

Vztah ceny ropy a ceny benzínu

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Vladimír Hajko, Ph.D.

Jan Pačovský

Brno 2015

Poděkování

Chtěl bych poděkovat mému vedoucímu Ing. Vladimíru Hajkovi, Ph.D. za jeho ochotu pomoci, vstřícnost a cenné rady, které mi při tvorbě bakalářské práce poskytoval.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Vztah ceny ropy a ceny benzínu** vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 21. května 2015

Abstract

Pačovský, J. Relationship between the crude oil price and the gasoline price. Bachelor thesis. Brno: Mendel University, 2015.

The thesis deals with an identification of the mutual causal relationship between the crude oil price and the gasoline price both on the commodity exchange and in the chosen countries. The DCCA method was used to quantify this relationship. The testing period was since August 2006 to March 2015 in weekly intervals. The results have proved the mutual correlation between the prices of both commodities.

Keywords

Crude oil price, gasoline price, DCCA method, time series, Zebende's coefficient

Abstrakt

Pačovský, J. Vztah ceny ropy a ceny benzínu. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015.

Práce se zabývá identifikací vzájemného vztahu mezi cenou ropy a cenou benzínu jak na komoditních burzách, tak ve vybraných zemích. K výpočtu tohoto vztahu byla využita metoda DCCA. Zkoumána byla týdenní data od srpna 2006 do března 2015. Výsledky výpočtů prokázaly vzájemnou korelaci mezi cenami obou komodit.

Klíčová slova

Cena ropy, cena benzínu, DCCA metoda, časové řady, Zebendeho koeficient

Obsah

1	Úvod a cíl práce	11
1.1	Úvod.....	11
1.2	Cíl práce.....	11
2	Základní charakteristika a historie	12
2.1	Ropa.....	12
2.1.1	Historie.....	12
2.1.2	Výhled do budoucna.....	13
2.2	Benzín	13
3	Faktory ovlivňující vývoj ceny ropy a ceny benzínu	15
3.1	Ropa.....	15
3.1.1	Ropné společnosti a organizace	15
3.1.1.1	Sedm sester	15
3.1.1.2	OPEC.....	17
3.1.1.3	Sedm sester a OPEC.....	18
3.1.2	Ropné šoky a vojenské konflikty.....	19
3.1.2.1	Ropné šoky.....	19
3.1.2.2	Vojenské konflikty	20
3.1.3	Nabídka a poptávka.....	20
3.1.3.1	Naleziště	21
3.1.3.2	Rezervy a produkce.....	21
3.1.3.3	Poptávka	23
3.1.3.4	Ropný vrchol.....	23
3.2	Faktory ovlivňující cenu benzínu.....	24
4	Vývoj ceny ropy a ceny benzínu	25
4.1	Cena ropy.....	25
4.2	Cena benzínu.....	28

4.3	Srovnání cen ropy a cen benzínu	28
5	Přehled literatury	29
6	Metodologie	30
6.1	Metoda DCCA	30
7	Ekonometrická analýza	33
7.1	Spotové ceny a futures	33
7.1.1	NYMEX.....	33
7.1.2	Spotové ceny	35
7.2	Vztah ve vybraných zemích	36
7.2.1	USA.....	36
7.2.2	Česká republika.....	40
7.2.3	Německo	42
7.2.4	Francie.....	43
7.2.5	Shrnutí výsledků.....	45
7.3	Diskuze dosažených výsledků	45
8	Závěr	47
9	Literatura	48

Seznam zkratk

Brent – ropa těžená v Severním moři

DCCA – detrended cross-correlation analysis

EIA – U.S. Energy Information Administration

NYMEX – komoditní burza v New Yorku

OPEC – organizace zemí vyvážejících ropu

WTI – západotexaská ropa

RBOB – typ benzínu obchodovaný na burzách

Seznam grafů

Graf 1: Vývoj ceny ropy na komoditní burze NYMEX v letech 1985-2015	25
Graf 2: Vývoj spotových cen ropy v letech 1987-2015	26
Graf 3: Vývoj spotových a futures cen benzínu RBOB v letech 2006-2015	28
Graf 4: Vývoj NYMEX cen ve zvoleném časovém období	33
Graf 5: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy	34
Graf 6: Vývoj spotových cen ve zvoleném časovém období	35
Graf 7: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy	35
Graf 8: Vývoj spotových cen ropy a cen prémiového benzínu v USA ve zvoleném časovém období	37
Graf 9: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy	37
Graf 10: Vývoj spotových cen ropy a cen benzínu RBOB v USA ve zvoleném časovém období	38
Graf 11: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy	39
Graf 12: Vývoj spotových cen ropy Brent a cen Naturalu 95 v ČR ve zvoleném časovém období	40
Graf 13: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy	40
Graf 14: Vývoj spotových cen ropy a cen prémiového benzínu v Německu ve zvoleném čas. období	42
Graf 15: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy	42
Graf 16: Vývoj spotových cen ropy a cen prémiového benzínu ve Francii ve zvoleném čas. období	43
Graf 17: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy	44
Graf 18: Detrendované odchylky F2(s) – futures	52
Graf 19: Detrendované odchylky F2(s) – spotové ceny	52
Graf 20: Detrendované odchylky F2(s) – USA – prémiový benzín	53
Graf 21: Detrendované odchylky F2(s) – USA - RBOB	53
Graf 22: Detrendované odchylky F2(s) – ČR	54
Graf 23: Detrendované odchylky F2(s) – Německo	54
Graf 24: Detrendované odchylky F2(s) – Francie	55

Seznam tabulek

Tabulka 1: Výsledky jednotlivých koeficientů - NYMEX	34
Tabulka 2: Výsledky jednotlivých koeficientů - NYMEX	36
Tabulka 3: Výsledky jednotlivých koeficientů - USA - prémiový benzín	38
Tabulka 4: Výsledky jednotlivých koeficientů - USA - benzín RBOB	39
Tabulka 5: Výsledky jednotlivých koeficientů - ČR	41
Tabulka 6: Výsledky jednotlivých koeficientů - Německo	43
Tabulka 7: Výsledky jednotlivých koeficientů - Francie	44
Tabulka 8: Shrnutí všech dosažených výsledků	45

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

O ceně ropy a ceně benzínu se v posledních letech diskutuje velmi často. Hovoří se o snižování ropných zásob, zvyšování poptávky a roste také snaha o nahrazení pohonných hmot vzniklých destilací „černého zlata“. Faktem ale nadále zůstává, že ani vyhnání cen vzhůru poslední světovou finanční krizí nezpůsobilo omezení spotřeby ropy, ta naopak stále roste a navzdory restrikcím ze strany Evropské unie se nepřestávají vyrábět auta s benzínovými motory. Z toho důvodu se lidé o cenu pohonných hmot aktivně zajímají. Benzín je vyráběn právě z ropy, proto logicky panuje také snaha o předvídání a pochopení cenotvorného procesu této komodity. Stává se však, že i když někdo zná ropný cenový vývoj, cena benzínu v daný moment nezareaguje podle jeho předpokladů, nechová se totiž vždy stejně. Zájem pochopit vztah mezi cenou benzínu a cenou ropy byl hlavní motivací ke vzniku této práce. Tento vztah bude tedy v práci jasně rozebrán a bude testována hypotéza, že při růstu ceny ropy poroste také cena benzínu.

Práce však nepředloží pouze holá data, která by určila, jaký vztah mezi cenami těchto komodit panuje. Celá problematika bude popsána tak, aby bylo zřejmé, jak byl vývoj cen ropy a cen benzínu ovlivňován a z jakého důvodu jsou jejich ceny v právě aktuální výši. Nejprve bude rozebrána historie spojená s objevem ropy a vznikem benzínu, poté budou identifikovány hlavní faktory, které se na tvorbě a vývoji cen těchto kapalin podílejí a v neposlední řadě také události, které s jejich cenou v posledních desítkách let pohnuly největší měrou. Díky tomu bude práce poskytovat ucelený přehled o problematice vztahu ceny ropy a ceny benzínu a především znalost faktorů a událostí ovlivňujících cenu bude moci být využita i v budoucím předvídání cenového vývoje.

1.2 Cíl práce

Cílem práce je pomocí ekonometrické metody DCCA identifikovat vzájemný vztah mezi cenou ropy a cenou benzínu. Dílčím cílem je zhodnocení, zda existují významné rozdíly mezi tímto vztahem na komoditních burzách a obdobným vztahem ve vybrané skupině zemí. Práce bude koncipována tak, aby čtenáři poskytla komplexní přehled o dané problematice.

2 Základní charakteristika a historie

K porozumění další částem této práce a pochopení všech souvislostí je nutné bližší seznámení s kapalnými látkami, kterými se práce bude zabývat. K tomuto účelu poslouží informace obsažené v této kapitole. Nejprve bude popsáno, co to vlastně ropa je a jaké má vlastnosti, poté bude rozebrána její historie. Totéž platí u benzínu.

2.1 Ropa

Ropa pro nikoho zajisté není neznámým pojmem, avšak často se o ní hovoří pouze jako kapalině, ze které se vyrábí pohonné hmoty používané v tepelných motorech. V této části práce bude tedy rozebrána konkrétněji.

Ropa je tmavá, olejovitá kapalina, jejíž ložiska se nacházejí ve svrchních vrstvách zemské kůry. Společně s uhlím a zemním plynem se řadí mezi fosilní hořlaviny. Jedná se o směs kapalných uhlovodíků, ve kterých jsou rozpuštěny také uhlovodíky plynné a tuhé. Standardní složení ropy je zhruba 84 – 87 % uhlíku, 11 – 14 % vodíku, 4 % síry a 1 % hmotnosti zaujímá dusík či kyslík. Zbylé prvky se na složení podílejí v menší míře. Vznik ropy byl umožněn díky překrytí odumřelých vrstev planktonu nánosy jílu, bahna a písku na dně mělkých moří, kde se během miliony let trvajícím působení vysokého tlaku a teploty organická hmota postupně přeměnila na kapalnou ropu a zemní plyn. Tímto způsobem ropa vznikla již v prvohorách, nejvýznamnější ložiska ropy jsou však v geologických útvech z druhohor (konkrétně křídly) a třetihor. Český název ropa je užíván teprve poměrně krátce, ještě v padesátých letech dvacátého století se v našem jazyce používalo označení „nafta“ či „petrolej“. V angličtině se ropa označuje názvem „petroleum“, v americké angličtině se také používá názvu „crude oil“, kterým se označuje surová, vytěžená ropa. (Petroleum, ©2001-2014)

2.1.1 Historie

První zmínky o ropě jsou 6000 let staré a lze je nalézt již ve Starém Zákoně, kde Noe dostal za úkol postavit dřevěnou loď a oboustranně ji vysmolit naftou. Právě ta mezi řekami Eufrat a Tigris na mnoha místech vyvěrala ze země a po následné oxidaci byla užívána jako lepící a těsnící hmota. Mimo to měla ropa svoji funkci i ve válkách, kde byla užívána jako zápalná látka. Dále byla využívána především jako izolace proti vniku vody, ke svícení v olejových lampách, ale také jí lidělčili vlastní či zvířecí onemocnění. S označením nafta se můžeme setkat i v řečtině a latině, užívá se ale taktéž jiných názvů, např. oleum. V pramenech z římského období se lze dočíst, že dokonce i Caesar (100—44 př. n. l.) hovořil o používání horké smůly Kelty (pravděpodobně tedy asfaltu) při obraně jejich měst. (Petroleum, ©2001-2014)

Kvůli velké poptávce po ropě v 19. století bylo podstatné zvládnutí její destilace. Po objevení způsobu destilace ropy byla založena v Americe akciová společnost Pennsylvania Rock Oil Company. Ta si pronajala v Pensylvánii pozemky a zahájila hledání nových nalezišť ropy. Slavným se stal především jeden z malých akcionářů firmy,

Edwin L. Drake. Vložil do společnosti všechny své úspory, a protože potřeboval finance, nechal se zaměstnat jako hledač ropy. Po roce marného snažení se mu dostalo odměny, když roku 1859 narazil na ropu a po instalaci čerpadla byl schopen získat denně asi 5 tisíc litrů ropy. Při ceně 20 dolarů za barel to pro celou společnost znamenalo vysoké zisky. Rychle se však ukázalo, že ropný průmysl není pro jednotlivce. Započala tedy éra silných podnikatelů, kteří byli schopní vybudovat úspěšné světové společnosti. (Petroleum, ©2001-2014)

Historie ropy na území České republiky se datuje od roku 1913, kdy byl v Gbelech zahájen vrtný průzkum. Původně se očekávalo nalezení pouze zemního plynu, avšak v hloubce 163,8 m byla navrtána taktéž ropa. Těžba započala 10. ledna 1914, denně se vytěžilo zhruba 15 t. První komerční ložisko ropy na území dnešní České republiky bylo objeveno v roce 1919 v prostoru rybníku Nesyt. Vrtná činnost na území naleziště Hodonín pokračovala až do roku 1955. Za tu dobu bylo na ložisku provedeno 870 vrtů s průzkumným i těžebním účelem. Na ložisku se z hloubky 150 až 450 m těžila ropa z více než dvaceti písčitých oblastí pocházejících z třetihor. (Petroleum, ©2001-2014)

2.1.2 Výhled do budoucna

Jak je obecně známo, že těžba ropy se přibližuje ke svému vrcholu. S rostoucí poptávkou se také zvyšuje snaha o těžbu ropy ve stále nedostupnějších oblastech a hledají se cesty, jak aktuální těžbu optimalizovat a v lepším případě i prodloužit. V příštím desetiletí klesne těžba ze severomořských ložisek a Evropa bude ještě více závislá na dovozu. Pouze ložiska Severní Ameriky, Blízkého východu a možná i Ruska budou v těžbě pokračovat ve stejné míře po následujících několik desítek let. V dnešní době neexistuje nic, co by ropu mohlo adekvátně nahradit, avšak rostoucí cena znamená, že se začínají ve větší míře vyvíjet efektivní zdroje, které by jednoho dne mohly sloužit jako alternativa k tomuto fosilnímu palivu. Poslední těžená ropa se pak nepoužije jako palivo, ale jako kvalitní látka chemického průmyslu. (Petroleum, ©2001-2014)

2.2 Benzín

Jelikož je benzín vyráběn z ropy, jeho historie je s ní pevně spjata. Samotný benzín ale vznikl až s rozvojem průmyslového zpracování ropy. Jeho počátky však slavné nebyly. Poté, co byla v polovině 19. století zahájena průmyslová destilace ropy, nevěnovala se vedlejším produktům tohoto procesu (mimo jiné benzínu) žádná pozornost. Až do roku 1892, kdy došlo k vynálezu automobilu, nebylo pro benzín nalezeno žádné využití a vyléval se. Okolo roku 1920 však už bylo na světě 9 milionů automobilů poháněných tímto palivem a začaly se také otevírat první benzínové pumpy. (EIA, 2014)

Z počátku byly vlastnosti benzínu spíše náhodné a rozhodoval o nich především původ zpracované ropy. Postupem času však bylo zjištěno, že různé druhy benzínů mají také různý vliv na výkon motorů, a to především co se hoření směsi benzínových par a vzduchu ve válci týče. Zavedlo se tak oktanové číslo. Čím ho má benzín

vyšší, tím větší výkon je schopen spalovací motor vyprodukovat. Do benzínu se pro zlepšení jeho vlastností začaly přidávat různé přídatné látky. Ty jsou nejčastěji používány jako různorodé směsi, které přispívají ke zvýšení oktanového čísla, jako antioxidanty, barviva atd. Používají se také směsi určené k ochraně ventilů motoru. Díky technologickému vývoji byl také nahrazen původně olovnatý benzín (až 1 g olova na 1 litr) bezolovnatým. Spalování benzínu má negativní vliv na životní prostředí, proto se v poslední době začalo více dbát na kvalitu paliva. Na benzínových pumpách funguje systém rekuperace uhlovodíkových par, v autech je zachycováno odpařující se palivo z nádrží a samotná paliva se vyrábějí s co nejmenším množstvím škodlivin. I přesto, že konstruktéři automobilových motorů stále snižují množství paliva, které auto ve výsledku spotřebuje, celková spotřeba benzínu ve světě stále roste. V současnosti tedy roste snaha o vytvoření automobilu, který bude co nejekologičtější, jeho motory budou co nejefektivnější, použitý benzín bude zbaven škodlivin a budou zavedeny nové přísady, které povedou k maximálnímu zkvalitnění tohoto paliva. Pro dosažení co největšího pokroku v této oblasti je však zapotřebí spolupráce mezi ropnými společnostmi a automobilkami, a to v optimálním legislativním prostředí. (Petroleum, ©2001-2014)

Podle mého je dnešní ekologické smýšlení krok správným směrem, není tomu ale přizpůsobena legislativa EU. Směrnice omezující množství vyprodukovaného oxidu uhličitého mají za důsledek pouze vyšší pořizovací cenu automobilů a výrobu motorů, které se pro dosažení požadovaného výkonu neobejdou bez několika turbodmychadel, jejichž životnost se snižuje. Místo toho by měly být podporovány spolupráce společností a výzkum, jelikož je stále velký prostor pro zkvalitnění a zefektivnění benzínu a ostatních pohonných hmot.

3 Faktory ovlivňující vývoj ceny ropy a ceny benzínu

Jak již bylo zmíněno v úvodu, práce je podána tak, aby nabídla komplexní pohled na celou problematiku vztahu ceny ropy a ceny benzínu. Pro její pochopení je zapotřebí vědět, jaké jsou faktory, které vývoj cen těchto komodit ovlivňují. Z tohoto důvodu bude práce rozšířena o následující kapitolu, která jednotlivé faktory rozebere.

3.1 Ropa

Nejprve budou představeny faktory spojené s cenou ropy. Lze to říci v podstatě o všech komoditách, avšak s klesajícími zásobami nalezišť a snižováním počtu vrtů je především u ropy jasně vidět, že její cena je ovlivňována nabídkou a poptávkou. Díky své prozatímní nenahraditelnosti ve světové ekonomice je surová ropa momentálně jednou z nejdůležitějších, ne-li přímo nejdůležitější komoditou na světě. Není tedy divu, že do cenotvorného procesu zasahuje také politika, ať už v podobě vojenských konfliktů nebo činností a rozhodnutí vlád jednotlivých států. To samozřejmě není vše, cenu ropy ovlivňují také samotná naleziště, konkrétně jejich počet a zásoby, organizace obchodující s ropou či ropné šoky. Faktory, které jsou dle mého názoru nejpodstatnější, budou probrány v následující podkapitole.

3.1.1 Ropné společnosti a organizace

První z faktorů, který bude blíže rozebrán, jsou společnosti a organizace, které i díky kartelovým dohodám mají na cenu ropy obrovský vliv. Budou popsáni největší hráči, kteří se za posledních téměř sto let na trhu s ropou objevili. Po jejich představení bude následovat také srovnání.

3.1.1.1 Sedm sester

Označení „Sedm sester“ si vysloužily společnosti Exxon, British Petroleum, Shell, Gulf, Texaco, Socal a Mobil. Po devastujících cenových válkách se v roce 1928 tyto ropné společnosti rozhodly uspořádat setkání v Achnacarry ve Skotsku. Dohodly se tajně na kartelizaci trhu a přijaly sedmnáctistránkový dokument známý jako dohoda Achnacarry. Následovala dohoda Red Line a „AS IS“, dle které si společnosti rozdělily trh. Vytvořený kartel byl velmi efektivní a pro všechny zúčastněné strany také velice výhodný, výdělky Sedmi sester rostly dvojnásobně až trojnásobně rychleji oproti zbytku průmyslového sektoru (Allhajji a Huettner, 1998, s. 8). Budou probrány jednotlivé společnosti, které Sedm sester tvoří, s krátkým pohledem do jejich historie a také na to, jak jsou na tom dnes.

První společností patřící mezi Sedm sester je Exxon. V roce 1999 se spojil se společností Mobil, se kterou vytvořily nynější korporaci **ExxonMobil**. Jak Exxon, tak Mobil dříve patřily pod Standard Oil, což byla americká společnost založená Johnem D. Rockefellerem, ovládající trh s ropou do počátku 20. let minulého století. Od té

doby však Exxon i Mobil ušly dlouhou cestu a z původně malé rafinérie, která distribuovala kerosen, se stala nadnárodní korporace, která je zapojena do každého procesu spojeného s ropou a plynem – vyhledávání nových zdrojů, produkce, rafinace, marketingu i výroby petrochemických produktů. ExxonMobil je v dnešní době největší podnik zabývající se prodejem ropy a petrochemických produktů na světě. Pro zajímavost, když v roce 1903 bratři Wrightové poprvé vzlétli s letadlem, použili palivo právě od Exxonu (v té době době Jersey Standard) a Mobiloilu (dříve Vacuum). (ExxonMobil, ©1996-2015)

British Petroleum (zkráceně BP) vznikla v roce 1909 s původním názvem Anglo-Persian Oil Company. Z počátku své existence společnost dvakrát málem zbankrotovala. Měla sice dostatečné množství ropy, ale nikoho, kdo by ji chtěl koupit. Až za pomoci britské vlády v roce 1917 rozvinulo BP distribuční síť ve Velké Británii. Další zlepšení situace také znamenala 50. a 60. léta. Nejprve v roce 1954 společnost změnila svůj název na British Petroleum a později díky nalezištím v Severním moři zvětšila svoji produkci o téměř půl milionu barelů ropy denně. V dnešní době BP produkuje denně 3,2 milionu barelů, operuje v téměř 80 zemích a zaměstnává přes 84 tisíc lidí. (British Petroleum, ©2003-2015)

Počátky společnosti **Shell** sahají až do 19. století, kdy se rodinná obchodní firma začala zajímat o dovoz petroleje z oblasti Černého moře. Otec zakladatele firmy úspěšně podnikal v prodeji mušlí, na jeho počest tedy byla firma přejmenována právě na Shell. Začátek století byl pro společnost velice vydařený, v 1. světové válce byla hlavním dodavatelem paliva pro britskou armádu. Na konci dvacátých let minulého století byl Shell největší ropnou společností na světě a produkoval 11 % z veškeré světové denní produkce ropy. V padesátých letech došlo díky zvýšení počtu aut také k růstu poptávky po ropě a společnost tak dále expandovala. Podílela se i na vynalezení tryskového motoru a v roce 1950 začala spolupracovat s Ferrari. V současnosti Shell každý den vyprodukuje 3,3 milionů barelů plynu a ropy denně a zaměstnává přes 90 tisíc zaměstnanců ve více než 70 zemích světa. (Shell, 2015)

Gulf Oil byl založen roku 1901 v Texasu. Společnost začala s myšlenkou značkových produktů a prodávala svůj benzín v kontejnerech a na pumpách s velkým oranžovým logem, díky čemuž se rychle začalo šířit povědomí o jejich značce po celém světě. Gulf zajišťuje jak hledání nových nalezišť, tak produkci, dopravu, rafinaci a marketing. Vždy se zaměřoval na komerční a technické inovace, jako první například představil čerpací stanici stylu „drive-in“¹. V dnešní době Gulf působí ve více než 100 zemích a je známý především fanouškům motosportů, díky své angažovanosti v závodech Le Mans. (Gulf Oil, 2011)

Texaco spatřilo světlo světa v roce 1901 a jak je z názvu poměrně patrné, bylo tomu tak v Texasu. Společnost rychle rostla a v roce 1928 se stala první ropnou společností obchodující ve všech státech USA. V roce 2001 se Texaco spojilo se společností Chevron (dřívejší Socal) a společně jejich produkce tvořila 2,7 milionu barelů ropy denně. Korporace se později přejmenovala na Chevron, produkty značky Texaco jsou však vyráběny stále. (Chevron U.S.A, ©2005-2014)

¹ Drive-in znamená, že je možné za určitou službou přímo vjet i s vozidlem

Standard Oil Co. of California, zkráceně **Socal**, vznikl v roce 1906 spojením společností Pacific Coast Oil a Iowa Standard. Díky několika významným objevům nových nalezišť, především v Kalifornii, společně se stoupající poptávkou po ropě ve 20. a 30. letech předešlého století, Socal rychle rostl a začal prodávat produkty značky Chevron. Díky snaze o vytvoření mezinárodní identity se společnost rozhodla změnit v 70. letech název právě na Chevron. V roce 1984 se Chevron spojil s Gulfem a s cenou 13,3 miliard se jednalo o největší spojení firem v historii. Jak již bylo zmíněno, Chevron se také spojil s další „sestrou“ Texaco a vznikla tak druhá největší americká společnost zaměřená na energetiku. V dnešní době Chevron denně vyprodukuje okolo 2 milionu barelů ropy a zaměstnává asi 64 tisíc lidí. (Chevron, ©2001-2015)

3.1.1.2 OPEC

Organizace zemí vyvážejících ropu (zkráceně OPEC) je stálá mezivládní organizace založená 14. září 1960 na Bagdádské Konferenci. Pět zakládajících členů byl Írán, Irák, Kuvajt, Saudská Arábie a Venezuela. K nim se postupně přidal Katar (1961), Indonésie (1962 – její členství však bylo v roce 2009 pozastaveno), Libye (1962), Spojené arabské emiráty (1967), Alžírsko (1969), Nigérie (1971), Ekvádor (1973, 1992 členství přerušil, od 2007 opět členem), Angola (2007) a mezi lety 1975 a 1994 byl členem i Gabon. Sídlo společnosti se nacházelo nejdříve ve švýcarské Ženevě, v roce 1965 se přesunulo do Vídně. Cílem organizace je koordinovat a sjednotit ropnou politiku členských zemí za účelem zajištění stabilní ceny ropy pro producenty, efektivní, ekonomickou a stálou dodávku ropy spotřebitelům a návrat kapitálu těm, kdo do tohoto průmyslu investují. (OPEC, 2015)

V šedesátých letech 20. století, kdy byl OPEC založen, docházelo k velkým světovým ekonomickým i politickým změnám, během kterých se díky dekolonizaci v rozvojovém světě zrodila spousta nových nezávislých států. Mezinárodní trh s ropou byl ovládán „Sedmi sestrami“ a byl oddělený od centrálně plánovaných ekonomik, včetně Sovětského svazu. V roce 1968 členové OPEC přijali dokument, který zajišťoval nezcizitelné právo všem zemím na udržení permanentní svrchovanosti nad jejich přírodními zdroji v zájmu jejich národního rozvoje. Do roku 1969 vzrostl počet členů na 10. (OPEC, 2015)

Během sedmdesátých let se OPEC dostal do mezinárodního povědomí, když si jeho členské státy nárokovaly hlavní slovo při cenotvorném procesu na světových ropných trzích. Díky Arabskému embargu v roce 1973 a později také Iránské revoluci (1979) rostly ceny strmě vzhůru. Hlavy členských států se tedy v roce 1975 sešly na prvním summitu organizace OPEC a jednali o mezinárodním ekonomickém vývoji a stabilitě. Jednání vedla k založení Fondu pro mezinárodní rozvoj v roce 1976. Počet členů se do roku 1975 zvýšil na 13. (OPEC, 2015)

Po rekordních nárůstech začaly ceny v 80. letech zase klesat. V roce 1986 však došlo ke k jejich zhroucení díky přebytku ropy a odlivu spotřebitelů od této suroviny. Příjmy států OPEC klesly o dvě třetiny, což způsobilo v několika členských zemích ekonomické potíže. Ke konci osmdesátých let vzrostly ceny na asi polovinu oproti dřívějšímu a OPEC začal obnovovat svůj podíl na světové produkci. To bylo

mimo jiné podpořeno progresem v dialogu a spoluprací mezi státy OPEC a zbytkem světa, která byla vnímána jako podstatná pro stabilitu trhu a rozumné ceny. (OPEC, 2015)

Devadesátá léta znamenala pro OPEC pokračování ve zlepšování vztahů se zeměmi mimo organizaci a úspěch během jednání se spotřebiteli. Inovativní cenové mechanismy OPECu přispěly k zesílení a stabilizaci cen na počátku 21. století. Kombinace tržních sil, spekulací a dalších faktorů však situaci v roce 2004 změnila, ceny stoupaly a zvýšila se i jejich volatilita. Před finanční krizí v roce 2008 ceny opět lámaly rekordy, poté se v důsledku krize zhroutily. Na druhém a třetím summitu OPEC stanovil stabilizaci trhů s energiemi, udržitelný rozvoj a životní prostředí jako tři hlavní témata a v roce 2005 přijal souhrnnou dlouhodobou strategii. V té době OPEC získal jednoho nového člena, jeden obnovil své členství a další jej přerušil. (OPEC, 2015)

3.1.1.3 Sedm sester a OPEC

Mezi těmito dvěma uskupeními existuje hned několik rozdílů. Jedním z nich je to, že Sedm sester ovládalo v roce 1953 87,1 % světové produkce ropy a v roce 1972 70,9 %. Těchto sedm společností kontrolovalo skrz na skrz celý ropný průmysl, od hledání nových vrtů po benzinové pumpy. Oproti tomu OPEC kontroluje asi polovinu světové ropné produkce. OPEC také není tak dobře integrovaný jako byly ropné společnosti. Těm integrace umožnila eliminaci konkurence na trhu se surovou ropou, jediné konkurenty tak měly pouze mezi výrobci finálních ropných produktů. OPEC díky své nedostatečné integraci naopak vytvořil prostor pro nové ropné trhy, čímž došlo ke zvýšení konkurence. (Allhajji a Huettner, 1998, s. 8)

Dalším velkým rozdílem je také chování členů Sedmi sester a OPECu. Sedm společností od roku 1928 až do šedesátých let naprosto ovládalo trh s ropou. Všechny společnosti po celou dobu zachovaly nekonkurenční ceny po celém světě, navíc vytvořily i monitorovací systém a systém trestů. Dohodly se také na tom, že všechny trhy budou zásobovány tím nejbližším dodavatelem, čímž výrazně snížily náklady na dopravu. OPEC i přes to, že jeho členové se nachází na třech kontinentech, nikdy podobný přístup nezvolil. Sedm společností také vzájemně konzultovalo nejen cenu, ale náklady, produkci, nové technologie a vztahy s různými státy. Měly povolené vyprodukovat více ropy, než byla aktuální poptávka, ale nesměly tím ovlivňovat zbylé trhy. Více ropy na jednom trhu by vedlo ke snížení cen a mohlo by tak ovlivnit cenu i na dalších trzích, což samozřejmě nechtěl nikdo dopustit (Allhajji a Huettner, 1998, s. 8). Celkově tedy Sedm sester mělo více propracovanou integraci oproti státům OPEC a chovalo se jako ukázkový kartel.

3.1.2 Ropné šoky a vojenské konflikty

3.1.2.1 Ropné šoky

Od počátku těžby ropy dostatek, byla levná a nikdo tím pádem ani nepřemýšlel nad tím, že by s ní bylo nutné šetřit. Díky nízké ceně se ropa stala podstatnou součástí hospodářství mnoha zemí. Jak však uvádí server Ropa (2012), období levné ropy v roce 1973 končí. Válečné konflikty Izraele bojujícího s Egyptem, Sýrií a Jordánskem vyústily v říjnu 1973 v ropné embargo, které zavedlo sdružení producentů ropy OPEC (především těch arabských). Od ledna roku 1974 navíc země Perského zálivu cenu ropy zdvojnásobily. Západní Evropa a Spojené státy se ocitly v hospodářské recesi. Všechny vyspělé části světa si prošly ropným šokem. (Hamilton, 2011)

Cena ropy dle redakce serveru Peníze (©2000-2015) za necelý jeden rok vzrostla celkem čtyřnásobně, což znamenalo pro průmyslové západní státy velké nepříjemné situace. Takové Německo například krylo potřebu energií z více než poloviny dovozem ropy, která pocházela ze 75 % z arabských zemí. Do této doby se všichni domnívali, že energetické zásoby jsou v průmyslových zemích prakticky nevyčerpatelné, avšak nyní se ukázalo, že kupříkladu již zmíněnému Německu zásoby i při snížené spotřebě nevydrží déle jak tři měsíce. To mimo jiné vyústilo k vládnímu zákazu jízdy osobních automobilů a snížení dálniční rychlosti na 100 km/h. Automobilová doprava byla úředně omezena také v Dánsku, Holandsku či Švýcarsku. Omezení vývozu ropy přineslo pro arabské země své ovoce, evropští ministři zahraníčí se zapříchili o zklidnění situace na Blízkém východě. Na to reagovaly státy OPEC a postupem času zrušili veškerá omezení prodeje. Prodejní cena ropy se však nesnížila a zůstala i nadále vysoká. OPEC nepřestal se zvyšováním ceny a na začátku 80. let se cena za barel zvedla z počátečních 2,83 dolarů v roce 1973 až na 36,15 dolarů. Zvyšování nabídky ropy od nearabských zemí, rostoucí množství jiných zdrojů energie a také problémy v samotné organizaci znamenaly, že vliv států OPEC postupně klesal. Pro světovou ekonomiku přinesla drahá ropa, namísto dosavadního růstu, pád do hluboké recese. Rostoucí ceny energií vyvolaly ve vyspělých státech inflaci a v některých případech také stagflaci, ceny tedy nadále rostly, ale ekonomika stagnovala. Ropný šok odhalil velkou slabinu vyspělých států, velkou závislost na dovozu energií. Ještě více byly touto situací ovlivněny chudší země, které veškeré pohonné hmoty dovážely a byly vysoce zadlužené. Pozitivním důsledkem krize bylo zvýšení snahy států vymanit se ze závislosti na dovozu ropy a hledání alternativních zdrojů energie (mimo jiné docházelo k výstavbě mnoha atomových elektráren).

Sotva se však svět vzpamatoval z jednoho ropného šoku, měl před sebou další, který zaviniily události v Íránu a Iráku v letech 1979 a 1980. Íránská revoluce znamenala stoupaní cen ropy na nejvyšší úroveň od 2. světové války. V září roku 1980 byl Írán napaden Irákem, což znamenalo pokles v produkci obou zemí dohromady o 6,5 milionu barelů za den na „pouhý“ 1 milion barelů denně. Důsledkem toho se snížila celosvětová produkce ropy oproti roku 1979 o 10 %. Během následujících třech dekád Íránská produkce byla o třetinu nižší než před revolucí. Irák svoji produkci neustále navyšuje, stále ale zůstává o milion barelů denně nižší, než tomu bylo

v předválečném období. Během těchto událostí se nominální cena za jeden barel zvýšila ze 14 dolarů v roce 1978 na 35 dolarů v roce 1981. Vyspělejší země Evropy společně s Amerikou a Japonskem se sice díky předchozímu ropnému šoku staly méně závislými na této surovině, přesto se problémům v hospodářství zcela nevyhnuly a opět trpěly nedostatkem. (WTRG, ©1996-2011)

Konečně následovalo období poklesu cen, během níž se západní svět opět snažil o snížení závislosti na ropě. Když tedy došlo k 3. ropnému šoku, vyvolanému invazí vojsk Iráku do Kuvajtu, nebyly jeho následky tak dramatické jako v předchozích letech, přesto se většina evropských zemí na několik měsíců propadla do recese. Po konci války v Perském zálivu (1991) se cena ropy držela po celá 90. léta kolem 15 dolarů za barel, v roce 1999 bylo možné jeden barel pořídit za velice příznivou cenu 9 dolarů. (Ropa, ©2013-2015)

3.1.2.2 Vojenské konflikty

Jak je již zřejmé z části práce o ropných šocích, vojenské nepokoje, především v oblasti Blízkého Východu, mají za důsledek zvýšení cen černého zlata. Jedním z důvodů je samozřejmě i ohromná spotřeba pohonných hmot armádními vozidly, z nichž některé (např. tanky) mají spotřebu i několik stovek litrů na 100 km. To ve výsledku zvyšuje poptávku po ropě. Tím hlavním důvodem je však omezení ropné produkce v regionu postiženém válkou.

Jedlička (2013) však podotýká, že nemusí vždy docházet pouze k růstu cen. Invaze do Iráku v roce 2003, kterou provedla spolu se Spojenými státy americkými koalice asi 40 zemí, způsobila těsně před začátkem celé akce propad ceny ropy o více jak 10 dolarů za barel, jelikož se očekávalo získání nových ropných zdrojů do sféry vlivu západních zemí. Podobně zapůsobil na cenu ropy i teroristický útok v 11. září 2011. Vyvolaná panika na finančních trzích znamenala propad ropy o 6 dolarů na výsledných 22 dolarů za barel. Během vojenské intervence v Libyi v roce 2011 sice zpočátku ceny ropy Brent i WTI vzrostly o 25 dolarů, po více než měsíci od začátku konfliktu byl vyjasněn primární cíl vojenského zásahu, což byla pomoc povstalcům se svržením vlády Muammara Kaddáfího. Trh na toto sdělení reagoval propadem ceny ropy o 15 dolarů za barel. Konflikt v Sýrii v roce 2013 ovlivnil především cenu ropy Brent, která zaznamenala pokles o více než 10 dolarů za barel.

3.1.3 Nabídka a poptávka

Cenu v podstatě každé suroviny, výrobku či služby určuje v první řadě nabídka a poptávka. Nejinak je tomu samozřejmě i u ropy. Nabídka závisí především na počtu nalezišť a rezervách ropy, které se v těchto nalezištích vyskytují. Poptávka díky ekonomickému růstu ve světě logicky neustále roste, oproti tomu nabídka se každým rokem snižuje. Blíže se na jednotlivé faktory podíváme v následující části práce.

3.1.3.1 Naleziště

Ropa se sice našla na několika místech po světě téměř současně, první ropná horuška a s ní spojené šílenství vypuklo na území **Severní Ameriky**, konkrétně v Pensylvánii, Texasu a také Kalifornii. Dále Američané těží z ložisek na Aljašce a v Mexickém zálivu poblíž Floridy. Nejvýznamnější naleziště se nachází v Aljašské Prudhoe Bay (zásoby ve výši 80 mld. m³), texaské East Texas Oil Field (37 mld. m³) a Midway-Sunset Field (20 mld. m³) v Kalifornii. Na **Středním východě** a v **kaspické oblasti** se ropa těží od počátku minulého století, zásoby z vrtů v této oblasti jsou celosvětově největší a jejich těžba je plánována na dalších 70 let. Ložiska sahají do hloubky až 3 km, mezi největší z nich patří Rumaila Field (125 mld. m³) v Iráku, Marun Field (100 mld. m³) v Iránu, Burgan Field a Ghawar Field (obě 450 mld. m³) v Kuvajtu a kazachstánské naleziště Kashagan Field (190 mld. m³). Mezi nejvýznamnější naleziště na území **Ruska** patří Samotlorské ložisko (125 mld. m³), Romaskinské ložisko (100 mld. m³) v oblasti Uralu a také Fjodorovskoje (80 mld. m³) v Zauralské západosibiřské pánvi. Co se **Severního moře** týče, nejpodstatnější je jednoznačně těžba Velké Británie, Norska a Dánska. Ropné zásoby jsou odhadovány na asi 100 mld. m³, z čehož má více než poloviční podíl Norsko. **Evropská** naleziště ropy jsou především v okolí Karpat a Alp, větší ložiska lze nalézt na severu Německa a v Polsku. Co se do velikosti a množství týče, nejlépe jsou na tom ložiska v Rumunsku. V **České republice** se pohybuje těžba okolo 350 tis. m³ ročně. Těží se především na Moravě a v geologických oblastech jako jsou Vídeňská pánev nebo Karpatská předhlubeň. Mezi naleziště ropy a plynu lze zařadit např. ložisko Lubná. (Petroleum, ©2001-2014)

3.1.3.2 Rezervy a produkce

Hned na začátku je zapotřebí uvést, že na celém světě neplatí pro ropná ložiska stejné standardy, jako pro evropská či americká, nelze tedy s jistotou tvrdit, že ověřené zásoby odpovídají skutečnosti. (Cílek, Kašík a Ruller, 2008, s. 57)

Rodgers (2008, s. 124) podotýká, že dle odhadu geologů a ropných analytiků tvoří **OPEC** více než polovinu světových potvrzených zásob a je dodavatelem více než třetiny světové ropy. Ropní představitelé ze Saudské Arábie tvrdí, že mají 260 miliard barelů potvrzených ropných zásob, tedy více než čtvrtinu celkové světové nabídky. Zásoby největších producentů OPECu jsou neuvěřitelné již od osmdesátých let, kdy téměř přes noc vzrostly zásoby ve Venezuele o 262 %, ve Spojených arabských emirátech o 202 %, Irák ohlásil nárůst o 174 %, následovaly je také Saúdové, Írán a Kuvajt s nárůstem zásob o zhruba polovinu. Zásoby zbytku světa však klesaly, z čehož mnozí analytici usuzují, že šlo pouze o „papírové barely“ existující jen v představách producentů ropy. Produkční kvóty států OPEC jsou založeny na množství zásob členských zemí, není tedy divu, že všichni je chtějí uvádět co možná nejvyšší.

Zajímavé je to s rezervami ropných polí **Saudské Arábie**. Poradce Bushovy administrativy v otázkách energetiky, Matthew Simmons, vypracoval důkladnou zprávu, ve které dokazoval, že Saúdové mají vrchol produkce za sebou. Ke konci sedmdesátých let přenechali západní vlastníci ropnou společnost Aramco Saúdské

Arábii a oznámili, že jejich zásoby činí 245 miliard barelů ropy. Od roku 1988 Saúdská Arábie každoročně tvrdí, že její zásoby činí 260 miliard barelů. Neřekli, odkud k tomuto číslu přišli, jednoduše určili, že tomu tak je. Do roku 2006 vytěžili 69 miliard barelů ropy, ale jejich zásoby se po celých 18 let ani nehuly. Momentálně Saúdská Arábie na oficiálních stránkách organizace OPEC (2015) uvádí zásoby ve výši 266 miliard barelů. Lidé, kteří řídili Aramco před Saúdy, odhadovali již v roce 2008 zásoby tamních ropných polí na 108 miliard barelů. Na druhou stranu americké agentury zabývající se energetikou tvrdí (USGS a EIA), že jsou s uváděnými čísly spokojeni. Těžba podle nich může růst po další desetiletí a nabídka nevyvrcholí dříve než na přelomu 30. a 40. let 21. století. (Rodgers, 2008, s. 127)

Další významným členem sdružení OPEC je **Venezuela**. Její představitelé tvrdí (Rodgers, 2008, s. 135), že maximální kapacita jejich produkce je 3 miliony barelů za den. Po protestech proti politice dnes již nežijícího bývalého prezidenta Huga Cháveze v roce 2003 došlo k nahrazení zaměstnanců státní ropné venezuelské společnosti vojáky a stoupenci Cháveze. Manažeři, které nahradili, podotýkají, že 3 miliony barelů vyprodukované ropy denně je značně nadhodnocené číslo. Jelikož už za Cháveze došlo k omezení zahraničních investic do venezuelského ropného průmyslu, neočekává se budoucí zvýšení aktuálních těžebních statistik. Oficiální zdroje OPEC (2015) uvádějí ropné rezervy ve výši necelých 299 miliard barelů ropy a denní produkci 2,8 milionu barelů.

Rodgers (2008, s. 135) říká, že Spojené státy doufaly, že by ropa z **Iráku** mohla pomoci při hrazení nákladů spojených s válkami s Íránem a samotnými Spojenými státy, k tomu však nedošlo. V roce 2006 docházelo k sabotážím ropovodů a přerušování dodávek, což mělo za následek růst cen. Trvalo léta než se Irák vrátil ke své dřívější oznamované produkci. V současné době OPEC (2015) udává denní produkci necelé 3 miliony barelů a zásoby ve výši 144 miliard barelů.

Za zmínku zajisté stojí také dvě africké země, **Nigérie** a **Angola**. Dle Rodgerse (2008, s. 133) do Nigérie, nejlidnatější zemi Afriky, vkládají americké společnosti značné naděje. Prozatím se však díky korupci a špatně fungující vládě jsou investoři zdrženliví. V budoucnu je však možné, že k rozsáhlejším investicím opravdu dojde a ropná produkce této země se bude zvyšovat. Lépe je na tom Angola, po skončení občanské války se situace v zemi zlepšuje a ropná produkce roste. Nynější udávaná produkce Nigérie (OPEC, 2015) je 1,7 milionu barelů denně a zásoby ve výši 37 miliard barelů, Angolská denní produkce čítá 1,7 milionů barelů a zásoby jsou těsně nad hranicí 9 miliard barelů.

Ze zbylých států OPEC mezi produktivnější patří Írán, jehož denní produkce je po Saudské Arábii druhá největší ze všech členů OPEC a činí 3,6 milionu barelů. Íránské zásoby také rozhodně nejsou zanedbatelné, 158 miliard barelů je v organizaci zemí vyvážejících ropu řadí na třetí místo. Dále také Spojené arabské emiráty s produkcí srovnatelnou s venezuelskou (2,8 milionu barelů za den) a zásobami ve výši 98 miliard barelů. OPEC celkem denně vyprodukuje přes 31 milionů barelů a veškeré zásoby činí 1206 miliard barelů ropy. (OPEC, 2015)

Většina analytiků věří, že **Rusko** může západním státům pomoci se vymanit ze závislosti na Středním východě. Za sovětského režimu vyváželo na západ kolem

2 milionů barelů ropy denně a toto číslo se nezměnilo ani v době růstu produkce mezi lety 1960 až 1988, kdy Rusové těžili denně 12 milionů barelů. Vladimír Putin navíc prováděl na přelomu tisíciletí velké investice do čerpacích kapacit, což vedlo k růstu udávané produkce ropy o 50 %. Ruské firmy ale stále zaostávají v technologiích a v řízení vrtů, navíc se místní ropní baroni snaží především o rychlejší čerpání ropy z vrtů pomocí vtlačení vody a plynu, přičemž opomíjí dlouhodobou produktivitu ruských rezerv a s tím spojené spolehlivé dodávky pro ostatní země. (Rodgers, 2008, s. 131)

V roce 2014 stoupla v Rusku dle ruského ministerstva energetiky těžba ropy na 10,58 milionů barelů, což z něj udělalo největšího producenta ropy na světě. O prvenství v produkci se přetahují s USA, které denně vytěží zhruba stejné množství jako Rusko. Mimo OPEC, Rusko a USA jsou značné ropné rezervy také v Kaspickém moři a Kanadě. (Hospodářské Noviny, 2015)

Statistiky CIA (2015) uvádí, že světová denní produkce se pohybuje okolo 90 milionu barelů a ropné zásoby se odhadují na 1,63 bilionů barelů.

3.1.3.3 Poptávka

Ekonomiky celého světa stále rostou a s nimi roste také spotřeba ropy, ropných produktů a elektrické či tepelné energie z ní vyrobené. Během finanční krize v letech 2008 a 2009 celosvětová denní spotřeba ropy klesla o necelé 2 miliony barelů, jedná se však jen o mírný pokles, od roku 2000 vzrostla spotřeba ropy z necelých 77 milionů na více než 91 milionů barelů, tedy o téměř 20 %. Oproti tomu spotřeba Severní Ameriky se aktuálně drží zhruba na hodnotách z roku 2000, Evropská spotřeba dokonce poklesla o asi 2 miliony barelů. Oboje je způsobeno především snahou zdejších vlád o omezení závislosti na ropě a snaze o rozvoj alternativních způsobů získávání energie. Co se kontinentů týče, prvenství ve spotřebě má Asie a Oceánie, které zaznamenaly od roku 2000 zhruba 50% nárůst a v posledních letech denně využijí asi 30 milionů barelů ropy. Na tomto čísle se rovnou třetinou podílí Čína, která za stejné časové období zaznamenala nárůst ve spotřebě o více než 100 %. Největšího spotřebitele ropy na světě to z ní však stále nedělá, prvenství si už roky drží se svojí devatenácti milionovou spotřebou USA. Pro zajímavost, Česká republika má spotřebu asi 180 tisíc barelů ropy denně, což je asi 2,5 krát více než kolik za den využijí naši Slovenští sousedé. (EIA, 2015)

3.1.3.4 Ropný vrchol

Všechny neobnovitelné zdroje (včetně ropy) mají počátek těžby, střed a nevyhnutelně také konec produkce. V určitém momentě tedy těžba dosáhne svého maxima a od té doby bude jen klesat. Tomu navíc rozhodně nepomáhá fakt, že ve druhé polovině „životního“ cyklu ložiska je z něj náročnější jak finančně, tak i technologicky, zbylou ropu získat. V roce 1956 M. King Hubbert, geolog pracující pro Shell Oil, předpověděl, že USA dosáhne ropného vrcholu ke konci šedesátých let. I když se mu jeho kolegové vysmívali, nakonec se dočkal zadostiučinění, když v roce 1970 začala pro-

dukce ropy v Americe klesat, nehledě na cenu či moderní technologie a klesá i doposud. Objevy ropných nalezišť dosáhly vrcholu ještě o pár let dříve a od té doby jejich počet stále klesá. V dnešní době spotřebujeme asi 4 krát více ropy, než objevíme. Na základě zkušeností s vrcholem ropné produkce v USA a Hubbertovy analýzy se očekává, že světový ropný vrchol nastane v nejbližších letech nebo už možná nastal. (Peakoil, 2015)

3.2 Faktory ovlivňující cenu benzínu

Cena benzínu je z velké části určována cenou ropy. Události, jako ropné šoky, válečné konflikty či klesající zásoby rezerv ropy, ovlivňují cenu benzínu obdobným způsobem jako cenu ropy. Podstatné faktory, které se podílí na tvorbě ceny ropy, byly podrobně popsány již v předchozí části práce, není třeba je tedy znovu rozebírat. Mimo to je cena benzínu ovlivňována řadou administrativních a tržních vlivů, ty budou v této kapitole ukázány blíže.

Česká národní banka (©2003-2015) vidí jako jeden z faktorů určujících cenu pohonných hmot, včetně benzínu, **minimální spotřební daň**. V zemích Evropské unie je stanovena na základě směrnice Evropské komise a u bezolovnatého benzínu je ve výši 0,359 €/litr, v přepočtu tedy necelých 10 Kč. Skutečná hodnota je však v řadě států ještě vyšší. Konkrétně u nás se jedná o částku 12,84 Kč/litr. K tomu se ještě připočítá DPH, která činí 21%, celkově z výsledné ceny benzínu na čerpacích stanicích v ČR činí daně více než 50 %. Pro srovnání uvádí Gola (2013), že nejnižší spotřební daň má Mexiko (žádnou) a na druhém místě je USA, kde je ve výši 0,109 \$/litr (dle aktuálního kurzu 2,67 Kč/litr). Naopak nejvyšší má Nizozemí a Norsko, u obou států přesahuje hranici 18 Kč za litr.

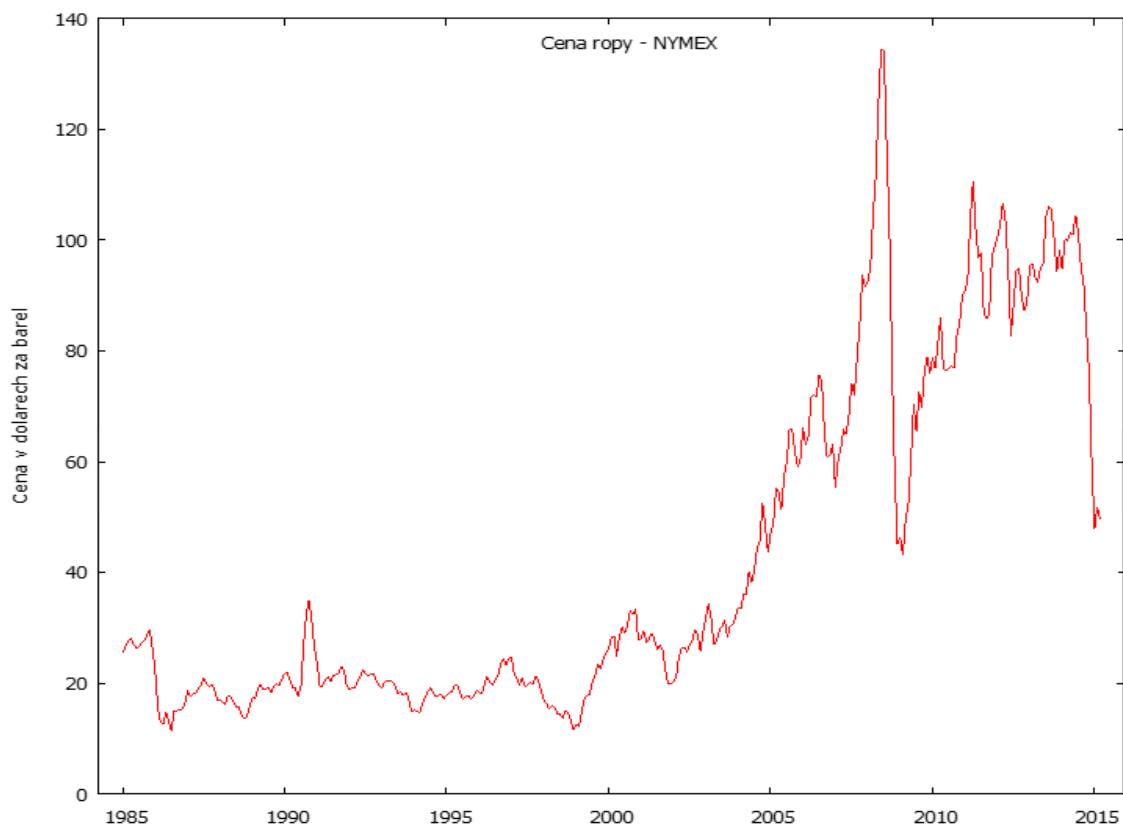
Na cenu benzínu mají také vliv **hrubé marže rafinérií**. Ty se ale na výsledné ceně podílí pouze v řádu několika jednotek procent. Konkrétně rafinérie nacházející se na území Evropy rozhodují o ceně za své produkty na základě aktuálních cen na rotterdamské komoditní burze. Rafinérie nacházející se v Asii v poslední době svoje provozy opatřily moderními technologiemi, zvětšily své kapacity a celkově výrobu zkvalitnily. Postupně tak čím dál více tlačí na cenu benzínu a často dochází k zavírání evropských rafinérií nacházejících se ve ztrátě. Marže i přesto nijak významně nerostou. Nedílnou součástí konečné ceny je také **přeprava** a ovlivňují ji také samotné **maloobchody**. Jejich podíl na ceně se pohybuje okolo 10 %. (ČNB, ©2003-2015)

Někteří autoři také uvádí mezi faktory **emisní povolenky EU**, zvýšení jejich ceny se dle Alexeeva-Talebi (2011) přeneseně promítá do zvýšení cen benzínu na evropských trzích. Při zvýšení cen povolenek o 1 % dochází ke zvýšení cen benzínu o 0,08 %. Cenu benzínu ovlivňuje také **výše příjmů**, která má přímý vliv na spotřebu benzínu (Wadud, Graham a Noland, 2009).

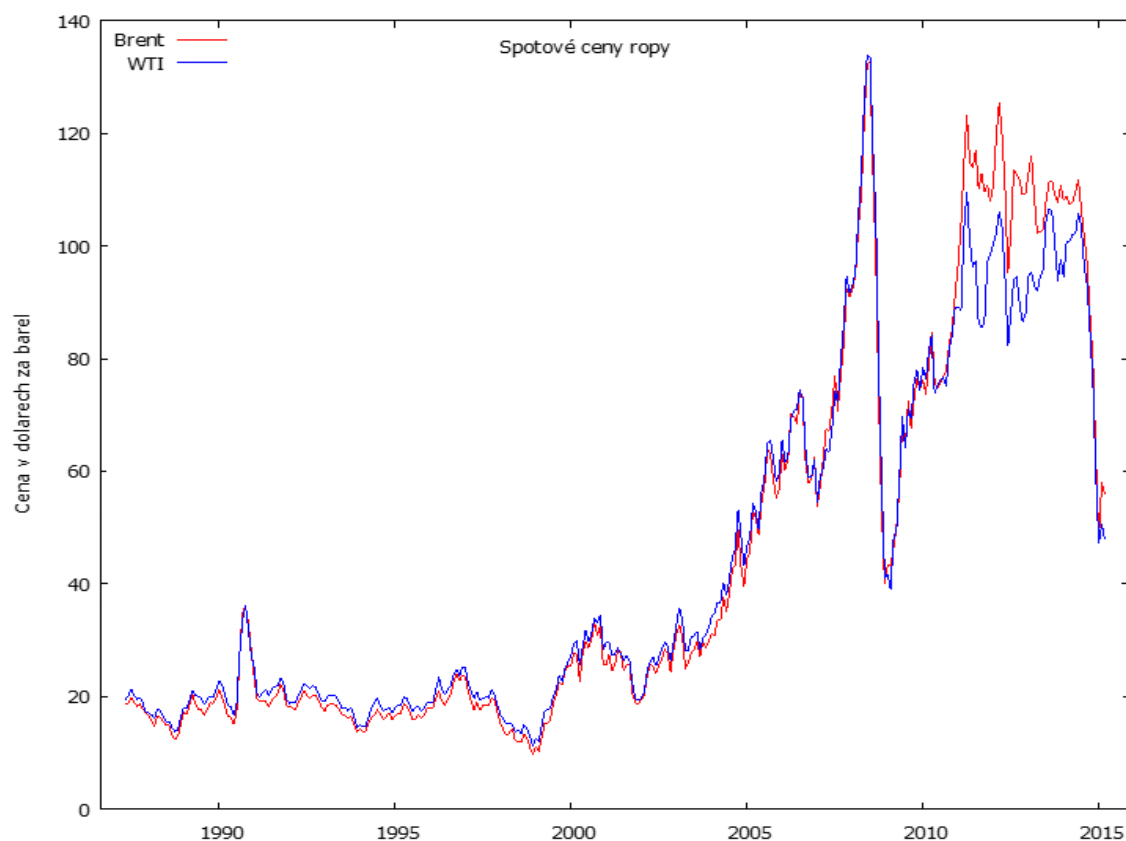
4 Vývoj ceny ropy a ceny benzínu

V této části bude znázorněn průběh vývoje jak spotových cen ropy a benzínu, tak cen futures, od roku 1987 a budou popsány události, které vývoj cen ovlivnily. Zdrojem těchto cen budou databáze americké vládní agentury pro energii EIA.

4.1 Cena ropy



Graf 1: Vývoj ceny ropy na komoditní burze NYMEX v letech 1985-2015
Zdroj: databáze EIA



Graf 2: Vývoj spotových cen ropy v letech 1987-2015

Zdroj: databáze EIA

Všechny ceny v grafu č. 1 i 2 jsou měřeny měsíčně vždy v průběhu celého roku, pouze rok 2015 je měřen jen do dubna, jelikož práce byla zpracovávána do začátku května. Jak lze z grafů vyčíst, cena západotexaské ropy se od roku 1987 do roku 2014 zvýšila asi pětinasobně, ropa Brent rostla ještě o trochu více. Na komoditní burze NYMEX rostly ceny obdobně jako spotové ceny WTI. Rok 2015 znamená pro cenu ropy vrácení se v čase o deset let. Bude rovněž uvedeno, jaké události pozvolný nárůst a náhlý pokles způsobily.

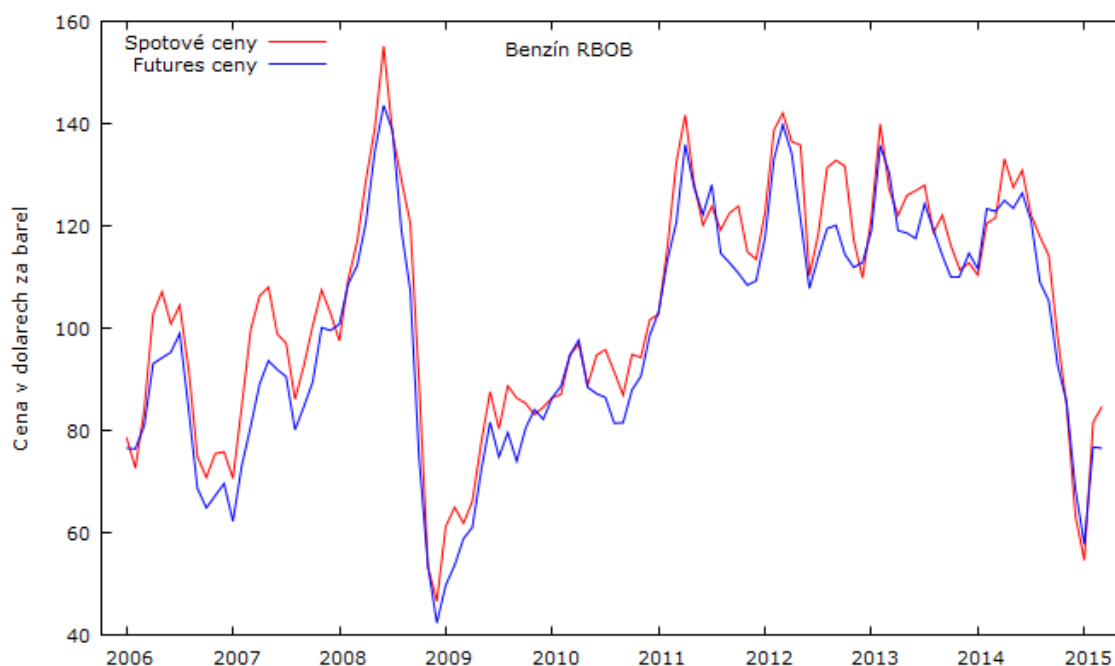
Na počátku devadesátých let došlo k invazi Irácké armády do Kuwajtu, po které cena ropy mírně klesala a roku 1994 dosáhla její reálná cena úrovně z období ropného šoku v sedmdesátých letech, jak již bylo zmíněno v předchozí části práce. Od té doby cena hlavně díky růstu spotřeby v Asii mírně rostla. V roce 1997 a 1998 však došlo k podcenění a k ignoraci asijské ekonomické krize ze strany OPECu a ceny začaly klesat. OPEC v prosinci 1997 zvýšil kvóty pro produkci o 10 %, růst asijské spotřeby se však začal přibrzďovat a kombinace zvýšené produkce a snížené spotřeby znamenala prudký pokles cen. Po několikanásobném snižování kvót se však OPECu v roce 1999 podařilo ceny zase zvýšit. OPEC tedy začal produkci opět zvyšovat, díky rostoucí produkci zemí mimo OPEC, oslabené americké ekonomice a teroristických útocích v roce 2001 však opět došlo k poklesu. V následujících letech došlo k růstu cen o více než 300%, z původních 30 dolarů za barel se vyšplhaly až na téměř 100

dolarů. Rostoucí ekonomika USA, společně s růstem poptávky z Asie tlačily na ceny ropy. OPEC i přes zvyšování produkce nestačil z vytěžené ropy vytvořit dostatečné zásoby (v roce 2002 zásoby navíc tvořily přes 6 milionů barelů denně, v letech 2004 a 2005 pouze milion), což by znamenalo nemožnost pokrýt případný výpadek produkce států OPEC. Svět v té době spotřebovával okolo 80 milionů barelů ropy, nedostatek vytěžených zásob ropy tedy znamenal obrovské riziko a tento faktor sám o sobě tvořil z ceny ropy 40 až 50 dolarů za barel. Mezi další hlavní důvody růstu cen lze zařadit slabý dolar a rapidní růst asijských ekonomik a jejich produkce. Po začátku finanční krize v roce 2008 došlo na počátku roku k prudkému nárůstu, poté opět k silnému útlumu cen. V roce 2009 OPEC snížil svoji produkci o 4,2 miliony barelů za den a díky podpoře rostoucí poptávky z Asie začaly ceny růst. Válka v Libyi znamenala ztrátu libijské produkce ropy a ceny tak popostrčila směrem vzhůru. (WTRG, ©1996-2011)

Mezi lety 2011 a 2014 se cena barelu ropy držela zhruba okolo stodolarové hranice, pak ale nastal ohromný propad. Jak uvádí server Finance (2014), byl způsoben hlavně zvýšenou dodávkou suroviny na trh, za kterou stojí rozmach těžby z břidlicových ložisek v USA. K tomu přispěla také obava z vývoje poptávky v Evropě a Asii. Saudská Arábie navíc zablokovala snahy o snížení těžebních kvót OPECu, což byl opět krok směrem ke snížení cen. Na začátku roku 2015 se ceny jednoho barelu pohybují okolo 50 dolarů a mírně stoupají. Dle Hospodářských novin (2015) růst vyvolaly obavy ohledně dodávek ropy z oblasti Blízkého východu z důvodu bojů v Jemenu, kudy prochází klíčová cesta sloužící k zásobování Evropy.

Spotové ceny ropy WTI reagovaly na zmíněné události takřka stejně jako ceny futures na burze NYMEX. Cena ropy Brent mezi lety 2011 a 2014 rostla ještě o trochu více.

4.2 Cena benzínu



Graf 3: Vývoj spotových a futures cen benzínu RBOB v letech 2006-2015

Zdroj: databáze EIA

Ceny v grafu jsou měřeny měsíčně vždy v průběhu celého roku, pouze rok 2015 je měřen jen do dubna, ze stejného důvodu, který je již zmíněn výše. Spotové ceny benzínu RBOB rostly v průběhu let více než ceny na komoditní burze NYMEX, v grafu lze pozorovat mírné odchylky. Celkově ceny benzínu reagovaly na zmíněné události většinou v podobném duchu, jako tomu bylo u cen ropy. Největší nárůst zaznamenaly těsně před finanční krizí v roce 2008, kdy se cena blížila k 160 dolarům za barel. Poté následoval strmý propad o více než 60 %, avšak stejně jako v případě ropy, od roku 2009 začala cena benzínu opět růst. Mezi lety 2011-2014 se držela okolo 120 dolarů za barel a v průběhu roku 2012 dokonce šplhala na hodnoty před finanční krizí. Rok 2014 znamenal pro cenu benzínu také výrazný propad a ceny klesly zhruba o 50 %. Začátek roku 2015 je však ve znamení mírného cenového růstu a momentálně se pohybuje okolo 80 dolarů za barel.

4.3 Srovnání cen ropy a cen benzínu

Z použitých grafů lze vyčíst, že reakce na popsání události byly jak v případě ropných cen, tak i cen benzínu, podobného rázu. Ceny benzínu se významněji odlišují v letech 2011-2014, kdy se (především ceny futures) dostaly až na hranici cen na začátku roku 2008. Ropné ceny v těchto letech však již předkrizové hranice nedosáhly a skončily asi 10 % pod ní. Přesný vztah mezi cenami těchto dvou komodit bude zjištěn v další části práce.

5 Přehled literatury

Studií, zabývajících se vztahem mezi cenou ropy a cenou produktů vzniklých rafinací ropy, bylo napsáno hned několik. Většina z nich však zkoumá vztah s jiným typem produktu, než je benzín nebo se nezajímá přímo o zjištění vzájemné korelace. V této kapitole budou rozebrány studie, které nejvíce odpovídají problematice probírané v této práci.

Autoři Liu a Ma (2014) zkoumají ve své studii přímo vzájemnou korelaci mezi cenou ropy a cenou produktů vzniklých rafinací ropy. Použitá metoda je shodná s metodou použitou v této práci, tedy DCCA. Jejich výzkum odhalil existenci vzájemné korelace u dlouhodobých časových řad. Ke kvantifikaci úrovně korelace byl zvolen Zebendeho koeficient vzájemné korelace. Vypočetli, že při zkoumání korelace je u dlouhodobých časových řad silnější než u krátkodobých. U denních či týdenních časových řad vyšly korelační koeficienty okolo 0,55-0,65, kdežto u měsíčních či ročních časových řad dosahovaly vypočtené koeficienty hodnot 0,8-0,9. Rozdíl mezi vyšší korelačního koeficientu dle autorů částečně způsobuje činnost ropných rafinérií, které vždy raději přizpůsobují své zásoby, než aby měnili svoji strategii produkce. Toto chování pak vede k přerušení vztahu mezi cenou ropy a cenou ropných produktů v kratších časových intervalech. Kvůli vysokým nákladům spojených se skladováním však nemohou tuto taktiku volit dlouhodobě, musí změnit strategii produkce (jak na straně vstupů, tak výstupů). Z tohoto důvodu je dlouhodobá korelace mezi cenou surové ropy (vstup) a ropných produktů (výstup) silnější, než korelace v kratších časových intervalech.

V další studii Zhang, Ma a Liu (2015) opět rozebírají vztah mezi cenami ropy a cenami produktů vzniklých ropnou rafinací. Ve své práci uvádí, že s růstem cen ropy rostou současně náklady spojené s rafinací, díky čemuž roste také cena rafinovaných ropných produktů. Naopak pokud dojde ke zvýšení ceny ropných produktů, rafinérie jsou ochotné poskytovat větší množství produktů, což vyústí v růst poptávky po surové ropě, díky čemuž vzroste také její cena. Dle autorů je tedy zřejmé, že se mezi cenami těchto komodit nachází silná korelace. Tato domněnka se jim potvrdila také z výpočtů, kdy opět při použití Zebendeho korelačního koeficientu došli k závěru, že korelace v krátkém časovém období se pohybuje okolo hodnot 0,5-0,7, kdežto v delším časovém období se hodnota koeficientu blíží 0,9. Korelace cen ropy a ropných produktů je tedy silnější v delších časových intervalech.

6 Metodologie

Nejprve je nutné stanovení hypotézy. Hypotéza předpokládá růst ceny benzínu při růstu ceny ropy. Tato hypotéza bude v práci ověřována pomocí ekonometrických metod. Jakožto nejvhodnější pro tyto účely se jeví metoda DCCA, která bude v této kapitole podrobně představena. Jako první bude porovnán vztah cen futures kontraktů na newyorské komoditní burze NYMEX. Dále budou zkoumány spotové ceny a na závěr budou porovnány spotové ceny ropy s maloobchodními cenami ve vybraných zemích, konkrétně ve Spojených státech, České republice, Německu a Francii.

Při výpočtech bude téměř ve všech případech jako cenu ropy brána cenu západotexaské ropy (WTI), pouze v evropských státech bude použita cena ropy Brent. Jako cenu benzínu u futures a spotových cen použijeme cenu benzínu RBOB, u jednotlivých států, jak již bylo zmíněno výše, se bude jednat o maloobchodní ceny benzínu.

Budou porovnávána týdenní data od srpna 2006 do konce března roku 2015. Vždy bude počítáno se 450 hodnotami, v některých případech chybělo v průběhu tohoto období několik dat a rozsah byl tím pádem posunut o pár týdnů dozadu, u jednotlivých výpočtů bude vždy přesně uvedeno, která data byla použita. Rok 2015 byl zvolen kvůli maximální možné aktuálnosti výsledků a rok 2006 z toho důvodu, že některá data byla k dispozici pouze do tohoto roku a aby byly výsledky porovnatelné, bylo zvoleno (až na drobné odchytky) stejné časové období u všech výpočtů. Jelikož bylo použito 900 hodnot pro každý výpočet, nebudou zde všechny jednotlivě vypsány z důvodu přehlednosti práce. Přílohy s několika tisíci čísly by dle mého názoru také nebyly vhodné, konkrétní použitá data tedy nebudou v práci vůbec uvedena. Zdrojem dat však byla veřejně dostupná databáze americké EIA, pro data spojená s cenou benzínu Natural 95 byla využita taktéž veřejně dostupná databáze CSS, takže při uvedení rozsahu dat a zdroje není problém použítá data dohledat.

6.1 Metoda DCCA

Jak uvádí Liu a Ma (2014), DCCA, (v překladu detrendovaná analýza vzájemné korelace) je rozšířenou verzí detrendované fluktuální analýzy a je široce používaná právě k určování vzájemné korelace u finančních časových řad. Pro dvě časové řady $[x_t^*, t = 1, \dots, T]$ a $[y_t^*, t = 1, \dots, T]$, kde T je délka dat, obsahuje postup metody následující kroky.

Zprv je potřeba reorganizovat časové řady vypočítáním kumulativních sum v každém čase a vytvořit tak dvě nové časové řady,

$$x_k = \sum_{t=1}^k (x_t^* - \bar{x}) \quad a \quad y_k = \sum_{t=1}^k (y_t^* - \bar{y}), \quad (1)$$

$k = 1, \dots, T$, kde \bar{x} a \bar{y} jsou průměry jednotlivých časových řad.

V druhém kroku je nutné rozdělení dvou nově vygenerovaných časových řad do $T_s = \text{int}(T/s)$ nepřekrývajících se subřad shodné délky s . Délka časových řad T

často není násobkem časové škály s , malá část dat může vždy zůstat. Abychom tuto část neopomenuli, bude stejný postup aplikován i z opačné strany každé časové řady, čímž získáme celkem $2T_s$ segmentů. Hodnota s je určována na základě vztahu $10 < s < N/5$

Třetí krok spočívá ve výpočtu společně posunutých (anglicky co-moved) kovariancí.

$$F^2(s, \tau) \equiv \frac{1}{s} \sum_{j=1}^s [x_{(\tau-1)s+j} - \hat{x}_{(\tau-1)s+j}] [y_{(\tau-1)s+j} - \hat{y}_{(\tau-1)s+j}] \quad (2)$$

pro $\tau = 1, 2, \dots, T_s$ a

$$F^2(s, \tau) \equiv \frac{1}{s} \sum_{j=1}^s [x_{T-(\tau-T_s)s+j} - \hat{x}_{T-(\tau-T_s)s+j}] [y_{T-(\tau-T_s)s+j} - \hat{y}_{T-(\tau-T_s)s+j}] \quad (3)$$

pro $\tau = T_s + 1, T_s + 2, \dots, 2T_s$. Lokální trendy $\hat{x}_{(\tau-1)s+j}$ a $\hat{y}_{T-(\tau-T_s)s+j}$ mohou být odvozeny na základě lineární, kvadratické či vyšší funkce pro každý segment τ . Tyto trendy budou v práci vypočítány metodou nejmenších čtverců a znázorněny grafem u každého výpočtu. Výsledné detrendované odchylky budou pro ilustraci uvedeny v příloze.

Ve čtvrtém kroku se vypočítá flukтуаční funkce,

$$F(s) = \left\{ \frac{1}{2T_s} \sum_{\tau=1}^{2T_s} [F^2(s, \tau)] \right\}^{1/2}. \quad (4)$$

Následně ze vztahu mezi $F(s)$ a časovou škálou s , zjistíme, zda zde existuje dlouhodobá vzájemná korelace,

$$F(s) \sim s^\lambda. \quad (5)$$

Exponent λ může být vypočten na základě lineárního vztahu mezi $\log F(s)$ a $\log(s)$. Pokud však vyjde koeficient $F^2(s, \tau)$ záporný, určuje se logaritmický vztah mezi $-F^2(s)$ a (s) . V případě, že exponent $\lambda > 0,5$, vzájemná korelace je pozitivní, zvýšení jedné ceny bude následováno zvýšením ceny druhé. Pokud je však exponent $\lambda < 0,5$, vzájemná korelace je negativní a zvýšení jedné ceny bude následováno snížením druhé. V případě, že $\lambda = 0,5$, časové řady nejsou vzájemně korelovány a změna jedné ceny nebude mít žádný efekt na cenu druhou.

V této fázi však pouze zjistíme přítomnost korelace, ne její konkrétní výši. Na to však myslel Zebende (2011) a vytvořil Zebendeho koeficient vzájemné korelace, který lze vypočítat na základě následujícího vztahu:

$$\rho(s) = \frac{F^2(s)}{F_x(s)F_y(s)}, \quad (6)$$

kde $F_x(s)$ a $F_y(s)$ jsou detrendované variance určené ze vztahů

$$F_x(s) = \left\{ \frac{1}{2T_s} \sum_{\tau=1}^{2T_s} [F_x^2(s, \tau)] \right\}^{\frac{1}{2}} \quad a \quad F_y(s) = \left\{ \frac{1}{2T_s} \sum_{\tau=1}^{2T_s} [F_y^2(s, \tau)] \right\}^{1/2}, \quad (7)$$

pro $\tau = 1, 2, \dots, T_s,$

$$F_x^2(s, \tau) \equiv \frac{1}{s} \sum_{j=1}^s [x_{(\tau-1)s+j} - \hat{x}_{(\tau-1)s+j}]^2 \quad a$$

$$F_y^2(s, \tau) \equiv \frac{1}{s} \sum_{j=1}^s [x_{(\tau-1)s+j} - \hat{x}_{(\tau-1)s+j}]^2, \quad (8)$$

pro $\tau = T_s + 1, T_s + 2, \dots, 2T_s,$

$$F_x^2(s, \tau) \equiv \frac{1}{s} \sum_{j=1}^s [x_{T-(\tau-T_s)s+j} - \hat{x}_{T-(\tau-T_s)s+j}]^2 \quad a$$

$$F_y^2(s, \tau) \equiv \frac{1}{s} \sum_{j=1}^s [x_{T-(\tau-T_s)s+j} - \hat{x}_{T-(\tau-T_s)s+j}]^2, \quad (9)$$

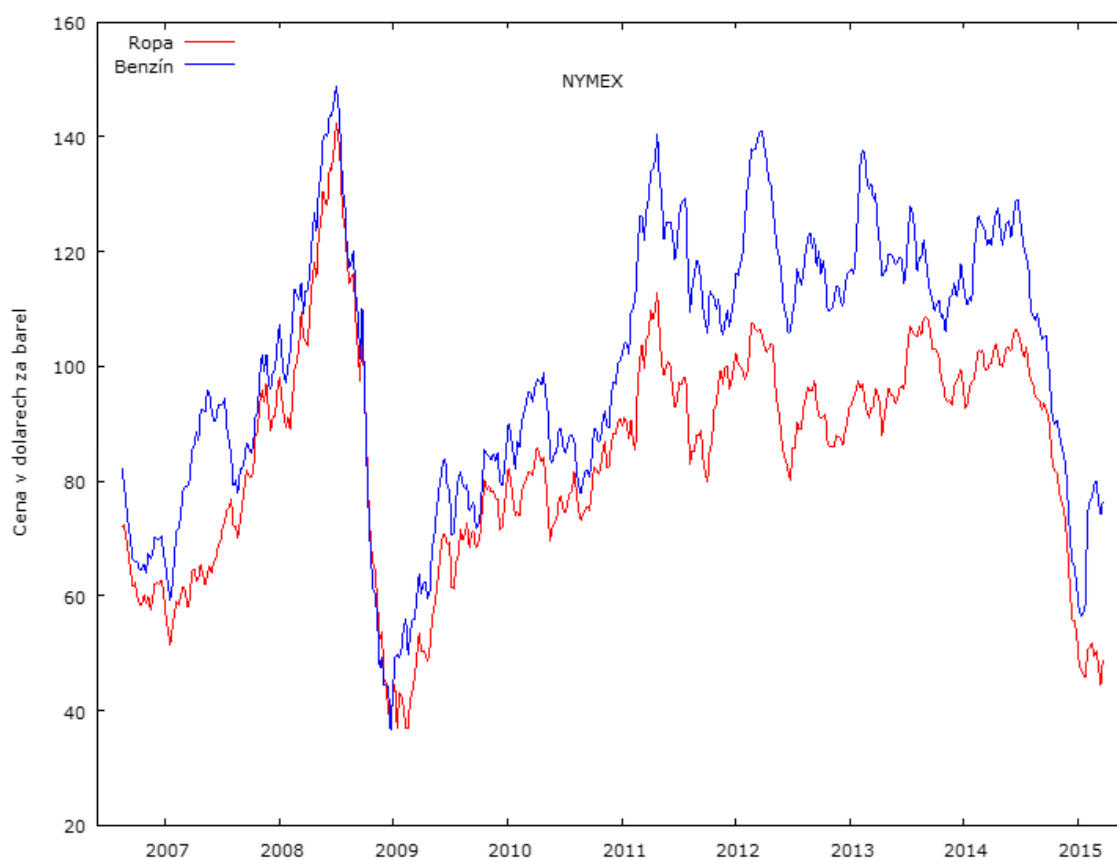
opět pro $\tau = T_s + 1, T_s + 2, \dots, 2T_s.$

7 Ekonometrická analýza

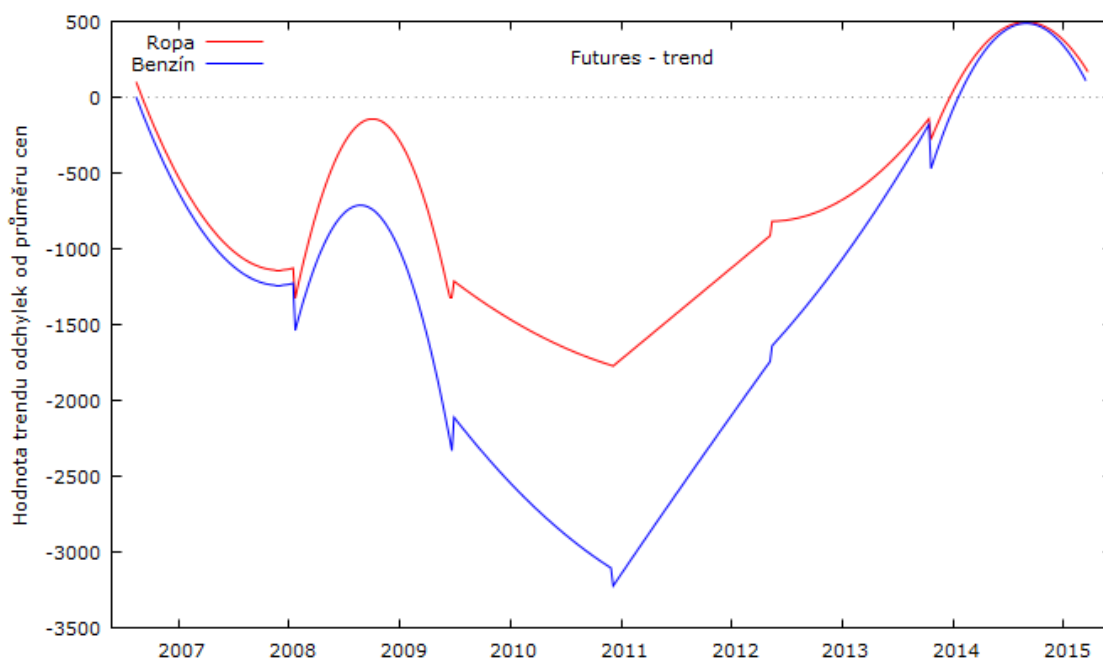
V této kapitole bude výše zmíněnou metodou DCCA určen vztah mezi cenou ropy a cenou benzínu u cen futures, spotových cen a posléze také vztah spotové ceny ropy a maloobchodních cen ve vybraných zemích. Použita byla vždy týdenní data, celkem tedy 450 hodnot pro každou z komodit.

7.1 Spotové ceny a futures

7.1.1 NYMEX



Graf 4: Vývoj NYMEX cen ve zvoleném časovém období
Zdroj: databáze EIA



Graf 5: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy
 Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, zkoumané časové období bylo zvoleno od poloviny srpna 2006 do konce března roku 2015.

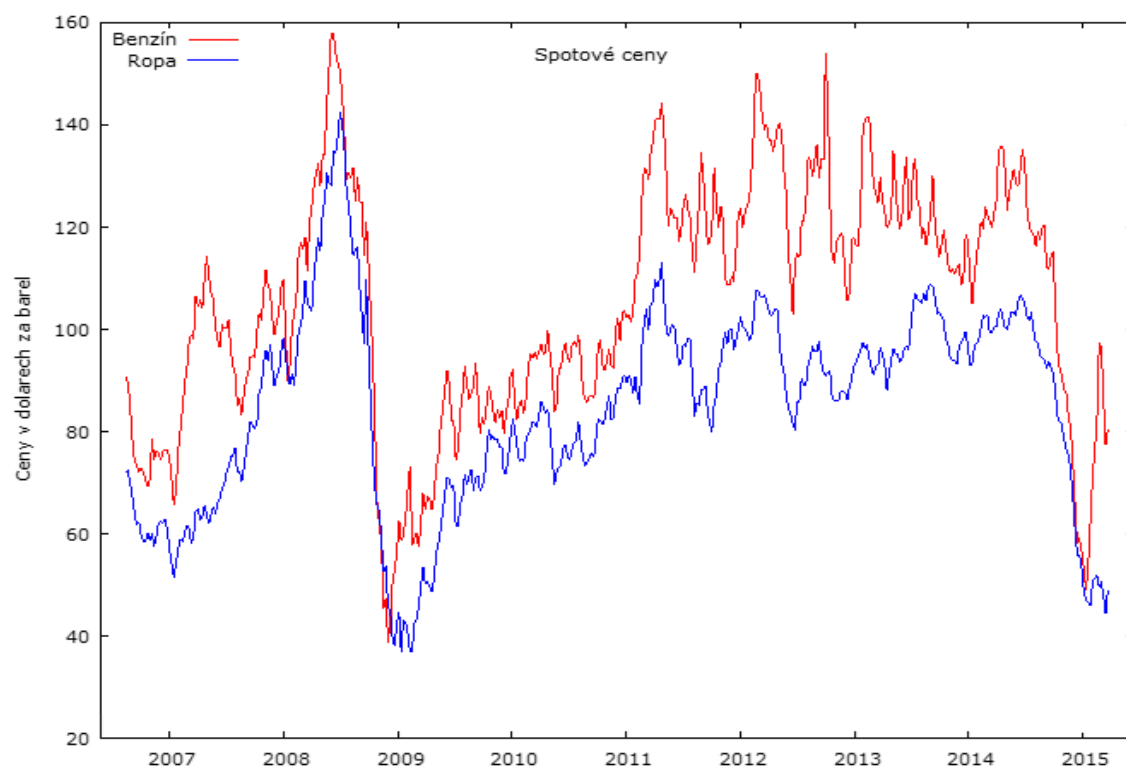
Tabulka 1: Výsledky jednotlivých koeficientů - NYMEX

s	T	$F(s)$	λ	$\rho(s)$
75	6	67,776	0,976	0,826

Vypočtené výsledky jednotlivých koeficientů znázorňuje výše uvedená tabulka. V tomto případě platí vztah, že je exponent $\lambda > 0,5$, konkrétně vyšel s hodnotou 0,976. Tato hodnota nám říká, že při zvýšení ceny jedné z komodit na komoditní burze NYMEX, dojde také ke zvýšení ceny druhé komodity. Vzájemná korelace je tedy pozitivní. O přesné úrovni korelace však vypovídá až Zebendeho koeficient, který vyšel 0,826.

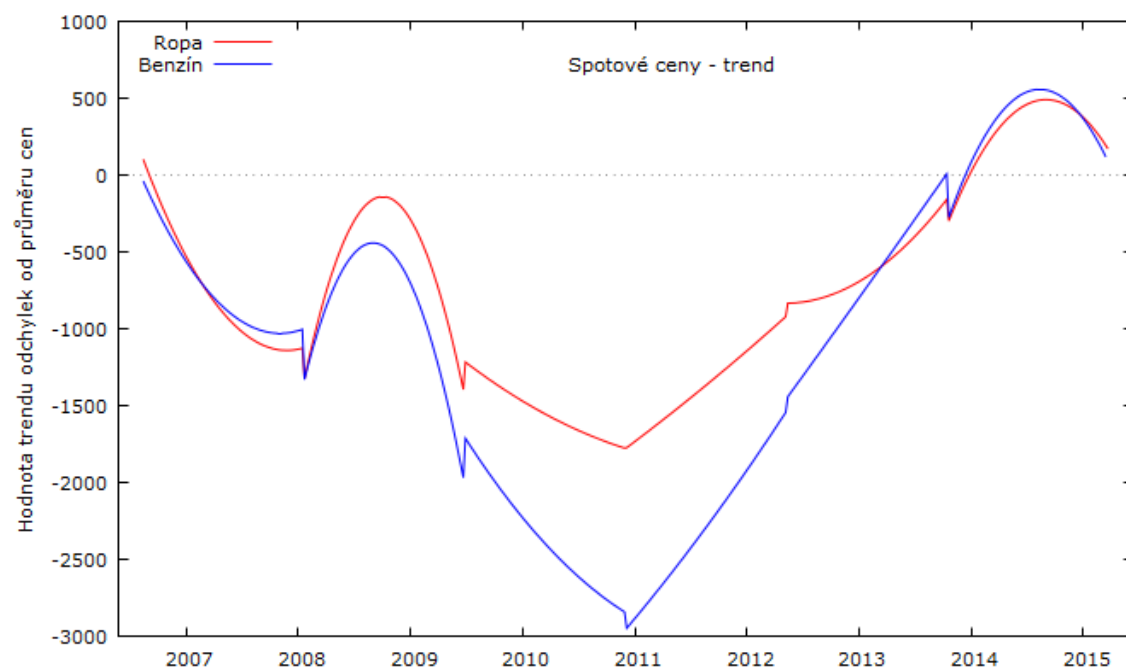
Na základě uvedených hodnot lze vyvozovat závěr, že na newyorské komoditní burze byla ve zvoleném časovém období vzájemná korelace cen futures kontraktů na ropu a cen futures kontraktů na benzín velmi výrazná. Tento závěr také podporuje graf cen těchto komodit. Z něj lze vyčíst, že faktory a události, které byly uvedeny v dřívějších částech práce a které v některých letech ovlivnily cenu jedné z komodit, znamenaly přibližně (korelace je silná, ne však stoprocentní, proto pouze přibližně) stejný růst (pokles) ceny druhé komodity.

7.1.2 Spotové ceny



Graf 6: Vývoj spotových cen ve zvoleném časovém období

Zdroj: databáze EIA



Graf 7: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy

Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)

U spotových cen je zkoumané časové období stejné, jako v případě NYMEX cen, tedy od poloviny srpna 2006 do konce března roku 2015.

Tabulka 2: Výsledky jednotlivých koeficientů - NYMEX

s	T	$F(s)$	λ	$\rho(s)$
75	6	69,546	0,982	0,822

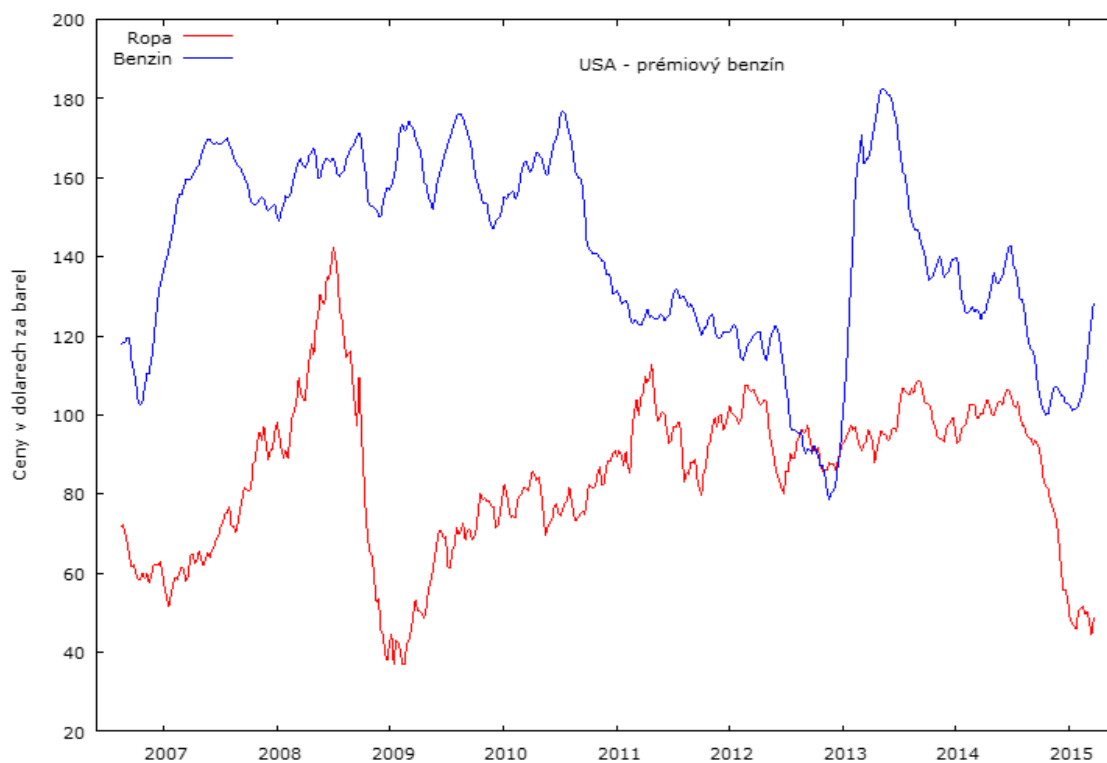
Uvedené vypočtené hodnoty přibližně odpovídají těm, které byly uvedeny již u cen futures. I v tomto případě platí vztah, že exponent $\lambda > 0,5$, konkrétně vyšel s hodnotou 0,982. Tato hodnota nám říká, že při zvýšení spotové ceny jedné z komodit, dojde také ke zvýšení spotové ceny komodity druhé. Vzájemná korelace je tedy pozitivní. Přesnou úroveň korelace nám však říká Zebendeho koeficient, který vyšel 0,822.

Na základě uvedených hodnot lze vyvozovat závěr, že spotové ceny ropy a benzínu jsou ve zvoleném časovém období velmi výrazně vzájemně korelovány. Graf cen tento závěr podporuje. Stejně jako v předchozím případě lze vyčíst, že faktory a události, které byly uvedeny v předchozích částech práce a které v některých letech silně promluvily do ceny jedné z komodit, znamenaly zhruba stejný růst či pokles ceny druhé komodity. Tomu odpovídá také studie, kterou provedl Ng a Pirrong (1996), kteří uvádí, že spotové a futures ceny u stejných komodit často sdílí stejný trend. Jejich názor podporuje fakt, že rozdíl spotových cen a futures je minimální a že úroveň korelace vyšla v případě obou těchto cen přibližně na stejné úrovni.

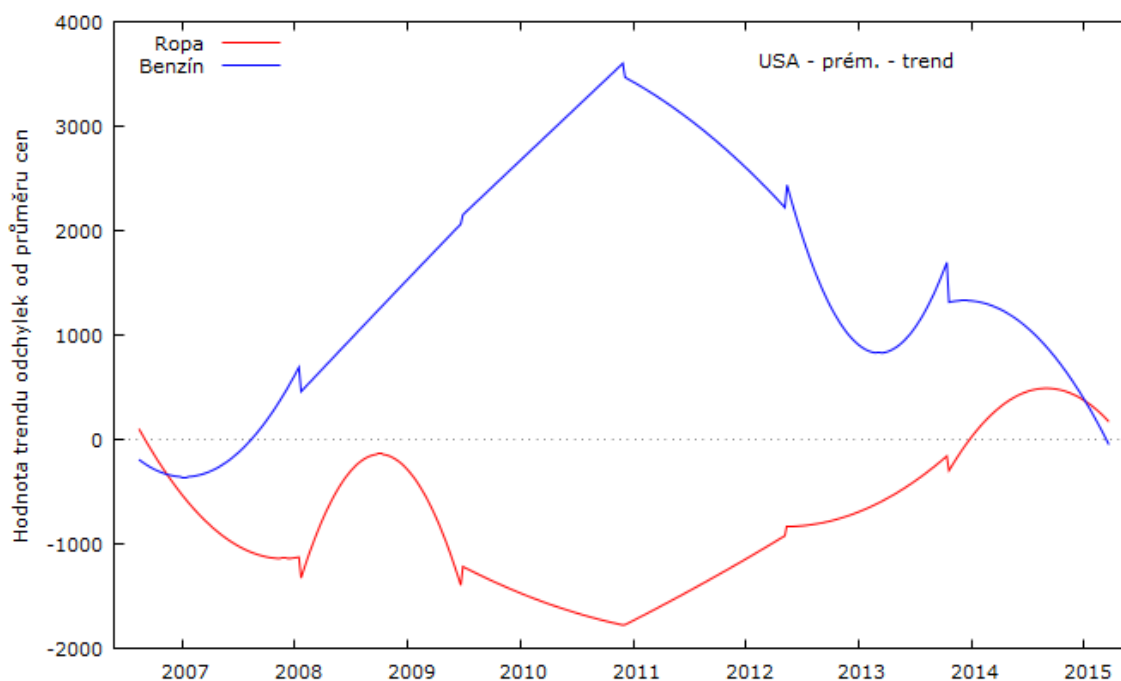
7.2 Vztah ve vybraných zemích

7.2.1 USA

U spojených států byl zkoumán vztah mezi spotovou cenou ropy a maloobchodní cenou prémiového benzínu a mezi stejnou cenou ropy a maloobchodní cenou benzínu RBOB. Zkoumané období bylo v obou případech od poloviny srpna 2006 do konce března 2015.



Graf 8: Vývoj spotových cen ropy a cen prémiového benzínu v USA ve zvoleném časovém období
 Zdroj: databáze EIA



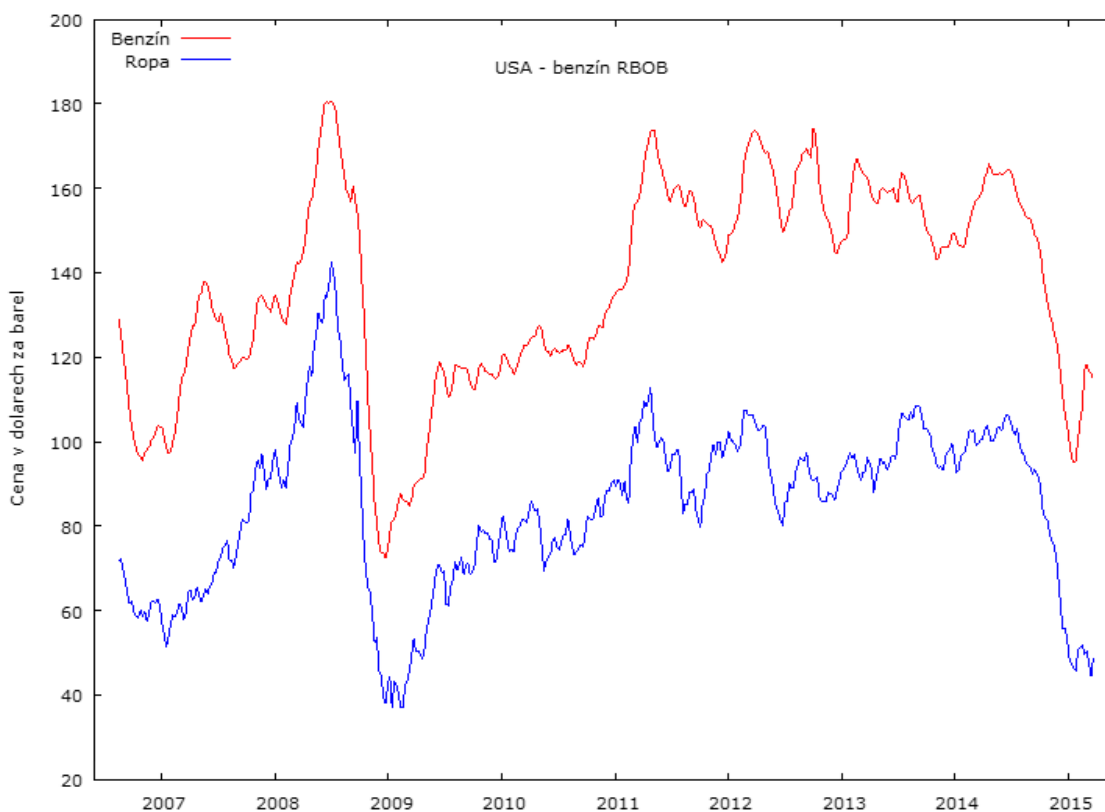
Graf 9: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy
 Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)

Tabulka 3: Výsledky jednotlivých koeficientů - USA - prémiový benzín

s	T	$F^2(s)$	λ	$\rho(s)$
75	6	-383,95	1,378	nelze určit

V případě výpočtu korelace spotových cen ropy a cen prémiového benzínu v USA došlo k tomu, že koeficient $F^2(s)$ vyšel záporný, s tím bohužel nepočítá Zebendeho koeficient a nelze tak určit přesnou výši korelace. Jedinou vypovídající hodnotou tedy zůstává exponent λ , který vyšel vyšší než 0,5, což ukazuje na přítomnost pozitivní korelace.

Z grafů lze však odhadnout, že korelace není nikterak silná, ve zvoleném období nastaly situace, kdy při růstu cen jedné z komodit cena druhé komodity klesala. To lze přímo vidět u grafu trendů, kdy byly často trendy komodit zcela opačné. Příkladem může být období začátku světové finanční krize v roce 2008, kdy při prudkém poklesu ceny ropy cena benzínu mírně rostla. V tomto případě tedy nelze tvrdit, že faktory a události zmíněné v předchozích částech práce budou mít na vývoj ceny jedné komodity stejný vliv jako na druhou. Korelace je sice přítomna, je však pouze mírná. V dřívějších letech Li, Finney a Lai (2005) objevili dokonce asymetrický vztah mezi spotovou cenou ropy a maloobchodní cenou benzínu v Americe.



Graf 10: Vývoj spotových cen ropy a cen benzínu RBOB v USA ve zvoleném časovém období
 Zdroj: databáze EIA



Graf 11: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy

Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)

Tabulka 4: Výsledky jednotlivých koeficientů – USA – benzín RBOB

s	T	$F(s)$	λ	$\rho(s)$
75	6	71,19	0,968	0,845

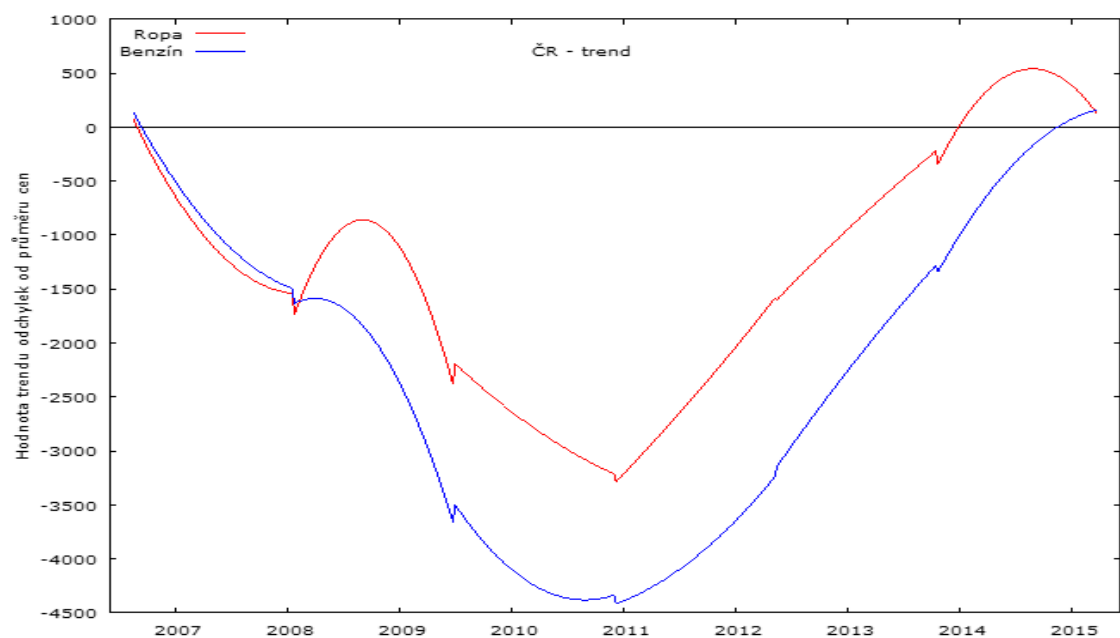
U výpočtu korelace spotových cen ropy a cen benzínu RBOB v USA vyšel exponent $\lambda > 0,5$, pozitivní korelace je přítomna. Zebendeho koeficient vyšel 0,845, stejně tedy jako v případě cen na komoditní burze NYMEX a při porovnání spotových cen můžeme tvrdit, že je vzájemná korelace silná. S tímto tvrzením souhlasí i Zhang, Ashche a Oglend (2013), kteří doplňují, že na americkém trhu způsobí zvýšení ceny surové ropy či ropných produktů také zvýšení ceny zbylých produktů vyráběných z černého zlata.

Na základě vypočtených hodnot lze říci, že při ovlivnění ceny jedné z komodit již dříve zmíněným faktorem či událostí, bude cena druhé komodity reagovat přibližně stejným způsobem. To potvrzuje pohled na graf cen, např. při finanční krizi v roce 2008 se benzín RBOB nechová jako prémiový benzín, ale při prudkém poklesu ceny ropy následuje zhruba stejně prudký pokles ceny benzínu.

7.2.2 Česká republika



Graf 12: Vývoj spotových cen ropy Brent a cen Naturalu 95 v ČR ve zvoleném časovém období
 Zdroj: databáze EIA a databáze CCS



Graf 13: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy
 Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)

Data použitá pro ČR zůstávají stále stejného rozsahu, opět bylo zvoleno časové období od půlky srpna 2006 do konce března 2015. Rozdílem je typ benzínu, zvolen byl Natural 95 a typ ropy – Brent.

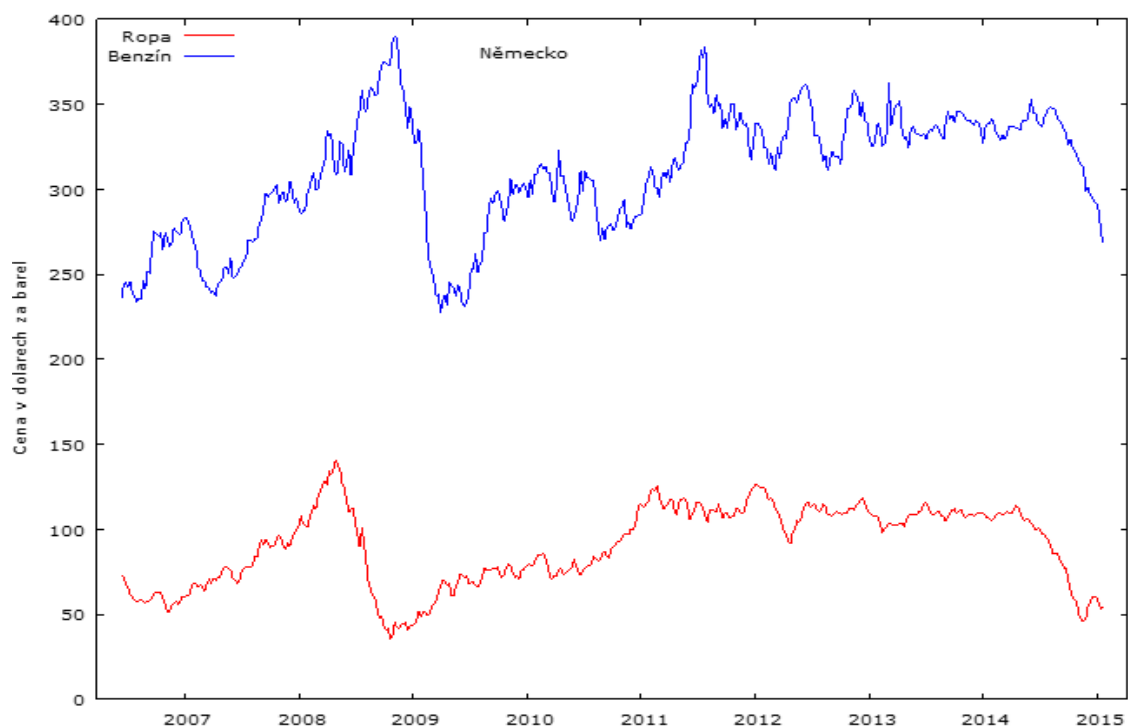
Tabulka 5: Výsledky jednotlivých koeficientů – ČR

s	T	$F(s)$	λ	$\rho(s)$
75	6	55,51	0,930	0,837

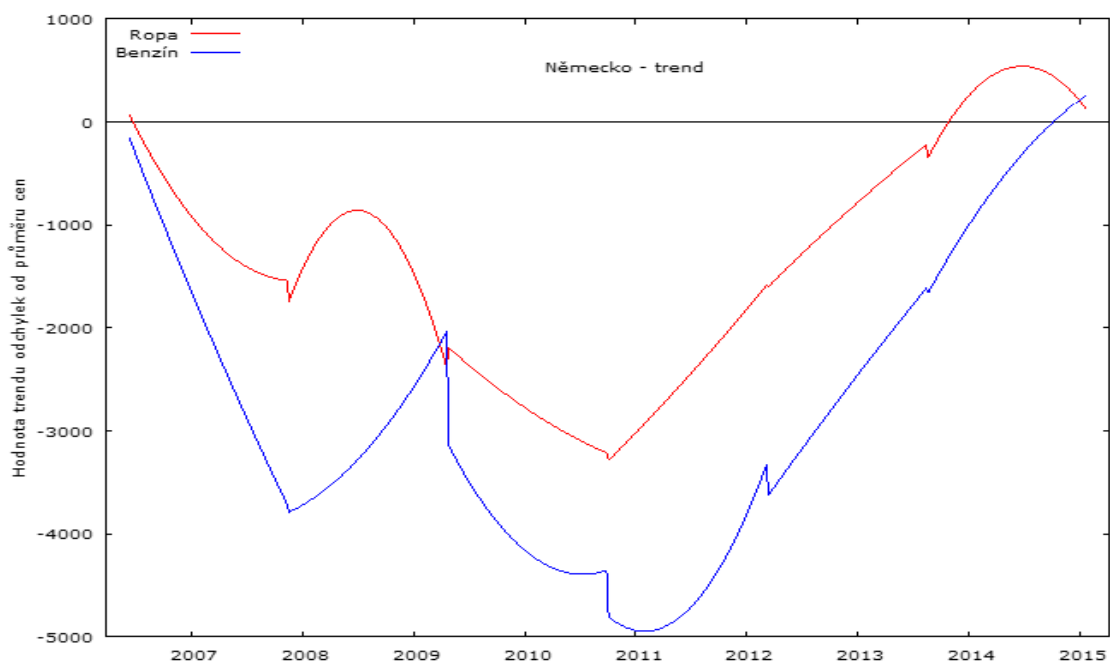
Výsledkem výpočtu vztahu ceny ropy a ceny benzínu pro Českou republiku jsou následující hodnoty. Exponent λ vyšel 0,94, opět se mezi komoditami nachází pozitivní korelační vztah a při růstu ceny jedné z komodit poroste taktéž cena druhé. Zebendeho koeficient vyšel 0,85, vzájemná korelace je tedy mezi komoditami značná.

Výsledné hodnoty pro mne byly poměrně překvapivé. Zebendeho koeficient vyšel téměř stejný, jak tomu bylo v případě USA. Lze tedy tvrdit, že ceny benzínu Natural 95 v České republice odpovídají vývoji spotových cen ropy přibližně stejně jako v Americe. Vývoj cen u nás je často kritizován za to, že neodpovídá vývoji světových cen ropy. Výpočet ale odhalil, že je tomu přesně naopak, vývoji světových cen ropy odpovídá velmi dobře. Při pohledu na graf cen v České republice a následném srovnání s grafem cen benzínu RBOB v USA lze však zjistit, že skutečný problém je někde jinde – v ceně. Jaké faktory se podílí na tvorbě ceny benzínu u nás a v USA bylo již zmíněno v předchozích částech práce a z těch je zřejmé, proč je rozdíl v cenách tak obrovský.

7.2.3 Německo



Graf 14: Vývoj spotových cen ropy a cen prémiového benzínu v Německu ve zvoleném čas. období
Zdroj: databáze EIA



Graf 15: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy
Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)

Data použitá pro Německo jsou mírně odlišná, než v předchozích případech, chybělo několik měření v průběhu let 2006 a 2015. Bylo tedy zvoleno období od poloviny března roku 2006 do konce března roku 2015. Výpočet korelace probíhal mezi spotovými cenami ropy a cenami prémiového benzínu.

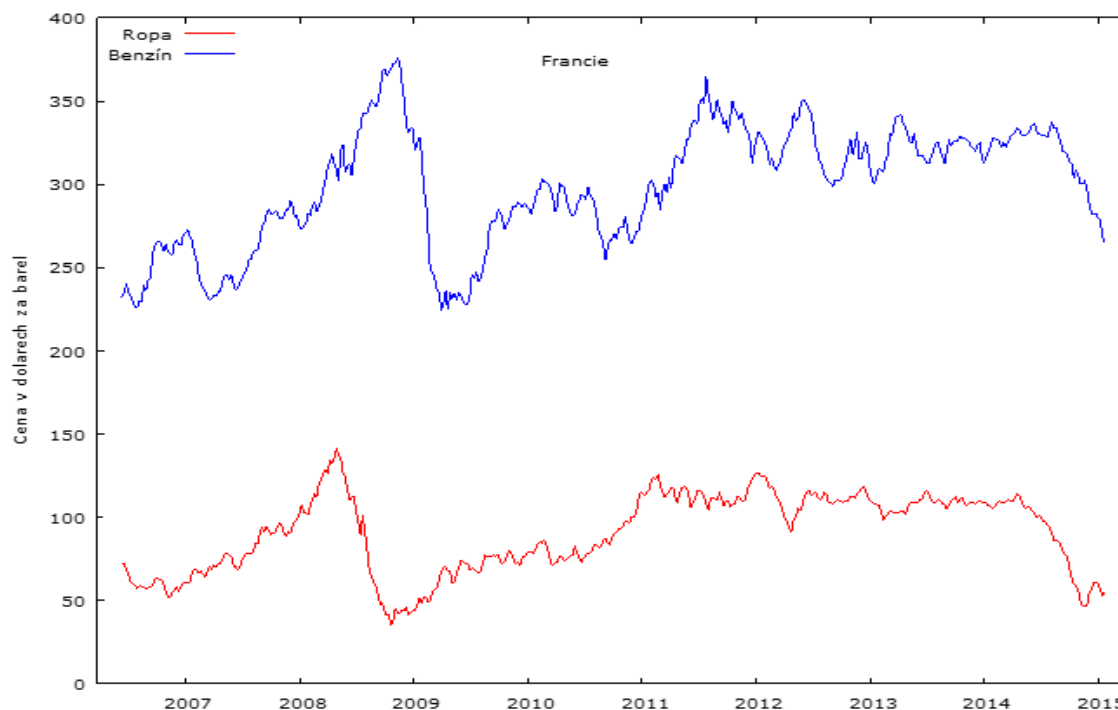
Tabulka 6: Výsledky jednotlivých koeficientů – Německo

s	T	$F^2(s)$	λ	$\rho(s)$
75	6	-2174,922	1,779	nelze určit

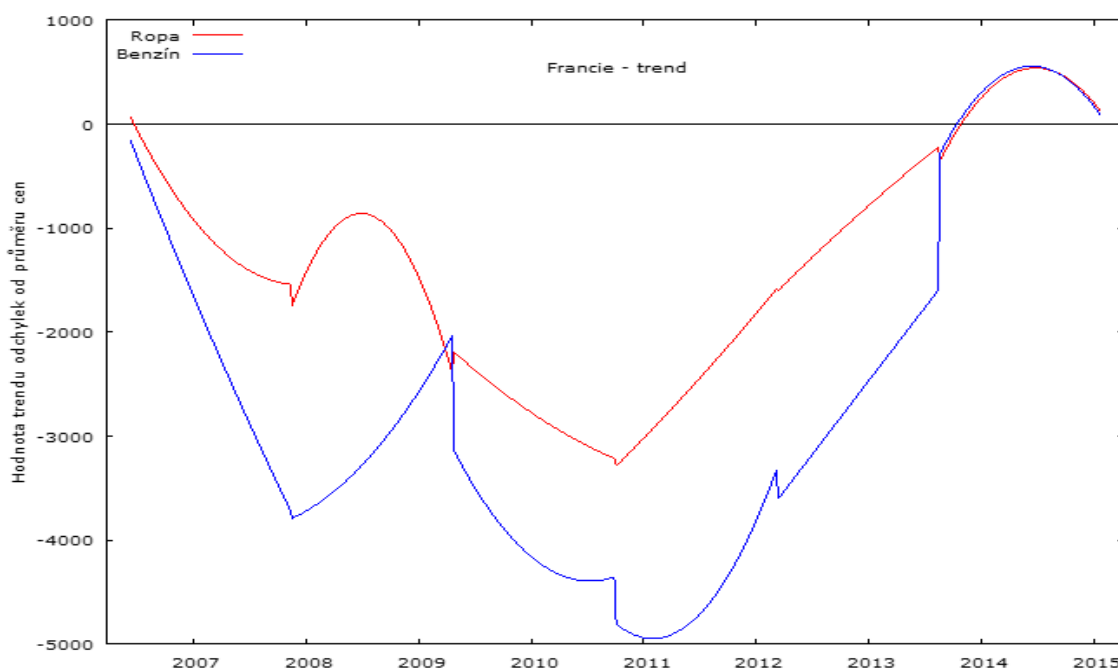
Při určování vztahu mezi spotovou cenou ropy a maloobchodní cenou prémiového benzínu došlo k obdobnému výsledku jako v případě stejného srovnání v USA. $F^2(s)$ vyšel opět záporný, nelze tedy určit výši korelace, pouze na základě exponentu λ můžeme potvrdit pozitivní korelaci mezi cenami obou komodit.

Srovnání s grafem ceny prémiového benzínu v USA však přináší mírné odlišnosti. Přestože výši korelace nelze určit, můžeme se domnívat, že je vyšší, než je tomu v případě USA. Křivka ceny benzínu kopíruje křivku ceny ropy o poznání lépe, stále však nikterak dokonale. Korelace byla na základě výpočtu prokázána a je znatelná také při pohledu na graf vývoje cen. Nejedná se však o žádný o žádný extrémně silný vztah, např. od roku 2009 do roku 2014 jsou výkyvy v ceně prémiového benzínu mnohem ostřejší a výraznější, než je tomu ve stejném období u ceny ropy.

7.2.4 Francie



Graf 16: Vývoj spotových cen ropy a cen prémiového benzínu ve Francii ve zvoleném čas. období
Zdroj: databáze EIA



Graf 17: Vývoj trendu odchylek od průměru cen benzínu a cen ropy

Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)

Data použitá pro Francii jsou za stejné časové období jako u Německa, opět chybělo několik měření v průběhu let 2006 a 2015, bylo tedy zvoleno období od poloviny března roku 2006 do konce března roku 2015. Taktéž typ cen ropy a cen benzínu zůstává stejný – ropa Brent a prémiový benzín.

Tabulka 7: Výsledky jednotlivých koeficientů – Francie

s	T	$F^2(s)$	λ	$\rho(s)$
75	6	-1857,065	1,718	nelze určit

Stejně jako při minulých zjišťováních korelace mezi cenou ropy a cenou prémiového benzínu, i v tomto případě vyšel $F^2(s)$ záporný a bylo tím pádem znemožněno vypočtení výše korelace pomocí Zebendeho koeficientu. Exponent λ vyšel s hodnotou 1,718, mezi spotovou cenou ropy a cenou prémiového benzínu ve Francii je patrná pozitivní korelace. Dle grafů lze vyvodit závěr, že korelace je v přibližně stejné výši jako v Německu, křivka ceny benzínu se chová totiž podobným způsobem, stoupá a klesá strměji než křivka ceny ropy. Přesnou výše korelace metodou DCCA zjistit nelze, ale její přítomnost výpočet jasně potvrzuje, čemuž odpovídá i pohled na graf. Výsledky lze doplnit o poznatek autorů Lamotte, Porcher a Schalck (2013), kteří ve své studii uvádí, že ceny benzínu ve Francii reagují na výkyvy v ceně ropy (během ropných šoků) slaběji během jejího poklesu než když cena ropy roste.

7.2.5 Shrnutí výsledků

Tabulka 8: Shrnutí všech dosažených výsledků

Cena	$F(s)/F^2(s)$	λ	$\rho(s)$
Futures	69,546	0,982	0,822
Spotové	69,546	0,982	0,822
USA (prém.)	-383,95	1,378	nelze určit
USA (RBOB)	71,19	0,968	0,845
ČR	55,51	0,930	0,837
Německo	-2174,922	1,779	nelze určit
Francie	-1857,065	1,718	nelze určit

Ve všech případech byly s a T ve stejné výši, 75 a 6. Všechny výpočty odhalily přítomnost pozitivní korelace, při práci s daty týkajícími se prémiových cen benzínu došlo ve všech případech kvůli zápornému koeficientu $F^2(s)$ ke znemožnění výpočtu přesné míry korelace. Ze zbývajících hodnot, kdy bylo možné Zebendeho koeficient vypočítat, vyšlo nejlépe USA, kde je cena benzínu RBOB silně korelována se spotovými cenami ropy WTI.

7.3 Diskuze dosažených výsledků

Výpočty jasně dokázaly přítomnost pozitivní korelace mezi spotovými a futures cenami ropy a benzínu a také mezi spotovými cenami ropy a maloobchodními cenami benzínu ve vybraných zemích. Můžeme tedy říci, že cena ropy a cena benzínu je v období mezi lety 2006 a 2015 významně pozitivně korelována. Stanovená hypotéza o růstu cen benzínu při růstu cen ropy souhlasí s výsledky práce, očekávaný směr kauzality se potvrdil. Tento závěr také odpovídá již dříve vypracovaným studiím zkoumající vztah mezi cenou ropy a cenou benzínu, např. v případě autorů Liu a Ma (2014) se vypočtená úroveň korelace pohybovala u delších časových období mezi hodnotami 0,8-0,9, což souhlasí s výsledky spočtenými v této práci.

Zvolená metoda DCCA je, dle mého názoru, na tuto problematiku nejvhodnější, jelikož umožňuje aplikaci na nestacionární časové řady a díky Zebendeho koeficientu určení výše korelace a ne pouze zjištění její přítomnosti či nepřítomnosti. V některých případech však tento koeficient nebylo možné zjistit. Mohla by se tedy využít pouze detrendovaná flukтуаční analýza, na kterou metoda DCCA navazuje a která končí právě v kroku vypočtení exponentu λ . Tím by ale byla dle mého názoru práce ochuzena, jelikož výše korelace je z hlediska aplikace vypočtených hodnot do reálného života velice podstatná.

Dosažené výsledky je možné zkombinovat s informacemi z první části práce a získat tak představu o tom, jak se cena ropy a cena benzínu vyvíjela a jak se vyvíjet bude. Některé z faktorů ovlivňujících cenu ropy a cenu benzínu mohou vstupovat do cenotvorného procesu i v budoucnu. Jelikož je ale znám jejich vliv na cenu těchto komodit a víme také, jaký vzájemný vztah mezi cenami benzínu a ropy panuje, můžeme přesně říci, jakým způsobem určitý faktor na jejich ceny zapůsobí. Pokud se rozpoutají další nepokoje na Blízkém východě, je více než pravděpodobné, že dojde

k omezení produkce a ke zvýšení cen ropy a díky silné korelaci přeneseně ke zvýšení cen benzínu. Totéž bude platit při neustálém zvyšování poptávky či snižování rezerv. Naopak při snížení poptávky, zvýšení nabídky a objevení nových nalezišť dojde ke snížení cen obou komodit.

8 Závěr

Hlavním cílem práce bylo identifikovat vzájemný vztah mezi cenou ropy a cenou benzínu za užití ekonometrických metod. K tomuto účelu byla použita metoda DCCA. Zkoumané období bylo od půlky srpna 2006 do konce března 2015, ve dvou případech (Francie a Německo), bylo období prodlouženo o několik týdnů zpět, díky chybějícím měřením. Na všechny výpočty bylo pro každou z komodit využito 450 dat měřených vždy jednou týdně, celkem pro celou práci bylo použito 3600 vstupních hodnot.

Ve všech případech výsledky zvolené metody prokázaly přítomnost pozitivní korelace mezi cenou ropy a cenou benzínu. Očekávaný směr kauzality se potvrdil, stanovená hypotéza o růstu cen benzínu při růstu cen ropy souhlasí s vypočtenými hodnotami. Při testování korelace u spotových cen a cen futures kontraktů byla prokázána silná pozitivní korelace s hodnotami Zebendeho koeficientu 0,82. Tím byl splněn hlavní cíl práce. Dílčí cíl práce, tedy porovnání této závislosti ve vybraných zemích byl splněn taktéž. Výpočet korelace spotových cen ropy a maloobchodních cen v benzínu odhalil, že v České republice je vzájemná korelace mezi spotovou cenou ropy Brent a cenou benzínu Natural 95 téměř stejně vysoká (0,84 oproti 0,83) jako u korelace ceny ropy WTI a ceny benzínu RBOB v USA. Při zkoumání vztahu spotových cen ropy a cen prémiového benzínu nemohla být díky zápornosti koeficientu $F^2(s)$ určena přesná výše korelace, byl pouze zjištěn její výskyt. Z grafů se můžeme domnívat, že v případě USA není korelace příliš vysoká, u Německa a Francie je pravděpodobně mírně silnější. Lze tedy vyvodit závěr, že i když byla korelace prokázána ve všech případech, u cen prémiových benzínů není tak silná a může v určitých momentech reagovat na růst ceny ropy i opačným způsobem, tedy poklesem cen, jako tomu bylo v USA.

Jak bylo zmíněno již v cíli práce, problematika byla podána tak, aby o ní čtenář získal komplexní přehled. Samotné vypočtené závěry mají díky první části práce vyšší váhu, jelikož jsou prakticky aplikovatelné. Práce odhalila faktory, které vývoj ceny ropy a benzínu nejvíce ovlivňují a díky přítomnosti silné korelace mezi cenami těchto komodit, je při změně těchto faktorů možné předpovídat, jakým způsobem výši cen benzínu a ropy ovlivní.

9 Literatura

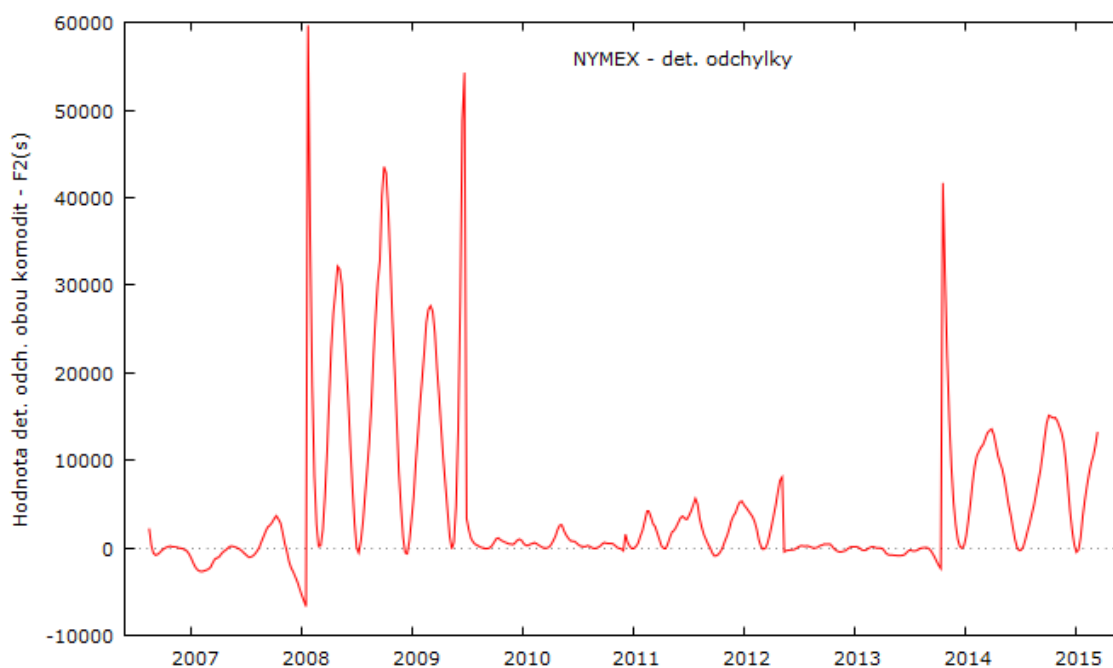
- ALEXEEVA-TALEBI, V. Cost pass-through of the EU emissions allowances: Examining the European petroleum markets. *Energy Economics*, 2011, 33: S75-S83.
- ALHAJJI, A., HUETTNER, D. 1998. OPEC and other commodity cartels: a comparison. *Energy Policy*. 28(15): 1151-1164. DOI: 10.1016/S0301-4215(00)00095-1. ISSN 03014215
- BP. Our history [online]. ©2003-2015. [cit. 2015-03-27]. Dostupné z: <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/our-history.html>
- CIA. The World Factbook [online]. 2015. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html>
- CÍLEK, Václav a Martin KAŠÍK. Nejistý plamen: průvodce ropným světem. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Dokořán, 2008, 239 s., [16] s. obr. příl. ISBN 978-80-7363-218-2.
- ČNB. Faktory vývoje maloobchodních cen pohonných hmot [online]. 2012. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/menova_politika/zpravy_o_inflaci/2012/2012_II/boxy_a_prilohy/zoi_2012_II_box_2.html
- CSS. Radar vývoje cen pohonných hmot [online]. 2015. [cit. 2015-04-17]. Dostupné z: <http://www.ccs.cz/pages/phm2.php>
- EIA. History of Gasoline [online]. [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=gasoline_history
- EIA. International Energy Statistics [online]. [cit. 2015-04-01]. Dostupné z: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=5>
- EIA. NYMEX Futures Prices [online]. 2015. [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: http://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_fut_s1_w.htm
- EIA. Retail Premium Gasoline Prices, Selected Countries [online]. 2015. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.eia.gov/countries/prices/gasolinewith-tax.cfm>
- EIA. Spot Prices [online]. 2015. [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: http://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_w.htm
- EXXONMOBIL. Our history [online]. ©1996-2015. [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://corporate.exxonmobil.com/en/company/about-us/history/overview>
- FINANCE.CZ. Cena ropy Brent míří k nejprudšímu poklesu od roku 2008 [online]. 31.12.2014. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.finance.cz/zpravy/finance/434876-cena-ropy-brent-miri-k-nejprudsimu-poklesu-od-roku-2008>
- GOLA, Petr. OECD: Kde je nejlevnější benzín? [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://firmy.finance.cz/zpravy/finance/376452-oecd-kde-je-nejlevnejsi-benzin/>
- GULF OIL. A Brief History of Gulf Oil [online]. ©2011. [cit. 2015-03-28]. Dostupné z: http://www.gulfoilltd.com/about_gulf/history_of_gulf_oil/index.html

- HAMILTON, James D. HISTORICAL OIL SHOCKS [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.nber.org/papers/w16790.pdf>
- CHEN, L.-H., FINNEY, M., LAI, K. S. A threshold cointegration analysis of asymmetric price transmission from crude oil to gasoline prices. *Economics Letters*, 2005, 89.2: 233-239.
- CHEVRON. About Us [online]. ©2001-2015. [cit. 2015-03-27]. Dostupné z: <http://www.chevron.com/about/>
- CHEVRON U.S.A. About Texaco [online]. ©2005-2014 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://www.texaco.com/about.aspx>
- IHNED.CZ. Těžba ropy v Rusku loni stoupla na 10,58 milionu barelů denně [online]. 2.1.2015 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://byznys.ihned.cz/c1-63325970-tezba-ropy-v-rusku-loni-stoupla-na-10-58-milionu-barelu-denne>
- JEDLIČKA, Vít. Vývoj ceny ropy během vybraných vojenských konfliktů od roku 2001 [online]. 13.9.2013 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://old.colosseum.cz/vzdelavani-a-informace/komentare-analytiku/702/vyvoj-ceny-ropy-behem-vybranych-vojenskych-konfliktu-od-roku-2001>
- LAMOTTE, O., PORCHER, T., SCHALCK, C., & SILVESTRE, S. Asymmetric gasoline price responses in France. *Applied Economics Letters*, 2013, 20.5: 457-461.
- LIU, L., MA, G. Cross-correlation between crude oil and refined product prices. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2014, 413: 284-293.
- NG, V. K., PIRRONG, S. C. Price dynamics in refined petroleum spot and futures markets. *Journal of Empirical Finance*, 1996, 2.4: 359-388.
- OGLEND, A. Ethanol and trade: An analysis of price transmission in the US market. *Energy Economics*, 2014, 42: 1-8.
- OPEC: Brief History [online]. ©2015. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.htm
- PEAKOIL.COM. What is peak oil [online]. ©2015. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://peakoil.com/what-is-peak-oil>
- PENÍZE.CZ. Ropná krize v roce 1973 [online]. ©2000-2015. [cit. 2015-04-07]. Dostupné z: <http://www.penize.cz/15900-ropna-krize-v-roce-1973>
- PETROLEUM. Automobilový benzín [online]. ©2001-2014. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://petroleum.cz/vyroby/benzin.aspx>
- ROGERS, Jim. Žhavé komodity: jak může kdokoliv investovat se ziskem na světových trzích. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 240 s. Investice. ISBN 978-80-247-2342-6.
- ROPA.CZ: Ropné šoky [online]. 21.2.2012. [cit. 2015-03-17]. Dostupné z: <http://www.ropa.cz/zpravy/ropne-soky/>
- SHELL. About Shell [online]. ©2015. [cit. 2015-03-28]. Dostupné z: <http://www.shell.com/global/aboutshell.html>
- WADUD, Z., GRAHAM, D. J., NOLAND, R. B. A cointegration analysis of gasoline demand in the United States. *Applied economics*, 2009, 41.26: 3327-3336.

-
- WTRG.COM. Oil Price History and Analysis [online]. ©1996-2011. [cit. 2015-04-07]. Dostupné z: <http://www.wtrg.com/prices.htm>
- ZHANG, D., ASCHE, F., OGLEND, A. Ethanol and trade: An analysis of price transmission in the US market. *Energy Economics*, 2014, 42: 1-8.
- ZHANG, T., Ma, G., LIU, G. Nonlinear joint dynamics between prices of crude oil and refined products, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2015, 419: 446-456.

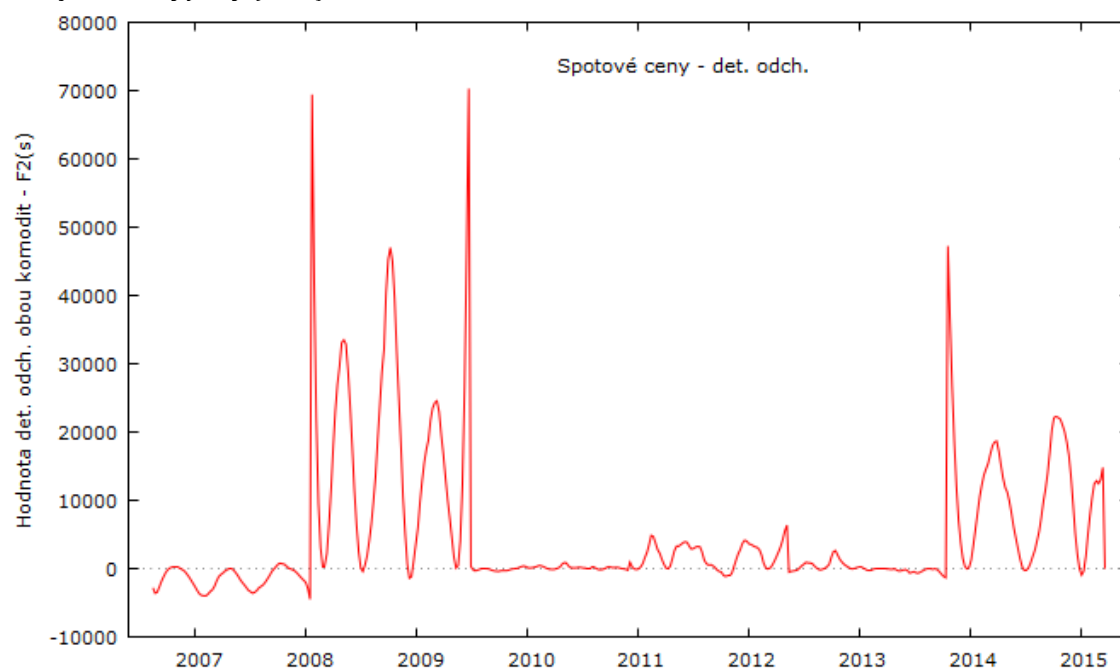
Přílohy

A Detrendované odchyly



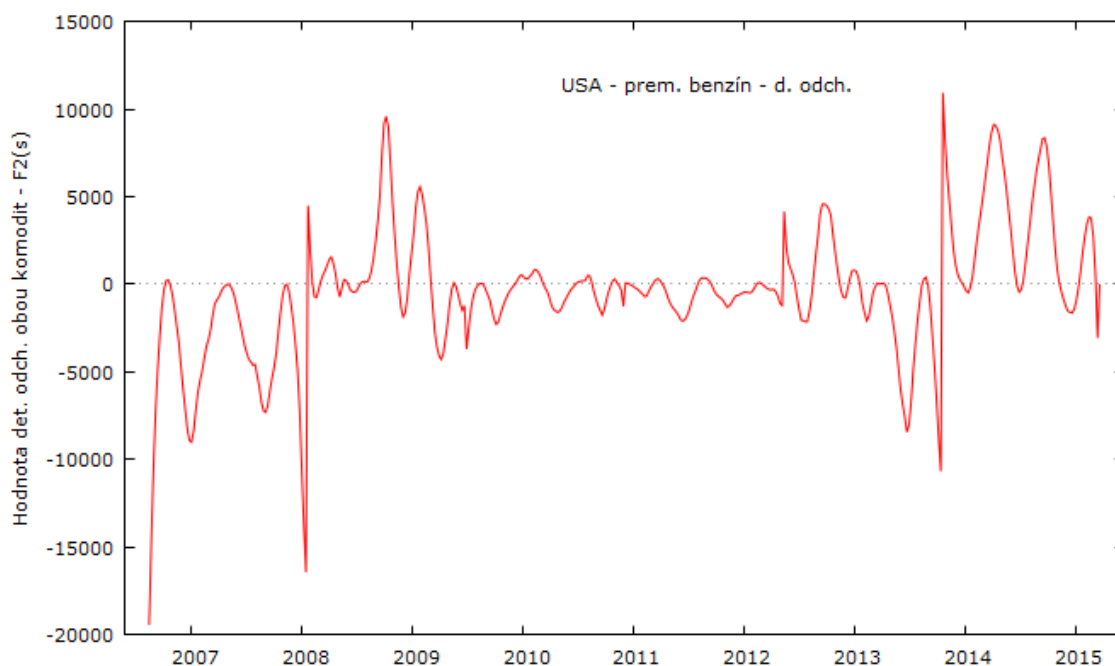
Graf 18: Detrendované odchyly $F^2(s)$ – futures

Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)

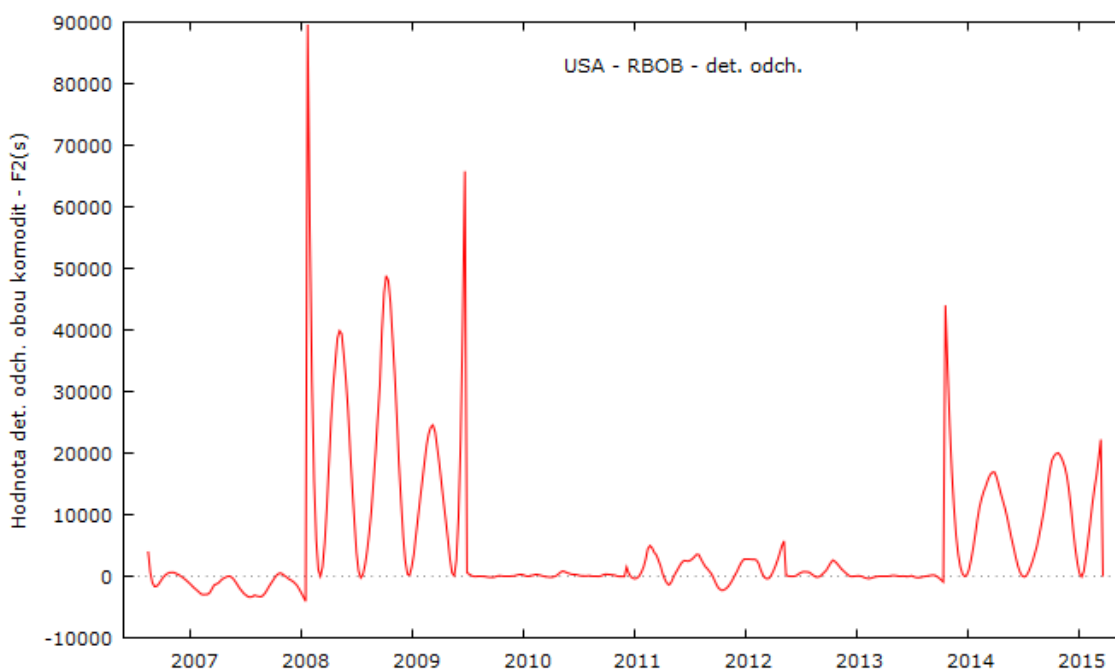


Graf 19: Detrendované odchyly $F^2(s)$ – spotové ceny

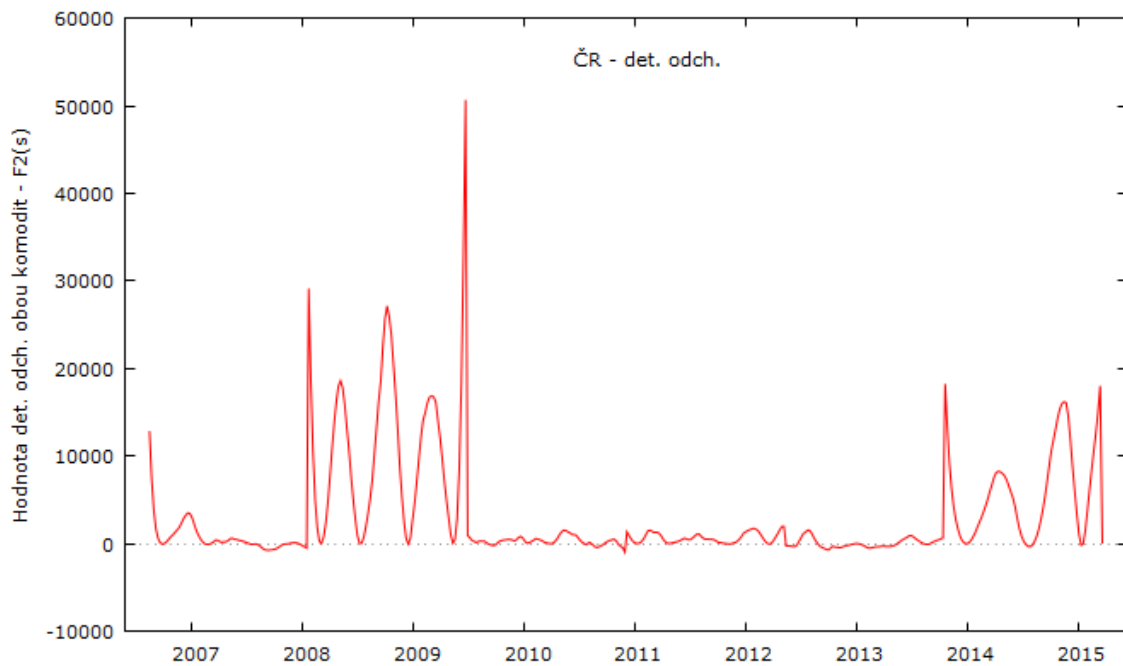
Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)



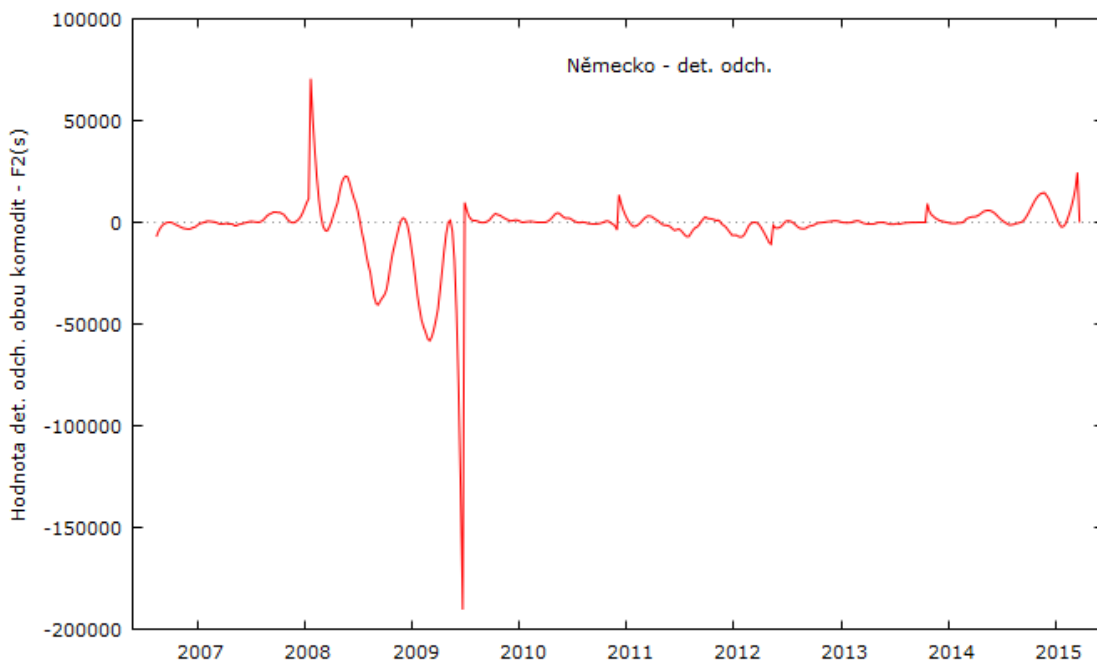
Graf 20: Detrendované odchyly $F^2(s)$ - USA - prémiový benzín
 Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)



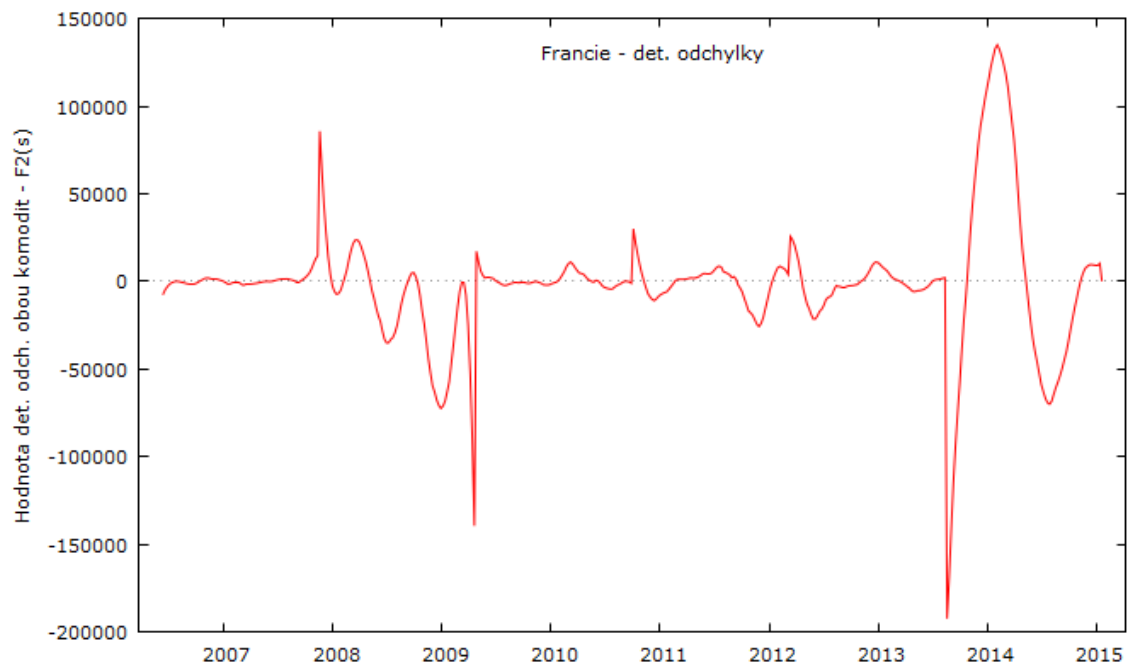
Graf 21: Detrendované odchyly $F^2(s)$ - USA - RBOB
 Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)



Graf 22: Detrendované odchyly $F^2(s)$ – ČR
 Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)



Graf 23: Detrendované odchyly $F^2(s)$ – Německo
 Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)



Graf 24: Detrendované odchyly $F^2(s)$ – Francie
Zdroj: vlastní výpočty (Gretl)