

Vysoká škola ekonomická v Praze

Národohospodářská fakulta

Hlavní specializace: Ekonomická analýza



VLIV MĚNOVÉHO KURZU CZK NA VÝŠI
PŘÍJMŮ Z MÝTNÉHO SYSTÉMU NA
KOMUNIKACÍCH V ČR

diplomová práce

Autor: Bc. Marek Raštica

Vedoucí práce: Mgr. Ing. Dominik Stroukal

Rok: 2017

Prohlašuji na svou čest, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

.....

Bc. Marek Raštica

V Praze dne 30. 12. 2016

Poděkování

Na tomto místě bych velice rád poděkoval Mgr. Ing. Dominiku Stroukalovi za jeho inspirativní rady a cenné připomínky při vedení této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat zástupcům organizace Ředitelství silnic a dálnic ČR, za poskytnutí dat, bez nichž by tato práce nemohla vzniknout. Můj velký dík patří také RNDr. Daniele Lomské a Ing. Gabriele Leciánové Phd., a to za cenné poznatky v oblasti mýtné problematiky. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat také své rodině za trpělivost, kterou během psaní této práce bezesporu měla.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá zkoumáním vlivu reálného měnového kurzu na výši výnosů ze systému zpoplatněných komunikací na území České republiky v letech 1999-2014. Tento vliv je v empirické části zkoumán na měsíčních datech pomocí regresní analýzy na dvou systémech zpoplatněných komunikací, a to systému výkonového zpoplatnění komunikací a systému časového zpoplatnění komunikací. Na základě dostupných dat byl prokázán statisticky významný negativní vliv reálného měnového kurzu na mýtné výnosy v systému výkonového zpoplatnění komunikací. V případě systému časového zpoplatnění komunikací byl prokázán také negativní vliv reálného měnového kurzu na kuponové výnosy, tento vliv je však zpochybnitelný, jelikož byl prokázán pouze v modelu s omezenou vypovídací schopností.

Klíčová slova: reálný měnový kurz, nákladní automobilová doprava, výkonové zpoplatnění komunikací, časové zpoplatnění komunikací, výnosy z mýta, výnosy z časových kuponů

JEL klasifikace: F31, H27, R41

Abstract

This thesis examines the impact of the real exchange rate on the amount of revenues from a system of tolled and time tolled roads in the Czech Republic in the years 1999-2014. This effect is investigated on monthly data using regression analysis on two systems of tolled roads separately, system of tolled roads and system of time-tolled roads. Based on available dataset was shown a statistically significant negative effect of the real exchange rate on toll revenues in the system of tolled roads. In the case of time-tolled roads system was demonstrated negative effect of real exchange rate on time-toll revenues, but this effect is questionable, since the influence has been demonstrated only in a model with limited explanatory power.

Keywords: real exchange rate, automotive transportation, toll system, time-toll system, toll revenues, time-toll revenues

JEL classification: F31, H27, R41

Title translation: Effect of the exchange rate CZK on the amount of revenues from toll and time-toll systems on the roads in the Czech Republic

Obsah

ÚVOD	6
1. CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU ZPOPLATNĚNÝCH KOMUNIKACÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	8
1.1. ČASOVÉ ZPOPLATNĚNÍ KOMUNIKACÍ PRO NÁKLADNÍ AUTOMOBILY	8
1.2. VÝKONOVÉ ZPOPLATNĚNÍ KOMUNIKACÍ PRO NÁKLADNÍ AUTOMOBILY	10
1.3. VÝNOSY Z ČASOVÉHO A VÝKONOVÉHO ZPOPLATNĚNÍ V LETECH 1999-2014	15
2. MĚNOVÝ KURZ A JEHO VLIV NA ZAHRANIČNÍ OBCHOD	18
2.1. DĚLENÍ MĚNOVÝCH KURZŮ	18
2.2. VLIV REÁLNÉHO MĚNOVÉHO KURZU NA ZAHRANIČNÍ OBCHOD	20
2.3. VÝVOJ ZAHRANIČNÍHO OBCHODU SE ZBOŽÍM V LETECH 1999-2014	25
3. TEORETICKÝ ZÁKLAD PRO EMPIRICKOU ANALÝZU	29
3.1. SOUVISEJÍCÍ LITERATURA	29
3.1.1. <i>Národohospodářský aspekt dopravních výkonů</i>	29
3.1.2. <i>Cenové vlivy na úroveň dopravy</i>	30
3.1.3. <i>Regulační vlivy</i>	32
3.1.4. <i>Behaviorální analýza dopravců</i>	33
3.2. TEORETICKÝ MODEL	34
4. POPIS DAT	42
4.1. VYSVĚTLOVANÁ PROMĚNNÁ	42
4.2. HLAVNÍ VYSVĚTLUJÍCÍ PROMĚNNÁ	43
4.3. PRVNÍ SÉRIE KONTROLNÍCH PROMĚNNÝCH	44
4.4. DRUHÁ SÉRIE KONTROLNÍCH PROMĚNNÝCH	44
4.5. POPISNÉ STATISTIKY	46
5. EKONOMETRICKÝ MODEL	48
5.1. EKONOMETRICKÝ MODEL PRO VÝKONOVÉ ZPOPLATNĚNÍ	48
5.1.1. <i>Interpretace výsledků pro model výkonového zpoplatnění</i>	52
5.1.1.1. <i>Hlavní vysvětlující proměnná</i>	52
5.1.1.2. <i>První série vysvětlujících proměnných</i>	54
5.1.1.3. <i>Druhá série vysvětlujících proměnných</i>	55
5.2. REÁLNÝ MĚNOVÝ KURZ A ČISTÝ EXPORT, PŘI NĚMŽ JSOU VÝNOSY Z MÝTA MAXIMÁLNÍ	57
5.3. EKONOMETRICKÝ MODEL PRO ČASOVÉ ZPOPLATNĚNÍ	58
5.3.1. <i>Interpretace výsledků pro model časového zpoplatnění</i>	60
5.3.1.1. <i>Hlavní vysvětlující proměnná</i>	60
5.3.1.2. <i>Kontrolní proměnné</i>	62
5.4. REÁLNÝ MĚNOVÝ KURZ A ČISTÝ EXPORT, PŘI NĚMŽ JSOU VÝNOSY Z KUPONŮ MAXIMÁLNÍ	63
ZÁVĚR	64
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	67
SEZNAM TABULEK	68
SEZNAM GRAFŮ	68
SEZNAM OBRÁZKŮ	68
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	70
DATOVÉ ZDROJE	75
PŘÍLOHY	76

Úvod

Poplatek za užívání určitého druhu dopravní cesty se datuje hluboko do historie a jedná se o jednu z nejstarších forem zdanění. Takový poplatek se obecně nazývá mýto a ve své historii byl běžně aplikován na nezměrné množství obchodních a dopravních cest v podobě silnic, dálnic, mostů, tunelů, řek a dalších důležitých dopravních uzlů (Gilliet, 1990).¹

Zpoplatnění silniční infrastruktury na území České republiky se datuje do roku 1995 a od té doby se systém zpoplatněných komunikací posunul výrazným směrem dopředu. Do tohoto systému spadá jak kategorie osobních, tak kategorie nákladních automobilů. V případě osobních automobilů se systém zpoplatněných komunikací od svého počátku do dnes výrazně nezměnil, tento systém je založen na časovém zpoplatnění komunikací. Kdežto pro těžké nákladní automobily došlo v průběhu let od roku 1995 k zásadním změnám, které se pro efektivní výběr finančních prostředků za užívání zpoplatněných cest jeví jako klíčové. Nejvýraznější změnou se jednoznačně stala změna principu vybírání těchto poplatků, a to přechod z časového zpoplatnění komunikací na zpoplatnění výkonové, konkrétně tzv. systém elektronického mýta, který nastal na přelomu roku 2006 a 2007.

Z odborných prací, které se zabývaly vztahem mezi nákladní dopravou a ekonomickou situací dané země, je zřejmé, že tento vztah existuje a pravděpodobně je také oboustranný (Matas a Raymond, 2003 a Parasibu, 2009). Většina prací se doposud zabývala vlivem nákladní dopravy a dopravních výkonů na ekonomiku dané země (např. Souza a Kane, 1992 nebo Chi a Waugman, 2010), méně autorů se ale věnovalo kauzalitě opačné, a to vlivu makroekonomických ukazatelů na dopravní výkony (Matas a Raymond, 2003). Ze studie společnosti Inoxive, s.r.o je tento vztah zřejmý také pro dopravní výkony nákladních automobilů evidované v systému elektronického mýta a hrubý domácí produkt České republiky (Inoxive, s.r.o., 2015).

Cílem této práce je zanalyzovat efekt změny reálného měnového kurzu na výši výnosů ze systému zpoplatněných komunikací, a to jak v případě systému časového zpoplatnění komunikací, tak v případě systému zpoplatnění výkonového. Tento teoretický vztah je založen na řetězci na sebe navazujících dílčích vztahů mezi jednotlivými ukazateli.

¹ Od této chvíle bude v této práci pojem mýto spojován pouze s výkonovým zpoplatněním komunikací.

Jednotlivé dílčí vztahy lze na základě teorie definovat jako vztah mezi reálným měnovým kurzem a čistým exportem, vztah mezi čistým exportem a hrubým domácím produktem, vztah mezi hrubým domácím produktem a dopravními výkony a v posledním kroku vztah mezi dopravními výkony a výší výnosů ze systému zpoplatněných komunikací. Na základě takového řetězce na sebe navazujících vztahů lze předpokládat, že existuje také vztah mezi reálným měnovým kurzem a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací.

Celá práce je rozdělena do 5 kapitol. V první kapitole jsou stručně charakterizovány systémy zpoplatněných komunikací na území České republiky v letech 1999-2014. Část druhá je věnována obecné teorii měnového kurzu a jeho vlivu na zahraniční obchod se zbožím. Ve třetí části práce jsou vymezeny teoretické předpoklady, na nichž je stavěno při empirickém výzkumu. Kapitola číslo čtyři se poté zabývá popisem datového souboru, z něhož empirický výzkum vychází a pátá kapitola této práce představuje samotný empirický výzkum. Závěr práce zhodnocuje získané výsledky, komentuje omezení prováděné analýzy a navrhuje případné podněty a doporučení pro další výzkum.

1. Charakteristika systému zpoplatněných komunikací na území České republiky

Česká republika začala na svém území vybírat poplatky za užívání vybraných pozemních komunikací motorovými vozidly v roce 1995 a v této činnosti pokračuje dodnes. Tento systém zpoplatněných komunikací prošel od svého počátku výraznými změnami, a to hlavně pro kategorii motorových vozidel s celkovou hmotností nad 3,5 t. Se zavedením systému v roce 1995 se jednalo výhradně o časové zpoplatnění komunikací pro všechny váhové kategorie vozidel, a tedy i pro vozidla nad 3,5 tuny. Systém, založený na principu časového zpoplatnění, je do dnešních dnů nepřetržitě využíván u osobních automobilů s celkovou hmotností do 3,5 t. To se netýká nákladních automobilů a autobusů. Pro tyto kategorie motorových vozidel došlo od roku 2007 k systémové změně ve výběru poplatků za užívání vybraných pozemních komunikací, kdy systém časového zpoplatnění nahradil tzv. systém výkonového zpoplatnění.²

Obě dvě formy zpoplatnění komunikací na území České republiky budou dále vysvětleny a popsány v následujících kapitolách, kde se budu zabývat výhradně zpoplatněním pro nákladní automobily s celkovou hmotností vyšší než 3,5 t a v časovém období let 1999-2014.

1.1. Časové zpoplatnění komunikací pro nákladní automobily

Časové zpoplatnění komunikací na území České republiky bylo v roce 1994 upraveno zákonem č. 134/1994 Sb., jenž měnil a doplňoval zákon č. 135/1961 Sb., o pozemních komunikacích (silniční zákon), ve znění pozdějších předpisů a zákon České národní rady č. 200/1990 Sb., o přestupcích, ve znění pozdějších předpisů. Zákon č. 134/1994 Sb., jenž nabyl účinnosti 1. 1. 1995, stanovoval mimo jiné povinnost zaplacení poplatku za užívání dálnic a vybraných silnic dálničního typu označených příslušnou dopravní značkou a vztahoval se na motorová vozidla s celkovou hmotností do 3,5 tuny, 3,5 – 12 tun a více než 12 tun. Všechna motorová vozidla, jenž chtěla tyto vybrané komunikace užívat, musela být označena nálepkou prokazující zaplacení příslušného poplatku, tzv. kuponem či dálniční známkou (Zákon č. 134/1994 Sb., 1994).

Zaplacení příslušného poplatku pak umožňovalo užívání zpoplatněných komunikací po dobu, na kterou byl poplatek zaplacen. V roce 1995 bylo možné zakoupit pouze roční

² Systém výkonového zpoplatnění se od roku 2007 netýkal všech nákladních automobilů, viz podrobně vysvětleno v kapitole 1.2 *Výkonové zpoplatnění komunikací pro nákladní automobily*.

dálniční známku, a to pro všechny váhové kategorie motorových vozidel. V průběhu času přibývaly jednotlivé varianty časových kuponů s kratšími časovými intervaly platnosti a také docházelo k postupnému navyšování cen těchto kuponů. Tento vývoj v průběhu let je zaznamenán níže v Tabulce č. 1.

Tabulka 1: Vývoj cen časových poplatků v letech 1995 – 2009

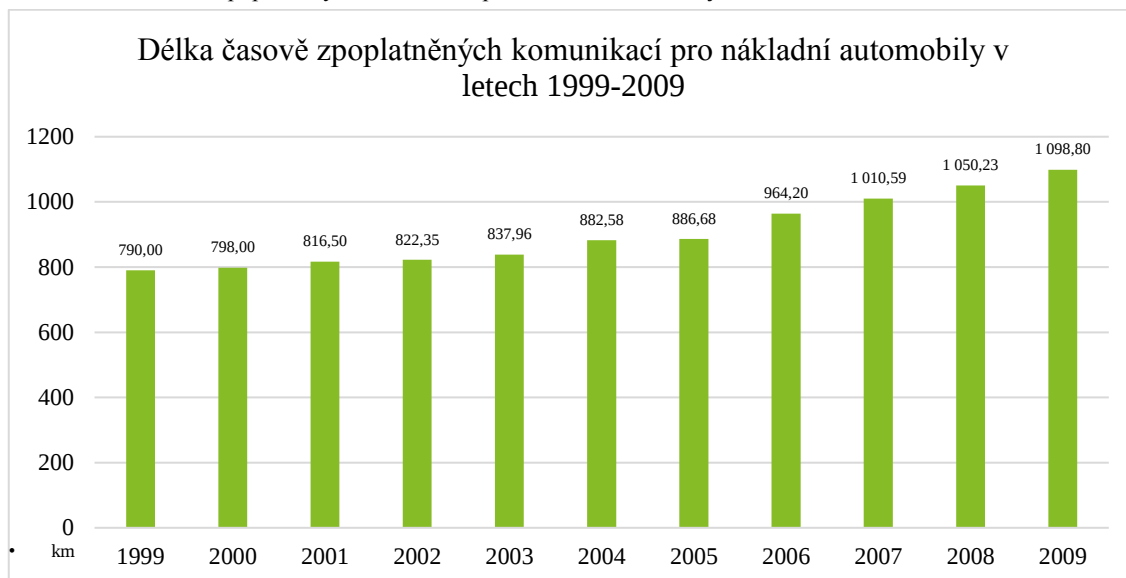
Vývoj cen časových poplatků v letech 1995 - 2009 (v Kč) ³											
	1995-1997	1998	1999	2000	2001-2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
R (3,5-12 t)	1 000	2 000	4 000	6 000	6 000	7 000	7 000	7 000	7 000	8 000	8 000
R (>12t)	2 000	4 000	8 000	12 000	12 000	14 000	14 000	14 000			
DM (3,5-12 t)							1 200	1 750			
DM (>12 t)							2 300	3 500			
M (3,5-12 t)				200	200	250			1 750	2 000	2 000
M (>12 t)				800	1 000	1 200					
P (3,5-12 t)							450	650			
P (>12 t)							900	1 300			
D (3,5-12 t)				300	400	450					
D (>12 t)				600	800	900					
T (3,5-12 t)									650	750	750
J (>12 t)					300	250	250	250			

Zdroj: data ŘSD, zpracování vlastní

Výše zmíněný zákon definoval zpoplatněné komunikace jako dálnice a vybrané silnice dálničního typu, které lze chápat jako tzv. rychlostní komunikace (Zákon č. 134/1994 Sb., 1994). Rychlostní komunikace byly do roku 1999 součástí kategorie silnic I. třídy, ale od roku 2000 se kategorie rychlostních komunikací osamostatnila (Ministerstvo dopravy, 2000). Celková délka zpoplatněných komunikací tedy zahrnovala jak dálnice, tak rychlostní komunikace a jak je možné vidět v Grafu č. 1, v průběhu let 1999-2009 tato celková délka zpoplatněných komunikací rostla s tím, jak byla rozšiřována dálniční síť a síť rychlostních komunikací.

³ R – roční, DM – dvouměsíční, M – měsíční, P – patnáctidenní, D – desetidenní, T – týdenní.

Graf 1: Délka časově zpoplatněných komunikací pro nákladní automobily v letech 1999-2009



Zdroj: data (Ministerstvo dopravy, 2000), zpracování vlastní

Časové zpoplatnění komunikací neplatilo pro všechna nákladní vozidla po celé období let 1995-2009. V těchto letech platilo pouze pro nákladní automobily o celkové hmotnosti v rozmezí 3,5-12 tun. Pro nákladní automobily o celkové hmotnosti vyšší než 12 tun platilo časové zpoplatnění pouze do konce roku 2006.

1.2. Výkonové zpoplatnění komunikací pro nákladní automobily

Výkonové zpoplatnění komunikací bylo v České republice zavedeno novelou Zákona o pozemních komunikacích (zákon č. 13/1997 Sb.) s účinností od 1. 1. 2007. Forma výběru poplatků byla zvolena pomocí tzv. elektronického mýtného, což je způsob zpoplatnění za užívání komunikací na principu elektronického monitorování pohybu vozidel (Zákon č. 13/1997 Sb., 1997). Jak je zmíněno výše, elektronické mýtné platilo od počátku roku 2007 pouze pro nákladní automobily s celkovou hmotností vyšší než 12 tun, k nimž se od počátku roku 2010 připojily také nákladní automobily s celkovou hmotností v rozmezí 3,5 až 12 tun. Mimo nákladní automobily se na území České republiky vztahuje systém elektronického mýta také autobusovou dopravu, jež byla do systému zahrnuta od 1. 9. 2011.

U výkonového zpoplatnění lze obecně odlišit dvě nejvýznamnější funkce, které by měl systém elektronického mýta splňovat. Jedná se o fiskální cíl v podobě financování dopravní infrastruktury, tedy fiskální funkce, a funkci regulační, což znamená ovlivňování dopravců s cílem optimálního využívání pozemních komunikací (např. z důvodu ochrany životního prostředí či omezení provozu na dané komunikaci v určitou

dobu). Tyto dvě hlavní funkce mýtného jsou ale v konfliktu. V praxi sice může mýtný systém regulovat a současně plnit fiskální cíl, v takovém případě ale bude fiskální funkce podmíněna regulační a mýtný systém nebude operovat na svém výnosovém potenciálu. Česká republika si zvolila jako svoji prioritu fiskální cíl financování dopravy a tento cíl nebyl až do současnosti oficiálně změněn (Čížková, 2015).

Výkonové zpoplatnění komunikací je v porovnání s časovým zpoplatněním založeno na spravedlivějším principu vybírání poplatků za užití komunikací. Není odvislý od doby užívání zpoplatněných komunikací, ale u výkonového zpoplatnění se výše úhrady za užití zpoplatněné komunikace odvíjí od vzdálenosti, kterou motorové vozidlo po dané komunikaci skutečně urazí, tedy od výkonu.

Výkon ovšem není jediným aspektem stanovení výše mýtného poplatku. Výše mýtného je dále pro jednotlivé nákladní automobily stanovena individuálními charakteristikami vozidla. Tyto charakteristiky podmiňující výši mýtné sazby mohou být v každé zemi, jež využívá na svých komunikacích systém výkonového zpoplatnění, odlišné. Na zpoplatněných komunikacích v ČR je výše mýtných sazeb dále stanovena v závislosti na ekologické kategorii a počtu náprav daného vozidla. Mimo to byly k 1. 2. 2010 zavedeny zvýšené mýtné sazby v pátek od 15:00 do 21:00 hodin. Toto zvýšení sazeb bylo zavedeno z důvodu regulace hustoty provozu v uvedeném časovém úseku (Pracovní skupina elektronického mýta, 2014).

Ve spojitosti s ekologickými kategoriemi u nákladních automobilů je důležité uvést pojem tzv. EURO emisních tříd, které kategorizují předepsané normy Evropské unie (EU). Tyto normy udávají limitní hodnoty škodlivin ve výfukových plynech u jednotlivých motorů. V průběhu času jsou tyto normy neustále zpřísnovány a jsou závazné vždy pouze pro nově vyrobené vozy po příslušném datu. V současnosti tato evropská norma stanovuje osm EURO emisních tříd, s tím, že nejméně ekologické (nejvyšší mýtné) vozidla jsou zahrnuta v emisních třídách EURO 0 – II a nejekologičtější (nejnižší mýtné) vozidla jsou zahrnuta v emisní třídě EURO VI. Každé motorové vozidlo pak spadá do příslušné EURO emisní třídy.⁴ Co se týče počtu náprav u nákladních vozidel, tato kategorizace dělí nákladní automobily na vozidla s dvěma nápravami

⁴ EURO emisní třídy: EURO 0, EURO I, EURO II, EURO III, EURO IV, EURO V, EEV, EURO VI.

(nejnižší mýtné), třemi nápravami a čtyřmi nápravami (nejvyšší mýtné) (Pracovní skupina elektronické mýtné, Co jsou tzv. Euro emisní třídy?, 2013).

Výše mýtných sazeb je stanovena tzv. tarifní tabulkou, která přiřazuje výši mýtného poplatku na 1 ujetý kilometr jednotlivým kategoriím. Tyto kategorie jsou dány kombinací výše uvedených charakteristik (emisní třída, počet náprav) nákladních automobilů. Při spuštění systému elektronického mýta byly mýtné sazby pro těžká nákladní vozidla na zpoplatněných komunikacích stanoveny tak, jak je vyobrazeno v Tabulce č. 2.

Tabulka 2: Výše mýtných sazeb pro dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy (2007)

Výše mýtných sazeb (Kč/km) – od 1. 1. 2007						
	EURO 0 - II			EURO III		
	Počet náprav					
	2	3	4+	2	3	4+
Dálnice + R	2,3	3,7	5,4	1,7	2,9	4,2
Silnice I. třídy	1.1	1.8	2.6	0.8	1.4	2

Zdroj: data MYTO CZ, zpracování vlastní

Od prvotního nastavení tarifní tabulky byly mýtné sazby několikrát zvyšovány, a to konkrétně v letech 2011, 2012 a 2015. Jedním z důvodů pro toto postupné zvyšování mýtných sazeb bylo očekávané zastavení propadu výběru mýta z důvodu neupravování mýtných sazeb o inflaci, protože mýtné sazby nejsou o inflaci systematicky upravovány, ačkoliv na mýtné sazby má inflace stejný vliv jako na ostatní nominální ceny v ekonomice a stejný vliv mají také důsledky, které z toho vedou, a to klesající reálná kupní síla vybraných prostředků. Rostoucí vývoj mýtných sazeb je dále ovlivněn řadou faktorů, které souvisí s postupným vývojem celého systému elektronického mýta, a to změnou struktury tarifní tabulky, změnou struktury zpoplatněné sítě, přidáním regulovaných pátečních sazeb a rozlišením nových kategorií vozidel (Čížková, 2015).

První zvýšení sazeb bylo uplatněno od 1. 1. 2011 a tato úprava mýtné sazby navýšila sazby v jednotlivých kategoriích o 25 % oproti původnímu stavu. K 1. 1. 2011 také vznikla nová emisní třída EURO V+. Hodnoty mýtných sazeb po prvním zvýšení jsou uvedeny v Tabulce č. 3 níže. Tabulka již také eviduje zvýšené mýtné sazby o pátých v časovém úseku od 15 do 21 hodin, které byly zavedeny od 1. 2. 2010.

Tabulka 3: Výše mýtných sazeb pro dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy (2011)

Výše mýtných sazeb (Kč/km) - od 1. 1. 2011									
	EURO 0 - II			EURO III - IV			EURO V+		
	Počet náprav								
	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+
Dálnice + R	2,83	4,54	6,63	2,09	3,56	5,15	1,67	2,85	4,12
Silnice I. třídy	1,35	2,21	3,19	0,99	1,71	2,45	0,79	1,37	1,96
Dálnice + R (P)	3,59	6,48	9,45	2,65	5,08	7,35	2,12	4,06	5,88
Silnice I. třídy (P)	1,71	3,15	4,55	1,25	2,45	3,5	1	1,96	2,8

Zdroj: data MYTO CZ, zpracování vlastní

K druhému zvýšení sazeb, o 25 % oproti hodnotám mýtných sazeb po zvýšení v roce 2011, došlo k 1. 1. 2012. Toto zvýšení sazeb se netýkalo emisní třídy EURO V+. Hodnoty mýtných sazeb po druhém zvýšení jsou uvedeny níže v Tabulce č. 4.

Tabulka 4: Výše mýtných sazeb pro dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy (2012)

Výše mýtných sazeb (Kč/km) - od 1. 1. 2012									
	EURO 0 - II			EURO III - IV			EURO V+		
	Počet náprav								
	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+
Dálnice + R	3,34	5,67	8,24	2,61	4,45	6,44	1,67	2,85	4,12
Silnice I. třídy	1,58	2,74	3,92	1,23	2,14	3,06	0,79	1,37	1,96
Dálnice + R (P)	4,24	8,1	11,76	3,31	6,35	9,19	2,12	4,06	5,88
Silnice I. třídy (P)	2	3,92	5,6	1,56	3,06	4,38	1	1,96	2,8
Autobusy ⁵	1,38			1			0,8		

Zdroj: data MYTO CZ, zpracování vlastní

K prozatím poslednímu zvýšení sazeb došlo k 1. 1. 2015. Toto zvýšení se týkalo emisních tříd EURO 0 – IV, kde činilo 8,2% navýšení oproti sazbám z roku 2012, a emisní třídy EURO V, kde činilo navýšení 9,8 % oproti hodnotám mýtných sazeb z roku 2012. V roce 2015 také vznikly dvě nové emisní třídy EURO VI a EEV. Mýtné sazby po této změně jsou znázorněny v Tabulce č. 5.

Tabulka 5: Výše mýtných sazeb pro dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy (2015)

Výše mýtných sazeb (Kč/km) - od 1. 1. 2015												
	EURO 0 - II			EURO III - IV			EURO V+			EURO VI, EEV		
	Počet náprav											
	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+
Dálnice + R	3,34	5,7	8,24	2,82	4,81	6,97	1,83	3,13	4,52	1,67	2,85	4,12
Silnice I. třídy	1,58	2,74	3,92	1,33	2,31	3,31	0,87	1,5	2,15	0,79	1,37	1,96
Dálnice + R (P)	4,24	8,1	11,8	3,58	6,87	9,94	2,33	4,46	6,46	2,12	4,05	5,88
Silnice I. tříd (P)	2	3,92	5,6	1,69	3,31	4,74	1,1	2,15	3,07	1	1,96	2,8

⁵ Pro autobusy začala platit povinnost platit mýtné od 1. 9. 2011.

Výše mýtných sazeb (Kč/km) - od 1. 1. 2015												
	EURO 0 - II			EURO III - IV			EURO V+			EURO VI, EEV		
	Počet náprav											
	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+
Autobusy	1,38			1,15			1,04			0,8		

Zdroj: data MYTO CZ, zpracování vlastní

Výše nominální mýtné sazby tedy v čase mezi lety 1995-2015 roste, a to se projevuje na růstu průměrné mýtné sazby, která je dána prostým aritmetickým průměrem jednotlivých sazeb. Vedle průměrné sazby ale rozlišujeme také váženou průměrnou sazbu, která ovšem nevykazuje takový růst, jaký se dal na základě růstu průměrné mýtné sazby očekávat.

Vážená průměrná sazba je nejdůležitějším ekonomickým indikátorem stability mýtných výnosů. Váha, která vstupuje do výpočtu váženého průměru, je dána podílem příslušných kategorií jako typ vozidla, emisní třída, počet náprav nebo typ komunikace. Tato průměrná vážená sazba vyjadřuje průměrnou cenu, která je zaplacená za jeden ujetý kilometr na zpoplatněných komunikacích, přičemž zohledňuje složení vozového parku a s tím i odlišné sazby pro jednotlivé emisní třídy a počty náprav. Změny vážené průměrné sazby ukazují změny ve vozovém parku a struktuře zpoplatněných komunikací, které ve svém výsledku ovlivňují celkový výnos. Z toho důvodu je tedy tato sazba důležitá pro řízení mýtných sazeb. Hodnoty nominální průměrné vážené sazby jsou uvedeny v Tabulce č. 6. Je třeba upozornit, že reálná sazba, očištěná o inflaci, je pak výrazně nižší (Pracovní skupina elektronické mýtné, Co je průměrná vážená sazba a jak ovlivňuje výběr mýta?, 2013).

Tabulka 6: Průměrná vážená sazba v letech 2007-2014

Vážená průměrná mýtná sazba v letech 2007-2014 (Kč/km)								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PVS	4,16	3,89	3,86	3,52	4,04	4,39	4,19	4,03

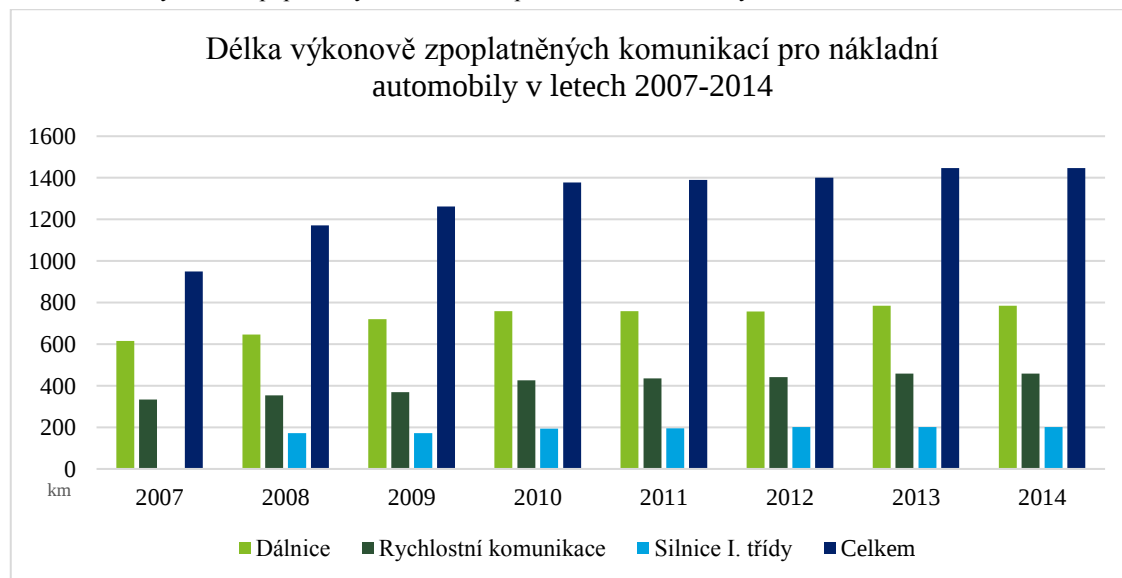
Zdroj: data (Pracovní skupina elektronické mýtné, Jak se vyvíjela průměrná vážená sazba v posledních letech?, 2014), data (Inoxive, s.r.o., Elektronické mýtné 2007-2014, 2015), zpracování vlastní

Na hodnotách průměrné vážené sazby v České republice mezi lety 2007 až 2014 je možné pozorovat, že hodnoty do roku 2010 postupně klesaly, aby se od roku 2011 trend obrátil v rostoucí a v roce 2014 hodnota dosahovala téměř stejné hodnoty jako v roce 2007. Prvotní pokles mezi lety 2007 a 2008 byl zapříčiněn rozšířením zpoplatněných silnic I. třídy od počátku roku 2008. Dlouhodobě lze však pozorovat dopady nedostatečně rychlé reakce tarifní politiky na změnu struktury vozového parku. V roce 2007 byly mýtné sazby nastaveny dle ekologických tříd vozidel tak, že vozidla ve vyšších ekologických třídách

byla oproti těm v nižších ekologických třídách zvýhodněna. Docházelo tedy k přesunu dopravního výkonu z nižších emisních tříd s vyššími sazbami do ekologičtějších tříd se sazbami nižšími, což se v kombinaci s neměnnou tarifní tabulkou projevilo ve stále klesající průměrné vážené sazbě. S růstem mýtných sazeb v letech 2011 a 2012, vyjma emisní třídy EURO V, postupně dochází i k růstu průměrné vážené sazby až do roku 2013. Přesun výkonů do zvýhodněné emisní třídy EURO V však tento růst průměrné vážené sazby brzdil. V roce 2014 pak došlo opět k poklesu zpět pod nominální hodnotu roku 2007 (Inoxive, s.r.o., 2015).

Délka dálniční a silniční sítě zpoplatněné systémem elektronického mýta od počátku roku 2007 stále roste. V roce 2007 činila výchozí délka zpoplatněné silniční sítě 968 km dálnic a rychlostních komunikací. V roce 2008 došlo k rozšíření zpoplatněných úseků o vybrané silnice I. třídy a v roce 2009 rostla zpoplatněná síť výhradně o nově zprovozněvané úseky dálnic a rychlostních silnic. Od roku 2009 pak z důvodu globální krize a jejího dopadu na ekonomiku ČR, včetně dopravních staveb, rostla zpoplatněná síť až do roku 2014 pouze o jednotky procent. V následujícím Grafu č. 2 je vyobrazen nárůst délky zpoplatněných komunikací na území ČR v letech 2007-2014 (Inoxive, s.r.o., 2014).

Graf 2: Délka výkonově zpoplatněných komunikací pro nákladní automobily v letech 2007-2014



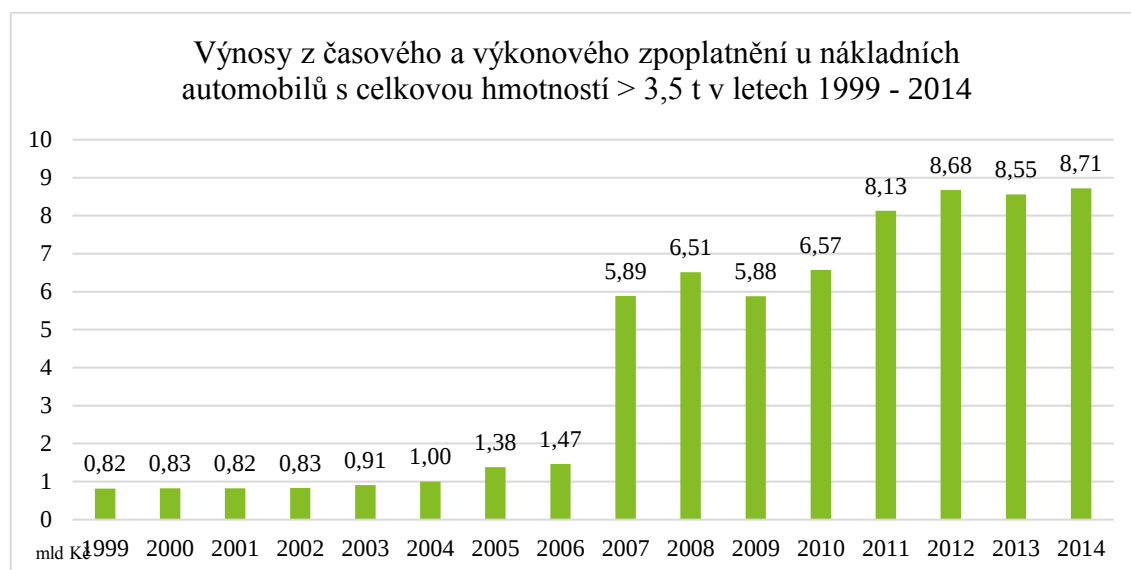
Zdroj: data ŘSD, zpracování vlastní

1.3. Výnosy z časového a výkonového zpoplatnění v letech 1999-2014

Výnosy plynoucí ze zpoplatnění vybraných komunikací, viz Graf č. 3, jsou příjmem státu a od roku 2000 tvoří příjmovou položku v rozpočtu Státního fondu dopravní infrastruktury (SFDI), jehož účelem je mimo jiné financování výstavby, modernizace,

opravy a údržby silnic a dálnic.⁶ Příjmy SFDI jsou užívány k financování jeho účelu. V případě příjmů SFDI z mýtného systému jsou pak tyto příjmy zpětně využívány zejména na kompenzaci opotřebení stávajících komunikací, budování nových komunikací a úhradu dalších souvisejících nákladů spojených s používáním jednotlivých komunikací. Hlavní funkcí výnosů plynoucích z mýtného systému je tedy vytvořit jeden ze zdrojů financování dopravní infrastruktury (Zákon č. 104/2000 Sb., 2000).⁷

Graf 3: Výnosy z časového a výkonového zpoplatnění u nákladních automobilů s celkovou hmotností > 3,5 t v letech 1999 - 2014



Zdroj: data ŘSD, zpracování vlastní

Z Grafu č. 3 je možné vidět diametrální rozdíl ve výši výnosů z časového zpoplatnění komunikací do roku 2006 a výkonového zpoplatnění komunikací od roku 2007. Z dosahovaných výnosů v jednotlivých letech je zřejmé, že časové zpoplatnění komunikací není pro maximalizaci výběru finančních prostředků tak efektivní jako výkonové zpoplatnění. Významným důvodem pro tuto neefektivnost kuponového systému je, že maximální ceny, které plynou ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 1999/62/ES, jenž ve své příloze stanovuje maximální ceny dálničních kuponů pro nákladní vozidla v Evropské unii, neumožňují při existenci ročních, měsíčních a týdenních kuponů generovat výnosy srovnatelné s mýtem. V tomto případě je možnost maximalizace v případě časového zpoplatnění prodej jen ročních kuponů. Tento zásah by ale vedl k výrazné diskriminaci občasných uživatelů, což je u výkonového zpoplatnění,

⁶ Před vznikem SFDI byly příjmy z časového zpoplatnění příjmem Ministerstva financí.

⁷ Příjmy z mýtného systému nejsou jediným zdrojem příjmů SFDI. Mezi zdroje fondu dále patří privatizační příjmy, dotace ze státního rozpočtu, zdroje čerpané od EU, úvěry Evropské investiční banky a příjmy generované uvalením silniční a spotřební daně. Podíl mýtných sazeb na celkovém rozpočtu SFDI tvoří třetí největší položku po dotacích ze státního rozpočtu a zdrojích čerpaných z EU a očekává se, že tento podíl bude v budoucnu dále růst. Příčinou však pravděpodobně bude pokles ostatních příjmových zdrojů. (Inoxive, s.r.o., 2014).

díky zohledňování skutečných dopravních výkonů vozidel, nemožné (Pracovní skupina elektronické mýtné, Proč nejsou dálniční kupóny pro nákladní vozidla alternativou k mýtu?, 2013). Taktéž na výši mýtných sazeb u výkonového zpoplatnění se vztahuje omezení ze strany EU. Tato regulace je definovaná evropskou směrnicí 1999/62/ES ve znění směrnice 2006/38/ES a formuluje metodiku stanovení jednotlivých sazeb, a to, jaké nákladové položky a v jaké výši mohou být součástí mýtné sazby. Základním principem, který u stanovení mýtných sazeb platí je, že výnosy z mýta nesmí přesahovat náklady na výstavbu, provoz a údržbu komunikace včetně běžných tržních nákladů financování a nákladů výběru mýta (Pracovní skupina elektronické mýtné, Kdo stanovuje mýtné sazby a jakým způsobem jsou počítány?, 2013).

Z Grafu č. 3 je tedy patrné, že zavedení výkonového zpoplatnění na území ČR bylo, pohledem na výši výnosů ze zpoplatněných komunikací, správným krokem.

2. Měnový kurz a jeho vliv na zahraniční obchod

Měnový kurz udává mezinárodní cenu dané měny vyjádřenou v zahraničních měnách ostatních států. Tyto měny se směňují na měnových trzích, na nichž se vytváří nabídka a poptávka po jednotlivých měnách. O vytváření nabídky a poptávky po měnách se svým působením na trhu zboží a služeb a trhu aktiv starají dovozci a vývozci zboží a služeb a investoři obchodující s aktivy na finančních trzích.

Na příkladu hypotetických zemí 1 a 2 je znázorněno, jak se utváří nabídka a poptávka po měnách těchto dvou hypotetických zemí. Vývozci zboží a služeb ze Země 1 do Země 2 vytvářejí nabídku měny Země 2 a poptávku po měně Země 1. Naopak dovozci zboží a služeb ze Země 2 do Země 1 vytvářejí nabídku měny Země 1 a poptávku po měně Země 2. Investoři působí na trhu aktiv, kde obchodují aktiva Země 1 a Země 2. Investoři Země 2 nakupují aktiva Země 1 v měně Země 1 a vytvářejí tak nabídku měny Země 2 a poptávku po měně Země 1. Naopak investoři Země 1 nakupující aktiva Země 2 denominované v měně Země 2 vytvářejí nabídku měny Země 1 a poptávku po měně Země 2 (Holman, 2004).

Tyto změny nabídky a poptávky na měnovém trhu způsobují změny měnových kurzů. V případě, že dojde k růstu poptávky po měně daného státu a poptávka se změní vůči nabídce této měny, dochází ke zhodnocení měny vůči měnám ostatních států, tedy k apreciaci měny. Za předpokladu růstu nabídky oproti poptávce dané měny vůči měnám ostatních států dochází ke znehodnocení této měny, tedy depreciazi.

2.1. Dělení měnových kurzů

V této subkapitole je stručně popsáno dělení měnových kurzů, a to rozdělení podle kurzových režimů a rozdělení na nominální a reálný měnový kurz.

Kurzové režimy měnových kurzů můžeme dělit na režim volně pohyblivého (plovoucího) měnového kurzu a režim stabilního (pevného či fixního) měnového kurzu. Plovoucí měnový kurz je v závislosti na nabídce a poptávce určen na měnových trzích a je charakteristický neustálými pohyby. Pevný měnový kurz vyjadřuje pevně stanovený nominální měnový kurz vůči jiné měně či koši zahraničních měn. Oba výše zmíněné typy kurzových režimů mají své výhody i nevýhody a jejich vhodnost se pro různé země liší v závislosti na konkrétních podmínkách. Například výhodou režimu pevného kurzu je snížení transakčních nákladů plynoucích z kurzové nejistoty a to, že poskytuje

důvěryhodnou kotvu pro nízkoinflační monetární politiku. Mezi nevýhody se řadí to, že centrální banka ztrácí možnost autonomní měnové politiky a svými intervencemi musí kurz neustále udržovat na stanovené úrovni. Naopak autonomní měnová politika je velkou výhodou režimu plovoucího měnového kurzu. Tyto dva výše zmíněné kurzové režimy nejsou jedinými možnostmi v přístupu k měnovým kurzům, ale spíše tvoří dva extrémy celého spektra kurzových režimů. Existuje řada kurzových režimů, které se nacházejí mezi těmito extrémy a nabízí tak určitý kompromis v jejich nastavení. To je v současnosti případ právě centrální banky České republiky, která do počátku roku 1996 uplatňovala fixní měnový kurz, jenž byl zafixován vůči koši měn (ČNB, Jaký je rozdíl mezi pevným a plovoucím měnovým kurzem?, nedatováno). Od roku 1996 do roku 1997 docházelo k postupnému uvolňování měnového kurzu s výrazným rozšířením flukтуаčního pásma a v průběhu roku 1997 se z důvodu spekulativních útoků na českou měnu, následovaných měnovou krizí, centrální banka uchýlila k režimu tzv. řízeného plovoucího kurzu, kdy si centrální banka vyhrazuje právo intervenovat pouze v případě extrémních výkyvů měnového kurzu (ČNB, Historie měnové politiky na území České republiky, nedatováno).

Nominální měnový kurz je definován jako počet jednotek domácí měny, za které lze nakoupit jednu jednotku zahraniční měny. Je to takový kurz, při kterém jednotlivec směňuje měnu jedné země za měnu země druhé. Nominální měnový kurz se obvykle vyjadřuje ve dvou kurzových kotacích, a to buď ve formě přímé kotace např. 27,222 CZK/EUR, který udává počet jednotek domácí měny za jednotku zahraniční měny a říká nám, kolik potřebujeme jednotek domácí měny, abychom si mohli koupit jednu jednotku zahraniční měny (tato kurzová kotace je běžná například v České republice). Druhým způsobem vyjádření nominálního měnového kurzu je nepřímá kotace, která vyjadřuje počet jednotek cizí měny za jednotku domácí měny, např. 0,0370 EUR/CZK, jenž nám říká, že za 0,0370 EUR nakoupíme jednu jednotku CZK (tento způsob je obvyklý například v USA) (Šoba, Širůček, & Ptáček, 2013).

Nominální měnový kurz dokáže zohlednit pouze sílu vztahu mezi domácí měnou a zahraniční měnou druhé země. Pro zohlednění síly domácí měnové jednotky vůči dvěma a více zahraničním jednotkám je využíván tzv. nominální efektivní měnový kurz (NEER). Používá se ve formě indexu a je konstruován jako vážený geometrický průměr vybraných

nominálních kurzů, kde jsou váhy jednotlivým měnám přiřazeny podle jejich podílu na zahraničním obchodu (Neumann, Žamberský, & Jiráňková, 2010).

Reálný měnový kurz definujeme jako podíl cenové hladiny v zahraničí a domácí cenové hladiny, kde je zahraniční cenová hladina převedena na jednotky domácí měny přes stávající nominální měnový kurz (ČNB, Co to je nominální a reálný měnový kurz?, nedatováno). Je to takový kurz, za který může jednotlivec směňovat zboží a služby jedné země za zboží a služby jiné země. Reálný měnový kurz lze zapsat pomocí vzorce

$$E_r = (E \cdot P_f / P),$$

kde písmeno E náleží nominálnímu měnovému kurzu, P_f zahraniční cenové hladině a P domácí cenové hladině (Holman, 2004).

Stejně jako u nominálního kurzu, tak i u reálného měnového kurzu konstruujeme reálný efektivní měnový kurz (REER), který zohledňuje různé míry relativních cen nebo nákladů vyjádřené v určité měně a je jedním z indikátorů vývoje mezinárodní konkurenceschopnosti země. Zpravidla se pro výpočet REER používá metoda váženého geometrického průměru poměru indexu nominálního kurzu a cenového diferenciálu, kde vahami jsou podíly obchodních partnerů na obratu zahraničního obchodu (ČSÚ, 2014b).

Reálné a nominální měnové kurzy jsou vzájemně těsně svázány. Jak je vidět ze vzorce reálného měnového kurzu, viz výše. Reálný měnový kurz závisí právě na nominálním měnovém kurzu a na cenových hladinách (vyjádřených pomocí cenových indexů, jako např. index spotřebitelských cen) v obou zemích, měřených v jednotkách domácí měny. Takový reálný měnový kurz pak vyjadřuje cenu koše zboží a služeb doma vůči ceně koše zboží a služeb v zahraničí (Mankiw, 1999).

2.2. Vliv reálného měnového kurzu na zahraniční obchod

Zahraniční obchod, tedy vývoz a dovoz zboží a služeb je sektorem ekonomiky, který ovlivňuje agregátní výdaje země a tím i HDP dané země. Vývoz neboli export, vede k přílivu zahraniční poptávky na domácí trh a zvyšuje tak agregátní výdaje na domácím trhu. Naopak dovoz neboli import, znamená odliv poptávky z domácího trhu na zahraniční trhy a snižuje tak agregátní výdaje na domácím trhu. Rozdíl mezi vývozem a dovozem zboží a služeb je nazýván jako čistý vývoz, kdy zvýšení čistého vývozu vede ke zvýšení agregátních výdajů a tím i nominálního HDP (Samuelson & Nordhaus, 2007).

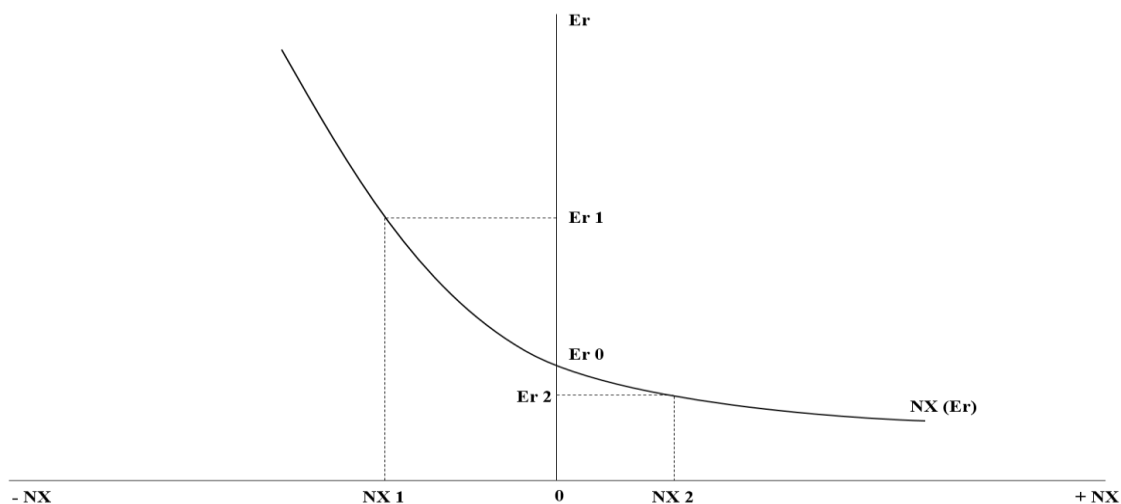
Klíčovým faktorem, který ovlivňuje to, kolik daná země vyváží nebo dováží, je reálný měnový kurz, který měří relativní konkurenční schopnost zahraničního a domácího zboží. U reálného měnového kurzu dochází při jeho zhodnocení k apreciaci reálného měnového kurzu a při jeho znehodnocení k depreciaci reálného měnového kurzu, k nimž může docházet nejen změnami nominálního kurzu, ale také změnami poměru zahraniční a domácí cenové hladiny. Reálná apreciacie domácí měny snižuje čistý vývoz zboží a služeb a reálná depreciace domácí měny zvyšuje čistý vývoz zboží a služeb. Funkce čistého vývozu pak bude mít následující tvar

$$NX = NX (Er (-)),$$

kde NX představuje funkci čistého exportu a Er reálný měnový kurz (Holman, 2004).

Závislost mezi reálným měnovým kurzem a čistým exportem je znázorněna níže na Grafu č. 4. Tato závislost je znázorněna křivkou čistého vývozu $NX (Er)$. Svislá osa (Er) znázorňuje hodnoty reálného měnového kurzu, kde při pohybu po křivce nahoru dochází k reálné apreciaci měnového kurzu a při pohybu po křivce směrem dolů dochází k reálnému znehodnocení měny, tedy reálné depreciaci. Horizontální osa čistého vývozu (NX) znázorňuje, že při reálné apreciaci kurzu z bodu Er 0 do bodu Er 1 dochází k poklesu čistého vývozu do bodu NX 1 a naopak při reálné depreciaci kurzu z bodu Er 0 do bodu Er 2 dochází k růstu čistého vývozu do bodu NX 2.

Graf 4: Funkce čistého exportu



Zdroj: (Holman, 2004), zpracování vlastní

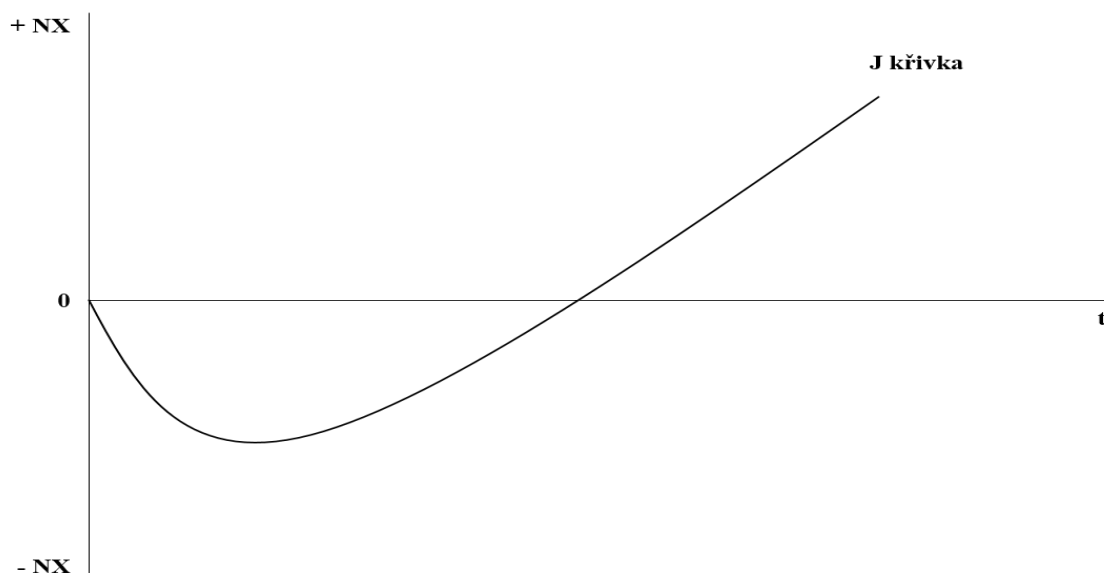
Je třeba dodat, že výše popsaný efekt reálného měnového kurzu na čistý vývoz je platný v dlouhém období, ale v krátkém období tomu tak být nemusí. Změny reálného kurzu

působí bezprostředně na změny objemu čistého vývozu, ovšem není to tak v případě změny hodnoty vývozu a dovozu. Ty závisí mimo jiné také na cenových elasticitách poptávky po vývozech a dovozech. Vliv změny měnového kurzu na změnu čistého vývozu vysvětluje Marshall-Lernerova (M-L) podmínka, která uvádí, že depreciace domácí měny povede ke zvýšení čistého vývozu pouze za předpokladu, že je součet cenových elasticit vývozu a dovozu větší než 1. V dlouhém období je tato podmínka splněna téměř vždy, ale v krátkém období tomu tak být nemusí kvůli menší elasticitě poptávky v krátkém období. Jednotlivci tak nezačnou substituovat domácí a zahraniční zboží okamžitě, ale tato změna v preferencích lidí je opožděná z důvodu času potřebného na rozpoznání cenové změny a přizpůsobení se jí. To znázorňuje tzv. J-křivka zahraničního obchodu na Grafu č. 5, ze které lze vidět, že depreciace vede v krátkém období ke snížení čistého vývozu, jenž se s postupem času (t) navyšuje tak, jak rostou cenové elasticity vývozu a dovozu (Holman, 2004).

Problematikou M-L podmínky se své práci zabývají Boyd a Smith (1999), dle autorů je v případě industrializovaných zemí možné předpokládat, že je nabídka exportů a importů nekonečně elastická. Za těchto okolností lze získat standard v podobě M-L podmínky, který říká, že devalvace reálného měnového kurzu vede ke zlepšení obchodní bilance jedině za předpokladu, že součet elasticit importu a exportu přesahuje hodnotu 1. Dle autorů ale z dostupných empirických výzkumů vyplývá, že součet těchto elasticit bývá nižší a M-L podmínka tedy není splněna. V práci v níž Boyd, Caporale a Smith (2001) navazují na svůj předchozí výzkum, dodávají, že konsenzus tvoří názor, že reálná devalvace měnového kurzu vede ke zlepšení obchodní bilance, i přes zpoždění, které je způsobeno efektem J-křivky. V práci z roku 2001 autoři zkoumali vliv reálného měnového kurzu na obchodní bilanci v dlouhém období. Z jejich závěrů plyne potvrzení očekávané obecného konsenzu o uspokojení M-L podmínky v dlouhém období. V krátkém období ale M-L podmínka splněna nebyla a projevil se tak efekt J-křivky (Boyd, Caporale, & Smith, 2001). Caballero a Corbo (1989) ve své práci zkoumali vliv volatility reálného měnového kurzu na hodnoty exportu. Do prostého vztahu mezi reálným měnovým kurzem a exportem tak zahrnuli faktor nejistoty. Dle autorů konvexita ziskové funkce s ohledem na cenu implikuje, za předpokladu růstu cenové nejistoty, růst očekávaných výnosů v exportním sektoru. Na druhou stranu, potenciální asymetrie v nákladech na výrobní faktory (například nevratná investice) a averze k riziku vedou k negativnímu vztahu. Z výsledku jejich výzkumu vyplývá, že s růstem roční směrodatné

odchyly reálného měnového kurzu dochází ke snížení exportu v krátkém období, přičemž v dlouhodobém horizontu je tento efekt podstatně větší. Z jejich výsledků lze tedy vidět, že se zahrnutím faktoru nejistoty nemusí platit výše zmíněná M-L podmínka ani v dlouhém období.

Graf 5: J-křivka zahraničního obchodu



Zdroj: (Holman, 2004), zpracování vlastní

Frait a Komárek (1999) definují reálný kurz jako jeden z klíčových indikátorů vývoje externí konkurenceschopnosti ekonomiky. Jeho reálné zhodnocení je často vykládáno jako ztráta cenové konkurenceschopnosti. Tento vztah reálného kurzu a konkurenceschopnosti ale není jednostranný. Reálné zhodnocování může znamenat pokles konkurenceschopnosti, v případě, kdy se stává nadhodnoceným vzhledem k reálnému rovnovážnému kurzu. V druhém případě může reálné zhodnocení odrážet naopak rostoucí konkurenceschopnost, vlivem takových faktorů, jako je např. růst produktivity. Změny reálného kurzu bychom tedy měli studovat z hlediska vývoje fundamentálních determinant a teprve poté je možné říci, zda je reálné zhodnocování příčinou klesající konkurenceschopnosti nebo naopak důsledkem rostoucí konkurenceschopnosti.

Dle Fraita a Komárka (1999) je tedy možné konkurenceschopnost dané země interpretovat ze vztahu reálného kurzu a reálného rovnovážného kurzu, kdy pozorujeme buď nadhodnocení, či podhodnocení reálného kurzu oproti rovnovážnému. Toto nadhodnocení či podhodnocení pak vede k poklesu respektive růstu

konkurenceschopnosti, a to za předpokladu že je změna reálného kurzu nad rovnovážný příčinou změny konkurenceschopnosti.

Pro tento vztah je tedy důležité popsat, co představuje rovnovážný reálný měnový kurz. Dle Brunclové a Machlici (2008) se rovnovážný reálný kurz shoduje s rovnovážným stavem ekonomiky očištěným od náhodných vlivů a představuje schopnost ekonomiky tzv. držet krok se zahraničím. Frait a Komárek (1999) definují rovnovážný reálný měnový kurz jako takový kurz, při kterém nastává rovnováha na trhu zboží a služeb a zároveň je vyrovnaný běžný účet platební bilance. Dle těchto autorů určuje rovnovážný reálný kurz velké množství faktorů, jako např. směnné poměry, růst celkové produktivity v sektorech obchodního a neobchodního zboží, změny spotřebitelských preferencí, vývoj úspor a investic, příliv zahraničního kapitálu, skladba vládních výdajů a struktura cel. Proměnné, které ovlivňují rovnovážný kurz lze podrobně sledovat z hlediska nabídkových, poptávkových a specifických faktorů.

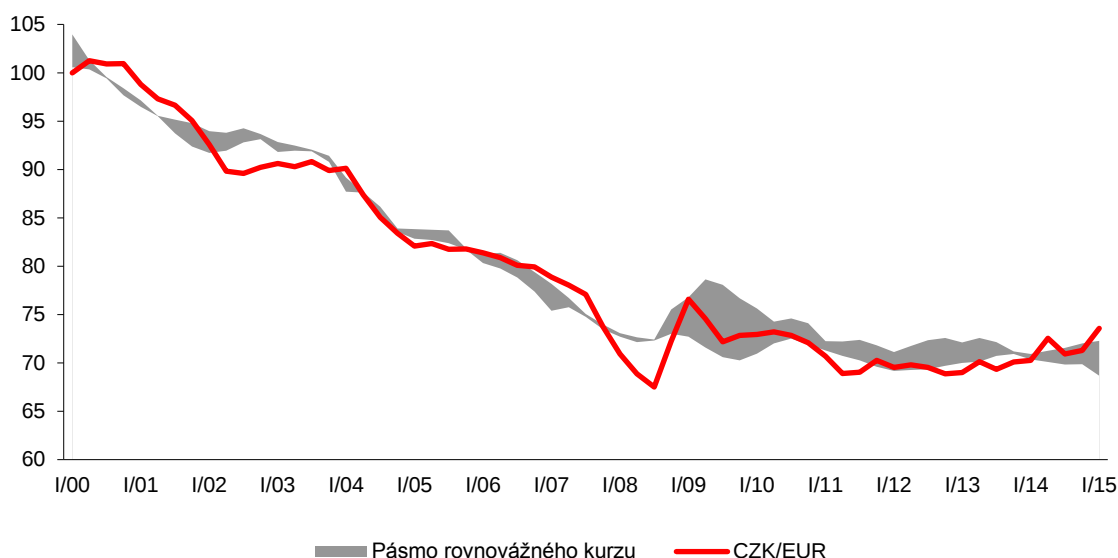
Tento rovnovážný kurz by měl být základem pro stanovení hodnoty měnového kurzu, jelikož ten by měl být stanovený tak, aby neohrozil rovnovážný vývoj ekonomiky. V takovém případě, kdy hodnoty reálného kurzu v daném období převyšují hodnoty rovnovážného kurzu, znamená to, že je v tomto období pravděpodobně reálný měnový kurz nadhodnocený a naopak je podhodnocený, když jsou hodnoty reálného kurzu v daném období pod hodnotami rovnovážného kurzu (Bruncková & Machlica, 2008). Dle Gylánika (2012) mohou odchylky reálného kurzu od rovnovážného také přispívat k identifikaci expanzivního či restriktivního působení měnové politiky na ekonomiku.

Rovnovážný měnový kurz je nepozorovatelná veličina analytického charakteru, a proto je potřeba jeho trajektorii odhadnout pomocí různých přístupů, kdy neexistuje doporučení jednoho nejlepšího přístupu a pro získání objektivního odhadu je vhodné využít více alternativních přístupů. Tyto modely rovnovážného reálného kurzu je možné rozdělit dle dvou členění, a to dle prvního členění na pozitivní (např. BEER, ITMEER) a normativní (např. FEER, DEER). Na základě druhého členění je možné modely rozdělit na jednorovnicové (např. PEER, monetární přístup) a víceroovnicové (např. DEER, NATREX) (Gylánik, 2012).

Na Grafu č. 6, jenž je zkonstruován z veřejně dostupných dat ze zdrojů ČNB, je možné pozorovat vývoj reálného měnového kurzu a reálného rovnovážného kurzu CZK/EUR

v letech 2000–2014. Šedá plocha udává pásmo odhadů reálného rovnovážného kurzu, které je získáno jako rozpětí středů odhadů modelů BEER a FEER. Z grafu je pozorovatelný dlouhodobý trend reálného zhodnocování kurzu koruny až do roku 2011, kdy se kurz do roku 2013 zastavil na rovnovážné úrovni a mezi lety 2013 a 2014 vykazoval známky mírného zhodnocení. Největší nadhodnocení reálného kurzu CZK/EUR je možné pozorovat v letech 2001 a 2008, naopak podhodnocení kurzu je z grafu nejvíce patrné v letech 2000–2001 a následně v letech 2006–2007. Od vypuknutí globální finanční a hospodářské krize v roce 2007, kdy se tempo reálné konvergence téměř zastavilo, měl však kurz po dočasném oslabení v letech 2008 a 2009 opět tendenci posilovat, což vedlo v období let 2011 až konec roku 2013 k mírnému nadhodnocení reálného měnového kurzu koruny vůči euru (ČNB, Vývoj rovnovážného měnového kurzu CZK/EUR, 2015).

Graf 6: Reálný měnový kurz CZK/EUR



Zdroj: (ČNB, Vývoj rovnovážného měnového kurzu CZK/EUR, 2015)

2.3. Vývoj zahraničního obchodu se zbožím v letech 1999–2014

Časový úsek mezi lety 1999 a 2014 lze z pohledu zahraničního obchodu rozdělit na dvě období, a to před vstupem do Evropské unie (1999–2004) a období po vstupu do Evropské unie (2005–2014). V celé kapitole je zahraniční obchod chápán pouze jako zahraniční obchod se zbožím. Data mezi lety 1999–2004 jsou z makroekonomického hlediska charakterizovány z pohledu přeshraniční statistiky, a to z toho důvodu, že do roku 2004 bylo možné pohyb zboží přes státní hranice zjednodušeně považovat za projev obchodu se zahraničím. V tomto období tak nebylo nutné rozlišovat mezi přeshraniční statistikou

zahraničního obchodu a národním pojetím. Od roku 2005 je pak z makroekonomického pohledu vhodnější sledovat vývoj zahraničního obchodu v národním pojetí, a to z důvodu změny ve způsobu sběru dat o přeshraničním pohybu zboží po vstupu do EU. Roky 2005-2014 jsou tedy vyhodnoceny pomocí národního pojetí (Kučera, 2013).

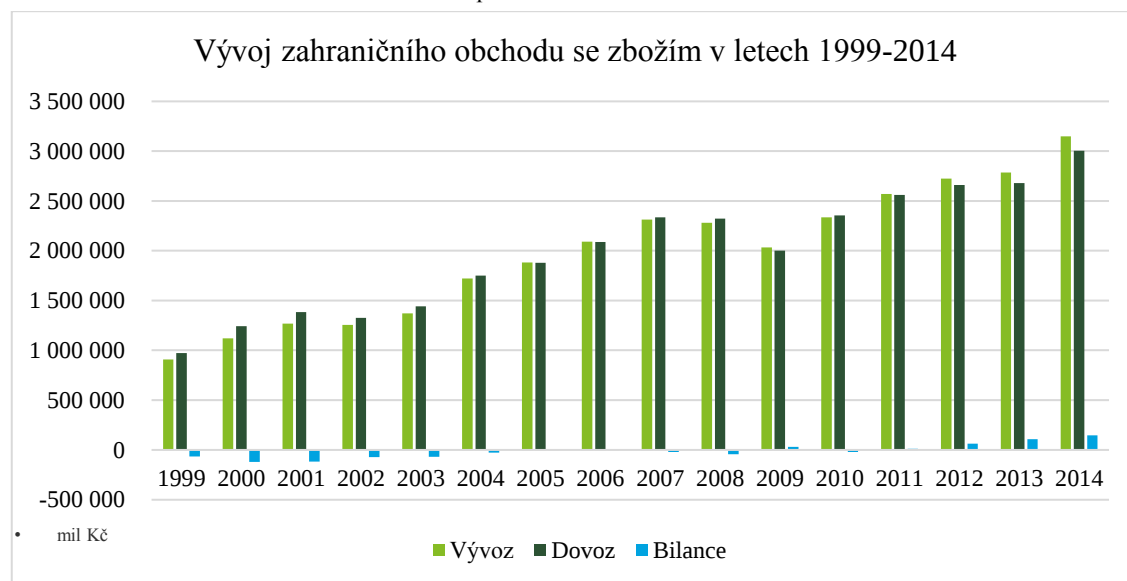
Období před vstupem České republiky do EU je charakteristické snižováním deficitů ze zahraničního obchodu se zbožím. Již od roku 2001 bylo možné pozorovat klesající deficit zahraničního obchodu. K dramatickému poklesu deficitu pak došlo v roce 2002 a tento trend trval až do roku 2005, kdy dosáhl zahraniční obchod se zbožím přebytku. Lze usuzovat, že k silnějšímu poklesu dovozu vůči vývozu v roce 2002 přispělo výrazně větší zhodnocení koruny k dolaru oproti zhodnocení koruny k euru, což vedlo k výraznějšímu snížení dovozních cen než cen vývozu. Na snížení vývozu a dovozu z pohledu České republiky se podílela i nižší tempa růstu HDP v eurozóně a tyto slabší růsty HDP se projevíly nižším růstem poptávky po dovozu eurozóny. Česká republika je charakteristická vysokou propojeností dovozu a vývozu, takže snížení vývozu do eurozóny následně vedlo i k snížení dovozu. Velmi silný vliv na změny v zahraničním obchodě měl vstup České republiky do EU, kdy se České republice otevřel trh s volným pohybem zboží a služeb. Výrazně se tak navýšil potenciál obchodních příležitostí pro české vývozce. Odstraněním restrikcí v zahraničním obchodě se velikost trhu znásobila téměř padesátkrát, ale kromě otevření trhu pozitivně přispěly i další faktory, jako příliv zahraničních investic a kurzový vliv. Tyto dva faktory přispívaly ke snížení deficitu zahraničního obchodu již před rokem 2004. Přímé zahraniční investice vedly k nárůstu hodnoty produkce s vyšší přidanou hodnotou, která byla na zahraničním trhu konkurenceschopná, tomu pak odpovídala i vyšší cena produktů, která přispěla k postupnému snižování záporného salda obchodu se zbožím. Vývoz zboží s vyšší přidanou hodnotou poté kompenzoval navyšování hodnoty dovozu zboží. Z hlediska devizového trhu byl vyšší tlak na pokles cen dováženého zboží, díky dlouhodobé apreciaci koruny, ve srovnání s cenami vývozu. Na devizovém trhu docházelo k výraznějšímu snížení hodnoty dovozu ve srovnání s vývozem a to vedlo ke zlepšení bilance. Ke zlepšení bilance v neposlední řadě přispělo také zlepšování směnných relací (Kučera, 2013).

Díky příznivému šoku způsobeném vstupem České republiky do EU se stal rok 2005 zlomový v tom smyslu, že byla překonána hranice záporného výsledku obchodování a

saldo nabylo kladné hodnoty. V roce 2006 došlo k dalšímu růstu celkového vývozu, ale v důsledku silného propojení s dovozem a silné domácí poptávky po spotřebě a investicích došlo také k navyšování dovozu. Saldo ze zahraničního obchodu sice setrvalo kladné, ale oproti roku 2005 se snížilo téměř o třetinu. Další posílení domácí poptávky vedlo v roce 2007 k ještě většímu zvýšení dovozů, a ačkoliv vzrostly také vývozy, jejich růst nebyl dostatečně velký a saldo ze zahraničního obchodu se opět propadlo do deficitu. V roce 2008 vypukla finanční krize v USA, která se dotkla také ekonomik, které byly spojené s českým exportem, což přispělo k celkovému poklesu vývozu. Klesla také poptávka zboží ke zpracování, tento pokles byl ale převýšen růstem domácí poptávky, který zapříčinil záporné saldo obchodní bilance ke konci roku 2008. To bylo dokonce vyšší než v roce 2007. V roce 2009 došlo k obratu a saldo se opět vrátilo do kladných čísel, ale tento obrat je poměrně paradoxní. Došlo k dalšímu poklesu exportu zapříčiněným finanční krizí a u domácích firem poklesla zahraniční poptávka a omezily výdaje na nové investice, což přispělo k nižším investičním dovozům. Nesnižovala se tedy jen poptávka po produktech ke zpracování a dalšímu vývozu, ale také domácí poptávka a to vedlo k výraznému snížení dovozu oproti vývozu. Na devizovém trhu oslabila koruna k dolaru výrazněji než k euru, to vedlo k růstu cen v zahraničním obchodě, kdy růst cen dovozů převyšoval růst cen vývozů. Došlo také k poklesu ceny ropy, který se projevil v nižších cenách dovážené suroviny, a v důsledku toho poklesla hodnota dovozu. Kombinací těchto faktorů tedy byla bilance zahraničního obchodu ke konci roku 2009 opět kladná. V roce 2010 došlo k výraznému nárůstu hodnoty vývozu oproti roku 2009. Na druhou stranu docházelo k mírnému růstu domácí poptávky v důsledku navyšování investic a výdajů na spotřebu, což se projevilo růstem dovozu, který byl vyšší než růst vývozu a bilance skončila na konci roku 2010 záporná. V následujících letech 2011 a 2012 vývoz i dovoz klesaly v důsledku vládních úsporných opatření prováděných v zemích EU, a to vedlo k utlumení poptávky v těchto zemích a následně utlumení dovozů. Úsporná opatření prováděla v roce 2010 taky vláda České republiky. To mělo dopad na pokles domácí poptávky a prohloubení klesajícího tempa dovozu. V roce 2012 pak nastal druhý největší rozdíl mezi tempem růstu dovozů a vývozů ve sledovaném období (Kučera, 2013). V téže roce byl kladný výsledek zahraničního obchodu výjimečný a od roku 1999 také nejvyšší, na tento trend pak navázaly roky 2013 a 2014, kdy se kladné schodky ze zahraničního obchodu dále zvyšovaly, až bylo v roce 2014 dosaženo nejvyššího přebytku ze zahraničního obchodu České republiky v celém

sledovaném období. Vývoj výše popsaného zahraničního obchodu je vyobrazen v Grafu č. 7. (ČSÚ, 2015)

Graf 7: Zahraniční obchod se zbožím v České republice v letech 1999-2014



Zdroj: data (ČNB, Veřejná databáze ARAD, nedatováno), zpracování vlastní

3. Teoretický základ pro empirickou analýzu

V této části práce bude představen teoretický základ pro následnou empirickou analýzu v podobě přehledu související literatury a teoretického modelu.

3.1. Související literatura

3.1.1. Národohospodářský aspekt dopravních výkonů

Ekonomická aktivita zemí, stejně tak jako jejich budoucí ekonomický vývoj, je bezesporu ovlivněna schopností co nejefektivněji přesouvat zboží a služby mezi ekonomickými subjekty a jednu z nezbytných rolí v tomto procesu hraje efektivní dopravní infrastruktura (Čížková, 2015).

Sloss (1971) se ve své práci zabýval poptávkou po meziměstské nákladní přepravě z makroekonomického pohledu. Mimo jiné se v této práci snaží vyvinout metodu pro odhad požadavků na rozšíření dálničního vybavení tak, aby došlo k očekávanému růstu komerčního přepravního průmyslu. V rámci této hypotézy dospěl v souladu s teorií důchodové elasticity k závěru, že existuje pozitivní vztah mezi objemem zboží dodaným nákladní automobilovou přepravou a roční mírou ekonomické aktivity, a to tak, že zvýšení ekonomické aktivity vede, za jinak stejných podmínek, k přibližně poměrnému zvýšení nákladní automobilové přepravy. Sloss (1971) ve své práci nerozlišoval mezi zpoplatněnými a nezpoplatněnými komunikacemi, ale z jeho výsledku je zřejmé, že s růstem objemu přepraveného zboží a služeb pravděpodobně nastane růst dopravních výkonů na všech typech zkoumaných komunikací.

Elasticitu poptávky na zpoplatněných komunikacích ve Španělsku zkoumali Matasová a Raymondová (2003). Do svého modelu, ve kterém zkoumali vliv vybraných proměnných na výši dopravních výkonů na zpoplatněných komunikacích, zařadili mimo jiné také proměnnou hrubého domácího produktu, která slouží k zachycení vývoje ekonomické aktivity, a proměnnou vyjadřující intenzitu dopravy. Při porovnání vývoje těchto dvou ukazatelů upozorovali jednoznačnou souvislost vývoje intenzity dopravy s vývojem HDP. Poukazují také na chování intenzity dopravy a vývoj cyklů hospodářského produktu, a to v souvislosti, že cyklus intenzity dopravy přehnaně reaguje na hospodářský cyklus, a proto v období hospodářské expanze cyklické komponenty intenzity dopravy převyšují odpovídající složky HDP, zatímco během hospodářské recese se stává přesný opak. Výsledky jejich studie potvrdily stanovená očekávání, že jsou dopravní výkony na zpoplatněných komunikacích velmi citlivé na vývoj ekonomické aktivity, a to jak

v krátkém, tak v dlouhém období, přičemž citlivost v dlouhém období je větší než v krátkém.

Vztahem mezi výkonovým zpoplatněním a ekonomickým vývojem se zabývali také autoři studie, jenž publikovala společnost Inoxive, s.r.o. Ti zdůrazňují pozitivní vztah mezi výkonovým zpoplatněním a ekonomickou situací České republiky v letech 2007-2014, kdy porovnávají meziroční změny počtu ujetých kilometrů na zpoplatněné síti a meziroční změny HDP v České republice, jak je vidět na grafu v Příloze č. 1. Na základě toho autoři tvrdí, že prostřednictvím principu výkonového zpoplatnění podle skutečně ujetých kilometrů se ve vybraném mýtném odráží ekonomická situace České republiky a vývoj v dopravním segmentu je tedy indikátorem cyklického vývoje ekonomiky. Autoři zdůrazňují, že je znalost závislosti mýtných výnosů na výkonu ekonomiky velice důležitá pro stanovení mixu financování nákladů mýtné infrastruktury, což je v dlouhém období možné, ale je nutné předem počítat s krátkodobými cyklickými výkyvy příjmů (Inoxive, s.r.o., 2015).

Studií, které se zabývají kauzalitou vlivu zpoplatněných komunikací na hospodářský růst, je v odborné literatuře poměrně velké množství. Např. Chi a Waugaman (2010), dospěli k závěrům, že je tento vliv pozitivní, a to jak na hrubý národní produkt (HNP), tak i na zaměstnanost a příjmy. Souza a Kane (1992) se zabývali ekonomickým zvýhodněním regionu se zpoplatněnými silnicemi a došli k závěru o pozitivním vlivu těchto komunikací na efektivitu výroby a vytváření nových pracovních míst. Parasibu (2009) dospěl k závěru o pozitivním vlivu mýta na soukromé investice a socio-ekonomický růst.

3.1.2. Cenové vlivy na úroveň dopravy

Cenovou elasticitou poptávky se ve své práci zabývají Odeck a kol. (2003). Jejich cílem je vysvětlit cenovou elasticitu poptávky po využití komunikací v závislosti na výši mýtných sazeb a jejich výzkum probíhá na zpoplatněných komunikacích v Norsku, kdy nerozlišují mezi nákladní a osobní přepravou. Z výsledků studie vychází krátkodobě neelastická poptávka po zpoplatněných komunikacích, která je stanovena jako průměr hodnot cenových elasticit na jednotlivých zkoumaných komunikacích. Tento výsledek autoři porovnávali s výsledky 17 studií na obdobné téma mezi roky 1981-2003, u nichž ve všech případech vyšla cenová poptávka jako neelastická, a došli k závěru, že jejich cenová neelastičnost je nižší než ve většině porovnávaných studií. Dle autorů to může být způsobeno vysokou elasticitou na několika zkoumaných komunikacích, které jsou

výrazně cenově elastické a zvyšují tak celkový průměr hodnot cenových elasticit, u nichž je tato vysoká cenová elasticita způsobena např. kombinací vysokých mýtných sazeb a vysokým poměrem cestujících za volnočasovými aktivitami. Dále dospěli k statisticky významnému závěru o pozitivním vztahu mezi výší mýtných sazeb a cenovou elasticitou, z něž plyne, že s růstem mýtných sazeb dochází k výraznějšímu poklesu poptávky po těchto komunikacích. Průměrná dlouhodobá elasticita vyšla autorům vyšší než krátkodobá, což je v souladu s obecnou ekonomickou teorií.

Jak bylo zmíněno výše v textu, elasticitou poptávky po zpoplatněných komunikacích v závislosti na velikosti mýtných sazeb se zabývali také Matasová a Raymondová (2003) a dospěli k závěru, že poptávka po jimi zkoumaných komunikacích reaguje na změny mýtných sazeb poměrně elasticky. Dodávají ale, že se mohou lišit hodnoty elasticit na jednotlivých zpoplatněných úsecích. Tyto odlišnosti v elasticitách vysvětlují kvalitou alternativních cest, délkou dálnice či regionálními rozdíly v turistickém vyžití daného regionu. V souvislosti s vysokými hodnotami elasticit na zpoplatněných komunikacích autoři poukazují na fakt, že zpoplatňování komunikací může mít vliv na celou dopravní síť, a to včetně nezpoptatněných silnic. To se projevuje v substituci dopravců mezi zpoplatněnými a s nimi paralelními nezpoptatněnými komunikacemi, což může vést k neoptimální alokaci dopravy v rámci celé dopravní sítě. V souvislosti s tímto problémem poukazují na vznik negativních externalit v podobě zvýšených environmentálních nákladů a nákladů na údržbu.

Goodwind (1992) se ve své práci zabýval poptávkovou elasticitou v automobilové dopravě v závislosti na krátkodobých a dlouhodobých efektech cenových změn pohonných hmot a došel k závěrům, že v krátkém období by se měla úroveň dopravy chovat proporčně ke spotřebě paliva, kdežto v dlouhém období to platit nemusí, protože lidé mají možnost se efektivně přizpůsobit. Poptávková elasticita, v závislosti na změnách cen pohonných hmot, je tedy méně elastická v krátkém, než v dlouhém období. Autor dále popisoval vztah mezi cenami pohonných hmot a zpoplatněnými komunikacemi, kde tvrdil, že v krátkodobém horizontu můžou vyšší ceny paliva dopravce přimět k objíždění zpoplatněných tras, aby kompenzovali toto zvýšení.

Tím, jaká souvislost existuje mezi náklady dopravců a cenami pohonných hmot, se zabývá Zhou a kol. (2009) a Vadali a kol. (2007). Ti tvrdí, že provozní náklady dopravců jsou citlivé na změny paliva zejména v případě, kdy dochází k jejich růstu. Zhou a kol.

(2009) dále rozlišují rozdíl mezi očekávaným a neočekávaným zvýšením cen, kdy může mít na dopravce neočekávané zvýšení cen negativní dopad. Ten může být zapříčiněn nemožností se tomuto zvýšení efektivně přizpůsobit, např. z důvodu dlouhodobých smluvních závazků, a tyto neefektivní se pak můžou projevit v cenových elasticitách dopravců.

3.1.3. Regulační vlivy

Mnoho odborných prací se zabývá popisem problému regulace dopravy, a to převážně ze dvou důvodů. Jeden z nich představuje přetížení silničních tahů a s tím spojených dopravních zácp neboli kongescí. Dopravní kongesce můžou mimo jiné představovat zvýšení časových nákladů jednotlivých dopravců, a proto se dá očekávat jejich negativní vliv na chování účastníků silničního provozu (Čížková, 2015).

Burner (1999) došel ve své práci k závěru o velmi vysoké citlivosti dopravců na jejich časové náklady. Zpoplatněním kongescí a cíli, které by toto zpoplatnění mělo přinést, se zabýval Deakinová a kol. (1996). Ta vymezila hlavní cíle, kterých by mělo být pomocí zpoplatnění komunikací dosaženo, a to jsou snížení časových ztrát, zvýšení ekonomické aktivity, plynulost dopravy, zvýšení bezpečnosti na silnicích a snížení sociálních nákladů. Vztahem mezi časovými náklady a náklady zpoplatnění z pohledu dopravců se zabývají Wang a Soro (2012), z jejichž závěrů vyplývá, že rozhodování dopravců v době nejvyšších intenzit dopravy závisí na včasném dodání nákladu a upřednostňují tak zpoplatněné komunikace, a to z důvodu očekávání plynulejšího provozu a menší pravděpodobnosti dopravních zácp. Omezení kongescí může být dosaženo zavedením zpoplatnění postižených komunikací. Dle Newberyho (1990) má zpoplatnění, v jeho případě mýtné, alokovat na jednotlivé účastníky silničního provozu využívající danou komunikaci extra náklady na využívání silniční infrastruktury, tzn. náklady, které vyplývají z účasti každého dalšího účastníka silničního provozu. Tyto náklady by měly u jednotlivých dopravců zajistit alokaci jejich rozhodování, např. v rozhodování jakou silnici či formu dopravy zvolí. Dle Deakinové a kol. (1996) pak tyto ceny v podobě mýtného zahrnují jak náklady na správu komunikací, tak náklady spojené s negativními externalitami v podobě právě kongescí nebo znečištění ovzduší.

Negativními externalitami spojenými se zpoplatněním se zabývají Agarwal, Kickhöfer a Nagel (2015). Porovnávají vliv zavedení zpoplatnění na rozhodování řidičů v případech zpoplatnění kongescí nebo emisí a dochází k závěru, že zpoplatnění kongescí vede řidiče

k objíždění a volení delších tras, kdežto zpoplatnění emisí vede k volení tras kratších. Emisní poplatky definuje Deakinová (2001) jako jeden z konceptů udržitelného rozvoje na naší planetě, protože vliv emisí na znečištění životního prostředí je neoddiskutovatelný. Znečištění ovzduší je tedy dalším důvodem pro regulaci dopravy, jehož příčinou je zavedení emisních poplatků.

Dalším z regulačních nástrojů na ochranu životního prostředí je zdanění pohonných hmot. Daň z pohonných hmot je položka, která navyšuje jejich cenu a může tak ovlivňovat chování účastníků silničního provozu ve smyslu, jak je popsáno v kapitole 3.1.2 *Cenové vlivy na úroveň dopravy*.

3.1.4. Behaviorální analýza dopravců

Další z autorů se zabývali vlivy na chování dopravců, tzv. behaviorální analýzou dopravců. Tento pohled na problematiku při rozhodování účastníků silničního provozu v určitých situacích zahrnuje například také cenové vlivy nebo časové náklady, které jsou popsány výše v textu.

Mimo ty se ale věnuje problematice i z jiných úhlů pohledu. Jedním z nich může být individuální charakteristika dopravců, kterou se zabýval Vadali a kol. (2007). Autoři poukazují na omezenou racionalitu účastníků silničního provozu, která je spojená s neúplnými informacemi, které tito jedinci mají. Na základě informační asymetrie může tedy docházet k neoptimálním rozhodnutím dopravců a může také dojít k riziku, které vychází z určitých dopravních situací a toto riziko poté dopadá na tyto dopravce. Rizikem při výběru vhodných alternativních tras v případě kongescí se zabývá také Stephanedes a kol. (1989) nebo Khattak a kol. (1991).

Další pohled behaviorální analýzy dopravců se zakládá na vlastnické struktuře jednotlivých dopravců. Zhou a kol (2009) rozděluje dopravce do pěti skupin na soukromé dopravce, dopravce, jejichž služby mohou spotřebitelé využívat na objednávku, osoby samostatně výdělečně činné, dopravce, kteří pouze sváží zásilky do určitého střediska a kombinace osob samostatně výdělečně činných, kteří vlastní svůj dopravní prostředek, ale jsou vázání zaměstnaneckým poměrem. Jejich cílem bylo popsat pobídky, které působí na chování těchto dopravců v souvislosti s využíváním zpoplatněných komunikací, přičemž tvrdili, že existují rozdíly mezi působením těchto pobídek na jednotlivé kategorie dopravců. Největší pobídky pro dopravce tvořily aspekty s dopadem

do jejich nákladů. Bez rozdílů mezi skupinami dopravců reagovali dopravci na snížení ceny paliva, což byla pro dopravce nejatraktivnější z pobídek, dále silně reagovali na slevy na poplatky za placené komunikace a benefit v podobě jízd zdarma za určitý počet odjetých zaplacených jízd. Reagovali ale také na nefinanční pobídky, jako například na dostatek stravovacích zařízení v blízkosti pozorovaných komunikací.

3.2. Teoretický model

V rámci této subkapitoly bude vytvořen teoretický model pro následný empirický výzkum, v němž se budu snažit prokázat vliv reálného měnového kurzu na výnosy generované systémem zpoplatněných komunikací.

Vysvětlovanou proměnnou v modelu představuje výše výnosů ze systému zpoplatněných komunikací (dále i výnosy, mýtné výnosy či kuponové výnosy). Chování vysvětlované proměnné bude vysvětleno pomocí hlavní vysvětlující proměnné a dvěma sériemi zvolených kontrolních proměnných. Jako hlavní vysvětlující proměnná byl zvolen reálný měnový kurz. Vztah mezi vysvětlovanou a hlavní vysvětlující proměnnou je na první pohled nejasný, ale existuje za ním ekonomická a dopravně inženýrská úvaha, na jejímž základě by reálný měnový kurz mohl, skrz řetězec na sebe navazujících událostí (dále jen řetězec), výnosy generované systémem zpoplatněných komunikací ovlivňovat. Tento řetězec je tvořen první sérií kontrolních proměnných, a to jsou čistý export, hrubý domácí produkt a dopravní výkony na zpoplatněných komunikacích (dále jen dopravní výkony nebo výkony). V následujícím textu bude tento řetězec událostí popsán. Celá ekonomická a dopravně inženýrská úvaha je tak založena na vztazích mezi jednotlivými proměnnými, které jsou součástí výše zmíněného řetězce.

Prvním vztahem v tomto řetězci je vztah mezi reálným měnovým kurzem a čistým exportem, který je popsán v kapitole 2.2 *Vliv reálného měnového kurzu na zahraniční obchod*. Reálná depreciace měnového kurzu vede ke zvýšení čistého exportu, kdežto reálná apreciací vede ke snížení čistého exportu. Je však nutné připomenout, že tento efekt reálného měnového kurzu platí pouze v dlouhém období. Aby tento efekt platil i v krátkém období, musí být splněna Marshall-Lernerova podmínka (Holman, 2004). Na základě této obecně platné teorie je tedy možné usuzovat tak, že zvýšení hodnoty reálného měnového kurzu povede ke zvýšení exportu do zahraničí a s tím spojené zvýšení hodnoty čistého exportu (Boyd, Caporale, & Smith, 2001).

Druhou fází řetězce tvoří vztah mezi čistým exportem a hospodářským růstem vyjádřeným pomocí hrubého domácího produktu. V odborné literatuře existuje celá řada prací, která se zabývá teoretickými vazbami mezi exportem a hospodářským růstem. Jedním z autorů, který se touto problematikou zabýval, byl ekonom maďarského původu Béla Balassa. Ten ve své práci (1977) zkoumal vliv vývozu na hospodářský růst ve státech s rozvinutou průmyslovou základnou a na základě tohoto vlivu testoval hypotézu, že exportně orientované politiky vedou k většímu hospodářskému růstu než politiky orientované na import. Jeho hypotéza byla postavena na předpokladech, že exportně orientované politiky poskytují pobídky k prodeji na domácích a zahraničních trzích, vedou k alokaci zdrojů s komparativní výhodou, umožňují větší využití kapacity, umožňují využívání úspor z rozsahu, generují technologické zlepšování v reakci na zahraničí a přispívají ke zvýšení zaměstnanosti. Autor zkoumá výše zmíněný vztah ve třech rovinách, a to jako vztah mezi růstem vývozu a růstem HNP po odečtení vývozu, který nám v mezinárodním kontextu říká, že korelace mezi těmito proměnnými odráží nepřímé vlivy vývozu působící prostřednictvím změn v příjmech a nákladech z obchodovaného zboží. Dále rozlišuje vztah mezi růstem vývozu a růstem HNP bez odečtení vývozu, jenž nám říká o celkových dopadech vývozu na hospodářský růst, a vztah mezi absolutním přírůstkem vývozu a absolutním přírůstkem HNP. Balassa (1977) využil k odhadu stejnou metodu jako Michalopoulos a Jay (1973) ve studii, v níž se mimo jiné také zabývali vztahem mezi exportem a hospodářským růstem na vzorku 39 rozvojových zemí. Jako vysvětlující proměnné do modelu zahrnuli mimo vývozu také domácí a zahraniční investice a práci. Autoři dospěli k závěru, že mezinárodní rozdíly v domácích a zahraničních investicích a v růstu práce vysvětlují cca 50 % mezinárodního kolísání tempa HNP, přičemž po přidání proměnné exportu se toto kolísání zvýšilo až na 71 %. K téměř obdobným číslům dospěl ve své regresi také Balassa (1977) a v obou výše zmíněných modelech měl koeficient exportní proměnné pozitivní vliv na míru růstu HNP. K závěru o pozitivním vlivu mezi exportem a HNP dospěla ve studii zkoumající vliv režimů zahraničního obchodu na hospodářský rozvoj také Kruegerová (1977), přičemž v liberálnějších zemích je tento vliv silnější. Dritsakis (2006) zkoumal kauzální vztah mezi exportem a ekonomickým růstem ve třech „státech“ s největším exportem na světě, a to Evropské unii, USA a Japonsku. Ve své regresi vychází z produkční funkce, kde je důchod funkcí kapitálu, práce, exportu, vládních výdajů a směnných relací. Z výsledků studie vyplývá silný oboustranný kauzální vztah mezi vývozem a hospodářským růstem v EU a USA, zatímco výsledky pro Japonsko žádný takový vztah ani příčinnou souvislost

nenaznačují. Negativní vztah mezi exportem a hospodářským růstem prokázali ve svých pracích např. Bahmani-Oskooee a kol. (1991) nebo Dodaro (1993).

Vliv působení exportu na hospodářský růst lze také popsat vztahem mezi HDP a čistým exportem zapsaným pomocí rovnice výdajové metody výpočtu HDP, která má následující tvar:

$$Y = C + I + G + NX.^8$$

Z rovnice jasně vyplývá, že zvýšení NX zapříčiněné zvýšením exportu nebo snížením importu vede k růstu Y. Z toho je tedy patrný fakt, že samotný export má na zvýšení důchodu pozitivní vliv.

Na základě dříve napsaných odborných prací a rovnice výdajové metody výpočtu HDP lze tedy předpokládat pozitivní vztah mezi exportem (čistým exportem) a hrubým domácím produktem.

Třetím vztahem je vztah mezi hrubým domácím produktem a dopravními výkony, který je pospaný výše v textu v kapitole 3.1 *Související literatura*. Teoretických studií, které by popisovaly kauzální vliv HDP na dopravní výkony, není mnoho, větší množství studií se zabývá kauzalitou opačnou. Nicméně je možné vycházet z práce Matasové a Raymondové (2003), jenž prováděly výzkum na datech ze Španělska a které dospěly k závěru, že jsou dopravní výkony na zpoplatněných komunikacích velmi citlivé na vývoj ekonomické aktivity. Tuto hypotézu potvrzuje také výzkum společnosti Inoxive, s.r.o (2015), který na datech z České republiky potvrdil velmi silný vztah mezi těmito dvěma veličinami. Dle Inoxive, s.r.o (2015) se prostřednictvím principu výkonového zpoplatnění podle skutečně ujetých kilometrů, a tedy skutečného dopravního výkonu v mýtném, odráží nejenom ekonomická situace České republiky, ale celého středoevropského regionu. Pro vztah mezi HDP a dopravními výkony budu tedy předpokládat pozitivní vliv. Na základě studií např. Chi a Waugamana (2010) a Parasibua (2009) lze však také předpokládat, že tento vztah mezi proměnnými platí i v převrácené kauzalitě.

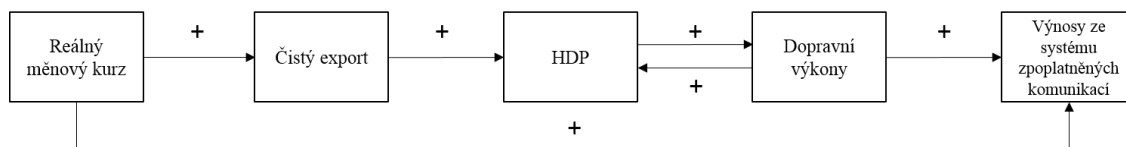
Posledním vztahem v řetězci je spojitost mezi dopravními výkony a výnosy plynoucími ze systému zpoplatněných komunikací. Vztah mezi výkony a výnosy je odlišný pro

⁸ Y = HDP, C = výdaje domácností na spotřebu, I = soukromé hrubé domácí investice, G = výdaje státu na nákup výrobků a služeb, NX = čistý export.

časové zpoplatnění oproti zpoplatnění výkonovému, v případě časového zpoplatnění mezi těmito proměnnými žádný vztah neexistuje nebo je velmi slabý, protože v případě zakoupení kupónu tvoří příjem nominální hodnota tohoto kupónu a tento příjem je nezávislý na tom, jaké budou následně dopravní výkony toho, kdo si tento kupón zakoupil. V případě výkonového zpoplatnění existuje pozitivní vztah mezi výkony a výnosy, tzn., že s růstem dopravních výkonů dochází k růstu výnosů z mýta, to ale nemusí platit vždy. Podstatnou podmínkou pro platnost vztahu je neklesající průměrná vážená sazba. K poklesu průměrné vážené sazby může dojít za předpokladu, kdy dochází k tarifnímu zvýhodnění neekologičtější kategorie vozidel, které vede dopravce k obnově vozového parku. Druhou příčinou poklesu průměrné vážené sazby může být pokles nákladů na dopravní infrastrukturu. Jak je popsáno v první kapitole této práce, do výpočtu mýtných sazeb vstupují nákladové položky a základním principem pro výpočet mýta je, že výnosy z mýta nesmí přesahovat náklady na výstavbu, provoz a údržbu komunikace včetně běžných tržních nákladů a nákladů výběru mýta (Pracovní skupina elektronické mýtné, Kdo stanovuje mýtné sazby a jakým způsobem jsou počítány?, 2013). S klesajícími náklady tedy z logiky věci dochází k tlaku na snížení mýtných sazeb a tedy i průměrné vážené sazby. V takových případech není pro pozitivní vliv výkonů na výnosy splněna podmínka o neklesající průměrné vážené mýtné sazbě a může dojít k poklesu výnosů při konstantních či rostoucích dopravních výkonech. Na datech z České republiky, viz Příloha č. 2, je možné pozorovat, že výběr mýtného je ve vztahu k dopravním výkonům zhruba proporcionální. Je tomu tak i navzdory postupnému zvyšování sazeb mýtného. To by za jinak stejných podmínek vedlo k rychlejšímu růstu výnosů oproti výkonům, ale tento růst je bržděný právě trvalým nárůstem podílu kategorie nejvíce ekologických vozidel podléhajících nižší sazbě zpoplatnění (IODA, z.s., 2016). Na základě výše popsaného a proporcionálního růstu dopravních výkonů a výnosů ze systému zpoplatněných komunikací v České republice v minulosti bude v případě výkonového zpoplatnění očekáván pozitivní vliv výkonů na vysvětlovanou proměnnou.

Pro lepší přehlednost jsou výše popsané vztahy znázorněny na Obrázku č. 1. V diagramu je znázorněn řetězec v jednotlivých krocích a směry působení ve vztazích mezi proměnnými.

Obrázek 1: Řetězec popisující vztah mezi reálným měnovým kurzem a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací



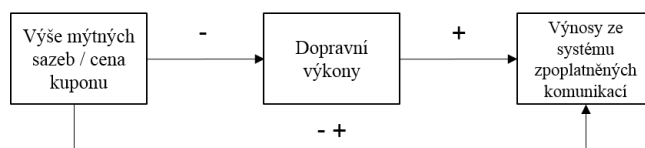
Zdroj: vlastní zpracování

Do modelu bude mimo výše zmíněné vysvětlující proměnné zahrnuta také druhá série kontrolních proměnných, kterou tvoří výše mýtných sazeb a výše cen kuponů, výše vážené průměrné mýtné sazby, ceny pohonných hmot, délka zpoplatněné silniční sítě, cena železniční nákladní dopravy a roční období. Předpokládané vlivy těchto proměnných budou popsány v následující části této kapitoly.

Působení výše mýtných sazeb na výnosy by na první pohled mohlo vypadat jednoznačně, ale ve finále tomu tak být nemusí. Za předpokladu konstantních dopravních výkonů lze očekávat jednoznačně pozitivní vliv výše mýtných sazeb na výnosy. Jak je ale zřejmé z předchozích výzkumů např. Matasové a Raymondové (2003) nebo Odecka a Brathena (2003) zabývajících se cenovou elasticitou poptávky po dopravních výkonech, výše mýtných sazeb ovlivňuje také dopravní výkony, a to negativně. Tak jak je názorné z Obrázku č. 2, zvýšení mýtných sazeb působí negativním vlivem na dopravní výkony a dopravní výkony poté pozitivně ovlivňují výnosy, z čehož plyne celkový negativní vliv. Na druhou stranu, výše mýtných sazeb sama o sobě výnosy zvyšuje.

Tyto dva efekty zvýšení mýtných sazeb jdou proti sobě a je otázkou, který z nich nakonec převládne. Velkou roli v tom bude hrát cenová elasticita poptávky po výkonech, v případě neelastické poptávky je pravděpodobnější, že převládne pozitivní efekt zvýšení sazeb na výnosy a čím více bude poptávka elastická, tím více se dá očekávat efekt negativní. U vztahu mezi váženou průměrnou sazbou a výnosy lze vycházet ze stejného vztahu, jako je popsáno pro vztah mezi mýtnými sazbami a výnosy, stejně tak jako v případě vztahu ceny kuponů a kuponových výnosů.

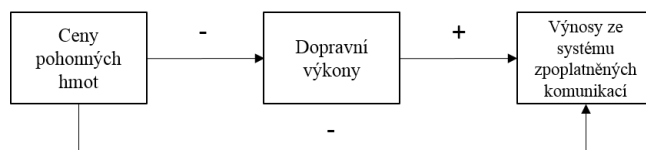
Obrázek 2: Vztah mezi výší mýtných sazeb/cenou kuponů a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací



Zdroj: vlastní zpracování

Stejně jako Goodwin (1992) nebo Zhou a kol. (2009) budu předpokládat negativní vliv cen pohonných hmot na dopravní výkony. Jak velký tento negativní vliv bude, opět záleží na cenové elasticitě poptávky. Goodwin (1992) došel ve své práci k závěrům o větší elasticitě v dlouhém období než v krátkém, což je v souladu s obecnou ekonomickou teorií a z čehož plyne, že v dlouhém období bude růst cen pohonných hmot působit na pokles dopravních výkonů silněji. Ze vztahu mezi dopravními výkony a výnosy lze poté usuzovat negativní vztah mezi cenami pohonných hmot a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací, tak jak je znázorněno na Obrázku č. 3.

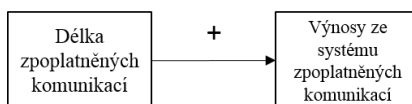
Obrázek 3: Vztah mezi cenou pohonných hmot a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací



Zdroj: vlastní zpracování

Dle IODA, z.s. (2016) nemá vztah mezi výnosy a délkou silniční sítě jednoduchou vzájemnou vazbu, jelikož výběr mytného záleží především na dopravních výkonech a sazbě mytného. Kdyby se tedy teoreticky zvětšila zpoplatněná dopravní síť na dvojnásobek, neznamená to, že by dvojnásobně zvýšily také výnosy, ale nárůst by byl pouhým zlomkem tohoto čísla. Dá se tedy předpokládat pozitivní vztah mezi délkou zpoplatněných komunikací a výnosy, jak je znázorněno na Obrázku č. 4, ale tento vliv pravděpodobně nebude nikterak silný.

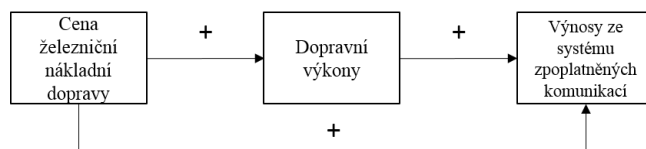
Obrázek 4: Vztah mezi délkou zpoplatněných komunikací a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací



Zdroj: vlastní zpracování

Stejně jako v práci Čížkové (2015), bude jako alternativa pro nákladní automobilovou dopravu zvolena doprava železniční. Ta se jeví jako nejlepší substitut pro nákladní automobilovou dopravu v podmínkách České republiky a Evropské unie. V úvahu přichází ještě letecká a vodní nákladní doprava, ale vodní nákladní doprava není v České republice nikterak rozšířená a letecká doprava je spíše nákladnější alternativou na delší vzdálenosti. Protože je železniční doprava vnímána jako substitut, lze očekávat její pozitivní vliv na dopravní výkony a také výnosy ze systému zpoplatněných komunikací, tak jak je znázorněno v Obrázku č. 5.

Obrázek 5: Vztah mezi cenou železniční nákladní dopravy a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací



Zdroj: vlastní zpracování

Předposlední z druhé série kontrolních proměnných bude dummy proměnná ročního období. Jak je vidět v Příloze č. 3 na grafu spotřebovaného mýtného po jednotlivých měsících, nákladní doprava vyjádřená spotřebovaným mýtným se v rámci roku poměrně mění a jsou patrné její výkyvy.⁹ Tento vývoj je téměř shodný v každém pozorovaném roce, kdy od počátku roku dochází k růstu až do období letních prázdnin, kdy objem nákladní dopravy poklesne, načež v podzimním období dochází k opětovnému růstu na maximální roční hodnoty. Tento trend se zlomí v srpnu a do konce roku dochází k poklesu na lednovou úroveň. Bude zkonstruována dummy proměnná pro čtyři období, a to leden-březen, duben-červen, červenec-září a říjen-prosinec. Na základě vývoje spotřebovaného mýtného lze předpokládat nejvyšší vliv na výnosy v obdobích leden-březen, nejnižší vliv v období říjen-prosinec a na základě dat nejasný vliv v obdobích duben-červen a červenec-září.

Na tomto místě je nutné podotknout, že jednotlivé vztahy mezi proměnnými první a druhé série vysvětlujících proměnných, tak jak jsou vyobrazeny výše, se mírně liší pro výkonové a časové zpoplatnění. Vztah mezi dílčími proměnnými a dopravními výkony bude u obou systémů zpoplatnění stejný. Rozdíl nastává na úrovni vztahu mezi dopravními výkony a výnosy. U časového zpoplatnění se dá očekávat stejný efekt dopravních výkonů na výnosy jako u výkonového zpoplatnění, ale tento efekt bude daleko slabší. Příčinou toho je fakt, že se na zvýšení dopravních výkonů mohou podílet nákladní automobily, které mají časový kupon již zakoupený a v takovém případě pak nedochází ke zvyšování kuponových výnosů. Samozřejmě lze také očekávat, že se na zvýšení dopravních výkonů budou podílet nákladní automobily, které kuponem doposud nedisponovaly a musely si jej zakoupit. V takovém případě se zvýšení dopravních výkonů promítne do kuponových výnosů, ale tento efekt bude při stejně velkém zvýšení dopravních výkonů v obou systémech zpoplatnění daleko vyšší v systému výkonového zpoplatnění komunikací.

⁹ Spotřebované mýtné je tvořeno předepsaným mýtným a doplatky dopravců.

Z důvodu naprosté odlišnosti v principech fungování systému časového a výkonového zpoplatnění a nemožnosti transformace některých dat do validní podoby, budou vytvořeny dva teoretické modely, a to pro každý z obou systémů zpoplatnění zvlášť.¹⁰

Teoretický model pro výkonové zpoplatnění:

Výnosy z mýta = f (reálná měnový kurz (+), čistý export (+), HDP (+), dopravní výkony (+), výše mýtných sazeb [EURO 0 – EURO V + pro jednotlivé kategorie náprav] (-+), výše vážené průměrné mýtné sazby (-+), cena pohonných hmot (-), cena železniční nákladní dopravy (+), délka zpoplatněné silniční sítě (+), roční období (-+))

Teoretický model pro časové zpoplatnění:

Výnosy z časově zpoplatněných komunikací = f (reálný měnový kurz (+), čistý export (+), HDP (+), cena kuponu (+), cena pohonných hmot (-), cena železniční nákladní dopravy (+), délka zpoplatněné silniční sítě (+), roční období (-+))

Na základě výše uvedeného jsou stanoveny dvě hypotézy:

1. V případě výkonového zpoplatnění má změna hodnoty reálného měnového kurzu pozitivní vliv na změnu výnosů ze systému zpoplatněných komunikací.
2. V případě časového zpoplatnění nemá změna hodnoty reálného měnového kurzu vliv na změnu výnosů ze systému zpoplatněných komunikací a případný vliv bude statisticky nevýznamný.

¹⁰ Z podstaty časového zpoplatnění se problém vyskytuje u vysvětlujících proměnných dopravních výkonů, výše mýtných sazeb a výše vážené průměrné mýtné sazby.

4. Popis dat

Dataset k empirickému výzkumu zahrnuje údaje k jednotlivým proměnným v časovém rozmezí let 1999 až 2014. Jedná se o panelová data a vzhledem k tomu že jsou data koncipována na měsíční bázi, celkový počet pozorování mezi lety 1999-2014 dosahuje hodnoty 192. Níže v textu je podrobný popis konstrukce datových souborů pro jednotlivé proměnné, včetně zdrojů, z nichž bylo při tvorbě datových souborů čerpáno. Odkazy na tyto zdroje dat jsou pak uvedeny v části *Datové zdroje*.

4.1. Vysvětlovaná proměnná

Konstrukce datového souboru pro výši příjmů ze zpoplatněných komunikací je pro časové a výkonové zpoplatnění odlišná. Data o výši mýtných výnosů na zpoplatněných komunikacích v letech 2007-2014 byly poskytnuty Ředitelstvím silnic a dálnic a v ekonometrickém modelu bude proměnná vystupovat jako INCOME_VZ. V případě výkonového zpoplatnění jsou data uvedena v podobě procentuálního růstu spotřebovaného mýtného v jednotlivých měsících oproti bazickému období Q1/2000, jehož hodnota je rovna 100.

V případě časového zpoplatnění je konstrukce výše příjmů z časových poplatků složitější. V Příloze č. 4 je možné vidět na grafu z roku 2009 proporční rozdělení prodeje kuponů v průběhu roku. Tak jak je vidět v grafu a jak plyne z logiky časového zpoplatnění, největší množství kuponů je prodáno koncem předchozího roku a začátkem roku platnosti kuponu. To je způsobeno tím, že dopravci poptávající roční kupony, které jsou pro pravidelné průjezdy na zpoplatněných komunikacích nejvýhodnější, chtějí tento kupon využít v maximální možné míře. Z grafu je patrný následný výrazný pokles prodeje ročních kuponů až do konce roku. Tato skutečnost pak způsobuje, že příjmy z časového zpoplatnění jsou nejvyšší v prvních měsících daného roku a poté mají až do konce roku klesající trend. Pro potřeby modelu jsou tedy tato data nevhodná. Případně by bylo možné vycházet z denních, týdenních či měsíčních kuponů, ale s tím, jak se časová struktura kuponů v průběhu zkoumaných let měnila, to není taktéž vhodné.

Datový soubor byl tedy pro jednotlivé měsíce sestaven součinem celkových ročních příjmů a procentuálního podílu příjmů pro jednotlivé měsíce. Tento procentuální podíl byl stanoven následovně:

- Jako výchozí data pro výpočet procentuálního podílu posloužily měsíční mýtné výnosy z let 2007-2014.
- Pro jednotlivé měsíce každého roku byl vypočítán procentuální podíl měsíčních příjmů na příjmech celého roku.
- Následně byl tento procentuální podíl pro každý měsíc zprůměrován pro roky 2007-2014.

Dále byl takto zkonstruovaný měsíční procentuální podíl z výkonového zpoplatnění vynásoben celkovými ročními příjmy z časových kuponů, a to pro každý rok mezi lety 1999-2006. Tímto způsobem bylo dosaženo absolutních hodnot počítaných výnosů pro jednotlivé měsíce. v posledním kroku pak byly hodnoty upraveny do podoby procentuálních růstů oproti bazickému období ($Q1/2000 = 100$), podobně jako v případě výnosů z výkonového zpoplatnění.

Roční příjmy z časových kuponů pochází ze zdrojů SFDI a v modelu budou pojmenovány INCOME_CZ.

4.2. Hlavní vysvětlující proměnná

Hlavní vysvětlující proměnnou v modelu je reálný měnový kurz české koruny k euru ve formě přímé kotace. Data jsou čerpána z veřejně dostupných zdrojů na internetových stránkách České národní banky. Z uvedeného zdroje je možné získat hodnoty reálného měnového kurzu na čtvrtletní bázi, kde je bazické období stanoveno prvním čtvrtletním roku 2000, a tedy platí $Q1/2000 = 100$.

Pro potřeby ekonometrického modelu je ale nutné data transformovat na měsíční bázi. Pro jejich odhad byla tedy zvolena úprava pomocí tzv. interpolace kubickou spline funkcí, která odhadne křivku mezi jednotlivými kvartálními body a následně je tak možné odhadnout hodnoty pro jednotlivé měsíce v daném období (Čížková, 2015).

Výsledný průběh reálného měnového kurzu v letech 2000-2014 je možné pozorovat na příslušném grafu v Příloze č. 5. Proměnná bude v modelu uvedena pod názvem RER_CZKEUR.

4.3. První série kontrolních proměnných

Data o exportu a importu České republiky byla získána z veřejně dostupné databáze ARAD, která je součástí informačního servisu ČNB. Tato data byla následně upravena do formy procentuální změny exportu/importu vůči bazickému období, které je tvořeno obdobím $Q1/2000 = 100$. Na základě těchto údajů byly následně vypočteny hodnoty pro procentuální změny čistého exportu pro jednotlivá období. Čistý export bude v ekonometrickém modelu uveden pod zkratkou NX.

Z databáze ARAD bylo čerpáno také v případě hodnot hrubého domácího produktu a pro potřeby modelu byl vybrán HDP v běžných cenách vypočítaný pomocí výdajové metody. Hodnoty HDP byly stejně jako hodnoty reálného měnového kurzu uvedeny na čtvrtletní bázi, proto byla, opět pomocí interpolace kubickou spline funkcí, odhadnuta křivka mezi jednotlivými kvartálními body a na jejím základě odhadnuty hodnoty pro jednotlivé měsíce. Takto odhadnutý průběh HDP mezi lety 1999-2014 je možné vidět v Příloze č. 6. Absolutní hodnoty HDP byly následně převedeny do stejné formy jako čistý export, a tedy procentuální změny HDP oproti bazickému období $Q1/2000$, kde $Q1/2000 = 100$. V modelu bude hrubý domácí produkt figurovat pod zkratkou GDP.

Hodnoty dopravních výkonů na měsíční bázi pochází z neveřejných zdrojů ŘSD a tyto hodnoty byly ze strany ŘSD poskytnuty výhradně pro potřeby této práce. Data jsou opět upravena do formy procentuální změny dopravních výkonů oproti bazickému období $Q1/2000$ a v modelu bude proměnná uvedena pod názvem TR_OUTPUT.

4.4. Druhá série kontrolních proměnných

Do druhé série kontrolních proměnných spadá výše mýtných sazeb a výše průměrné vážené mýtné sazby. Hodnoty jednotlivých tarifních tabulek v letech 2007-2014 platných pro výkonové zpoplatnění byly čerpány z interních dat ŘSD a tyto hodnoty byly pro potřebu modelu využity ve formě absolutních hodnot výše mýtných sazeb. Jednotlivé hodnoty a změny v mýtných sazbách je možné nalézt v kapitole č. 1.2 *Výkonové zpoplatnění komunikací pro nákladní automobily* a tyto jednotlivé sazby jsou uváděny v Kč na jeden kilometr.

Pro potřeby modelu bylo na základě tarifních tabulek platných od roku 2007 vytvořeno celkem devět cenových kategorií v závislosti na emisní třídě a počtu náprav. Z pohledu emisních tříd byly vytvořeny tři kategorie, a to EURO 0-II, EURO III-IV a EURO V+.

Dále byla každá z výše zmíněné emisní kategorie rozčleněna dle počtu náprav. Výsledné proměnné a jejich názvy v ekonometrickém modelu jsou přehledně zobrazeny v Tabulce č. 7.

Tabulka 7: Kategorizace proměnné výše mýtných sazeb

Kategorie	Modelová zkratka
EURO 0-II se dvěma nápravami	P_EURO_0II_2
EURO 0-II se třemi nápravami	P_EURO_0II_3
EURO 0-II se čtyřmi a více nápravami	P_EURO_0II_4
EURO III-IV se dvěma nápravami	P_EURO_IIIIV_2
EURO III-IV se třemi nápravami	P_EURO_IIIIV_3
EURO III-IV se čtyřmi a více nápravami	P_EURO_IIIIV_4
EURO V+ se dvěma nápravami	P_EURO_V_2
EURO V+ se třemi nápravami	P_EURO_V_3
EURO V+ se čtyřmi a více nápravami	P_EURO_V_4

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnoty jednotlivých kuponů, tak jak jsou vyobrazeny v Tabulce č. 1, byly čerpány z neveřejných zdrojů ŘSD a v modelu budou označovány jako P_TICKET. Pro potřeby modelu byly brány v potaz pouze dvě kategorie kuponů, a to roční kupony pro automobily ve váhové kategorii 3,5-12 tun a roční kupony pro automobily těžší než 12 tun. Pouze tyto dvě kategorie byly totiž v ceníku zahrnuty po celou dobu fungování systému časového zpoplatnění. Hodnoty, jenž jsou zahrnuty do datasetu jsou pak aritmetickým průměrem hodnot těchto dvou kategorií.

Roční hodnoty vážené průměrné mýtné sazby byly čerpány z internetových stránek Pracovní skupiny pro elektronické mýtné a ze studie společnosti Inoxive s.r.o. (2015). Ačkoliv bylo i v tomto případě uvažováno o interpolaci dat pomocí kubické spline funkce, tyto hodnoty by v konečném důsledku nebyly více vypovídající pro jednotlivé měsíce, než použití roční hodnoty daného roku pro každý měsíc tohoto roku. Každý měsíc v daném roce je tedy vyjádřen stejnou hodnotou, jenž je dána roční hodnotou vážené průměrné mýtné sazby. Pro účely modelu je proměnná nazvána P_WAR.

Údaje o cenách pohonných hmot na měsíční bázi byly získány z veřejně dostupných zdrojů Federal Reserve Bank of St. Louis, a to konkrétně v podobě cen ropy DCOILBRENTU. Tyto ceny jsou tvořeny průměrem dílčích cen za daný měsíc. Pro účely modelu byly následně ceny přepočítány jako procentuální změna vůči bazickému období Q1/2000 (=100). V modelu se proměnná nachází pod názvem P_OIL.

Cena železniční dopravy je v datasetu vyjádřena pomocí „Indexu cen průmyslových výrobců podle CZ-CPA“, a to konkrétně dle „Indexu cen železniční dopravy“. Tento index je veřejně přístupný na internetových stránkách Českého statistického úřadu. Autoři indexu jeho hodnoty pro jednotlivé měsíce vztahují k průměrné hodnotě roku 2005, která je dána hodnotou 100. Pro účely práce byla tato metodologie sestavení indexu ponechána a v modelu bude proměnná vystupovat pod názvem P_TRAIN.

Délky zpoplatněných komunikací v letech 1999-2006 byly převzaty z Ročenek dopravy České republiky a pro roky 2007-2014 byly délky zpoplatněných komunikací převzaty z neveřejně dostupných dat ŘSD. Rozsah zpoplatněných komunikací pro obě časové období je možné nalézt v první kapitole této práce. V modelu je proměnná uvedena pod označením LENGHT_RN.

Poslední z druhé série kontrolních proměnných budou dummy proměnné ročního období, které budou v modelu uvedeny pod názvem SEASON a jejich konstrukce je následující. Kalendářní rok je rozdělen na čtyři úseky po třech měsících, a to tak, jak měsíce následují po sobě. První úsek tvoří leden-březen (SEASON_0103), druhý duben-červen (SEASON_0406), třetí červenec-září (SEASON_0709) a poslední říjen-prosinec (SEASON_1012). Pokud dané pozorování spadá do příslušného časového úseku, je mu přidělena hodnota 1, v případě, že dané pozorování do příslušného vymezeného úseku nespadá, tak je mu přidělena hodnota 0.

4.5. Popisné statistiky

Jak je zmíněno výše, kompletní dataset obsahuje pro oba ekonometrické modely celkem 192 pozorování. Toto číslo je ale nutné zredukovat, a to z důvodu omezené dostupnosti datového souboru k hlavní vysvětlující proměnné, a to pouze v letech 2000-2014. Celková četnost pozorování pro oba ekonometrické modely je tedy 180 pozorování.¹¹ Z tohoto celku pozorování bude tedy pro potřeby ekonometrického modelu časového zpoplatnění využít datový soubor v rozmezí let 2000-2006, tedy 84 pozorování, a pro potřeby ekonometrického modelu pro výkonové zpoplatnění bude využít datový soubor obsahující roky 2007-2014, tzn. 96 pozorování.

¹¹ Proměnné dopravních výkonů, výše mýtných sazeb a výše průměrné vážené mýtné sazby dosahují celkového počtu 96 pozorování, a to z důvodu, že jsou použity jen v případě ekonometrického modelu pro výkonové zpoplatnění a tyto data nejsou před rokem 2007 evidované. Proměnné P_EURO_V_(2), P_EURO_V_(3), P_EURO_V_(4) dosahují 48 pozorování, jelikož emisní skupina EURO V+ byla zavedena v platnost až od 1. 1. 2011, a proto tyto emisní skupiny nebudou v ekonometrickém modelu výkonového zpoplatnění uvažovány.

Tabulka č. 8 níže znázorňuje vybrané popisné statistiky všech proměnných použitých pro další analýzu.

Tabulka 8: Vybrané popisné statistiky všech proměnných použitých pro ekonometrickou analýzu

	Průměr	Medián	Modus	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
INCOME	591,61	684,33	#N/A	99,57	1 329,35	446,21
RER_CZKEUR	79,93	77,35	71,28	67,45	101,25	10,27
NX	15,65	16,39	#N/A	-20,34	59,03	15,88
GDP	164,02	174,81	212,89	100,00	212,89	30,27
TR_OUTPUT	124,70	100,88	#N/A	3,94	2 479,24	241,97
P_EURO_0-II_(2)	2,76	2,57	2,30	2,30	3,34	0,48
P_EURO_III-IV_(2)	2,09	1,90	1,70	1,70	2,61	0,42
P_EURO_V_(2)	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	0,00
P_EURO_0-II_(3)	4,54	4,12	3,70	3,70	5,67	0,91
P_EURO_III-IV_(3)	3,56	3,23	2,90	2,90	4,45	0,72
P_EURO_V_(3)	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	0,00
P_EURO_0-II_(4)	6,62	6,02	5,40	5,40	8,24	1,31
P_EURO_III-IV_(4)	5,16	4,68	4,20	4,20	6,44	1,04
P_EURO_V_(4)	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	0,00
P_TICKET	9 642,86	9 000,00	9 000,00	9 000,00	10 500,00	742,31
P_WAR	4,01	4,03	4,03	3,52	4,39	0,24
P_OIL	262,77	251,71	100,59	73,34	520,27	131,48
P_TRAIN	100,56	101,30	101,70	84,50	108,70	3,70
LENGHT_RN	1 096,72	964,20	1 446,20	798,00	1 446,20	254,68

Zdroj: data viz Datové zdroje, zpracování vlastní

5. Ekonometrický model

V této kapitole práce jsou na základě teoretických výstupů a datového souboru sestaveny ekonometrické modely, zvláště pro časové a výkonové zpoplatnění komunikací. Oba modely, tak jak jsou uvedeny níže (Rovnice č. 1 pro výkonové zpoplatnění a Rovnice č. 2 pro časové zpoplatnění), budou odhadnuty pomocí metody nejmenších čtverců.¹² Následně budou modely postupně upravovány tak, aby měl jejich tvar co možná největší vypovídací schopnost jako celek. Ekonometrické modely mají následující tvar:

1. Ekonometrický model pro výkonové zpoplatnění

$$\begin{aligned} L_INCOME_VZ = & \beta_0 + \beta_1 L_RER_CZKEUR + \beta_2 L_NX + \beta_3 L_GDP + \beta_4 \\ & L_TR_OUTPUT + \beta_5 P_EURO_0II_2 + \beta_6 P_EURO_IIIIV_2 + \beta_7 P_EURO_0II_3 + \\ & \beta_8 P_EURO_IIIIV_3 + \beta_9 P_EURO_0II_4 + \beta_{10} P_EURO_IIIIV_4 + \beta_{11} L_P_WAR + \\ & \beta_{12} L_P_OIL + \beta_{13} L_P_TRAIN + \beta_{14} L_LENGHT_RN + \beta_{15} SEASON_0103 + \\ & \beta_{16} SEASON_0406 + \beta_{17} SEASON_0709 + \beta_{18} SEASON_1012 + u \end{aligned}$$

2. Ekonometrický model pro časové zpoplatnění

$$\begin{aligned} L_INCOME_CZ = & \beta_0 + \beta_1 L_RER_CZKEUR + \beta_2 L_NX + \beta_3 L_GDP + \beta_4 \\ & L_P_TICKET + \beta_5 L_P_OIL + \beta_6 L_P_TRAIN + \beta_7 L_LENGHT_RN + \beta_8 \\ & SEASON_0103 + \beta_9 SEASON_0406 + \beta_{10} SEASON_0709 + \beta_{11} SEASON_1012 + u \end{aligned}$$

Parametry β představují v obou rovnicích parametry modelu a „ u “ reprezentuje náhodnou složku modelu, která zachycuje individuální odchylky.

5.1. Ekonometrický model pro výkonové zpoplatnění

Ještě před odhadnutím vícenásobné lineární regrese, tak jak je uvedena v Rovnici č. 1, je nutné tuto odhadovanou rovnici upravit z důvodu nesplněných předpokladů regresní analýzy. Jedním z předpokladů je nezávislost proměnných tak, aby mezi sebou tyto proměnné nebyly příliš vysoce korelovány. Vysoká korelace mezi jednotlivými proměnnými nesplňuje požadavek na absenci multikolinearity. Za předpokladu, že v datech existuje multikolinearita, výsledky regrese mohou být nespolehlivé a neúnosná multikolinearita tak zvyšuje pravděpodobnost, že nezávislá proměnná bude shledána

¹² Varianta HC1 – směrodatné chyby jsou robustní vůči heteroskedasticitě.

statisticky nevýznamnou a bude z modelu vyřazena. Nějaká multikolinearita se vyskytuje mezi všemi proměnnými, je tedy nutné následně testovat, jestli je tato vzájemná vazba mezi proměnnými únosná či nikoliv. V případě silné lineární závislosti u vysvětlujících proměnných je pak multikolinearita škodlivá a může zapříčinit nevýznamnost t-testů.

Z důvodu přesné kolinearit byly tedy z modelu, jak je uveden v Rovnici č. 1, vynechány následující proměnné: P_EURO_0II_3, P_EURO_IIIIV_3, P_EURO_0II_4, P_EURO_IIIIV_4. Z modelu byla vyřazena také proměnná L_P_OIL, a to z důvodu vysoké lineární závislosti s hlavní vysvětlující proměnnou. Odhadovaný tvar rovnice je tedy následující:¹³

$$3. \quad L_INCOME_VZ = \beta_0 + \beta_1 L_RER_CZKEUR + \beta_2 L_NX + \beta_3 L_GDP + \beta_4 L_TR_OUTPUT + \beta_5 P_EURO_0II_2 + \beta_6 P_EURO_IIIIV_2 + \beta_7 L_P_WAR + \beta_8 L_P_TRAIN + \beta_9 L_LENGHT_RN + \beta_{10} SEASON_0103 + \beta_{11} SEASON_0406 + \beta_{12} SEASON_0709 + \beta_{13} SEASON_1012 + u$$

Odhadnuté výsledky modelu z Rovnice č. 3 je možné vidět ve výsledné tabulce (Tabulka č. 11). Dále v textu bude model figurovat pod označením Model č. 1.

V takto odhadnutém modelu je nutné zjistit, jestli se v něm nevyskytuje výše zmíněný problém multikolinearity. Jelikož model obsahuje více, než dvě vysvětlující proměnné, je nutné vytvořit sady pomocných regresí, které případnou lineární závislost vysvětlujících proměnných odhalí. Poté je nutné porovnat koeficienty determinace u pomocných regresí s koeficientem determinace celého modelu z Rovnice č. 3. Jednotlivé koeficienty determinace původní a pomocných regresí jsou vyobrazeny v Tabulce č. 9.

Tabulka 9: Koeficienty determinace původní a pomocných regresí z Modelu č. 1

Vysvětlovaná proměnná	R_sq
L_INCOME_VZ	0,891
L_RER_CZKEUR	0,564
L_NX	0,636
L_GDP	0,805
L_TR_OUTPUT	0,046
L_P_WAR	0,856
L_P_TRAIN	0,429
L_LENGHT_RN	0,858
P_EURO_0II_2	<u>0,998</u>
P_EURO_IIIIV_2	<u>0,998</u>

¹³ Písmena L před vybranými proměnnými značí odhad těchto proměnných ve zlogaritmovaném tvaru

Vysvětlovaná proměnná	R_sq
SEASON_0103	0,736
SEASON_0406	0,454
SEASON_0709	0,375

Zdroj: data viz Datové zdroje, vlastní zpracování

V Modelu č. 1 se multikolinearita vyskytuje ve dvou případech, a to u proměnných P_EURO_0II_2 a P_EURO_IIIIV_2. U těchto proměnných jsou koeficienty determinace vyšší než v původním modelu a multikolinearita je zde tudíž neúnosná.

Mimo problém s multikolinearitou je nutné ověřit, zdali se v Modelu č. 1 vyskytl také problém přítomné heteroskedasticity. Přítomnost heteroskedasticity říká, že rozptyl náhodné složky nebyl shodný pro všechna pozorování, měnil se tedy v závislosti na hodnotách vysvětlujících proměnných. Pro ověření, zdali se heteroskedasticita v modelu skutečně vyskytuje, bylo využito testování pomocí Whiteova testu. Dle Whiteova testu není heteroskedasticita v modelu přítomna na 5% hladině významnosti: $P(\text{Chí-kvadrát}(80) > 85,393512) = 0,319314$.

Odhadnutý Model č. 1 tedy nesplňuje podmínku únosné lineární závislosti mezi vysvětlujícími proměnnými. Pro následující postup bylo tedy zvoleno vynechání vysvětlujících proměnných P_EURO_0II_2 a P_EURO_IIIIV_2 a model (Model č. 2) byl odhadnut v následujícím tvaru, jak je možné vidět v Rovnici č. 4:

$$4. \quad L_INCOME_VZ = \beta_0 + \beta_1 L_RER_CZKEUR + \beta_2 L_NX + \beta_3 L_GDP + \beta_4 L_TR_OUTPUT + \beta_5 L_P_WAR + \beta_6 L_P_TRAIN + \beta_7 L_LENGHT_RN + \beta_8 SEASON_0103 + \beta_9 SEASON_0406 + \beta_{10} SEASON_0709 + \beta_{11} SEASON_1012 + u$$

Odhad Modelu č. 2 je uveden v Tabulce č. 11. Pro testování multikolinearity v Modelu č. 2 bylo postupováno stejným způsobem jako v případě Modelu č. 1. V Tabulce č. 10 je možné pozorovat porovnání regresních koeficientů původního modelu a pomocných regresí.

Tabulka 10: Koeficienty determinace původní a pomocných regresí z Modelu č. 2

Vysvětlovaná proměnná	R_sq
L_INCOME_VZ	0,849
L_RER_CZKEUR	0,553
L_NX	0,607
L_GDP	0,791

Vysvětlovaná proměnná	R_sq
L_TR_OUTPUT	0,044
L_P_WAR	0,491
L_P_TRAIN	0,273
L LENGHT_RN	0,646
SEASON_0103	0,732
SEASON_0406	0,452
SEASON_0709	0,374

Zdroj: data viz Datové zdroje, vlastní zpracování

Jak je možné vidět v Tabulce č. 10, koeficienty determinace jednotlivých pomocných regresí jsou ve všech případech nižší než u původní regrese Modelu č. 2. Na tomto základě lze tedy soudit, že multikolinearita je v Modelu č. 2 únosná. Na základě ověření pomocí Whiteova testu byla prokázána nulová hypotéza o přítomnosti homoskedasticity v modelu na 5% hladině významnosti: $P(\text{Chí-kvadrát}(59) > 68,877342) = 0,177849$. Na základě testu normality reziduí, tj. nulové střední hodnoty a konstantního rozptylu, lze také pro Model č. 2 přijmout nulovou hypotézu o normálním rozdělení, kde $\text{Chí-kvadrát}(2) = 1,437 [0,4875]$.¹⁴

Dle celkového f-testu ($P\text{-hodnota}(F) = 4,40e-40$) lze říci, že je model jako celek vhodný a statisticky významný. Regresí bylo vysvětleno 86,47 % variability modelu. Tak vysoký koeficient determinace může vytvářet podezření o přítomnosti zdánlivé regrese, ale v případě odhadu modelu pro výkonové zpoplatnění se i tak vysoký koeficient determinace jeví jako reálný. Výnosy z mýta jsou totiž ve svém principu závislé převážně na třech faktorech, a to dopravních výkonech, vážené průměrné mýtné sazbě a délce zpoplatněných komunikací.¹⁵ Všechny tyto tři proměnné jsou v Modelu č. 2 zahrnuty a vysoký koeficient determinace se tak jeví jako přijatelný.¹⁶

Na základě výše popsaného budou tedy výsledky Modelu č. 2 interpretovány v následující kapitole.

Výsledky odhadnutých ekonometrických modelů pro výkonové zpoplatnění jsou uvedeny v Tabulce č. 11 níže.

¹⁴ Jelikož se jedná o panelová data, lze předpokládat nulová hypotéza o nepřítomnosti autokorelace v modelech.

¹⁵ Za předpokladu, že je odhadnut model, kde jsou v roli kontrolních proměnných pouze tyto tři vysvětlující proměnné, v takovém případě je vysvětleno 71 % variability modelu.

¹⁶ Dopravní výkony, vážená průměrná sazba a délka zpoplatněných komunikací působí na výnosy z mýta přímo. Existují samozřejmě také vlivy, které na výnosy z mýta působí nepřímo. Tyto vlivy působí na mýtné výnosy vesměs skrze proměnnou dopravních výkonů. V odhadovaném modelu jsou tudíž schovány právě pod touto vysvětlující proměnnou.

Tabulka 11: Regrese vysvětlující vliv reálného měnového kurzu na mýtné výnosy

Regrese vysvětlující vliv reálného měnového kurzu na mýtné výnosy						
	Model č. 1		Model č. 2		Model č. 3	
const	2,7637		0,8032		-0,3151	
	3,5488		3,6311		6,8780	
L_RER_CZKEUR	-0,7942	***	-0,9367	**		
	0,2958		0,3822			
RER_CZKEUR					-0,0702	
					0,1999	
RER_CZKEUR_2					0,0004	
					0,0014	
L_NX	0,0657	**	0,0614	*	0,0616	*
	0,0292		0,0325		0,0326	
L_GDP	1,1035	***	1,2834	***	1,2938	***
	0,3795		0,3685		0,3876	
L_TR_OUTPUT	0,0140		0,0136		0,0135	
	0,0152		0,0127		0,0129	
L_P_WAR	0,2161		1,0045	***	0,9846	***
	0,3237		0,1729		0,1980	
L_P_TRAIN	-0,2324		-0,4482	**	-0,4422	**
	0,2063		0,1943		0,1979	
L LENGHT_RN	0,1875		0,5250	***	0,5337	***
	0,1544		0,1069		0,1131	
P_EURO_0II_2	1,3881	***				
	0,2398					
P_EURO_IIIIV_2	-1,4098	***				
	0,2523					
SEASON_0103	0,0004		0,0146		0,0133	
	0,0399		0,0419		0,0409	
SEASON_0406	-0,0006		0,0018		8,0817E-06	
	0,0235		0,0249		0,0255	
SEASON_0709	-0,0098		-0,0133		-0,0145	
	0,0253		0,0242		0,0255	
R_sq	0,8912		0,8647		0,8648	

Symbolicky vyznačené statistické významnosti koeficientů: *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1

Zdroj: data viz Datové zdroje, zpracování vlastní

5.1.1. Interpretace výsledků pro model výkonového zpoplatnění

5.1.1.1. Hlavní vysvětlující proměnná

Hlavní vysvětlující proměnnou v modelu je reálný měnový kurz české koruny k euru. Na základě odhadů v Modelu č. 2 lze vyvrátit stanovenou nulovou hypotézu, která říká, že v případě výkonového zpoplatnění má zvýšení hodnoty reálného měnového kurzu pozitivní vliv na změnu výnosů pocházejících ze systému výkonového zpoplatnění, tzn., že znehodnocení reálného měnového kurzu povede k růstu výnosů z mýta. Jak je možno pozorovat z výsledů Modelu č. 2, konkrétně 1% znehodnocení reálného měnového kurzu koruny k euru povede k cca 0,9% poklesu výnosů z mýta a tento negativní vliv je také významný na 5% hladině významnosti.

Dá se předpokládat, že na základě vyvrácení očekávaného působení mezi reálným měnovým kurzem a výnosy z mýta neplatí jednotlivé očekávané působení mezi kontrolními proměnnými řetězce, jak je vyobrazen na Obrázku č. 1. V tomto řetězci jsou čtyři dílčí vztahy, z čehož plyne, že jeden nebo tři z těchto vztahů jsou proti očekávání negativní, tak, aby byl výsledný vztah mezi reálným měnovým kurzem a výnosy z mýta také negativní.

Jako nejpravděpodobnější se jeví varianta negativního vztahu mezi proměnnou reálného měnového kurzu a čistého exportu, tak jak jej popisuje nesplněný předpoklad M-L podmínky a z něj plynoucí efekt J-křivky, viz Boyd a kol. (2001). Vzhledem ke krátkodobému charakteru měsíčních dat je tedy negativní efekt mezi reálným měnovým kurzem a výnosy z mýta možný. Dá se předpokládat, že za jinak stejných podmínek a v případě splnění M-L podmínky v dlouhém období bude výsledný vztah reálného měnového kurzu na mýtné výnosy v dlouhodobém horizontu pozitivní.

Druhou možností negativního vztahu mezi proměnnými v řetězci z Obrázku č. 1 je případný negativní vztah mezi dopravními výkony a mýtnými výnosy. Tak jak je řečeno v teoretické části, nutným předpokladem pro pozitivní vztah mezi těmito proměnnými je konstantní nebo rostoucí průměrná vážená mýtná sazba. Jak je možné vidět v Tabulce č. 6, vážená průměrná mýtná sazba byla mezi lety, až na dvě výjimky, klesající, což by mohlo negativní efekt vysvětlit. Tento efekt ovšem v modelu potvrzen nebyl, jelikož na základě výsledků modelu ovlivňují dopravní výkony mýtné výnosy pozitivně. Zde ale může hrát roli opět charakter zvolených dat, a to z toho důvodu, že jsou hodnoty vážené průměrné mýtné sazby zveřejňovány pouze na roční bázi. Tyto roční hodnoty pak byly pro potřeby modelu použity tak, že každý měsíc daného roku je vyjádřen stejnou hodnotou. Je pravděpodobné, že takový charakter dat pak optimálně nereflektuje vztah mezi proměnnými. Nicméně i přes neoptimální charakter použitých dat je na základě minulého vývoje v České republice evidentní pozitivní vztah mezi dopravními výkony a výnosy, viz Příloha č. 2. Tento vztah se jeví jako konstantní, a to právě proto, že snižování vážené průměrné mýtné sazby je kompenzováno přibližně stejným efektem způsobeným zvyšováním nominálních mýtných sazeb.

Negativní vztah mezi proměnnými čistého exportu a HDP nelze vyloučit, nicméně na základě minulých empirických studií (např. Balassa, 1977 nebo Kruegerová, 1977) a prokázaném pozitivním vlivu v Modelu č. 2 je tato varianta nepravděpodobná. Stejně tak

lze na základě minulosti pozorovat pozitivní vztah mezi HDP a dopravními výkony, viz Inoxive, s.r.o. (2015), jenž byl prokázán také v Modelu č. 2 této práce, proto jej stejně jako vztah čistého exportu a HDP nebudu považovat za pravděpodobný.

5.1.1.2. První série vysvětlujících proměnných

Do první série kontrolních proměnných byly zahrnuty čistý export, HDP a dopravní výkony. U všech třech proměnných bylo dosaženo výsledků očekávaných na základě teoretického modelu, a tedy všechny tři proměnné působí na vysvětlovanou proměnnou pozitivním vlivem. Vyjádřeno čísly, 1% zvýšení čistého exportu, zapříčiněné růstem exportu či poklesem importu, povede ke zvýšení výnosů z mýta o 0,06 %, 1% zvýšení HDP povede ke zvýšení výnosů z mýta o 1,28 % a 1% zvýšení dopravních výkonů způsobí 0,01% zvýšení mýtných výnosů. Pozitivní vlivy těchto tří vysvětlujících proměnných byly odhadnuty s rozdílnými hladinami statistické významnosti. Nejvíce statisticky významnou proměnnou je hrubý domácí produkt, který je významný na 1% hladině významnosti, následuje ho čistý export s významností na 10% hladině významnosti a proměnná dopravních výkonů se prokázala jako statisticky nevýznamná. U proměnné dopravních výkonů je také evidentní nízký koeficient pozitivního vlivu. Tak jak je naznačeno v teoretickém modelu, tento vliv je pravděpodobně nízký z důvodu tarifního zvýhodnění neekologičtějších kategorií vozidel, což může způsobit obnova vozového parku jednotlivých dopravců. Tento jev je evidentní z pohledu na klesající průměrné vážené mýtné sazby mezi jednotlivými lety ve zkoumaném období.¹⁷ Pokles průměrné vážené sazby pak negativně působí na pozitivní vliv koeficientu dopravních výkonů.

Čížková (2015) dospěla ve své práci k závěru, že z důvodu tarifního zvýhodňování neekologičtějších typů vozidel jsou dopravci motivováni k investicím do pořízení vozů s nižší emisní zátěží, což se vzhledem k nastavení mýtného systému v České republice negativně promítne do příjmů z mýtného systému. Tento závěr se dá považovat za shodný s výsledky vztahu mezi dopravními výkony a výnosy z mýta interpretovaném výše.

¹⁷ K meziročnímu růstu vážené průměrné mýtné sazby došlo pouze mezi lety 2010-2011 a 2011-2012.

5.1.1.3. *Druhá série vysvětlujících proměnných*

Do druhé série kontrolních proměnných byly zahrnuty proměnné výše mýtných sazeb, výše průměrné vážené sazby, ceny pohonných hmot, ceny železniční dopravy, délky zpoplatněných komunikací a ročního období.

Proměnné výše vážené průměrné mýtné sazby a délky zpoplatněných komunikací jsou obě významné na 1% hladině významnosti. U těchto proměnných je před jejich koeficientem také kladné znaménko, což značí pozitivní vliv, jenž byl očekáván na základě teoretického modelu. Větší vliv na zvýšení výnosů z mýta je viditelný u proměnné L_P_WAR , kdy 1% zvýšení této ceny vyvolá 1% zvýšení výnosů. Jednoprocentní zvýšení délky zpoplatněných komunikací pak v případě L_LENGHT_RN vyvolá zvýšení výnosů o 0,52 %.

Negativní vliv na vysvětlovanou proměnnou vykazuje kontrolní proměnná ceny železniční dopravy, a to tak, že 1% zvýšení v cenách železniční dopravy vede ke snížení výnosů z mýta o 0,45 %. Tento negativní vliv je významný na 5% hladině významnosti.

Takový výsledek je odlišný proti očekávání z teoretického modelu a poměrně zvláštní. V teoretické rovině, ve chvíli, kdy dojde ke zvýšení cen železniční dopravy, měli by dopravci substituovat železnice silnicemi a částečně přesunout svou přepravu od vlaků k nákladním automobilům. Za předpokladu, že tento krok dopravci udělají, měla by růst poptávka po automobilové dopravě a z toho plynoucí dopravní výkony na silnicích (včetně zpoplatněných komunikací). V ten moment by teoreticky mělo dojít k růstu výnosů z mýta, jelikož vzrostly dopravní výkony a sazby zůstaly nezměněny (sazby se za zkoumané období měnily pouze dvakrát, kdežto pohyby indexu cen železniční dopravy byly evidovány na měsíční bázi). Na druhou stranu lze předpokládat, že dopravci v krátkém období nesubstituuji nákladní vlakovou dopravu tou automobilovou, ale tyto rozhodnutí dělají na základě dlouhodobějších strategií a významnějších cenových výkyvů. Jistou roli v tomto negativním vlivu mohou hrát také dopravní společnosti, jejichž úloha spočívá pouze v přepravě zboží, nikoliv v jejich výrobě. Tyto nákladní automobilové dopravní společnosti si tak mohou ostatní firmy najímat k přepravě zboží (např. v případě substituce železniční dopravy dopravou automobilovou). U společností zabývajících se pouze přepravou zboží se dá očekávat snaha o neustálou obnovu vozového parku, a to z důvodu snížení mezních nákladů na ujetý kilometr. Taková obnova vozového parku by následně vedla k přesunu dopravních výkonů na

zpoplatněných komunikacích do emisních kategorií s nejnižší mýtnou sazbou a v důsledku toho k poklesu vážené průměrné mýtné sazby. Pokles vážené průměrné mýtné sazby poté vede ceteris paribus k poklesu mýtných výnosů.

U dummy proměnných ročního období lze pozorovat jak pozitivní, tak negativní vlivy jednotlivých proměnných. Kontrolní skupinou byla v modelu skupina měsíců říjen až prosinec. Pro období leden až březen je potvrzen očekávaný vyšší vliv na výnosy z mýtného oproti kontrolní skupině. Stejně tak dosahuje vyššího vlivu oproti kontrolní skupině proměnná SEASON_0406. Nižšího vlivu naopak dosahuje proměnná SEASON_0709. Všechny tři proměnné jsou ale statisticky nevýznamné, což může být v souladu s nejistým očekáváním v teoretickém modelu. Alternativní možností pro zlepšení vypovídacích schopností jednotlivých proměnných by mohlo být rozdělení roku na jednotlivé měsíce, nikoliv na čtvrtletí. Případně pak stanovení jednotlivých čtvrtletí pomocí jiných po sobě jdoucích měsíců.

Proměnné P_EURO_0II_2 a P_EURO_IIIIV_2 byly odhadnuty pouze v Modelu č. 1 s nižší s omezenou vypovídací schopností zapříčiněnou přítomností multikolinearity a heteroskedasticity. U obou proměnných byl očekáván pozitivní vliv na mýtné výnosy, toto očekávání bylo však naplněno pouze v případě emisní třídy EURO 0-II pro automobily s dvěma nápravami. V případě emisní skupiny EURO III-IV se prokázal vliv negativní. Čížková (2015) došla ve své práci k závěrům, že vliv výše mýtných sazeb na mýtné výnosy závisí na tom, zdali došlo či nedošlo k navýšení mýtných sazeb v nejvýhodnějších emisních skupinách. Navýšení mýtných sazeb ve skupině EURO V pak vedlo ke zvýšení podílu automobilů v nižších emisních třídách a naopak. Od zavedení emisní třídy EURO V v systému elektronického mýta v České republice v roce 2011 byla při následující změně tarifní tabulky v roce 2012 výše mýtných sazeb pro tuto emisní třídu nezměněna, k navýšení výše mýtných sazeb pro emisní třídu EURO V došlo až při úpravě tarifní tabulky v roce 2015. Toto navýšení již ale nezasahuje do datasetu této práce. Na základě výsledků Čížkové (2015) je tedy záporné znaménko u koeficientu EURO_IIIIV_2 relevantní, jelikož ve zkoumaném období nedošlo ke zvýšení mýtných sazeb ve skupině s nejnižší emisní zátěží oproti skupinám s větším negativním vlivem na životní prostředí. V takovém případě se ale výsledky Modelu č. 1 jeví jako zmatečné. V případě že, u dvou zkoumaných emisních skupin s vyšší zátěží na životní prostředí vyšly koeficienty opačné, očekával bych tento výsledek spíše naopak, a to negativní vliv

u proměnné EURO_0II_2 a pozitivní vliv u proměnné EURO_IIIIV_2. Za předpokladu že by byly mýtné výnosy dané kategorie považovány jako substitut podílu nákladních automobilů této kategorie v celém spektru nákladních automobilů, pozitivní vliv u proměnné EURO_0II_2 by naznačoval zvýšení podílu automobilů v této emisní skupině na celku a naopak negativní vliv u proměnné EURO_IIIIV_2 by značil snížení tohoto podílu. Z logiky věci by ale měly být tyto vlivy opačné, protože se dá očekávat, že s růstem sazeb v obou zkoumaných emisních skupinách a při konstantních sazbách ve skupině EURO V by se spíše vyplatilo přecházet dopravcům do kategorií s nižší emisní zátěží, a tedy i nižší sazbou, v případě skupiny EURO 0-II, jelikož jejich mýtné sazby jsou vyšší než ve skupině EURO III-IV a mají tedy vyšší nákladovost spojenou s nastavenou tarifní politikou. Dalo by se tedy očekávat, že motivace pro nahrazení starých automobilů novými bude vyšší pro dopravce v nižších emisních třídách a podíl těchto aut, a tedy i výnosů z mýta, bude pro tuto kategorii klesat více oproti kategoriím vyšších emisních tříd (EURO_IIIIV_2). Jak je zmíněno výše, výsledky Modelu č. 1 ukazují opačné výsledky oproti této úvaze, což může být způsobeno horší vypovídací schopností modelu jako celku.¹⁸

5.2.Reálný měnový kurz a čistý export, při němž jsou výnosy z mýta maximální

Jak je možné vidět v Tabulce č. 11 s výsledky zkoumání vlivů u výkonového zpoplatnění, tak byl zkonstruován také Model č. 3. Tento model představuje hledání hodnot reálného měnového kurzu a čistého exportu, při kterém by byly mýtné výnosy maximální. V případě reálného měnového kurzu se hodnotu představující maximální výnosy z mýta podařilo prokázat a následně k ní pak byla dopočítána příslušná hodnota čistého exportu. Konstrukce je následující. Model č. 3 je postaven na základě Modelu č. 2. Změnou oproti Modelu č. 2 je použití proměnné reálného měnového kurzu v nezlogaritmovaném tvaru, a to z důvodu lepší interpretace, a přidání druhé mocniny této proměnné (RER_CZKEUR_2). Odhadovaná Rovnice č. 5 tedy vypadá následovně:

$$5. \quad L_INCOME_VZ = \beta_0 + \beta_1 RER_CZKEUR + \beta_2 RER_CZKEUR_2 + \beta_3 L_NX + \beta_4 L_GDP + \beta_5 L_TR_OUTPUT + \beta_6 L_P_WAR + \beta_7 L_P_TRAIN + \beta_8$$

¹⁸ V případě, že byly emisní skupiny 0-II a III-IV pro automobily s dvěma nápravami nahrazeny stejnými emisními skupinami pro automobily se třemi a čtyřmi nápravami, výsledky byly totožné. Tzn. pozitivní vliv na výnosy u kategorie nižší emisní třídy a negativní vliv u kategorie vyšší emisní třídy.

$$L_LENGHT_RN + \beta_9 \text{ SEASON_0103} + \beta_{10} \text{ SEASON_0406} + \beta_{11} \text{ SEASON_0709} + \beta_{12} \text{ SEASON_1012} + u$$

Jak je možné pozorovat z výsledků Modelu č. 3, jednotlivé vlivy působení vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou proměnnou se oproti interpretovanému Modelu č. 2 neliší. V Modelu č. 3 nebyla potvrzena přítomnost heteroskedasticity, ale vyskytuje se problém neúnosné multikolinearity, kterou způsobují proměnné RER_EURCZK a RER_EURCZK_2. Tyto proměnné ale z modelu nelze vyřadit, jelikož by následně nebylo možné bod zlomu u reálného měnového kurzu dopočítat.

Optimální hodnota reálného měnového kurzu byla následně počítána na základě rovnice

$$\text{Optimální čistý export} = \text{koeficient RER_CZKEUR} / -2 * \text{koeficient RER_CZKEUR_2}.^{19}$$

Hodnota reálného měnového kurzu, při níž jsou výnosy z mýta maximální, pak činí 89. Je ale nutné si uvědomit, že to není skutečná hodnota reálného měnového kurzu, ale je to hodnota, která se vztahuje k bazické hodnotě v prvním čtvrtletí roku 2000 (Q1/2000 = 100). Dopočítáním na základě zkoumaného vzorku dat lze této hodnotě reálného měnového kurzu přisoudit hodnotu čistého exportu ve výši – 4 563 mil. Kč. Je však třeba připomenout omezenou vypovídající schopnost modelu z důvodu přítomnosti multikolinearity.

5.3. Ekonometrický model pro časové zpoplatnění

Odhad ekonometrického modelu pro časové zpoplatnění vychází z Rovnice č. 2, jak je uvedena v úvodu této kapitoly. V prvním kroku jsou z rovnice z důvodu neúnosné kolinearity vyřazeny proměnné L_GDP, L_P_TICKET, L_P_OIL a L_LENGHT_RN. První odhad modelu (Model č. 4) tedy vycházel z následující Rovnice č. 6:

$$6. \quad L_INCOME_CZ = \beta_0 + \beta_1 L_RER_CZKEUR + \beta_2 L_NX + \beta_3 L_P_TRAIN + \beta_4 \text{ SEASON_0103} + \beta_5 \text{ SEASON_0406} + \beta_6 \text{ SEASON_0709} + \beta_7 \text{ SEASON_1012} + u$$

¹⁹ Obdobným způsobem počítal optimální teplotu (bod zlomu) určující návštěvnost na hokejových zápasech české nejvyšší soutěže Lahvička (2010). Ve výpočtu optimální hodnoty čistého exportu na výnosy z mýta byl využit stejný princip.

Odhadnuté parametry Modelu č. 4 jsou uvedeny v Tabulce č. 14. V první řadě je opět nutné podívat se na problém s multikolinearitou. Byly tedy opět sestaveny pomocné regrese, jejichž odhadnuté koeficienty determinace je možné vidět v Tabulce č. 12.

Tabulka 12: Koeficienty determinace původní a pomocných regresí z Modelu č. 4

Vysvětlovaná proměnná	R_sq
L_INCOME_CZ	0,844
L_RER_CZKEUR	0,874
L_NX	0,620
L_P_TRAIN	0,523
SEASON_0103	0,552
SEASON_0406	0,457
SEASON_0709	0,444

Zdroj: data viz Datové zdroje, zpracování vlastní

Z Tabulky č. 12 je zřejmé, že koeficient determinace u pomocné rovnice s vysvětlovanou proměnnou L_RER_CZKEUR přesahuje koeficient determinace původního modelu a multikolinearita v původním modelu je z toho důvodu neúnosná. Na tomto základě bude proměnná L_RER_CZKEUR z původního modelu vyřazena a model (Model č. 5) bude odhadnut v následujícím tvaru:

$$7. \quad L_INCOME_CZ = \beta_0 + \beta_1 L_NX + \beta_2 L_P_TRAIN + \beta_3 SEASON_0103 + \beta_4 SEASON_0406 + \beta_5 SEASON_0709 + \beta_6 SEASON_1012 + u$$

Odhadnuté parametry modelu z Rovnice č. 7 jsou uvedeny v Tabulce č. 14. Po sestavení pomocných regresí je možné považovat multikolinearitu v Modelu č. 5 za únosnou, viz Tabulka č. 13 s regresními koeficienty pomocných regresí.

Tabulka 13: Koeficienty determinace původní a pomocných regresí z Modelu č. 5

Vysvětlovaná proměnná	R_sq
L_INCOME_CZ	0,619
L_NX	0,592
L_P_TRAIN	0,441
SEASON_0103	0,542
SEASON_0406	0,422
SEASON_0709	0,398

Zdroj: data viz Datové zdroje, zpracování vlastní

Pomocí Whiteova testu byla v Modelu č. 5 prokázána nulová hypotéza o přítomnosti homoskedasticity na 5% hladině významnosti: $P(\text{Chí-kvadrát}(14) > 6,908603) = 0,938178$. Na základě testu normality reziduí je možné přijmout na 1% hladině významnosti nulovou hypotézu o normálním rozdělení ($\text{Chí-kvadrát}(2) = 7,073$ [p-

hodnota = 0,0291]). Na základě celkového f-testu (P-hodnota (F) = 2,65e-08) se model jako celek jeví vhodný a statisticky významný a regresí modelu bylo vysvětleno 61,85 % variability modelu. Na základě výše popsaného budou výsledky Modelu č. 5 interpretovány v následující kapitole.

Výsledky odhadnutých ekonometrických modelů pro časové zpoplatnění jsou uvedeny v Tabulce č. 14 níže.

Tabulka 14: Regrese vysvětlující vliv reálného měnového kurzu na kuponové výnosy

Regrese vysvětlující vliv reálného měnového kurzu na kuponové výnosy						
	Model č. 4		Model č. 5		Model č. 6	
const	16,4312	***	25,1199	***	21,6073	***
	5,3270		8,0456		4,1025	
L_RER_CZKEUR	-3,3061	***				
	0,4203					
L_NX	0,0299		0,1500	***		
	0,0255		0,0316			
NX					2,4265E-05	***
					2,7194E-06	
NX_2					6,3546E-10	***
					1,8631E-10	
L_P_TRAIN	0,7032		-4,4004	**	-3,5884	***
	1,2977		1,7352		0,8889	
SEASON_0103	-0,0530		-0,2174	***	-0,1864	***
	0,0469		0,0647		0,0420	
SEASON_0406	0,0246		-0,0708		-0,0423	
	0,0430		0,0637		0,0398	
SEASON_0709	0,0361		-0,0566		-0,0094	
	0,0423		0,0627		0,0389	
R_sq	0,8463		0,6185		0,7457	

Symbolicky vyznačené statistické významnosti koeficientů: *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1

Zdroj: data viz Datové zdroje, zpracování vlastní

5.3.1. Interpretace výsledků pro model časového zpoplatnění

5.3.1.1. Hlavní vysvětlující proměnná

Hlavní vysvětlující proměnnou modelu pro časové zpoplatnění byla opět proměnná reálného měnového kurzu. Jak je z výsledné Tabulky č. 14 zřetelné, tato proměnná není v Modelu č. 5, jenž se jeví pro odhad vlivů působících na výnosy z časových kuponů jako nejlepší, zahrnuta. Proměnná bude tedy interpretována z odhadu Modelu č. 4, který je

zasazený problémem neúnosné multikolinearity, a disponuje tedy omezenou vypovídací schopností.

Jak je možné pozorovat z výsledků Modelu č. 4, nulová hypotéza, vyslovená v kapitole 3.2 *Teoretický model*, nelze potvrdit ani v jednom z jejích bodů. Koeficient proměnné říká, že 1% zvýšení reálného měnového kurzu koruny k euru vede ke snížení výnosů z časového zpoplatnění o 3,3 % a tento vliv vysvětlující proměnné je statisticky významný na 1% hladině významnosti. Tento negativní vliv není možné vysvětlit pomocí řetězce působení mezi reálným měnovým kurzem a výnosy definovaným v teoretické části této práce, jelikož v tomto řetězci v případě časového zpoplatnění téměř nehraje roli efekt dopravních výkonů. Není tedy možné identifikovat vztah mezi HDP, dopravními výkony a výnosy z časového zpoplatnění. Reálný měnový kurz musí tedy v případě časového zpoplatnění ovlivňovat výnosy z kuponů pomocí jiného mechanismu.

V Příloze č. 7 je vyobrazen graf absolutních hodnot exportu a importu České republiky v letech 1999-2006. Z grafu je patrný růstový trend obou ukazatelů ve zkoumaných letech. To potvrzuje tvrzení z Analýzy zahraničního obchodu ČR se zbožím v letech 1999-2012, viz Kučera (2013), z níž plyne, že v České republice existuje velmi silná propojenost vývozu a dovozu zboží. Se zhodnocováním měnového kurzu tedy dochází k růstu importu, který je ale na základě výše zmíněného doprovázen také růstem exportu. Je samozřejmé, že takový růst importu a exportu částečně uspokojí dopravní společnosti, ať už z České republiky nebo jiných zemí, které již dálniční známkou disponovaly před tímto zvýšením. Je ale pravděpodobné, že k uspokojení zvýšeného importu a exportu přispějí také nové dopravní společnosti, které prozatím dálniční známku neměly, a je nutné, aby si ji teprve pořídily. Tato zvýšená poptávka po dálničních kuponech zapříčiněná růstem poptávky (způsobeným růstem exportu a importu) po dopravních přepravcích vede ke zvýšení výnosů z časového zpoplatnění. Je pravdou, že takové vysvětlení by mohlo být platné i v případě pozitivního vlivu reálného měnového kurzu na výnosy z kuponů, a to právě díky propojenosti exportu a importu v České republice. Důvod proč vyšel koeficient u reálného měnového kurzu negativní je pravděpodobně ten, že v průběhu celého zkoumaného období docházelo ke zhodnocování reálného měnového kurzu, tzn., že hodnota kurzu klesala, ale výnosy rostly. Na základě výše popsaného lze říci, že kdyby hodnota kurzu rostla, docházelo by také k růstu kuponových výnosů a tento vliv by byl pozitivní.

Z výše popsaného je zjevné, že reálný měnový kurz může mít na výnosy z kuponů nejasný vliv a navíc tento vliv nelze interpretovat z modelu z největší vypovídací schopností. Z toho lze usuzovat, že proměnná reálného měnového kurzu není pro odhad, výše výnosů z časového zpoplatnění, konstruovaný na základě úvahy v teoretickém modelu, vhodná.

5.3.1.2. Kontrolní proměnné

Z první série vysvětlujících proměnných se vyskytuje v ekonometrickém modelu pro časové zpoplatnění pouze proměnná čistého exportu. Tato proměnná působí na výnosy z kuponů očekávaným pozitivním vlivem, a to tak, že 1% zvýšení čistého exportu vede k 0,15% zvýšení výnosů z časového zpoplatnění. Proměnná L_{NX} je v modelu významná na 1% hladině významnosti.

Kontrolní proměnná vyjadřující ceny železniční nákladní dopravy je v modelu významná na 5% hladině významnosti a působí na vysvětlovanou proměnnou proti očekávání negativním vlivem, stejně jako v případě výkonového zpoplatnění. Koeficient proměnné říká, že 1% zvýšení cen železniční dopravy vede k 4,4% snížení výnosů z prodaných kuponů. Opět se tedy neprojevuje klasický substituční efekt mezi dvěma alternativami.

Poslední interpretovanou skupinou proměnných budou dummy proměnné ročního období. Kontrolní skupinu zde tvoří opět proměnná $SEASON_{1012}$. Z výsledků lze říci, že největší vliv na mýtné výnosy má skupina měsíců říjen až prosinec, kdy ve všech zbylých skupinách dochází v porovnání s kontrolní skupinou k poklesu výnosů z kuponů. Jedinou statisticky významnou proměnnou je $SEASON_{0103}$, proměnné $SEASON_{0406}$ a $SEASON_{0709}$ jsou statisticky nevýznamné.

Zvláštní je postavení skupiny měsíců říjen až prosinec mezi ostatními skupinami a dále pak opačná znaménka u koeficientů proměnných $SEASON_{0103}$ a $SEASON_{0406}$ v porovnání s výsledky modelu výkonového zpoplatnění. To lze pravděpodobně přisoudit slabé vypovídací schopnosti těchto proměnných (mimo proměnnou $SEASON_{0103}$ v modelu časového zpoplatnění) v obou případech. Nelze totiž očekávat rozdílné působení ročního období ve dvou různých systémech zpoplatněných komunikací, pakliže není tento jev ani v jednom ze systémů nijak regulován (např. zákaz jízdy v určitých měsících či odlišná výše zpoplatnění v různých měsících). Proměnné by měly ukazovat

vlivy sezónních událostí (roční období, vánoční svátky, počasí, atd...), které se ve zkoumaném období nijak výrazně nelišily.

5.4. Reálný měnový kurz a čistý export, při němž jsou výnosy z kuponů maximální

Jak je zřejmé z Modelu č. 5, v tomto případě není možné odhadnout maximální hodnotu reálného měnového kurzu, jenž by vedla k největším kuponovým výnosům, jelikož tato proměnná v modelu nefiguruje. Vzhledem k tomu, že je v Modelu č. 5 přítomna proměnná čistého exportu, bude odhadnut model z Rovnice č. 8, na jehož základě je teoreticky možné dopočítat alespoň hodnotu čistého exportu, při níž jsou výnosy maximální:

$$\begin{aligned} 8. \text{ L_INCOME_CZ} = & \beta_0 + \beta_1 \text{ NX} + \beta_2 \text{ NX_2} + \beta_3 \text{ L_P_TRAIN} + \beta_4 \\ & \text{SEASON_0103} + \beta_5 \text{ SEASON_0406} + \beta_6 \text{ SEASON_0709} + \beta_7 \text{ SEASON_1012} \\ & + u \end{aligned}$$

Jak je možné vidět v Tabulce č. 14 z výsledků Modelu č. 6, tak je u koeficientů obou proměnných čistého exportu kladné znaménko, z čehož vyplývá konvexní tvar funkce a tedy to, že optimální bod čistého exportu by byl v nekonečnu, což je výsledek, jenž je neinterpretovatelný.²⁰ Model má stejně jako v případě výkonového zpoplatnění omezenou vypovídací schopnost z důvodu vysoké kolinearitě mezi proměnnými NX a NX_2.

Najít bod zlomu se tedy v případě modelu časového zpoplatnění nepodařilo ani pro proměnnou reálného měnového kurzu, ani pro proměnnou čistého exportu.

²⁰ Přidáním třetí mocniny NX má pak koeficient u této proměnné hodnotu 0.

Závěr

Cílem práce bylo analyzovat vliv reálného měnového kurzu na výnosy ze systému zpoplatněných komunikací v České republice pro sledované období jednotlivých měsíců v letech 2000-2014. Výzkum byl zaměřen na kategorii nákladních automobilů s celkovou hmotností přesahující 3,5 tuny. Pro nákladní automobily, které spadají do této váhové kategorie, byly ve zkoumaném období závazné dva diametrálně odlišné systémy zpoplatnění komunikací, které byly na území České republiky uvedeny v platnost. V letech 2000-2006 se jednalo o systém časového zpoplatnění komunikací pro nákladní automobily a v letech 2007-2014 pak systém výkonového zpoplatnění komunikací, tzv. systém elektronického mýta. Mimo vliv reálného měnového kurzu byly v rámci analýzy zkoumány také vlivy vybraných kontrolních proměnných.

Výzkum byl postaven na datech poskytnutých ze zdrojů Ředitelství silnic a dálnic, Státního fondu dopravní infrastruktury, portálu MYTO CZ a veřejně dostupných zdrojů. Samotná ekonometrická analýza byla následně provedena pomocí vícenásobné lineární regrese, a to pro každý z obou zkoumaných systémů zpoplatněných komunikací zvlášť. Jako vysvětlovaná proměnná vystupovaly v obou případech výše výnosů z daného systému zpoplatnění, cílem analýzy pak bylo prokázat pozitivní vliv reálného měnového kurzu na mýtné výnosy z výkonového zpoplatnění a žádný, případně statisticky nevýznamný vliv reálného měnového kurzu na výnosy z kuponů u časového zpoplatnění. Celkově byly sestaveny tři ekonometrické modely pro každý ze systémů zpoplatnění a pro interpretaci výsledků byl následně vybrán model, který se jevil jako nejvhodnější.

Hlavní vysvětlující proměnnou ve všech modelech představoval reálný měnový kurz české koruny k euru. Z výsledků regresí lze v případě systému výkonového zpoplatnění vyvrátit nulovou hypotézu o pozitivním vlivu reálného měnového kurzu na výši mýtných příjmů. Na základě modelu nejvhodnějšího k interpretaci byl prokázán statisticky významný negativní vliv reálného měnového kurzu na mýtné výnosy. V případě časového zpoplatnění byla, v případě modelu nejvhodnějšího k interpretaci, přijata nulová hypotéza o žádném, případně statisticky nevýznamném vlivu reálného měnového kurzu na výnosy z časového zpoplatnění.

Kontrolní proměnné byly v obou zkoumaných variantách zpoplatnění rozděleny do dvou skupin. U výkonového zpoplatnění figurovaly v první skupině proměnné čistého exportu, hrubého domácího produktu a dopravních výkonů. Ve všech třech případech byl potvrzen

očekávaný pozitivní vliv na vysvětlovanou proměnnou a v případě čistého exportu a HDP byl tento vliv dokonce statisticky významný. Druhá skupina kontrolních proměnných byla tvořena proměnnými vyjadřující cenové vlivy, z nichž působila pozitivním vlivem proměnná výše vážené průměrné mýtné sazby a negativním vlivem proměnná cena železniční nákladní dopravy. Obě cenové proměnné byly v modelu významné. Délka zpoplatněných komunikací také prokazuje statistickou významnost a působí na mýtné výnosy očekávaným pozitivním vlivem. V neposlední řadě byl zkoumán také vliv ročního období, přičemž největší vliv na výnosy je v případě měsíců leden-březen. Tento vliv se však prokázal jako statisticky nevýznamný. Z kontrolních proměnných u výkonového zpoplatnění působil na mýtné výnosy nejvyšším vlivem hrubý domácí produkt, kdy 1% zvýšení HDP zvyšuje mýtné výnosy o 1,28 %.

U časového zpoplatnění byla první skupina kontrolních proměnných tvořena pouze proměnnou čistého exportu, jež působí na kuponové výnosy očekávaným pozitivním a statisticky významným vlivem. Cena železniční dopravy ovlivňuje výnosy z časového zpoplatnění negativně, stejně jako v případě výkonového zpoplatnění. V případě vlivu ročního období dosahovaly největšího kladného efektu na kuponové výnosy měsíce říjen-prosinec, ve všech ostatních měsících byl tento vliv ročního období na výnosy z kuponů nižší. Kromě skupiny měsíců leden-březen jsou však ostatní měsíce statisticky nevýznamné.

Na základě odhadu jednotlivých modelů lze říci, že byl teoretický model pro výkonové zpoplatnění zvolen relativně správně a v následném odhadu tohoto modelu se také projevil vliv reálného měnového kurzu na mýtné výnosy. Konstrukce obou modelů byla záměrně postavena na stejných teoretických předpokladech a jak je možné vidět v modelu časového zpoplatnění, tato konstrukce pro něj nebyla pravděpodobně ideální. Vlivy, které na výnosy z obou zkoumaných systémů působí, jsou tak odlišné, jako samotný princip fungování obou systémů. Potvrdilo se tedy, že vztah mezi reálným měnovým kurzem a výnosy ze zpoplatněných komunikací, založený na řetězci dílčích vztahů mezi těmito proměnnými, na nichž byla úvaha tohoto celého vztahu založena, je v případě výkonového zpoplatnění prokazatelný, kdežto v případě časového zpoplatnění nikoliv. U časového zpoplatnění působí na výnosy z kuponů pravděpodobně jiné vlivy, než ty, které byly v této úvaze brány v potaz.

Ačkoliv není cílem této práce hodnotit jednotlivé systémy zpoplatněných komunikací, z pouhého pohledu na výši výnosu z jednotlivých systémů zpoplatnění je zřejmé, že se Česká republika po přechodu na výkonové zpoplatnění pro nákladní automobily vydala správným směrem. V současné době přináší systém elektronického mýta do státního rozpočtu přibližně 10 mld. korun ročně, otázkou však zůstává, zdali by nebylo možné strukturu tohoto systému ještě více zefektivnit, aby byly příjmy z mýta ještě vyšší. Pokud se Vláda České republiky nerozhodne ke změně fiskálního cíle mýta za cíl regulační, má k takovému zefektivnění mýtného systému příležitost s koncem funkčního období současného provozovatele systému elektronické mýta ke konci roku 2019, kdy bude vybrán nový provozovatel mýtného systému v České republice. Případné zefektivnění by se molo týkat například struktury tarifní tabulky, změny dodavatelského modelu elektronického mýta či zvýšení investic do silniční infrastruktury.

Tato práce by mohla sloužit jako jeden ze vstupů do celkové analýzy vlivu makroekonomických veličin na fungování a fiskální dopady mýtného systému v České republice. S ohledem na zjevnou propojenost hrubého domácího produktu a dopravních výkonů je vliv makroekonomických veličin na systém výkonového zpoplatnění zřejmý. Je to s podivem, ale takovou analýzu Ministerstvo dopravy České republiky, za dobu fungování systému elektronického mýta, doposud neprovedlo.

Limitací práce může být transformace některých makroekonomických dat ze čtvrtletní báze na měsíční, tato data se ale v kratším než čtvrtletním intervalu bohužel nezveřejňují. Dalším problémem může být poměrně nízký počet pozorování, způsobený krátkým provozováním obou systémů od počátku zavedení zpoplatnění v roce 1995. Pro zvýšení počtu pozorování bych nedoporučoval snížení horizontu pozorování pod měsíční bázi. Z důvodu dostupnosti dat na měsíční a delší bázi by muselo dojít k čím dál větší transformaci vstupních dat a výsledky modelů by tak mohly být zkreslené. Pro zvýšení datového souboru by bylo vhodné rozšířit pozorování o další země, kde systém výkonového zpoplatnění pro těžké nákladní automobily funguje, např. Německo, Polsko, Slovensko, atd. Dalším zajímavým přínosem pro rozšíření této práce by mohlo být rozšíření pozorovaných kotací měnového kurzu koruny, např. o kurzové kotace CZK/GBP, CZK/USD nebo CZK/PLN.

Seznam použitých zkratk

BEER	Behaviorální rovnovážný měnový kurz
CZK/EUR	Kurzová kotace české koruny k euru
CZK/GBR	Kurzová kotace české koruny k britské libře
CZK/PLN	Kurzová kotace české koruny k polskému zlotému
CZK/USD	Kurzová kotace české koruny k dolaru
ČNB	Česká národní banka
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DEER	Žádoucí rovnovážný měnový kurz
EU	Evropská unie
FEER	Fundamentální rovnovážný měnový kurz
HDP	Hrubý domácí produkt
HNP	Hrubý národní produkt
ITMEER	Střednědobý model rovnovážného měnového kurzu
M-L	Marshall-Lernerova
NATREX	Přirozený reálný měnový kurz
NEER	Nominální efektivní měnový kurz
NX	Čistý export
PEER	Permanentní rovnovážný měnový kurz
REER	Reálný efektivní měnový kurz
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury

Seznam tabulek

Tabulka 1: Vývoj cen časových poplatků v letech 1995 – 2009	9
Tabulka 2: Výše mýtných sazeb pro dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy (2007)12	
Tabulka 3: Výše mýtných sazeb pro dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy (2011)13	
Tabulka 4: Výše mýtných sazeb pro dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy (2012)13	
Tabulka 5: Výše mýtných sazeb pro dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy (2015)13	
Tabulka 6: Průměrná vážená sazba v letech 2007-2014.....	14
Tabulka 7: Kategorizace proměnné výše mýtných sazeb	45
Tabulka 8: Vybrané popisné statistiky všech proměnných použitých pro ekonometrickou analýzu	47
Tabulka 9: Koeficienty determinace původní a pomocných regresí z Modelu č. 1	49
Tabulka 10: Koeficienty determinace původní a pomocných regresí z Modelu č. 2	50
Tabulka 11: Regrese vysvětlující vliv reálného měnového kurzu na mýtné výnosy.....	52
Tabulka 12: Koeficienty determinace původní a pomocných regresí z Modelu č. 4	59
Tabulka 13: Koeficienty determinace původní a pomocných regresí z Modelu č. 5	59
Tabulka 14: Regrese vysvětlující vliv reálného měnového kurzu na kuponové výnosy	60

Seznam grafů

Graf 1: Délka časově zpoplatněných komunikací pro nákladní automobily v letech 1999-2009	10
Graf 2: Délka výkonově zpoplatněných komunikací pro nákladní automobily v letech 2007-2014.....	15
Graf 3: Výnosy z časového a výkonového zpoplatnění u nákladních automobilů s celkovou hmotností > 3,5t v letech 1999 - 2014.....	16
Graf 4: Funkce čistého exportu.....	21
Graf 5: J-křivka zahraničního obchodu	23
Graf 6: Reálný měnový kurz CZK/EUR.....	25
Graf 7: Zahraniční obchod se zbožím v letech 1999-2014.....	28
Graf 8: Korelace meziroční změny dopravních výkonů a HDP České republiky	76
Graf 9: Výnosy mýtného ve vztahu k dopravním výkonům.....	77
Graf 10: Spotřebované mýto po měsících.....	78
Graf 11: Prodej dálničních kuponů v roce 2009	78
Graf 12: Reálný měnový kurz CZK/EUR – interpolace kubickou spline funkcí	79
Graf 13: HDP v běžných cenách – interpolace kubickou spline funkcí	79
Graf 14: Export a import v České republice	80

Seznam obrázků

Obrázek 1: Řetězec popisující vztah mezi reálným měnovým kurzem a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací	38
Obrázek 2: Vztah mezi výší mýtných sazeb a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací.....	38
Obrázek 3: Vztah mezi cenou pohonných hmot a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací.....	39
Obrázek 4: Vztah mezi délkou zpoplatněných komunikací a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací	39

Obrázek 5: Vztah mezi cenou železniční nákladní dopravy a výnosy ze systému zpoplatněných komunikací.....	40
---	----

Seznam použité literatury

- Agarwal, A., Kickhöfer, B., & Nagel, K. (2015). The Internalization of Congestion and Air Pollution Externalities: Evaluating Behavioral Impacts. 25 s. Dostupné také z: https://svn.vsp.tu-berlin.de/repos/public-svn/publications/vspwp/2015/15-11/2015-05_31_combinedPricing_submitted_iatbr.pdf
- Bahmani-Oskooee, M., Mohtadi, H., & Shabsigh, G. (1991). Exports, Growth, and Causality in LDCs: a Re-Examination. *Journal of Development Economics*, pp. 405-415.
- Balassa, B. (1977). Exports and Economic Growth: Further Evidence. *Journal of Development Economics*, s. 181-189. Retrieved 12. 2. 2016, Dostupné také z: <http://documents.worldbank.org/curated/en/885061468172751335/pdf/REP68000Export0h000further0evidence.pdf>
- Boyd, D., & Smith, R. (1999). Testing for purchasing power parity: econometric issues and an application to developing countries. *Manchester School*, 3, s. 287-303.
- Boyd, D., Caporale, G. M., & Smith, R. (2001). Real Exchange Rate Effects on the Balance of Trade: Cointegration and Marshall-Lerner Condition. 22 s. doi:10.1002/ijfe.157 Dostupné také z: https://www.researchgate.net/profile/Ron_Smith4/publication/5115321_Real_Exchange_Rate_Effects_on_the_Balance_of_Trade_Cointegration_and_the_Marshall-Lerner_Condition/links/0046352134944539f4000000.pdf
- Bruncková, M., & Machlica, G. (2008). Odhad rovnovážného výmenného kurzu SR. 34 s. Dostupné také z: http://www.profini.sk/wp-content/uploads/File/IFP_analyza_konverzny_kurz.pdf
- Burner, T. (1999). Exploring the Effects of Anticipated Congestion on Truck Driver Route Choice Behavior. Princeton University department of Civil Engineering and Operations Research, 90 s.
- Caballero, R., & Corbo, V. (1989, May). The Effect of Real Exchange Rate Uncertainty on Exports: Empirical Evidence. *The World Bank Economic Review*, 3, s. 263-268. Dostupné také z: <http://documents.worldbank.org/curated/en/224961468739507537/pdf/multi-page.pdf>
- Čížková, M. (2015). Změny mýtných sazeb v České republice a jejich dopady. Vysoká škola ekonomická v Praze, 82 s.
- ČNB. (2015). Vývoj rovnovážného měnového kurzu CZK/EUR. Retrieved 1. 12. 2016, Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/menova_politika/zpravy_o_inflaci/2015/2015_III/boxy_a_prilohy/zoi_2015_III_box_2.html
- ČNB. (nedatováno). Co to je nominální a reálný měnový kurz? Citováno 25. 11. 2016, Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/faq/co_to_je_nominalni_a_realny_menovy_kurz.html

- ČNB. (nedatováno). Historie měnové politiky na území České republiky. Citováno 25. 11. 2016, Dostupné z: Historie ČNB: http://www.historie.cnb.cz/cs/menova_politika/
- ČNB. (nedatováno). Jaký je rozdíl mezi pevným a plovoucím měnovým kurzem? Citováno 24. 11. 2016, Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/faq/jaky_je_rozdil_mezi_pevnym_a_plovoucim_menovy_m_kurzem.html
- ČNB. (nedatováno). Veřejná databáze ARAD. Dostupné z: <http://www.cnb.cz/docs/ARADY/HTML/index.htm>
- ČSÚ. (2014b). Metodické poznámky. Citováno 16. 12. 2016, Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/metodicke_poznamky_cr_makroekonomicka_tabulka
- ČSÚ. (2015). Zahraniční obchod České republiky v roce 2014. 77 s. Praha: ČSÚ. Dostupné také z: from <https://www.czso.cz/documents/10180/34323495/241015-15.pdf/2e256c3f-97be-43e6-9868-8e41e1b8aaf5?version=1.1>
- Deakin, E. (2001). Sustainable Development and Sustainable Transportation: Strategies for Economic Prosperity, Environmental Quality, and Equity. Institute of Urban and Regional Development UC Berkeley: IURD Working Paper Series, 41 s. Dostupné také z: from <http://escholarship.org/uc/item/0m1047xc#page-5>
- Deakin, E., Harvey, G., Pozdena, R., & Yarema, G. (1996). Transportation Pricing Strategies for California: An Assessment of Congestion, Emissions, Energy and Equity Impacts. California Air Resources Board Contract, 396 s. Dostupné také z: <https://www.arb.ca.gov/research/apr/past/92-316a.pdf>
- Decorla-Souza, P., & Kane, A. (1992). Peak period tolls: Precepts and prospects. Transportation, s. 293-311. doi:10.1007/BF01098636
- Dodaro, S. (1993). Exports and Growth: a Reconsideration of Causality. The Journal of Development Areas, 27(2), s. 227-244.
- Dritsakis, N. (2006). Exports and Economic growth: An empirical investigation of EU, USA and Japan using causality tests. International Review of Applied Economic Research 1.2, s. 79-92.
- Frait, J., & Komárek, L. (1999). Dlouhodobý rovnovážný reálný měnový kurz koruny a jeho determinanty (VP č. 9 ed.). Praha: ČNB. Dostupné také z: <https://pdfs.semanticscholar.org/8602/86fc9372125543f5d2ff416b0a678339e8ca.pdf>
- Gilliet, H. (1990). Toll roads-the French experience. Saint-Quentin-en-Yvelines: Transroute International.
- Goodwin, P. (1992). A Review of New Demand Elasticities with Special Reference to Short and Long Run Effects of Price Changes. Journal of Transport Economics

- and Policy, 15 s. Dostupné také z: http://www.bath.ac.uk/e-journals/jtep/pdf/Volume_XXV1_No_2_155-169.pdf
- Gylánik, M. (2012). Odhad rovnovážného reálného efektivního výmenného kurzu pro Slovenskú ekonomiku. Národná banka Slovenska. 14 s. Dostupné také z: http://www.nbs.sk/_img/Documents/_PUBLIK_NBS_FSR/Biatec/Rok2012/3-2012/01_biatic12-3_gylanik.pdf
- Holman, R. (2004). Makroekonomie: středně pokročilý kurz. Praha: C.H.Beck, 2004, 420 s. ISBN 80-7179-764-2
- Chi, J., & Waugaman, S. (2010, 3). Regional Economic Impacts of a Toll Road in West Virginia: A REMI Model Approach. Transportation Research Forum. Dostupné také z: http://www.trforum.org/forum/downloads/2010_11_Impacts_Toll_West_Virginia_REMI_Approach.pdf
- Inoxive, s.r.o. (2014). Sedm let elektronického mýtného v ČR. 68 s. Dostupné také z: <https://www.scribd.com/doc/239448053/Sedm-let-elektronicke-ho-my-tne-ho-v-C-R>
- Inoxive, s.r.o. (2015). Elektronické mýtné 2007-2014. 38 s.
- IODA, z.s. (2016). Analýza vývoje výběru mýta na zpoplatněných komunikacích v ČR. 21 s. Dostupné také z: http://www.ioda.cz/_publikace/pub/2015_IODA_analyza_myto.pdf
- Khattak, A. (1991). Factors Influencing Commuters' En Route Diversion Behavior in Response to Delay. In Transportation Research Record 1318. TRB, National Research Council, Washington, D.C., 143 s.
- Krueger, A. (1977). Foreign Trade Regimes and Economic Development: Liberalization attempts and consequences (forthcoming).
- Kučera, L. (2013). Analýza zahraničního obchodu ČR se zbožím v letech 1999 až 2012. Praha: ČSÚ. Dostupné také z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20533828/118613a.pdf/1aca89ed-00c9-40c1-a05e-9d6d9e9cdf4a?version=1.0>
- Lahvička, J. (2010). Attendance of Ice-hockey Matches in Czech Extraliga. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze. 101 s.
- Mankiw, N. (1999). Zásady ekonomie. Praha: Grada. 763 s. ISBN 8071698911
- Matas, A., & Raymond, J.-L. (2003). The Demand Elasticity on Tolloed Motorways. Journal of Transportation and Statistics, 6, s. 91-108. Dostupné také z: <http://www.ecap.uab.es/RePEc/doc/wp0203.pdf>
- Michalopoulos, C., & Jay, K. (1973). Growth of exports and income in the developing world: A neoclassical view. AID Discussion Paper No. 28 (Agency for International Development, Washington, DC).

- Ministerstvo dopravy. (2000). Dopravní statistika. Citováno 12. 12. 2016, Dostupné z: www.sydos.cz
- Neumann, P., Žamberský, P., & Jiráňková, M. (2010). Mezinárodní ekonomie. Praha: Grada. 160 s. ISBN 978-80-247-3276-3
- Newbery, D. (1990). Pricing and Congestion: Economic Principles Relevant to Pricing Roads. Oxford Review of Economic Policy, 18 s. doi:10.1093/oxrep/6.2.2
- Odeck, J., Bråthen, S., & Kjerkreit, A. (2003). Users reaction to toll user charges: Elasticities and attitudes combined. Association for European Transport, pp. 36 s.
- Parasibu, M. (2009). The Role of Toll Roads in Promoting Regional Development: Private Sector Participation: A Case Study of Jabotabek.
- Pracovní skupina elektronické mýtné. (2013). Co je průměrná vážená sazba a jak ovlivňuje výběr mýta? Citováno 3. 12. 2016, Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/co-je-prumerna-vazena-sazba-a-jak-ovlivnuje-vyber-myta/>
- Pracovní skupina elektronické mýtné. (2013). Co jsou tzv. Euro emisní třídy? Citováno 3. 12. 2016, Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/co-jsou-tzv-euro-emisni-tridy/>
- Pracovní skupina elektronické mýtné. (2013). Kdo stanovuje mýtné sazby a jakým způsobem jsou počítány? Citováno 4. 12. 2016, Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/kdo-stanovuje-mytne-sazby-a-jakym-zpusobem-jsou-pocitany/>
- Pracovní skupina elektronické mýtné. (2013). Proč nejsou dálniční kupóny pro nákladní vozidla alternativou k mýtu? Citováno 4. 12. 2016, Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/proc-nejsou-dalnicni-kupony-pro-nakladni-vozidla-alternativou-k-mytu/>
- Pracovní skupina elektronické mýtné. (2014). Jak se vyvíjela průměrná vážená sazba v posledních letech? Citováno 3. 12. 2016, Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/jak-se-vyvijela-prumerna-vazena-sazba-v-poslednich-letech/>
- Pracovní skupina elektronického mýta. (2014). Proč jsou sazby v pátek odpoledne vyšší? Citováno 3. 12. 2016, Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/proc-jsou-sazby-v-patek-odpoledne-vyssi/>
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2007). Ekonomie. Praha: NS Svoboda. 776 s. ISBN 978-80-205-0590-3
- Sloss, J. (1971). The Demand for Intercity Motor Freight Transport: A Macroeconomic Analysis. The Journal of Business, 44(1), s. 62-68. Dostupné také z: <http://www.jstor.org/stable/2351836>
- Soro, W., & Wang, X. (2012). Analyzing the Effects of Road Pricing on Freight Carrier Behaviors with Experimental Economic: A Comparison of Peak- Hour Delivery

and Off-Hour Delivery. TRB 2012 Annual Meeting, 17 s. Dostupné také z: <http://docs.trb.org/prp/12-4525.pdf>

Stephanedes, Y. (1989). Demand Diversion for Vehicle Guidance, Simulation, and Control in Greeway Corridors. In Transportation Research Record 1220, TRB, National Research Council, Washington, D.C., s. 12-20.

Šoba, O., Širůček, M., & Ptáček, R. (2013). Finanční matematika v praxi. Praha: Grada. 304 s. ISBN 978-80-247-4636-4

Vadali, S., Gupta, R., Womack, K., & Pappu, M. (2007). Trucking Industry Response In a Changing World of Tolling and Rising Fuel Prices. 162 s. Dostupné také z: <http://ntl.bts.gov/lib/27000/27000/27013/167167-1.pdf>

Zákon č. 104/2000 Sb.: o Státním fondu dopravní infrastruktury a o změně zákona č. 171/1991 Sb., o působnosti orgánů České republiky ve věcech převodů majetku státu na jiné osoby a o Fondu národního majetku České republiky, ve znění pozdějších předpisů. In: Sbírka zákonů České republiky. 2000. Dostupné také z: <https://www.psp.cz/sqw/text/sbirka.sqw?cz=104&r=2000>

Zákon č. 13/1997 Sb.: o pozemních komunikacích. In: Sbírka zákonů České republiky. 1997. Dostupné také z: <http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?r=1997&cz=13>

Zákon č. 134/1994 Sb.: kterým se mění a doplňuje zákon č. 135/1961 Sb., o pozemních komunikacích (silniční zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákon České národní rady č. 200/1990 Sb., o přestupcích, ve znění pozdějších předpisů. In: Sbírka zákonů České republiky. 1994. Dostupné také z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=134&r=1994>

Zhou, L., Burris, M., Baker, R., & Geiselbrecht, T. (2009). Impact of Incentives on Toll Road Use by Trucks. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, s. 84-93. doi:10.3141/2115-11 Dostupné také z: <https://ceprofs.civil.tamu.edu/mburris/Papers/Impact%20of%20Pricing%20Incentives%20on%20Trucks%20-%20TRR%202115.pdf>

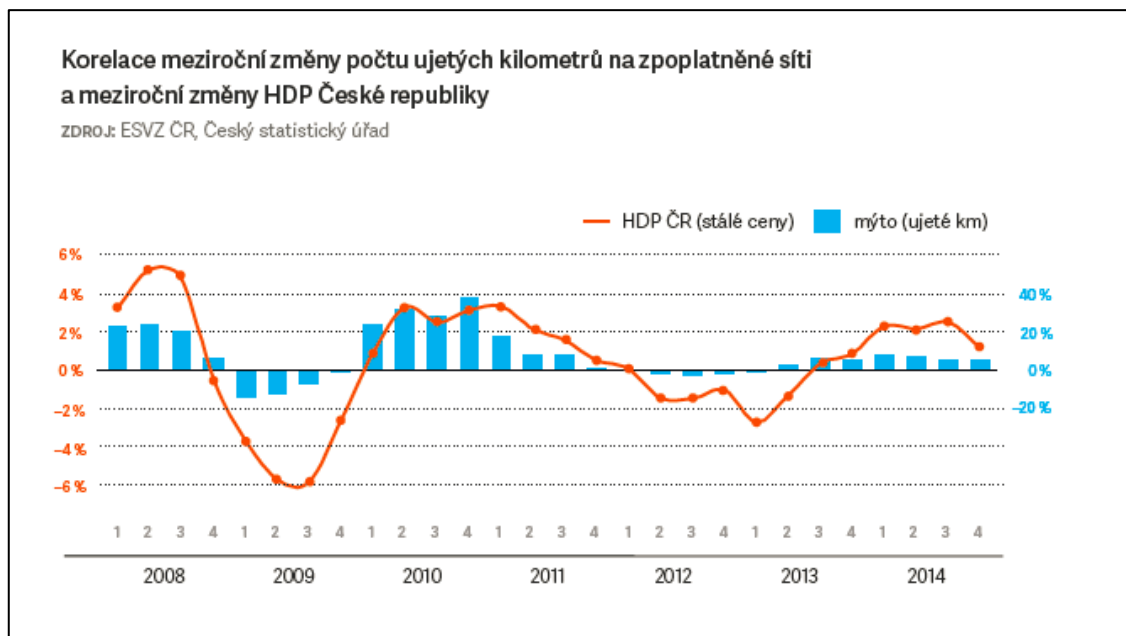
Datové zdroje

Proměnná	Zdroj	Odkaz
INCOME_VZ	ŘSD	Veřejně nedostupné
INCOME_CZ	SFDI	Veřejně nedostupné
RER_CZKEUR	Web ČNB	http://www.cnb.cz/cs/menova_politika/zpravy_o_inflaci/2015/2015_III/zoj_2015_III_grafy.html
NX	ČNB (ARAD)	http://www.cnb.cz/docs/ARADY/HTML/index.htm
GDP	ČNB (ARAD)	http://www.cnb.cz/docs/ARADY/HTML/index.htm
TR_OUTPUT	ŘSD	Veřejně nedostupné
Mýtné sazby	ŘSD	Veřejně nedostupné
P_TICKET	ŘSD	Veřejně nedostupné
WAR	PSEM	http://www.elektronickemytne.cz/
	Inoxive s.r.o.	(Inoxive, s.r.o., Elektronické mýtné 2007-2014, 2015)
OIL	FRED	https://fred.stlouisfed.org/
TRAIN	ČSÚ	https://www.czso.cz/csu/czso/ipc_cr
LENGHT	Ročenky dopravy	https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm
	ŘSD	Veřejně nedostupné

Přílohy

Příloha č. 1

Graf 8: Korelace meziroční změny dopravních výkonů a HDP České republiky



Zdroj: (Inoxive, s.r.o., Elektronické mýtné 2007-2014, 2015)

Příloha č. 2

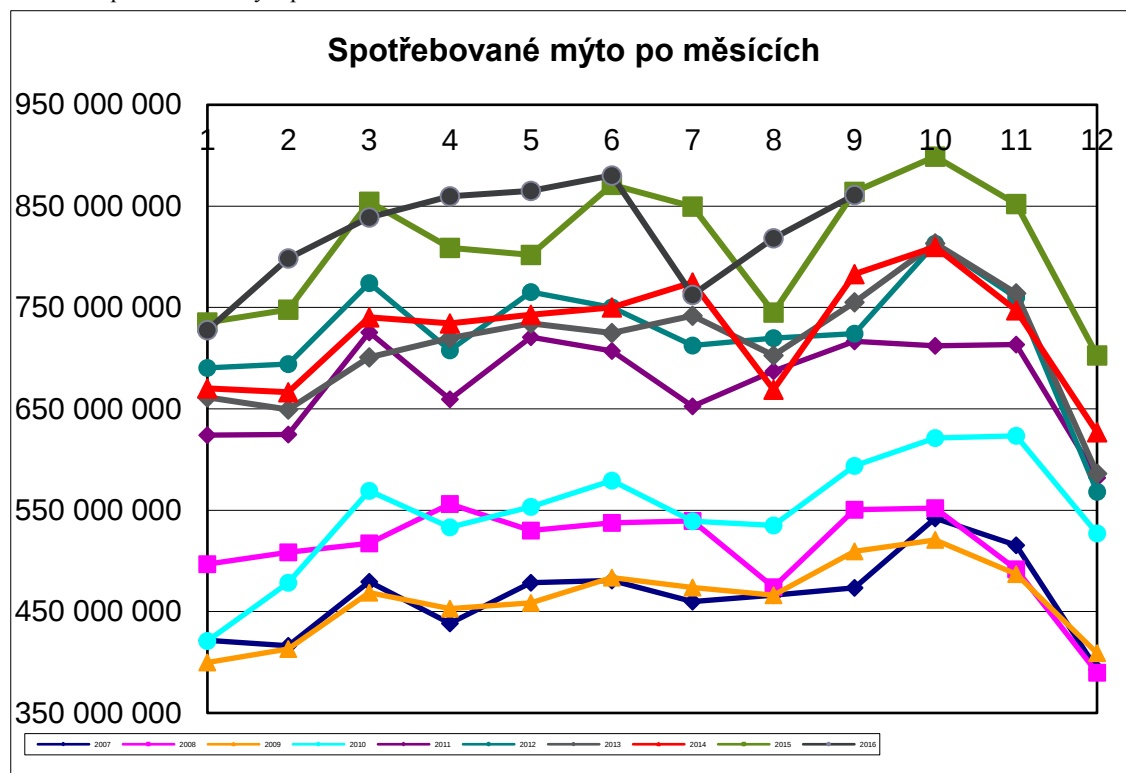
Graf 9: Výnosy mýtného ve vztahu k dopravním výkonům



Zdroj: (IODA, z.s., 2016)

Příloha č. 3

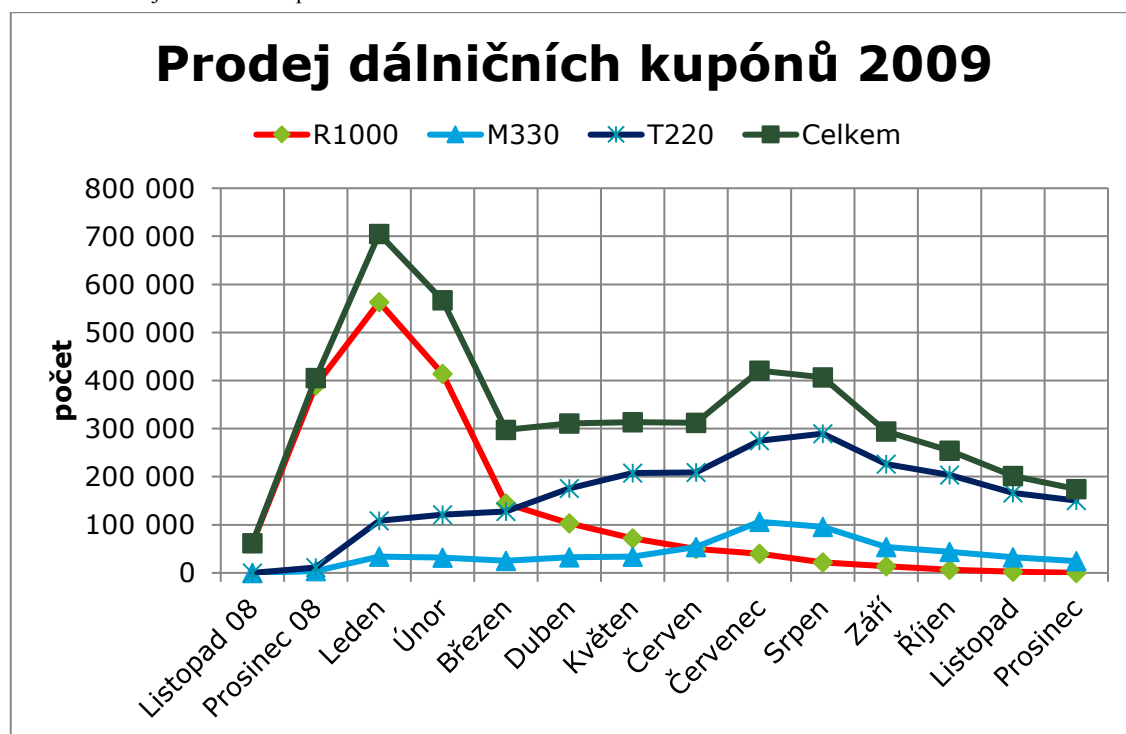
Graf 10: Spotřebované mýto po měsících



Zdroj: ŘSD

Příloha č. 4

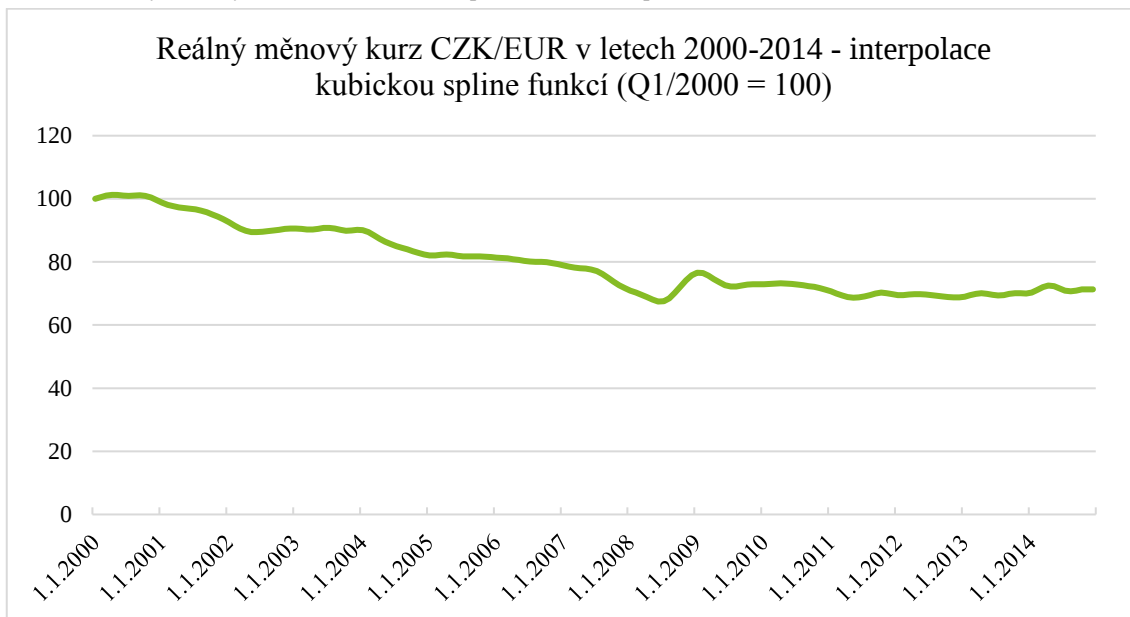
Graf 11: Prodej dálničních kuponů v roce 2009



Zdroj: ŘSD

Příloha č. 5

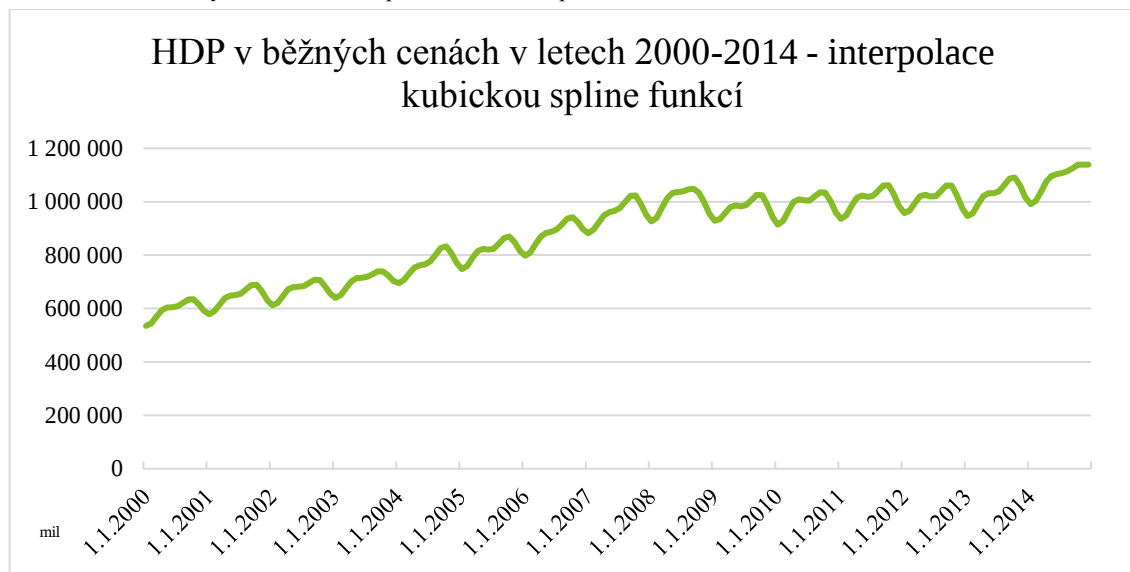
Graf 12: Reálný měnový kurz CZK/EUR – interpolace kubickou spline funkcí



Zdroj: (ČNB, Vývoj rovnovážného měnového kurzu CZK/EUR, 2015), zpracování vlastní

Příloha č. 6

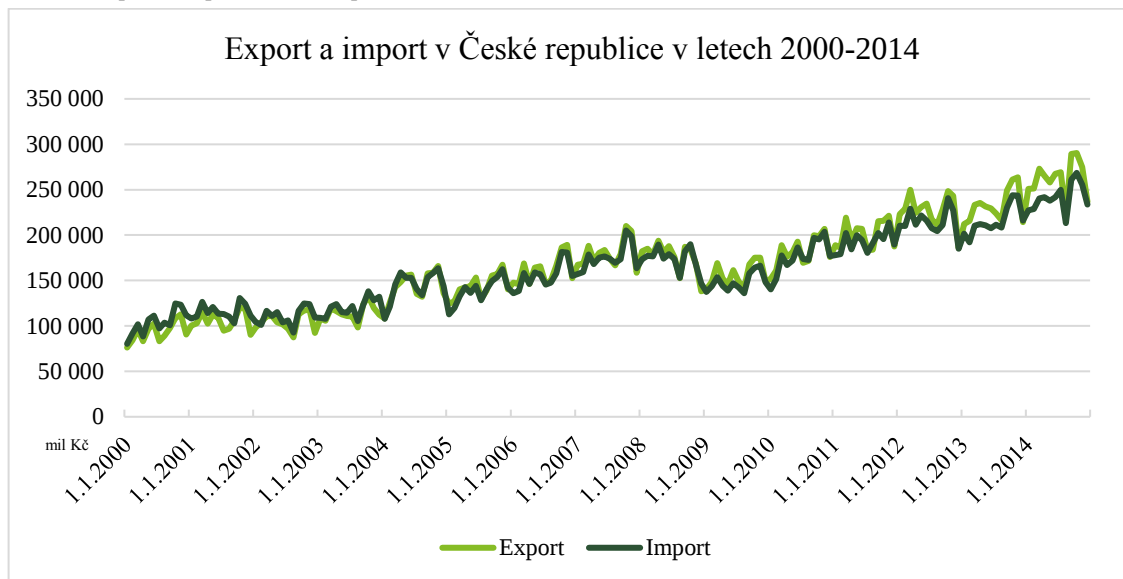
Graf 13: HDP v běžných cenách – interpolace kubickou spline funkcí



Zdroj: ČNB (ARAD), zpracování vlastní

Příloha č. 7

Graf 14: Export a import v České republice



Zdroj: ČNB (ARAD), zpracování vlastní