

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

**Porovnání mýtných systémů v ČR a EU**

bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Dr. Ing. Retta Zewdie

Student: Jan Šír

PRAHA 2018

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Šír

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

**Porovnání mýtných systémů v ČR a EU**

Název anglicky

**Comparison of toll systems in Czech Republic and other European Union countries**

---

### Cíle práce

Cílem práce je analyzovat mýtné systémy v dopravě včetně městských, uvést výhody a nevýhody, charakterizovat jednotlivé systémy, kontrolní mechanismy a způsoby platby, účinnost jejich použití z hlediska ekonomického, ekologického, bezpečnostního atd.

### Metodika

1. Úvod
  2. Cíl práce
  3. Metodika práce – návrh postupů získávání dat
  4. Rešeršní část: studie funkce mýta a mýtných systémů, charakteristika způsobu výběru mýta v ČR a EU, význam a způsob městského mýta
  5. Výsledky a diskuse – výsledky studií a vyhodnocení
  6. Závěr.
  7. Seznam použitých zdrojů
  8. Přílohy
-

## **Doporučený rozsah práce**

30 – 35 stran včetně grafů a tabulek

## **Klíčová slova**

mýto, výběr mýta, městské mýto, ekologie v dopravě

---

## **Doporučené zdroje informací**

Příbyl P.: a kol.: "studie dopravní telematiky pro hl. města Prahu" Eltodo EG, Praha, červenec 2002, 270 str.

Příbyl P.: Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika II. skriptum FD ČVUT.

ISBN 978-80-01-03648-8,2007.

Příbyl P., Mach R.: Řídící systémy silniční dopravy, skriptum, ČVUT, Fakulta dopravní, 2003,

ISBN 80-01-02811-9

Příbyl P., Svítek M.: Inteligentní dopravní systémy, BEN, Praha 2001, ISBN 80-7300-

029-6 Publikace Technické Služby komunikaci hlavního města prahy

Zewdie R.: Telematika a ITS, přednáška, Moodle ČZU praha, 30. 1. 2018

---

## **Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – TF

## **Vedoucí práce**

Dr. Ing. Retta Zewdie

## **Garantující pracoviště**

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Elektronicky schváleno dne 13. 2. 2018

**doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 9. 3. 2018

**doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2018

## **Čestné prohlášení**

*„Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Porovnání mýtných systémů v ČR a EU vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.*

*Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.*

*Jsem si vědom, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.*

*Jsem si vědom že, na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.“*

V Praze dne:

\_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Především bych chtěl poděkovat své rodině, přítelkyni a kamarádům, kteří se podíleli společně na mé práci ve formě cenných rad a podporovali mě až do poslední chvíle. V neposlední řadě nesmím opomenout i na pana Dr. Ing. Retta Zewdie, který mi zadal bakalářskou práci mimo harmonogram.

## Porovnání mýtných systémů v ČR a EU

### Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá tématem mýtných systémů v ČR a EU. Mýtné systémy jsou velmi důležitým nástrojem pro získání financí na rekonstrukce a výstavbu dopravní infrastruktury. Mohou plnit i regulační funkci, toho se využívá nejvíce u městských mýtných systémů. Nejen v poslední době se diskutuje o rozšiřování mýtného na další kategorie komunikací, což velmi ovlivní výběr technologie. Cílem práce je popsat a porovnat technologie mýtných systémů. Dále pak vyhodnotit data z mýtného systému v ČR za dobu jeho provozu a porovnat ceny tarifu států střední Evropy. Nejvhodnější technologie pro mýtný systém je satelitní, protože dokáže pokrýt celé území a lze jednoduše bez dalších nákladů rozšířit i na další komunikace. Při porovnání tarifů mýtného nelze jednoznačně určit nejlevnější nebo nejdražší, protože každý stát uplatňuje jinak regulační politiku. Lze tedy jen určit v kolika parametrech splňuje požadavky. Mýtné z pohledu českých dopravců působících v MKD tvoří 17,6 % průměrných nákladů na 1 km.

**Klíčová slova:** mýtné, mýtné systémy, legislativa, tarify.

## **Comparison of toll systems in Czech Republic and other European Union countries**

### **Summary**

This bachelor thesis deals with the topic of toll systems in the Czech Republic and the EU. Toll systems are a very important tool for obtaining finance for the reconstruction and construction of transport infrastructure. They can also perform a regulatory function, which is mostly used by urban toll systems. Not just recently, it is being debated about extending tolls on other categories of communications, which will greatly influence the choice of technology. The aim of the thesis is to describe and compare the technologies of toll systems. Then evaluate the data from the toll system in the Czech Republic during its operation and compare the prices of the Central European tariff. The most advanced technology for the toll system is satellite because it can cover the entire territory and can be extended easily and without further costs to other communications. When comparing toll tariffs, it is impossible to clearly identify the cheapest or the most expensive, because each state applies otherwise the regulatory policy can only be determined in how many parameters the requirements meet. Tolls from the point of view of Czech carriers operating in MKD account for 17.6% of the average cost per 1km.

**Key words:** toll, toll systems, legislation, tariffs.

## Obsah

1	Úvod .....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Metodika práce - návrh postupů získávání dat .....	3
4	Rešeršní část .....	4
4.1	Vývoj dopravní politiky .....	4
4.1.1	Cíle a směr dopravní politiky EU .....	4
4.2	Význam mýtných systémů v dopravě.....	5
4.2.1	Funkce mýtných systémů .....	6
4.3	Elektronické mýtné systémy v EU .....	7
4.3.1	Možnosti mýtného zpoplatnění .....	8
4.3.2	Městské mýtné systémy.....	9
4.4	EFC systém.....	13
4.4.1	Architektura EFC systémů .....	13
4.4.2	Základní dělení EFC systémů.....	14
4.5	Technologie elektronických mýtných systému .....	15
4.5.1	DSRC (Dedicated shortrange communications).....	16
4.5.2	GNSS (Global Navigation Satellite System).....	19
4.5.3	Porovnání technologií.....	22
4.6	Interoperabilita.....	22
4.6.1	TOLL2GO .....	23
4.6.2	VIA-T .....	23
4.6.3	Telepass EU .....	23
4.6.4	EasyGo+ .....	23
4.6.5	EETS a REETS.....	23
4.6.6	Závěr.....	24
5	Výsledky a diskuse .....	25



5.1	Česká republika .....	25
5.1.1	Zpoplatněné komunikace.....	25
5.1.2	Dopravní výkony .....	27
5.1.3	Výnosy z mýtného .....	31
5.1.4	Úhrada mýtného .....	34
5.1.5	Mýto jako nákladová položka dopravců.....	35
5.1.6	Doporučení pro Prahu.....	35
5.2	Tarifní mýtného států střední Evropy .....	36
5.3	Porovnání tarifů .....	39
5.3.1	Nákladní vozidla nejlevnější mýtné .....	39
5.3.2	Nákladní vozidla nejdražší mýtné .....	42
6	Závěr.....	44
7	Seznam použitých zdrojů.....	46
	Seznam zkratk.....	54
	Seznam obrázků.....	55
	Seznam tabulek.....	55
	Seznam grafů .....	56

## 1 Úvod

Doprava je důležitou a nedílnou součástí každého státu. Využívá se k uspokojení potřeb pomocí přepravy osob a nákladů. V obou případech došlo k značnému nárůstu dopravních proudů, a to vede nejen ke zhoršení kvality služeb, externím nákladům, ale i k trvale neudržitelnému rozvoji. U přepravy osob i nákladů se to projevuje dopravní zácpou v určitých úsecích a zhoršením kvality ovzduší. To vše má vliv i na atraktivitu lokace. S nárůstem dopravních proudů souvisejí častější rekonstrukce a výstavby silnic a dálnic, které jsou velmi finančně náročné.

Řešením je zavedení mýtného systému a tím i vstup soukromého kapitálu do dopravní infrastruktury. To umožňuje státu regulovat dopravu na určitých úsecích nebo typech komunikací pomocí ceny za jeden kilometr. V tarifu lze zohlednit typ dopravního prostředku, jeho maximální povolenou hmotnost a množství vypouštěných škodlivin. Také lze pomocí zvýšení ceny mýtného regulovat dopravu v konkrétní čas a den. Podobně se dá řešit situace ve městech, kde je cena účtována za vjezd do města, nikoli za jeden kilometr. Cena vjezdu je jediným nástrojem, přesto musí existovat alternativa, aby systém pouze nevybíral maximum poplatků, ale reguloval hlavně dopravu.

Zavedení elektronického mýtného systému je velmi časově náročné a finančně nákladné, proto je velmi důležité vybrat vhodnou technologii, která bude posuzována nejenom dle aktuálních požadavků, ale i s ohledem na ty budoucí. Plánovat do budoucna musela i Evropská Unie, která pomocí směrnice stanovuje, které technologie lze pro mýtné systémy použít, aby mohlo vzniknout jednotné evropské mýto. Jednotné evropské mýto usnadní uživatelům cestování po Evropě. Přičemž jejím uživatelům bude stačit podepsat jednu smlouvu a mít jednu palubní jednotku.

Bakalářská práce podrobně popisuje stanovené technologie Evropskou Unií pro elektronické mýtné systémy a jejich interoperabilitu mezi státy. Ve státech střední Evropy porovnává ceny tarifů. Dále zachycuje městské mýtné systémy v Londýně a Stockholmu.

## 2 Cíl práce

Cílem práce je analyzovat elektronické mýtné systémy v dopravě, které se používají v EU, uvést jejich výhody a nevýhody, charakterizovat jednotlivé technologie, kontrolní mechanismy, způsoby platby a účinnost jejich použití z hlediska ekonomického, ekologického a bezpečnostního. Analyzovat data z mýtného systému v ČR od uvedení do provozu až po současnost. Porovnat tarify států střední Evropy podle jednotlivých parametrů a určit stát s nejlevnějším a nejdražším mýtným tarifem.

### **3 Metodika práce - návrh postupů získávání dat**

V teoretické části budou popsány základy posuzované problematiky mýtných systémů a východiska pro praktickou část. Ke zpracování praktické části bude použita metoda analýzy a syntézy. Ke shromáždění informací budou použita data z Ředitelství silnic a dálnic ČR, Informací pro dopravní analýzy a z jednotlivých oficiálních webů pro mýtné systémy. V páté kapitole budou použita získaná data k vyhodnocení mýtného systému v České republice za období 2007 - 2017. Dále pak porovnání aktuálních tarifů mýtného ve státech střední Evropy.

## 4 Rešeršní část

Tato kapitola uvádí vývoj dopravní politiky a význam mýtných systémů. Podrobně se zabývá elektronickými mýtnými systémy a jejich hlavními technologiemi, které stanovila EU ve směrniciích. Nebudou zde opomenuty ani nejznámější městské mýtné systémy.

### 4.1 Vývoj dopravní politiky

Zavádění společných mezinárodních pravidel dopravy bylo součástí Římských smluv, které obsahovaly základy dopravní politiky. Obsahem těchto politik byl zákaz diskriminace v jednotlivých dopravních odvětvích a volný přístup k poskytovaným dopravním službám. V Římských smlouvách byly popsány jen vybrané odvětví dopravy a dopravy na vnitřních vodních cestách. V dopravní politice nebyl zaznamenán žádný významný pokrok až do doby započetí společného vnitřního trhu. Členské státy dotovaly především železnice a leteckou dopravu. V silniční dopravě byli zvýhodňováni domácí přepravci až do začátku 80. let. Letecká a námořní doprava zůstávala mimo společnou dopravní politiku a dopravní infrastruktura nebyla budována s ohledem na potřeby Unie.

Významným rokem pro nákladní dopravu byl rok 1988, kdy došlo k liberalizaci. Díky liberalizaci nákladní dopravy mohly nákladní automobily provozovat dopravu i v jiných zemích než vlastní (Společná dopravní politika EU, © 1997-2018).

#### 4.1.1 Cíle a směr dopravní politiky EU

„Cílem Evropské komise je vytvořit a podporovat takovou dopravní politiku, která je efektivní a zaměřuje se na bezpečnost a udržitelnost dopravy. Tak vzniknou vhodné podmínky pro konkurenceschopné odvětví vytvářející nová pracovní místa a prosperitu“ (Dopravní politika EU, 1995–2017).

Základní dokument dopravní politiky byl schválen v roce 1992 a nese název „Bílá kniha EK – o vypracování společné dopravní politiky v budoucnu“. Cílem bylo zabezpečení správného fungování dopravních systémů v EU. Seznámení uživatele s náklady na dopravní infrastrukturu a zahrnutí externích nákladů do ceny znečišťovatele (Příbyl, 2007, s. 186-187).

V roce 2011 publikovala Evropská komise svoji strategii v dopravě 2050 v dokumentu s názvem „Bílá kniha - Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje“, který navazuje na předchozí dokument s názvem „Evropská dopravní politika pro rok 2010: čas rozhodnout“ publikovaný v roce 2001.

Dokument formuluje vizi evropské dopravy v roce 2050 a reaguje na hlavní výzvy v dopravní oblasti, kterými jsou závislost silniční dopravy na ropě a s tím velmi souvisí i snížení produkce skleníkových plynů. Přičemž je 25 % vypouštěných emisí skleníkových plynů v EU způsoben především dopravou. Zlepšit se musí kombinace všech dostupných druhů dopravy, a tím optimalizovat využití kapacity. Důležitým bodem je infrastruktura, kde je cílem dokončení transevropské dopravní sítě (Doprava, 2014, s. 5-7).

„Hlavní cíle, které mají být dosaženy do roku 2050:

- žádná vozidla s konvenčním palivem ve městech,
- 40 % využívání udržitelných nízkouhlíkových paliv v letecké dopravě,
- nejméně 40 % snížení emisí z lodní dopravy,
- 50 % přesun cest na střední vzdálenosti v meziměstské osobní a nákladní dopravě ze silniční dopravy na železniční a vodní dopravu,
- uvedená opatření do roku 2050 přispějí k 60 % snížení emisí z dopravy“ (Strategie Doprava 2050, © 1997-2018, s. 2).

#### **4.2 Význam mýtných systémů v dopravě**

Již v minulosti se používalo mýto jako prostředek k získání financí za zpřístupnění dopravní infrastruktury. Jeden z hlavních důvodů zavedení mýta bylo zajištění udržitelného rozvoje infrastruktury získáním financí za jejich používání.

Členské státy by měly mezi sebou mít rovnocenné podmínky v systému poplatků. Aby nedocházelo k porušování hospodářské soutěže mezi dopravci, tak musí být stanovené spravedlivé poplatky za využívání dopravní infrastruktury založené na zásadě „uživatel platí“.

Snížení zatížení životního prostředí znečišťováním ovzduší emisemi a nadměrným hlukem z provozu a změny klimatu, je cíl společné dopravní politiky, pro kterou je primární podpora udržitelné dopravy založena na zásadě „znečišťovatel platí“ (Rýc, 2013, s. 153-154).

Na snížení zatížení životního prostředí přispěje zvýšení konkurenceschopnosti železniční dopravy vůči silniční, a to pomocí harmonizace poplatků za užívání silniční dopravní cesty s železnicí.

Mýtné se tedy skládá ze dvou částí, a to poplatku za použití infrastruktury („uživatel platí“) a přírážky za znečištění („znečišťovatel platí“).

### 4.2.1 Funkce mýtných systémů

Primární funkce mýtných systémů jsou finanční a regulační. Tyto funkce jsou v konfliktu a nikdy nebudou rovnocenné. Vždy budeme muset určit, která funkce bude nadřazená a podřazená. Podřazená funkce nedosáhne nikdy svého potenciálu v celém svém rozsahu, protože se přizpůsobuje funkci nadřazené tak, aby dosáhla svého cíle. Možným řešením je uplatňovat regulaci mimo mýtný systém.

**Finanční funkce** – hlavním úkolem finanční funkce je vytvořit jeden ze zdrojů financování za reálné využívání dopravní infrastruktury (elektronické placení za parkování, za průjezdy městem, elektronické placení dálničních poplatků). Tato funkce je založena na návratnosti nákladů na pozemní komunikace. „Vážené průměrné mýtné musí konkrétně odpovídat stavebním nákladům a nákladům na provoz, údržbu a rozvoj dané sítě pozemních komunikací“ (Rýc, 2013, s. 155).

**Regulační funkce** – mýtné systémy byly budovány hlavně z důvodu finančního, a proto jediným nástrojem je výše poplatků. Následkem toho přichází řidiči o volbu trasy (nezpoplatněná srovnatelná alternativa neexistuje). Z toho plyne, že systém vybírá maximum poplatků. „Regulačně zaměřený systém musí kromě zpoplatnění nežádoucího chování otevřít i alternativy“, aby byla jiná možnost než zaplatit více za stejnou cestu. Důležitým faktorem je nalezení výše poplatku, která bude motivovat ke změně (STUDIE: Devět let elektronického mýta v České republice 2007-2015, 2016, s. 22).

Zkušenosti ze zahraničních projektů (např. zpoplatnění jednoho „rychlého pruhu“ v závislosti na intenzitě v ostatních pruzích atd.), kde byl použit pouze parametr „hodnoty lidského času“ nevedl k cíli. (Jak mohou být stanovovány sazby při optimalizaci mýtného systému k regulačním cílům?, 2013)

**Internalizace ekologických externalit** - „v ekologických politikách států i Evropské unie existuje tendence negativní externality takzvaně ‚internalizovat.‘“ Nástrojem jsou mýtné systémy, které podle získaných vstupních dat (počtu ujetých km, euro třídě a dopravního prostředku...) spočítají přírážku za znečištění (hluk, vibrace, znečištění ovzduší).

Cílem je zohlednit veškeré náklady spojené s těžkou nákladní dopravou, to se promítne i ve zvýšení konkurenceschopnosti železniční dopravy (kombinované dopravy). Pro dopravce je to motivací k minimalizaci znečištění modernizací vozového parku. Pro klienta to může být volbou druhu přepravy. (Jak může mýtný systém internalizovat negativní externality?, 2013)

### 4.3 Elektronické mýtné systémy v EU

Základními prvky elektronického mýtného jsou tři systémové komponenty: sběr informací, dohledové systémy a zpracování informací.

**Sběr informací** je jedna z nejdůležitějších komponentů mající veliké využití i mimo mýtné systémy (měření rychlosti v oblasti mýtné brány, úsekové měření rychlosti, sledování nadrozměrných nebo nebezpečných nákladů, řízení dopravy podle aktuální situace, sledování vymezené trasy vozidla, vjezd do zakázaných oblastí, plánování tras). Základní funkcí je při detekci vozidla provedení identifikace vozidla. Identifikace vozidla je provedena na základě použité technologie a jeho lokalizace, a to buď při průjezdu mýtnou branou (DSRC) nebo sledováním pohybu (GPS/GSM).

**Dohledový systém** je nejzákladnějším komponentem všech mýtných systémů. Zajišťuje kontrolu uživatelů podléhající platební povinnosti. Vyžaduje zavedení nezávislého kontrolního systému, který má za úkol zjištění technických a organizačních nedostatků systému a hodnocení výkonu společnosti provozující mýtný systém (např. kontrola knihy jízdy s daty mýtných systémů).

- **Stacionární kontrola**, při které jsou kontrolovány všechny silniční dopravní prostředky. Systém zaznamená jízdní pruh, čas, státní poznávací značku a pomocí 3D skenování kategorii vozidla. Pomocí DSRC se kontroluje, zda uživatel používá automatický systém a poskytl pravdivé informace o dopravním prostředku (např. počet náprav). Pokud je vše v pořádku, tak fotka i data jsou smazány. V opačném případě je komunikace mezi OBU a RSE zaslána společnosti provozující systém. Jestliže uživatel nepoužívá automatický systém, tak se pomocí SPZ ověří, zda je uživatelem registrována v evidenci společnosti provozující mýtný systém (Enforcement, 2018).
- **Mobilní kontrola** je nutný doplněk stacionární kontroly. Aby nedocházelo k zastavování kontrolovaných vozidel, tak je kontrolní systém nainstalován do osobních automobilů. Ty se pohybují po zpoplatněných silnicích a pomocí zařízení pro čtení informací z OBU se náhodně kontrolují projíždějící vozidla. Získaná data z OBU kontrolovaného vozidla se dají jednoduše vizuálně ověřit (např. počet náprav, poznávací značka). Pokud je vozidlo bez OBU, ověří se SPZ v centrálním systému, zda má vozidlo předplaceno daný úsek. Při nejasnostech se kontrolované vozidlo zastaví a je pokutováno.



- **Zpracování informací** zahrnuje prvotní registraci vozidel, technické parametry, kontaktní údaje, informace o majiteli a uživateli. Na základě pohybu po zpoplatněné infrastruktuře je vytvořena fakturace, přijetí platby nebo reklamace (Olivková, 2008, s. 23), (Příbyl, 2007, s. 206-208).

#### 4.3.1 Možnosti mýtného zpoplatnění

Zásadním parametrem pro volbu mýtných systémů je volba strategie pro výběr poplatku. Při výběru se musí zohlednit geografická poloha, typ dopravní infrastruktury a účel.

**Kordonové zpoplatnění** - uživatel platí za přejetí zpoplatněné hranice zóny. Zpoplatnění přejezdu hranice může být dvojitým způsobem, a to jednostranné zpoplatnění nebo oboustranné zpoplatnění. Pokud je potřeba využít pružnější systém, který více reflektuje cíl řízení poptávky, tak se jedná o multi-kordonové zpoplatnění. Tento systém funguje na stejném principu jako kordonové zpoplatnění a spočívá v přidání dalších kordonů. Tyto systémy vedou ke snížení vstupů do oblasti a podporují odklonění dopravy kolem zpoplatněné oblasti.

**Zpoplatnění vstupu do oblasti** - jedná se o variantu kordonového zpoplatnění. Systémy fungují na stejném principu s tím rozdílem, že uživatel platí vstup do zpoplatněné oblasti pouze jednou za den. Z toho důvodu je účinnost řízení poptávky menší než u kordonového zpoplatnění.

**Zpoplatnění konkrétních úseků** - zpoplatněny jsou určitá místa dopravní infrastruktury. Používá se u zpoplatnění za přejezd mostu nebo tunelu. Je možné zpoplatnit i jednu komunikaci na vjezdu nebo výjezdu. Tento druh zpoplatnění se využívá pro financování u nově postavené komunikace.

**Zpoplatnění všech komunikací na určitém území** - „u vybraných kategorií vozidel je zpoplatněn každý kilometr jízdy bez ohledu na třídu komunikací.“ Jde o celoplošný systém, do kterého je potřeba vozidlo zaregistrovat při vjezdu a pak se v pravidelných intervalech odečítají ujeté vzdálenosti (Příbyl, 2007, s. 194-195).

**Výkonové zpoplatnění** - systém založený na platbě za skutečně ujeté kilometry na zpoplatněných komunikacích. Systém je velmi finančně nákladný na vybudování i provoz a technologicky náročný.

### 4.3.2 Městské mýtné systémy

Mnoho měst má problémy s přetížením dopravy, znečištěním ovzduší a úrovní hluku, čímž se snižuje jeho atraktivita. Jedním z řešení jsou městské mýtné systémy, založené především na regulační funkci mýtných systémů, využívající nejčastěji kordonové nebo multi-kordonovém zpoplatnění. Získané finance jsou použity na zlepšení dopravy ve městě. Městské systémy se od sebe liší především způsobem kontroly a výběrem poplatků (Urban Road Toll Schemes, 2018).

Státy, ve kterých některá města využívají městské mýtné systémy, jsou: Itálie, Malta, Norsko, Švédsko a Anglie. Nejznámější městské mýtné systémy jsou ve Stockholmu a Londýně (Overview of Urban Road Tolls, Rok vydání).

#### 4.3.2.1 Londýn

Centrum Londýna mělo velký problém s dopravní kongescí, kdy byla rychlost velmi nízká a polovina času byla ztracena stáním. Další z problémů přímo souvisejících s dopravní situací byly malé příjmy. Proto v roce 2003 zavedli v centru viz obr. 1 poplatek za kongesci (městské mýtné). Primárním účelem tohoto městského mýtného je snížení kongesce a sekundárním účelem získání financí na posílení veřejné dopravy a dalších projektů. Starší vozidla, která nesplňují minimální emisní normy, musí uhradit příplatek ve výši £10 za nedodržení normy (T-Charge - emisní příplatek) k poplatku za kongesci £11,50. Celkově tedy řidič nesplňující emisní normu zaplatí £21,50 za jízdu do centra Londýna (Ultra Low Emission Discount to make Congestion Charge scheme greener, 2013), (London's £10 T-charge comes into effect in fight against toxic car fumes, 2017).

Obr. 1 Zpoplatněné centrum Londýna



Zdroj: Congestion Charge zone, 2013

Poplatek za kongesci se vybírá od pondělí do pátku od 7:00 do 18:00. Výjimky, kdy poplatky nejsou účtovány, jsou státní svátky a mezi Vánoce a Novým rokem. Vjezd do zpoplatněného centra je označen dopravním značením. Poplatek je účtován uživatelům dopravního prostředku pohybujícího se ve zpoplatněné zóně na základě LPR systému. Kamera zaznamená SPZ vozidla a porovná ji s databází SPZ, které mají poplatek uhrazen nebo jsou od poplatku osvobozeny. Když je nalezena shoda, fotka vozidla je automaticky smazána (Congestion Charge zone, 2013).

Městské mýtné využívá technologii LPR (Licence Plate Recognition – rozpoznání státní poznávací značky). Jedná se o kamerový systém, který z videa pomocí algoritmů rozpozná SPZ a převede ji do textového formátu. Rozpoznání SPZ je složité ze dvou důvodů. Prvním důvodem jsou samotná vozidla, protože mají různý tvar, velikost, a to komplikuje určení, která část vozidla je SPZ. Druhým důvodem je rozdílnost SPZ ve velikosti, barvě a fontu viz obr. 2.

Obr. 2 Rozdílnost SPZ



Zdroj: How LPR works, 2010

Technologie LPR se skládá ze 6 nezbytných algoritmů pro spolehlivé určení SPZ.

- 1) **Lokalizace** – algoritmus hledá geometrické tvary podobné obdélníku, kterých je na vozidle více. Proto je zapotřebí další algoritmus, který vyloučí nežádoucí obdélníkové objekty a identifikuje SPZ. Zohlednit se musí i rychlost vozidla a zkosení obrazu poznávací značky.
- 2) **Rozměry a orientace SPZ** – jsou součástí algoritmů, které upravují úhlový sklon obrazu SPZ a převádí je proporčně na optimální velikost.
- 3) **Normalizace** – algoritmus pro regulaci jasu a kontrastu SPZ.

- 4) **Rozdělení na znaky** – algoritmus hledá znaky stejné barvy s podobnou strukturou písma, které rozdělí na jednotlivé znaky. Font na SPZ je stejný bez ohledu na typ.
- 5) **OCR** (Optical character recognition – optické rozpoznání znaků) - algoritmus pro převedení obrázku do textu.
- 6) **Syntaktická / geometrická analýza** – algoritmus pro ověření textových informací a uspořádání s určitou sadou pravidel (How LPR works, 2010).

Na obr. 3 je záznam z logu a průběh algoritmů technologie LPR.

Obr. 3 Průběh technologie na rozpoznání SPZ



Zdroj: How LPR works, 2010

#### 4.3.2.2 Stockholm

Počátek pro zavedení poplatku za kongesci je v roce 2002, ve kterém se kongesce stala dostatečně nevyhovující na místní poměry, proto v červnu roku 2003 přijala městská rada většinový návrh na realizaci Stockholmského pokusu (Stockholmsförsöket). Pokus se uskutečnil začátkem ledna 2006 a trval sedm měsíců. Z tohoto období bylo vypracováno hodnocení Stockholmského pokusu ve finální verzi dokumentu s názvem „Facts and results from the Stockholm Trials“ v prosinci téhož roku. Nejdůležitější krokem bylo referendum o zavedení poplatku z kongesce, které se konalo 17. září 2006. Výsledky o zavedení poplatku z kongesce, kde hlasovali obyvatelé Stockholmu, byly velmi těsné. Pro zavedení bylo 51,3 % hlasů, proti zavedení 45,5 % hlasů. Zbylé hlasy nebyly platné nebo vyplněné viz tab. 1. Z 620 915 voličů se referenda účastnilo 76,4 %. Švédská vláda v polovině roku 2007 rozhodla znovu zavést poplatek za kongesci a téhož roku vešel v platnost (The Stockholm trials 22 August 2005 - 31 July 2006, 2006).

Tab. 1 Výsledky referenda o zavedení poplatku z kongescce

Hlasováno	Počet hlasů	Procentuální vyjádření
Ano	243 055	51,30%
Ne	215 731	45,50%
Prátný	9 535	2%
Neplatný	5 825	1,20%

Zdroj: Referendum on the implementation of congestion charges in the City of Stockholm, 2006

Cílem Stockholmského pokusu bylo snížení počtu vozidel ve městě v dopravních špičkách o 10-15 %, což by vedlo ke snížení emisí a zlepšení ovzduší. Výsledky studie naznačují, že poplatky za kongesci mohou dlouhodobě fungovat a nezvyšují provoz na jiných trasách. Doprava, která není osvobozena od poplatků, poklesla o 29 % a tento pokles je udržován, přestože se cena za kongesci nezvýšila (reálně dochází ke snížení o 2 % ročně). Jedním z původních cílů bylo také zvýšení počtu ekologických vozidel, proto byla od poplatků osvobozena. Důsledkem byl velký nárůstu těchto vozidel, a to ze 2 % na 15 %, a proto došlo ke zrušení těchto osvobozujících poplatků (Stockholm eyes higher and expanded congestion charge, 2017), (Stockholm congestion pricing has had long term effects on traffic levels, 2012), (Frequently asked questions about congestion tax, 2016).

Poplatky za kongesci se vybírají od 6:30 do 18:29 při každém průjezdu kontrolním bodem. Tento časový úsek je rozdělen na menší časové úseky s různou cenou. Již na první pohled je patrné, že cena a časové úseky odpovídají intenzitě dopravy tzn. v době ranní a odpolední dopravní špičky je cena nejvyšší viz tab. 2. Maximální výše poplatku ze den je 105 SEK.

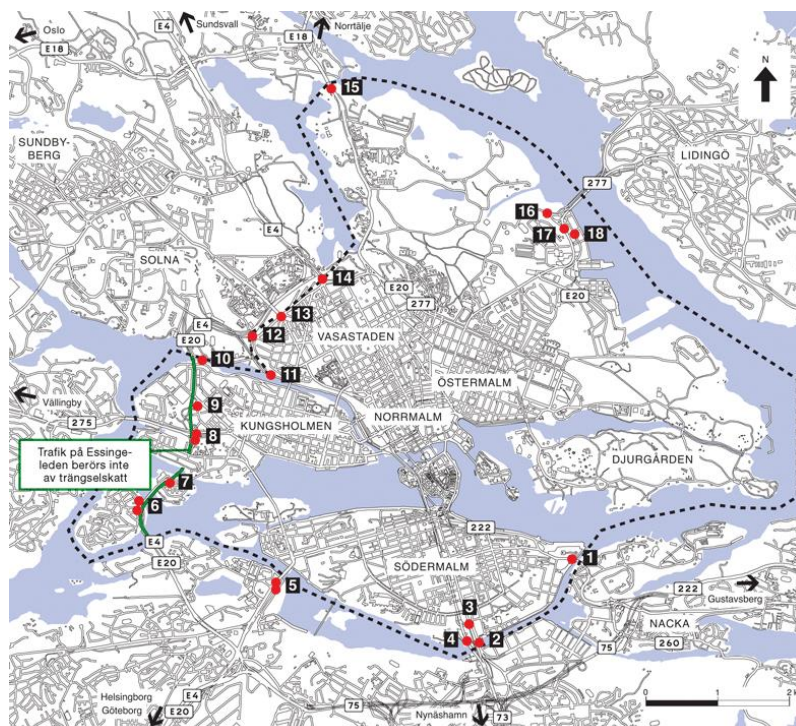
Tab. 2 Ceník poplatků ve Stockholmu

Čas	Cena v SEK
6:30-6:59	15
7:00-7:29	25
7:30-8:29	35
8:30-8:59	25
9:00-09:29	15
9:30-14:59	11
15:00-15:29	15
15:30-15:59	25
16:00-17:29	35
17:30-17:59	25
18:00-18:29	15

Zdroj: Changes in Stockholm's congestion tax, 2016

Stockholm má velmi dobrou geografickou polohu, jelikož je vystavěn na poloostrovech a ostrovech, a proto nevede do města mnoho cest a mostů. Do města vede pouze 18 vstupů viz obr. 4, kde se na každém z nich nachází kontrolní bod, který je tvořen třemi branami, které slouží k lepší kontrole projíždějících vozidel.

Obr. 4 Zpoplatněná zóna ve Stockholmu s kontrolními body



Zdroj: The Stockholm trials 22 August 2005 - 31 July 2006, 2006

#### 4.4 EFC systém

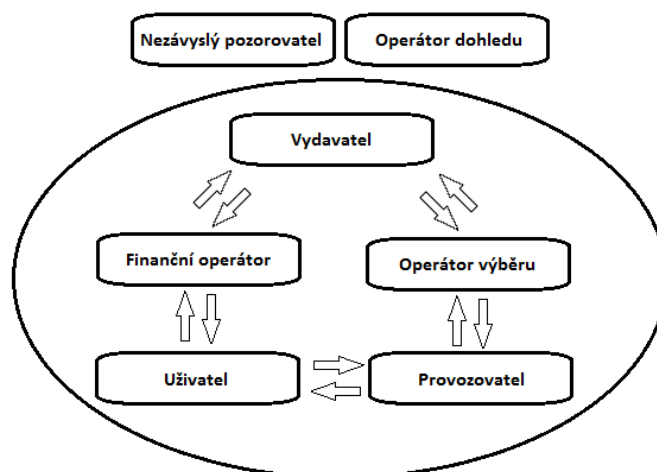
EFC systémy mají obrovskou výhodu oproti turniketům, protože nenutí řidiče zastavit nebo zpomalit při hrazení poplatku za užívání dopravní infrastruktury. Tím se netvoří kongesce u výběrových stanic a doprava je plynulejší. Kromě výběru poplatku mají i EFC systémy přidanou hodnotu.

##### 4.4.1 Architektura EFC systémů

Založena v bruselské pracovní skupině WG1, která vychází ze standardů schválených technickou komisí CEN/TC278 (CEN/TC 278 WG 1 ELECTRONIC FEE COLLECTION (EFC), 2010).

Na obr. 5 vidíme pentagonální koncepci platnou pro všechna technická řešení EFC znázorňující informační toky.

Obr. 5 Pentagonální koncepce EFC systému



Zdroj: Příbyl, 2007, s. 196

#### Popis jednotlivých částí schématu:

- **Uživatel** – osoba využívající službu, která je vybavena platební kartou a technickým zařízením.
- **Provozovatel** – společnost nabízející uživateli použití dopravní infrastruktury za poplatek.
- **Finanční operátor** – prodává a distribuuje platební karty. Zasílá faktury nebo vybírá předplatné za tyto služby.
- **Operátor výběru** – realizuje transakce i pro několik provozovatelů služeb.
- **Vydavatel** – odpovídá za funkčnost OBU, uživatelských terminálů a vydávání karet. Platby jsou zaúčtovány přes finančního operátora.
- **Operátor dohledu** – zodpovědný za hledání a postihování osob zneužívající informací nebo dat ze systému EFC
- **Nezávislý pozorovatel** – většinou představuje státní správa. Sleduje správnou činnost a bezpečnost EFC systému. Zodpovědný za legislativní a právní stránku a licenční řízení (Příbyl, 2001, s. 195-196).

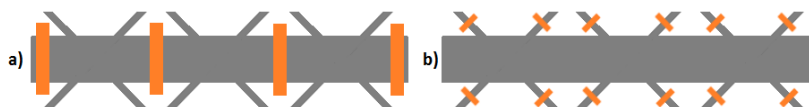
#### 4.4.2 Základní dělení EFC systémů

Dle konfigurace výběrových míst (viz obr. 6):

- a) **Otevřený systém** – přístup na zpoplatněnou infrastrukturu je „otevřený“ tzn. uživatel není kontrolován při vjezdu nebo výjezdu, ale pouze v místě, kterým musí projet. Platí tedy za celý úsek (obvykle mezikřižovatkový).

- b) Uzavřený systém** – přístup na zpoplatněnou infrastrukturu je „uzavřený“ tzn. na každém vjezdu nebo výjezdu je uživatel kontrolován. Uživatel tedy platí za skutečně ujetou vzdálenost. Tento typ systému je náročnější než otevřený.

Obr. 6 Rozdělení podle konfigurace výběrových míst



Zdroj: Příbyl, 2007, s. 194

**Dle počtu jízdních pruhů** (viz obr. 7):

- a) Jednopruhový výběrový systém** – dopravní prostředky jsou svedeny do jednotlivých pruhů, které jsou od sebe fyzicky odděleny.
- b) Pseudovícepruhový výběrový systém** – předpokládáme, že dopravní prostředky pojedou ve svém pruhu a nebudou hromadně předjíždět. Systém nemá od sebe fyzicky oddělené jednotlivé pruhy, proto musí počítat s tím, že občas pár dopravních prostředků přejede z jednoho pruhu do jiného.
- c) Vícepruhový výběrový systém** - „(dvouproudý systém je nejjednodušší a pravděpodobně nejběžnější varianta)“ (Příbyl, 2007, s. 195). Pro uživatele nejvýhodnější systém, protože nedochází ke zpoždění dopravního proudu a umožňuje průjezd mnoha vozidel. Systém musí uvážit všechny možné varianty pohybu dopravních prostředků, a proto je mnohonásobně složitější než předchozí systémy (Olivková, 2008, s. 22-23).

Obr. 7 Rozdělení podle jízdních pruhů



Zdroj: Janota, 2006, s. 4

#### 4.5 Technologie elektronických mýtných systémů

Všechny nové mýtné systémy zavedené od roku 2007 musí být elektronické a využívat předepsanou technologii nebo její kombinaci podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/52/ES.



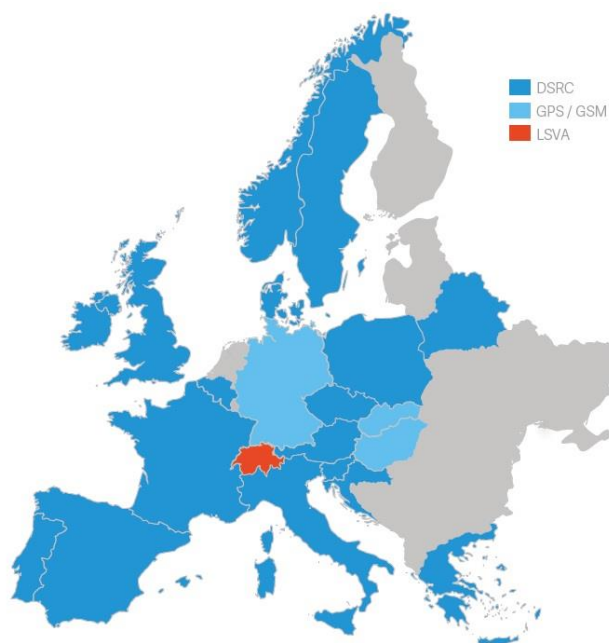
Jedná se o technologie:

- a) družicové určování polohy,
- b) mobilní komunikaci užívající normy GSM-GPRS (referenční GSM TS 03.60/23 060),
- c) mikrovlnnou techniku na 5,8 GHz.

Směrnice reagovala na vývoj vzájemně neslučitelných mikrovlnných a satelitních mýtných systémů (Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/52/ES o interoperabilitě elektronických systémů pro výběr mýtného ve Společenství, 2004).

Na obr. 8 vidíme, jaké elektronické mýtné systémy jsou využívány v Evropě a EU. Nejpoužívanější technologií je DSRC, kterou využívá nejvíce států. Ostatní státy používají GPS/GSM. Ojedinělý systém je švýcarský LSVA, protože Švýcarsko není členem EU nemusí se řídit směrnici Evropského parlamentu a Rady.

Obr. 8 Mýtné technologie využívané v Evropě



Zdroj: Jaké mýtné technologie jsou používány v zemích EU , 2013

#### 4.5.1 DSRC (Dedicated shortrange communications)

Mikrovlnná technologie DSRC je technické zařízení pro komunikaci na krátkou vzdálenost mezi OBU (On Board Unit) a RSE (Road Side Equipment), která funguje na bázi rádiového přenosu (v menší míře infračerveného) a má maximální rychlost přenosu 500 kb/s. Zařízení pracuje s malým výkonem, proto je jeho dosah malý (jednotky až desítky metrů)

a energeticky úsporný. Umožňuje vysoce spolehlivou a zabezpečenou datovou komunikaci. Technologie využívá vysoké frekvenční pásmo 5,8GHz a vyžaduje přímou viditelnost mezi OBU a RSE (Jak funguje mikrovlnné mýto?, 2013), (Příbyl, 2007, s. 197-198).

#### 4.5.1.1 Architektura

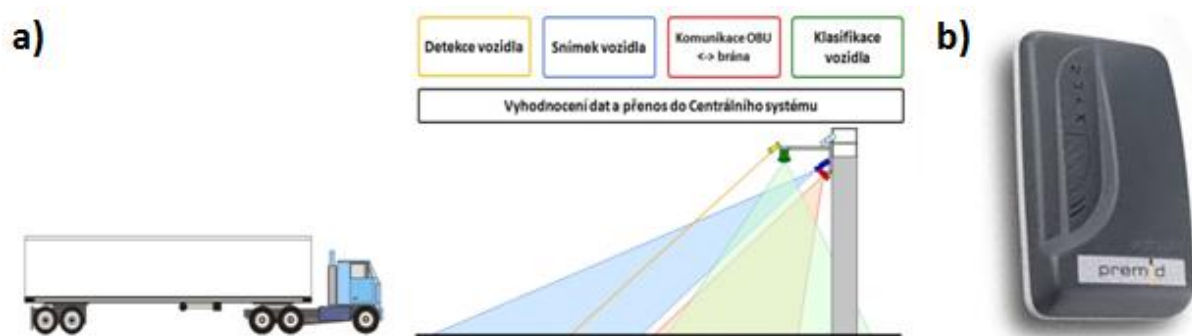
DSRC technologie nepoužívá všech 7 vrstev modelu ISO/OSI, ale pouze 3 vrstvy (fyzická, linková, aplikační) jedná se o zjednodušenou architekturu, protože DSRC pracuje s aplikacemi v reálném čase (Nové trendy v technologiích DSRC pro dopravní aplikace, 2010, s. 26).

Základem pro vytvoření fungujícího EFC systému je zpracování funkční a informační architektury se všemi návaznostmi (Příbyl, 2007, s. 199).

#### 4.5.1.2 OBU a RSE

Systém DSRC používá RSE (Road Side Equipment – mýtné brány vybavené rádiovým komunikačním kanálem a některé i dohledovým systémem. Jednotlivé prvky dohledové brány jsou zobrazeny na obr. 9 a) a OBU (On-Board-Unit - palubní jednotka ve voze), ve které jsou uložena data o dopravním prostředku (SPZ, počet náprav, emisní kategorie atd.) je na obr. 9 b).

Obr. 9 RSE s dohledovými prvky a OBU

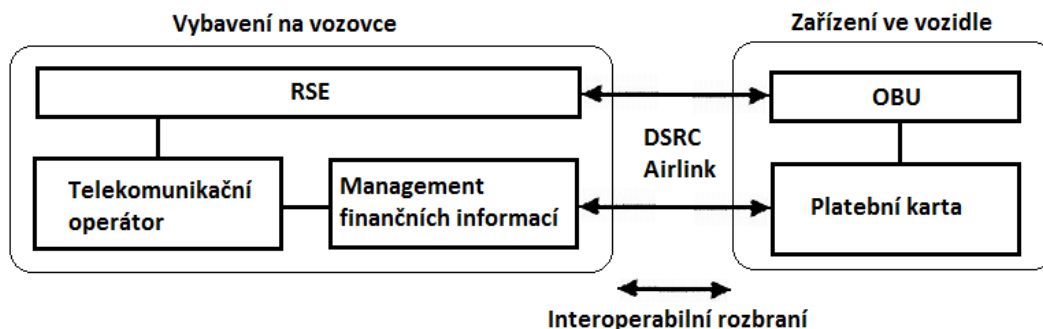


Zdroj: a) Elektronické mýto, 2009, b) OBU Premid (CZ), 2018

Blokové schéma technologie DSRC pro vybírání poplatků vidíme na obr. 10. Komunikační zařízení je umístěno na mýtné bráně. Výjimečně může být vedle vozovky u jednapruhové komunikace. Při komunikaci mezi OBU a RSE si předávají data o elektronické identifikaci vozidla, klasifikační data atd. Další komunikace probíhá za předpokladu, že je vozidlo vybaveno platební kartou, pak se přenáší finanční data mezi platební kartou a managementem finančních informací. Přenos dat musí být obousměrný, protože každá finanční transakce musí

být zpětně potvrzena. Telekomunikační operátor sbírá data z RSE a garantuje jejich správné doručení operátorovi výběru. V případě potřeby zprostředkovává roaming mezi aktivními operátory výběru.

Obr. 10 Schéma systému vybírání poplatků



Zdroj: Příbyl, 2007, s. 198

Ostatní prvky RSE tvoří dohledový systém. Kontrolují, jestli data předané z OBU souhlasí s realitou na silnici (SPZ, počet náprav atd.). Identifikují vozidla bez OBU, které mají mýtnou povinnost a pořizují důkazy pro vymahatelnost finančních prostředků za použití dopravní infrastruktury. RSE je propojeno s řídicím centrem pro přenos dat (a přenos kamerového obrazu dohledového systému). Podle smlouvy s provozovatelem mají uživatelé OBU dvě možnosti platby mýtného, a to zpětně (post-payment) nebo předem (pre-payment). Tyto možnosti placení není možné kombinovat (Příbyl, 2007, s. 198-199).

#### 4.5.1.3 Řídící centrum

Především zajišťuje bezchybný provoz EFC systémů a zpracovává nepřetržitě platby od všech platebních míst podle aktuálních tarifů a rozděljuje mezi provozovatele dálnic, pokud jich je více a eviduje tyto platby. Pod řídicí centrum spadá nejen servis a inicializace OBU, ale i servis EFC zařízení, a to přímo nebo prostřednictvím oprávněných servisů. Velmi důležitým pro bezchybný provoz EFC má dohledové centrum, které předává požadavky na platby nebo pokuty za porušení předpisů finančním institucím. Další důležitou částí je oddělení pro styk s uživateli (informování uživatelů, vyřizování stížností) (Příbyl, 2007, s. 199).

#### 4.5.1.4 Zhodnocení

Základní výhodou DSRC technologie je její největší četnost využití v EU (i Evropě), největší možnost vzájemné spolupráce mezi různými systémy a dlouholeté ověření v praxi. Využití i pro telematické aplikace. Nákup technologie je možný od více světových výrobců a díky

tomu je vyvíjen tlak na cenu a dodavatelské podmínky. Výhodou pro uživatele je plně nezávislá instalace jednotky OBU a její nízká cena.

Velkou nevýhodou jsou vysoké náklady na vybudování RSE a výstavby telekomunikačních sítí a tím i praktická nemožnost použití pro celoplošné zavedení systému. Rozšíření sítě není možné bez dalších nákladů na RSE.

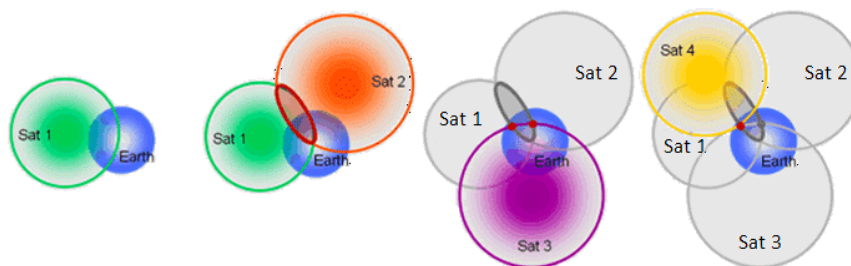
#### **4.5.2 GNSS (Global Navigation Satellite System)**

Satelitní technologie GNSS (globální družicový navigační systém) určuje polohu vozidla s velkou přesností za pomoci signálů z družic. Přijímačem signálu z družic je OBU umístěná ve vozidle, která určuje svoji polohu během jízdy. Mýtné brány jsou pouze virtuální body v mapových podkladech, které mají 2 varianty, kde můžou být uloženy. První variantou je, že OBU posílá data o pozici vozidla pomocí GSM (Global System for Mobile Communications) do centrálnímu systému, který má mapové podklady s virtuálními mýtnými branami a jejich průjezd registruje. Druhou možností je přímé umístění mapových podkladů v OBU, kde se i zároveň vyhodnocuje průjezd virtuální mýtnou branou. Obě varianty mají své výhody a nevýhody vyplývající z umístění mapových podkladů. První varianta s umístěním v centrálním systému je náročná na datový přenos pozice z OBU, ale výpočet neprobíhá v OBU, proto nejsou kladeny vyšší nároky na HW a SW OBU. Druhá varianta je přímé umístění map a výpočet v OBU, což zvýší nároky (náklady) na HW a SW, ale budou sníženy komunikační nároky (Jak funguje satelitní mýto?, 2013), (Elektronický výběr poplatků, 2003).

##### **4.5.2.1 Globální družicové systémy**

Umožňují za pomoci družic určovat polohu s celosvětovým pokrytím. Na této službě stojí satelitní systém mýtného. Princip určení polohy je znázorněn na obr. 11, ze kterého vyplývá, že k přesnému určení pozice jsou zapotřebí alespoň 4 viditelné satelity. Plně funkční globální družicové systémy jsou dva, a to americký Navstar GPS a ruský Glonass. Ve zkušební fázi je evropský Galileo a čínský Beidou. Systémy budou poskytovat všechny služby, až po dokončení v roce 2020. Velkou výhodou je, že globálních družicových systému je více. Jinak by byla satelitní technologie mýtného plně závislá na jediné službě, kterou nemůže ovlivnit (např. její ukončení otevřené služby) (Rapant, 2002, s. 36-41).

Obr. 11 Princip určení polohy pomocí GNSS



Zdroj: Jaký je rozdíl mezi satelitními navigačními systémy GPS a GLONASS?, 2014

„**Galileo** je, podobně jako americký GPS, globální navigační družicový systém Evropské unie, který poskytuje rádiové signály pro navigaci a určování polohy a času“ (Počáteční služby systému Galileo: Co je potřeba vědět, 2017). Hlavním důvodem pro vznik je získání nezávislého kontinentálního systému. Tvořen bude 3 oběžnými drahami a na každé bude pravidelně rozmístěno 9 aktivních družic a 1 záložní družice s životností minimálně 12 let.

Počáteční služby systému Galileo jsou plně interoperabilní s GPS a jejich kombinací získáme k dispozici více družic a tím i přesnější a spolehlivější lokalizaci (Mikita, 2012).

#### 4.5.2.2 Architektura

Základem pro vytvoření fungujícího EFC systému je zpracování funkční a informační architektury se všemi návaznostmi. Do 2. úrovně je architektura téměř stejná jako u DSRC technologie (Příbyl, 2007, s. 202).

#### 4.5.2.3 OBE a RSE

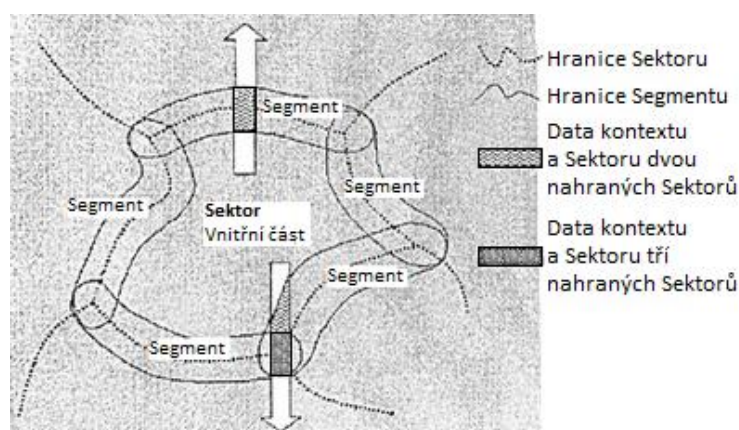
RSE je pouze virtuální pozicí na mapových podkladech a tím systém získává obrovskou flexibilitu a tvárnost. Lze jednoduše a rychle upravovat mapové podklady např.: přidání nebo odebrání vymezených mýtných úseků, přesun koncových bodů mýtných úseků, přidání nové cesty (nebo celou kategorii silnic).

Na OBE jsou kladeny vyšší HW a SW požadavky, protože má v sobě integrované tři základní technologie: **satelitní technologie** – pro určení polohy vozidla; **komunikační technologie** (GSM) - pro přenos dat mezi OBU a dalšími systémy; **mikrovlnná technologie** (DSRC) - pro komunikaci s OBU na krátkou vzdálenost při kontrole vozidel. Kromě těchto funkcí můžou být v OBU i mapové podklady s virtuálními mýtnými branami, kdy se zaznamená čas a datum průjezdu vozidla. Na základě informací z OBU (průjezdy virtuálními branami a specifikace vozidla) je vypočítán mýtný poplatek. Důležitým prvkem v případě nesrovnalostí (poruše) je

diagnostický systém, ve kterém se evidují všechny transakce, chybová hlášení atd. (Mýtné systémy – Zvítězí v ČR mikrovlnný nebo satelitní systém výběru mýta?, 2015).

**Mapové podklady** jsou členěny do jedinečných sektorů a ty se člení na jedinečné segmenty viz obr. 12. Členění na sektory a segmenty je základem pro tvorbu virtuálních mýtných bran. Objekty nižší úrovně (zóna – místo kde se platí) se používají při určení pozice a mají atributy např. směr jízdy vozidla (Příbyl, 2007, s. 201).

Obr. 12 Členění mapových podkladů



Zdroj: Příbyl, 2007, s. 201

#### 4.5.2.4 Řídící centrum

Pracuje velmi podobně jako u technologie DSRC. Zpracovává nepřetržitě platby od všech platebních míst podle aktuálních tarifů a rozděljuje platby operátorům. Pod řídicí centrum spadá nejen servis a inicializace OBU, ale i servis EFC zařízení, a to přímo nebo prostřednictvím oprávněných servisů. Distribuci provozních dat, tarifů atd.

Vzhledem k ceně OBU je možné využít duálního systému (v Německu a Maďarsku), který dává uživateli na výběr, zda chce použít automatický systém, u kterého je potřeba vestavěná OBU nebo manuální systém. **Manuální systém** je vhodný pro příležitostné řidiče, protože nepotřebuje OBU, ale vyžaduje spolupráci před každou jízdou, a to uvedením trasy a zaplacením poplatku. Platební místa musí být strategicky rozmístěna, aby uživatel před vjezdem na zpoplatněnou infrastrukturu mohl bez většího úsilí uhradit poplatek a zadat trasu. To vyžaduje i nepřetržitý provoz platebních míst a možnost platit hotově i kartou. Cena za ujetý km musí být stejná pro automatický systém i manuální systém. Duální systém komplikuje a zdražuje GNSS. Možnost, jak zefektivnit GNSS je povinné vybavení vozidel OBU (Dálniční poplatky Německo, 2018).

#### 4.5.2.5 Zhodnocení

Velkou výhodou satelitního systému je pokrytí celého území a jeho flexibilita reagovat podle potřeb dopravy a ekonomiky bez velkých zásahů do systému. Velkým přínosem pro tuto technologii je vybudování nezávislého systému Galileo. OBU lze využít i pro další telematické aplikace (sledování přepravních vztahů on-line, dohledání odcizeného vozu ...). Nevýhodou jsou menší zkušenosti z této oblasti a dražší OBU.

#### 4.5.3 Porovnání technologií

Porovnání mikrovlnné a satelitní technologie viz tab. 3. Pro lepší a přesnější porovnání ceny výstavby a provozu jsme vybrali Česko, kde známe cenu obou technologií. Cena jednotky OBU není moc důležitým údajem do budoucna, protože po zavedení jednotného evropského mýtného bude pouze jedna OBU. Rozšíření u DSRC je velmi malé a finančně velmi náročné, protože je nutné vystavět mýtné brány. U GNSS stačí do mapových pokladů přidat virtuální mýtné brány.

Tab. 3 Porovnání DSRC a GNSS technologií

Technologie	DSRC	GNSS
Cena výstavby	vyšší	nižší
Náklady na provoz	vyšší	nižší
příklad: ČR cena za rok provozu + výstavba	64,6 mil. EUR	57,1 mil. EUR
Počet států využívající technologii	15	3
Rozsah	páteřní síť	celé území
Cena OBU	levnější	dražší
Objždění zpoplatněné komunikace	ano	ne
Flexibilita systému	ne	ano
Rozšíření	velmi malé a drahé	libovolné
Nezávislost	ano	částečná - úplná po dokončení GNSS Galileo 2020

Zdroj: Mýtné systémy – Zvítězí v ČR mikrovlnný nebo satelitní systém výběru mýta?, 2015, Jaké mýtné technologie jsou používány v zemích EU, 2013, Počáteční služby systému Galileo: Co je potřeba vědět, 2017

#### 4.6 Interoperabilita

**Interoperabilita** – schopnost dvou a více systémů spolupracovat mezi sebou a předávat si informace, které mohou společně využívat (Interoperabilita, 2017). Dále se vztahuje na komptabilitu protokolů, zpráv, uživatelská rozhraní tvořená výcvikem operátorů a servisu.

Základní koncept z hlediska rozsahu se rozděluje na bilaterální a multilaterální interoperabilitu. Bilaterální interoperabilita je schopnost dvou zpravidla sousedících mýtných systémů mezi sebou spolupracovat, proto stačí jedna OBU pro obě země. Multilaterální interoperabilita má stejnou funkci jako bilaterální interoperabilita jen s rozdílem, že se jedná o víc než dvě země (Jaký je rozdíl mezi bilaterální a multilaterální interoperabilitou?, 2013).

#### **4.6.1 TOLL2GO**

Jedná se o bilaterální interoperabilitu mezi Rakouskem a Německem. Službu poskytují společnosti Asfinag a Toll Collect. Služba TOLL2GO jako první spojuje dvě rozdílné technologie mýtného a to mikrovlnou (Rakousko) a satelitní technologii (Německo). Výhodou je jedna OBU pro oba státy (Toll Service Austria: TOLL2GO, 2018).

#### **4.6.2 VIA-T**

Multilaterální interoperabilita mezi Španělskem, Portugalskem a nově i Francií. Všechny státy používají mikrovlnný mýtný systém (DSCR). Pro využití služby je třeba užít mýtné stanice označené modrým kruhem s bílým „T“ uvnitř. Služba umožňuje, krom interoperability, i slevy na parkovné a úhradu parkovného bez lístku (How Electronic toll system Via-T works, 2018).

#### **4.6.3 Telepass EU**

Multilaterální interoperabilita zahrnující 6 zemí (Francie, Španělsko, Portugalsko, Itálie, Rakousko) a 2 úseky. První z nich je v Belgii. Jedná se o tunel Liefkenshoek. Druhý je přidán nově, a to v Polsku, jako část dálnice A4. Všechny státy používají mikrovlnou technologii (DSCR) (Telepass EU (FR,ES,PT,IT,AT), 2018).

#### **4.6.4 EasyGo+**

Multilaterální interoperabilita mezi Rakouskem, Dánskem, Švédskem a Norskem. Všechny tyto státy používají mikrovlnou technologii k výběru mýtného. EasyGo+ je rozšíření služby EasyGo (EasyGo+, 2018).

#### **4.6.5 EETS a REETS**

**EETS** - European Electronic Tolling Service definováno ve směrnici 2004/52/ES pro vytvoření multilaterální interoperability pro Evropu využívající standardizované technologie, které jsou k dispozici všem nediskriminačním způsobem. Cílem je, aby celá síť byla dostupná s jednou OBU a jednou smlouvou.

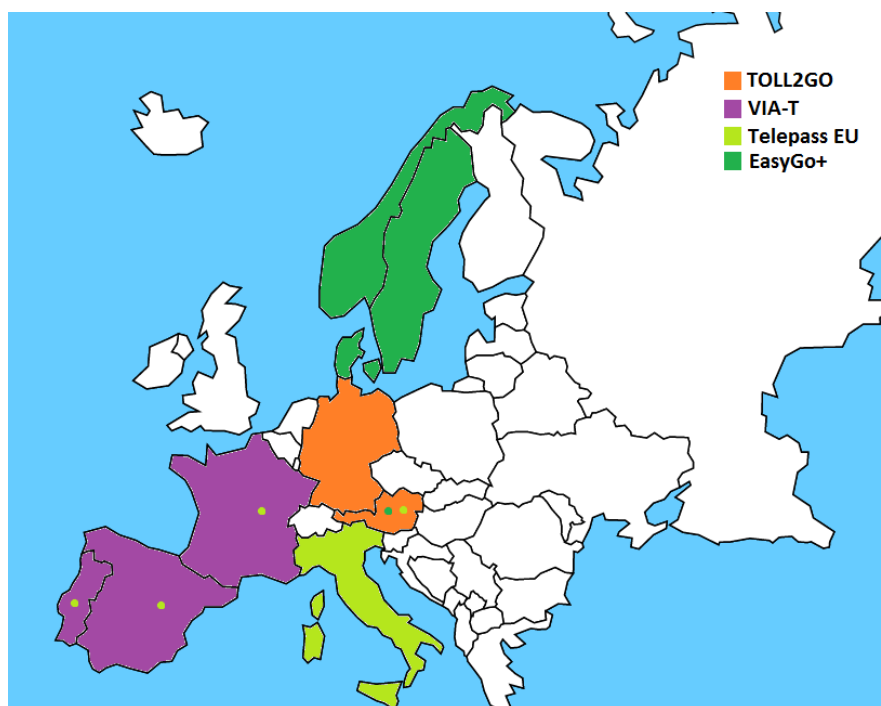


**REETS** – Regional European Electronic Tolling Service je projekt zaměřený na implementaci konceptu EETS ve vybraných evropských zemích, který je spolufinancovaný EU skrze TEN-T (transevropskou dopravní síť) s cílem urychlení zavedení EETS (Co je předmětem projektu REETS?, 2013).

#### 4.6.6 Závěr

Všechny ze služeb fungují mezi sousedícími státy, až na EasyGo+. Většina služeb propojuje státy se stejnou mýtnou technologií. Zatím pouze jen jedna služba spojuje sousedící státy s rozdílnými mýtnými systémy, a to služba TOLL2GO. Je to velký krok směrem k rozšíření služeb mezi státy s rozdílnými mýtnými systémy. Služba Telepass EU spojuje VIA-T, část TOLL2GO a Itálii viz obr. 13, toto „propojování“ služeb do větších celků a států bez služby, by mělo ulehčit propojení Evropy pomocí EETS.

Obr. 13 Interoperabilita mýtných systémů v EU



Zdroj: vlastní zpracování, Státy Evropy, 2015

## 5 Výsledky a diskuse

V této kapitole vyhodnotíme data z mýtného systému v Česku za dobu jeho provozu. Dále se zabýváme základními informacemi o elektronických mýtných systémech států střední Evropy (Česká republika, Maďarsko, Německo, Polsko, Rakousko, Slovensko a Slovinsko) a porovnáním jejich cen tarifů.

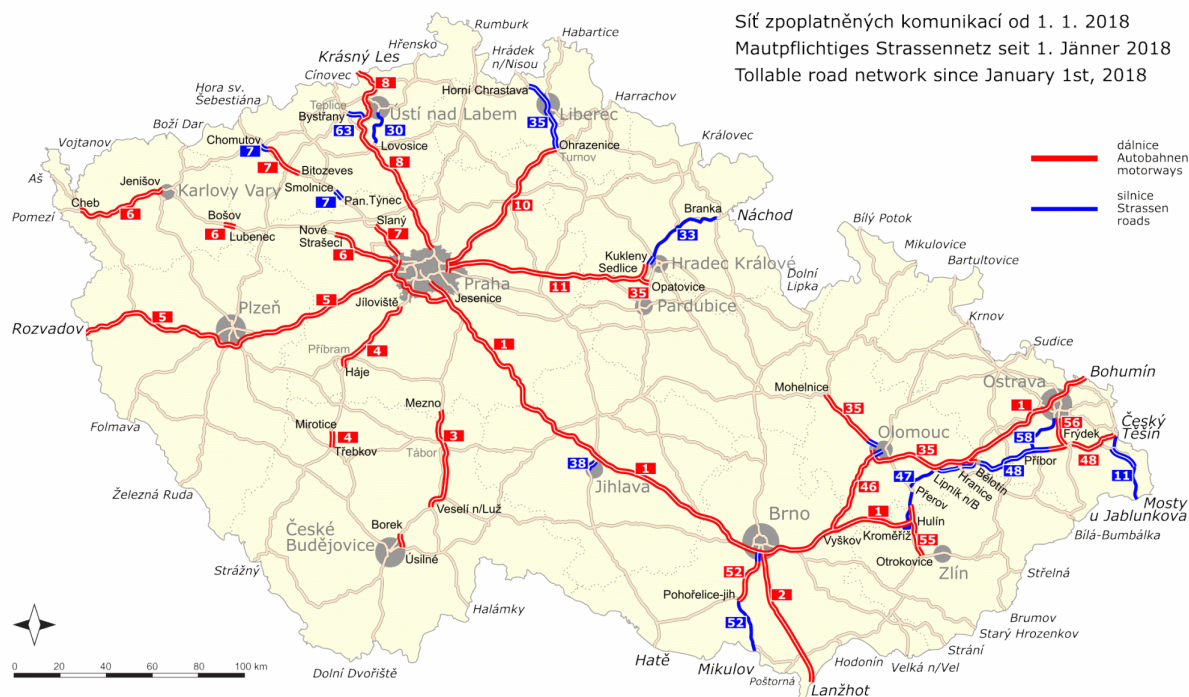
### 5.1 Česká republika

Mýtný systém (výkonové zpoplatnění) byl v České republice spuštěn 1. ledna 2007 a funguje na mikrovlnné technologii (DSRC). Mýtnou povinnost mají vozidla o největší povolené hmotnosti přes 12 tun a od 1.1.2010 i vozidla o největší povolené hmotnosti přes 3,5 tuny, která jsou povinně vybavena OBU premid pro komunikaci RSE. Vozidla ze zákona osvobozená od mýtné povinnosti, pokud spadají do kategorie nad 3,5 tuny, musí být také vybaveny OBU. Jedná se o otevřený systém, proto jsou mýtné brány postavené na křižovatkových úsecích (mezi prvními sjezdy a nájezdy a druhými sjezdy a nájezdy) (Mýtný systém, 2018).

#### 5.1.1 Zpoplatněné komunikace

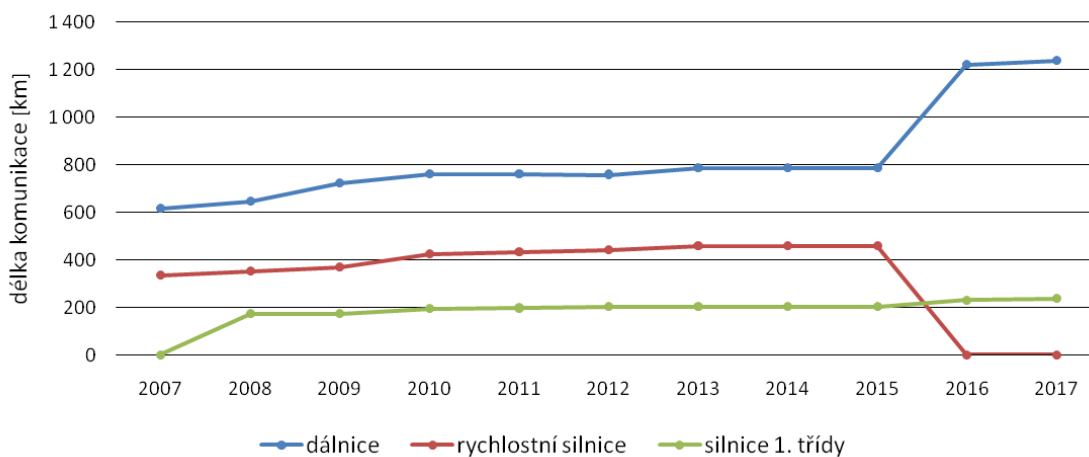
Zpoplatněny jsou dálnice, rychlostní silnice a vybrané silnice první třídy viz obr. 14. Celková délka zpoplatněného úseku v roce 2017 činí 1 472,2 km. Z toho jsou dálnice 83,96 % (1236,1 km) a silnice 1. třídy 16,04 % (236,1 km). Při spuštění mýtného systému v roce 2007 bylo zpoplatněno 949,9 km. Z toho dálnice 64,79 % (615,4 km) a rychlostní silnice 35,21 % (334,5 km), v dalším roce 2008 byly zpoplatněny některé silnice 1. třídy. V roce 2015 byla délka zpoplatněných komunikací 1446,2 km. Z toho dálnice 54,32 % (785,6 km), rychlostní silnice 31,72 % (458,7 km) a silnice 1. třídy 13,96 % (201,9 km). V grafu č. 1 vidíme velký pokles rychlostních silnic a nárůst dálnic. Tato změna proběhla skokově 1.1.2016, kdy se změnilo značení silnic a bylo formálně převedeno cca 450 km rychlostních silnic na dálnice. Od uvedení mýtného v roce 2007 do roku 2017 vzrostla délka zpoplatněných komunikací o 55 % (ANALÝZA VÝVOJE VÝBĚRU MÝTA, 2016).

Obr. 14 Zpoplatněné komunikace



Zdroj: Mapa zpoplatnění, 2018

Graf 1 Délka dálnic a silnic zpoplatněných mýtem



Zdroj: Délka dálnic a silnic zpoplatněných mýtem, 2018

Sazby mýtného prošly několika změnami, od počátku menšími, jako zvyšování sazeb, přidání dalších emisních kategorií a také zásadními, jako zpoplatnění některých silnic 1. třídy a zpoplatnění vozidel s celkovou hmotností nad 3,5 tuny. Sazby jsou zajímavé tím, že cíleně regulují dopravu v pátek od 15 do 20 hodin tak, že se zvýší cena za km cca o 30 % normální

sazby. K porovnání změn tarifu od počátku mýtného systému (2007) do současnosti (2018) slouží tab. 4 a tab. 5.

Tab. 4 Sazby mýtného v roce 2007 [km/Kč]

Emisní kategorie	EURO 0 - II			EURO III		
	Počet náprav	2	3	4+	2	3
D + R	2,3	3,7	5,4	1,7	2,9	4,2
S 1. třídy	1,1	1,8	2,6	0,8	1,4	2

Zdroj: ANALÝZA VÝVOJE VÝBĚRU MÝTA, 2016

Tab. 5 Sazby mýtného v roce 2018 [km/Kč]

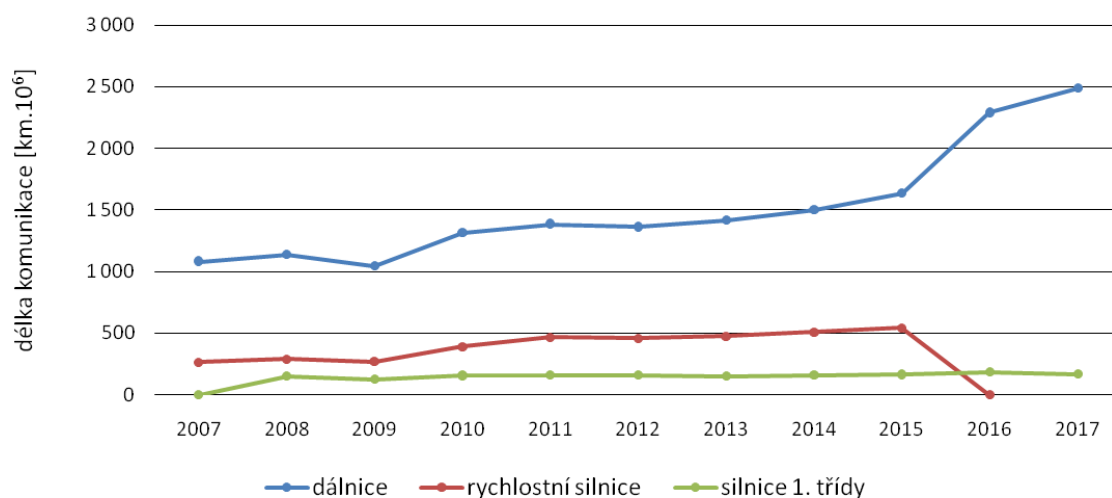
Emisní kategorie	EURO 0 - II			EURO III, IV			EURO V			EURO VI, EEV		
	Počet náprav	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+	2	3
D + R	3,34	5,7	8,24	2,82	4,81	6,97	1,83	3,13	4,52	1,67	2,85	4,12
D + R (pátek 15-20)	4,24	8,1	11,76	3,58	6,87	9,94	2,33	4,46	6,46	2,12	4,05	5,88
S 1. třídy	1,58	2,74	3,92	1,33	2,31	3,31	0,87	1,5	2,15	0,79	1,37	1,96
S 1. třídy (pátek 15-20)	2	3,92	5,6	1,69	3,31	4,74	1,1	2,15	3,07	1	1,96	2,8
Autobusy	1,38			1,15			1,04			0,8		

Zdroj: Sazby mýtného, 2018

### 5.1.2 Dopravní výkony

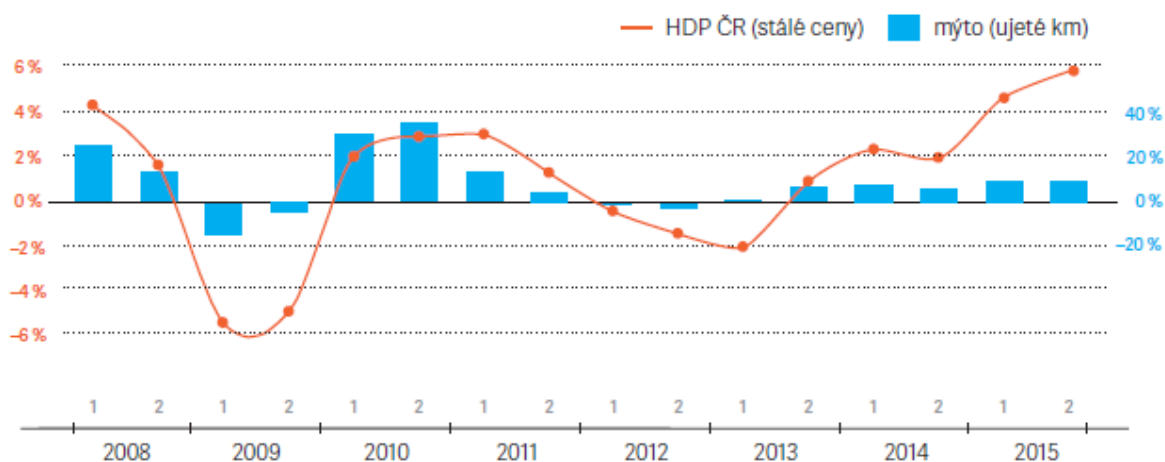
Velmi užitečným ukazatelem nejen pro Česko, ale i střední Evropu je vývoj meziročních změn dopravního výkonu (graf 2) a HDP pro Česko viz graf 3. „Znalost závislosti mýtných výnosů na výkonu ekonomiky je velice důležitá při plánování mixu financování složeného z výkonových a daňových příjmů. Ve velmi dlouhém období může výkonové zpoplatnění financovat náklady infrastruktury, je však předem nutné počítat s krátkodobými cyklickými výkyvy příjmů“ (STUDIE: Devět let elektronického mýta v České republice 2007-2015, 2016, s. 8).

Graf 2 Dopravní výkony zpoplatněné mýtem podle kategorie komunikace



Zdroj: Dopravní výkony zpoplatněné mýtem podle kategorie komunikace, 2018

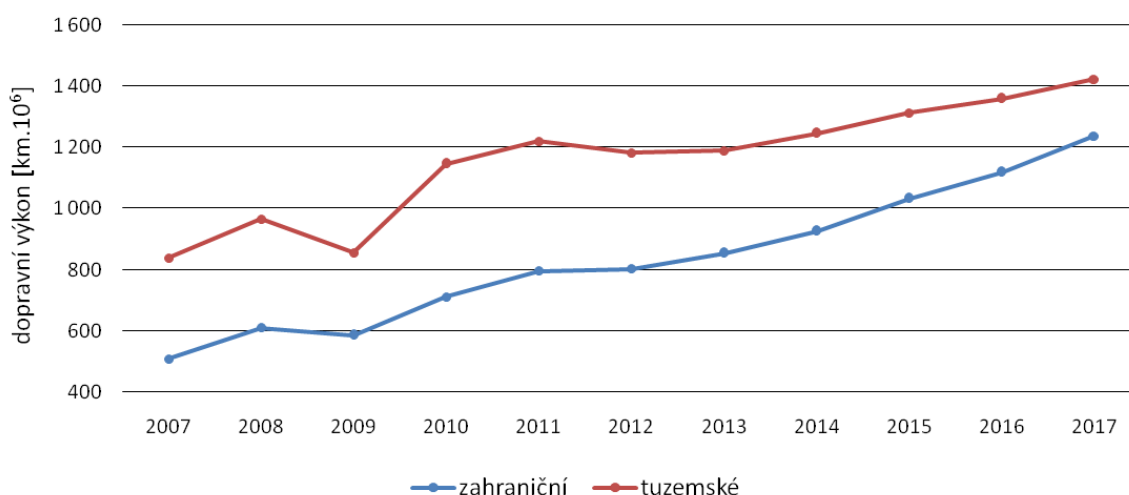
Graf 3 Vývoj meziročních změn dopravního výkonu na zpoplatněné síti a HDP České republiky



Zdroj: STUDIE: Devět let elektronického mýta v České republice 2007-2015, 2016, s. 9

K poloze Česka v Evropě, je zajímavý údaj dopravního výkonu podle země registrace vozidla viz graf 4. Nárůst v roce 2010 hlavně pro vozidla registrovaná v ČR v důsledku razantní změny tarifu, kdy byly zpoplatněny všechna vozidla nad celkovou hmotností 3,5 tuny (předtím pouze nad celkovou hmotností 12 tun). Z grafu je patrné, že se v roce 2017 poměr vozidel registrovaných v ČR a mimo ČR blíží k 1:1 (53,49 %: 46,51 %) a v roce 2007 byl poměr cca 2:1 (62,24 % : 37,76 %).

Graf 4 Dopravní výkon podle země registrace

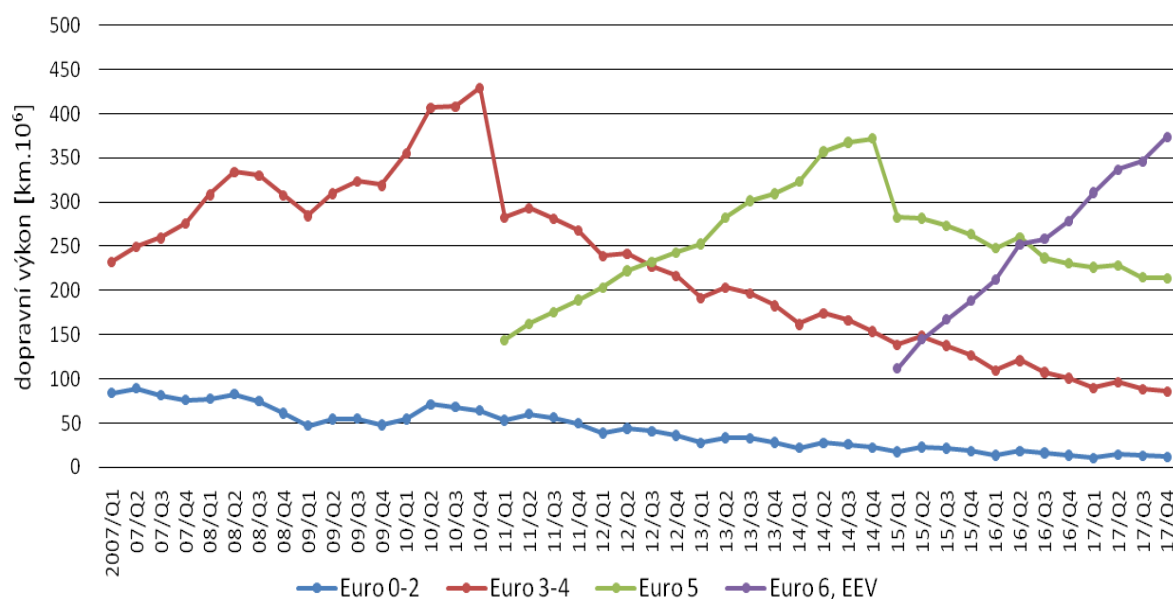


Zdroj: Dopravní výkon podle země registrace, 2018

Funkce mýtného systému je i regulační viz tab. 5, z níž je patrné, že ekologicky šetrnější motory mají sníženou cenu mýtného, která motivuje k obnově vozového parku. Graf 5 zobrazuje dopravní výkony podle emisních kategorií vozidel a je znatelné, že od roku 2007 do roku 2017 se dopravní výkon první kategorie EURO 0-II rapidně snížil cca 6,7x a dopravní výkon EURO III-IV cca 2,8x. Tyto vozidla byly nahrazeny vyššími EURO kategoriemi. První kvartál v letech, kdy byla přidána nová emisní kategorie (2011/Q1 a 2015/Q1) je nejvyšší nárůst dopravního výkonu nově přidávané kategorie. To je způsobeno tím, že i když nebyly přidány, tak se počítaly do nejvyšší emisní kategorie dle tarifu (do roku 2010 EURO III-IV a 2014 EURO 5+). Po přidání nové emisní kategorie její dopravní výkon roste a v předchozích emisních kategoriích klesá. Ke snižování dopravního výkonu nižších emisních kategorií přispěly změny tarifů:

- únor 2010 - rozšíření mýtného na vozidla nad 3,5 tuny,
- leden 2011 - emisní kategorie přerozdělena na EURO 0-II; III-IV; a přidána nová emisní kategorie V a vyšší. U prvních dvou emisních kategorií byla zvýšena sazba o 25 %,
- leden 2012 - zvýšení sazeb u emisních tříd EURO 0-II a III-IV o 25 %,
- leden 2015 - přidána 4 emisní kategorie EURO VI ,EEV (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle); u emisních tříd EURO 0-IV o 8,2 % a EURO V o 9,8 % (ANALÝZA VÝVOJE VÝBĚRU MÝTA, 2016).

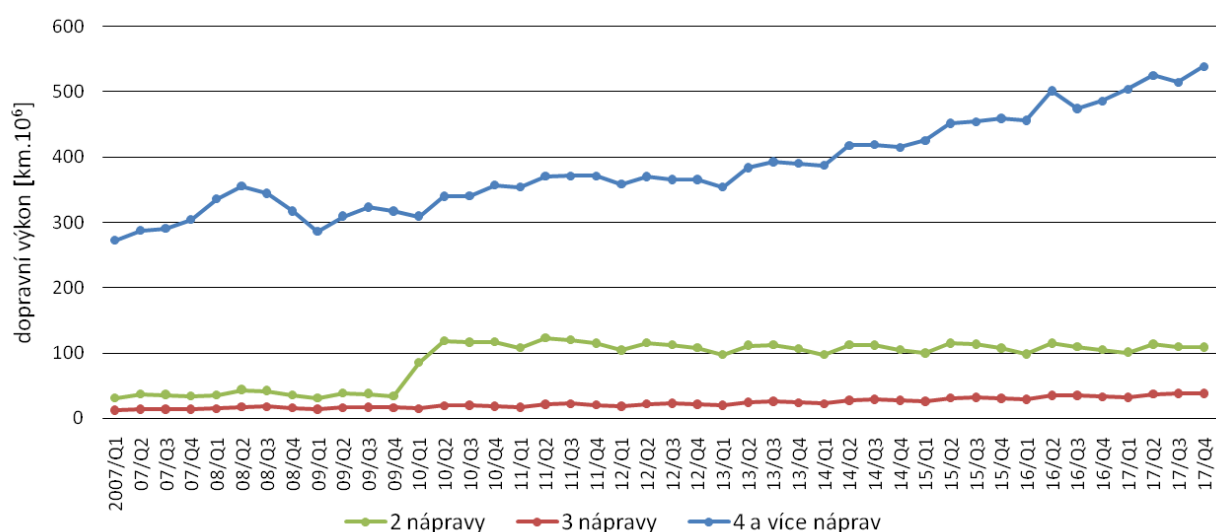
Graf 5 Dopravní výkony podle emisních kategorií vozidel



Zdroj: Dopravní výkony podle emisních kategorií vozidel, 2018

Podíl dopravních výkonů podle počtu náprav viz graf 6. Zásadní změna proběhla v roce 2010 a týkala se rozšíření mýtné povinnosti na vozidla s maximální hmotností nad 3,5 tuny (předtím 12 tun). To vedlo k rapidnímu zvýšení dopravního výkonu u vozidel se 2 nápravami, a to cca 3x oproti roku 2009. Proto budeme porovnávat údaje mezi léty 2010 a 2017. Počet vozidel s 2 nápravami se snížil o 0,8 %, se 3 nápravami zvětšil o 98 % a se 4 a více nápravami zvětšil o 55 %. Podíl počtů náprav v roce 2017 je pro 2 nápravy 16,30 %, 3 nápravy 5,42 % a 4 a více náprav 78,28 %. Z údajů plyne, že pro menší vozidla je mýtné zpoplatnění ekonomicky nevýhodné, a to i při rozvoji JIT (Just in Time – žádné/minimální zásoby na skladě => častější a malé dodávky zboží). Možnou souvislostí by mohl být nedostatek řidičů. Proto se dopravci snaží tento nedostatek kompenzovat přepravou maximální kapacity za nejkratší čas, a to i za použití zpoplatněných komunikací.

Graf 6 Dopravní výkony podle počtu náprav vozidel



Zdroj: Dopravní výkony podle počtu náprav vozidel, 2018

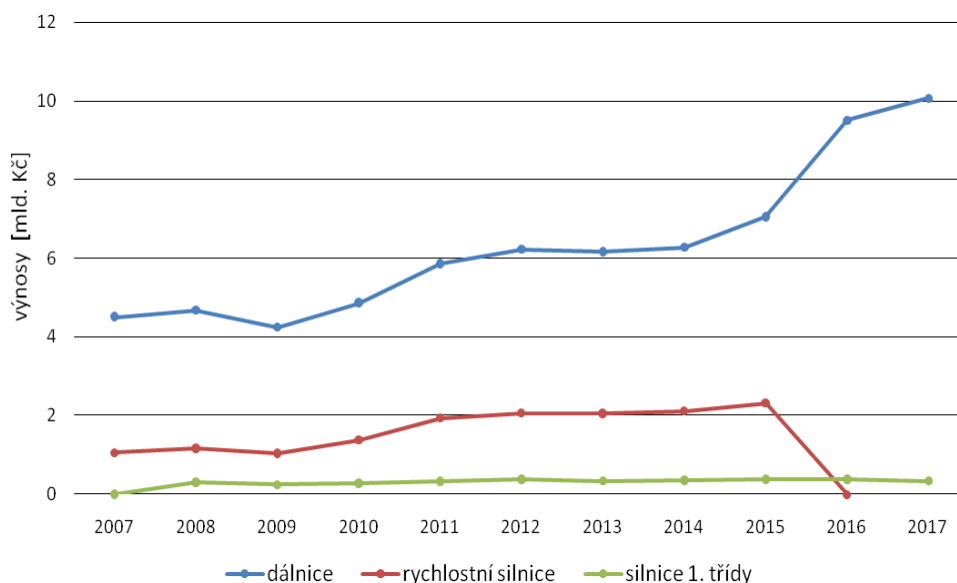
### 5.1.3 Výnosy z mýtného

Na výnosy je možné pohlížet z více úhlů, a to kategorie zpoplatněných komunikací, emisních tříd vozidel, počtu náprav, země registrace vozidla (ANALÝZA VÝVOJE VÝBĚRU MÝTA, 2016, s. 9).

**Kategorie zpoplatněné komunikace** viz graf 7. Pokud porovnáme výnosy podle kategorie komunikace s její délkou, viz graf 1, zjistíme, že v roce 2007 byla cena za 1 km velmi podobná u všech kategorií komunikací (dálnice 4,16 Kč/km, rychlostní silnice 3,98 Kč/km, silnice 1. třídy 3,86 Kč/km). Údaj u silnice 1. třídy je velmi vysoký. Průměrná vážená hodnota 1 km z tarifu je 1,93 Kč a maximální 2,60 Kč. Tato „nesrovnalost“ je způsobena výpočtem ze skutečného mýtného, které je oproti předepsanému navýšené o další poplatky a doplátky. V tomto roce byla udělena nejvyšší částka za blokové pokuty, viz tab. 6 a jedná se o velmi malý zpoplatněný dopravní výkon 0,037 % z celkového. Výše blokových pokut za silnice 1. třídy by musely dosáhnout 983 tis. Kč (poměrová část k zpoplatněnému dopravnímu výkonu z blokových pokut je cca 12,8 tis. Kč), aby bylo dosaženo průměrné vážené hodnoty za 1km. V dalším roce se poměr cena/km v kategoriích změnil a zůstal cca stejný do současnosti, viz rok 2015 (dálnice 4,31 Kč/km, rychlostní silnice 4,25 Kč/km, silnice 1. třídy 2,26 Kč/km) a rok 2017 (dálnice 4,04 Kč/km, silnice 1. třídy 2,01 Kč/km). Za 1 ujetý kilometr na dálnici se vybere cca 2x více než za ujetý kilometr na silnici 1. třídy. Což odpovídá poměrově mýtným sazbám.



Graf 7 Výnosy z mýtného podle kategorie zpoplatněné komunikace



Zdroj: Výnosy z mýtného podle kategorie zpoplatněné komunikace, 2018

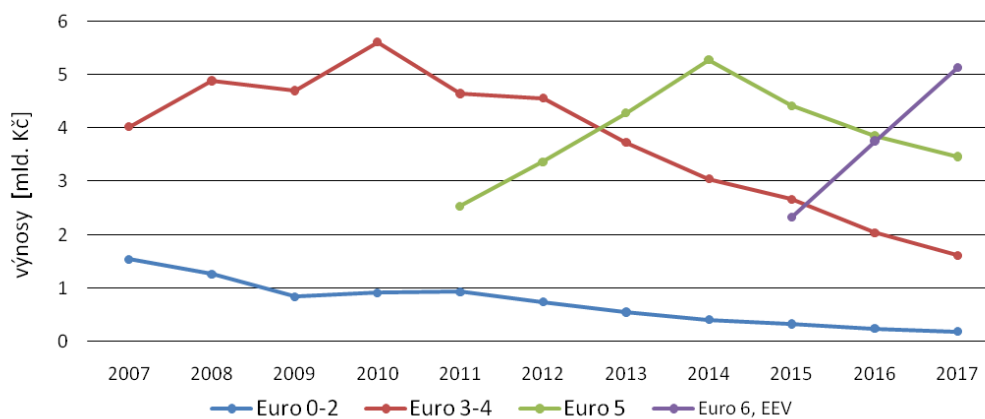
Tab. 6 Výše uložených blokových pokut v systému el. mýtného za celou ČR

Rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Výše pokut [mil. Kč]	33,94	29,75	23,11	31,84	33,19	25,28	17,30	7,35	7,66	17,18	18,97

Zdroj: KONTROLNÍ ČINNOST V SYSTÉMU ELEKTRONICKÉHO MÝTNÉHO A SYSTÉMU ČASOVÉHO ZPOPLATNĚNÍ, 2018

**Emisních tříd vozidel** viz graf 8.

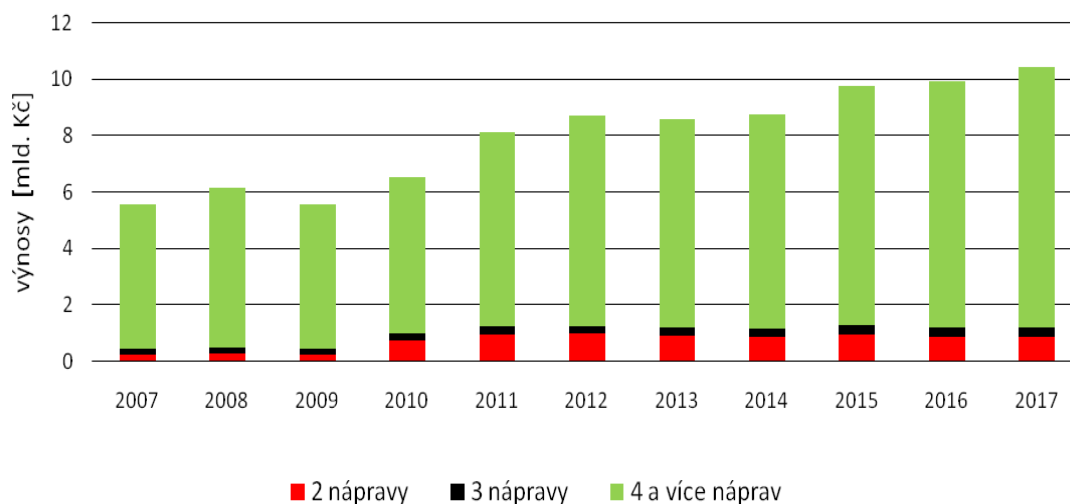
Graf 8 Výnosy z mýtného podle emisních tříd vozidel



Zdroj: Výnosy z mýtného podle emisních tříd vozidel, 2018

Počtu náprav viz graf 9.

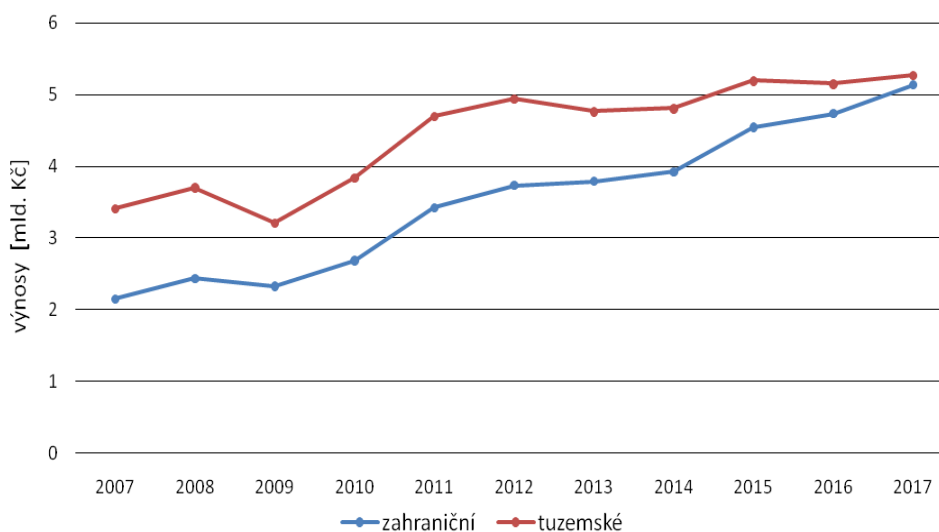
Graf 9 Výnosy z mýtného podle počtu náprav vozidla



Zdroj: Výnosy z mýtného podle počtu náprav vozidla, 2018

**Země registrace**, viz graf 10. Průběh grafu je velmi podobný vývoji grafu dopravních výkonu podle země registrace. Vidíme zde stejný nárůst v roce 2010. Změna je v procentuálním rozdílu křivek, kdy je menší procentuální rozdíl výnosů oproti dopravnímu výkonu. V roce 2017 je rozdíl výnosů 1,28 % (dopravní výkon 6,98 %), tzn. zahraniční vozidla ČR zaplatí v průměru 4,15 Kč/km a tuzemské 3,7 Kč/km.

Graf 10 Výnosy z mýtného podle země registrace vozidla

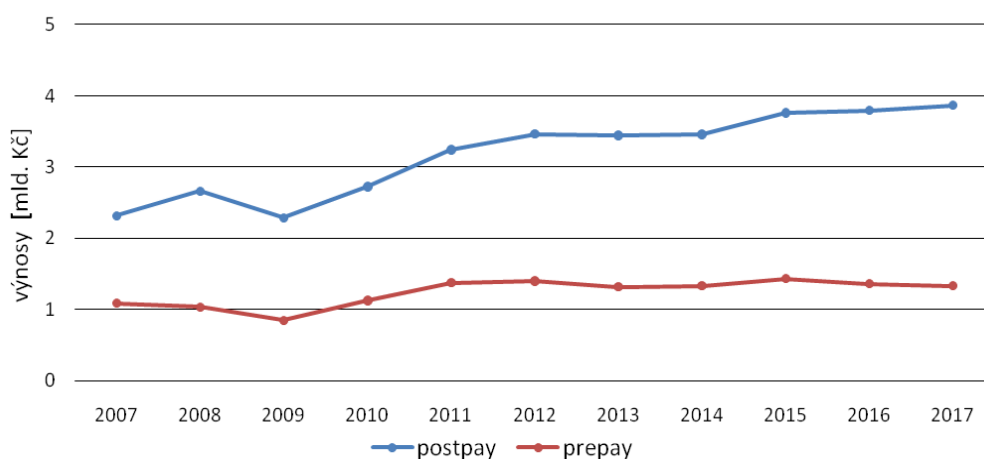


Zdroj: Výnosy z mýtného podle země registrace vozidla. 2018

### 5.1.4 Úhrada mýtného

Úhrada mýtného je možná dvěma způsoby, a to post-pay (fakturou podle dopravního výkonu a tarifu) nebo pre-pay (úhrada pomocí nabitím kreditu do OBU, který se při projetí úseku odečítá). V grafu 11 jsou výnosy mýtného podle druhu platby tuzemských dopravců. Je tedy zřejmé, že po celou dobu (2007-2017) preferují úhradu pomocí post-pay a její oblíbenost postupně stoupá z 68 % (2007) plateb na 74,4 % (2017).

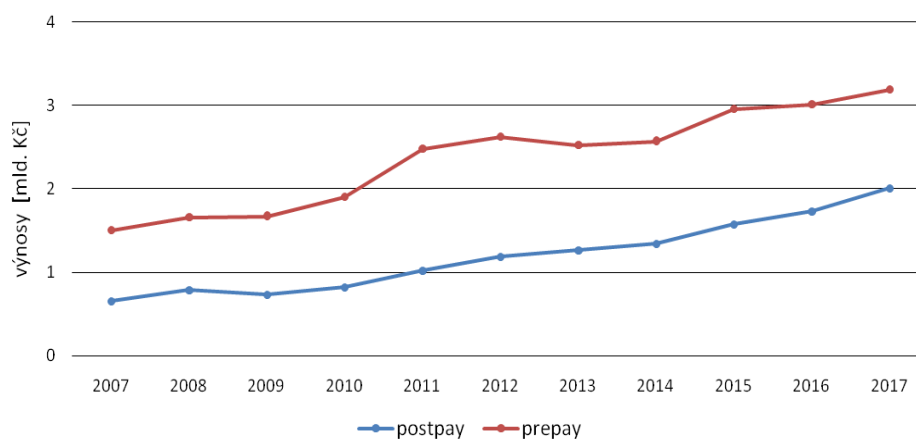
Graf 11 Úhrada mýtného od dopravců se sídlem v ČR



Zdroj: Úhrada mýtného od dopravců se sídlem v ČR, 2018

Výnosy mýtného hrazené od zahraničních dopravců jsou v grafu 12. Oproti tuzemským dopravcům preferují zahraniční dopravci pre-pay, ale jeho obliba postupně klesá. V roce 2007 zaplatilo pomocí pre-pay 69,8 % a v roce 2017 už jen 61,3 %.

Graf 12 Úhrada mýtného od dopravců se sídlem v zahraničí



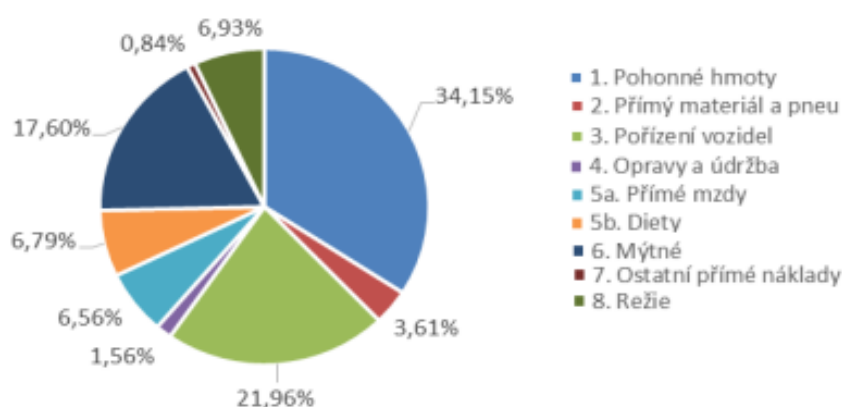
Zdroj: Úhrada mýtného od dopravců se sídlem v zahraničí, 2018

### 5.1.5 Mýto jako nákladová položka dopravců

Důležitý pohled je i ten z druhé strany, a to od českých dopravců působících v MKD (mezinárodní kamionová doprava). Průměrné náklady na 1 km od nejnákladnějších jsou:

1. pohonné hmoty 34,15 %,
2. pořízení vozidel 21,96 %,
3. mýtné 17,6 %, viz graf 13.

Graf 13 Průměrné náklady českého dopravce v oblasti MKD



Zdroj: ANALÝZA VÝVOJE VÝBĚRU MÝTA, 2016, s. 17

### 5.1.6 Doporučení pro Prahu

Automobilová doprava nepříznivě přispívá k dlouhodobému překračování emisních limitů. Proto Praha patří k oblastem se zhoršenou kvalitou ovzduší. To souvisí i s hustotou dopravy. Téměř pravidelné jsou i ranní a odpolední kongesce. Ke zlepšení situace, a tím i změně individuální dopravy za městskou hromadnou dopravu přispívají parkoviště P+R, která jsou umístěna strategicky na konečných stanicích metra a dalších klíčových místech. V roce 2015 došlo k 30 % slevě ročního kuponu na MHD. Dopravě by velmi odlehčilo dostavění pražského okruhu. Jedno z účinných opatření při smogových situacích by bylo omezení jízdy s auty v postižených oblastech se sudou nebo lichou SPZ dle data.

Další z možností, kterou zvolila i jiná města je zavedení mýtného za vjezd do centra. Za vhodně zvolenou technologii považujeme ALPR, protože nezatíží řidiče (nemusí nic pořizovat do auta). Má v sobě velkou přidanou hodnotu a je ověřená v praxi. Stanovená cena za pohyb v centru by byla kolem 150 Kč na den. Pro rezidenty by byla sleva nebo možnost časového kupónu.

## 5.2 Tarify mýtného států střední Evropy

### Česko

- **zavedení** - 1. ledna 2007,
- **technologie** – mikrovlnná (DSRC),
- **zpoplatnění** - největší povolené hmotnosti přes 3,5 tuny pro dálnice, rychlostní silnice a silnice 1. třídy,
- **tarif**- viz tab. 7.

Tab. 7 Sazby mýtného v Česku [km/EUR]

Emisní kategorie	EURO 0 - II			EURO III, IV			EURO V			EURO VI, EEV		
	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+
D + R	0,131	0,224	0,324	0,111	0,189	0,274	0,072	0,123	0,178	0,066	0,112	0,162
D + R (pátek 15-20)	0,167	0,318	0,462	0,141	0,27	0,391	0,092	0,175	0,254	0,083	0,159	0,231
S 1. třídy	0,062	0,108	0,154	0,052	0,091	0,13	0,034	0,059	0,085	0,031	0,054	0,077
S 1. třídy (pátek 15-20)	0,079	0,154	0,22	0,066	0,13	0,186	0,043	0,085	0,121	0,039	0,077	0,11
Autobusy	0,054			0,045			0,041			0,031		

Zdroj: Sazby mýtného, 2018, kurz k 31.1.2018 1 EUR = 25,44 Kč

### Maďarsko

- **zavedení** - 1. ledna 2008, HU-GO,
- **technologie** – satelitní (GNSS), duální systém,
- **zpoplatnění** – největší povolené hmotnosti přes 3,5 tuny pro rychlostní silnice a silnice 1. třídy,
- **tarif** - viz tab. 8.

Zdejším nedostatkem jsou chybějící kategorie euro tříd u tarifů, a tím i motivace tuzemských dopravců pro obnovu vozových parků (MAĎARSKÉ E-MYTNÉ INFORMACE, 2017).

Tab. 8 Sazby mýtného v Maďarsku [km/EUR]

Emisní kategorie	EURO I			EURO II			EURO III		
	2	3	4	2	3	4	2	3	4
Rychlostní komunikace	0,1928	0,2706	0,4370	0,1677	0,2353	0,3642	0,1425	0,2000	0,2913
Silnice 1. třídy	0,0820	0,1420	0,2726	0,0713	0,1235	0,2271	0,0606	0,1050	0,1817

Zdroj: MAĎARSKÉ E-MYTNÉ INFORMACE, 2017, kurz k 31.1.2018 1 HUF = 0,0032 EUR

## Německo

- **zavedení** - 1. ledna 2005,
- **technologie** – satelitní (GNSS), duální systém,
- **zpoplatnění** - největší povolené hmotnosti přes 7,5 tuny pro dálnice,
- **tarif** - viz tab. 9 (Dálniční poplatky Německo, 2018).

Tab. 9 Sazby mýtného v Německu [km/EUR]

Kategorie	F				E				D				C				B				A			
Emisní kategorie	Euro 0-I				Euro II				Euro III				Euro IV				Euro V, EEV				Euro VI			
Počet náprav	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+
D	0,164	0,196	0,2	0,218	0,154	0,186	0,19	0,208	0,144	0,176	0,18	0,198	0,113	0,145	0,149	0,167	0,102	0,134	0,138	0,156	0,081	0,113	0,117	0,135

Zdroj: Toll rates: DE, 2018

## Polsko

- **zavedení** - 1. ledna 2007, ViaToll,
- **technologie** – mikrovlnná (DSRC),
- **zpoplatnění** - největší povolené hmotnosti přes 3,5 tuny pro dálnice, rychlostní silnice, zrychlené hlavní cesty a hlavní cesty,
- **tarif** - viz tab. 10 (Dálniční poplatky Polsko, 2018).

Tab. 10 Sazby mýtného v Polsku [km/EUR]

Emisní kategorie		EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V
A + S	3,5 t - 12 t	0,0963	0,0843	0,0674	0,0482
	12 t +	0,1276	0,1108	0,0891	0,0650
	Autobusy	0,0963	0,0843	0,0674	0,0482
GP + G	3,5 t - 12 t	0,0771	0,0674	0,0530	0,0385
	12 t +	0,1012	0,0891	0,0698	0,0506
	Autobusy	0,0771	0,0674	0,0530	0,0385

Zdroj: Sazby poplatků: PL, 2018, kurz k 31.1.2018 1 PLN = 0,240834 EUR

## Rakousko

- **zavedení** - 1. ledna 2004,
- **technologie** – mikrovlnná (DSRC),
- **zpoplatnění** - největší povolené hmotnosti přes 3,5 tuny pro dálnice a rychlostní silnice,

- **tarif** - viz tab. 11 (Dálniční známka Rakousko, 2018).

Tab. 11 Sazby mýtného v Rakousku [km/EUR]

Emisní kategorie		EURO 0-III			EURO IV			EURO V, EEV			EURO VI		
Počet náprav		2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+
D+R	Den 5 - 22	0,2247	0,3152	0,4524	0,2047	0,2872	0,4204	0,1984	0,2784	0,4103	0,1810	0,2540	0,3806
	Noc 22 - 5	0,2251	0,3161	0,4536	0,2051	0,2881	0,4216	0,1988	0,2793	0,4115	0,1814	0,2549	0,3818

Zdroj: Tarife 2018: AT, 2018

## Slovensko

- **zavedení** - 1. ledna 2010,
- **technologie** – satelitní (GNSS), duální systém,
- **zpoplatnění** - největší povolené hmotnosti přes 3,5 tuny pro dálnice, rychlostní silnice, a silnice 1., 2 a 3 třídy,
- **tarif** - viz tab. 12 (Systém elektronického výběru mýta, 2016).

Tab. 12 Sazby mýtného na Slovensku [km/EUR]

Emisní kategorie		EURO 0-II				EURO III,IV				EURO V,VI,EEV				
Počet náprav		2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	
D+R	Nákladní vozy	3,5 t - 12 t	0,105				0,095				0,082			
		12 t +	0,224	0,237	0,246	0,237	0,203	0,214	0,222	0,214	0,176	0,185	0,192	0,185
	Autobusy	3,5 t - 12 t	0,062				0,051				0,031			
		12 t +	0,112				0,102				0,062			
S1 SOUB S D+R	Nákladní vozy	3,5 t - 12 t	0,105				0,095				0,082			
		12 t +	0,224	0,237	0,246	0,237	0,203	0,214	0,222	0,214	0,176	0,185	0,192	0,185
	Autobusy	3,5 t - 12 t	0,041				0,031				0,021			
		12 t +	0,082				0,072				0,041			
S1 NSOUB S D+R	Nákladní vozy	3,5 t - 12 t	0,082				0,074				0,064			
		12 t +	0,176	0,185	0,189	0,185	0,159	0,167	0,171	0,167	0,136	0,143	0,146	0,143
	Autobusy	3,5 t - 12 t	0,041				0,031				0,021			
		12 t +	0,082				0,072				0,041			
S1OST, S2, S3	Nákladní vozy	3,5 t - 12 t	0				0				0			
		12 t +	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autobusy	3,5 t - 12 t	0				0				0			
		12 t +	0				0				0			

Zdroj: Sazby mýta: SK, 2016

## Slovinsko

- **zavedení** - 1. ledna 2007, DarsGo,
- **technologie** – mikrovlnná (DSRC),
- **zpoplatnění** - největší povolené hmotnosti přes 3,5 pro vybrané úseky,
- **tarif** - viz tab. 13.

Mýtný systém ve Slovinsku je postavený na funkci ekonomické, proto nevyužívá regulační funkci. S tím je spojená úplná absence rozdělení do emisních kategorií EURO (Co musíte vědět o mýtném ve Slovinsku, 2018), (RAZVOJ AVTOCEST V REPUBLIKI SLOVENIJI: SISTEMI CESTNINJENJA TER NAČRTNI ZA PRIHODNOST, 2007).

Tab. 13 Sazby mýtného na Slovinsku [km/EUR]

Trasa	< 210 cm výška se 2 návěsy	< 210 cm výška se 3 a více návěsy
Arja vas (Celje) -> Trojane	5,4	7,9
Kronovo -> Obrezje	9,2	13,3
Ljubljana -> Obrezje	17,4	25,1
Ljubljana -> Fernetici (-> Trieste)	16,2	23,6
Ljubljana -> Kozina	15,8	22,9
Ljubljana -> Pluska	8,2	11,8
Ljubljana -> Podtabor	7,9	11,4
Maribor (Vzhod) -> Arja vas	11,6	16,8
Maribor (Vzhod) -> Pince (H)	15,8	22,9
Sentilj -> Maribor	3,4	4,9
Trojane -> Ljubljana	7,1	10,3

Zdroj: Silniční poplatky Evropa: Slovenia (SI), 2018

### 5.3 Porovnání tarifů

Porovnání tarifů komplikují regulační politiky jednotlivých států, pokud přidají jedinečnou regulaci. Podle typu komunikace u nákladních automobilů je rozdílný počet porovnávaných kategorií D+R a S1 v tabulkách, protože některé státy mají zpoplatněné pouze dálnice, a to zmenšuje počet tarifů k porovnání v kategorii komunikací S1.

#### 5.3.1 Nákladní vozidla nejlevnější mýtné

Nákladní vozidla jsou zpoplatněna elektronickým mýtným ve všech státech střední Evropy, ale k porovnání není vhodný tarif Slovinska, protože udává cenu za úsek. V tab. 14 jsou státy s nejlevnějším mýtným v dané kategorii. Již na první pohled je patrné, že Polsko je nejlevnější ve 173/210 parametřů, protože nemá rozdělené emisní kategorie podle počtu



náprav. V kategorii komunikací S1 už tolik Polsko nedominuje. Je to způsobené tím, že Česko má velmi nízkou sazbu pro dvě nápravy ve všech emisních EURO kategoriích, ale další nápravy jsou zpoplatněny výrazně více (3 nápravy o 70 % více než 2 nápravy; 4+ nápravy o 44 % víc než 3 nápravy ve všech emisních kategoriích).

Tab. 14 Nejlevnější mýtné podle státu pro nákladní vozidla

Emisní kategorie EURO		1				2				3				4				5				6				EEV				
Počet náprav		2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	
D+R	3,5 t - 12 t	den	PL				PL				PL				PL				PL				PL							
		noc	PL				PL				PL				PL				PL				PL							
		PÁ 15-20	PL				PL				PL				PL				PL				PL							
	12 t +	den	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL
		noc	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL
		PÁ 15-20	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL	PL
S1	3,5 t - 12 t	den	CZ				CZ				CZ				CZ				CZ				CZ							
		soub.	CZ				CZ				CZ				CZ				CZ				CZ							
		PÁ 15-20	PL				HU				HU				PL				PL				PL							
	12 t +	den	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL
		soub.	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL
		PÁ 15-20	CZ	PL	PL	PL	HU	PL	PL	PL	HU	PL	PL	PL	HU	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL	CZ	PL	PL	PL

Zdroj: Sazby mýtného, 2018, MAĎARSKÉ E-MYTNÉ INFORMACE, 2017, Toll rates: DE, 2018, Sazby poplatků: PL, 2018, Tarife 2018: AT, 2018, Sazby mýta: SK, 2016

Pro další porovnání vyřadíme Polsko a hledáme stát s nejlevnějším mýtným v různých parametrech viz tab. 15. V kategorii D+R, 3,5 t - 12 t má převahu Slovensko, které má přímo tuto kategorii v tarifu, ale u vyšších emisních kategoriích, je levnější Česko. Až na kategorii PÁ 15-20 h, kde má zvýšenou sazbu. V kategorii D+R, 12 to jsou dva státy, a to Česko a Německo. Německo oproti Česku má dražší sazbu pro 2 nápravy a nemá stejně navýšené ceny podle počtu náprav ve všech emisních kategoriích (EURO 1-3 2->3 o cca +20 %, 3->4 o cca +2 %, 4->5+ o cca +10 %; EURO 4, 5, EEV 2->3 o cca +30 %, 3->4 o cca +3 %, 4->5+ o cca +13 %; EURO 6 2->3 o +39,5 %, 3->4 o +3,5 %, 4->5+ o cca +15,4 %). Emisní kategorie EURO 1-4 jsou téměř stejné. Česko se objevuje v kategorii dvou náprav a v ostatních už pouze Německo. V dalších emisních třídách se Česko objevuje i u kategorie se třemi nápravami, protože je výraznější snížení mezi emisní třídou 4 a 5 a u Německa k tomu přispělo navýšení počtu náprav. V kategorii S1 silně dominuje Česko. Až na kategorii PÁ 15-20 h, kdy má zvýšenou sazbu a prvními čtyřmi emisními kategoriemi, v dalších emisních kategoriích má Česko nižší sazbu a je nejlevnější i v kategorii kdy má navýšenou cenu.

Tab. 15 Nejlevnější mýtné podle státu pro nákladní vozidla (bez Polska)

Emisní kategorie EURO		1				2				3				4				5				6				EEV								
Počet náprav		2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+					
D+R	3,5 t - 12 t	den	SK				SK				SK				SK				CZ				CZ				CZ							
		noc	SK				SK				SK				SK				CZ				CZ				CZ							
		PÁ 15-20	SK				SK				SK				SK				SK				SK				SK							
	12 t +	den	CZ	DE	DE	DE	CZ	DE	DE	DE	CZ	DE	DE	DE	CZ	DE	DE	DE	CZ	CZ	DE	DE	CZ	CZ	DE	DE	CZ	CZ	DE	DE	CZ	CZ	DE	DE
		noc	CZ	DE	DE	DE	CZ	DE	DE	DE	CZ	DE	DE	DE	CZ	DE	DE	DE	CZ	CZ	DE	DE	CZ	CZ	DE	DE	CZ	CZ	DE	DE	CZ	CZ	DE	DE
		PÁ 15-20	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	CZ	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	CZ	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	CZ	DE	DE	DE	CZ	DE	DE	DE
S1	3,5 t - 12 t	den	CZ				CZ				CZ				CZ				CZ				CZ											
		soub.	CZ				CZ				CZ				CZ				CZ				CZ											
		PÁ 15-20	CZ				HU				HU				HU				CZ				CZ											
	12 t +	den	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
		soub.	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
		PÁ 15-20	CZ	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	CZ	SK	SK	HU	HU	SK	SK	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ

Zdroj: Sazby mýtného, 2018, MAĎARSKÉ E-MYTNÉ INFORMACE, 2017, Toll rates: DE, 2018, Sazby poplatků: PL, 2018, Tarife 2018: AT, 2018, Sazby mýta: SK, 2016

Poslední v této pozorované kategorii je nejlevnější mýtné nezahrnující Polsko, Německo a silnice S1 viz tab. 16. Výsledky kategorie 3,5 t - 12 t jsou stejné, jako v předchozí tabulce. V kategorii 12 t + je znatelně výrazné zlevnění u Česka z emisní třídy 4 na 5. To rozděluje kategorii na 2 skupiny, a to 1-4 a 5-EEV. Tarif Slovenska pro 2 nápravy je oproti ostatním velmi drahý, ale s rostoucím počtem náprav je nárůst ceny velmi malý, a to pouze o cca 5 % oproti předchozí ceně. U 5 náprav je snížení ceny o 4 %. Toto dává prostor Česku, které začíná s nízkými cenami, ale následný nárůst cen je znatelně větší (70 % a 44 %). V emisní kategorii 1-4 je tarif v Česku nejlevnější i pro 3 nápravy, ale při zvýšení sazby PÁ 15-20 h je levnější Slovensko, a to i pro další počet náprav. V emisní kategorii 5-EEV pomohlo Česku výrazné zlevnění z emisní kategorie 4 na 5, proto je Česko nejlevnější. Až na kategorii se zvýšenou sazbou PÁ 15-20 h pro počet náprav 4 a 5+ kde je levnější Slovensko.

Tab. 16 Nejlevnější mýtné podle státu pro nákladní vozidla (bez Polska a Německa)

Emisní kategorie EURO		1				2				3				4				5				6				EEV								
Počet náprav		2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+					
D+R	3,5 t - 12 t	den	SK				SK				SK				SK				CZ				CZ											
		noc	SK				SK				SK				SK				CZ				CZ											
		PÁ 15-20	SK				SK				SK				SK				SK				SK											
	12 t +	den	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
		noc	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ	CZ
		PÁ 15-20	CZ	SK	SK	SK	CZ	SK	SK	SK	CZ	SK	SK	SK	CZ	SK	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK

Zdroj: Sazby mýtného, 2018, MAĎARSKÉ E-MYTNÉ INFORMACE, 2017, Toll rates: DE, 2018, Sazby poplatků: PL, 2018, Tarife 2018: AT, 2018, Sazby mýta: SK, 2016

### 5.3.2 Nákladní vozidla nejdražší mýtné

V kategorii D+R má jednoznačně nejdražší tarif Rakousko viz tab. 17. Cena pro 2 nápravy je podobná jako u Slovenska, ale následné zvýšení ceny u dalších náprav je o cca 42 % (u Slovenska pouze cca 5 %). V kategorii D+R, 12 to jsou první dvě emisní kategorie stejné. Rakousko a Slovensko v nich mají ve dne stejnou sazbu 2 náprav. U počtu náprav 3,4 a 5+ v kategorii, kdy má Česko zvýšenou sazbu (PÁ 15-20 h) je nejdražší. Ve všech ostatních parametrech i kategoriích má nejdražší sazbu Rakousko, jehož sazba je stejně vysoká jako u Slovenska, ale s tím rozdílem, že nárůst cen mezi počtem náprav je obrovský (2->3 cca o +40 % a 3->4 cca o +46 %) u Slovenska pouze o cca + 5 %. V kategorii S1 (tuto kategorii Rakousko nemá v tarifu), 3,5 t - 12 t je nejdražší Slovensko, i když má tuto kategorii přímo v tarifu. Kategorie S1, 12 t je velmi jednotvárná. Pro 2 a 3 nápravy je vždy nejdražší Slovensko, protože má drahou první sazbu s minimální změnou vzhledem k ostatním (5 %). Od 2. emisní kategorie je i ve všech parametrech v kategorii souběžných silnic s dálnicemi (stejná sazba jako u dálnic). Maďarsko je opakem. První sazba začíná nízko s obrovskou změnou u dalších (2->3 cca o +73 % a 3->4 od +73 % do +92 % podle emisní kategorie) a má pouze tři emisní kategorie.

Tab. 17 Nejdražší mýtné podle státu pro nákladní vozidla

Emisní kategorie EURO		1				2				3				4				5				6				EEV																															
Počet náprav		2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+																												
D+R	3,5 t - 12 t	den																												AT				AT				AT				AT				AT				AT							
		noc																												AT				AT				AT				AT				AT				AT							
		PÁ 15-20																												AT				AT				AT				AT				AT				AT							
	12 t +	den																												A,S	AT	AT	AT	A,S	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT
		noc																												AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT
		PÁ 15-20																												A,S	CZ	CZ	CZ	A,S	CZ	CZ	CZ	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT
S1	3,5 t - 12 t	den																												SK,HU				SK				SK				SK				SK				SK							
		soub.																												SK				SK				SK				SK				SK				SK							
		PÁ 15-20																												SK,HU				SK				SK				SK				SK				SK							
	12 t +	den																												SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU
		soub.																												SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU
		PÁ 15-20																												SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	CZ	CZ	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU

Zdroj: Sazby mýtného, 2018, MAĎARSKÉ E-MYTNÉ INFORMACE, 2017, Toll rates: DE, 2018, Sazby poplatků: PL, 2018, Tarife 2018: AT, 2018, Sazby mýta: SK, 2016

Další tab. 18 ukazuje nejdražší tarify bez Rakouska pro D+R a Slovenska pro S1. V kategorii D+R, 3,5 t - 12 t je jednoznačně nejdražší Maďarsko. Kategorii D+R, 12 t jde rozdělit na 2 skupiny podle emisních kategorií. První skupina je 1-4 emisní kategorie, kde je u 2 náprav vždy Slovensko nejdražší, protože má drahou první sazbu. U 3 náprav je ve dne většinou nejdražší Slovensko a u kategorie PÁ 15-20 je nejdražší vždy Česko. U 4 a 5+ náprav je ve

dne nejdražší Maďarsko, protože má velký nárůst ceny (nárůst za nápravu je cca 40 %-61 %) a cena je podobná jako v Česku, proto v kategorii PÁ 15-20 je Česko nejdražší (zvýšená cena o 42 % oproti normální). Druhá skupina je 5-EEV emisní kategorie, kde pro 2 nápravy má nejdražší tarif Slovensko. Ve všech ostatních parametrech je nejdražší Maďarsko, protože Česko při přechodu ze 4 na 5 emisní kategorii výrazněji zlevnilo první sazbu. V kategorii S1, 3,5 t - 12 t je zajímavé, že se jako nejdražší vyskytlo Polsko, ačkoli má přímo v tarifu tuto kategorii. V kategorii S1, 12+ t v první skupině u 2 náprav se vyskytuje u obou kategorií Polsko, protože nemá emisní kategorie rozdělené podle počtu náprav. Další parametry jsou téměř shodné s předešlou tab. 18, kdy Slovensko v kategorii den nahradilo Maďarsko a v kategorii PÁ 15-20 zase Česko. V druhé skupině je pouze Maďarsko.

Tab. 18 Nejdražší mýtné podle státu pro nákladní vozidla (bez Rakouska pro D+R a Slovenska pro S1)

Emisní kategorie EURO			1				2				3				4				5				6				EEV			
Počet náprav			2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+	2	3	4	5+
D+R	3,5 t - 12 t	den	HU				HU				HU				HU				HU				HU							
		PÁ 15-20	HU				HU				HU				HU				HU				HU							
	12 t +	den	SK	HU	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	SK	HU	HU	SK	HU	HU	HU	SK	HU	HU	HU	SK	HU	HU	HU
		PÁ 15-20	SK	CZ	CZ	CZ	SK	CZ	CZ	CZ	SK	CZ	CZ	CZ	SK	CZ	CZ	CZ	SK	HU	HU	HU	SK	HU	HU	HU	SK	HU	HU	HU
S1	3,5 t - 12 t	den	HU				PL				HU				HU				HU											
		PÁ 15-20	HU				CZ				PL				CZ				HU											
	12 t +	den	PL	HU	HU	HU	PL	HU	HU	HU	PL	HU	HU	HU	PL	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU
		PÁ 15-20	PL	CZ	HU	HU	PL	CZ	HU	HU	PL	CZ	CZ	CZ	PL	CZ	CZ	CZ	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU	HU

Zdroj: Sazby mýtného, 2018, MAĎARSKÉ E-MYTNÉ INFORMACE, 2017, Toll rates: DE, 2018, Sazby poplatků: PL, 2018, Tarife 2018: AT, 2018, Sazby mýta: SK, 2016

## 6 Závěr

Mýtný systém je důležitým nástrojem pro získání financí na rozvoj dopravní infrastruktury a zároveň slouží i k regulaci dopravy. Porovnání technologií pro výběr elektronického mýtného mají obě svá specifika, výhody a nevýhody. Proto je potřeba prvně specifikovat požadavky současné i budoucí na mýtný systém.

Mikrovlnná technologie je výhodnější pro pouze zpoplatnění páteřní sítě. Rozšíření nebo jakékoliv změny jsou velmi finančně náročné. Satelitní technologii pomohl navigační systém Galileo, který má pod kontrolou EU a není nutné se spoléhat na GNSS systémy jiných států, kde není možnost ovlivnit pokračování volné služby. Technologie je velmi flexibilní, jelikož mýtné brány jsou virtuálně zaneseny v mapových podkladech a lze je jednoduše měnit, tzn. lze přizpůsobit požadavkům např. rozšířením zpoplatnění na další typ komunikaci.

V současné době, kdy se mýtné rozšiřuje i na další typy komunikací je nejlevnější a nejlepší variantou pro státy uvažujícím o mýtném systému, aby zvolili satelitní technologii. Pro státy mající mikrovlnou technologii je možné ji dál využívat více či méně v kombinaci se satelitní technologií k pokrytí celého území.

Velmi důležitým krokem bude zavedení jednotného evropského mýtného, které zjednoduší průjezd Evropou. Sníží se počet OBU, podepsaných smluv a registrací pouze na jednu. Po zavedení jednotného evropského mýtného systému, by mohlo být dalším krokem i zpoplatnění vozidel do 3,5 tun.

Městské mýtné je velmi podobné tomu klasickému, ale hlavní funkce je regulační. Proto je nutné, aby existovala alternativa (např. MHD, parkoviště u okrajů města) jinak by systém vybíral maximum financí, ale neplnil svůj účel. K identifikaci vozidla se používá technologie ANPR, která nezatěžuje řidiče. Po zavedení mýtného v Londýně a Stockholmu klesl počet projíždějících automobilů cca o 30 % a zvýšil se počet autobusů a jejich obsazenost.

Z vyhodnocených dat mýtného pro ČR je patrné, že každý rok roste dopravní výkon. Podle dopravního výkonu jsou používány nejvíce nákladní vozy se 4 a více nápravami, které mají nejdražší sazby. Dopravci jsou motivováni regulační politikou k obnově vozového parku, protože se cyklicky opakuje, že dopravní výkon roste u nejvyšší emisní kategorie v tarifu a u ostatních emisních kategoriích se dopravní výkon snižuje. Preference typu platby mýtného velmi záleží, odkud dopravce pochází. Dopravci se sídlem v Česku preferují post-pay zatímco

zahraniční dopravci zas pre-pay. Mýtné z pohledu českých dopravců působících v MKD tvoří 17,6 % průměrných nákladů na 1 km.

Při porovnání tarifů států střední Evropy jsme hledali nejlevnější a nejdražší mýtné v kategoriích pro autobusy a nákladní vozidla. U většiny nejde jednoznačně říci, že nejlevnější nebo nejdražší tarif má jeden stát, protože tarify jsou různě ovlivňovány regulační politikou daného státu. Pro nákladní vozidla je nejlevnější mýtné v Polsku 173/210 parametrů, Česku 38/218 parametrů a Maďarsku 4/210 parametrů. Nejdražší mýtné je v Rakousku 99/210 parametrů, na Slovensku 78/210 parametrů, v Maďarsku 28/210 parametrů a v Česku 10/210 parametrů.

## 7 Seznam použitých zdrojů

*ANALÝZA VÝVOJE VÝBĚRU MÝTA: na zpoplatněných pozemních komunikacích v ČR* [online], 2016. Praha: IODA, z.s [cit. 2018-02-07]. Dostupné z:

[http://www.ioda.cz/\\_publikace/pub/2015\\_IODA\\_analyza\\_myto.pdf](http://www.ioda.cz/_publikace/pub/2015_IODA_analyza_myto.pdf)

CEN/TC 278 WG 1 ELECTRONIC FEE COLLECTION (EFC), 2010. *SILMOS s.r.o.*

[online]. Brno: SILMOS s.r.o. [cit. 2018-02-06]. Dostupné z:

<http://www.silmos.cz/?doc=centc278wg1>

Changes in Stockholm's congestion tax. *TRANSPORT STYRELSEN* [online]. 2016 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z:

<https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/vag/trangselskatt/congestion-tax-a4.pdf>

Co je předmětem projektu REETS?, 2013. *Pracovní skupina elektronické mýtné* [online].

Praha: © Sdružení pro dopravní telematiku [cit. 2018-02-07]. Dostupné z:

<http://www.elektronickemytne.cz/co-je-predmetem-projektu-reets/>

Co musíte vědět o mýtném ve Slovinsku, 2018. *DKV* [online]. DKV EURO SERVICE [cit. 2018-02-07]. Dostupné z: [https://www.dkv-](https://www.dkv-euroservice.com/cz/slu%C5%BEby/m%C3%BDne/m%C3%BDne-v-p%C5%99%C3%ADslu%C5%A1ne-zemi/dal%C5%A1%C3%AD-zem%C4%9B/slovinsko/)

[euroservice.com/cz/slu%C5%BEby/m%C3%BDne/m%C3%BDne-v-](https://www.dkv-euroservice.com/cz/slu%C5%BEby/m%C3%BDne/m%C3%BDne-v-p%C5%99%C3%ADslu%C5%A1ne-zemi/dal%C5%A1%C3%AD-zem%C4%9B/slovinsko/)

[p%C5%99%C3%ADslu%C5%A1ne-zemi/dal%C5%A1%C3%AD-zem%C4%9B/slovinsko/](https://www.dkv-euroservice.com/cz/slu%C5%BEby/m%C3%BDne/m%C3%BDne-v-p%C5%99%C3%ADslu%C5%A1ne-zemi/dal%C5%A1%C3%AD-zem%C4%9B/slovinsko/)

Congestion Charge zone, 2013. *TRANSPORT FOR LONDON* [online]. London: Copyright

TfL [cit. 2018-02-03]. Dostupné z: [https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-](https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge/congestion-charge-zone?intcmp=2055)

[charge/congestion-charge-zone?intcmp=2055](https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge/congestion-charge-zone?intcmp=2055)

Dálniční poplatky Německo, 2018. *Tolls.eu* [online]. Místo vydání\*: Tolls.eu [cit. 2018-02-

06]. Dostupné z: <http://www.tolls.eu/cs/germany>

Dálniční poplatky Polsko, 2018. *Tolls.eu* [online]. Místo vydání\*: Tolls.eu [cit. 2018-02-07].

Dostupné z: <http://www.tolls.eu/cs/poland>

Dálniční známka Rakousko, 2018. *Tolls.eu* [online]. Místo vydání\*: Tolls.eu [cit. 2018-02-

07]. Dostupné z: <http://www.tolls.eu/cs/austria>

Délka dálnic a silnic zpoplatněných mýtem. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ*

*ANALÝZY* [online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z:

[http://data.ioda.cz/#ds=126s\\_all-all\\_dim2&po=line&d=tabulka](http://data.ioda.cz/#ds=126s_all-all_dim2&po=line&d=tabulka)

*Doprava: Spojení pro evropské občany i podniky*, 2014. 2. dopl. vyd. Brusel: Generální ředitelství pro komunikaci (Evropská komise). ISBN 978-92-79-42773-2. ISSN 2363-202X.

Dopravní politika EU, 1995–2017. <https://europa.eu> [online]. Brusel: © Evropská unie [cit. 2018-02-01]. Dostupné z: [https://europa.eu/european-union/topics/transport\\_cs](https://europa.eu/european-union/topics/transport_cs)

Dopravní výkony podle emisních kategorií vozidel. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ ANALÝZY* [online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=151s\\_all-all\\_dim2&d=tabulka&cr=kvartal](http://data.ioda.cz/#ds=151s_all-all_dim2&d=tabulka&cr=kvartal)

Dopravní výkon podle země registrace. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ ANALÝZY* [online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=126s\\_all-all\\_dim1&po=line&d=tabulka](http://data.ioda.cz/#ds=126s_all-all_dim1&po=line&d=tabulka)

Dopravní výkony podle počtu náprav vozidel. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ ANALÝZY* [online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=151s\\_all-all\\_dim1&d=tabulka&cr=kvartal](http://data.ioda.cz/#ds=151s_all-all_dim1&d=tabulka&cr=kvartal)

Dopravní výkony zpoplatněné mýtem podle kategorie komunikace. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ ANALÝZY* [online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-12]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=126s\\_all-all\\_dim2&d=tabulka&po=line](http://data.ioda.cz/#ds=126s_all-all_dim2&d=tabulka&po=line)

EasyGo+, 2018. *EasyGo* [online]. Kodaň: EasyGo [cit. 2018-02-07]. Dostupné z: <http://easygo.com/en/services/easygo-0>

Elektronické mýto. *DOPRAVNÍ INFO.CZ: JEDNOTNÝ SYSTÉM DOPRAVNÍCH INFORMACÍ PRO ČR* [online]. Ředitelství silnic a dálnic ČR, ©2009 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <http://portal.dopravniinfo.cz/telematicke-aplikace/elektronicke-myto#>

Elektronický výběr poplatků, 2003. *Automa* [online]. **2003**(12) [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: [http://automa.cz/cz/casopis-clanky/elektronicky-vyber-poplatku-2003\\_12\\_29025\\_2197/](http://automa.cz/cz/casopis-clanky/elektronicky-vyber-poplatku-2003_12_29025_2197/)

Enforcement, 2018. *Toll Collect: service on the road* [online]. Berlin: Toll Collect [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: [https://www.toll-collect.de/en/toll\\_collect/service/fragen\\_\\_\\_antworten/kontrolle/kontrolle.html#](https://www.toll-collect.de/en/toll_collect/service/fragen___antworten/kontrolle/kontrolle.html#)

Frequently asked questions about congestion tax, 2016. *TRANSPORT STYRELSEN* [online]. Sweden: TRANSPORT STYRELSEN [cit. 2018-02-06]. Dostupné z:



<https://transportstyrelsen.se/en/road/Congestion-taxes-in-Stockholm-and-Goteborg/frequently-asked-questions-about-congestion-tax/#121701>

How Electronic toll system Via-T works, 2018. *BIP&DRIVE* [online]. Madrid: BIP&DRIVE [cit. 2018-02-07]. Dostupné z: <https://www.bipdrive.com/en/toll-system/>

How LPR works, 2010. *LICENSE PLATES RECOGNITION* [online]. License Plate Recognition [cit. 2018-02-03]. Dostupné z: <http://www.licenseplatesrecognition.com/how-lpr-works.html>

Interoperabilita. *IT SLOVNÍK* [online]. 2017 [cit. 2018-03-29]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/interoperabilita>

Jak funguje mikrovlnné mýto?, 2013. *Pracovní skupina elektronické mýtné* [online]. Praha: © Sdružení pro dopravní telematiku [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/jak-funguje-mikrovlne-myto/>

Jak funguje satelitní mýto?, 2013. *Pracovní skupina elektronické mýtné* [online]. Praha: © Sdružení pro dopravní telematiku [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/jak-funguje-satelitni-myto/>

Jak mohou být stanovovány sazby při optimalizaci mýtného systému k regulačním cílům?, 2013. *Pracovní skupina elektronické mýtné* [online]. Praha: © Sdružení pro dopravní telematiku [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/jak-mohou-byt-stanovovany-sazby-pri-optimalizaci-mytneho-systemu-k-regulacnim-cilum/>

Jak může mýtný systém internalizovat negativní externality?, 2013. *Pracovní skupina elektronické mýtné* [online]. Praha: © Sdružení pro dopravní telematiku [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/jak-muze-mytne-system-internalizovat-negativni-externality/>

Jaké mýtné technologie jsou používány v zemích EU? *Pracovní skupina elektronické mýtné* [online]. Praha: © Sdružení pro dopravní telematiku, 2013 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/jake-mytne-technologie-jsou-pouzivany-v-zemich-eu/>

Jaký je rozdíl mezi bilaterální a multilaterální interoperabilitou?, 2013. *Pracovní skupina elektronické mýtné* [online]. Praha: © Sdružení pro dopravní telematiku [cit. 2018-02-07].

Dostupné z: <http://www.elektronickemytne.cz/jaky-je-rozdil-mezi-bilateralni-a-multilateralni-interoperabilitou/>

Jaký je rozdíl mezi satelitními navigačními systémy GPS a GLONASS?, 2014. *SVĚT ANDRIODA* [online]. [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://www.svetandroida.cz/jaky-je-rozdil-satelitnimi-navigacnimi-systemy-gps-ghlonass-201405/>

JANOŤA, Aleš a Juraj SPALEK. *Elektronický výber mýtného v SR - požiadavky a možnosti* [online]. 2006 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: [http://www.telematika.cz/tp/etoll/contributions/ID09\\_Janota.pdf](http://www.telematika.cz/tp/etoll/contributions/ID09_Janota.pdf)

KONTROLNÍ ČINNOST V SYSTÉMU ELEKTRONICKÉHO MÝTNÉHO A SYSTÉMU ČASOVÉHO ZPOPLATNĚNÍ. *CELNÍ SPRÁVA ČESKÉ REPUBLIKY* [online]. Praha: CELNÍ SPRÁVA ČESKÉ REPUBLIKY, 2018 [cit. 2018-02-12]. Dostupné z: <https://www.celnisprava.cz/cz/statistiky/Stranky/kontroly-mytneho-a-dalnicnich-kuponu.aspx>

London's £10 T-charge comes into effect in fight against toxic car fumes, 2017. *The Guardian* [online]. [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/uk-news/2017/oct/23/london-10-pound-t-charge-comes-into-effect-toxic-car-fumes>

*MAĎARSKÉ E-MYTNÉ INFORMACE* [online], 2017. Budapest [cit. 2018-02-07]. Dostupné z: <https://www.hu-go.hu/documents/document/hu-go-brozura>

Mapa střední Evropy. *MAPA EVROPY* [online]. 2017 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://mapaevropy.eu/mapa-stredni-evropy/>

Mapa zpoplatnění. *MYTO CZ* [online]. Praha: MYTO CZ, 2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <http://www.mytocz.eu/cs/mytny-system/mapa-zpoplatneni/index.html>

MIKITA, Tomáš, 2012. Globální navigační satelitní systémy (GNSS). *Mendelova univerzita* [online prezentace]. Brně [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: [http://uhulag.mendelu.cz/files/pagesdata/cz/geodezie/geodezieinovovana/geodezie\\_09\\_2012.pdf](http://uhulag.mendelu.cz/files/pagesdata/cz/geodezie/geodezieinovovana/geodezie_09_2012.pdf)

Mýtné systémy – Zvítězí v ČR mikrovlňný nebo satelitní systém výběru mýta?, 2015. *Automobil* [online]. [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: [https://www.automobilrevue.cz/rubriky/truck-bus/praxe/mytne-systemy-zvitezi-v-cr-mikrovlunny-nebo-satelitni-system-vyberu-myta\\_43775.html](https://www.automobilrevue.cz/rubriky/truck-bus/praxe/mytne-systemy-zvitezi-v-cr-mikrovlunny-nebo-satelitni-system-vyberu-myta_43775.html)

Mýtný systém, 2018. *MYTO CZ* [online]. Praha: MYTO CZ [cit. 2018-02-07]. Dostupné z: <http://www.mytocz.eu/cs/novy-uzivatel/mytny-system-1/index.html>

*Nové trendy v technologiích DSRC pro dopravní aplikace*, 2010. Praha. Bakalářská práce. České vysoké učení technické.

OBU Premid (CZ). *Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA z.s.* [online]. Praha: Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA, 2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <http://www.vseprodopravce.cz/obu-premid-cz>

OLIVKOVÁ, Ivana, 2008. *Dopravní telematika II*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava. ISBN 978-80-248-1932-7.

Overview of Urban Road Tolls, Rok vydání. *Urban Access Regulations in Europe* [online]. Bristol: EU a SCL. [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: <http://urbanaccessregulations.eu/urban-road-charging-schemes/overview-of-urban-road-charging-schemes>

Počáteční služby systému Galileo: Co je potřeba vědět, 2017. *Ministerstvo dopravy ČR* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Kosmicke-aktivity/Pocatecni-sluzby-systemu-Galileo-Co-je-potreba-ve>

PŘIBYL, Pavel, 2007. *Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika II*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství ČVUT. ISBN 978-80-01-03648-8.

PŘIBYL, Pavel a Miroslav SVÍTEK, 2001. *Inteligentní dopravní systémy*. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura. ISBN 80-730-0029-6.

RAPANT, Petr, 2002. *Družicové polohové systémy*. Vyd. 1. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita. ISBN 80-248-0124-8.

*RAZVOJ AVTOCEST V REPUBLIKI SLOVENIJI: SISTEMI CESTNINJENJA TER NAČRTNI ZA PRIHODNOST*, 2007. Ljubljana. Diplomová práce. UNIVERZA V LJUBLJANI.

Referendum on the implementation of congestion charges in the City of Stockholm. In: *Stockholmsförsöket* [online]. Stockholm: Stockholmsförsöket, 2006 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <http://www.stockholmsforsoket.se/templates/page.aspx?id=10215>

RÝC, Ivo a Bohuslav DOKOUPIL, 2013. EKONOMICKÉ CÍLE MÝTA V ČESKÉ REPUBLICE. *Perner's Contacts* [online]. 8(), 9 [cit. 2018-02-02]. ISSN 1801-674X. Dostupné z: [http://pernerscontacts.upce.cz/31\\_2013/Ryc.pdf](http://pernerscontacts.upce.cz/31_2013/Ryc.pdf)

Sazby mýta: SK. *Myto* [online]. Slovensko: SkyToll, 2016 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <https://www.emyto.sk/sk/elektronicke-myto/sadzby-myta-a-zlavy>

Sazby mýtného. *MYTO CZ* [online]. Praha: MYTO CZ, 2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <http://www.mytocz.eu/cs/mytny-system/sazby-mytneho/index.html>

Sazby poplatků: PL. *Via TOLL* [online]. Poznań, 2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <http://www.viatoll.pl/cz/nakladni-vozidla/system-viatoll/sazby-poplatku>

Silniční poplatky Evropa: Slovenia (SI). *DKV* [online]. DKV EURO SERVICE, 2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <https://www.dkv-euroservice.com/cz/slu%C5%BEby/m%C3%BDne/m%C3%BDne-tarify-v-evrop%C4%9B/>

*Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/52/ES o interoperabilitě elektronických systémů pro výběr mýtného ve Společenství*, 2004. In: . Štrasburk: Rada Evropské unie, Ročník\*, 32004L0052.

Společná dopravní politika EU, © 1997-2018. *BusinessInfo.cz* [online]. Praha: CzechTrade [cit. 2018-02-01]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/spolecna-dopravni-politika-eu-5163.html>

Státy Evropy. <https://slepemapy.cz> [online]. Brno: Adaptive Learning, 2015 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <https://slepemapy.cz/practice/europe/state>

Stockholm congestion pricing has had long term effects on traffic levels, 2012. *D'Artagnan Consulting* [online]. Místo vydání: Scott Wilson [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <http://roadpricing.blogspot.cz/2012/09/stockholm-congestion-pricing-has-had.html>

Stockholm eyes higher and expanded congestion charge, 2017. *THE LOCAL* [online]. Stockholm: THE LOCAL [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://www.thelocal.se/20171104/stockholm-eyes-higher-and-expanded-congestion-charge>

Strategie Doprava 2050, © 1997-2018. *BusinessInfo.cz* [online]. Praha: CzechTrade [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/cs/clanky/strategie-doprava-2050-5161.html>

*STUDIE: Devět let elektronického mýta v České republice 2007-2015* [online], 2016. Praha, 3(1) [cit. 2018-02-02]. Dostupné z:

[http://www.ceskemyto.cz/documents/16/myto2015\\_final\\_cz\\_low.pdf](http://www.ceskemyto.cz/documents/16/myto2015_final_cz_low.pdf)

System elektronického výberu mýta: Základné princípy fungovania satelitného mýtného systému, 2016. *Myto* [online]. Slovensko: SkyToll [cit. 2018-02-07]. Dostupné z:

<https://emyto.sk/sk/elektronicke-myto/system-elektronickeho-vyberu-myta>

Tarife 2018: AT. *GO Maut* [online]. Rakousko, 2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z:

<https://www.go-maut.at/portal/portal>

Telepass EU (FR,ES,PT,IT,AT), 2018. *Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA z.s.* [online]. Praha: Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA z.s. [cit. 2018-02-07]. Dostupné z: <http://www.vseprodopravce.cz/road-box>

The Stockholm trials 22 August 2005 - 31 July 2006, 2006. *Stockholmsförsöket* [online].

Stockholm: Stockholmsförsöket [cit. 2018-02-06]. Dostupné z:

<http://www.stockholmsforsoket.se/templates/page.aspx?id=183>

Toll rates: DE. *Toll Collect: service on the road* [online]. Berlin: Toll Collect, ©2018 [cit.

2018-02-11]. Dostupné z: [https://www.toll-](https://www.toll-collect.de/en/toll_collect/bezahlen/maut_tarife/maut_tarife.html)

[collect.de/en/toll\\_collect/bezahlen/maut\\_tarife/maut\\_tarife.html](https://www.toll-collect.de/en/toll_collect/bezahlen/maut_tarife/maut_tarife.html)

Toll Service Austria: TOLL2GO, 2018. *Toll Collect: service on the road* [online]. Berlin: Toll Collect [cit. 2018-02-07]. Dostupné z: [https://www.toll-](https://www.toll-collect.de/en/toll_collect/service/mautservice_oesterreich/toll2go.html)

[collect.de/en/toll\\_collect/service/mautservice\\_oesterreich/toll2go.html](https://www.toll-collect.de/en/toll_collect/service/mautservice_oesterreich/toll2go.html)

Ultra Low Emission Discount to make Congestion Charge scheme greener, 2013.

*TRANSPORT FOR LONDON* [online]. London: Copyright TfL [cit. 2018-02-02]. Dostupné z:

<https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2013/april/ultra-low-emission-discount-to-make-congestion-charge-scheme-greener>

Urban Road Toll Schemes, Rok vydání. *Urban Access Regulations in Europe* [online].

Bristol: EU a SCL. [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: <http://urbanaccessregulations.eu/urban-road-charging-schemes>

Úhrada mýtného od dopravců se sídlem v ČR. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ ANALÝZY*[online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=545s\\_all-1174\\_dim1&po=line&d=tabulka](http://data.ioda.cz/#ds=545s_all-1174_dim1&po=line&d=tabulka)

Úhrada mýtného od dopravců se sídlem v zahraničí. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ ANALÝZY*[online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=545s\\_all-1173\\_dim1&po=line&d=tabulka](http://data.ioda.cz/#ds=545s_all-1173_dim1&po=line&d=tabulka)

Výnosy z mýtného podle emisních tříd vozidel. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ ANALÝZY*[online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=149s\\_all-all\\_dim1&po=column&d=tabulka](http://data.ioda.cz/#ds=149s_all-all_dim1&po=column&d=tabulka)

Výnosy z mýtného podle kategorie zpoplatněné komunikace. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ ANALÝZY*[online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=142s\\_all-all\\_dim2&po=column&d=tabulka](http://data.ioda.cz/#ds=142s_all-all_dim2&po=column&d=tabulka)

Výnosy z mýtného podle počtu náprav vozidla. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ ANALÝZY*[online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=149s\\_all-all\\_dim2&po=column&d=tabulka](http://data.ioda.cz/#ds=149s_all-all_dim2&po=column&d=tabulka)

Výnosy z mýtného podle země registrace vozidla. *INFORMACE PRO DOPRAVNÍ ANALÝZY*[online]. Praha: IODA, ©2013-2018 [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=142s\\_all-all\\_dim1&po=column](http://data.ioda.cz/#ds=142s_all-all_dim1&po=column)

## Seznam zkratek

3D	three-dimensional
A+S	dálnice a rychlostní silnice (Polsko)
ANPR	Automatic Number Plate Recognition - automatické rozpoznání registrační značky
atd.	a tak dále
CEN/TC278	The European Committee for Standardization of Intelligent Transport Systems
ČR	Česká republika
DSCR	Dedicated Short Range Communication
EETS	European Electronic Tolling Service
EEV	Enhanced Environmentally Friendly Vehicle
EFC	Electronic Fee Collection
EK	Evropská komise
EU	Evropska unie
EUR	Euro
GHz	Gigahertz
GNSS	Global Navigation Satellite System
GP+P	zrychlené hlavní cesty a hlavní cesty (Polsko)
GPS	Global Positioning Systém
GPS/GSM	Global Positioning Systém/ Global System for Mobile Communications
GSM	Global System for Mobile Communications
GSM-GPRS	Global System for Mobile Communications - General Packet Radio Service
HDP	Hrubý domácí produkt
HW	Hardware
JIT	Just in Time
Kč	Koruna česká
Kč/km	Korun českých za kilometr
km	kilometr
LPR	Licence Plate Recognition
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
MKD	Mezinárodní Kamionová Doprava
obr.	obrázek
OBU	On Board Unit
OCR	Optical Character Recognition
PIM	Perpetual Inventory Method
REETS	Regional European Electronic Tolling Service
RSE	Road Side Equipment
SEK	Švédská koruna
SPZ	státní poznávací značka
SW	Software
TfL	Transport for London
T-Charge	Toxicity Charge
tzn.	to znamená
ULED	Ultra Low Emission Discount

## Seznam obrázků

Obr. 1	Zpoplatněné centrum Londýna
Obr. 2	Rozdílnost SPZ
Obr. 3	Průběh technologie na rozpoznání SPZ
Obr. 4	Zpoplatněná zóna ve Stockholmu s kontrolními body
Obr. 5	Pentagonální koncepce EFC systému
Obr. 6	Rozdělení podle konfigurace výběrových míst
Obr. 7	Rozdělení podle jízdních pruhů
Obr. 8	Mýtné technologie využívané v Evropě
Obr. 9	RSE s dohledovými prvky a OBU
Obr. 10	Schéma systému vybírání poplatků
Obr. 11	Princip určení polohy pomocí GNSS
Obr. 12	Členění mapových podkladů
Obr. 13	Interoperabilita mýtných systémů v EU
Obr. 14	Zpoplatněné komunikace

## Seznam tabulek

Tab. 1	Výsledky referenda o zavedení poplatku z kongesce
Tab. 2	Ceník poplatků ve Stockholmu
Tab. 3	Porovnání DSRC a GNSS technologií
Tab. 4	Sazby mýtného v roce 2007 [km/Kč]
Tab. 5	Sazby mýtného v roce 2018 [km/Kč]
Tab. 6	Výše uložených blokových pokut v systému el. mýtného za celou ČR
Tab. 7	Sazby mýtného v Česku [km/EUR]
Tab. 8	Sazby mýtného v Maďarsku [km/EUR]
Tab. 9	Sazby mýtného v Německu [km/EUR]
Tab. 10	Sazby mýtného v Polsku [km/EUR]
Tab. 11	Sazby mýtného v Rakousku [km/EUR]
Tab. 12	Sazby mýtného na Slovensku [km/EUR]
Tab. 13	Sazby mýtného na Slovinsku [km/EUR]
Tab. 14	Nejlevnější mýtné podle státu pro nákladní vozidla
Tab. 15	Nejlevnější mýtné podle státu pro nákladní vozidla (bez Polska)
Tab. 16	Nejlevnější mýtné podle státu pro nákladní vozidla (bez Polska a Německa)
Tab. 17	Nejdražší mýtné podle státu pro nákladní vozidla
Tab. 18	Nejdražší mýtné podle státu pro nákladní vozidla (bez Rakouska pro D+R a Slovenska pro S1)



## Seznam grafů

- Graf 1 Délka dálnic a silnic zpoplatněných mýtem
- Graf 2 Dopravní výkony zpoplatněné mýtem podle kategorie komunikace
- Graf 3 Vývoj meziročních změn dopravního výkonu na zpoplatněné síti a HDP České republiky
- Graf 4 Dopravní výkon podle země registrace
- Graf 5 Dopravní výkony podle emisních kategorií vozidel
- Graf 6 Dopravní výkony podle počtu náprav vozidel
- Graf 7 Výnosy z mýtného podle kategorie zpoplatněné komunikace
- Graf 8 Výnosy z mýtného podle emisních tříd vozidel
- Graf 9 Výnosy z mýtného podle počtu náprav vozidla
- Graf 10 Výnosy z mýtného podle země registrace vozidla
- Graf 11 Úhrada mýtného od dopravců se sídlem v ČR
- Graf 12 Úhrada mýtného od dopravců se sídlem v zahraničí
- Graf 13 Průměrné náklady českého dopravce v oblasti MKD