

Vysoká škola ekonomická v Praze

Národohospodářská fakulta

Obor: Ekonomie

**D sledky různých modelů obchodování
s emisními povolenkami**

Bakalářská práce

Autor: Pavel Zechmeister

Vedoucí práce: Ing. Marek Mišucha, Ph.D.

Rok: 2012

Prohlašuji na svou věst, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

Pavel Zechmeister

V Praze, dne 9. 1. 2012

Pod kování:

Na tomto místě bych rád pod koval mému vedoucímu práce Ing. Marku Miúchovi, Ph.D. za odborné rady a p ípomínky, kterými p ísp íl k vypracování této bakalá ské práce. Dále bych rád pod koval Ing. Mgr. Miroslavu Zají kovi, MA. za neocenitelnou pomoc p í p íprav a realizaci experimentu.

Abstrakt:

Práce je založena na třech ekonomických experimentech, které simulují tři fáze systému EU ETS. Fakt, že dvě fáze tohoto systému jsou již téměř za námi, nám dává možnost porovnat výsledky experimentů s daty reálného trhu. Vývoj ceny v experimentu téměř přesně kopíroval vývoj ceny na reálném trhu. Co se týče třetí fáze, můžeme díky shodě výsledků prvních dvou experimentů s výsledky trhu nastínit pokračování tohoto systému v jeho třetí fázi. Zde můžeme tvrdit, že zavedení aukce povolenek nebude mít zásadní dopad na cenu na trhu s emisními povolenkami.

Abstract:

This paper is based on three economical experiments which simulate three stages of EU ETS system. The fact, that two stages of this system are almost behind us, gives us chance to confront the results of experiment with data from the real market. Market trends in experiment were almost identical as the real market. Concerning the third stage we can, thanks to equality of the results of the first two experiments with market results, outline the continuance this system in its third stage. We can affirm, that implementation of auction will not significantly influence the price of emission allowances.

Klíčová slova:

Ekonomický experiment, Emisní povolenky, Aukce

Key words:

Economical experiment, Emission allowances, Auction

JEL klasifikace:

C91, D44, H23, Q52

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Historie obchodovatelných povolenek.....	2
3	Co je EU ETS a jak funguje?	3
4	Experimenty	4
4.1	Principy experimentu.....	4
4.2	Design experimentu.....	5
4.3	Popis průběhu experimentu	8
5	EU Emission Trading System	10
5.1	První fáze	10
5.1.1	Experiment . 1	10
5.1.2	Reálný trh.....	12
5.2	Druhá fáze.....	14
5.2.1	Experiment . 2	14
5.2.2	Reálný trh.....	16
5.3	Třetí fáze.....	18
5.3.1	Experiment . 3	18
5.3.2	Pravděpodobné parametry třetí fáze.....	22
5.4	Závěry plynoucí z experiment	23
5.4.1	Nalézání ceny.....	23
5.4.2	Vliv obchodníků	23
5.4.3	Absence bublin na trhu.....	23
5.4.4	Vliv aukce na cenu povolenek při následném obchodování.....	24
6	Závěr	24
7	Seznam zdrojů:	26
8	Příloha:	29

8.1	Přehled subjektů a jejich akcí	29
8.2	Přehled obchodů v jednotlivých kolech.....	36
8.3	Přehled nabídek v aukci.....	37

1 Úvod

Práce se vnuje obchodování s emisními povolenkami, které se v dnešní době řadí mezi nejdiskutovanější environmentální politiky. Tento druh politiky se datuje od druhé poloviny minulého století. Největšího zájmu se jí ale dostalo v souvislosti s Evropskou unií a jejího systému EU ETS (Emission Trading System). Tento systém má za sebou své první dvě fáze a chystá se na třetí.

Cílem práce je analyzovat ekonomické výsledky různých modelů obchodování, kterými se tyto tři fáze liší. Otázka, kterou chce práce zodpovědět je: Ovlivní nahrazení grandfatheringu aukcí cenu, za kterou se budou povolenky následně prodávat?

První fáze, která je označována jako fáze zkušební, probíhala v letech 2005-2007. Tato fáze by se dala definovat dvěma základními faktory. Prvním z nich je bezplatné rozdělení povolenek mezi jednotlivé instalace zahrnuté do systému. Instalacemi rozumíme podniky, které vypouštějí CO₂. Druhým faktorem, který zásadně poznamenal tuto fázi, je přebytek emisních povolenek, který byl později během obchodování objeven.

Druhá fáze, která probíhá v letech 2008-2012, a která se do značné míry od první fáze odlišuje tím, že na trhu byl relativní nedostatek emisních povolenek. Třetí fáze, která začne v roce 2013, nemá v současné době zcela jasná pravidla, ale již nyní je zřejmé, že přinese jednu zásadní novinku, která ji odlišuje od předchozích dvou fází. Tou novinkou je fakt, že emisní povolenky nebudou již přidělovány bezplatně, ale namísto toho budou jednotlivými účastníky trhu draženy, respektive v určité část celkového objemu emisních povolenek bude pomocí aukce zpoplatněna.

Základem mé práce jsou ekonomické experimenty, při kterých simulují všechny tři fáze toho systému a snažím se odhalit rozdíly způsobené různou povahou těchto fází. Důležitých faktorů poté podrobuji analýze a v případě prvních dvou fází je porovnávám s daty reálných trhů, která jsou již k dispozici.

V případě třetího experimentu diskutuji možné závěry a důsledky, které by mohli vyplynout ze zpoplatnění emisních povolenek. Zároveň se snažím poukázat na možné výhody ale i rizika plynoucí z této podstatné změny.

Má práce je strukturována na tři základní části. První část je věnována obecnému nastínění problému environmentální politiky a historii obchodovatelných povolenek a stručnému

p edstavení systému EU ETS. V následující části p edstavuji principy ekonomických experiment a v záv ru této části p estavuji nastavení mých vlastních experiment , které tvo í základ této práce.

Následuje nejd leffit j-í část mé práce, ve které popisuji pr b h samotných experiment , analyzuji výstupy z nich získané. Tato část je se azená tak, že jako první je experiment, který simuluje jednotlivou fázi systému EU ETS, a výstupy z n ho, které jsou pak následn konfrontovány s daty získanými ze skute ných trh . V záv ru tohoto úseku se v nuji záv r m, které vyplynuly ze v-ech t í provedených experiment .

2 Historie obchodovatelných povolenek

Historie obchodovatelných povolení jako nástroje pro ochranu flivotního prost edí sahá do druhé poloviny minulého století. Kdy v roce 1968 J.H. Dales ve své knize Pollution, property and prices zformuloval systém obchodovatelných povolenek. Tento systém má následující prvky:

- ✓ šPolitickým rozhodnutím se stanoví cíl kvality flivotního prost edí, zpravidla v podob celkového p ípustného množství emisí za ur itý as na ur itém území.
- ✓ V dal-ím kroku se ur í pravidla pro p id lení emisních práv (p i azením ur itého povoleného množství emisí každému zne i- ovateli rozhodnutím správního orgánu i aukcí).
- ✓ Tato emisní práva jsou obchodovatelná (lze je transferovat na jiné zne i- ovatele).
- ✓ K vyuffívání ur itého statku flivotního prost edí (k emisím -kodlivin) je oprávn n pouze ten, kdo má p íslu-né množství povolenek. Dodate ná práva musí získat na trhu.
- ✓ Pokud zne i- ovatel emituje nad úrove p id lených práv, musí zaplatit pokutu (zpravidla výrazn vy-í neff je trffní ceny povolenek).
- ✓ Každý zne i- ovatel srovnává cenu povolenek na trhu se svými mezními náklady na zne i-t ní (mezní náklady na zamezení). Výsledkem srovnání je efektivní alokace opat ení k omezení zne i-t ní. Stanoveného cíle je dosaeno s nejniff-ími mofnými náklady. Tento mechanismus p sobí tím ú inn ji, ím mén je trh omezován ve svém p sobení.

- ✓ Hlavním přínosem obchodovatelných povolení je úspora nákladů. Ušetřené zdroje mohou být využity k dalším opatřením a následně je tak realizován i prospěch z hlediska životního prostředí.
- ✓ Nástroj je využitelný ke řešení těchto problémů, kdy lze jednoznačně identifikovat původce a definovat kvantitativní cíl kvality životního prostředí (například celkové množství emisí)
- ✓ Podmínkou fungování je právní a transparentní systém monitorování emisí. [JÍLKOVÁ, Jiřina. 2003]

Tedy historie systému jako takového sahá poměrně hluboko, nicméně nebyl nijak zvláště využíván. Prvního zavedení se systém dočkal v 70. letech v USA, kde však nebyl zaveden plně. Systém byl zaveden do nejvyššího závazku až po ratifikaci Kjótského protokolu. Právě ratifikace Kjótského protokolu byla impulzem pro vznik Emissions Trading System, kterým členské státy zavázaly k plnění závazků daných protokolem.

3 Co je EU ETS a jak funguje?¹

Tento systém vznikl 1. ledna 2005. Ve své době byl prvním mezinárodním systémem na světě. Jedná se o jednu z environmentálních politik, která dle slov jejích tvůrců řeší problémy se životním prostředím za pomoci trhu. Celý systém funguje na principu *cap and trade*, volně přeloženo znamená aukce a obchodování. Pod slovem aukce rozumíme to, že se předem stanoví celkový objem emisí, které budou vypuštěny, na tento objem se vydají povolenky, které budou rozděleny mezi emitenty. Emitenti potom mají dvě možnosti, jak s těmito povolenkami naloží. Buď to je mohou sami použít tím, že vyprodukují takové množství emisí, na které mají povolenky anebo vyprodukují méně množství a zbylé povolenky prodají jiným emitentům, kterým jejich přidělené povolenky nestačí.

Jak tedy systém EU ETS funguje? Nejprve je stanoven celkový objem emisí, které má každá země vypustit. Množství povolenek si určí každý stát samostatně, ale musí se držet předpisů evropské směrnice a stanov Kjótského protokolu. Škriteria směrnice (2003/87/EC) požadují, aby byl NAP (Národní Alokační Program) v souladu s kjótským závazkem, respektive s cestou k jeho dosažení, a aby nedošlo k alokaci, která by byla vyčíslena, než je

¹ Systém EU ETS je definován evropskou směrnicí 2003/87/EC, v České republice a obchodování s povolenkami definováno zákonem č. 695/2004 Sb., který byl později upraven zákonem č. 164/2010 Sb.

zapotřebí pro pokrytí pravděpodobně očekávaných emisí ze zdrojů zahrnutých v EU ETS. Oba tyto požadavky byly vzaty v úvahu při určení celkového množství povolenek.

K určení celkového množství povolenek byla použita metoda šdola-nahoru, kombinace historických emisních dat od jednotlivých zařízení a projekcí růstu pro jednotlivé sektory a zařízení [Národní alokační plán České republiky na roky 2005-2007; srpen 2005]

Na základě toho stanovení jsou jednotlivým zemím přiděleny emisní povolenky. Každá země si vypracuje svůj Národní Alokační Plán (NAP). V tomto plánu je určeno, jakým klíčem budou rozděleny přidělené povolenky mezi jednotlivé instalace-emitenty. Při rozdělování emisních povolenek mezi emitenty bylo v dřívějším období použito řešení zvané grandfathering. Tato metoda spočívá v tom, že každý emitent musí doladit své emise z let minulých a na základě těchto doladění budou přiděleny emisní povolenky. Po získání povolenek má emitent na výběr z několika možností: buď sám využije všechny povolenky, nebo všechny nevyužije a zbytek prodá, anebo pokud mu povolenky chybí, koupí je od emitenta, kterým povolenky zbyly.

Obchodování probíhá třemi způsoby:

1. *Soukromn* - dva emitenti se mezi sebou dohodnou a přivedou si povolenky ze svých úct.
2. *Over the counter*- s využitím brokera, který přidělí nakupujícího a prodávajícího.
3. *Na spotovém trhu*- The European Climate Exchange (ECX).

4 Experimenty

Práce je postavena na výstupech z ekonomických experimentů. Proto zde uvádíme několik obecných předpokladů ekonomických experimentů.

4.1 Principy experimentu

Každý ekonomický experiment se neobejde bez tří základních kamenů, které definují vlastnosti daného experimentu. Těmito prvky jsou: subjekty experimentu, prostředí, které je uměle vytvořeno a v něm experiment probíhá, a v neposlední řadě také motivační prvek. V případě našeho experimentu byly subjekty studenti vysoké školy, prostředím byl imaginární trh, na kterém probíhalo obchodování, a motivačním prvkem byla finanční odměna, která byla založena na výsledku obchodování každého subjektu.

Subjektem experimentu myslíme člověka, který jedná na základě instrukcí, které obdrží od experimentátora. V těchto instrukcích je přesně nadefinováno, co má subjekt během experimentu dělat. Úkony provedené subjektem budou na základě jejich kvality finančně ohodnoceny. Při našem experimentu jsme jako subjekty využili studenty vysokých škol. Rozhodnutí využít studenty vysokých škol se i v minulosti ukazuje jako ideální. Například auto i Friedman a Cassarová² doporučí studenty hned z několika důvodů. Za prvé díky tomu, že se experiment odehrává na půdě univerzity je nanejvýš jednoduché účastníkům kontaktovat, samotné místo, kde se experiment odehrává, je účastníkům blízké. Za druhé, studenti jako takoví mají nízké náklady obětované přefektivnosti, dále potom mají studenti velmi strmou křivku osvojování znalostí a je malá pravděpodobnost toho, že budou mít hlubší znalosti zkoumané hypotézy. Jako důležitou podmínku tuto auto i udávají, aby subjekty experimentu nebyli známí nebo přátelé experimentátora, protože by tím byla narušena přirozená autorita experimentátora.

Umělé vytvořené ekonomické prostředí je takové prostředí, které experimentátor vytvoří, aby experiment co nejvíce napodobil část reálného světa, kterou máme v úmyslu zkoumat pomocí daného experimentu. Ve vytvořeném prostředí potom každý ze subjektů plní svoji roli (např. kupující nebo prodávající) V našem případě pak subjekty hrály roli jak prodávajících tak také kupujících.

Motivační prvek musí být vytvořen tak, aby s kvalitním jejím rozhodnutím subjekt získal v této odměnu. Struktura motivačního prvku v experimentu by měla kopírovat strukturu prvku v reálném světě, který pomocí experimentu zkoumáme.

4.2 Design experimentu³

V této kapitole si podrobněji popíšeme jednotlivé detaily našeho experimentu.

Experimenty probíhaly na půdě Fakulty sociálních věd Univerzity Karlovy pod dohledem Miroslava Zajíčka, editore Laboratoře experimentální ekonomie. Dne 20. 5. 2011 proběhly za účasti 14 studentů Fakulty sociálních věd Univerzity Karlovy tyto experimenty, z nichž každý

² FRIEDMAN, Daniel, CASSAR, Alessandra. *Economics Lab : An Intensive Course in Experimental Economics*. str. 65-67, 2004

³ Při navrhování experimentu jsme se také obírali o články Discovering Economics in the Classroom with Experimental Economics and the Scottish Enlightenment autor Taylor Jaworski, Vernon L. Smith and Bart J. Wilson, 1994

m l takové parametry, aby se co nejvíce podobal nastavení v-ech t í fází skute ného trhu s emisními povolenkami.

Každý student p edstavoval spole nost, která se pohybuje na trhu a je za azena do systému emisních povolenek. Z 10 náhodn vybraných subjekt se staly výrobní spole nosti, které m ly mofnost získané povolenky transformovat do výroby. Každá z výrobních spole ností m la mofnost vyrobit maximáln 4 jednotky. Hodnota jednotlivých jednotek byla klesající podle zákona klesajícího mezního produktu. Každý ze subjekt p edstavující výrobní spole nost dostal tabulku s hodnotami své mofné produkce. Tabulky v-ech spole ností jsou zobrazeny v p íloze této práce. Zbylým ty em subjekt m byla p íd lena role obchodník (spekulant) s nemofností produkce. T mito obchodníky se ná-experiment mírn odli-uje od reality. Obchodníci byli do experimentu p ídání, abychom zjistili, jestli budou mít schopnost ovlivnit kone nou cenu povolenek na trhu. Nicmén je-t není jisté, zdali ve t etí fázi obchodování na reálném trhu budou mít spekulanti p ístup na trh s emisními povolenkami. Pokud bychom toto nastavení porovnali s reálným sv tem, zjistili bychom, že mezi výrobní spole nosti, kterých máme v experimentu 10, spadají v-echny spole nosti, které v reálném sv t figurují na trhu s povolenkami. Respektive se jedná o spole nosti, které jsou do systému zahrnuty zákonem . 695/2004 Sb.

„Pro ú ely tohoto zákona se rozumí

za ízením - stacionární technická jednotka, ve které se provozuje jedna nebo více inností uvedených v písmenech A aíl D p ílohy . 1 k tomuto zákonu a jakékoliv s nimi p ímo související innosti, které mají technickou spojitost s innostmi provozovanými na daném míst a které mohou mít vliv na emise; za za ízení se nepovažují stacionární technické jednotky poufřívané k výzkumu, vývoji a zkou-ení nových výrobk a proces . Jestliže tentýfl provozovatel za ízení provozuje ve stejném za ízení nebo na stejném míst více inností, které spadají pod totéfl ozna ení podle vý tu uvedeného v písmenech A aíl D p ílohy . 1 k tomuto zákonu, kapacity t chto inností se s ítají.

P íloha 1

innosti, na které se vztahuje obchodování s povolenkami na emise skleníkových plyn . Prahové hodnoty uvedené v této p íloze jsou obecn udávány ve vztahu k projektovaným výrobním kapacitám nebo jinému parametru innosti.

innosti

A. Energetika

1. Spalovací zařízení (s výjimkou zařízení pro spalování nebezpečných nebo komunálních odpadů) se jmenovitým tepelným výkonem v t-ím nejl 20 MW
2. Rafinerie minerálních olejů
3. Koksovací pece

B. Výroba a zpracování kovů

1. Zařízení na pražení nebo slinování kovové rudy (včetně sírníkové rudy)
2. Zařízení na výrobu surového železa nebo oceli (z prvotních nebo druhotných surovin), včetně kontinuálního lití, o kapacitě v t-í nejl 2,5 tuny za hodinu

C. Zpracování nerostů

1. Zařízení na výrobu cementového slínku v rotačních pecích o výrobní kapacitě v t-í nejl 500 tun denně nebo na výrobu vápna v rotačních pecích o výrobní kapacitě v t-í nejl 50 tun denně nebo v jiných pecích o výrobní kapacitě v t-í nejl 50 tun denně
2. Zařízení na výrobu skla, popřípadě skleněných vláken, o kapacitě tavení v t-í nejl 20 tun denně nebo za zařízení na výrobu minerálních vláken, o kapacitě tavení v t-í nejl 20 tun denně
3. Zařízení na výrobu keramických výrobků vypalováním, zejména krytinových tašek, cihel, fláruvzdorných tvárnic, obkládek, kameniny nebo porcelánu, o výrobní kapacitě v t-í nejl 75 tun denně anebo o kapacitě pecí v t-í nejl 4 m³ a s hustotou vsázky v t-í nejl 300 kg/m³

D. Ostatní aktivity

1. Průmyslové závody na výrobu
 - a) buničiny ze dřeva nebo jiných vláknitých materiálů
 - b) papíru nebo lepenky o výrobní kapacitě v t-í nejl 20 tun denně

[Zákon č. 695/2004 Sb. o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů a o změnách v něm; vlastní úpravy]

Tyto zařízení pak povolenkami šplátí za to, že p i své innosti vypou-t jí CO2 do atmosféry. Obchodní společnosti bychom zase mohli p irovnat ke spekulant m, kteří neprodukují fládné emise, tudífl povolenky ke své innosti nepot ebují, ale povolenky nakoupí s vidinou, že jejich cena v pr b hu platnosti povolenky poroste a oni je pak se ziskem prodají výrobním společnostem. Obchodní společnosti mají v na-em experimentu více financí práv proto, že i reálném sv t oproti výrobním společnostem, které pouflívají své finance primárn k výrob , pouflívají své finance výhradn ke spekulacím nákup m.

4.3 Popis průběhu experimentu

Nejprve byly účastník m experimentu rozdány karty, které sloufily pro záznam obchodování a produkce.

Tabulka . 1: Karta účastníka

C 1														
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda						
Po et obdrfených jednotek				Po et obdrfených jednotek				Po et vydrafených jednotek						
4				3				0						
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4
Hodnota	40	30	20	10	Hodnota	40	30	20	10	Hodnota	40	30	20	10
Produkce	40	0	0	0	Produkce	40	0	0	0	Produkce	40	30	20	0
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>						
Proti strana	cena (+/-)	Souhrn	Kone ný z statek		Proti strana	cena (+/-)	Souhrn	Kone ný z statek		Proti strana	cena (+/-)	Souhrn	Kone ný z statek	
		50	121				50	107				150	196	
C14	15	65			C12	8	58			C5	-13	137		
C2	10	75			C8	9	67			C10	-15	122		
C7	6	81								C9	-16	106		

Zdroj: experiment z 20. 5. 2011

Každý účastník dostal kartu, která byla nadepsána identifikačním íslem subjektu a byla rozdána na t í ásti pro jednotlivé experimenty.

ern nadepsané poloflky byly jífl v kart p ed-vypln ny a červené poloflky zaznamenali samotní účastníci. Nejprve byly účastník m rozdány líste ky p estavující povolenky. Respektive samotní účastníci nev d li, že se jedná o emisní povolenky. A to z dvodu, který

uvádí i studie autor Benz a Ehrhart. Tato studie říká: „Instead of designing a game, where allowances of a pollutant can be traded, we use a neutral language to prevent that decisions may be influenced by ethical aspects which are attached to environmental terms. We replace a firm's carbon commitment by a delivery commitment of a given quantity of units of a product“ [BENZ, Eva; EHRHART, Karl-Martin. 2007]. Účastníci se ať na samém konci dozvědí, že o simulaci trhu s emisními povolenkami.

Subjekty tedy byly předem vydané karty, díky kterým mohli na konci obchodování vyprodukovat statky, jejichž hodnotu měly předem danou (kolonka Hodnota v kartě účastníka). Subjekt si nejprve zapsal, kolik mu bylo předem vydáno povolenek (kolonka Počet obdržených povolenek). Poté bylo spuštěno samotné obchodování.

Obchodování bylo uskutečнено pomocí *double oral auction*, to znamená že, jednotliví účastníci vyhlásili své nabídky k prodeji a ke koupi. Tento druh aukce jsme zvolili na základě doporučení autor Benz a Ehrhart (2007), kteří prováděli experiment podobný tomu našemu. Tito autoři zkoumali, při jakém nastavení obchodování s emisními povolenkami se cena vzniklá z obchodování bude nejlépe skutečné hodnotě povolenky.

Tyto nabídky byly všechny zaznamenávány na tabuli, aby všichni účastníci mohli přehled o vývoji ceny v daném kole. V případě shody nabídky k prodeji a koupi byl proveden obchod. Byla předána kartička reprezentující povolenku a účastníci obchodu tuto transakci zaznamenali na svoji kartu⁴. Zápis se provedl do kolonky Obchodování, kam se zaznamenala i protistrana obchodu a cena povolenky. To, jestli šlo o nákup i prodej, se rozlišovalo znaménky u ceny povolenky. Dále se potom zapsala změna z statku financí. Na konci každého kola účastníci zaznamenali konečný zisk a výrobní společnosti použili své získané povolenky k produkci. Maximálně však mohli použít 4 povolenky. Toto omezení bylo zvoleno proto, že společnosti na reálném trhu mají také svá výrobní omezení. Pokud výrobní společnosti vlastnily více povolenek, pak se přebytečné povolenky staly bezcennými a jejich nákup představoval ztrátu. Toto nastavení použili také již zmíněvaní autoři Benz a Ehrhart (2007), tito však umožnili produkci pouze 3 statků. U obchodníků byly všechny povolenky, které jim po obchodování zůstaly bezcenné (z důvodu nemohlosti výroby). Po započtení zisku z produkce (účastníci toto zapsali do kolonky Produkce) byl zapsán konečný stav

⁴ Karty jednotlivých účastníků pro všechny tři kola jsou v příloze mé práce

prostředk , na základ kterého byla vyplacena finan ní odm na zú astn ým. Odm na byla v pom ru jedna ku jedné.

5 EU Emission Trading System

5.1 První fáze

5.1.1 Experiment č. 1

Tento experiment m l napodobit první fázi obchodování, kdy byl na trhu p ebytek povolenek, a cena se po n jaké dob blíflila nule, tedy povolenky byly de facto bezcenné. Stejn jako na reálném trhu nem li obchodující fládné p ede-lé zku-enosti z podobných trh . A netu-ili, kolik povolenek bylo dáno na trh.

Rozd lení povolenek na za átku bylo stejn jako ve skute nosti bezplatné. Spole nostem C1-C10 (výrobní spole nosti) bylo náhodn rozd leno celkem 38 povolenek. To znamená, fle v-ech deset výrobních spole ností nevyuflije naplno svých výrobních kapacit. Jednotlivé výrobní spole nosti obdrfely 3-6 emisních povolenek. Obchodníci nedostali fládnou povolenku. as vymezený na obchodování byl 15 minut, ov-em reálná doba se odvíjela od frekvence obchod .

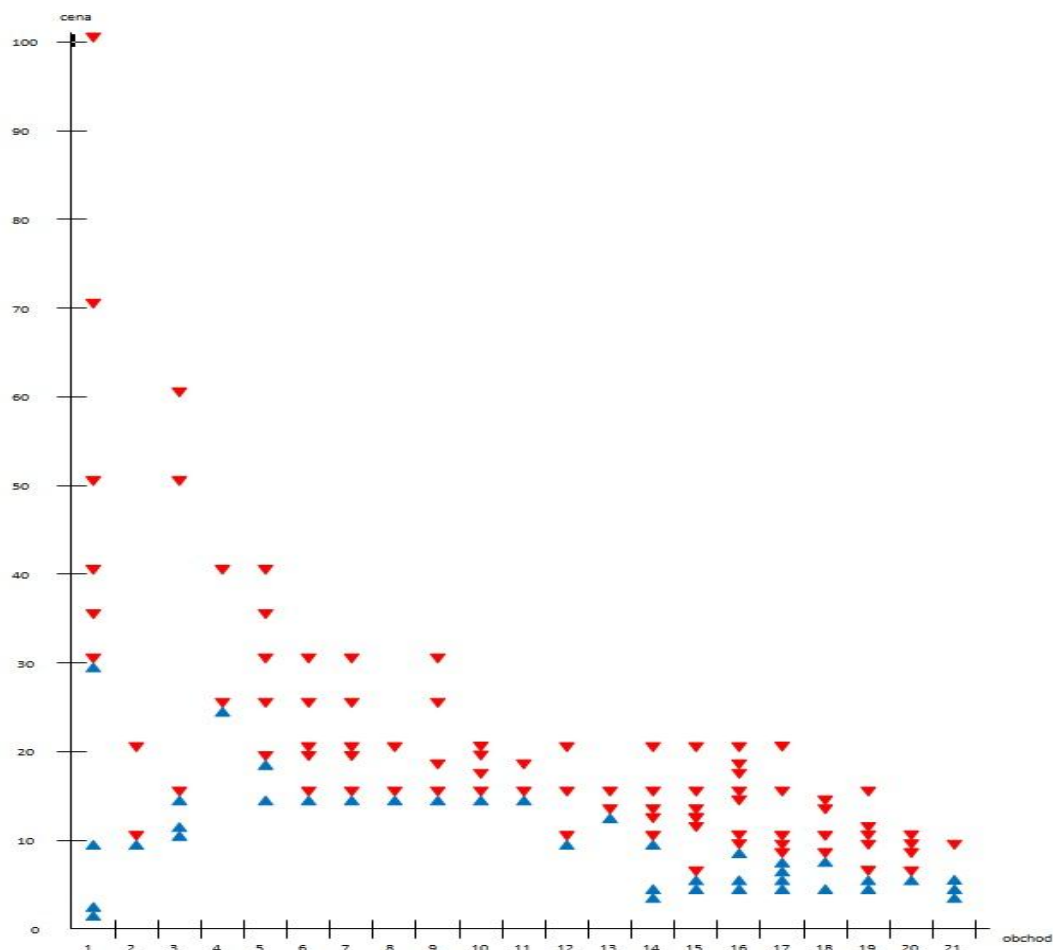
Obchodování s povolenkami probíhalo pomocí dvojité aukce. Jednotlivé spole nosti, jak výrobní, tak obchodníci vyvolávali své nabídky ke koupi a k prodeji a jakmile se dv nabídky se-li, byl obchod uzav en a následovalo dal-í kolo. V-e pokračovalo stále dál, afl dokud nebylo dosafleno ceny, p i které ufl nikdo necht l obchodovat, nebo do té doby, dokud m l kaflký tolik povolenek, kolik cht l.

Tabulka . 2: Vývoj cen povolenek v 1. experimentu

Vývoj cen v 1. experimentu																				
Kolo č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cena	30	10	15	25	19	15	15	15	15	15	15	10	13	10	6	9	8	8	6	6

Zdroj: experiment z 20. 5. 2011

Graf . 1: Obchodování v prvním experimentu



Zdroj: experiment z 20. 5. 2011; vlastní úpravy

V tabulce je uvedeno 20 uskutečněných obchodů, v grafu je i obchod 21, který se ovšem neuzavřel (šipky pouze ukazují nabídky a poptávky, které se v tomto kole nepotkaly).

Z experimentu můžeme vyvodit několik závěrů. Nejprve se ale zaměříme na fakt, že v obchodu bylo 38 povolenek. Což, jak jsem uvedl v úvodu, znamená, že ne všichni výrobci budou schopni naplnit své výrobní kapacity. Zaměříme se proto na poslední jednotku produkce jednotlivých výrobních společností. Jejich hodnota je v rozmezí 10-1 a průměrná hodnota je 5,5. A pokud se podíváme na graf vývoje cen, pak vidíme, že cena se ustálila na 6, což odpovídá průměru posledních jednotek.

Vidíme tedy, že bez předchozích zkušeností s podobným trhem, jsou agenti na trhu během několika kol schopni odhalit skutečnou hodnotu povolenek. Výsledek tohoto experimentu nám potvrdí chování ceny emisní povolenky na skutečném trhu. Jakmile totiž jednotliví agenti

zjistili, že na trhu je přebytek povolenek, konvergovala cena k nule, jak si ukážeme v další kapitole, která se zabývá skutečným trhem povolenek.

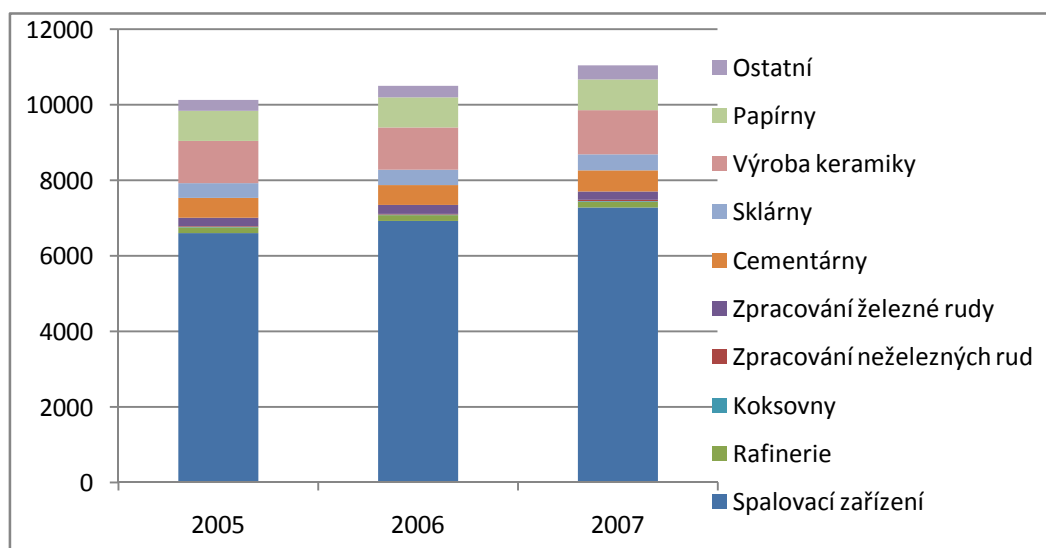
5.1.2 Reálný trh

Tato fáze, stejně jako celý systém EU ETS, byla spuštěna 1. ledna 2005 a ukončena byla 31. prosince 2007.

V této fázi, která sloužila jako fáze zkušební, byly povolenky alokovány pomocí takzvaného grandfatheringu. To znamená, že povolenky byly instalacím poskytnuty na základě emisí z předchozího období. Pouze 5% z celkového objemu povolenek ve fázi 1 smlo být alokováno pomocí aukce. Možnost dražby využily jen čtyři členské státy: Dánsko, které vydražilo celých 5%, Maarsko (2,4%), Litva (1,5%) a Irsko (0,75%).⁵

Následující graf nám ukazuje počet a strukturu instalací ve fázi jedna.

Graf 2: Struktura instalací zahrnutých ve fázi 1 (celý systém EU ETS); (v jednotkách kusů)

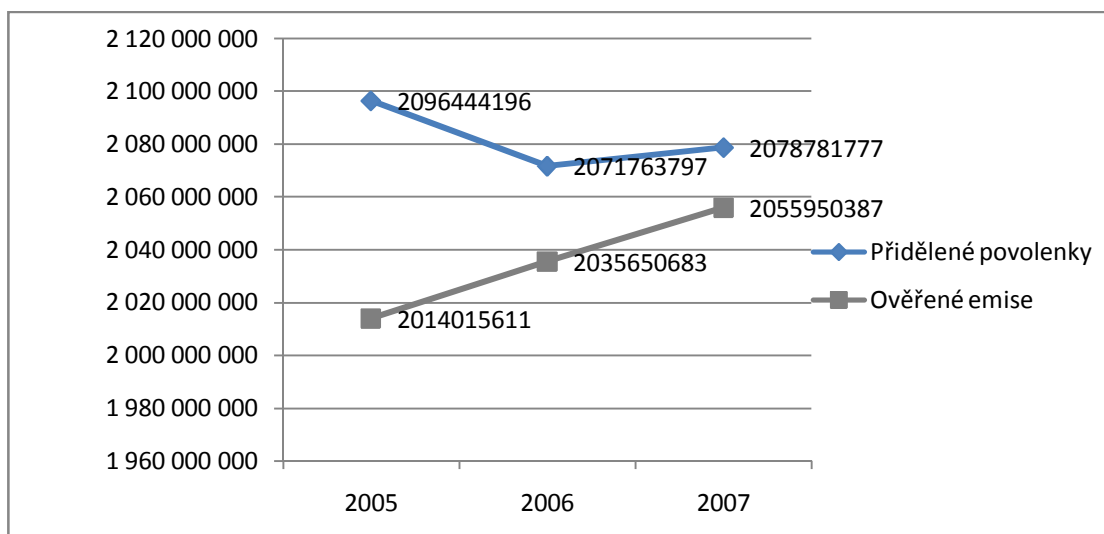


Zdroj: <http://dataservice.eea.europa.eu>; vlastní výpočty (2011)

Nyní se zamíráme na podstatnou vlastnost první fáze. Touto vlastností je přebytek rozdelených povolenek, který měl pak za následek propad cen povolenek na trhu. Jak nám ukazuje následující graf, byl tento přebytek značný, ale postupně se snižoval.

⁵ HEPBURN, Cameron, et al. 2006

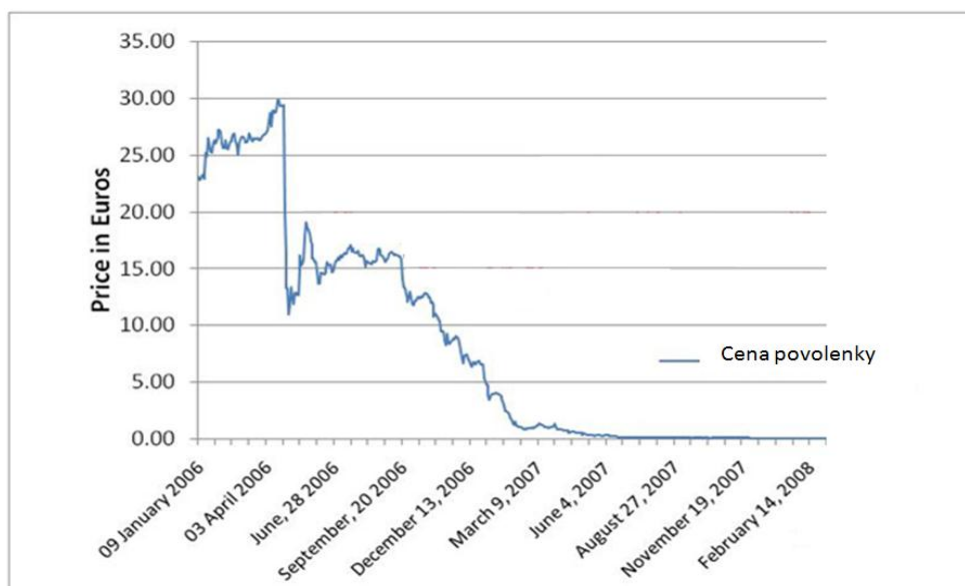
Graf . 3: Přidělené povolenky vs. ověřené emise ve fázi 1



Zdroj: <http://dataservice.eea.europa.eu>; vlastní výpočty (2011)

K čemu máme přistoupit toto snižování přebytku povolenek? Z grafu je zřejmé, že objem ověřených emisí po dobu celé první fáze lineárně vzrůstal. Oproti tomu však objem přidělených povolenek nejprve klesl v roce 2006 a poté v roce 2007 mírně vzrostl. Jak tedy vysvětlíme onen pokles v roce 2006, když jak jsme si ukázali v předchozím grafu, po et instalaci neustále vzrůstal a jejich struktura se také nijak výrazně neměnila? K tomuto vysvětlení budeme potřebovat vývoj cen povolenek na trhu.

Graf . 4: Vývoj ceny povolenky ve fázi 1



Zdroj: <http://www.canutesfallacy.com/>; vlastní úpravy (2011)

Jak m ěme vid ět, v dubnu roku 2006 cena povolenek prudce klesla a tento klesající trend vydržel aěl do konce roku 2007, tedy do konce první fáze obchodování s povolenkami. Co se stalo tak zásadnímu v dubnu 2006, ěe trh zaznamenal tak masivní propad cen? P ěly první informace o spot ěb emisních povolenek, ze kterých bylo patrno, ěe povolenek je na trhu p ěbytek na coěl trh zareagoval prudkým poklesem cen (na grafu je vid ět, ěe cena povolenky byla nulová). Na coěl reagovalo mnoěství p ěid lovaných povolenek, které v roce 2006 pokleslo.

Na základ ě toho m ěme ěci, ěe experiment vyěel velmi podobn ě jako reálný trh. V experimentu byla cena na po ěátku 30 a v záv ěru obchodování se propadla na 6.

5.2 Druhá fáze

5.2.1 Experiment ě. 2

Druhý experimentem jsme se snaěili napodobit situaci na trhu s povolenkami v jeho druhé fázi 2008- 2012. Charakteristickým znakem druhé fáze je meněí po ěet povolenek uvedených do ob ěhu a také vetěí zkuěenost ú ěastník ů s chováním trhu, vzhledem k první fázi.

Ú ěastníci experimentu nadále reprezentovali stejnou spole nost jako v p ědchozím p ěípad ě. Výrobní kapacita z stala nezmeněna a stejn ě tak hodnota jednotlivých kus ů produkce. A stejn ě jako v prvním experimentu povolenky dostaly jen výrobní spole nosti.

Ned ěleěit ěími faktory, které definovaly druhý experiment, jsou zkuěenosti z p ědchozího experimentu získané díky šlearning by doingě. A hlavn ě po ěet rozd ělených povolenek, který byl niěí ěeěl v prvním experimentu. Celkový po ěet rozd ělených povolenek v druhém experimentu byl 29. Nikdo z ú ěastník ů experimentu samoz ějm ěev ěl, jaký je skute ěný po ěet povolenek. Kaědě z výrobních spole ností byly p ěid leny 2 aěl 3 povolenky. Stejn ě jako minule nebyly obchodník ů m p ěid leny z po ěátku ěládně povolenky. Celkový po ěet povolenek nyní neposta ůje věech výrobním spole nostem ani na výrobu t ěí ze svých ěty jednotek své výrobní kapacity.

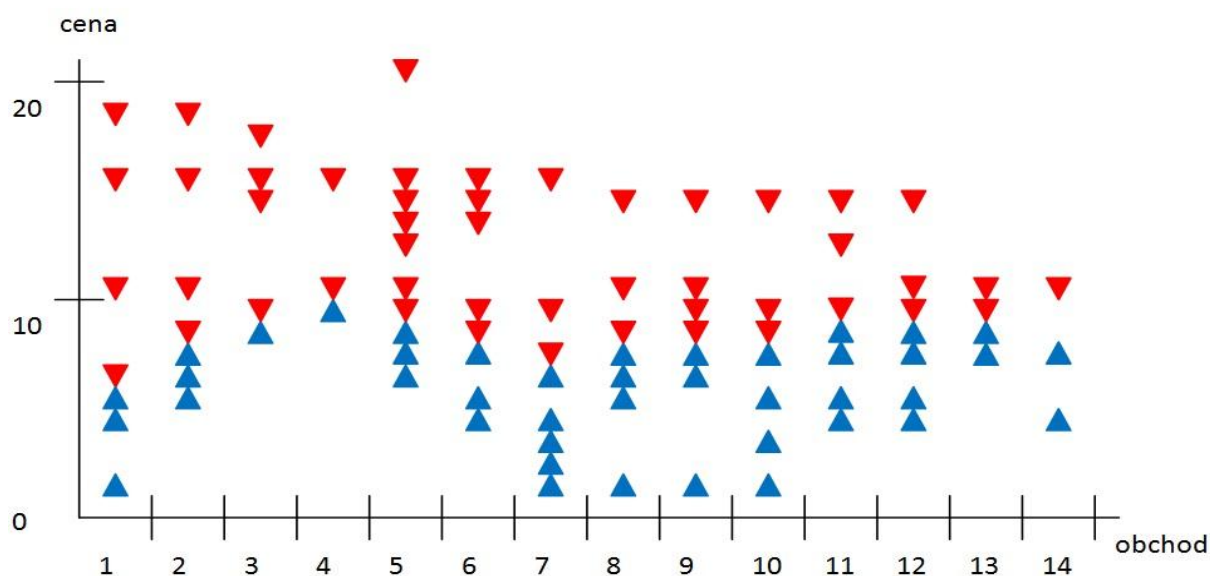
Obchodování prob ěhlo naprosto stejným zp ůsobem jako v prvním p ěípad ě. Tedy pomocí dvojité aukce, kdy nakupující a prodávající hlásili své nabídky a poptávky, které se zaznamenávaly na tabuli, a obchod byl uzav ěn, jakmile se seěla shodná nabízená a poptávaná cena. P ěi tomto experimentu bylo obchodování ukon ěeno p ěed stanoveným limitem 15 minut a to z ěd vodou absence obchodní aktivity. Věimn ěte si také, ěe oproti prvnímu experimentu bylo uskute ěn no mnohem mén ě obchod ů.

Tabulka . 3: Vývoj cen ve 2. experimentu

Vývoj cen ve 2. experimentu	
Kolo č.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Cena	6 8 9 10 9 8 7 8 8 8 9 9 9

Zdroj: experiment z 20. 5. 2011

Graf . 5: Obchodování v druhém experimentu



Zdroj: experiment z 20. 5. 2011; vlastní úpravy

Zde je také v grafu uveden i obchod 14, který se neuzavřel.

Prvním poznatkem, který plyne z druhého experimentu, je vliv předchozích zkušeností na rozhodování subjektů při obchodování s povolenkami. Tato zkušenost je patrná z ceny, kterou obchodování začalo. Tato cena je totožná s cenou, se kterou skončilo obchodování v prvním experimentu.

Cena se poté zvýšila především díky tomu, že povolenek bylo na trhu nedostatek a jejich hodnota byla vysoká. Hodnota povolenek se opět odvíjela od hodnoty jednotlivé produkce, kterou bylo možné uskutečnit pouze v případě zisku povolenky. Na začátku kapitoly jsme si uvedli, že celkový počet povolenek je 29, a ten nestačí na produkci všech těchto nejlepších produkčních kapacit jednotlivých výrobních společností. Zisk z těchto kapacit byl od 20 do 11 a průměrný zisk byl 15,5. Dalo se tedy předpokládat, že se ceny ustálí někde kolem této hranice. Na konec se však cena ustálila na hodnotě 9. V podstatě ani v jednom obchodu nebyla dosažena cena, která by korespondovala s cenou této jednotky produkce. Jak si máme vysvětlit, že cena povolenky byla tak podceněná? Jedním z možných vysvětlení je

fakt, že v prvním kole společnosti při nákupu povolenky prodávaly a tím pádem byly s nákupem opatrnější.

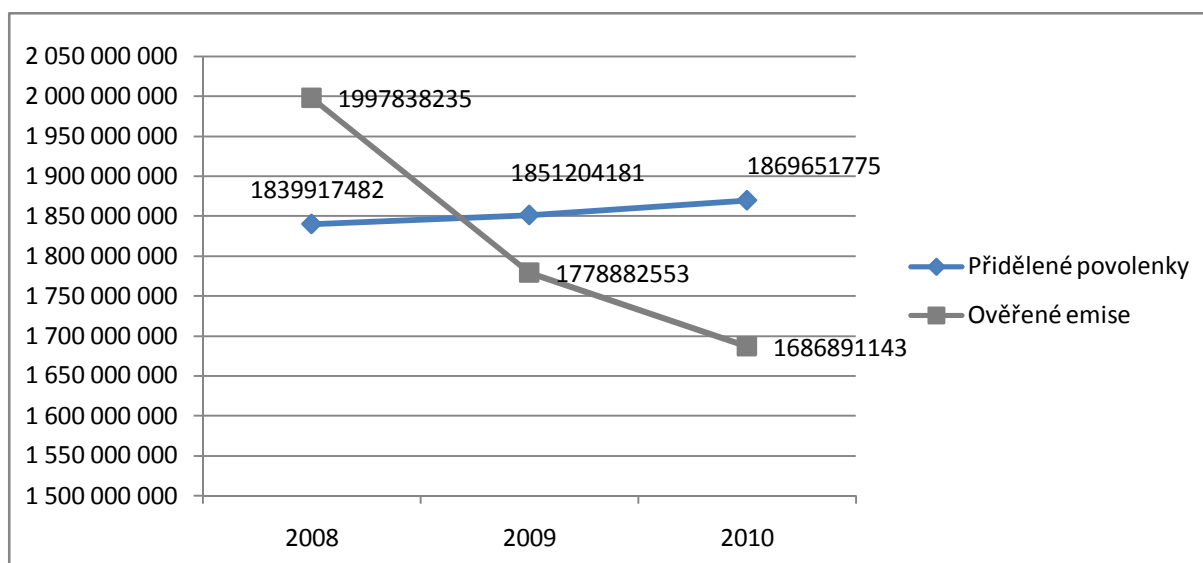
5.2.2 Reálný trh

Stejně jako v první fázi byla v třetí emisních povolenek rozdílena bezplatně 90% a zbylých 10% mělo být vydraženo. To, kolik bylo skutečně vydraženo, opět záleželo na vlivu jednotlivých členských států.

Druhá fáze systému EU ETS probíhající v letech 2008-2012 se však od první lišila jednou podstatnou a jednou méně významnou vlastností. Tou méně podstatnou v cí je možnost členských států zahrnout do obchodování také emise jiných skleníkových plynů. Například Nizozemí zahrnuje emise NO₂.

Pro nás mnohem zajímavější odlišností je fakt, že ve druhé fázi byl relativní nedostatek povolenek na trhu. Respektive tento nedostatek byl zaznamenán pouze v roce 2008. V letech 2009 a 2010 byl opět na trhu přebytek.

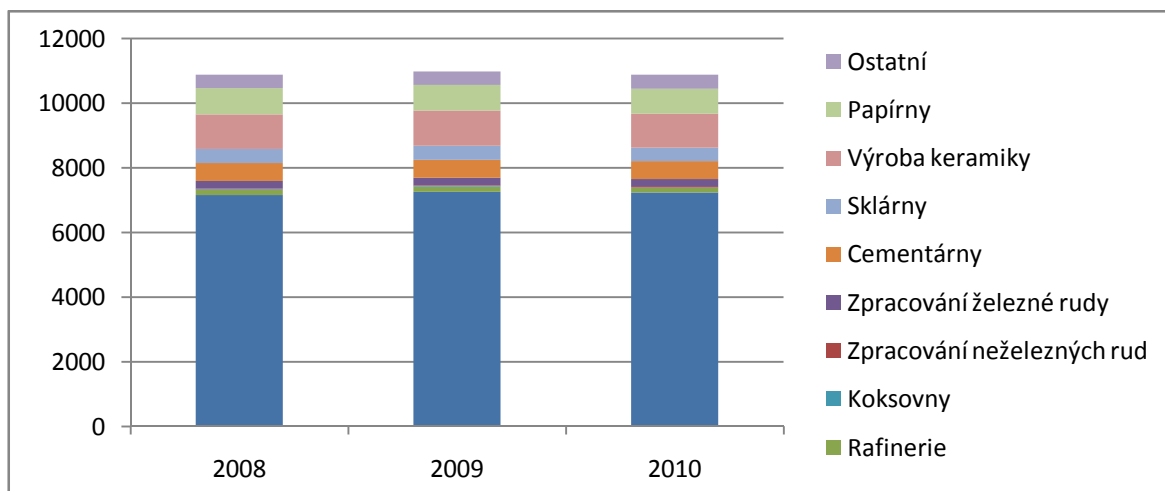
Graf 6: Přidělené povolenky vs. ověřené emise ve fázi 2



Zdroj: <http://dataservice.eea.europa.eu>; vlastní výpočty, (2011)

Jak vidíme z grafu, objem přidělených povolenek roste jen velmi pozvolna. Oproti tomu ověřené emise podstatně klesají a to také v porovnání s první fází, kdy emise po včasných letech rostly. Nyní se je třeba podívejme, jak to bylo s počtem a strukturou instalací v druhé fázi.

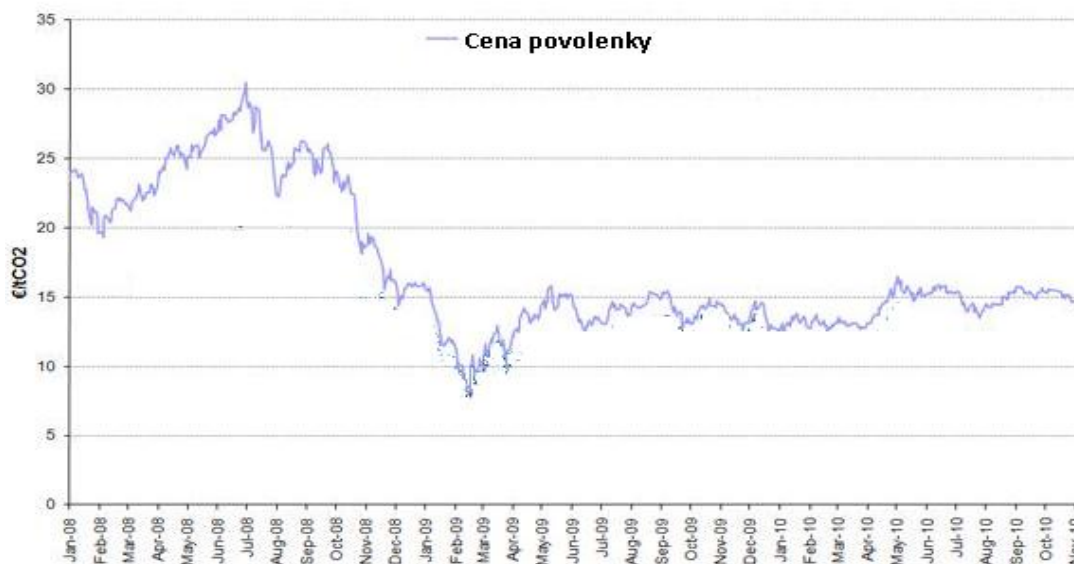
Graf . 7: Struktura instalací zahrnutých ve fázi 2 (celý systém EU ETS); (v jednotkách kus)



Zdroj: <http://dataservice.eea.europa.eu>; vlastní výpo ty, (2011)

Po et a struktura instalací se v pr b hu let 2008-2009 tém nem nily. Zajímavým úkazem tohoto období je, fle i p es to, fle v roce 2010 po et zahrnutých instalací lehce klesl a klesl i objem ov ených emisí, po et p id lených povolenek vrostl. Podívejme se tedy, jak na to se svojí cenou zareagoval trh.

Graf . 8: Struktura instalací zahrnutých ve fázi 2



Zdroj: <http://carboncapitalist.com/>; vlastní úpravy, (2011)

Na tomto místě máme dvě věci, které se cena na experimentálním a reálném trhu chovala velmi podobně. Nejprve chvíli rostla, poté klesala a v poslední fázi se téměř ustálila. Z toho titulu máme dvě povodovat ná–experiment za použitelný predikční nástroj.

5.3 Třetí fáze

5.3.1 Experiment č. 3

Třetí experiment byl navržen tak, aby nám pomohl porozumět tomu, jak se bude chovat trh povolenek ve své třetí nadcházející fázi, která započne v roce 2012. Tato fáze bude naprosto specifická svým prvotním rozdělením povolenek jednotlivým společnostem. Oproti předchozím dvěma fázím nejsou jifi povolenky poskytovány bezplatně, ale na začátku období jsou jednotlivými společnostmi vydraženy.

Účastníci experimentu museli tedy nejprve své povolenky vydražit. Dražit povolenky bylo umožněno jak výrobním společnostem, tak i obchodníkům. Na začátku experimentu tedy byla každému účastníkovi rozdána tabulka, do které každý účastník napsal, o kolik povolenek má zájem, a jakou cenu je ochoten za ně zaplatit. Vyplněné tabulky jednotlivých společností jsou přiloženy v příloze.

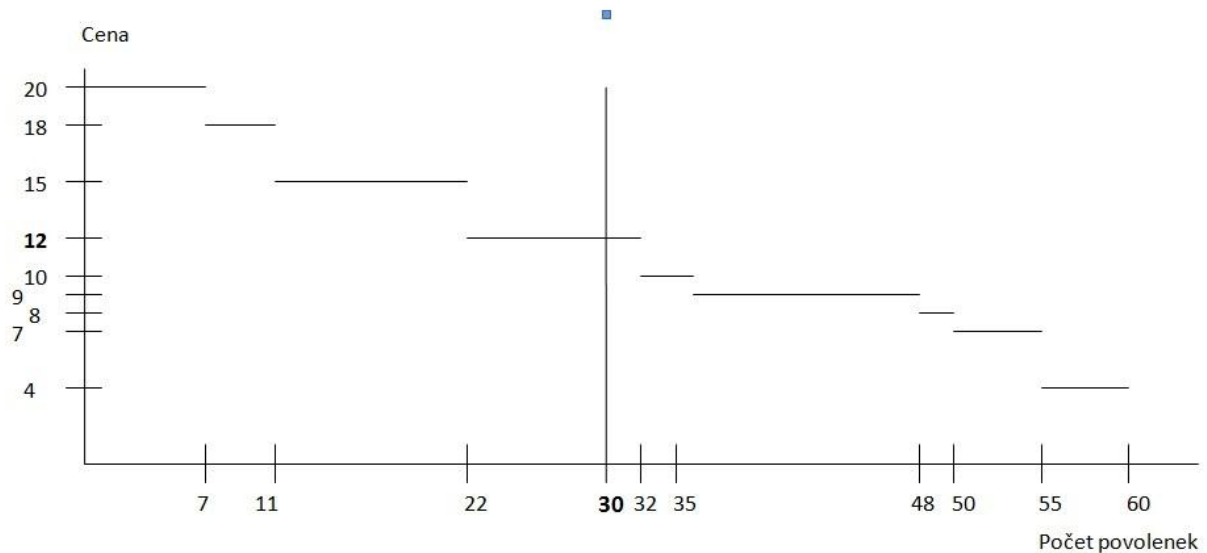
Jak byla stanovena cena a počet dražených povolenek? Po odevzdání tabulek jsme zanalyzovali jednotlivé poptávky po povolenkách a na základě daného počtu povolenek, které mají být distribuovány na trh, jsme zvolili nejnižší cenu, za kterou budou povolenky prodány. Všechny společnosti, které dorovnaly nebo převýšily minimální cenu, byly úspěšné a obdržely povolenky. Jednalo se o sealed-bid aukci s diskriminací cenou. Vítězné společnosti, které získaly povolenky, za ně musely zaplatit cenu, kterou samy uvedly v tabulce, a nikoliv cenu, která vzešla z nejnižší vítězné nabídky.

Účastníci samozřejmě nevěděli, kolik emisních povolenek se draží, ale měli zkušenosti z předchozích dvou experimentů a tak na základě těchto zkušeností mohli usuzovat, o kolik povolenek půjde. Stejně tak i společnosti na reálném trhu budou mít zkušenosti z předchozích dvou fází. Bohužel do této doby nejsou zcela jasné všechny podmínky a nastavení třetí fáze a dražby v ní. O podrobnostech třetí chystané fáze se píše v následující kapitole.

Do dražby bylo dáno nakonec 30 emisních povolenek, které byly rozděleny mezi jednotlivé nabídky. Následující graf nám přiblíží konečné rozdělení povolenek v aukci. Tedy je jasné

patrný daný limit 30 povolenek. Celkově všech 14 společností poptávalo celkem 60 povolenek v cenovém rozmezí 20-4. Sedm společností bylo v aukci úspěšných⁶. Jednotlivé společnosti získaly 3-10 kusů povolenek. Strukturu nabídek v aukci nám přibližuje následující graf.

Graf . 9: Nabídky v aukci povolenek



Zdroj: experiment z 20. 5. 2011; vlastní úpravy, (2011)

Podívejme se tedy, jak fakt, že jednotlivé subjekty musí za přidělené povolenky platit a nedostávají je zdarma, ovlivní jejich cenu při následném obchodování. Před tím se ale ještě podívejme, kolik bylo celkem utraceno v aukci.

Tabulka . 4: Náklady subjektů na dražbu povolenek

cena za povolenku	počet vydražených povolenek	náklady celkem
20	7	140
18	4	72
15	11	165
12	8	96
Celkové náklady všech		473

Zdroj: experiment z 20. 5. 2011; vlastní výpočty

⁶ Podrobnosti v tabulce 8.3 přilohy. Úspěšné společnosti jsou označeny hvězdičkou a u ní je také počet získaných povolenek.

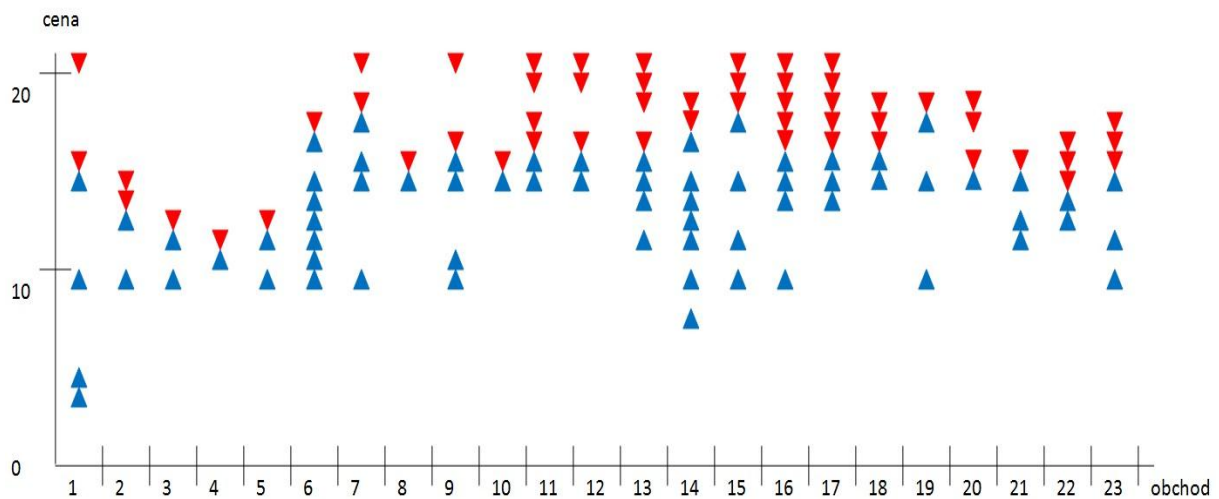
Pokud porovnáme počet povolenek v druhém a ve třetím experimentu, zjistíme, že jsou téměř totožné. Logicky bychom tedy mohli usuzovat, že pokud zpráva o prvotního rozdlení povolenek (v našem případě aukce a grandfathering) nebude mít vliv na cenu povolenek při obchodování, budou ceny, za které se budou povolenky prodávat, velmi podobné.

Tabulka 5: Vývoj cen ve 3. experimentu

Vývoj cen ve 3. experimentu																							
Kolo č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Cena	15	13	12	11	12	17	18	15	16	15	16	16	16	17	18	16	16	16	18	15	15	14	15

Zdroj: experiment z 20. 5. 2011

Graf 10: Obchodování ve třetím experimentu



Zdroj: experiment z 20. 5. 2011; vlastní úpravy

Vidíme, že při třetím experimentu byla cena o poznání vyšší, nežli jak tomu bylo při druhém. Jak si tuto skutečnost vysvětlit? Ovlivnila poslední aukce cenu tak, že významně vzrostla? To zjistíme v následující tabulce.

Tabulka . 6: Karta Obchodníka C14

C 14- TRADER											
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda			
Počet obdržených jednotek				Počet obdržených jednotek				Počet vydražených jednotek			
Jednotka Hodnota Produkce				Jednotka Hodnota Produkce				Jednotka Hodnota Produkce			
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>			
Proti strana	cena (+/-)	Souhrn	Konečný z statek	Proti strana	cena (+/-)	Souhrn	Konečný z statek	Proti strana	cena (+/-)	Souhrn	Konečný z statek
		150	135			150	150			200	177
C1	-15	135						AUKCE	-96	104	
								C12	11	115	
								C9	16	131	
								C7	-17	114	
								C9	16	130	
								C13	16	146	
								C7	16	162	
								C6	15	177	

Zdroj: experiment z 20. 5. 2011; vlastní úpravy

Z ní zjistíme, že obchodník C14 vydražil téměř etinu všech povolenek pro sebe. Tím pádem méně zbylo pro výrobní společnosti, které potom v následujícím obchodování vyroubovaly cenu do takové výše. Obchodník C14 nakoupil povolenky za vyšší cenu, než jaká byla v první a druhém kole experimentu. V třetí povolenek se mu podařilo se ziskem prodat. Ovšem ti povolenky mu zbyly a ty měly, jak jsme si již řekli, poskoení nulovou hodnotu, pokud nebyly použity k výrobě. Tyto tři povolenky pro něj představovaly ztrátu a také částku zaplacenou za cenu. Obchodník C14 udělal tu chybu, že nenahlížel na zakoupené povolenky jako na utopené náklady. Pokud by tak učinil, prodal by zbylé povolenky i pod cenou, za kterou je koupil, jen aby minimalizoval svou ztrátu.

Máme říci, že pokud by se obchodník C14 choval racionálně, neměla by aukce žádný vliv na konečnou cenu emisních povolenek.

5.3.2 Pravděpodobné parametry třetí fáze

Třetí fáze systému EU ETS se chystá od roku 2013 do roku 2020. Třetí fáze nemá zatím úplně jasná a pevně stanovená pravidla obchodování. Nicméně některá důležitá ustanovení jsou již známá. Zde jsou některé z novinek, které přinesou třetí fáze do obchodování s emisními povolenkami:

- ✓ Způsobení tzv. capu- velikost objemu dostupných povolenek se sníží o 20% oproti roku 1990
- ✓ Cap uhlí nebude vycházet z vnitřní úrovně členského státu, ale z plošného nařízení Evropské unie
- ✓ Do EU ETS se zahrnou i nová odvětví:
 - petrochemie, výroba amoniaku a hliníku
 - výroba kyseliny dusičné, adipové a glyoxylové
 - výroba perfluorocarbonu
- ✓ Povinné se do systému také zahrne nový skleníkový plyn- NO₂
- ✓ V tina emisních povolenek nebude poskytována zdarma, ale bude dražena. Tyto dražby budou pod taktovkou jednotlivých členských států. Dražba bude probíhat pro jednotlivé sektory zvlášť - objem povolenek pro jednotlivé sektory se bude odvíjet od minulého outputu sektoru a nikoliv od minulých emisí.
 - 88% z povolenek bude vydraženo
 - 10% z povolenek poskytnuto státem s nízkým příjmem na obyvatele na povzbuzení investic do eko-friendly technologií
 - 2% z povolenek bude poskytnuto státem, které v roce 2005 dosáhly snížení emisí o 20% více, než udával Kjótský protokol

Zdroj: <http://www.cms-cmck.com>, (2011)

Následující tabulka nám přehledně ukáže, kolik procent povolenek bude muset konkrétní sektor vydražet.

Tabulka 7: Alokace dražbou dle sektorů

Sektor	2013	2020	2027
Výroba energie	100%	100%	
Výroba energie v nových členských státech	30%	100%	
Ostatní	20%	70%	100%
Sektory s rizikem úniku uhlíku	až 100% může být alokováno zdarma		

Zdroj: <http://www.cms-cmck.com>, (2011)

5.4 Závěry plynoucí s experimentů

5.4.1 Nalézání ceny

Především stojí za povšimnutí, s jakou rychlostí našli účastníci rovnovážnou cenu. Nejprve se zaměřme na graf 1. Nabídky v prvním kole obchodování byly velký rozptyl a ten se postupem času snižoval téměř až na minimum. A to díky tomu, jak jednotliví účastníci snadno ji objevovali cenu emisních povolenek. A to i bez jakýchkoliv předchozích zkušeností s trhem podobného typu. Ve druhém a třetím experimentu je patrný vliv zkušeností z prvního experimentu. Díky této zkušenosti je rozptyl nabídek i v prvních kolech obchodování podstatně menší.

5.4.2 Vliv obchodníků

Dalším poznatkem, který jsme získali díky třetímu experimentu, je fakt, že účastníci, kteří plnili funkci obchodník bez možnosti produkce, neovlivnili cenu povolenek tolik, jak jsme předpokládali. Obchodování s povolenkami totiž bylo jejich jedinou možností, jak vydělat nějaké finanční prostředky. Předpokládali jsme tedy, že mnohem více zapojí do obchodování a budou se snažit vyrovňovat ceny co nejvíce a s nimi i své zisky z prodeje. Obchodníci tvořili většinu účastníků a k dispozici měli až třikrát více finančních prostředků než ostatní producenti. Měli tedy potencionální sílu pohnout s tržní cenou. Navzdory této předpokladu se obchodníci v prvních dvou experimentech obchodování moc nezúčastnili. Společnosti, které měly možnost produkovat, si potom samy udržely hlavní vliv na tržní cenu, která se tak odvíjela od jejich výnosů z jednotlivých kusů jejich produkce. Jeden z obchodníků se výrazně zapojil do obchodování až v třetím experimentu. Tato účast byla především zapříčiněna možností vydraždit si povolenky před obchodováním. Musíme ale připustit, že je nepravděpodobné, že bude umožněno draždit povolenky i společnostem, které neprodukují, respektive těm společnostem, které nebudou zahrnuty do systému. Do našich experimentů jsme je zahrnuli, abychom zjistili, jak by se chovaly v případě, že by jim bylo umožněno aukce se zúčastnit. Otázkou pro další výzkum je, co by umožnilo v této zapojení obchodníkům do obchodování s povolenkami? Potencionální odpověď je zvýšit počet obchodníků. V našem případě totiž produkující společnosti ovládly trh a nedaly příležitost obchodníkům vychýlit cenu.

5.4.3 Absence bublin na trhu

Třetím objevem byla absence bublin na trhu s povolenkami. Dokonce trh byl bez náznaku vzniku bublin. Tento fakt je spojen s předchozím zjištěním, že obchodníci nebyli při obchodování moc aktivní. Vzniku bublin, ale také naopak bránila povaha obchodovaného statku.

Trhy se statky určenými ke spotřebě tvoří bubliny. Na druhou stranu trhy se statky, se kterými jde po koupi opět obchodovat, tvoří bubliny. Ovšem emisní povolenku nemůžeme s určitostí zařadit ani do jedné z těchto skupin. Její povaha je komplikovanější. Jakmile povolenku koupíme, můžeme s ní nadále obchodovat. Ovšem povolenka nemá neomezenou životnost. Pokud není povolenka vyčerpána (spotřebována) do uplynutí její životnosti, stává se naprosto bezcennou. V našem případě byla životnost povolenky pouze doba, po kterou trvalo obchodování v jednotlivých experimentech. Podle všeho se ukázalo, že tato doba nebyla dostatečná na to, aby na trhu bubliny vznikly.

5.4.4 Vliv aukce na cenu povolenek při následném obchodování

Jedním z nejvíce překvapujících poznatků, který vyplynul z těchto tří experimentů, především, ale z experimentu třetího, je fakt, že cena povolenek při obchodování nebyla nijak zvlášť ovlivněna skutečností, že povolenky nebyly přiděleny zdarma, ale byly draženy. Abychom si toto ověřili, musíme porovnávat třetí experiment s druhým. Při obou těchto experimentech bylo v obou podobné množství povolenek (29 v druhém a 30 ve třetím kole.). A konečné ceny, za které proběhly poslední obchody v daném kole, jsou také velmi podobné (9 v druhém kole a 15 v kole třetím). Zásadní faktor, který ovlivnil konečnou cenu ve třetím kole, bylo chování jednoho subjektu, který měl roli obchodníka. Tento subjekt totiž nakoupil v aukci téměř stejnou povolenek a tím zvýšil jejich cenu při následném obchodování. Můžeme se ale domnívat, že pokud by daný subjekt nakoupil méně povolenek nebo vůbec žádnou, byla by cena srovnatelná s cenou v kole, kdy byly povolenky přidělovány zdarma.

Ovšem důležitým faktem, který nelze v této části opomenout je, že se experiment snažil odhalit pouze vliv dražby na cenu povolenek a nikoliv na cenu následné produkce jednotlivých výrobních společností. Můžeme se domnívat, že producenti zahrnou zvýšené náklady na emisní povolenky do cen svých produktů. K zjištění tohoto bychom museli konstruovat nový experiment, který by zahrnoval fázi výroby a prodeje statků.

6 Závěr

Práce se vnovala tématu emisních povolenek, které jsou jednou z mnoha environmentálních politik. Konkrétně se zaměřila na evropský model této politiky. Tímto modelem je systém EU ETS, který byl spuštěn v roce 2005.

Stejným bodem této práce jsou i ekonomické experimenty, kterými jsme se snažili napodobit fungování reálného trhu s emisními povolenkami, konkrétně i fázi tohoto trhu.

Díky tomu, že v současné době máme již téměř dvě fáze toho systému za sebou, mohli jsme porovnat data získaná z mých experimentů s daty získanými z reálného trhu.

Při porovnávání jsme zjistili, že data z experimentů se nijak zvlášť neodlišují od dat z reálného trhu. Tím, jak dobře experimenty kopírují realitu, je možné je použít jako predikční nástroj.

Faktem, který stojí za povšimnutí je rychlost, s jakou subjekty v experimentu našly skutečnou cenu emisních povolenek. Pevně jsem v prvním experimentu, kdy neměly vůbec žádnou zkušenosti s podobným trhem. Stejně jako tomu bylo ve skutečnosti.

Prvkem, který jsme použili navíc oproti reálnému trhu, byli obchodníci, kteří používali povolenky nikoliv na účely výroby, ale jako objekt spekulací. Důvodem zasazení obchodníků do experimentu, byla otázka, zda dokážou díky svým finančním prostředkům nějak zásadně ovlivnit cenu. K tomu ať na výjimku ve tomto experimentu nedošlo. Díky tomuto zjištění se zde otvírá prostor pro další výzkum. O kolik by museli mít obchodníci více finančních prostředků než výrobci, aby dokázali ovlivnit cenu? Popříklad: Pokud by se zvýšil poměr obchodníků vůči výrobcům, dopadl by experiment jinak?

Díky pozitivním výsledkům z předchozích dvou experimentů, které jsme porovnali s trhem, jsme se mohli pustit do nejzajímavější části mé práce. Touto částí je simulace této fáze trhu s povolenkami, ve které dojde k zásadnímu rozdílu. Tím rozdílem je poázení aukce povolenek na místo bezplatného přidělování. Po vydražení předem daného množství emisních povolenek nastalo obchodování. Na tomto místě máme odpověď na otázku, kterou jsme si dali v úvodu práce: Ovlivní nahrazení grandfatheringu aukcí cenu, za kterou se budou povolenky následně prodávat? Na základě výsledků experimentu můžeme říci, že toto nahrazení cenu povolenek neovlivní. Výsledná cena byla téměř srovnatelná. Její zvýšení oproti předchozí fázi zapíčinil jeden ze subjektů, konkrétně obchodník, který na samotném začátku vydražil velké množství povolenek, které neprodal a nechal je propadnout, čímž snížil celkové množství povolenek na trhu a tím způsobil jejich vyšší cenu. Nebýt tohoto obchodníka mohli bychom tvrdit, že aukce povolenek nezpůsobí jejich vyšší cenu v následném obchodování. Co však nemůžeme tvrdit je, jak poázení dražby povolenek ovlivní cenu následné produkce jednotlivých výrobců, kterým se díky dražbě zvednou náklady. Tato otázka otevírá prostor pro následné analýzy a výzkumy.

7 Seznam zdrojů:

BENZ, Eva; EHRHART, Karl-Martin. The Initial Allocation of CO2 Emission Allowances: A Theoretical and Experimental Study. 2007[cit.2011-11-26]. Dostupný z WWW: <http://www.cer.ethz.ch/resec/research/workshops/Nachwuchsworkshop/Benz_Paper.pdf>.

CRAMTON, Peter; KERR, Suzi. Tradable Carbon Permit Auctions: How and Why to Auction Not Grandfather. *Resources for the future* [online]. 1998, 98-34, [cit. 2011-08-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.rff.org/documents/RFF-DP-98-34.pdf>>.

FRIEDMAN, Daniel, CASSAR, Alessandra. *Economics Lab : An Intensive Course in Expreimental Economics*. London : Routlege, 2004. 233 s. ISBN 0-415-32401-7

HEPBURN, Cameron, et al. Auctioning of EU ETS phase II allowances: how and why?. *Climate Policy*. 2006, 6, s. 137-160. Dostupný z WWW: <<http://www.eprg.group.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2008/11/eprg0621.pdf>>.

JAWORSKI, Taylor; SMITH, Vernon L.; WILSON, Bart J. Discovering Economics in the Classroom with Experimental Economics and the Scottish Enlightenmen. *International Review of Economics Education* [online]. 2009, 1, [cit. 2011-08-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.economicnetwork.ac.uk/iree/v9n2/jaworski.pdf>>.

JÍLKOVÁ, Ji ina. *Dan , dotace a obchodovatelná povolení- nástroje ochrany ovzdu-í a klimatu*. Praha : IREAS, Institut pro strukturální politiku, o.p.s., 2003. 156 s. ISBN 80-86684-04-0.

SMITH, Vernon L. Economics in the Laboratory. *Journal of Economics Perspectives* [online]. 1994, Vol.8, No. 1, [cit. 2011-08-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.jstor.org/stable/2138154>>.

Internetové zdroje:

Canutesfallacy.com [online]. 2010 [cit. 2011-08-19]. UK'S ENERGY INFRASTRUCTURE - WHAT CHANGE IS NEEDED?. Dostupné z WWW: <<http://www.canutesfallacy.com/>>.

Carboncapitalist.com [online]. 2010 [cit. 2011-08-19]. EU ETS Carbon Price. Dostupné z WWW: <<http://carboncapitalist.com/wp-content/uploads/2010/11/EU-ETS-Phase-II-2010-11-09.jpg>>.

Cms-cmck.com [online]. 2009 [cit. 2011-08-19]. Phase III of the EU Emissions Trading Scheme: your Q&A guid. Dostupné z WWW: <http://www.cms-cmck.com/Hubbard.FileSystem/files/Publication/91363aa9-0327-4e2e-823d-02a825c00c31/Presentation/PublicationAttachment/e72356ac-0b39-4ee1-84b9-3d5ce77f32c3/2020_Phase%20III.pdf>.

Ec.europa.eu [online]. 2010 [cit. 2011-08-19]. EU Emissions Trading System (EU ETS). Dostupné z WWW: <http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm>.

Eea.europa.eu [online]. 2011 [cit. 2011-08-19]. Dataservice. Dostupné z WWW: <<http://dataservice.eea.europa.eu>>.

Emissions-euets.com [online]. 2011 [cit. 2011-08-19]. Where to buy emission allowances: in the auction or on the secondary market. Dostupné z WWW: <<http://www.emissions-euets.com/auctionsco2allowances/907-auctionsco2allowances/61-where-to-buy-emission-allowances-in-the-auction-or-on-the-secondary-market>>.

Environment-agency.gov.uk [online]. 2010 [cit. 2011-08-19]. EU Emissions Trading System. Dostupné z WWW: <<http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/pollution/32232.aspx>>.

Europa.eu [online]. 2010 [cit. 2011-08-19]. Greenhouse gas emission allowance trading scheme. Dostupné z WWW: <http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/l28012_en.htm>.

iisd.ca [online]. 2005 [cit. 2011-08-19]. Linking in the EU ETS Bulletin. Dostupné z WWW: <<http://www.iisd.ca/sd/euets/ymbvo1115num1e.html>>.

Internationalprofs.org [online]. 2008 [cit. 2011-08-19]. EU ETS ó An Introduction. Dostupné z WWW: <http://www.internationalprofs.org/iesc/index.php?option=com_content&view=article&id=118:eu-ets&catid=908:eu-ets&Itemid=88>.

Web.mit.edu [online]. 2008 [cit. 2011-08-19]. Carbon emissions trading in Europe: Lessons to be learned. Dostupné z WWW: <<http://web.mit.edu/mitei/research/spotlights/europe-carbon.html>>.

Worldbank.org [online]. 2010 [cit. 2011-08-19]. Global Carbon Market Grows, Boosting Climate Action. Dostupné z WWW: <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTSDNET/0,,contentMDK:22591167~menuPK:64885113~pagePK:64885161~piPK:64884432~theSitePK:5929282,00.html>>.

ZAJÍ EK, Miroslav. *Vse-lee.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-08-19]. Princip experimentální metody . Dostupné z WWW: <http://www.vse-lee.cz/files/useruploads/obecne_texty/principy_experimentaální_metody.pdf>.

8 Příloha:

8.1 Přehled subjektů a jejich akcí

C 1														
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda						
Počet obdržенých jednotek				Počet obdržенých jednotek				Počet vydražených jednotek						
4				3				0						
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4
Hodnota	40	30	20	10	Hodnota	40	30	20	10	Hodnota	40	30	20	10
Produkce	40	0	0	0	Produkce	40	0	0	0	Produkce	40	30	20	0
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>						
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek	
Protistrana (+/-)					Protistrana (+/-)					Protistrana (+/-)				
		50	121				50	107				150	196	
C14	15	65			C12	8	58			C5	-13	137		
C2	10	75			C8	9	67			C10	-15	122		
C7	6	81								C9	-16	106		
C 2														
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda						
Počet obdržенých jednotek				Počet obdržенých jednotek				Počet vydražených jednotek						
3				3				4						
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4
Hodnota	39	29	19	9	Hodnota	39	29	19	9	Hodnota	39	29	19	9
Produkce	39	29	19	9	Produkce	39	29	19	9	Produkce	39	29	19	0
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>						
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek	
Protistrana (+/-)					Protistrana (+/-)					Protistrana (+/-)				
		54	146				54	142				154	198	
C12	19	73			C8	-8	46			AUKCE	-60	94		
C4	-15	58								C10	17	111		
C12	-10	48												
C10	10	58												
C11	-8	50												

C 3														
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda						
Počet obdržených jednotek		3		Počet obdržených jednotek		3		Počet vydražených jednotek		3				
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4
Hodnota	38	28	18	8	Hodnota	38	28	18	8	Hodnota	38	28	18	8
Produkce	38	28	18	8	Produkce	38	28	18	0	Produkce	38	28	18	0
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>						
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek	
Protistrana (+/-)			58	144	Protistrana (+/-)			58	142	Protistrana (+/-)			158	197
C10	-6	52								AUKCE	-45	113		
C 4														
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda						
Počet obdržených jednotek		6		Počet obdržených jednotek		3		Počet vydražených jednotek		4				
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4
Hodnota	37	27	17	7	Hodnota	37	27	17	7	Hodnota	37	27	17	7
Produkce	37	27	17	7	Produkce	37	27	17	0	Produkce	37	27	0	0
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>						
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek	
Protistrana (+/-)			62	189	Protistrana (+/-)			62	139	Protistrana (+/-)			162	200
C6	15	77			C11	6	68			AUKCE	-60	102		
C11	15	92			C8	-10	58			C10	15	117		
C2	15	107								C14	18	135		
C6	-6	101								C13	15	150		
										C12	14	136		

C 5																
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda								
Počet obdržených jednotek			3			Počet obdržených jednotek			3			Počet vydražených jednotek			4	
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4		
Hodnota	36	26	16	6	Hodnota	36	26	16	6	Hodnota	36	26	16	6		
Produkce	0	0	0	0	Produkce	36	26	16	0	Produkce	36	26	0	0		
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>								
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			
Protistrana (+/-)			66	126	Protistrana (+/-)			66	144	Protistrana (+/-)			166	178		
C3	30	96								AUKCE	-80	86				
C9	15	111								C1	13	99				
C9	15	126								C14	17	116				
C 6																
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda								
Počet obdržených jednotek			3			Počet obdržených jednotek			3			Počet vydražených jednotek			0	
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4		
Hodnota	35	25	15	5	Hodnota	35	25	15	5	Hodnota	35	25	15	5		
Produkce	35	25	15	0	Produkce	35	25	15	0	Produkce	35	25	15	0		
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>								
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			
Protistrana (+/-)			70	130	Protistrana (+/-)			70	145	Protistrana (+/-)			170	207		
C4	-15	55								C7	-12	158				
C10	-15	40								C12	-12	146				
C9	9	49								C10	-15	131				
C4	6	55								C10	16	147				
										C14	-15	132				

C 7														
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda						
Počet obdržených jednotek				Počet obdržených jednotek				Počet vydražených jednotek						
3				3				3						
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4
Hodnota	34	24	14	4	Hodnota	34	24	14	4	Hodnota	34	24	14	1
Produkce	34	24	14	0	Produkce	34	24	14	0	Produkce	34	24	0	0
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>						
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek	
Protistrana (+/-)				Protistrana (+/-)				Protistrana (+/-)						
		74	148			74	146			174	173			
C1	-6	68						AUKCE	-60	114				
C8	8	76						C6	12	126				
								C14	-16	110				
								C10	15	115				

C 8														
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda						
Počet obdržených jednotek				Počet obdržených jednotek				Počet vydražených jednotek						
3				3				4						
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4
Hodnota	33	23	13	3	Hodnota	33	23	13	3	Hodnota	33	23	13	3
Produkce	33	23	13	3	Produkce	33	23	13	0	Produkce	33	23	0	0
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>						
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek	
Protistrana (+/-)				Protistrana (+/-)				Protistrana (+/-)						
		78	130			78	148			178	198			
C12	-25	53		C2	8	86		AUKCE	-72	106				
C13	15	66		C4	10	96		C12	18	124				
C7	-8	58		C9	8	104		C10	18	142				
				C12	-8	96								
				C12	-8	88								
				C1	-9	79								

C 9														
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda						
Počet obdržených jednotek		5		Počet obdržených jednotek		2		Počet vydražených jednotek			0			
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4
Hodnota	32	22	12	2	Hodnota	32	22	12	2	Hodnota	32	22	12	2
Produkce	32	22	12	2	Produkce	32	0	0	0	Produkce	32	0	0	0
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>						
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek	
Protistrana (+/-)			82	111	Protistrana (+/-)			82	126	Protistrana (+/-)			182	198
C5	-15	67			C12	9	91			C14	-16	166		
C5	-15	52			C8	-8	83			C9	16	182		
C6	-9	43			C10	-7	76			C14	16	166		
					C13	9	85							
					C13	9	94							
C 10														
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda						
Počet obdržených jednotek		5		Počet obdržených jednotek		3		Počet vydražených jednotek						
Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4	Jednotka	1	2	3	4
Hodnota	31	21	11	1	Hodnota	31	21	11	1	Hodnota	31	21	11	1
Produkce	31	21	11	0	Produkce	31	21	11	0	Produkce	31	21	11	0
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>						
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek			cena	Souhrn	Konečný zůstatek	
Protistrana (+/-)			86	170	Protistrana (+/-)			86	156	Protistrana (+/-)			186	258
C12	10	96			C9	7	93			C4	-15	171		
C6	15	111								C2	-17	154		
C2	-10	101								C6	15	169		
C3	6	107								C1	15	184		
										C6	-16	168		
										C8	-18	150		
										C7	-15	195		

C 11- TRADER											
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda			
Počet obdržených jednotek				Počet obdržených jednotek				Počet vydražených jednotek			
								0			
Jednotka				Jednotka				Jednotka			
Hodnota				Hodnota				Hodnota			
Produkce				Produkce				Produkce			
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>			
cena		Souhrn		cena		Souhrn		cena		Souhrn	
Protistrana	(+/-)		Konečný zůstatek	Protistrana	(+/-)		Konečný zůstatek	Protistrana	(+/-)		Konečný zůstatek
		150	143			150	153			200	200
C4	-15	135		C4	-6	144					
C2	8	143		C13	9	153					

C 12- TRADER											
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda			
Počet obdržených jednotek				Počet obdržených jednotek				Počet vydražených jednotek			
								0			
Jednotka				Jednotka				Jednotka			
Hodnota				Hodnota				Hodnota			
Produkce				Produkce				Produkce			
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>			
cena		Souhrn		cena		Souhrn		cena		Souhrn	
Protistrana	(+/-)		Konečný zůstatek	Protistrana	(+/-)		Konečný zůstatek	Protistrana	(+/-)		Konečný zůstatek
		150	146			150	149			200	197
C10	-10	140		C9	-9	141		C14	-11	189	
C8	25	165		C8	8	149		C6	12	202	
C2	-19	146		C1	-8	141		C8	-18	183	
				C8	8	149		C4	14	197	

C 13- TRADER											
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda			
Počet obdržených jednotek				Počet obdržených jednotek				Počet vydražených jednotek 0			
Jednotka Hodnota Produkce				Jednotka Hodnota Produkce				Jednotka Hodnota Produkce			
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>			
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek		cena	Souhrn	Konečný zůstatek		cena	Souhrn	Konečný zůstatek
Protistrana	(+/-)			Protistrana	(+/-)			Protistrana	(+/-)		
		150	103			150	123			200	151
C5	-30	120		C11	-9	141		C4	-18	182	
C9	-13	103		C9	-9	132		C14	-16	166	
				C9	-9	123		C4	-15	151	
C 14- TRADER											
1. Perioda				2. Perioda				3. Perioda			
Počet obdržených jednotek				Počet obdržených jednotek				Počet vydražených jednotek 8			
Jednotka Hodnota Produkce				Jednotka Hodnota Produkce				Jednotka Hodnota Produkce			
<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>				<i>Obchodování</i>			
	cena	Souhrn	Konečný zůstatek		cena	Souhrn	Konečný zůstatek		cena	Souhrn	Konečný zůstatek
Protistrana	(+/-)			Protistrana	(+/-)			Proti strana	(+/-)		
		150	135			150	150			200	177
C1	-15	135						AUKCE	-96	104	
								C12	11	115	
								C9	16	131	
								C7	-17	114	
								C9	16	130	
								C13	16	146	
								C7	16	162	
								C6	15	177	

8.3 Přehled nabídek v aukci

C1	
Počet jednotek	6
Cena	9
Celkem	54

C2	*4
Počet jednotek	4
Cena	15
Celkem	60

C3	*3
Počet jednotek	3
Cena	15
Celkem	45

C4	*4
Počet jednotek	4
Cena	15
Celkem	60

C5	*4
Počet jednotek	4
Cena	20
Celkem	80

C6	
Počet jednotek	5
Cena	9
Celkem	45

C7	*3
Počet jednotek	3
Cena	20
Celkem	60

C8	*4
Počet jednotek	4
Cena	18
Celkem	72

C9	
Počet jednotek	5
Cena	7
Celkem	35

C10	
Počet jednotek	2
Cena	8
Celkem	16

C11	
Počet jednotek	5
Cena	4
Celkem	20

C12	
Počet jednotek	2
Cena	9
Celkem	18

C13	
Počet jednotek	3
Cena	10
Celkem	30

C14	*8
Počet jednotek	10
Cena	12
Celkem	120