalo o testování nepřítomnosti autokorelace, poté pak testování heteroskedasticity (krátkodobý podmíněný rozptyl). Díky výsledné téměř nulové P-hodnotě lze zamítnout hypotézu o neexistenci ARCH efektu. Vzhledem k existenci ARCH efektu je nutné modelovat volatilitu pomocí dostupných modelů. Nejrozšířenějším modelem pro časové řady je model GARCH i dle zjištění, že v rámci tříd finančních aktiv a režimů volatility je nejjednodušší specifikací GARCH (1,1). Zároveň použitím informačních kritérií (především Akaikovo kritérium) se následně identifikuje jako nejvhodnější smíšený model AR (1,8,12)-GARCH (1,1). V modelu standardizujeme rezidua, tak aby mohla být provedena jeho verifikace. Standardizovaná rezidua stanovíme vydělením reziduí odhadnutou směrodatnou odchylkou. Po provedení testu adekvátnosti modelu a to modelu podmíněné střední hodnoty (pomocí průběhu ACF a PACF standardizovaných reziduí) a modelu podmíněného rozptylu (pomocí průběhu ACF a PACF čtverců standardizovaných reziduí) bylo zjištěno, že modely střední hodnoty i podmíněného rozptylu byly zvoleny adekvátně.

Následný model pro predikování výnosů byl verifikován jak na základě odborných posudků, tak i analogie s modelem pro predikci cen EUA díky logaritmické regresi.

Je však zapotřebí zdůraznit omezení a především náročnost modelování predikce cen emisních povolenek pomocí Box Jenkins modelů díky výběru vhodných parametrů z velkého množství variant. Další ze slabých stránek tohoto modelování je složitá ekonomická interpretace.

8.2 Konkrétní závěry k nastaveným cílům práce

První z dílčích cílů je poskytnutí přehledu stavu řešení EU ETS v rámci Evropské unie. Tento cíl je splněn ve třetí kapitole, kde je uveden přehled nejvýznamnějších zahraničních studií zabývajících se efektivností systému obchodování s emisními povolenkami i dopady tohoto systému na makroekonomické úrovni. Výstupem této kapitoly je srovnávací tabulka více než dvou desítek odborných studií zaměřených na predikci ceny emisní povolenky (pro rok 2020). Díky této tabulce lze jednoduše odvodit příjmy z aukcionování povolenek, neboť množství povolenek je známá proměnná. Následně lze však konstatovat, že i přes mnoho uskutečněných analýz a aplikací modelů dopadů EU ETS, je zde prostor pro využití modelů Box Jenkins, popř. vytvoření metodiky pro zjištění přímých důsledků EU ETS na státní rozpočet v případě schválení jednotlivých opatření strukturální reformy, která by šla generalizovat na členské země EU.

Ekonomické nástroje jsou charakterizovány v kapitole 2 (potažmo 2.1.). Mezi tyto nástroje patří poplatky, daně (např. ekologická, uhlíková aj.) a zároveň i obchodování s emisními povolenkami. Tento nástroj je zevrubně charakterizován z hlediska legislativního, časového i funkčního. Nejprve je rozebráno první období EU ETS, prvotní alokace, národní alokační plány. Poté je zde porovnána první a druhá fáze s ohledem na počet přidělených (alokovaných) povolenek a skutečných emisí CO₂ v ČR.

Další z dílčích cílů, představení revize systému od roku 2013 je v závěrečné části druhé kapitoly (a především v Příloze 7). Tyto změny mají významný efekt na fungování EU ETS. Mezi takové změny patří aukcionování povolenek či zrušení národních alokačních plánů. Každá změna systému je ukázána jak z legislativního, tak i z pohledu principu fungování.

Výsledkem analýzy současného stavu EU ETS je závěr, že tento systém (v současné době) není efektivní a tudíž je zapotřebí zásahu EK prostřednictvím reformy. Cena EUA je velmi nízká (i cena ostatních mezinárodních kreditů), což je dáno převisem nabídky nad poptávkou. Navíc zatím tato cena nemá tendenci k růstu. Tato situace brání plnění hlavního cíle systému: motivovat producenty emisí investovat do zelených technologií, tím omezit emise skleníkových plynů, čímž se snižuje riziko změny klimatu.

Predikce cen emisních povolenek pro roky 2014-2020 je namodelována v kapitole 5. Nejprve je využívána metodika pro predikci nestacionárních časových řad, která je několika způsoby otestována a výstupy jsou rovněž verifikovány běžně využívanými metodami. Pro porovnání predikce cen EUA je v práci ještě sestaven model logaritmické regrese. Kromě cen emisních povolenek autorka na základě využití modelu ARIMA předpověděla vývoj měnových kurzů u zemí EU, které nemají euro. Hlavní důvod je v možnosti přepočítání výnosů z obchodování emisních povolenek na národní měny států EU.

V kapitole 6 je splněn další dílčí cíl v podobě výpočtu výnosů z aukcionovaných povolenek. Tento výpočet je založen na predikovaných cenách zjištěných pomocí modelů nestacionárních řad a zároveň na výpočtech budoucího množství aukcionovaných povolenek po implementaci backloadingu (model vytvořen v kapitole 7).

Poslední stanovený dílčí cíl je vytvoření metodiky pro zjišťování množství aukcionovaných povolenek a následně výpočet výnosů do státních rozpočtů států EU v případě reformy EU ETS (Konkrétně schválení set-aside a navýšení redukčního faktoru). Touto problematikou se zabývá kapitola 7, kde je vytvořena metodika pro zjištění velikosti výnosů z obchodování EUA na státní rozpočet členské země EU, pomocí výpočtu množství povolenek určených do aukce. V následujících podkapitolách je tato metodika aplikována na státní rozpočet České republiky.

Lze tedy konstatovat, že všechny dílčí cíle byly splněny.

Práce si klade za **cíl predikovat dopady obchodování s emisními povolenkami na příjmy státních rozpočtů členských států EU pro roky 2014-2020**. Jak již bylo řečeno, velikost dopadů obchodování s emisními povolenkami je zjištěna pomocí součinu predikované ceny emisních povolenek pro roky 2014-2020 a množství aukcionovaných povolenek (v práci je vytvořena metodika pro výpočet tohoto množství). Pro vyšší komparaci výstupu byly při predikování cen povolenek zvoleny dva modely – ARIMA a logaritmická regrese. Autorka si je vědoma příliš dlouhého časového horizontu pro předpověď ceny EUA a měnových kurzů, ale vzhledem k výsledkům ekonometrické a ekonomické verifikace lze tyto výstupy akceptovat pro další výzkum. Autorka zahrnuje do práce možné dopady při schválení opatření strukturální reformy (vč. již schváleného backloadingu).

Předností modelu pro zjištění množství povolenek do aukce (potažmo výše výnosů z jejich prodeje) je možnost aplikace na jakýkoliv členský stát v případě zachování správnosti postupu a výše koeficientů (dle směrnice) pro danou zemi, dále pak jejich aktuálnost, jednoduchost a originalita.

Výsledkem je zjištění, že dopady výnosů z EU ETS na státní rozpočty členských zemí (méně než 2 % z příjmů do státních rozpočtů) jsou marginální.

Lze opět konstatovat, že celkový cíl práce byl splněn.

Kromě schválení vybraných opatření ve strukturální reformě (viz výše), další autorčino doporučení pro zlepšení fungování systému obchodování s emisními povolenkami, a tím zvyšování pozitivních dopadů na makroekonomické ukazatele v ČR, jsou následující:

1. Omezit množství zásahů do systému (pokusit se o lepší predikovatelnost systému, a tím snížit míru umělých regulačních zásahů).
2. Harmonizovat pravidla pro všechna odvětví – zjednodušit legislativu systému a vytvořit spravedlivou regulaci bez výjimek pro sektor energetiky (derogace..).
3. Zprůhlednit jak procesy při aukci povolenek (zlepšení procesu monitorování a vykazování), tak i systém využití peněz z výnosů prodeje EUA.
4. Propojit systém i s jinými ekonomickými nástroji na boj proti změně klimatu.

Práce poskytuje ucelenou a podrobnou charakteristiku fungování EU ETS včetně analýzy revize tohoto systému ve třetím období. Je zde také zevrubně popsán současný stav systému obchodování s emisními povolenkami, včetně implementace backloadingu. Zároveň je zde uveden komplexní pohled na strukturální reformu systému obchodování s emisními povolenkami v podobě dopadů na příjmy státního rozpočtu.

Další přínos spočívá v makroekonomickém pohledu. Řada studií se zabývá dopady EU ETS na podnik popř. na odvětví (energetika, teplárenství, chemický průmysl apod.). Tato práce se však zabývá makroekonomickými dopady EU ETS (pro všechny státy EU), což je přínosná změna.

Jak již bylo napsáno v první třetině disertační práce, existují prozatím odborné studie zabývající se analýzou a zhodnocení případného zavedení strukturální reformy z pohledu variability politických cílů. Ale v dostupných zdrojích nebyla žádná práce či studie, která by integrovala modely pro predikci nestacionárních časových řad s modelem na výpočet množství povolenek určených do aukce s ohledem na strukturální reformu. V tomto ohledu je práce ojedinělá.

Vzhledem k faktu, že jsou zde modelovány scénáře různých opatření, o kterých se veřejně diskutovalo v první polovině tohoto roku, a implementace by byla možná v optimálním případě v roce 2016, je práce velmi aktuální.

Další nespornou přidanou hodnotou této doktorské práce je fakt, že modely uvedené v práci se dají aplikovat i na jiné členské země (samozřejmě s ohledem na jejich koeficient solidarity, zda mají výjimku v podobě derogací, zda jim náleží bonus za plnění závazků, s ohledem na vývoj ekonomických ukazatelů apod.). V konečném důsledku se dá model zobecnit i na úroveň celého EU ETS.

V neposlední řadě práce nabízí vodítko, jaké postavení by měla zaujmout při vyjednávání Česká republika s ohledem na dopady reformy na její ekonomiku.

8.3 Doporučení pro další analýzy (výhledy práce)

Regulace emisí skleníkových plynů představuje rozsáhlé téma, které má řadu aspektů, a to nejen v ekonomické a hospodářské oblasti, ale i v širším celosvětovém kontextu. Diskuze na téma adekvátnosti regulace emisí skleníkových plynů z průmyslu bude pokračovat i v následujících letech, proto se domnívám, že má smysl pokračovat v hlubší analýze systému EU ETS a dalších environmentálních nástrojů.

V kontextu závěrů této disertační práce lze formulovat následující témata jako doporučení pro další analýzu.

1. Vliv dopadů EU ETS na konkurenceschopnost evropské ekonomiky predikovaných pomocí modelů založené na komparaci simulací u dynamického modelu.

Otázka dopadů zavedení systému EU ETS jak na emise skleníkových plynů, tak i na ekonomiku, byla a stále je jedno z hlavních témat v oblasti životního prostředí EU. Přestože existuje řada hlasů ve smyslu negativních dopadů EU ETS na evropský průmysl ve srovnání s celosvětovou konkurencí, chybí přesvědčivá analýza a kvantifikace těchto efektů. Komparace simulací jednotlivých opatření by mohla být v kontextu regulace emisí v Evropě velmi přínosná.

2. Kombinace nástrojů pro regulaci CO₂ a jiných skleníkových plynů pro optimalizaci důsledků a zvýšení efektivity pro vybrané skupiny znečišťovatelů.

Tato práce se zaměřuje na dopady systému obchodování s emisními povolenkami pro státní rozpočet zemí EU. Avšak diskuze nad kombinací EU ETS s jinými nástroji pro snižování skleníkových plynů (např. ekologické daně) by mohla být přínosná, obzvláště s ohledem na jejich kompatibilitu. V dalším zkoumání bych doporučila provést analýzu dopadů na ekonomiku a identifikaci možných konfliktů (např. zavedení uhlíkové daně). Zavedení uhlíkové daně s cílem urychlit transformaci ekonomik a snížit jejich závislost na uhlíkových palivech, je otázkou pro celou Evropskou unii, nikoli pro stát velikosti České republiky. Harmonizace takové daně je nutná v celé bezcelní unii tak, aby nedocházelo k lokálnímu zvyšování výrobních nákladů s dopadem na regionální konkurenceschopnost.

3. Těsnější vazba mezi energetikou a teplárenství s ohledem na národní hospodářství

Efektivní fungování energetiky je předpokladem úspěšného rozvoje a růstu kvality životní úrovně v každé zemi. Stát má při tvorbě stabilního prostředí pro rozvoj sektoru energetiky nezastupitelnou roli. Pro další práci by bylo možné doporučit zkoumání energetiky jako část národního hospodářství se zaměřením na interakce a těsnější vazbu mezi energetikou a teplárenství (popř. jinými odvětvími). Při tomto zkoumání by se mohly zhodnotit dopady politicky prosazovaných dotací (např. dotace cen konkurenčních systémů, jako jsou fotovoltaika, větrná energie, bioplyn), nebo výstupů z nich na sektor energetiky.

Závěr

Disertační práce je zaměřena na zhodnocení dopadů obchodování s emisními povolenkami pro příjmy státního rozpočtu (SR) v členských zemích Evropské unie. Nejprve byla pozornost věnována predikci výnosů z EU ETS a velikosti podílu tohoto výnosu na příjmech do SR s využitím nestacionárních modelů časových řad. Poté se tyto informace využily při zjištění přímých dopadů na státní rozpočet České republiky s ohledem na schválení vybraných opatření strukturální reformy.

Na základě provedené analýzy lze konstatovat, že v současné době je systém obchodování s emisními povolenkami v krizi⁴⁹, a to se samozřejmě negativně odráží u zájmových skupin tohoto systému (stát, obchodníci, zprostředkovatelé, veřejnost aj.)

Pro zlepšení fungování systému obchodování s emisními povolenkami je důležité, jak se jednotlivé členské státy postaví k legislativně-regulačnímu procesu zahrnujícímu schvalování a implementaci opatření v rámci strukturální reformy. Problém spočívá v připravenosti států formulovat své požadavky a efektivně prosazovat své představy s ohledem na dosažení konsensu s ostatními členskými státy.

Systém EU ETS je významným nástrojem jak z mikroekonomického pohledu (na podniky, především v energetice, je vyvíjen velký tlak na snižování emisí), tak i z makroekonomického pohledu (např. výnos z aukcí má na stát prokazatelné dopady). Proto je snaha ho optimalizovat díky změně nastavených parametrů dle zkušeností z minulých období. Avšak je pravděpodobné, že v budoucnu nebude efektivní revidovat pouze EU ETS, ale bude nutné upravit celý regulační rámec, který by nevedl ke snížení emisí na úkor omezení výroby.

Na konci října 2014 se v Bruselu sešli představitelé států EU, aby mimo jiné rozhodli o klimaticko-energetických cílech do roku 2030. Během jednání se zvýraznila potřeba vyřešit budoucnost systému obchodování s emisními povolenkami (EU ETS). Neřešilo se však pouze EU ETS, ale rovněž OZE či energetická účinnost. Výsledný konsenzus v podobě schválení klimaticko-energetických cílů kladně hodnotí ČEZ i ostatní velké energetické koncerny jako

⁴⁹ Od roku 2008 se systém obchodování s emisními povolenkami potýká s přebytkem jak EUA, tak i mezinárodních kreditů, což způsobuje velmi razantní pokles cen těchto dvou komodit. Strukturální přebytek je po většinu třetí fáze EU ETS ve výši přibližně 2 miliard povolenek. Při tak vysokém přebytku povolenek je reálné nebezpečí narušení řádného fungování trhu s emisními povolenkami.

jsou E. ON, RWE, Vattenfall, atd. Snahou tohoto rámce je směřování k nízkouhlíkovému hospodářství a bezpečnému energetickému systému s ohledem na zajištění bezpečnosti dodávek energie v EU a snížení závislosti unie na jejím dovozu. Prvním ze schválených cílů je snížení emisí CO₂ o 40 % do roku 2030 v porovnání s rokem 1990. Toto číslo je však kompromisem, neboť např. Velká Británie požadovala snížení emisí až o 50 %, avšak státy střední a východní Evropy (především pak Polsko) se postavily proti. Argumentovaly možným zpomalením růstu podniků a jinými negativními důsledky (stagnace ekonomiky, růst nezaměstnanosti) v důsledku nákladů na dekarbonizaci. Podobný postoj měla i Česká republika, která s návrhem souhlasila za příslibení finanční kompenzace⁵⁰. Množství peněz, které může ČR získat, závisí však na ceně emisních povolenek. V letech 2021 až 2030 může Česko podle odhadů získat v kompenzacích asi 50 až 70 miliard korun (EurActiv cz., 2014b). Výsledná kompenzace však může být jen zlomkem jejich skutečné výše (dle obav Svazu průmyslu). Během stejné doby si přechod na ekologicky šetrnější energetiku vyžádá investice ve stovkách miliard. Další schválený cíl je v podobě zvýšení podílu obnovitelných zdrojů (celoevropsky 27 %) a pokračování stávajícího nástroje NER 300, přičemž jeho působnost bude rozšířena na nízkouhlíkové inovace v průmyslových odvětvích a počáteční prostředky se zvýší na 400 milionů povolenek (NER 400). Dalším cílem je propojení evropských energetických trhů. Tento krok by měl vést k vytvoření energetické unie. Minimální integraci energetického trhu mají především Malta, Kypr a Řecko. Hlavy států a vlád se dohodly na dosažení minimálně desetiprocentního propojení elektrických sítí. V roce 2020 dojde k přezkoumání a k možnému navýšení hranice na 15 %, což v současné době požadují Španělsko a Portugalsko. Komise však ještě předložila legislativní návrh s cílem vytvořit rezervu tržní stability pro systém EU pro obchodování s emisemi jako součást rámce politik v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030. Tato rezerva by se vytvořila na počátku příštího obchodovacího období s emisními povolenkami (v roce 2021) a řešila by jak přebytek emisních povolenek, který se vytvořil v posledních letech, tak i zvýšení odolnosti systému vůči velkým otřesům pomocí automaticky nastavitelné nabídky povolenek, které budou draženy (Evropská rada, 2014). Ekologické organizace a firmy zaměřené na zelené technologie ovšem neskrývají z kompromisu na summitu své zklamání – cíle jsou podle nich příliš nízké. Závazný je pro členské země navíc jen cíl pro snižování emisí. *„EU zmáčkla tlačítko pause na budování energetické nezávislosti na fosilních palivech, neboť výsledná klíčová opatření jako posilování obnovitelných zdrojů*

⁵⁰ Tuto finanční kompenzaci si vyjednalo více států (především střední a východní Evropy)

nebo snižování spotřeby jsou vágní a nezávazná. V příštím desetiletí se již OZE obejdou bez současné formy podpory, takže jejich omezování nedává smysl,“ sdělil Martin Sedlák z Aliance pro energetickou soběstačnost (EurActiv.cz, 2014a).

Opačný postoj k výsledkům dohod má komisařka odpovědná za oblast klimatu Connie Hedegaardová: *„Navzdory všem těm, kteří tvrdili, že Komise dnes nepřijde s žádným ambiciózním návrhem, se nám to podařilo. 40 % snížení emisí je pro EU nákladově nejefektivnějším cílem, který zároveň přihlíží k naší globální odpovědnosti. Evropa se samozřejmě musí i nadále intenzivně zaměřovat na energii z obnovitelných zdrojů.* (ČSVE, 2014).

Členové Výboru pro životní prostředí, veřejné zdraví a bezpečnost potravin (ENVI) na konci února 2015 odsouhlasili, že by nemělo (od roku 2019) docházet k automatickému uvolňování rezervy emisních povolenek stažených v rámci backloadingu. Povolenky, které byly a budou staženy v letech 2014–2016, by neměly být opětovně vráceny na trh, s čímž se v návrhu počítalo, ale jejich objem by měl být přidán do nově vzniklé rezervy. ENVI zastávala názor, že k zavedení mechanismu automatické rezervy by mělo dojít již na konci roku 2018. Výbor rovněž navrhoval, aby finanční prostředky získané z aukce 300 mil. emisních povolenek byly převedeny do fondu určeného na (nízkouhlíkové) inovace v energetice. O měsíc později (březen 2015) jednali zástupci členských států o plánu Evropské komise na stažení stovek milionů přebytečných emisních povolenek z trhu do stabilizační rezervy. Na této schůzi šlo především o hledání konsenzu při stanovení termínu, kdy by měla tržní stabilizační rezerva začít fungovat. Členské státy EU přijaly kompromis - spuštění tržní stabilizační rezervy v roce 2021 a přesun backloadovaných povolenek do rezervy v roce 2018. To je nejméně o dva a půl roku později, než bylo schváleno v Evropském parlamentu. Názory na termín zavedení rezervy a její formy se liší. Německo a Velká Británie mají zájem o její implementaci do EU ETS již během dvou let, naopak Rumunsko, Polsko a Finsko jsou proti a i rok 2021 jim přijde příliš brzký.

Na začátku května však došlo k úpravě termínu vzniku stabilizační rezervy na emisní povolenky. Začne fungovat od roku 2019. K finálnímu plenárnímu hlasování europoslanců na toto téma by mělo dojít letos v červenci. Podle dohody by v budoucnu mělo docházet k postupnému stahování povolenek z aukcí, a to do té doby, dokud přebytek neklesne pod 833 mil. kusů. V prvním roce fungování stabilizačního mechanismu bude do rezervy konkrétně přesunuto 12 % z celkového oběhu.

Zatímco se v současnosti v souvislosti s EU ETS nejčastěji mluví o tzv. MSR (market stability reserve), Česká republika si připsala dílčí úspěch. Jedná se o pokles množství vypuštěných emisí CO₂ ze zařízení v EU ETS na historické minimum. Oproti roku 2005 (kdy byl systém

obchodování spuštěn) byly vypouštěné emise sníženy o 19,5 %. Mezi zařízení, které pod EU ETS spadají, jsou zejména elektrárny, teplárny a velké průmyslové podniky. Ty vypustily do ovzduší v minulém roce 66,5 tun oxidu uhličitého. Meziročně se jedná o pokles o 1,9 % z loňského objemu 67,7 tun CO₂ (Voříšek, 2015).

Použitá literatura

- ARLT J., ARLTOVÁ M. *Finanční časové řady: [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003.
- ARVANITAKIS. *Investing EU ETS auction revenues into energy savings*. Point Carbon, 2012.
- BARKER, T., LUTZ, C., MEYER, B., POLLITT, H. *Modelling an ETR for Europe*. Oxford University Press, 2011.
- BÁRTEK. *Klimatická ekomise EU schválila postup pro backloading emisních povolenek*. Quote.cz, 2014.
- BELLEGARD C., GOLDSCHMIDT P. *Forecasting across frequencies: Linearity and non-linearity*. University of Western Australia Research Paper, Proceedings of the International Conference on Advanced Technology. Austrálie, 1999.
- BERGH. *Optimal climate policy is a utopia: from quantitative to qualitative cost benefit analysis*. Sv. Ecological Economics 48. 2004.
- BERGMAN. *Advances in mixed methods research*. London: Sage, 2009.
- BERNARD A., VIELLE M. *Assessment of European Union transition scenarios with a special focus on the issue of karbon leakage*. April 2009.
- BÖHRINGER C, LANGE A. , *Mission impossible? On the harmonization of national allocation plans under EU emission trading directive*. Journal of Regulatory Economics 27, 2005.
- BÖHRINGER C., LANGE a., RUTHERFORD T. *Optimal emission pricing in the presence of international spillovers: decomposing leakage and terms of trade motives*. NBER working paper, 2010.
- BÖHRINGER CH., LÖSCHEL A., MOSLENER U., RUTHERFORD T.,. *EU climate policy up to 2020: An economic impact assessment*. September 2009.
- BÖHRINGER CH., RUTHERFORD T. *The EU 20/20/2020 targets: An overview of the EMF22 assessment* . October 2009., Energy Economics, vol. 31, pp. 268–273.
- BOLLERSLEV. *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*. Journal of Econometrics 31, 1986.
- BOND-SMITH, DENNE &. *Carbon Price Forecasts*. Prepared for parliamentary Commissioner for the Environment, 2010.
- BOREŠ. *Změna legislativy ve III. fázi EU ETS (EUROPEAN CARBON FORUM) V PŘEDVEČER AUKCÍ*. 11/2012, , 2013.

- BREDIN D., MUCKLEY C. *An emerging equilibrium in the EU emission trading scheme.* Energy Econ. 33, 2011.
- BUSINESSINFO.CZ. *Evropská politika ochrany životního prostředí.* 30.5.2009.
- CAMPBELL D. T., FISKE D. W. *Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix.* Psychological bulletin, 1959.
- CAPROS P., MANTZOS L., PAPANDREOU P., TASIOS N. *Model-based Analysis of the 2008 EU Policy Package on Climate Change and Renewables.* Report to the European Commission - DG ENV, 2008.
- CAPROS P., MANTZOS M., PAPANFREOU V., *EU Policy Package on Climate Change and Renewables.* June 2008, Energy Policy 39, pp. 1476–1485
- CARRARO C., FAVERO A. *The Economic and Financial Determinants of Carbon Prices .* Finance a úvěr-Czech Journal of Economics and Finance, 59, no. 5 , 2009.
- CENIA. *Politika životního prostředí.* CENIA - Resort životního prostředí, 2012.
- CIPRA, T. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii.* SNTL/ALFA, Praha, 1986.
- CLO S., BATTLES S. *Policy options to improve the effectiveness of the EU emissions trading system: A multi-criteria analysis.* 2012.
- COWI. *Competitiveness and EU climate change policy.* Interim report COWI for UNICE, 2004.
- CRESWEL J. W., PLANO CLARK, V. L. *Designing and conducting mixed methods research.* London: Sage, 2007.
- CUDLÍNOVÁ E, Doc. *Ekologická ekonomie a životní prostředí.* skripta KSR, JČU, 10/2009.
- ČECHURA L., HÁLOVÁ P., MALÝ M., PETEROVÁ J., ŠOBROVÁ L. *Cvičení z ekonometrie.* ČZU, Praha, 2012.
- ČHMÚ. *Národní inventarizační systém skleníkových plynů a problematika změny klimatu.* Praha: ČHMÚ, 2009.
- ČHMÚ. *Znečištění ovzduší na území ČR v roce 2010.* cit. duben/2012, <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr11cz/tab/t112.htm>, 2010.
- DAŇHELKA M. *Rámcová pozice/Stanovisko pro Parlament ČR.* MŽP, 2011.
- DASKALAKIS G., PSYCHOYIOS D, MARKELLOS R. *Modeling CO2 emission allowance prices and derivatives: evidence from the EEX.* ERIM Report Series, 2005.
- DELARUE E., VOORSPOOLS K., D'HAESELEER W. *Fuel Switching In The Electricity Sector Under The EU ETS: Review And Prospective.* 2007.
- DEMAILLY D., QUIRION P. *European emission trading scheme and competitiveness: a case study on the iron and steel industry.* Energy Economic, 2008.

- DIENSTBIER. *Ekonomické nástroje ochrany životního prostředí - otázky právní*. 2010.
- DISMAN. *Jak se vyrábí sociologická znalost*. Karolinum Praha, 2002.
- DUNIS C., HUANG X. *Forecasting and trading currency volatility: An application of recurrent neural regression and model combination*. Anglie, Liverpool, 2002.
- EEA. *Application of the Emissions Trading Directive by EU Member States [pdf]*. Kodaň: EEA, 2008.
- EEA, European Environment Agency. *Market Based Instruments in Environmental Policy in Europe*. EEA Technical Report No 8/2005, 2005.
- EK. *Nariadení Komise č.1031/2010*. 5.2.2013, www: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2010R1031:20111125:CS:PDF>, 2010.
- EK. *Nová směrnice o energetické účinnosti*. 6/2011.
- EK. *Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů – „Plán přechodu na konkurenceschopné nízkouhlíkové hospodářství do roku 2050“ (kód dokumentu 7505/11, KOM (2011) 112 v konečném znění*. 2013.
- EK. *Souhrn potvrzení dopadů návrhu rozhodnutí Evropského Parlamentu a Rady o vytvoření a uplatňování rezerv tržní stability pro EU ETS*. 1/2014.
- EK. *Změna klimatu: Komise zahajuje program rozsáhlých investic do inovativních nízkouhlíkových technologií*. Brusel, 11/2010.
- ENDERS, W. *Applied Econometric Time Series*. Hoboken: Wiley, 2010.
- ENERGOSTAT. *Emisní poplatky*. 2012.
- ENGLE R.F., FOCARDI S.M., FABOZZI F.J. *ARCH/GARCH's Models in Applied Financial Econometric*. cit. 6/2014, dostupné na <http://pages.stern.nyu.edu/~rengle/ARCHGARCH.pdf>, 11/2007.
- ENGLE, R.F. *New Frontiers for ARCH models*. cit 6/2014, Journal of Applied Econometrics, 17, 2002.
- EP. *Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU ze dne 24. listopadu 2010 o průmyslových emisích (integrované prevenci a omezování znečištění)*. 2010.
- EURLex. *ZPRÁVA KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU A RADĚ: Stav evropského trhu s uhlíkem v roce 2012*. cit. 10.2.2013, www: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0652:FIN:CS:HTML>, 2012.
- EUROPEAN COMMISSION. *Report from the Commission to the European Parliament and the Council, The state of the European carbon market in 2012*. Brussels, 2012.

- EUROPEAN COMMISSION. *Report from the Commission to the European Parliament and the Council, The state of the European carbon market in 2012*. Brussels, 11/2012.
- EUROPEAN COMMISSION. *COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Information provided on the function in of the EU Emissions Trading System, the volume sold greenhouse gas emission allowances auctioned and freely allocated and the impact on the surplus if EUA in the period up to 2020*. 2012.
- EUROPEAN COMMISSION. *The EU Emissions Trading System (EU ETS)*. 11/2012.
- EurActiv.cz, *Kompenzace z volných emisních povolenek se ČR zamlouvají, NGOs vyzývají k opatrnosti*, 2014a, cit. 13.11.2014, dostupné na <http://www.euractiv.cz/energeticka-ucinnost/clanek/kompenzace-z-volnych-emisnich-povolenek-se-cesku-zamlouvaji-nevladky-vyzyvaji-k-opatrnosti-012244>
- EurActiv.cz, *Dražší povolenky přinesou ČR víc peněz, emisní obchodování ale stále nefunguje*, 2014b, cit. 13.11.2014, dostupné na <http://www.euractiv.cz/energeticka-ucinnost/clanek/drazsi-povolenky-prinesou-cesku-vice-penez-system-emisniho-obchodovani-ale-stale-nefunguje-012256>
- EVROPSKÁ RADA, *Závěry o rámci politiky v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030*, Brusel, 2014
- EVROPSKÁ KOMISE. *Akce EU proti změně klimatu – Systém EU pro obchodování s emisemi*. 2009.
- EVROPSKÁ KOMISE. *Systém EU pro obchodování s emisemi*. 2009.
- GRUBB. *Strengthening the EU ETS*. Climate Strategies, 2012.
- HEPBURN A., GRUBB M., NEUHOFF K., MATTHES F. *Auctioning of EU ETS Phase II allowances: how and why?* cit. 2/2013, <http://econpapers.repec.org/paper/camcamdae/0644.htm>, 2006.
- HERMANN. *Strengthening the European Union Emission Trading Scheme and raising climate ambition: Facts, Measures and Implications*. Óko-Institut, 2012.
- HERMELING C., LÖSCHEL A., MENNEL T. *A new robustness analysis for climate policy evaluations: A CGE application for the EU 2020 targets*. August 2012., Energy Policy, Elsevier, vol. 55, pp. 27-35
- HINTERMANN. *Allowances price drivers in the first phase of the EU ETS*. Journal of Environmental Economics and Management 59, 2010.
- HOURCADE JC, NEUHOFF K, DEMAILLY D, SATO M. *Differentiation and dynamics of EU ETS competitiveness impacts*. Climate Strategies report, Cambridge, 2008.

- CHAN. *Analysis of financial time series*. Wiley, New York, 2002.
- CHEN. *The Outlook of Carbon Prices: Price Range Forecast for European Union Allowances in European Union Emission Trading Scheme Phase III*. CIO, Center for Isotope Research IVEM, Center for Energy and Environmental Studies, University of Groningen, 2012.
- CHEN Y., SIJM J., HOBBS B.F., LISE W. *Implications of CO2 emissions trading for short-run electricity market outcomes in Northwest Europe*. *J Regul Econ* 34(3), 2008.
- IIASA. *The GAINS Model*. 2005.
- IPA. *Implications of the EU Emissions Trading Scheme for the UK Power Generation Sector, Final Report to the Department of Trade and Industry (DTI)*. IPA Energy Consulting, Edinburgh , 2005.
- KAINUMA, et al. *Analysis of Post-Kyoto Scenarios : The AIM Mode*. 2010.
- KANEOVÁ. *Doing Your Own Research – Interview*. London-New York, Marion Boyars, 1985.
- KARA M., SYRI S., HELYNEN S., KEKKOKEN V., RUSKA M. *The impacts of EU CO2 emissions trading on electricity markets and electricity consumers in Finland*. *Energy Econ* 30(2), 2008.
- KIUILA O., MARKANDYA A. *Can Transition Economies Implement a Carbon Tax and Hope for a Double Dividend. The Case of Estonia*, *Applied Economics Letters*, 2005.
- KLEPPER G., PETERSON S. *Emission trading, CDM, JI and more – the climate strategy of the EU*. Kieler Working Paper no 1238, 2005.
- KLOS, Č. *Jak obchod reguluje emise*. *Euro* 13/2006. Praha: EURONEWS, 2006.
- KLOS, Č. *Povolenky v černé díře*. *Euro* 4/2009. Praha: EURONEWS, 2009.
- KOLB, RUBIN, MCINTYRE. *Organizational Psychology. An experimental Approach*, 1979.
- KŘIVÝ I., *Analýza časových řad.*, cit. 3/2014, dostupné na http://informatika-osu.czechian.net/files/is/ancas/ANCAS_DiV.pdf., 2006.
- KUIK O., HOFKES M. *Border adjustment for European emissions trading: Competitiveness and carbon leakage*. *Energy Policy*, 2010.
- LABANDEIRA X., RODRIQUEZ M. *Wide and Narrow Approaches in Climate Change Policies*. FEDEA working paper no 2007-39 , 2013.
- LAMOREAUX CH., LASTRAPES W. *Heteroskedasticity in Stock Return Data: Volume versus GARCH effects*. *The Journal of Finance*, 3/1990.
- LINARES P., JAVIER SANTOS F., VENTOSA M., LAPIEDRA L. *Impacts of the European emissions trading scheme and permit assignment methods on the Spanish electricity sector*. *Energy J* 27(1), 2006.

- MANDERS T., VEENENDAAL P. *Border tax adjustments and the EU-ETS*. CPB Netherlands bureau for economic policy analysis, 2008.
- MARTIN R., MUULS M., WAGNER U.J. *Still time to reclaim the European Union Emissions Trading System for the European tax payer*. Policy Brief, Centre for Economic Performance, London School of Economics, 2010.
- MCKINSEY&COMPANY. *Impact of the Financial Crisis on Carbon*. 2010.
- MEZŘICKÝ. *Environmentální politika a udržitelný rozvoj*. Portál, 2005.
- MFCR. *Obchodování s emisními povolenkami, evropský uhlíkový trh*. MFCR, 5/2010.
- MIZRACH B., SANTOMERO, A. *Liquidity in Advance Model of the Demand for Money Under Price Uncertainty*. Journal of Monetary Economics 26, 1990.
- MŽP. *Metodický pokyn č. 7: Návod k postupu pro nové účastníky trhu a zařízení vyřazená z provozu*. 2012.
- MŽP. *Státní politika životního prostředí České republiky 2011 – 2020*. 2011.
- MŽP. *Zelená úsporám*. MŽP, 2010.
- ORANEN. *The impact of emissions trading on the price of electricity in Nord Pool—market power and price determination in the Nordic electricity market*. 2006.
- ORGANISATION, INTERNATIONAL LABOUR. *World of work report*. Geneva: ILO, 2009.
- PAOLELLA M., TASCHINI L. *An econometric analysis of emission trading allowances*. Working paper, Swiss Banking Institute, 2006.
- PAOLELLA M., TASCHINI L. *An Econometric Analysis of Emission Trading Allowances*. Journal of Banking & Finance 32, 7/2007.
- PEARCE. *The limit of cost-benefit analysis as a guide to environmental policy*. Kyklos 29, 1976.
- PERMAN, R. *Natural Resource and Environmental Economics*. 3. vydání. Glasgow: Pearson Education Limited, 2003.
- PONSSARD J-P, WALKER N. *EU emission trading and the cement sector*. Climate Policy, 2008.
- PRAVDA. *CO₂ Price Monitor [pdf]*. Praha: Pravda Capital, 2008.
- RANCI P., OLMOS L., PAZIENZA M. G., RUESTER S., SARTORI M., GALEOTTI M., HIRSCHHAUSEN CH., CAPROS P. *The Impact of Climate and Energy Policies on the Public Budget of EU Member States*. June 2011., European University Institute, ISBN:978-92-9084-072-5, doi:10.2870/35351
- REIDER. *Volatility forecasting I: GARCH Models*. Oxford, 10/2009.

- RICKELS W., GÖRLICH D., OBERST G. *Explaining European Emission Allowance Price Dynamics: Evidence from Phase II*. (Kiel Working Paper No. 1650, October 2010).
- SAMUELSON, P. A., NORDHAUS, W. D. *Ekonomie*. 2. vydání Praha: Nakladatelství Svoboda, 1995.
- SEIFERT J., UHRIG-HOMBURG M., WAGNER M. *Dynamic behavior of CO2 spot prices*. Journal of Environmental Economics and Management 56, 2008.
- SIJM. *Investing EU ETS auction revenues into energy savings*. UFZ, Leipzig, 12/2012.
- SMALE R., HARTLEY M., HEPBURN C., WARD J. *The impact of CO2 emissions trading on firm profits and market prices*. Climate Policy 6(1), 2006.
- SPIESOVÁ D. *Alternativní zdroje energie: slunce vs. vítr*. Energetika č.8/2012, 2012.
- SPIESOVÁ D. *Komparace důsledků ekonomických nástrojů na zájmové skupiny v odvětví teplárenství*. Časopis Energetika č.4, duben 2012.
- SPIESOVÁ D. *Regionální politika EU zaměřená na ochranu životního prostředí, Vědecká konference „Region v rozvoji společnosti*. Brno, říjen 2010.
- STRECKER O. *Aktuální stav EU ETS a možné dopady regulačních změn*. ČEZ, 2012.
- STRECKOVÁ Y., MALÝ M. *Veřejná ekonomie pro školu i praxi*. 1. vydání. Praha: Computer Press, 1998.
- SUCHÁNEK. *Veřejná řešení externalit: Obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů v EU (diplomová práce)*. 2009.
- SUCHÝ, J. *Emisní obchodování v České republice: novinky z projednávání Národního alokačního plánu II aneb co s povolenkou Protocol [pdf]*. Pro-Energy magazín 2/2007. Praha: Stenella, 2007.
- SVAZ PRŮMYSLU A DOPRAVY. *Změna klimatu: Komise zahajuje program rozsáhlých investic do inovativních nízkouhlikových technologií*. 2012.
- ŠČASNÝ, M and PÍŠA, V. *Analyzing Macroeconomic Effects of Environmental Taxation in Czech Republic with the Econometric E3ME Model*. Sv. 5. Czech Journal of Economics and Finance, 2009.
- TESAŘ V. *Cena povolenek padá až o 40 % po zamítnutí opravy trhu průmyslovým výborem EP. Blíží se konec obchodu s emisemi?* 1/2013.
- THE NATIONAL CENTRE FOR EMISSIONS MANAGEMENT (KOBIZE), POLAND. *The impact of the auction schedule change (the so-called backloading) in accordance with the EC proposal of 12 November 2012 (900 mln of allowances) on the volume of the allowances to be auctioned and the revenues to the budget for all the EU Member State*. 11/2012.

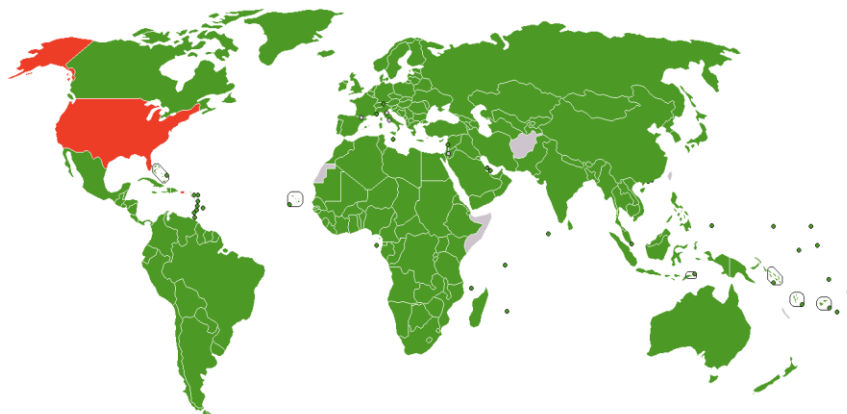
- TOL. *A cost–benefit analysis of the EU20/20/2020 package*. June 2012.
- TOMÁS RAF., RIBEIRO FR., SANTOS VMS., BORDADO JCM. *Assessment of the impact of the European CO2 emissions trading scheme on the Portuguese chemical industry*. Energy Policy, 2010.
- TRUCK., BENZ &. *Modeling the price dynamics of CO2 emission allowances*. Energy Economics, 2009.
- TRUGER, D.A. *Beschäftigungseffekte einer Ökologischen Steuerreform – Erfahrungen und Ergebnisse in Deutschland*. Freie Universität Berlin, 2008.
- TSAY, RUEY S. *Analysis of Financial Time Series*. John Wiley & Sons, INC., New York, 2002.
- TŮMA. *EU ETS pro roce 2012*. MŽP, 2010.
- TZB. *Zákon č. 383/2012 Sb. o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů*. 2012.
- UHRIG-HOMBURG M., WAGNER M. *Success changes and optimal design of derivatives on CO2 emission certificates*. Working Paper, University of Karlsruhe, 2006.
- UNFCCC. *The Mechanisms under the Kyoto Protocol*. Bonn: UNFCCC, 2009 (c), 2009.
- VECKA. *Směrnice o průmyslových emisích a teplárenství (pohled Teplárenského sdružení ČR)*. Teplárenské sdružení ČR, 2012.
- VITURKA, M. *Environmentální ekonomie : distanční studijní opora*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2005.
- VÝBOR, EVROPSKÝ HOSPODÁŘSKÝ A SOCIÁLNÍ. *Návrh rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady o vytvoření a uplatňování rezervy tržní stability pro systém EU pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů a o změně směrnice 2003/87/ES*. 2/2014.
- WEISANG G., YUKIKA A. *Vagaries of the Euro: An Introduction to ARIMA modeling*. 2008.
- WIKIPEDIA. *Kyoto_Protocol_participation_map_2009*. 2009.
- Zákon č. 261/2007 Sb., O stabilizaci veřejných rozpočtů: Česká republika*. nedatováno.
- ZÁMYSLICKÝ P. *Několik poznámek k politice ochrany klimatu a emisnímu obchodování*. MŽP, 2013.
- ZÁMYSLICKÝ P. *Uhlíkový trh/reforma EU ETS a dostupnost investic*, Pražské evropské energetické fórum 2014. 2/2014.
- ŽP, RESORT. *Státní fond životního prostředí*. 2013.

9 Přílohy

9.1 Příloha 1: Kjótský protokol

Země se zavázaly ke snižování šesti skleníkových plynů (Greenhouse gases – GHG), jejichž podíl na globálním oteplování je považován za nevýznamnější. Jedná se o oxid uhličitý (CO₂), metan (CH₄), oxid dusný (N₂O), chlorfluorderiváty uhlovodíků (HFC), perfluorované deriváty uhlovodíků (PFC), hexafluorid sírový (SF₆). Nejvyšší pozornost byla věnována omezení produkce oxidu uhličitého (CO₂), jehož emise jsou v porovnání s ostatními skleníkovými plyny ve značné převaze. Emise každého sledovaného skleníkového plynu se vyjadřují v jednotkách zvaných CO₂ ekvivalent (CO₂-e). Jedna CO₂-e tedy vyjadřuje emisi jedné tuny CO₂ nebo množství jiného plynu, způsobující ekvivalentní škodu na životním prostředí

Obr. 12: Zobrazení zemí podle (ne)podepsání Kjótského protokolu



zelená - protokol ratifikovaly, **červená** - podepsaly, ale odmítly ratifikovat, **šedá** - nepodepsaly
Zdroj: (Wikipedia, 2009)

Důsledkem přijetí Kjótského protokolu byla nutnost investice do energeticky úsporných technologií. Náklady na snižování emisí jsou v jednotlivých zemích různé a záleží především na výchozí pozici dané země – například jaké má palivové zásoby, apod. Existují i odpůrci Kjótského protokolu, kteří spekulují o problému globálního oteplování a o pravdivosti dokládáných dat klimatologů a jiných odborníků z oblasti životního prostředí.

Česká republika přistoupila ke Kjótskému protokolu v roce 2001, což pro ni bylo novinkou, protože nikdy předtím nebyly emise CO₂ předmětem státní regulace. Evropská unie jako celek (EU-15) se již v roce 1997 v protokolu zavázala snížit emise během období 2008 až 2012

alespoň o 8 %. Stejný závazek si při ratifikaci stanovila i ČR. V České republice se emitovalo (v roce 1990 - referenčním roce Kjótského protokolu) celkem 163,864 Mt CO₂ (ČHMÚ, 2009). Aby ČR dostala svých závazků, musela do roku 2012 snížit emise na cca. 150 Mt CO₂. Této úrovni bylo dosaženo již v roce 1992, především díky transformaci socialistického hospodářství na tržní ekonomiku. Detailní pravidla implementace Kjótského protokolu byla přijata na Sedmé konferenci smluvních stran UNFCCC v Marakéši v roce 2001 (tzv. Marakéšská smlouva).

Země vázané Kjótským protokolem musí svoje závazky splnit v první řadě v národním měřítku. Ve snaze o dosažení svých cílů mohou státy využít tzv. Mechanismy flexibility Kjótského protokolu. Tyto mechanismy mají stimulovat udržitelný rozvoj prostřednictvím technologických transferů a investic především do rozvojových zemí⁵¹. Kjótské mechanismy tak představují nákladově efektivní cestu snížení emisí doma nebo v zahraničí a stimulují soukromý sektor vyspělých zemí. V Kjótském protokolu jsou definovány následující tři mechanismy (UNFCCC, 2009; Suchánek, 2009):

9.1.1 Joint Implementation

Joint Implementation (JI) neboli Mechanismus společné realizace je projektový mechanismus, definovaný v článku 6 Kjótského protokolu, umožňující zemím získat, na základě investičních projektů v zahraničí, emisní redukční jednotky (Emission Reduction Units – ERU), využitelné k plnění Kjótských cílů. Investorská země, zavázaná k redukci emisí v rámci Kjótského protokolu, vloží finance v podobě grantu do konkrétního projektu v hostitelské zemi, taktéž zavázané Kjótským protokolem ke snížení emisí. Počet emisí (CO₂-e), ušetřených tímto projektem, snižuje prostřednictvím ERU emisní limit investorské země nebo může země ERU prodat.

9.1.2 Mechanismus čistého rozvoje

Dalším projektovým mechanismem je Mechanismus čistého rozvoje (Clean Development Mechanism – CDM). CDM je obdobou JI, s tím rozdílem, že země vázaná Protokolem realizuje projekt v rozvojové zemi, která nemá žádný závazek vůči Kjótskému protokolu. Mechanismus

⁵¹ Vychází se z globálního charakteru skleníkových plynů. Není tedy důležité, kde budou finanční prostředky na snižování vynaloženy a na kterém místě na světě dojde ke snížení emisí.

je definován v článku 12 Kjótského protokolu a realizované projekty mohou získat obchodovatelné Certifikované redukční jednotky (Certified Emission Reductions – CER). CER, stejně jako ERU, odpovídají emisím ekvivalentním tuně CO₂, ušetřeným díky realizovanému projektu a mohou být využity k plnění Kjótských cílů. Tento mechanismus je považován za průkopnický. Jedná se o první celosvětový, environmentální investiční a kreditní mechanismus svého druhu, využívající standardizovaný emisní kompenzační nástroj, CER.

9.1.3 Mezinárodní obchodování s emisemi

Mezinárodní obchodování s emisemi (International Emission Trading – IET) je systémem typu cap-and-trade. Země, které ratifikovaly Rámcovou úmluvu OSN o změně klimatu, jsou Kjótským protokolem zavázány k plnění určitých emisních cílů. Tyto cíle jsou vyjádřeny jako úroveň povolených emisí pro období 2008-2012 a distribuovány v podobě jednotek přiděleného množství (Assigned Amount Units - AAU). Země těmito povolenkami kryjí svoje národní emise a zbylé povolenky mohou prodat zemím, které přesáhly svoje emisní cíle, případně musí chybějící povolenky nakoupit. Tato aktivita může mít charakter čistě mezivládního obchodu s národními úsporami nebo obchodu podloženého konkrétními projekty (Green Investment Scheme – GIS). Obchodování s povolenkami je určeno článkem 17 Kjótského protokolu.

V rámci systému IET mohou být využity kromě AAU i další povolenky, všechny ekvivalentní jedné tuně CO₂:

- Eliminační jednotky (Removal Units – RMU) jsou vydávány členskými zeměmi na základě projektů v zemědělství a lesnictví, odstraňujících již emitované skleníkové plyny, jako je zalesnění apod.
- Emisní redukční jednotky (ERU), získané z projektů realizovaných v rámci mechanismu Joint Implementation.
- Certifikované redukční jednotky (CER), získané z projektů Mechanismu čistého rozvoje.

Převody a obchodování s těmito třemi typy povolenek jsou evidovány a monitorovány prostřednictvím systému registrů pod Kjótským protokolem

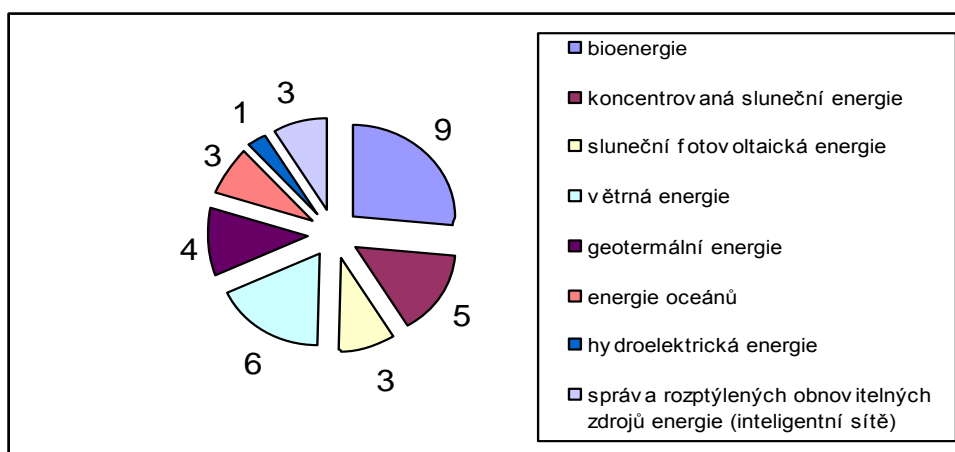
9.2 Příloha 2: NER300

V každém členském státě bude podpořen nejméně jeden a nejvýše tři projekty. Žadatel může být jak státní správa, místní orgány či velké korporace, tak i střední a malé podniky. Návrhy projektů, sponzorované buď jednotlivými subjekty, nebo konsorciem, musí být předloženy členskému státu, ve kterém bude projekt realizován. První posouzení způsobilosti projektů provedou členské státy do tří měsíců. Evropská investiční banka má za úkol dohlédnout na prodej povolenek a na optimální alokaci jejich výnosů. Dříve než EIB doporučí návrhy projektů Komisi, provede jejich podrobnou finanční a technickou kontrolu a vytvoří jejich pořadí.

Komisařka pro oblast klimatu Connie Hedegaardová uvedla: *„Iniciativa NER300 je dobrým příkladem toho, že 27 členských států EU toho dokáže víc společně než jednotlivě. Díky příjmům z prodeje povolenek na emise CO₂ získáme kolem 4,5 miliardy EUR na inovativní technologie pro obnovitelné zdroje energie a na technologie zachycování a ukládání uhlíku. Spolu s příspěvky členských států a sponzory projektů se tato částka vyšplhá až na 9 miliard EUR. Můžeme tak získat stimul nezbytný k tomu, aby si EU udržela čelní pozici v oblasti technologií šetrných ke klimatu. Know-how, schopnosti a ambice Evropě umožňují stát v čele světového vývoje technologií potřebných k boji proti změně klimatu“.* (EK, 2010)

Prezident EIB Philippe Maystadt k tomu dodal: *„EIB je plně odhodlána pomoci členským státům Evropské unese splněním jejich cílů v oblasti klimatu a energetiky pro rok 2020. Nabízíme proto finanční a technické odborné znalosti na podporu realizace iniciativy NER300“* (EK, 2010) Jak již bylo řečeno, celý program může zafinancovat projekty v hodnotě více než 1,3 miliard EUR. Finanční prostředky z iniciativy NER300 lze kombinovat s financováním z jiných nástrojů EU, včetně strukturálních fondů a Fondu soudržnosti a Evropského energetického programu pro hospodářské oživení (EEPR).

Obr. 13: Kategorie projektů zaměřených na inovativní technologie pro OZE



Zdroj: (Svaz dopravy a průmyslu, 2012) + autorka

Finanční podporu obdrží 34 projektů zaměřených na obnovitelné zdroje energie. Největší podíl zaujímá kategorie bioenergie, tzn. pěstování a spalování biomasy. Tento typ OZE zažívá v současnosti celosvětově největší rozmach. Pět projektů pro inovaci technologie spadá do oblasti slunečních elektráren. Oproti tomu, nejméně investičních prostředků vydá Evropská investiční banka do kategorie hydroelektrická energie (vodní elektrárny). Historicky patřily vodní elektrárny v České republice mezi jeden z nejvíce zastoupených typů OZE, v současnosti se však jejich potenciál vyčerpal. (Spiesová, 2012)

9.3 Příloha 3: Ekonomické nástroje v boji proti změně klimatu

9.3.1 Poplatky

Poplatky jsou povinné, zákonem stanovené platby za znečištění životního prostředí, případně za využití přírodních zdrojů. Poplatky jsou tedy ekonomickým nástrojem na ochranu životního prostředí, který přispívá k promítnutí (alespoň částečnému) negativních externalit do nákladů původců.⁵² Nejvýznamnější skupinou jsou poplatky za znečištění ovzduší (emisní poplatky), za vypouštění odpadních vod nebo za ukládání odpadů.

⁵² Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší ze dne 14. února 2002

Emisní poplatky

Platba za znečišťování ovzduší v podobě emisních poplatků byla od svého počátku spíše daní než instrumentem, který by měl přímo motivovat znečišťovatele k redukování vypouštěných látek. Od roku 1994 do roku 2010 se podařilo v ČR u velkých zdrojů (REZZO 1) snížit objem vypouštěných TZL (tuhé znečišťující látky = prachové částice) o téměř 94 %, SO₂ (oxid siřičitý) o 87 %, NO_x (oxidy dusíku) o 42 % a CO₂ (oxid uhličitý) o téměř 46 % (ENERGOSTAT, 2012). Toto snížení bylo dosaženo především díky modernějším technologiím, zpřísnujícím se emisním limitům a také díky obavám z nutnosti kupovat emisní povolenky v aukci. Podíl zdrojů REZZO 1 na celkových emisích znečišťujících látek v ČR ukazuje následující tabulka.

Tab. 40: Podíl emisí znečišťujících látek dle velikosti zdroje na celkových emisích v ČR za rok 2011

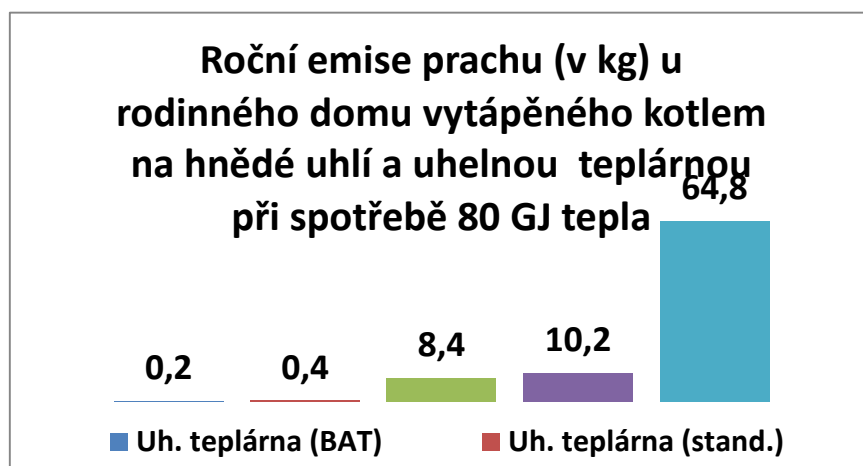
	Prach (TZL)		NO _x		SO ₂	
	kt/rok	%	kt/rok	%	kt/rok	%
REZZO 1	8	13,8 %	111,5	49,6 %	142,1	83,2 %
REZZO 2+3	21,6	37,2 %	10,1	4,5 %	27,7	16,2 %
REZZO 4	28,4	49,0 %	103,1	45,9 %	1	0,6 %
Celkem	58		224,7		170,8	

Zdroj: (ČHMÚ, 2010)

Pozn. REZZO 1 – velké zdroje znečišťování nad 5 MWt, REZZO 2+3 – zdroje pod 5 MWt (včetně domácností), REZZO 4 – mobilní zdroje

Dle ČHMÚ (ČHMÚ, 2010) je dlouhodobě nejproblematictější polutant polétavý prach, naopak roční imisní limity pro oxidy síry nejsou překračovány v žádné lokalitě a imisní limity pro NO_x pouze v dopravně exponovaných oblastech (typicky velká města). Jak je vidět z Tab. 42, podíl velkých zdrojů znečišťování na emisích prachu je již v současnosti velmi nízký – pod 14 %, navíc objem emisí z těchto zdrojů bude v důsledku aplikace nejlepších dostupných technik dle směrnice o průmyslových emisích (EP, 2010) dále razantně klesat. Pokud chtějí odpovědné orgány opravdu zlepšit kvalitu ovzduší, je třeba začít akutně řešit emitenty zejména v oblasti REZZO 3 (domácnosti) a REZZO 4 (doprava).

Obr. 14: Roční emise prachu



Zdroj: (Vecka, 2012)

Standardní teploty jsou z pohledu klasických polutantů cca 74krát resp. 138krát ekologičtější než odhořivací resp. prohořivací kotle. Pokud by měly teplotenské zdroje vypustit stejné množství emisí prachu jako odhořivací a prohořivací kotle v ČR (na základě statistiky ČHMÚ a MPO cca 17,5kt prachu ročně) mohly by zásobovat cca 45 mil. RD (dodávka celkem 3,6 EJ), což je více než 10 krát potřeba tepla pro celou ČR.

Senát ČR v březnu 2012 ovšem schválil postupné zvýšení emisních poplatků pro velké zdroje (se sumou poplatků vyšší než 50 000 Kč ročně) až na pětinasobek současného stavu a zachovává jejich platnost i po roce 2021. Peníze za tyto poplatky jdou nejprve do SFŽP (Státní fond životního prostředí), který by je měl využít na projekty související s ochranou ovzduší. Nyní již zbývá vyjádření Poslanecké sněmovny (poslanci v únoru 2012 rovněž navrhli úpravu novely o poplatcích z emisí, kde jen poplatek za TZL byl minimálně do roku 2021, ostatní poplatky by platily jen do roku 2016). Současná výše poplatků v Kč/t je u TZL 3000Kč/t, SO₂ 1000Kč/t, NO_x 800Kč/t a u VOC 2000Kč/t.⁵³

V roce 2010 tvořil příjem z poplatků do SFŽP pouze 5 % (necelých 400 mil. Kč). Je velmi pravděpodobné, že tato částka ještě poklesne díky úsporným opatřením. Tyto poplatky již zcela ztratily svůj stimulační efekt díky závazné postupné aplikaci nejlepších dostupných technologií v oblasti ochrany ovzduší a zastávají pouze fiskální funkci naplňování rozpočtu SFŽP (přičemž by tuto funkci mohly převzít výnosy z obchodování s emisními povolenkami).

⁵³ Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší ze dne 14. února 2002

Tab. 41: Struktura poplatků za emise schválená Senátem ČR (15.3.2012, Kč/t)

	2013 - 2016	2017	2018	2019	2020	2021 a výše
TZL	4 200	6 300	8 400	10 500	12 600	14 700
SO₂	1 350	2 100	2 800	3 500	4 200	4 900
NO_x	1 100	1 700	2 200	2 800	3 300	3 900
VOC	2 700	4 200	5 600	7 000	8 400	9 800

Zdroj: (Energostat, 2012)

9.3.2 Daně

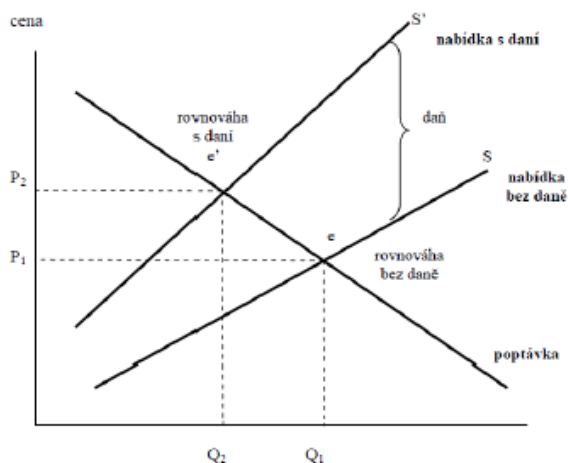
Daně mají převažující funkci v získávání peněžních prostředků do veřejných rozpočtů. Charakteristickými znaky jsou především jejich nenávratnost a neúčelnost (není stanoven konkrétní účel, ke kterému se vybrané prostředky využijí). Rozlišují se dva typy daní: přímé a nepřímé. Daně přímé jsou závislé především na důchodech a majetkové situaci poplatníka. Výše nepřímých daní je odvozena od spotřeby zboží a služeb. V současném daňovém systému České republiky jsou tři druhy nepřímých daní: daň z přidané hodnoty (DPH), spotřební daň a ekologická daň.

Ekologické daně

Ekologickou daní je v České republice myšleno zavedení zdanění energetických produktů v rámci zákona o stabilizaci veřejných rozpočtů (Zákon č. 261/2007 Sb., O stabilizaci veřejných rozpočtů: Česká republika). Od 1. 1. 2008 tak dochází k zařazení ekologických daní do daňové soustavy. Jedná se o zdanění zemního plynu a některých dalších plynů, zdanění pevných paliv a zdanění elektřiny. U všech tří typů ekologických daní je plátcem dodavatel a poplatníkem konečný spotřebitel. V případě teplárenství není tato tzv. ekologická daň vztažena přímo na tepelnou energii, ale promítá se do nákladů na palivo použité při výrobě tepelné energie a stává se tak součástí proměnných nákladů. Mezi zásadní výjimky z tohoto zdanění patří spotřeba zemního plynu v domácnostech a domovních kotelnách, která vytváří tržní distorze na trhu s teplem.

Ekologická daň se dá definovat jako platba do veřejných rozpočtů, jejichž zavedením se očekává určitý pozitivní efekt v ochraně životního prostředí. Ekologické daně jsou součástí celkového daňového systému, oproti ostatním daním je však jejich prvotním cílem ovlivnit emise znečišťujících látek, nikoliv přinášet jen příjem do státního rozpočtu. Metoda, jakou „zelené“ daně ekologizují chování výrobců a spotřebitelů, naznačuje následující graf.

Obr. 15: Ekologická daň



Zdroj: (Cudlínová, 2009)

Kdyby nebyly daně, tak by výroba i spotřeba znečišťovala více než je společenské optimum znečištění (bod Q_1). Po zdanění nabídka klesá (rostou náklady) a tudíž nová rovnováha s daní tvoří množství Q_2 . Zároveň se i zvýší cena pro koncové spotřebitele (promítnutí nákladů do ceny). Nyní záleží na elasticitě poptávky (zda existuje za daný produkt substitut). Případný nezájem spotřebitelů o daný (dražší) produkt by měl vést k motivaci firem snížit náklady a vyrábět šetrně k životnímu prostředí.

Tab. 42: Přehled ekologických daní v ČR

Ekologické daně	Základ daně	Sazba daně
ze zemního plynu*	množství plynu ve MWh spalného tepla	30,6 Kč/MWh
z pevných paliv	množství pevných paliv v GJ spalného tepla	8,5 Kč/GJ
z elektřiny	množství elektřiny ve MWh	28,30 Kč/MWh

Zdroj: (CENIA, 2012)

Pozn. * osvobozena spotřeba v domácnostech a domovních kotelnách

Uhlíková daň

V dubnu 2011 představila Evropská komise návrh revize směrnice 2003/96/ES o zdanění energetických produktů a elektřiny. Dle návrhu by nově měly být energetické komodity jako je uhlí či zemní plyn daněny dvousložkovou daní.

- první složku lze nazvat jako **energetickou** a odvíjí se od energetického obsahu komodity. V současnosti je tento princip aplikován i v ČR v rámci tzv. ekologické daně.
- druhou složku lze nazvat jako **uhlíkovou** a ta by nově danila paliva jednotnou sazbou za vypuštěnou tunu emisí skleníkových plynů. Různá paliva mají různý emisní faktor a tzn. že při jejich spálení se emituje různé množství skleníkových plynů. Proto by bylo například více zdaněno uhlí než zemní plyn. Tuto složku by platily pouze zdroje mimo systém EU ETS.

Daň by se tedy nově odváděla jak z produkce CO₂ (dle návrhu minimálně ve výši 20 EUR/tunu), tak i z výhřevnosti (tj. množství energie obsažené v daném palivu). Výhřevnost by se měla zdanit sazbou 9,6 EUR/GJ v případě pohonných hmot v dopravě a 0,15 EUR/GJ u vytápění. Daň za tunu emisí bude platit dodavatel paliva, který přesune tyto náklady do jeho ceny. Tím se bude vytvářet motivace pro menší znečišťovatele, využívající tato fosilní paliva, aby jejich spotřebu snižovali, případně využívali alternativní ekologické palivo. Uhlíkovou daň by měly odvádět všechny subjekty mimo evropský systém emisního obchodování (EU ETS) – tzn. lokální kotelny a výtopny a domácnosti, zemědělci, dopravci apod. Na tyto producenty se prozatím nevztahuje povinnost nakupovat emisní povolenky a uhlíková daň by tedy měla sloužit jako komplement k systému EU ETS. Díky uhlíkové dani by v závislosti na stanovené ceně uhlíku měl získat státní rozpočet ČR cca 4 – 5 miliard korun ročně (odhad TS ČR při ceně uhlíku 10 EUR za 1 t CO₂ a zrušení výjimky z ekologické daně na zemní plyn pro domácnosti). Zatím však není v ČR zavedena.

„Povolenková daň“

Tato daň vznikla v roce 2010 díky novelizovaného zákona č. 357/1992 Sb., o dani dědické, dani darovací a dani z převodu nemovitostí, ze zdarma alokované povolenky. Zatěžuje energetické společnosti a teplárny, a je ve výši 32 % z ceny emisní povolenky.

Povolenkovou daň musela zaplatit v roce 2011 a 2012 zařízení vyrábějící elektřinu, která jsou zahrnuta do systému obchodování s emisními povolenkami. Daň byla ve výši 32 % z tržní ceny

povolenky (daná k 28.2. příslušného roku). Cílem zdanění bylo získat do státního rozpočtu dodatečný příjem ve výši 4,8 mld. Kč v letech 2011-2012. Daň se platila z „kondenzační“ výroby elektřiny, tzn. elektřiny, která nebyla vyrobena v režimu kombinované výroby elektřiny a tepla.

9.3.3 Dotace a daňové úlevy

Dotace jsou jedním z nástrojů využívajících veřejné výdaje na ochranu životního prostředí. V zásadě je (potenciální) znečišťovatel odměněn za to, že eliminuje negativní externality. Dotace jsou především udělovány na investice do tzv. zelených technologií (tzn. jednorázové investice na zvýšení efektivity výroby s omezením produkce skleníkových plynů, klasických polutantů atd.).

Jeden z programů, který poskytoval dotace na podporu instalací zdrojů vytápění s využitím obnovitelných zdrojů energie a také na investice do energetických úspor při rekonstrukcích i v novostavbách, se jmenuje Zelená úsporám. Program Zelená úsporám a základní postupy poskytování podpory upravuje směrnice Ministerstva životního prostředí č. 9/2009. V programu je podporováno kvalitní zateplování rodinných domů a bytových domů, náhrada neekologického vytápění za nízko-emisní zdroje na biomasu a účinná tepelná čerpadla, instalace těchto zdrojů do nízkoenergetických novostaveb a také výstavba v pasivním energetickém standardu. Česká republika získala na tento Program finanční prostředky prodejem tzv. emisních kreditů Kjótského protokolu o snižování emisí skleníkových plynů (MŽP, 2010). Tento program je v současné době pozastaven.

Za daňové zvýhodnění se považuje snížená sazba u daně z přidané hodnoty na určité výrobky ekologického charakteru. Zároveň jsou od daně z příjmu osvobozeni větrné a malé vodní elektrárny, dále příjmy z provozu tepelných čerpadel a ze zařízení vyrábějící elektřinu a teplo z biomasy aj.

Pro zajímavost je v následující tabulce komparace povinných odvodů platných pro teplárny vs. lokální vytápění (popř. domácnosti s vlastním kotlem).

Tab. 43: Srovnání daňové (poplatkové) zátěže

Typ daně	Bližší specifikace	Rok zavedení	Platné pro teplárny	Platné pro lokální zdroje
Daň za vypuštěné emise	poplatky za emise	1991	ANO	NE
Ekologické daně	daň ze zemního plynu	2007	ANO	NE
	daň z pevných paliv		ANO	NE
Povolenková daň	daň darovací z emis.povolenek	2010	částečně	NE
Uhlíková daň (návrh)	zdanění emisí CO ₂ mimo EU ETS (návrh)	2014 (návrh)	NE	ANO
Nákup emis. povolenek CO ₂	zahrnutí do 3. fáze EU ETS	2013	ANO	NE

Zdroj: autorka

9.4 Příloha 4: EU ETS

9.4.1 Základní funkce systému

Základní funkce systému jsou následující:

1. Vymezení regulovaných sektorů a látek (CO₂ aj.),
2. Defínice redukčních cílů
3. Určení časového rámce – období
4. Alokace a přidělování emisních povolenek
5. Monitoring a reporting emisních dat a vyvození z nich dalších pravidel a opatření

9.4.2 Emisní povolenky

Emisní povolenka je „majetková hodnota odpovídající právu provozovatele zařízení vypustit do ovzduší ekvivalent tuny CO₂“ (Zákon č. 383/2012 Sb., § 2, písm.t). Toto emisní povolení si

mohou mezi sebou znečišťovatelé prodávat. Dosud dostávaly všechny podniky (průmysl a energetika) emisní povolenky bezplatně na základě historických emisí, v druhém obchodovacím období 2008-2012 to je za ČR celkem 86,8 mil. povolenek ročně. Ve třetím obchodovacím období, tj. od roku 2013, ale dochází k revizi systému, část povolenek by měla být zařízením přidělena zdarma (metodou benchmarkingu či na základě historických emisí) a zbytek bude prodán formou aukce.

První fáze EU ETS

Toto pilotní období, které probíhalo od 1. ledna 2005 do 31. prosince 2007, sloužilo především k získávání zkušeností a přípravě na klíčovou fázi 2. Úspěšně v ní byla stanovena cena za uhlíkové emise, zřízeno volné obchodování s povolenkami v rámci EU a vybudována nezbytná infrastruktura pro monitorování, ohlašování a ověřování skutečných emisí produkovaných dotčenými podniky.

Povolenky, které podniky nespotřebovaly ani neprodaly během roku, ve kterém je obdržely, nepropadly, ale přebytek byl přičten k povolenkám přiděleným na následující rok. Stejně tak podniky, které emitovaly více, než kolik vlastnily povolenek, nebo příliš mnoho povolenek prodaly, mohly tento nedostatek vykompenzovat povolenkami z následujícího roku. Nové povolenky byly totiž na elektronické účty zařízení přidělovány v únoru, zatímco povolenky spotřebované v uplynulém roce se musely z elektronických účtů vyřadit do konce dubna. Dělo se tak na základě ověřených výkazů emisí, které měly podniky povinnost předložit do konce března. Teprve v posledním roce Fáze I skončil tento polštář nově přidělovaných povolenek. (Suchánek, 2009)

Druhá fáze EU ETS

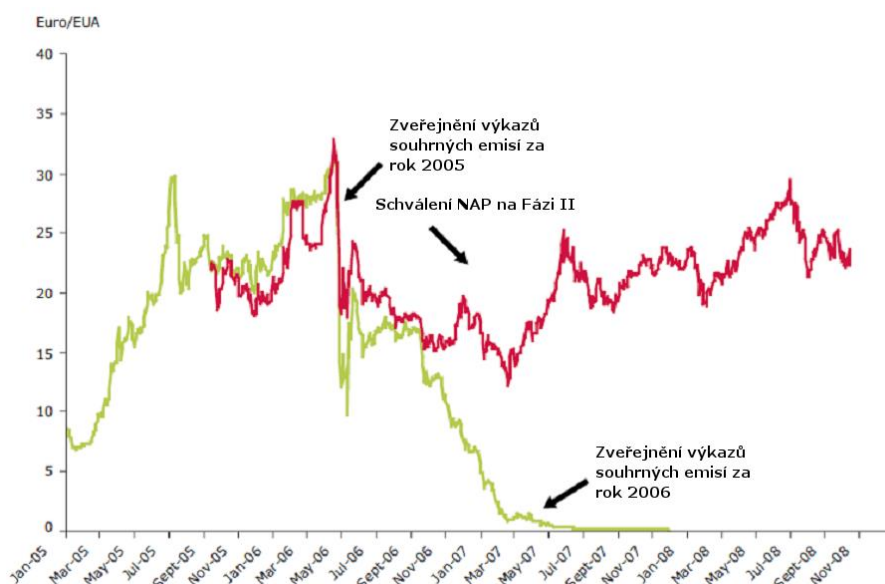
Probíhala od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2012. Kryje se s prvním obdobím závazků v rámci Kjótského protokolu – pětiletou lhůtou, během níž EU a její členské státy musejí splnit protokolem dané emisní cíle. V této fázi jsou zahrnuty rovněž emise oxidu dusného z výroby

kyseliny dusičné⁵⁴. Od 1. ledna 2008 byl navíc dosah systému EU ETS rozšířen za hranice 27 členských států EU a zahrnuje tak i Island, Lichtenštejnsko a Norsko.

Povolenky z této fáze již nebyly zaměnitelné s povolenkami z fáze první. Chybějící povolenky z prvního období si firmy musely sehnat na trhu nebo od některé jiné společnosti, aby je mohly z účtu vyřadit v plné výši skutečně vypuštěných emisí. Povolenky z prvního období platily až do 30. 4. 2008. Tedy do konce termínu pro vyřazení povolenek za rok 2007.

Vývoj cen povolenek EUA během období 2005 až 2008 zobrazuje Graf č. 16. Zelená linie zobrazuje vývoj ceny EUA pro první a červená pro druhé obchodovací období

Graf 15: Vývoj ceny emisních povolenek v I. a částečně v II. Fázi EU ETS



Zdroj: (EEA, 2008)

Z grafu je patrné, že důsledky zveřejnění souhrnných výkazů emisí za rok 2005, kde byl výsledkem převis nabídky povolenek nad poptávkou, nebyly pro cenu povolenky destruktivní. Po spuštění systému na začátku roku 2005, se začalo obchodovat za cenu okolo 7 EUR/EUA. Z této počáteční úrovně cena vzrostla až na 30 EUR/EUA. Po zveřejnění ověřených údajů za rok 2005⁵⁵ přišel první pád až pod hranici 10 EUR za povolenku. Poté se cena povolenky

⁵⁴ Toto rozšíření je dobrovolné, přijalo ho např. Velká Británie a Holandsko (ČR nikoliv).

⁵⁵ 15. května 2006 Evropská komise zveřejnila ověřené souhrnné výkazy emisí za první obchodovací rok (2005). Některé informace však na veřejnost pronikly již před tímto datem. Podle dat z těchto výkazů byly emise ve 20 zemích EU o 67, 5 miliónů tun nižší než přiděl povolenek pro tyto státy.

ustálila a skoro půl roku se držela okolo úrovně 15 EUR/EUA. Teplá zima zapříčila, že na jaře 2007 cena povolenek definitivně propadla až pod hranici 1 EUR/EUA. Dne 31. 12. 2007 se cena povolenek z první fáze zastavila na 0,02 EUR/EUA. (Pravda Capital, 2008)

Další nové opatření pro druhou fázi je zpřísnění alokace emisních povolenek z důvodu zabránění znehodnocení povolenek.

Tab. 44: Alokace a skutečné emise za Fázi I, navrhovaná a schválená alokace pro Fázi II

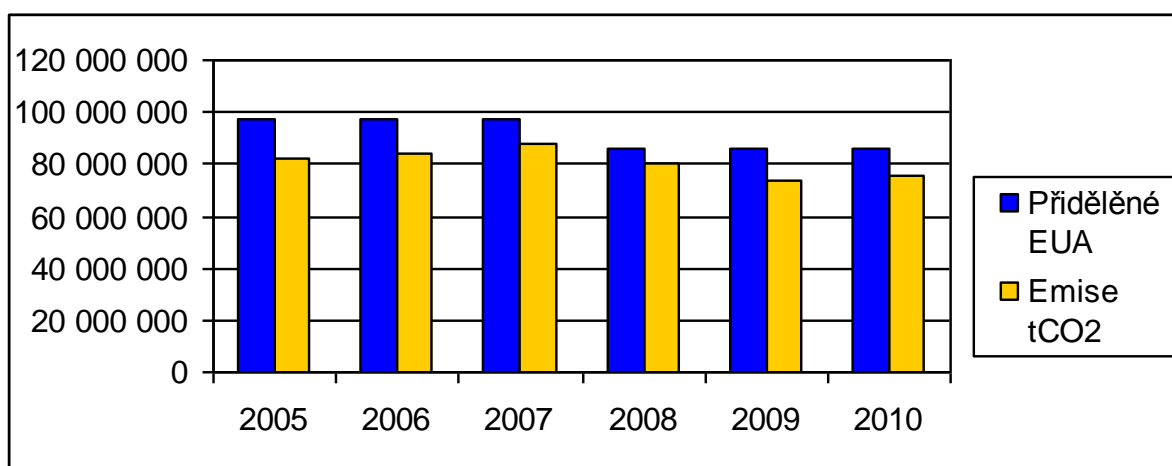
Členský stát	Alokace na Fázi I	Skutečné emise v roce 2005	Požadovaná alokace pro fázi II	Schválená alokace pro Fázi II	Limit pro využívání CER
Belgie	62,1	55,58	63,3	58,5	8,40 %
ČR	97,6	82,5	101,9	86,8	10,00 %
Estonsko	19	12,62	24,38	12,72	0,00 %
Francie	156,5	131,3	132,8	132,8	13,50 %
Irsko	22,3	22,4	22,6	21,15	21,91 %
Itálie	223,1	225,5	209	195,8	14,99 %
Litva	12,3	6,6	16,6	8,8	8,90 %
Lotyšsko	4,6	2,9	7,7	3,3	5,00 %
Lucembursko	3,4	2,6	3,95	2,7	10,00 %
Maďarsko	31,3	26	30,7	26,9	10,00 %
Malta	2,9	1,98	2,96	2,1	-
Německo	499	474	482	453,1	12,00 %
Nizozemí	95,3	80,35	90,4	85,8	10,00 %
Polsko	239,1	203,1	284,6	208,5	10,00 %
Rakousko	33	33,4	32,8	30,7	10,00 %
Řecko	74,4	71,3	75,5	69,1	9,00 %
Slovensko	30,5	25,2	41,3	30,9	7,00 %
Slovinsko	8,8	8,7	8,3	8,3	15,76 %
Španělsko	174,4	182,9	152,7	152,3	cca. 20 %
Švédsko	22,9	19,3	25,2	22,8	10,00 %
Velká Británie	245,3	242,4	246,2	246,2	8,00 %
Celkem	2 057,80	1 910,66	2 054,92	1 859,27	-

Zdroj: (Suchý, 2007)

Jak je vidět z celkových množství, celkové požadavky států v NAP byly srovnatelné s alokací v prvním období. Tentokrát však EK značně omezila objem rozdělených povolenek. Místo požadovaných 2 054,92 milionů tun přidělila EK státům o téměř 200 milionů tun méně. Ve Fázi II by tedy měly podniky EU celkem vypustit o 10 % méně emisí CO₂, než ve Fázi předcházející. V druhém období již došlo k propojení systému s flexibilními mechanismy Kjótského protokolu. Firmy tak mohly využít především Certifikované redukční jednotky (CER), kjótské

kredity Mechanismu čistého rozvoje (CDM). Limity (poslední sloupec tabulky výše) lze kumulovat v rámci obchodovacího období. Například podniky v ČR mohou CER využít k pokrytí až 50 % svých emisí v jednom roce (s tím, že v dalších letech by je nemohly využít vůbec).

Graf 16: Komparace přidělených (alokovaných) povolenek a skutečných emisí CO₂ v ČR (v porovnání první a druhé fáze)



EUA (ks)	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Přidělené EUA	96 919 971	96 919 971	96 919 971	85 559 188	85 968 002	86 133 197
Emise tCO₂	82 454 636	83 624 960	87 834 764	80 400 465	73 784 830	75 579 502

Zdroj: (ENERGOSTAT, 2012)

Počátek druhé fáze nebyl optimální, neboť docházelo ke zpoždění schvalování Národních alokačních plánů. EK většině zemí NAP neschválila a vrátila je k přepracování s požadavkem na značná omezení alokací. Toto zpoždění zapříčinilo situaci, že podniky z některých zemí neměly svoje povolenky na účtu ani dlouho po zahájení obchodovacího období.

Další problém se vyskytl při propojování národních registrů povolenek členských států EU a Nezávislou evidencí transakcí společenství (Community Independent Transaction Log – CITL) a Mezinárodní evidencí transakcí (International Transaction Log – ITL). Řada národních rejstříků nebyla zprovozněna včas a podniky v těchto státech nemohly obchodovat. K definitivnímu zprovoznění došlo až 16. října 2008.

Bohužel zpřísnění alokace nemělo na cenu povolenek očekávaný dopad. Cena povolenky v prvním půl roce 2008 roste (v červenci dosáhla max. hranici – lehce přes 30 EUR/EUA), od srpna nastal pokles, v únoru 2009 byla cena až na úrovni pouze 8 EUR/EUA. Během roku 2010 se cena povolenky pohybovala mezi 12,58 EUR/EUA a 16,21 EUR/EUA. Oproti tomu rok 2011 byl plný výkyvů. Maximálních cen dosáhly povolenky v březnu po havárii v japonské jaderné elektrárně Fukušima a následném rozhodnutí Německa odstoupit od jaderné energie. Vzrostla poptávka po fosilních palivech a povolenky se tehdy obchodovaly za více než 17 EUR. V červnu pak ceny povolenek začaly klesat a jejich propad pokračoval do konce roku 2011 (v prosinci spadly ceny na historické minimum 6,30 EUR/EUA) a v podstatě (s výjimkou krátkodobých výkyvů) propad cen pokračuje dodnes.

Navíc pokles cen EUA stlačil i cenu CER, protože ceny obou povolenek jsou silně závislé. Obě slouží k pokrytí tuny CO₂, jsou tedy substituty. Ale vzhledem k omezením, která platí pro využití CER, si jejich cena udržuje od EUA odstup, aby byly cenově atraktivnější než EUA. Prvotní odstup (tzv. spread) byl až 7 EUR a byl pro kupujícího velmi výhodný. Poklesem ceny EUA byl však rozdíl stlačen až pod 1 EUR. 19. ledna 2009 činil rozdíl cen EUA a CER 0,6 EUR. (KLOS Č, 2009) Postupně však docházelo k výraznějšímu poklesu cen CER a ERU přílivem velkého množství levných jednotek, čímž se opět zvyšoval spread. Na začátku roku 2013 se cena CER a ERU pohybovala kolem 0,4 EUR⁵⁶ a spread je tak dán už především cenou EUA.

9.5 Příloha 5: Legislativní rámec v ochraně životního prostředí v ČR

9.5.1 Základní (všeobecné) právní normy o ochraně ŽP

Základní právní normu představuje Ústava ČR, kde je uvedena povinnost státu dbát o šetrné využívání přírodních zdrojů a ochranu přírodního bohatství. Součástí je Listina základních práv a svobod, která uvádí, že každý má právo na příznivé životní prostředí, má právo dostávat

⁵⁶ Zdroj: www.pointcarbon.com

informace o stavu životního prostředí a na druhé straně nesmí při výkonu svých práv ohrožovat ani poškozovat životní prostředí.

Nejvýznamnější všeobecnou normou je zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí, který definuje základní pojmy a zásady ochrany životního prostředí. Další normou je zákon o posuzování vlivu na životní prostředí č. 100/2001 Sb., který se týká hodnocení vlivů připravovaných staveb, činností, technologií, atd. Posuzují se vlivy na obyvatelstvo, na ekosystémy, krajinu, přírodní zdroje, kulturní památky, atd. Z dalších zákonů je možné zmínit č. 282/1991 Sb. o České inspekci životního prostředí. Jedná se o orgán dozírající na dodržování vydaných pravomocných rozhodnutí. Posledním zmíněným zákonem je zákon č. 388/1991 Sb. o Státním fondu životního prostředí České republiky, kdy správcem fondu je Ministerstvo životního prostředí. Státní fond životního prostředí je instituce přijímající úplaty a úhrady různého charakteru a poskytující podporu na ochranu životního prostředí. (Viturka, 2005)

9.5.2 Státní politika životního prostředí v České republice

Státní politika životního prostředí vzniká vždy jako dokument na určité časové období a je vymezena dílčími cíli a prioritami. V červnu 2011 vznikly první návrhy na Státní politiku životního prostředí na období 2011 – 2020. Nejdůležitějším cílem je zajistit vysokou kvalitu životního prostředí pro občany České republiky, více využívat veškeré obnovitelné zdroje a minimalizovat dopady na životní prostředí.

Česká republika klade důraz na plnění cílů vyplývajících z environmentální legislativy Evropské unie. Mezi základní principy politiky životního prostředí patří: princip integrace politik, princip předběžné opatrnosti, znečišťovatel platí, zvyšování povědomí veřejnosti o znečišťování prostředí, princip mezinárodní odpovědnosti. *„K dosažení cílů v ochraně životního prostředí je nezbytné, aby politika ochrany životního prostředí, politika ochrany klimatu, energetická koncepce a surovinová politika, byly navzájem provázány. Proto všechny tyto strategické dokumenty by měly vycházet ze společné analýzy vnějších vlivů (stejná socioekonomická východiska) a jejich cíle by měly být vzájemně provázané. Zastřešujícím dokumentem, ze kterého by měly všechny politiky vycházet, je Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR, který vláda schválila v lednu 2010. Cílem dokumentu není ukládat konkrétní opatření nebo nahradit resortní nebo průřezové strategie, nýbrž podpořit jejich dlouhodobou orientaci a vzájemnou provázanost. Rámec určuje dlouhodobé cíle pro tři základní oblasti rozvoje moderní společnosti – ekonomickou, sociální a environmentální.“* (MŽP, 2011)

9.5.3 Implementace EU ETS v ČR

Česká republika implementovala evropskou směrnici 2003/87 zákonem č. 695/2004 Sb. o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů a o změně některých zákonů. Zákon konkretizuje ty oblasti, které evropská směrnice ponechává na vlastním rozhodnutí členské země. Zákon č. 695/2004 Sb.⁵⁷ nařizuje státní správě implementovat a zajistit fungování systému obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů. MŽP tím získalo určitou pravomoc a mělo za úkol (do konce druhého období – rok 2008): např. podávat vládě společně s Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR (MPO) návrh NAP, stanovit rozhodnutím množství povolenek, které správce rejstříku přidělí novému provozovateli zařízení nebo vydat rejstřík provozovatelů, kteří nedodrží stanovené povinnosti dané tímto zákonem. Česká inspekce životního prostředí provádí kontrolu dodržování zmiňovaného zákona a řeší jeho porušení.

Tento zákon byl však ke konci roku 2012⁵⁸ nahrazen novým zákonem, Zákonem č. 383/2012 Sb. (schválený 24.10.2012, účinnost od roku 2013). V tomto zákoně o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů je již zohledněna revize systému pro třetí období vč. zahrnutí letectví do EU ETS.

Vybraná nařízení (*související s předmětem práce*) ze *Zákona č. 383/2012 Sb.* (TZB, 2012).

- V obchodovacím období od 1. ledna 2013 do 31. prosince 2020 a v každém následujícím obchodovacím období se vydraží 15 % povolenek určených pro provozovatele letadel. (§ 7, čl. 2)
- Povolenky draží operátor trhu s elektřinou (OTE) (§ 7, čl. 4)
- Výnos z dražeb povolenek je příjmem státního rozpočtu. Alespoň 50 % z výnosu z dražeb povolenek je účelově vázáno na dodatečné financování činností vedoucích ke snižování emisí skleníkových plynů, na podporu inovací v průmyslu, na opatření, jejichž cílem je zvýšit energetickou účinnost včetně výstavby a rekonstrukce soustav zásobování tepelnou energií aj. (§ 7, čl. 5)

⁵⁷ Úplné znění zákona na

<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/11e080ce5862ee3bc125755200376f50?OpenDocument>

⁵⁸ Rovněž byla zrušeno k 1. 1. 2013 i Nařízení vlády č. 80/2008 Sb. o Národním alokačním plánu pro obchodovací období roků 2008 - 2012

▪ Výdaje odpovídající výnosu z dražeb povolenek (*konkrétně 50 % výnosu z aukcí – pozn. autorky*) jsou v roce 2013 realizovány prostřednictvím Státního fondu životního prostředí, v letech 2014 až 2015 z 35 % realizovány prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu a z 65 % prostřednictvím Státního fondu životního prostředí, v letech 2016 až 2020 ze 40 % realizovány prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu a z 60 % prostřednictvím Státního fondu životního prostředí. (§ 7, čl. 6)

▪ Provozovatel zařízení nebo provozovatel letadla může požádat správce rejstříku o výměnu jednotek snížení emisí a jednotek ověřeného snížení emisí z projektových činností až do výše stanovené prováděcím právním předpisem za povolenky platné od roku 2013, a to: (§ 16, čl. 1)

a) do 31. března 2015, jedná-li se o jednotky snížení emisí nebo jednotky ověřeného snížení emisí vydané na základě snížení emisí dosaženého do konce roku 2012 v rámci projektových činností registrovaných do konce roku 2012,

b) jedná-li se o jednotky snížení emisí nebo jednotky ověřeného snížení emisí vydané na základě snížení emisí od roku 2013, v rámci projektových činností registrovaných do konce roku 2012, nebo

c) dokud země původu jednotek ověřeného snížení emisí neratifikují příslušnou dohodu s Evropskou unií, nejpozději však do 31. prosince 2020, jedná-li se o jednotky ověřeného snížení emisí vydané na základě snížení emisí od roku 2013 z projektových činností registrovaných od roku 2013 realizovaných v nejméně rozvinutých zemích.

V procesu implementace a v současném systému obchodování s emisními povolenkami patří Ministerstvo životního prostředí k orgánům vykonávající státní správu. Se změnou zákona (Zákon č. 695/2004 Sb na Zákon č. 383/2012 Sb.) došlo však k úpravě jeho kompetencí.

V současné době jsou úkoly MŽP následující (§ 26, čl. 1)

a) vykonává působnost ústředního správního úřadu a řídí výkon státní správy vykonávaný inspekcí podle tohoto zákona,

b) rozhoduje o odvolání proti rozhodnutím vydaným inspekcí,

c) podává zprávy o plnění příslušných směrnic Evropské unie a koordinuje převzetí a zavádění práva Evropské unie v oblasti obchodování s povolenkami,

- d) podává žádost Komisi o uložení zákazu provozování letecké dopravy,
- e) zveřejňuje informace o rozhodnutích a zprávách týkajících se množství povolenek jejich přidělování a monitorování, vykazování a ověřování emisí.

Definované poměry výše výnosu z dražeb povolenek (viz výše) vydává na zlepšení a ochranu stavu životního prostředí Státní fond životního prostředí.

Fond byl zřízen a jeho činnost je legislativně upravena zákonem č. 388/1991 Sb., na který navazují prováděcí předpisy - Statut Fondu, Jednací řád Rady Fondu, Směrnice Ministerstva životního prostředí o poskytování finančních prostředků z Fondu a Přílohy Směrnice, které upravují podmínky pro poskytování podpory pro příslušné období. Příjmy Fondu jsou tvořeny především z plateb za znečištění nebo poškozování jednotlivých složek životního prostředí (poplatky za vypouštění odpadních vod, odvody za odnětí půdy, poplatky za znečištění ovzduší, poplatky za ukládání odpadů) a s tím spojených splátek poskytnutých půjček a jejich úroků. O použití finančních prostředků z Fondu rozhoduje ze zákona ministr životního prostředí na základě doporučení poradního orgánu - Rady Fondu. Tyto příjmy tvoří součást státního rozpočtu České republiky (Resort ŽP, 2013)

9.6 Příloha 6: Úplné znění článku 10, směrnice 2009/29/ES

Článek 10

Dražení povolenek

1. Všechny povolenky, které nejsou přiděleny bezplatně v souladu s články 10a a 10c, členské státy od roku 2013 draží. Do 31. prosince 2010 Komise určí a zveřejní předpokládané množství povolenek, které budou draženy.

2. Celkové množství povolenek, které každý členský stát draží, má toto složení:

a) 88 % celkového množství povolenek, které mají být vydraženy, se rozdělí mezi členské státy podílem, který je totožný s podílem ověřených emisí podle systému Společenství za rok 2005 nebo s průměrem za období 2005–2007 dotyčného členského státu, podle toho, která hodnota je vyšší;

b) 10 % celkového množství povolenek, které mají být vydraženy, se rozdělí mezi některé členské státy na účely solidarity a růstu ve Společenství, čímž se zvýší množství povolenek, které tyto členské státy draží podle písmene a), o procentní podíly uvedené v příloze IIa; a

c) 2 % celkového množství povolenek, které mají být vydraženy, se rozdělí mezi členské státy, jejichž emise skleníkových plynů v roce 2005 byly alespoň o 20 % nižší než emise ve výchozím roce, které se na ně vztahují podle Kjótského protokolu. Rozdělení tohoto procentního podílu mezi dotyčné členské státy je stanoveno v příloze IIb.

Pro účely prvního pododstavce písm. a) se podíl členských států, které se neúčastnily systému Společenství v roce 2005, vypočítá na základě jejich ověřených emisí podle systému Společenství v roce 2007.

V případě potřeby se procentní podíly uvedené v prvním pododstavci písm. b) a c) úměrně upraví, aby rozdělení představovalo 10 % a 2 %.

3. Členské státy určí způsob, jakým mají být využity výnosy z dražeb povolenek. Alespoň 50 % výnosů z dražeb povolenek podle odstavce 2 včetně všech výnosů z dražeb povolenek uvedených v odst. 2 prvním pododstavci písm. b) a c), anebo ekvivalent těchto výnosů ve finanční hodnotě, se použije k jednomu nebo více z těchto účelů:

a) na snížení emisí skleníkových plynů, včetně příspěvku do Globálního fondu pro energetickou účinnost a energii z obnovitelných zdrojů a do Fondu pro přizpůsobení zřízeného na poznaňské konferenci o změně klimatu (COP 14 a COP/MOP 4), na přizpůsobení dopadům změny klimatu a na financování projektů výzkumu a vývoje a demonstračních projektů týkajících se snižování emisí a přizpůsobení změně klimatu, včetně účasti na iniciativách v rámci Evropského strategického plánu pro energetické technologie a evropských technologických platform;

b) na vývoj v oblasti energie z obnovitelných zdrojů s cílem splnit závazek Společenství pokrýt do roku 2020 20 % svých energetických potřeb energií z obnovitelných zdrojů a na vývoj dalších technologií, které přispívají k přechodu na bezpečné a udržitelné nízkouhlíkové hospodářství ke splnění závazku Společenství zvýšit do roku 2020 energetickou účinnost o 20 %;

c) na předcházení odlesňování a na zvýšení zalesňování a obnovy zalesnění v rozvojových zemích, které ratifikují mezinárodní dohodu o změně klimatu; na převod technologií a snazší přizpůsobení se nepříznivým důsledkům změny klimatu v těchto zemích;

d) na zachytávání CO₂ v lesních porostech ve Společenství;

- e) na ekologicky bezpečné zachytávání a geologické ukládání CO₂ zejména z elektráren spalujících pevná fosilní paliva a z řady průmyslových odvětví a pododvětví, a to i ve třetích zemích;
- f) na podněcování k přechodu na ty způsoby dopravy, které produkují nízké emise uhlíku, a na veřejnou hromadnou dopravu;
- g) na financování výzkumu a vývoje v oblasti energetické účinnosti a čistých technologií v odvětvích, na něž se vztahuje tato směrnice;
- h) na opatření, jejichž cílem je zvýšit energetickou účinnost a zlepšit izolaci nebo poskytnout finanční podporu na řešení sociálních aspektů v domácnostech s nižšími a středními příjmy;
- i) na pokrytí administrativních nákladů na řízení systému Společenství.

Má se za to, že členské státy dosáhly souladu s tímto odstavcem, pokud zavedly a uplatňují politiky daňové nebo finanční podpory, zejména ve vztahu k rozvojovým zemím, anebo vnitrostátní regulační politiky na posílení finanční podpory, které jsou vytvořeny pro účely uvedené v prvním pododstavci a které představují hodnotu odpovídající alespoň 50 % výnosů z dražeb povolenek podle odstavce 2, včetně všech výnosů z dražeb povolenek uvedených v odst. 2 prvním pododstavci písm. b) a c).

Členské státy informují Komisi o využití výnosů a o krocích učiněných podle tohoto odstavce ve svých zprávách předložených podle rozhodnutí č. 280/2004/ES.

4. Do 30. června 2010 přijme Komise nařízení o harmonogramu, správě a jiných aspektech dražeb, aby byla zajištěna jejich otevřenost, transparentnost, harmonizace a nediskriminační povaha. Tento proces by proto měl být předvídatelný, zejména pokud jde o načasování a sled dražeb a o předpokládaný objem povolenek, jež budou v dražbách nabízeny.

Dražby se pořádají tak, aby bylo zajištěno,

- a) že provozovatelé, a zejména malé a střední podniky, na které se vztahuje systém Společenství, mají k dražbám plný, náležitý a spravedlivý přístup;
- b) že všichni účastníci mají ve stejný okamžik přístup ke stejným informacím a že účastníci dražby nenarušují;
- c) že organizace dražeb a účast na nich je efektivní z hlediska nákladů a že se předchází zbytečným administrativním nákladům a
- d) že přístup k povolenkám je zaručen i malým producentům emisí.

Toto opatření, jež má za účel změnit jiné než podstatné prvky této směrnice jejím doplněním, se přijímá regulativním postupem s kontrolou podle čl. 23 odst. 3.

Členské státy podávají o každé dražbě zprávu týkající se řádného dodržení dražebních pravidel, zejména pokud jde o spravedlivý a otevřený přístup, transparentnost, tvorbu cen a technické a organizační stránky dražby. Tyto zprávy se předkládají do jednoho měsíce po konání dražby a zveřejňují se na internetových stránkách Komise.

5. Komise sleduje fungování evropského trhu s uhlíkem. Každoročně překládá Evropskému parlamentu a Radě zprávu o fungování evropského trhu s uhlíkem, která se týká i provádění dražeb, likvidity a obchodovaných objemů. Členské státy v případě nutnosti zajistí, aby byly Komisi veškeré příslušné informace poskytnuty nejpozději dva měsíce předtím, než Komise zprávu přijme."

12) Vkládají se nové články, které znějí:

Článek 10a

Přechodná pravidla harmonizovaného přidělování bezplatných povolenek platná v celém Společenství

1. Do 31. prosince 2010 přijme Komise prováděcí opatření k harmonizovanému přidělování povolenek uvedená v odstavcích 4, 5, 7 a 12, včetně veškerých opatření nutných pro harmonizované uplatňování odstavce 19.

Tato opatření, jež mají za účel změnit jiné než podstatné prvky této směrnice jejím doplněním, se přijímají regulativním postupem s kontrolou podle čl. 23 odst. 3.

Opatření uvedená v prvním pododstavci v možném rozsahu určí předem stanovené referenční hodnoty pro celé Společenství, aby se přidělování uskutečňovalo způsobem, který motivuje ke snižování emisí skleníkových plynů a k energeticky účinným technikám, přičemž tam, kde jsou příslušná zařízení k dispozici, se zohlední nejúčinnější techniky, náhražky, alternativní výrobní procesy, vysoce účinná kombinovaná výroba tepla a elektřiny, účinné způsoby využívání energie z odpadních plynů, využívání biomasy a zachytávání a ukládání oxidu uhličitého. Žádné bezplatné povolenky se nepřidělují na výrobu elektřiny, s výjimkou případů, na které se vztahuje článek 10c, a elektřiny vyráběné z odpadních plynů.

Aby se při výrobním procesu v daném odvětví nebo pododvětví dosáhlo maximálního snížení emisí skleníkových plynů a maximální energetické účinnosti, vychází se při výpočtu referenční hodnoty v každém odvětví a pododvětví v zásadě z produktů, a nikoli ze vstupů.

Komise při stanovení zásad pro určování předem stanovených referenčních hodnot v jednotlivých odvětvích a pododvětvích konzultuje příslušné zúčastněné subjekty, včetně dotčených odvětví a pododvětví.

Komise poté, co Společenství schválí mezinárodní dohodu o změně klimatu, která povede k závaznému snížení emisí skleníkových plynů porovnatelnému se snížením emisí Společenství, přezkoumá tato opatření s cílem zajistit, aby byly bezplatné povolenky přidělovány pouze tehdy, kdy je to plně odůvodněné ve smyslu uvedené dohody.

2. Při stanovení zásad pro určování předem stanovených referenčních hodnot v jednotlivých odvětvích nebo pododvětvích je výchozím bodem průměrný výkon, kterého v daném odvětví nebo pododvětví dosáhlo 10 % nejúčinnějších zařízení Společenství v letech 2007 a 2008. Komise konzultuje příslušné zúčastněné subjekty, včetně dotčených odvětví a pododvětví.

Nařízení podle článků 14 a 15 stanoví za účelem určení předem stanovených referenčních hodnot harmonizovaná pravidla monitorování, vykazování a ověřování emisí skleníkových plynů vzniklých v souvislosti s výrobou.

3. S výhradou odstavců 4 a 8 a bez ohledu na článek 10c se bezplatné povolenky nepřidělují výrobcům elektřiny, zařízením na zachytávání CO₂, přepravnímu potrubí pro CO₂ ani úložištím CO₂.

4. Bezplatné povolenky se přidělují na dálkové vytápění a vysoce účinnou kombinovanou výrobu tepla a elektřiny ve smyslu směrnice 2004/8/ES v případě hospodářsky odůvodněných žádostí, pokud jde o vytápění či chlazení. V každém roce následujícím po roce 2013 se celkové množství povolenek přidělených těmto zařízením a týkajících se tohoto tepla upraví o lineární faktor uvedený v článku 9.

5. Maximální roční počet povolenek, jenž je základem pro výpočet povolenek pro zařízení, na která se nevztahuje odstavec 3 a která nejsou novými účastníky na trhu, nepřesáhne součet

a) ročního celkového množství pro celé Společenství, jak je určeno podle článku 9, vynásobeného podílem emisí ze zařízení, na něž se nevztahuje odstavec 3, na celkovém průměrném množství ověřených emisí vyprodukovaném v období 2005–2007 zařízeními, na něž se vztahoval systém Společenství v období 2008–2012, a

b) celkového průměrného ročního množství ověřených emisí vyprodukovaných v období 2005–2007 zařízeními, jež budou do systému Společenství zařazena až od roku 2013 a na něž se nevztahuje odstavec 3, po úpravě o lineární faktor uvedený v článku 9.

V případě nutnosti se použije opravný koeficient, který je jednotný pro všechna odvětví.

6. Pro odvětví nebo pododvětví, u nichž bylo zjištěno značné riziko úniku uhlíku v důsledku promítnutí nákladů spojených s emisemi skleníkových plynů do cen elektřiny, mohou členské státy rovněž přijmout finanční opatření ke kompenzaci těchto nákladů, jsou-li v souladu s platnými a připravovanými pravidly státní podpory v této oblasti.

Tato opatření se zakládají na předem stanovených referenčních hodnotách nepřímých emisí CO₂ na jednotku výroby. Tyto referenční hodnoty se vypočítají pro dané odvětví nebo pododvětví jako násobek spotřeby elektřiny na jednotku výroby odpovídající nejúčinnějším dostupným technologiím a emisí CO₂ příslušné evropské skladby zdrojů pro výrobu elektřiny.

7. Pět procent z množství povolenek pro celé Společenství určeného v souladu s články 9 a 9a na období 2013–2020 se vyčlení pro nové účastníky na trhu jako maximální množství, které se může přidělit novým účastníkům na trhu v souladu s pravidly přijatými podle odstavce 1 tohoto článku. Povolenky v této rezervě pro celé Společenství, které nejsou přiděleny novým účastníkům na trhu ani použity podle odstavce 8, 9 nebo 10 tohoto článku v období 2013–2020, členské státy vydraží s přihlédnutím k tomu, do jaké míry zařízení v členských státech již tuto rezervu využila, v souladu s čl. 10 odst. 2, a pokud jde o podrobnou úpravu a harmonogram, v souladu s čl. 10 odst. 4 a s příslušnými prováděcími předpisy.

Množství přidělených povolenek se upraví o lineární faktor uvedený v článku 9.

Žádné bezplatné povolenky se nepřidělují na výrobu elektřiny novými účastníky na trhu.

Do 31. prosince 2010 přijme Komise harmonizovaná pravidla pro uplatňování definice "nového účastníka na trhu", zejména pokud jde o definici "rozsáhlého rozšíření".

Tato opatření, jež mají za účel změnit jiné než podstatné prvky této směrnice jejím doplněním, se přijímají regulativním postupem s kontrolou podle čl. 23 odst. 3.

V rezervě pro nové účastníky na trhu je do 31. prosince 2015 k dispozici až 300 milionů povolenek s cílem napomoci stimulovat výstavbu a provoz až dvanácti komerčních demonstračních projektů zaměřených na ekologicky bezpečné zachytávání a geologické ukládání CO₂ (CCS), jakož i demonstračních projektů v oblasti technologií využívajících obnovitelné zdroje energie na území Unie.

Povolenky se přidělují na podporu demonstračních projektů, které vyváženým způsobem z hlediska zeměpisného rozmístění rozvíjejí širokou škálu technologií zachytávání a ukládání CO₂ a které se zabývají rozvojem inovačních technologií využívajících obnovitelné zdroje energie, které dosud nejsou podnikatelsky proveditelné. Jejich přidělení závisí na ověřeném omezení emisí CO₂.

Projekty se vybírají na základě objektivních a transparentních kritérií, která zahrnují i požadavky na sdílení poznatků. Tato kritéria a opatření se přijímají regulativním postupem s kontrolou podle čl. 23 odst. 3 a zveřejňují se.

Na projekty, které splňují kritéria uvedená v třetím pododstavci, se vyčleňují povolenky. Podpora těmto projektům se poskytuje prostřednictvím členských států a představuje doplněk k významnému podílu finančních prostředků vložených provozovatelem zařízení. Tyto projekty mohou být spolufinancovány příslušnými členskými státy, jakož i jinými nástroji. Žádnému projektu se na základě tohoto odstavce neudělí podpora vyšší než 15 % celkového množství povolenek přidělených k tomuto účelu. Tyto povolenky se zohlední v rámci odstavce 7.

9. Litva, která se v souladu s článkem 1 protokolu č. 4 o Jaderné elektrárně Ignalina v Litvě, připojeného k aktu o přistoupení z roku 2003, zavázala, že vyřadí z provozu blok 2 Jaderné elektrárny Ignalina do 31. prosince 2009, může v případě, že celkové ověřené emise Litvy v období 2013–2015 v systému Společenství překročí množství bezplatných povolenek vydaných zařízením v Litvě na emise z výroby elektřiny v tomto období a tři osminy z množství povolenek, jež má Litva vydražit v období 2013–2020, požadovat povolenky z rezervy pro nové účastníky na trhu pro účely dražby v souladu s nařízením uvedeným v čl. 10 odst. 4. Maximální množství těchto povolenek odpovídá překročení emisí v tomto období v míře, ve které k tomuto překročení došlo v důsledku zvýšených emisí z výroby elektřiny, po odečtení množství, o něž povolenky přidělené v Litvě v období 2008–2012 překročily ověřené litevské emise v systému Společenství během tohoto období. Tyto povolenky se zohlední v rámci odstavce 7.

10. Kterýkoli členský stát, jehož elektroenergetická síť je propojena s Litvou, jenž v roce 2007 dovážel více než 15 % své domácí spotřeby elektřiny z Litvy pro vlastní spotřebu a jehož emise se zvýšily v důsledku investic do nové výroby elektřiny, může uplatnit odstavec 9 obdobně za podmínek v něm uvedených.

11. S výhradou článku 10b představuje množství přidělených bezplatných povolenek podle odstavců 4 až 7 tohoto článku v roce 2013 80 % množství určeného v souladu s opatřeními

uvedenými v odstavci 1. Bezplatné přidělení se poté každý rok snižuje o stejnou částku, což povede k 30 % přidělených bezplatných povolenek v roce 2020 s cílem dosáhnout toho, aby v roce 2027 nebyly přiděleny žádné bezplatné povolenky.

12. S výhradou článku 10b se v roce 2013 a v každém následujícím roce až do roku 2020 zařízení v odvětvích nebo pododvětvích, která jsou vystavena závažnému riziku úniku uhlíku, přidělují bezplatné povolenky podle odstavce 1 na 100 % množství určeného v souladu s opatřeními uvedenými v odstavci 1.

13. Do 31. prosince 2009 a poté každých pět let po diskusi v Evropské radě sestaví Komise na základě kritérií stanovených v odstavcích 14 až 17 seznam odvětví a pododvětví uvedených v odstavci 12.

Každý rok může Komise z vlastního podnětu nebo na žádost členského státu zapsat na seznam uvedený v prvním pododstavci další odvětví či pododvětví, pokud je možné v rámci analytické zprávy prokázat, že dotyčné odvětví nebo pododvětví splňuje kritéria stanovená v odstavcích 14 až 17 v důsledku změny, která měla na jeho činnost výrazný dopad.

Za účelem provedení tohoto článku Komise konzultuje členské státy, příslušná odvětví a pododvětví a ostatní zúčastněné subjekty.

Tato opatření, jež mají za účel změnit jiné než podstatné prvky této směrnice jejím doplněním, se přijímají regulativním postupem s kontrolou podle čl. 23 odst. 3.

14. Pro určení odvětví nebo pododvětví podle odstavce 12 Komise na úrovni Společenství posoudí, do jaké míry je pro dotyčné odvětví nebo pododvětví možné při příslušném rozdělení podílů přenést přímé náklady požadovaných povolenek a nepřímé náklady spojené se zvýšením cen elektřiny v důsledku uplatňování této směrnice do cen produktů bez významné ztráty podílu na trhu ve prospěch méně uhlíkově výkonných zařízení mimo Společenství. Tato posouzení vycházejí z průměrné ceny uhlíku v souladu s posouzením dopadu provedeným Komisí, připojeným k balíčku prováděcích opatření k cílům EU v oblasti změny klimatu a obnovitelných zdrojů energie pro rok 2020, a z dostupných údajů o prodeji, výrobě a přidané hodnotě v každém odvětví či pododvětví za poslední tři roky.

15. Má se za to, že určitému odvětví nebo pododvětví hrozí značné riziko úniku uhlíku, pokud a) by součet přímých a nepřímých dodatečných nákladů spojených s uplatňováním této směrnice vedl k výraznému zvýšení výrobních nákladů, vypočtenému jako podíl na hrubé přidané hodnotě, nejméně o 5 %

b) intenzita obchodu se třetími zeměmi, definovaná jako součet celkové hodnoty vývozu do třetích zemí a hodnoty dovozu ze třetích zemí vydělený celkovým objemem trhu pro Společenství (roční obrat spolu s celkovým dovozem z třetích zemí), je vyšší než 10 %.

16. Bez ohledu na odstavec 15 se má za to, že odvětví nebo pododvětví hrozí značné riziko úniku uhlíku, pokud

a) by součet přímých a nepřímých dodatečných nákladů spojených s uplatňováním této směrnice vedl k obzvláště vysokému zvýšení výrobních nákladů, vypočtenému jako podíl na hrubé přidané hodnotě, nejméně o 30 %, nebo

b) intenzita obchodu se třetími zeměmi, definovaná jako součet celkové hodnoty vývozu do třetích zemí a hodnoty dovozu ze třetích zemí vydělený celkovým objemem trhu pro Společenství (roční obrat spolu s celkovým dovozem z třetích zemí), je vyšší než 30 %.

17. Seznam uvedený v odstavci 13 může být doplněn poté, co se dokončí kvalitativní posouzení zohledňující – jsou-li příslušné údaje dostupné – tato kritéria:

a) míru, v jaké mohou jednotlivá zařízení daného odvětví nebo pododvětví snižovat hodnoty emisí nebo spotřebu elektřiny, případně včetně zvýšení výrobních nákladů, které související investice obnášejí, například na základě nejúčinnějších technik;

b) současné i předpokládané vlastnosti trhu, a to i v případě, kdy se zranitelnost obchodu nebo poměr nárůstu přímých a nepřímých nákladů blíží prahovým hodnotám uvedeným v odstavci 16;

c) ziskové marže jako potenciální ukazatel rozhodnutí o dlouhodobých investicích nebo o přemístění.

18. Seznam uvedený v odstavci 13 se sestavuje tak, že, jsou-li dostupné příslušné údaje, vezme se v úvahu

a) míra, v jaké se třetí země, které představují rozhodující podíl světové produkce v odvětvích nebo pododvětvích, v nichž se má za to, že hrozí riziko úniku uhlíku, pevně zavázaly ke snížení emisí skleníkových plynů v příslušných odvětvích nebo pododvětvích v rozsahu srovnatelném s tím, jaký přijalo Společenství, a v témže časovém rámci, a

b) míra, v jaké je uhlíková výkonnost zařízení v těchto zemích srovnatelná s uhlíkovou výkonností zařízení ve Společenství.

19. Bezplatné povolenky se nepřidělují zařízení, jež ukončilo provoz, pokud provozovatel příslušnému orgánu neprokáže, že dané zařízení výrobu v určité a přiměřené době obnoví. Zařízení, jimž uplynula doba platnosti povolení k vypouštění emisí skleníkových plynů nebo jimž bylo toto povolení odejmuto, a zařízení, jejichž provoz nebo obnovení provozu jsou technicky nemožné, se považují za zařízení, jež ukončila provoz.

20. Komise mezi opatření přijatá podle odstavce 1 zahrne opatření, jimiž se vymezují zařízení, která částečně ukončila provoz nebo výrazně snížila kapacitu, a opatření, která případně odpovídajícím způsobem upravují množství bezplatných povolenek, jež jim jsou přiděleny.

Článek 10b

Opatření k podpoře vybraných průmyslových odvětví s vysokou energetickou náročností v případě úniku uhlíku

1. Komise na základě výsledku mezinárodních jednání a na základě toho, v jaké míře tato jednání vedla k celosvětovému snížení emisí skleníkových plynů, a po konzultacích se všemi významnými sociálními partnery předloží do 30. června 2010 Evropskému parlamentu a Radě analytickou zprávu o situaci energeticky náročných průmyslových odvětví nebo pododvětví, jimž může hrozit značné riziko úniku uhlíku. K této zprávě připojí veškeré vhodné návrhy, které mohou obsahovat

a) úpravu podílu povolenek, jež obdrží bezplatně odvětví nebo pododvětví uvedená v článku 10a;

b) zahrnutí dovozců produktů vyráběných v odvětvích nebo pododvětvích určených v souladu s článkem 10a do systému Společenství;

c) hodnocení dopadu úniku uhlíku na energetickou bezpečnost členských států, zejména tam, kde je propojení elektroenergetických sítí se zbytkem Unie nedostačující a kde existuje propojení elektroenergetických sítí s třetími zeměmi, a odpovídající opatření s tím spojená.

Při zkoumání, jaká opatření jsou vhodná, se berou v úvahu rovněž veškeré závazné odvětvové dohody, jež vedou k celosvětovému snížení emisí skleníkových plynů v rozsahu nutném k tomu, aby účinně přispěly k řešení změny klimatu, jež lze monitorovat a ověřovat a jež podléhají závazným prováděcím pravidlům.

2. Komise do 31. března 2011 posoudí, zda rozhodnutí o podílu povolenek, které mají být přidělovány bezplatně odvětvím a pododvětvím v souladu s odstavcem 1, včetně dopadu určení

předem stanovených referenčních hodnot v souladu s čl. 10a odst. 2, mohou výrazně ovlivnit množství povolenek, které mají členské státy vydražit podle čl. 10 odst. 2 písm. b), ve srovnání s variantou přidělování výlučně v dražbě pro všechna odvětví v roce 2020. Komise případně předloží Evropskému parlamentu a Radě příslušné návrhy, které zohlední případné dopady na rozdělování povolenek.

Článek 10c

Možnost přechodného přidělování bezplatných povolenek v souvislosti s modernizací postupů výroby elektřiny

1. Odchylně od čl. 10a odst. 1 až 5 mohou členské státy přechodně přidělovat bezplatné povolenky zařízením na výrobu elektřiny, která byla k 31. prosince 2008 v provozu, nebo zařízením na výrobu elektřiny, u nichž byl investiční proces fyzicky zahájen k tomuto dni, pokud je splněna jedna z těchto podmínek:

a) vnitrostátní elektroenergetická síť nebyla v roce 2007 přímo ani nepřímo napojena na propojený systém sítí provozovaný Unií pro koordinaci přenosu elektřiny (UCTE);

b) vnitrostátní elektroenergetická síť byla v roce 2007 přímo nebo nepřímo napojena na síť provozovanou UCTE pouze prostřednictvím jedné linky o kapacitě nižší než 400 MW nebo

c) v roce 2006 zde bylo více než 30 % elektřiny vyrobeno z jednoho typu fosilních paliv a hrubý domácí produkt na obyvatele vyjádřený v tržních cenách nepřesáhl 50 % průměrného hrubého domácího produktu Společenství na obyvatele vyjádřeného v tržních cenách.

Dotyčný členský stát předloží Komisi národní plán investic do vybavení a modernizace infrastruktury a do čistých technologií. Tento plán také stanoví diverzifikaci skladby energie a energetických dodávek v hodnotě pokud možno odpovídající alespoň tržní hodnotě bezplatných povolenek vzhledem k plánovaným investicím a s ohledem na skutečnost, že je nezbytné co nejvíce omezit nárůst cen, který z toho přímo vyplývá. Dotyčný členský stát předloží Komisi každoročně zprávu o finančních prostředcích investovaných do modernizace infrastruktury a do čistých technologií. Pro tento účel lze zohlednit investice provedené od 25. června 2009.

2. Množství přechodně přidělených bezplatných povolenek se odečte od množství povolenek, který by jinak příslušný členský stát vydražil podle čl. 10 odst. 2. V roce 2013 nepřesáhne celkové množství přechodně přidělených bezplatných povolenek 70 % průměrných ročních ověřených emisí těchto výrobců elektřiny v období 2005–2007 u množství, které odpovídá

hrubé konečné vnitrostátní spotřebě příslušného členského státu, a toto celkové množství se pak postupně snižuje tak, že v roce 2020 nejsou přidělovány žádné bezplatné povolenky. U členských států, které se neúčastnily systému Společenství v roce 2005, se odpovídající objem emisí vypočítá na základě jejich ověřených emisí systému Společenství podle systému Společenství v roce 2007.

Dotyčný členský stát může stanovit, že povolenky přidělované podle tohoto článku smí provozovatel dotčeného zařízení použít pouze k vyřazení povolenek podle čl. 12 odst. 3 v souvislosti s emisemi tohoto zařízení během roku, na nějž jsou povolenky přiděleny.

3. Přidělení povolenek provozovatelům se zakládá na přidělech v rámci ověřených emisí z období 2005–2007 nebo na předem stanovené referenční hodnotě pro účinnost vycházející z váženého průměru hladiny emisí výroby elektřiny nejúčinnější z hlediska skleníkových plynů v systému Společenství pro zařízení využívající různá paliva. Váhy mohou odrážet podíly různých paliv při výrobě elektřiny v příslušném členském státě. Komise regulativním postupem podle čl. 23 odst. 2 přijme pokyny, které zajistí, aby tato metoda přidělování povolenek nenarušila nepatříčně hospodářskou soutěž a aby minimalizovala nepříznivé dopady na iniciativy ke snižování emisí.

4. Každý členský stát uplatňující tento článek požaduje od výrobců elektřiny a provozovatelů sítí, kteří z něj mají prospěch, aby každých dvanáct měsíců podávali zprávy o provádění investic uvedených v národním plánu. Členské státy o nich uvědomí Komisi a obdržené zprávy zveřejňují.

5. Každý členský stát, který hodlá přidělit povolenky na základě tohoto článku, předloží Komisi do 30. září 2011 žádost obsahující navrhovanou metodu přidělování povolenek a jednotlivé přiděly. Tato žádost musí obsahovat

- a) důkaz o tom, že členský stát splňuje alespoň jednu z podmínek uvedených v odstavci 1;
- b) seznam zařízení, kterých se žádost týká, a množství povolenek, které má být každému z nich přiděleno podle odstavce 3 a pokynů Komise;
- c) národní plán uvedený v odst. 1 druhém pododstavci;
- d) ustanovení o kontrole a prosazování plánovaných investic podle národního plánu;
- e) informace, které prokazují, že přidělení povolenek nenarušuje nepatříčně hospodářskou soutěž.

6. Komise žádost posoudí s přihlédnutím ke skutečnostem uvedeným v odstavci 5 a může celou žádost nebo některé její prvky zamítnout do šesti měsíců ode dne, kdy obdrží příslušné informace.

7. Dva roky před koncem období, ve kterém může členský stát přechodně přidělovat bezplatné povolenky zařízením na výrobu elektřiny, která byla v provozu k 31. prosince 2008, Komise zhodnotí pokrok, kterého bylo dosaženo při plnění národního akčního plánu. Domnívá-li se Komise na žádost příslušného členského státu, že je případně nezbytné toto období prodloužit, může Evropskému parlamentu a Radě předložit odpovídající návrh, který uvádí podmínky, jež je v případě prodloužení tohoto období třeba splnit.

13) Každý členský stát do 30. září 2011 zveřejní a předloží Komisi seznam zařízení na svém území, na která se vztahuje tato směrnice, a každé přidělení bezplatných povolenek každému zařízení na svém území vypočítané podle pravidel uvedených

9.7 Příloha 7: Revize EU ETS

9.7.1 Revize systému EU ETS od 1. 1. 2013

Jak již bylo řečeno, v rámci třetí fáze byl dne 5. června 2008 zpřístupněn schválený EU Klimaticko – energetický balíček, ve kterém je obsažena zásadní revize systému. Jednotlivé změny ve třetí etapě systému jsou blíže charakterizovány v následujících kapitolách.

1) Zrušení NAP

Jedna z velmi podstatných změn spočívá v tom, že ve třetím obchodovacím období nebude 27 národních emisních stropů, realizovaných prostřednictvím Národních alokačních plánů (NAP), nýbrž jeden emisní strop v rámci celé Evropské unie. Cílem tohoto opatření je harmonizace a průhlednost trhu. Tento jediný strop pro emisní povolenky musí být pro zařízení (emitující CO₂) nákladově přijatelný a zároveň umožňovat dosažení cílů: v roce 2020 pokles hodnoty emisí o 21 % (oproti roku 2005)⁵⁹. Proto je tento strop každoročně snižován o 1,74 %.

2) Stanovení množství povolenek

⁵⁹ Do roku 2050 by mělo dojít ke snížení o min 80 %.

EU se zavázala snížit své celkové emise do roku 2020 minimálně o 20 % v porovnání s úrovní v roce 1990 a až o 30 %, pokud se v rámci nové celosvětové dohody o klimatu zavážou ke srovnatelnému snižování i další rozvinuté země (Evropská Komise, 2009). Výpočet celkového množství povolenek bude založen na datech z roku 2005 (popřípadě z průměru za období 2005-2007).

3) Princip přidělování povolenek (zpoplatnění EUA)

Základním principem pro přidělování povolenek se od roku 2013 stane jejich dražení v aukci. Emisní povolenky jsou tudíž ve třetím období zpoplatněny. Aukce nahradí původní systém alokování zdarma. Toto dražení odráží skutečnost, že se jedná o pobídku pro podniky k rychlejšímu snižování emisí při produkci. Zároveň se zde uplatňuje princip: „znečišťovatel platí“.

Odvětví elektroenergetiky si bude muset kupovat (od roku 2013) veškeré povolenky. Existuje i možné odchýlení od tohoto pravidla - v roce 2013 mohou dostat až 70 % povolenek zdarma, tento podíl se ale snižuje a v roce 2020 dosahuje nuly (postupná derogace)

Podniky, které chtějí prodat nebo naopak nakoupit povolenky, tak mohou učinit hned několika způsoby. Buďto mohou nakoupit povolenky v rámci aukcí členských států EU (primární trh) nebo využít burzy, na nichž se s povolenkami obchoduje anebo mohou obchodovat přímo s jinými podniky (sekundární trh).

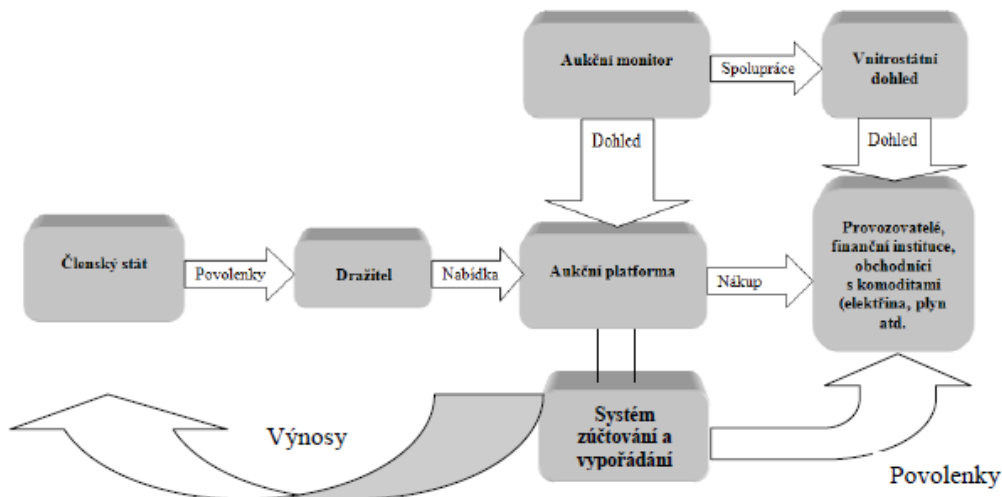
Všechny druhy aukcí, které připadají v úvahu pro EU ETS, se dají rozdělit na dva hlavní typy. Prvním typem jsou *ascending-bid* aukce, kde účastníci mohou zvyšovat své nabídky v průběhu samotné aukce. Druhým typem jsou *sealed-bid* aukce, kde účastníci předkládají rovnou své konečné nabídky a nemohou je dále upravovat (HEPBURN A., 2006).

Dražby se pořádají tak, aby bylo zajištěno,

- a) že provozovatelé, a zejména malé a střední podniky, na které se vztahuje systém Společenství, mají k dražbám plný, náležitý a spravedlivý přístup;
- b) že všichni účastníci mají ve stejný okamžik přístup ke stejným informacím
- c) že organizace dražeb a účast na nich je efektivní z hlediska nákladů a že se předchází zbytečným administrativním nákladům a
- d) že přístup k povolenkám je zaručen i malým producentům emisí.

Existuje nařízení Komise č.1031/2010 (z 12. listopadu 2010) o harmonogramu, správě a jiných aspektech dražeb povolenek na emise skleníkových plynů v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2003/87/ES o vytvoření systému pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů ve Společenství (EK, 2010).

Obr. 16: Schéma fungování společné aukční platformy v rámci EU ETS



Zdroj: (Tůma, 2010)

Pozn. Vnitrostátní dohled v ČR vykonává ČNB.

9.7.1.1 Možnosti obchodování s emisními povolenkami

Systém obchodování s emisními povolenkami (EU ETS) je systém „cap and trade“. To znamená, že se stanoví celkový limit emisí a v rámci tohoto limitu účastníci mohou nakupovat a prodávat povolenky podle svých potřeb. Jedna povolenka dává držiteli právo vyprodukovat emise ve výši jedné tuny CO₂. Povolenky jsou v rámci systému převoditelné na území EU bez omezení a jejich držitelé se mohou stát fyzické i právnické osoby, které nejsou znečišťovateli (tj. nedostanou je přiděleny alokačním plánem a musí si je nakoupit na sekundárním trhu). Od 1. ledna 2008 byl navíc dosah systému EU ETS rozšířen za hranice 28 členských států EU, a zahrnuje tak i Island, Lichtenštejnsko a Norsko. (Suchý, 2007). Znečišťovatelé si mohou zvolit různé postupy, jak naloží s alokovanými emisními povolenkami (EUA).

Ve třetí fázi poskytování emisních povolenek v letech 2013–2020 bude členskými státy a následně jednotlivým průmyslovým zařízením zdarma rozděleno 6,6 mld. povolenek, což představuje 43 % ze všech v dané fázi, tzn. 57 % povolenek je možné zakoupit si během aukcí. V letech 2013–2020 bude mít ČR k dispozici celkem 645 mil. povolenek: 342 mil. povolenek

(54 %) bude draženo a 303 mil. povolenek (46 %) bude přiděleno zdarma českému průmyslu. Výrobci elektřiny získají do roku 2020 celkem 107,8 mil. povolenek zdarma, zbylé budou muset nakupovat. (Euroskop, 2013).

Obchodování s emisními povolenkami lze provádět několika způsoby: v současné době se nejvíce obchodují denní futures na londýnské finanční a komoditní burze Intercontinental Exchange (ICE), ale emisní povolenky lze koupit i přes forwardové obchody či přímý prodej. ICE (Intercontinental Exchange) je největší světová síť burz a clearingových domů pro finanční a komoditní trhy. ICE vlastní a spravuje 23 regulovaných burz. ICE Futures je hlavním trhem pro emisní povolenky. Produkty ICE Futures splňují požadavky Evropského Systému Obchodování s Emisemi (EU ETS). V dubnu 2010 ICE koupila burzu European Climate Exchange (ECX). První emisní povolenky byly nabízeny Evropskou klimatickou burzou (ECX), založenou v roce 2005, která uvedla emisní produkty na obchodní platformě ICE Futures Europe.

U forwardu se obchodní partneři spolu individuálně dohodnou na způsobu a ceně obchodovaného objektu, na dodávaném množství, jakož i na době splatnosti. Většinou se uzavírají obchody s doručením v nejbližším prosinci, nejsou však vyloučeny kontrakty s doručením kterýkoliv rok, až do roku 2020. Cena na forwardových trzích bývá o pár desítek centů vyšší než na spotových, protože kupující může až do chvíle uskutečnění obchodu se svými penězi libovolně nakládat a zhodnocovat je. Nevýhodou prodávajícího je, že prostředky mu přijdou až za několik měsíců popř. let. (Suchánek, 2009). S forwardy EUA se obchoduje na mimoburzovních trzích, tzv. OTC trzích (over the counter – přes přepážku).

Podniky také mohou obchodovat mezi sebou přímo, bez zprostředkovatele v podobě burzy. Tato možnost připadá v úvahu především u velkých společností, a tedy velkých emitentů. Problém může nastat u malých podniků, které potřebují prodat pár set přebytečných povolenek. Pro takovou firmu může být velmi obtížné najít partnera pro takový obchod (může to vyvolat nepřiměřené náklady). Pro tyto podniky není vhodná ani spotová burza sama o sobě, protože se na ní obvykle neobchoduje s menšími částkami, než je 1 000 povolenek. Běžné jsou naopak balíky o pěti či deseti tisících povolenek. Možností pro tyto firmy je spojení s dalšími, které mají podobný problém. Shromáždění nabídek malých žadatelů a jejich umístění na burzu jako součást většího balíku obchodovatelného na spotové burze provádějí například některé makléřské společnosti. (Suchánek, 2009)

4) Rozšíření působnosti

Od roku 2013 se systém EU ETS dále rozšíří a bude zahrnovat zařízení na zachycování, přepravu a geologické skladování skleníkových plynů, emise CO₂ z petrochemického odvětví, výroby amoniaku a hliníku, emise oxidu dusného z výroby kyseliny dusičné a emise zcela fluorovaných uhlovodíků z výroby hliníku⁶⁰. Očekává se, že toto rozšíření zahrne do systému od roku 2013 další objem emisí v čisté výši 120 – 130 milionů tun CO₂ ročně. (Evropská Komise, 2009)

Vlády zas naopak budou moci ze systému EU ETS vyjmout malá zařízení, pokud jejich emise odpovídajícím způsobem sníží jinými (fiskálními) opatřeními. Přibližně 66 % zařízení (127) zahrnutých do systému EU ETS vykazuje ročně emise nižší než 25 kt CO₂ekv., a proto je ČR může⁶¹ vyřadit ze systému za podmínky regulace pomocí alternativního nástroje, například uhlíkové daně.

Úhrn celkových emisí těchto zařízení představuje přitom pouze 2,6 % emisí zařízení zahrnutých v EU ETS a jejich vyřazení může přinést podstatné úspory administrativních nákladů pro malé a střední podniky (DAÑHELKA M., 2011).

5) Změna obchodovacího období

Obchodovací období budou od roku 2013 osmileté. První etapa byla tříletá, následující byla o dva roky delší. O čtvrté fázi se uvažuje od roku 2021 do roku 2028. Plánování povolenek na tak dlouhou dobu by mělo zjednodušit a zpřehlednit systém pro všechny účastníky. Podnikatelské subjekty si tak mohou dostatečně dopředu zvolit podnikovou strategii (na inovaci zařízení, nákup povolenek nebo na výši produkce apod.)

6) Spojení s jinými systémy

Existuje dlouhodobý cíl spojit EU ETS se systémy na snižování emisí Spojených států Amerických.⁶² Snaha tkví především v synchronizaci jednotek systémů, aby byly navzájem započitatelné a obchodovatelné. Komise je pověřena vypracováním dohod a předpisů, které

⁶⁰ rozšíření se týká pouze emisí pocházejících ze stacionárních zdrojů sektoru chemické výroby

⁶¹ na základě revize směrnice (2003/87/ES)

⁶² V USA neexistuje centrální systém emisního obchodování, ale několik systémů, které zahrnují několik států USA případně i Kanady.

jsou ke sloučení nezbytné, zatím však bez časového horizontu. Cílem je pokrýt společným systémem pro snižování emisí největší znečišťovatelé, jako je Čína, Amerika, Kanada nebo Indie.

Dne 18.8.2012 Brusel oznámil, že do EU ETS od roku 2018 vstoupí jeden z největších emitentů emisí v přepočtu na obyvatele⁶³: Austrálie. „*Propojení evropského a australského systému potvrzuje, že uhlíkové trhy jsou prvořadým prostředkem pro boj s klimatickými změnami a nejefektivnější cestou, jak snížit množství emisí*“ (Combet, 2012)⁶⁴ Tímto aktem dochází ke skutečnému mezinárodnímu propojení uhlíkových trhů.

Od července 2015 budou moci australské podniky využít emisní povolenky na pokrytí až 50 % svých závazků v rámci australského systému. Oproti tomu firmy musí omezit využívání kjótských kreditů CERs (na pokrytí max. 12,5 % roční spotřeby). Evropské firmy získají přístup k australským povolenkám v roce 2018. Tímto propojením vzroste poptávka po EUA a vznikne více příležitostí pro evropské firmy.

9.8 Příloha 8: Vysvětlení (ekonomický) pojmů

Vládní deficit: Vládní deficit/přebytek je výsledkem hospodaření všech institucionálních jednotek zařazených v sektoru vládních institucí. Konkrétně jde o výsledek hospodaření státního rozpočtu a dalších institucí a organizací, které jsou vymezeny níže v rámci definice vládního dluhu

Saldo SR: Deficit/přebytek státního rozpočtu je výsledkem hospodaření státu, tedy rozdílem mezi jeho příjmy a výdaji evidovanými na hotovostní bázi.

Vládní dluh je celkovým dluhem sektoru vládních institucí. Jsou v něm zahrnuta jejich dluhová pasiva, tj. půjčky. Do vládního sektoru patří kromě státního rozpočtu též např. operace Národního fondu, dále tam patří Podpůrný garanční rolnický a lesnický fond; Vinařský fond; Správa železniční dopravní cesty; veřejné vysoké školy; část ústředně řízených příspěvkových organizací; místní rozpočty, část místně řízených příspěvkových organizací a zdravotní pojišťovny.

⁶³ Rozhodující část elektřiny se vyrábí z uhlí

⁶⁴ Australský ministr pro změnu klimatu a energetickou účinnost

Státní dluh je dluh definovaný podle zákona č. 218/2000 Sb. o rozpočtových pravidlech jako souhrn státních finančních pasiv tvořených závazky státu, které vznikly ze státem přijatých zahraničních půjček, úvěrů od bank a z vydaných státních dluhopisů a jiných závazků státu (jiné státní cenné papíry). Nezahrnuje tedy žádné dluhové závazky mimorozpočtových fondů, systému zdravotního pojištění a místních rozpočtů, ani státní záruky nebo jakékoliv další podmíněné závazky vládního sektoru. (Měšec CZ, 2006)

9.9 Příloha 9: Analýza dopadů EU ETS na sekundární sektor ekonomiky

Ekonomiku lze rozdělit do tří sektorů⁶⁵: primární (zemědělství), sekundární (průmysl) a terciární (služby). Česká republika patří k zemím s vyšším podílem průmyslové výroby na tvorbě HDP. V devadesátých letech byl trend zvyšování podílu služeb na úkor zemědělství. Přesná čísla jsou patrná z následující tabulky:

Tab. 45: Podíl sektorů na tvorbě HDP (v %)

Sektory/roky	1989	2001	2009	2010
Primární sektor	15	6,9	2,3	1,7
Sekundární sektor	47	37,2	37,6	37,6
Terciární sektor	38	55,9	60,1	60,7

Zdroj: Fondy EU,
Regionální účty
2010 – ČSÚ

Současná nízká cena povolenky by mohla mít za určitých podmínek dopad i na množství bezplatně přidělených povolenek pro jednotlivé průmyslové sektory. Při reformě EU ETS v roce 2008 byl kladen velký důraz na omezení bezplatné alokace povolenek a navýšení podílu aukcí. Vyšší podíl aukcí samozřejmě znamená vyšší náklady pro podniky zahrnuté do EU ETS. Hlavním problémem jsou pak tyto zvýšené náklady především v soutěži se zeměmi mimo EU, které nemají zaveden žádný ekvivalentní nástroj na redukci emisí skleníkových plynů. Riziko

⁶⁵ V současné době již existuje i znalostní sektor označovaný z hlediska národního hospodářství jako kvartérní sektor ekonomiky (někdy též kvartérní sektor ekonomiky) je založený na znalostech a zahrnuje zejména vědu a výzkum. Někdy se též uvádí širší pojetí kvartérního sektoru včetně veškerých služeb založených na znalostech a informacích tedy vzdělávání, odvětví informačních a komunikačních technologií, poradenství a další.

ztráty konkurenceschopnosti tak bylo při revizi EU ETS zohledněno přímo ve směrnici (2003/87/ES).

Podniky ohrožené rizikem úniku uhlíku (přesun výroby do zemí, které nemají implementován žádný nástroj na snižování skleníkových plynů) mají získat 100 % bezplatných povolenek na celé třetí obchodovací období.⁶⁶

Základní kritéria pro stanovení ohroženosti definuje čl. 10a směrnice takto:

Krit.1 (K1): Součet přímých a nepřímých dodatečných nákladů spojených s uplatňováním směrnice by vedl k výraznému zvýšení výrobních nákladů, vypočtenému jako podíl na hrubé přidané hodnotě, nejméně o 5 % a intenzita obchodu se třetími zeměmi, definovaná jako součet celkové hodnoty vývozu do třetích zemí a hodnoty dovozu ze třetích zemí vydělený celkovým objemem trhu pro EU (roční obrat spolu s celkovým dovozem z třetích zemí), je vyšší než 10 %.

Krit. 2 (K2): Součet přímých a nepřímých dodatečných nákladů spojených s uplatňováním směrnice by vedl k výraznému zvýšení výrobních nákladů, vypočtenému jako podíl na hrubé přidané hodnotě, nejméně o 30 %.

Krit. 3 (K3): Intenzita obchodu se třetími zeměmi, definovaná jako součet celkové hodnoty vývozu do třetích zemí a hodnoty dovozu ze třetích zemí vydělený celkovým objemem trhu pro EU, je vyšší než 30 %.

Podle výše uvedených kritérií byla posouzena všechna odvětví zahrnutá v EU ETS a Komise vydala rozhodnutí 2010/2/EU, kterým se podle směrnice sestavuje seznam odvětví a pododvětví, u nichž se má za to, že jim hrozí značné riziko úniku uhlíku (dále jen „rozhodnutí 2010/2/EU“). V současné době odvětví zahrnutá v seznamu ohrožených odvětví emitují podle Evropské komise 75 % průmyslových emisí skleníkových plynů zahrnutých v EU ETS.⁶⁷

Výše uvedená kritéria jsou aplikována v celé EU plošně. Navíc mají členské státy možnost kompenzovat určitým odvětvím cenu elektřiny navýšenou kvůli nákupu povolenek. Ale toto

⁶⁶ Množství bezplatně přidělených povolenek se počítá na základě 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. Povolenky jsou přidělovány na základě tzv. benchmarků – benchmarky byly spočítány pro většinu průmyslových odvětví zahrnutých v EU ETS. Vychází z emisní náročnosti 10 % neefektivnějších podniků v celé EU pro příslušný produkt. Povolenky na třetí obchodovací období pak byly přidělovány podle historické produkce vynásobené příslušným benchmarkem. V praxi to pak znamená, že většina ohrožených podniků nedosáhne na 100 % bezplatných povolenek. Těchto 100 % je vztaženo na alokaci podle benchmarků.

⁶⁷ Nezapočítávají se emise skleníkových plynů z výroby elektřiny a tepla dodávaných do veřejné sítě.

rozhodnutí zůstává plně v kompetenci jednotlivých vlád. Nicméně žádná vláda v EU zatím nerozhodla o využití tohoto kompenzačního mechanismu a ani poslední informace nenaznačují, že by se ČR rozhodla tento mechanismus aplikovat, proto nebude dále uvažován.

Rozhodnutí 2010/2/EU je platné pouze do konce roku 2014. Již příští rok začne Evropská komise přezkoumávat oprávněnost zahrnutí jednotlivých sektorů do seznamu ohrožených odvětví.

Analýza ohroženosti byla prováděna během roku 2009, kdy se ještě nepočítalo s tím, že by krize trvala dlouhou dobu a měla tak výrazný dopad na cenu povolenky. Proto byla pro výpočet použita referenční cena povolenky ve výši 30 EUR. Vzhledem k tomu, že se nyní cena pohybuje na úrovni 5-7 EUR/EUA, očekává se, že by Evropská komise pro přezkum chtěla použít cenu povolenky kolem 10 EUR. Nicméně je otázkou, do jaké míry jí to umožňuje znění Směrnice, kde je v čl. 10a odst. 14 uvedeno:

„...Tato posouzení vycházejí z průměrné ceny uhlíku v souladu s posouzením dopadu provedeným Komisí, připojeným k balíčku prováděcích opatření k cílům EU v oblasti změny klimatu a obnovitelných zdrojů energie pro rok 2020, ...“

Ve zmiňovaném posouzení dopadů se však počítá s cenou povolenky ve výši 30 EUR a pouze teoreticky je zmiňována jiná cena. Proto záleží na výkladu a konečném přístupu Evropské komise.

Další změnou při hodnocení ohroženosti bude, že dosud Evropská komise započítávala 100 % uvažované ceny povolenky. Nicméně nově bude započítána cena povolenky odpovídající výši rozdílu mezi bezplatnou alokací v případě zařazení na seznam ohrožených odvětví a v případě, kdy na seznamu odvětví figurovat nebude.⁶⁸

Samotný pokles alokace by nemusel mít významný dopad na český průmysl v případě, že by se EU nepodařilo reformovat EU ETS a zvýšit cenu povolenky. Nicméně i z vyjádření zástupců českého průmyslu⁶⁹ vyplývá, že většina z nich očekává, že reforma bude dříve nebo později provedena. V tomto případě by pak snížená alokace vyústila ve vyšší potřebu nákupu povolenek při současném výrazném nárůstu ceny. Při minimalizaci dopadů na český průmysl

⁶⁸ V případě, že odvětví bude figurovat na seznamu ohrožených odvětví, bude dostávat 100 % bezplatných povolenek po celé třetí obchodovací období. Pokud však na seznamu nebude, získá v roce 2013 pouze 80 % povolenek bezplatně a toto množství bude lineárně klesat na 30 % v roce 2020 a na 0 % v roce 2027.

⁶⁹ Vyjádření zástupců sektoru výroby vápna a cementu na konferenci European Carbon Forum – v předvečer aukcí konané dne 29. 11. 2012 v Praze.

je tak nutné zohlednit i časové hledisko reformy. Aby byly dopady na bezplatnou alokaci minimální, muselo by být nejprve provedeno dočasné stažení povolenek (tzv. backloading), který by byl následován v roce 2016 reformou systému (viz Kap. 11). Jako ideální se jeví takové opatření, které by mělo za následek navýšení ceny povolenky na úroveň 20 EUR, kdy je bezplatné množství povolenek pro český průmysl téměř na maximální úrovni, ale náklady na nákup povolenek jsou na 2/3 nákladů v případě ceny povolenky 30 EUR.

Tab. 46: Změna účasti v seznamu ohrožených odvětví v ČR (3 scénáře)

Sektor	Varianta 30 EUR/EUA			Varianta 20 EUR/EUA			Varianta 10 EUR/EUA		
	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3
Cement a vápno	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Keramika	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Chemie	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Sklo	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓
Papír a buničina	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Železo a ocel	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓

Zdroj: (Boreš, 2013), autorka

Pozn. K1 – K3 = kritéria pro stanovení ohroženosti (začátek této kapitoly), zelený symbol znamená, že sektor plní příslušné kritérium ohroženosti, naopak červený symbol znamená, že toto kritérium neplní, pokud je alespoň v jedné ze tří možností zelený symbol, pak bude sektor figurovat na seznamu ohrožených odvětví.

U prvního scénáře (30 EUR/EUA) je většina sektorů na seznamu ohrožených odvětví. Mimo tak zůstává pouze energetika a několik málo sektorů mimo 6 hlavních skupin. Množství bezplatných povolenek je pro český průmysl maximalizováno.

I při druhém scénáři, když se ohroženost stanovuje s cenou povolenky 20 EUR, zůstává většina sektorů na seznamu ohrožených odvětví. Ze seznamu ohrožených odvětví by vypadl pouze sektor výroby papíru a buničiny, kdy by došlo k poklesu nákladů pod 5 %.

Při porovnání scénářů je evidentní, že při variantě s využitím ceny povolenky ve výši 10 EUR by většina českého průmyslu přišla o status ohrožených odvětví. Ze seznamu ohrožených odvětví by vypadly 2/3 všech podniků mimo energetiku (cca 100 podniků). Byly by vyřazeny sektory výroby cementu, výroby vápna, keramický a cihlářský sektor, chemický průmysl a papírenský průmysl, což jsou ta odvětví, jejichž status je založen na intenzitě zahraničního

obchodu se zeměmi mimo EU. Na seznamu by i nadále zůstala většina sklářského a ocelářského průmyslu, jehož ohrožení je dáno povětšinou spíše dovozem výrobků ze zemí mimo EU.

9.10 Příloha 10: Efektivita klimaticko-energetického balíčku

Nicméně analýza se věnuje celému Klimaticko-energetickému balíčku a sleduje dopady všech opatření, ne pouze revize EU ETS.⁷⁰ Výsledky jasně naznačují, že dopady budou vyšší především v postkomunistických zemích střední a východní Evropy, tedy včetně ČR. Je to způsobeno dvěma hlavními faktory:

- Postkomunistické státy prošly v devadesátých letech přeměnou ekonomiky z centrálně řízených na tržní. Tato přeměna byla provázána poklesem výroby a tím i poklesem emisí skleníkových plynů. Při zotavování ekonomik už nikdy nedošlo k navýšení emisí skleníkových plynů na úroveň před rokem 1990 a většina postkomunistických zemí tak fakticky plní cíle v Kjótském protokolu již dávno. Nicméně cíle v Klimaticko-energetické balíčku jsou odvozeny od roku 2005 a fakticky tak sníží tyto státy emise v porovnání s rokem 1990 o mnoho více než staré členské státy EU.
- Druhým faktorem je pak palivová základna, ve které je ve větší míře zastoupeno uhlí a obecně vyšší uhlíková náročnost ekonomik postkomunistických zemí (jde především o Polsko, Bulharsko, Estonsko a ČR).

Pokud by nebyly v Klimaticko-energetickém balíčku redistribuční mechanismy, odhaduje studie náklady na dosažení cílů pro ČR ve výši 1,12 % HDP ročně. Při využití všech flexibilních a redistribučních mechanismů by pak mohla ČR naopak profitovat – náklady by byly ve výši -0,51 % HDP. V rámci EU by pak šlo v roce 2020 o náklady ve výši 0,4-0,6 % HDP.

Alternativně k analýze Komise zpracovali analýzu dopadů Christoph Böhringer, Andreas Löschel, Ulf Moslener, Thomas F. Rutherford (Böhringer, 2009), kteří se ale ve své studii zaměřili pouze na cíle klimatické politiky. Ve svých závěrech upozorňují především na to, že rozdělení trhu mezi EU ETS a sektory mimo ETS zvyšuje náklady redukce emisí. Další významné navýšení pak podle nich plyne ze zavádění dalších překrývajících se opatření,

⁷⁰ Jde především o snížení emisí v sektorech mimo EU ETS (včetně redistribuce cíle) a dosažení cíle ve výrobě OZE.

Zatímco Evropská komise uvádí, že zavádění dalších opatření naopak náklady na dosažení cíle redukuje. V závěru tedy doporučují, aby se při stanovování pečlivě zvažovalo, jaká opatření zavádět, jelikož třeba podpora obnovitelných zdrojů snižuje účinnost EU ETS a prodražuje tím dosažení cíle klimatické politiky.

Christoph Böhringer, Thomas F. Rutherford a Richard S.J. Tol (Böhringer, 2009) použili ve své studii tři modely všeobecné rovnováhy (DART, PACE, GEMINI-E3) pro analýzu dopadů klimatické politiky. Z analýzy vyplývají dvě zásadní zjištění:

- Dosažení redukčního cíle 20 % by vedlo při využití všech flexibilních mechanismů ke ztrátě bohatství o 0,5-2 %.
- Pokud by byla použita rozdílná cena uhlíku (pro ETS a sektory mimo EU ETS), vedlo by to ke zvýšení nákladů až o 50 %. Pokud by nebyla jednotná klimatická politika a v každém členském státě by byla rozdílná cena uhlíku, mohlo by to vést k navýšení nákladů o dalších 40 %.

Dosažení cíle Klimaticko-energetického balíčku se tak v tomto případě může jevit nákladnější, nicméně autoři upozorňují, že se zaměřili především na redukcí emisí skleníkových plynů a ostatní politiky upozadili.

Výsledky výše uvedené studie pak potvrdili Claudia Hermeling, Andrea Löschel a Tim Mennel (Hermeling, 2012). Uplatnili ale nový přístup v analýze dopadů klimatické politiky a jejich analýza je založena na modelu PACE s využitím Gaussovy kvadratury.

Vzhledem k rozsáhlosti klimaticko-energetické politiky se pak další studie zaměřovaly na dopady jednotlivých politik (např. právě EU ETS). Nicméně povětšinou se orientovaly pouze na konkrétní země nebo průmyslové sektory (v závislosti na zadavateli studie).

V roce 2009 publikovali závěry své studie Alain Bernard a MarcVielle (Bernard, 2009). Autoři použili model GEMINI-E3 pro analýzu klimaticko-energetického balíčku na únik uhlíku.⁷¹ Výsledky ukazují, že i když má současná klimaticko-energetická politika EU dopad na určité sektory (chemický sektor, výroba oceli apod.), v celkovém měřítku není dopad nijak významný (hrozil by přesun 0,5 % emisí ovlivňovaných klimatickou politikou), pokud jsou použity

⁷¹ Termín (carbonleakage) používaný pro přesun emisí mimo hranice státu, který zavádí opatření na snižování emisí skleníkových plynů, v důsledku zvýšení cen.

všechny flexibilní mechanismy. Jde tak o problém spíš politický, kdy jsou zdůrazňovány dopady na jednotlivé společnosti a specifické regiony.

Dopady Klimaticko-energetického balíčku na rozpočty členských států EU pak analyzuje Pippo Ranci v rámci projektu THINK (Ranci, 2011). Studie identifikuje hlavní činitele ovlivňující rozpočty států. Jde o zavádění aukcí, které mají samozřejmě dopad na nárůst příjmů, naopak pokles příjmů pak zapříčiní možný pokles HDP a nižší výběr daní ze spotřeby fosilních paliv. Dopady na jednotlivé státy ze zásadně liší, přičemž největší negativní dopady jsou očekávány v Bulharsku a Estonsku (-0,38-0,71 % HDP). Naopak v případě Maďarska, Litvy, Lotyšska a Rumunska očekávají autoři pozitivní dopad (+0,5 % HDP). V případě ČR pak autoři očekávají nárůst příjmů státního rozpočtu ve výši 0,3 % HDP. V celé EU pak očekávají nárůst o 0,09 %.

Evropská komise neprovedla pro Klimaticko-energetický balíček cost-benefit analýzu. Tuto mezeru se rozhodl vyplnit Richard S.J.Tol. (Tol, 2012). Jako výchozí data využil závěry ze studií zmiňovaných výše Böhringer a kol. (Böhringer, 2009). Podle jeho závěrů stojí klimatická politika EU dvakrát více, než by bylo potřeba. Problémem je opět špatně nastavený mix politik (často se překrývající). Nastoluje další otázky, zda lze vysoké náklady ospravedlnit jinými cíli (např. energetická soběstačnost v případě podpory obnovitelných zdrojů). Na tyto otázky však již neposkytuje odpovědi. Výsledky cost-benefit analýzy by měly být vždy interpretovány opatrně, protože odhady nákladů a přínosů nejsou nikdy kompletní vzhledem ke složitosti situace (Pearce, 1976). Tyto problémy jsou zvláště výrazné v oblasti vyhodnocování takových stavů, jako je změna klimatu, což je globální a velmi nejistá problematika. (Bergh, 2004)

9.11 Příloha 11: Výnosy z obchodování EUA pro jednotlivé země EU (v mil., v národní měně) – ARIMA modely

Tab. 47

V národních měnách (mil.)	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Rakousko	49,02	58,78	71,15	70,28	69,50	88,49	107,47
Belgie	89,21	106,98	129,54	127,95	126,55	161,08	195,62
Bulharsko	82,37	138,87	205,65	220,67	237,68	328,46	421,04
Kypr	-1,55	1,64	5,55	6,91	8,31	13,57	19,90
Česká republika	1462,92	2819,03	4362,11	4689,31	5008,93	6974,53	8861,32
Dánsko	330,44	396,08	479,77	474,07	468,74	596,83	724,59
Estonsko	10,09	20,09	31,83	34,92	38,06	54,05	70,08
Finsko	58,83	70,52	85,39	84,33	83,41	106,16	128,96
Francie	192,57	230,87	279,56	276,18	273,09	347,62	422,19
Německo	704,55	844,72	1022,75	1010,44	999,09	1271,79	1544,54
Řecko	122,10	146,40	177,21	175,09	173,11	220,39	267,63
Maďarsko	15912,16	19271,06	23572,43	23525,11	23502,42	30201,37	37042,57
Irsko	32,89	39,41	47,72	47,19	46,66	59,36	72,11
Itálie	339,21	406,64	492,37	486,43	480,97	612,25	743,58
Lotyšsko	9,23	11,06	13,43	13,23	13,09	16,66	20,24
Litva	56,37	68,36	83,10	81,09	78,93	100,55	121,67
Lucembursko	4,15	4,97	6,04	5,99	5,89	7,53	9,13
Malta	3,48	4,20	5,07	5,02	4,93	6,28	7,63
Nizozemí	117,95	141,42	171,22	169,15	167,26	212,91	258,60
Polsko	379,41	856,31	1455,18	1581,18	1732,44	2671,21	4038,76
Portugalsko	61,82	74,09	89,74	88,63	87,66	111,57	135,53
Rumunsko	466,54	715,07	1031,34	1123,85	1221,65	1724,51	2261,74
Slovensko	54,00	64,77	78,39	77,47	76,56	97,47	118,38
Slovinsko	15,50	18,60	22,51	22,22	21,98	27,97	34,00
Španělsko	303,71	364,13	440,88	435,57	430,69	548,25	665,82
Švédsko	280,07	334,72	403,61	397,47	391,38	496,74	600,92
Velká Británie	309,27	374,87	458,86	458,23	457,90	589,06	722,88
EU-27	2967,99	3755,13	4741,27	4761,70	4793,44	6283,35	7877,78

Zdroj: vlastní výpočet

Pozn. Predikce cen EUA i směnných měnových kurzů pomocí modelů ARIMA

9.12 Příloha 12: Výnosy z obchodování EUA pro jednotlivé země EU (v mil., v národní měně) – ARIMA + log. regrese

Tab. 48

V národních měnách (mil.)	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Rakousko	99,41	111,38	126,55	117,73	109,99	132,54	152,64
Belgie	180,90	202,72	230,42	214,35	200,26	241,28	277,85
Bulharsko	167,04	263,13	365,81	369,69	376,13	492,00	598,03
Kypr	-3,13	3,11	9,88	11,57	13,15	20,33	28,26
Česká republika	2966,49	5341,56	7759,25	7855,92	7926,80	10447,22	12586,34
Dánsko	670,06	750,51	853,40	794,20	741,79	893,99	1029,19
Estonsko	20,47	38,07	56,62	58,50	60,23	80,96	99,54
Finsko	119,29	133,62	151,90	141,28	132,01	159,02	183,17
Francie	390,50	437,47	497,28	462,68	432,17	520,70	599,67
Německo	1428,68	1600,59	1819,25	1692,76	1581,09	1905,02	2193,81
Řecko	247,60	277,40	315,22	293,32	273,95	330,13	380,13
Maďarsko	32266,48	36515,27	41930,20	39411,18	37193,41	45238,97	52614,13
Irsko	66,70	74,68	84,88	79,06	73,84	88,92	102,43
Itálie	687,85	770,51	875,82	814,91	761,15	917,10	1056,16
Lotyšsko	18,71	20,96	23,88	22,17	20,71	24,96	28,75
Litva	114,30	129,54	147,81	135,86	124,92	150,62	172,81
Lucembursko	8,42	9,43	10,74	10,03	9,33	11,29	12,97
Malta	7,05	7,96	9,02	8,42	7,80	9,41	10,84
Nizozemí	239,17	267,97	304,57	283,37	264,70	318,91	367,30
Polsko	769,37	1622,56	2588,45	2648,92	2741,65	4001,23	5736,53
Portugalsko	125,37	140,39	159,63	148,48	138,73	167,13	192,50
Rumunsko	946,05	1354,93	1834,52	1882,77	1933,31	2583,17	3212,50
Slovensko	109,50	122,73	139,44	129,79	121,15	146,00	168,15
Slovinsko	31,44	35,24	40,04	37,22	34,78	41,89	48,30
Španělsko	615,86	689,97	784,23	729,70	681,58	821,23	945,70
Švédsko	567,92	634,23	717,93	665,88	619,37	744,07	853,53
Velká Británie	627,13	710,31	816,21	767,66	724,65	882,36	1026,75
EU-27	6018,45	7115,31	8433,69	7977,19	7585,78	9411,90	11189,35

Zdroj: Autorka

Pozn. Predikce cen EUA za pomoci logaritmičké regrese a predikce vývoje směnných kurzů za pomoci ARIMA modelů