

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Elektronické mýtné
Patrik Vágner

Bakalářská práce

2009

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra informatiky v dopravě
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Patrik VÁGNER**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Aplikovaná informatika v dopravě**

Název tématu: **Elektronické mýtné**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Principy a účel mýtného.
Analýza druhů a jejich porovnání.
Posouzení ekonomických přínosů.
Posouzení vývoje v ČR a v okolních zemích.
Doporučení dalšího vývoje.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

minimálně 30 stran

Forma zpracování bakalářské práce:

tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. Šotek, K.: Výpočetní technika a informatika v dopravě. DFJP Univerzita Pardubice, 1999,ISBN 80-7194-230-8
2. Šotek, K.: Učební texty, STAG, DFJP, Univerzita Pardubice
3. WWW stránky

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Karel Šotek, CSc.
Katedra softwarových technologií

Datum zadání bakalářské práce:

5. prosince 2008

Termín odevzdání bakalářské práce:

1. června 2009



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.



doc. Ing. Josef Volek, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 5. prosince 2008

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 25. 5. 2009

Patrik Vágner

Anotace

Bakalářská práce popisuje základní principy, účel a druhy elektronického mýtného. Zejména zobrazuje situaci výkonového zpoplatnění v Česku. Cílem této práce je porovnání mikrovlnného (DSRC) a satelitního systému (GNSS), posouzení ekonomických přínosů zpoplatnění komunikací a další doporučení vývoje výběru mýtného v České republice.

Klíčová slova

elektronické mýtné, komunikace, DSRC, GNSS, OBU

Title

Electronic road-toll

Annotation

This bachelor work describes basic principles, purpose and types of electronic road-toll. However, it displays situation of wantage payment in the Czech republic. The main goal of this work is a comparison dedicated short range communication (DSRC) and global navigation satellite systém (GNSS), appreciation economic contributions and other recommendation development of electronic fee collection in the Czech republic.

Keywords

electronic road-toll, communication, DSRC, GNSS, OBU

Obsah

1	ÚVOD	8
2	PRINCIP A ÚČEL MÝTNÉHO	9
2.1	ELEKTRONICKÉ MÝTNÉ - OBECNÉ INFORMACE	9
2.2	DŮVODY PRO ZPOPLATNĚNÍ KOMUNIKACÍ	10
2.3	MOŽNÉ ZPŮSOBY ZPOPLATNĚNÍ UŽÍVÁNÍ KOMUNIKACÍ	10
2.4	OBECNÁ ARCHITEKTURA SYSTÉMU ELEKTRONICKÉHO MÝTNÉHO	12
3	ANALÝZA DRUHŮ A JEJICH POROVNÁNÍ	14
3.1	MÝTNÉ SYSTÉMY	14
3.2	DSRC (DEDICATED SHORT RANGE COMMUNICATION).....	14
3.3	GNSS (GLOBAL NAVIGATION SATELITE SYSTEM).....	16
4	POSOUZENÍ EKONOMICKÝCH PŘÍNOSŮ	19
4.1	ROK 2007	19
4.2	ROK 2008	21
4.3	MOŽNÉ OBJÍŽDKY	22
5	VÝVOJ MÝTNÉHO U NÁS	27
5.1	ELEKTRONICKÉ MÝTNÉ V ČESKÉ REPUBLICE	27
5.2	ZPŮSOBY PLATBY MÝTNÉHO.....	29
6	MÝTNÉ V OKOLNÍCH ZEMÍCH	31
6.1	MÝTNÉ V RAKOUSKU	31
6.2	MÝTNÉ V NĚMECKU	31
6.3	MÝTNÉ VE FRANCII	32
6.4	MÝTNÉ V ITÁLII.....	32
6.5	MÝTNÉ VE ŠVÝCARSKU	32
7	DOPORUČENÍ DALŠÍHO VÝVOJE	33
7.1	ROZŠÍŘENÍ ZPOPLATŇOVÁNÍ SILNIČNÍCH SÍTÍ.....	33
7.2	ROZŠÍŘENÍ NA NIŽŠÍ KATEGORIE VOZIDEL	33
7.3	HYBRIDNÍ SYSTÉM	34
7.4	GALILEO	34
8	ZÁVĚR	36
	SEZNAM OBRÁZKŮ	37
	SEZNAM ZKRATEK	38
	SEZNAM LITERATURY	39
	SEZNAM PŘÍLOH	41

1 Úvod

K výběru tématu bakalářské práce o elektronickém mýtném na našem území mě vedl zájem o informační systémy v dopravě. Poznání a tak i trochu zvědavost ohledně této problematiky, byla tím hlavním důvodem zpracovat práci a dozvědět se více o možnostech výběru mýtného, ať už mikrovlnnou technologií nebo nepřilíživě rozšířenou technologií satelitního systému.

Cílem této práce je nastínit důvody i možné výhody výkonového zpoplatnění. Ukázat princip a fungování mikrovlnného systému (DSRC) a satelitního systému (GNSS), jejich výhody a nevýhody a také porovnání obou technologií. Dále by bylo dobré se pokusit dostat k informacím společnosti Kapsch ohledně statistik výběru mýtného a tím posoudit ekonomické přínosy, které ze zavedení elektronického mýtného vyplývá. Nakonec by nebylo od věci si ukázat, jakou cestou by se mohla mikrovlnná technologie, využívaná v Česku, pohybovat dále.

2 Princip a účel mýtného

2.1 Elektronické mýtné - obecné informace

V současné době se celý svět vydává cestou moderních informačních technologií. Doby, kdy pracovníci posedávali v prosklených budkách se závorami před vjezdem na most nebo dálnici, už jsou ty tam. Oblast mezinárodní i tuzemské dopravy není výjimkou. Elektronického výběru mýtného se dočkali i provozovatelé nákladních aut nad 12 tun využívající komunikace v České republice.

Odborně je mýtné nazýváno výkonovým zpoplatněním komunikace, což jednodušeji řečeno znamená, že se platí za počet kilometrů, které automobil po zpoplatněné komunikaci ujede. Toto řešení se jeví spravedlivější v porovnání s poplatky prováděnými prostřednictvím nákupu dálniční známky, které jsou rozděleny podle celkové hmotnosti. V České republice kamiony proměnily první dálniční známky za palubní jednotku v lednu 2007. Pro první etapu mýtného byl použit mikrovlnný systém. Ve výběrovém řízení byla pro realizaci projektu elektronického mýtného vybrána společnost Kapsch. V první fázi postavila společnost Kapsch mýtné brány na 950 km českých dálnic a silnic pro motorová vozidla. Mýto je účtováno v okamžiku průjezdu vozidla pod mýtnou branou. Mýtnému povinná vozidla se musela vybavit palubní jednotkou premid. Stát má v plánu zpoplatnit také vybrané silnice první třídy, s tím se začalo v roce 2008.

Z propočtů Ministerstva dopravy vyplynula průměrná cena za jeden ujetý kilometr ve výši 4,05 Kč. Taková cena se nijak výrazně neodlišuje od cen mýtného u našich sousedů Německa a Rakouska, přičemž bude platná po dobu jednoho roku a poté bude opět vládou přehodnocena. Pro kamiony nejšetrnější k životnímu prostředí s nejmenším počtem náprav je určena nejnižší sazba ve výši 2,60 Kč. Maximální sazba má naopak postihovat největší znečišťovatele ovzduší a kompenzovat tím dopad na přírodu. Platit by měli až 5,20 Kč za ujetý kilometr. Vybrané prostředky putují do Státního fondu dopravní infrastruktury. Ročně by se částka z vybraného mýtného měla podle odhadů vyšplhat až na úroveň 8 až 9 miliard korun. Na druhé straně se bude zvažovat snížení silniční daně, jak přislíbila vláda českým dopravcům.

Zásadní otázkou již od počátku projektu bylo, jaký technologický systém výběru mýtného zvolit. V případě České republiky přicházely v úvahu 2 systémy - mikrovlnný nebo satelitní. I odborníci se rozdělují do dvou názorových táborů upřednostňujících mikrovlnný

či satelitní systém. V této souvislosti bylo zveřejněno velké množství informací, ale bohužel také dezinformací. Vyhranění zastánci mikrovlnného systému tvrdí, že satelitní systém je v tuto chvíli nevyzkoušená technologie. Naopak skalní příznivci satelitního systému vidí implementaci mikrovlnného systému za vyhození 33 miliard korun.

Velmi důležitá součást systému bývá v debatách opomíjena. Je jí kontrola výběru poplatků, tzv. enforcement. Jistě cítíme, že je to stěžejní otázka. Základem je technologie, která má za úkol neplatiče co nejrychleji odhalit. Potřebné je ovšem i optimální zvolení dohlížejících subjektů a následně také postihů. Zda jsou vozidla podléhající mýtnému skutečně vybaveny palubní jednotkou a řádně platí mýtné kontroluje v České republice 25 speciálních aut Celní správy ČR přímo na dálnicích a rychlostních silnicích.

2.2 Důvody pro zpoplatnění komunikací

Primárním důvodem je zaplatit reinvestice do infrastruktury, do opravy a výstavby komunikací. Dalším důvodem je vytvoření takového tlaku na dopravce, aby přecházeli ze silniční dopravy na kombinovanou dopravu. Upřednostňována je zejména kombinace s železniční dopravou. Evropská komise zveřejnila dokumenty, které poukazují na rapidní nárůst využívání silniční dopravy a to především na úkor dopravy železniční.

Převažující díl od sedmdesátých let až do současnosti, patří právě silniční dopravě, přesto je vhodné upozornit, že v devadesátých letech se její podíl vyhoupl k $\frac{3}{4}$ hranici. V roce 1997 došlo ke zmenšení podílu dopravy potrubní, říční a výrazně i železniční dopravy oproti roku 1970.

2.3 Možné způsoby zpoplatnění užívání komunikací

Způsoby zpoplatnění se vyčleňují v zásadě do dvou skupin. Jde o pevné poplatky, které zahrnují daně a dálniční známky. Druhou skupinou jsou poplatky odvíjející se od ujeté vzdálenosti. Tuto skupinu reprezentuje mýto a to ať elektronické nebo manuální.

Z tabulky hodnocení způsobů zpoplatnění komunikací vychází jednoznačně jako nejlepší řešení výkonové zpoplatnění, tedy mýtné. Základní výhodou se jeví přístup k uživateli. Uživatel platí za skutečné používání komunikace. Platba je úměrná hmotnosti, splodinám, zohledňuje také frekvenci využívání komunikací a tedy poškození silnice. V porovnání s dálničními známkami neztrácí výhodu ani v oblasti teritoriální. I v případě mýtného uživatel platí pouze za úseky, po kterých projel. Způsob výkonového zpoplatnění

umožňuje efektivní placení a současně vytvoření dalších telematických služeb, jako jsou traffic management, knihy jízd, monitoring kradených vozidel nebo měření úsekové rychlosti.[1]

2.4 Obecná architektura systému elektronického mýtného

System elektronického mýtného se skládá ze subsystémů, které jsou uvedeny dále. System je vybaven pro identifikaci vozidel, u kterých se mýtné neodúčtovalo nebo proces odúčtování nemohl proběhnout správně.

2.4.1 Mýtná stanice

Mýtné stanice (Obrázek 1) jsou postaveny na zpoplatněné silniční síti a jsou vybaveny anténami umožňujícími komunikaci mezi mýtnou stanicí a palubní jednotkou premid.



Obrázek 1 Plně osazená mýtná brána

O odúčtování mýtného je řidič informován akustickým signálem palubní jednotky premid při každém průjezdu pod mýtnou stanicí. Mýtné je odečteno automaticky.

2.4.2 Kontrolní stanice

Kontrolní stanice jsou vybaveny technikou pro kontrolu vybavenosti vozidel palubní jednotkou premid, jejího správného nastavení a ke kontrole platby mýtného.

Pokud je zaznamenána nesrovnalost, je informace předána do kontrolního centra systému elektronického mýtného včetně automaticky pořizované fotografie příslušného vozidla. Personál centra provede ověření zasláné informace. Pokud došlo k přestupku, je výsledek zaslán mobilním kontrolám, které vozidlo zastaví a zjednájí nápravu. Vozidlo může být odstaveno.

2.4.3 Přenosná kontrolní zařízení

Kromě pevně instalovaných přístrojů existují i přenosná zařízení, která nejsou vázána na určité místo a lze je tak pružně použít ke kontrole různých úseků trasy.

2.4.4 Mobilní kontrola

Mobilní kontroly (Obrázek 2) na české síti zpoplatněných komunikací doplňují činnost stacionárních a přenosných kontrolních zařízení. Provádí je Celní správa ČR, která je okamžitě informována o všech delikttech přímo z centrály systému elektronického mýtného.[2]



Obrázek 2 Mobilní kontrola

3 Analýza druhů a jejich porovnání

3.1 Mýtné systémy

Technologie výběru mýtného, tzv. EFC (Electronic Fee Collection).

V České republice se rozhodovalo mezi následujícími technologiemi EFC:

- **DSRC (Dedicated Short Range Communication)** – komunikace na krátkou vzdálenost
- **GNSS (Global Navigation Satellite System)** – globální navigační satelitní systém

Elektronický mýtný systém by měl být vždy založen na 3 pilířích: technologii sběru dat, zpracování informací a dohledovém systému.

3.2 DSRC (Dedicated Short Range Communication)

Technologie DSRC je založena pozemní infrastruktura, vytvořených pevných branách. Systém velmi dobře funguje tam, kde byla dopravní infrastruktura již zpočátku stavěná jako zpoplatněná. To ale není případ České republiky, kde jsou nájezdy a výjezdy z komunikací velmi časté.

Jako jeho hlavní výhoda je obecně hodnoceno hledisko palubních jednotek OBU (on board unit) (Obrázek 3). Ty jsou malé, levné, snadno instalovatelné do automobilu a může být používána více uživateli. Jde o systém, se kterým v současnosti je více zkušeností a je standardizován.



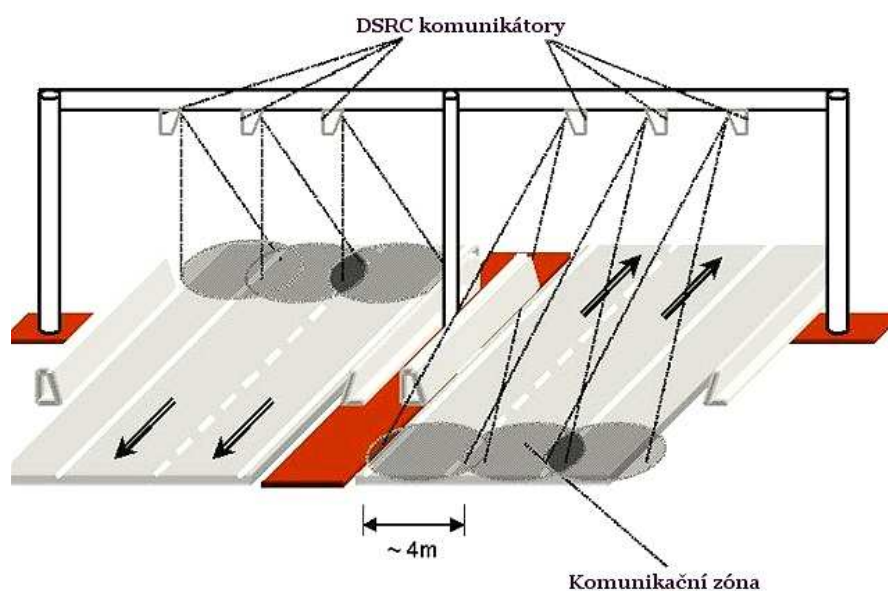
Obrázek 3 Palubní jednotka OBU

Oproti tomu vyžaduje budování systému mýtných bran, na kterých jsou umístěny snímače a kamery, a to je dražší. Tato nevýhoda se prohlubuje v okamžiku zamýšlení rozšíření

zpoplatněné sítě komunikací. Je vhodnou alternativou zejména pro jednoduchou silniční infrastrukturu. Další nevýhodou je omezení telematických služeb. Například, v rámci mikrovláknového systému máme informaci, v kterém úseku se automobil vyskytuje, ale s několika kilometrovou nepřesností, což může být nedostačující. Systém se setkává ovšem i s vyšším rizikem úniku zpoplatněným úsekům.[1]

3.2.1 Jak brána funguje

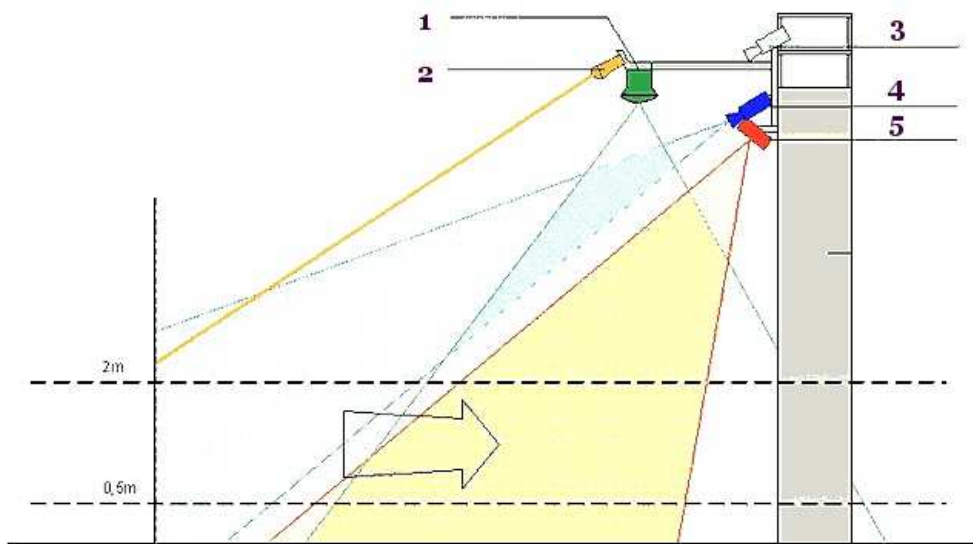
Samotná brána je jen nosič zařízení, které slouží k výběru a kontrole mýtného. Na ní jsou navěšeny jednak komunikační jednotky (Obrázek 4 a 5) pro odečet mýtného (pro každý pruh jedna). Na části bran (nazývaných enforcementní brány) se nachází i zařízení kontrolního systému.



Obrázek 4 Komunikační systém DSCR

Ten slouží k identifikaci všech vozidel, které branou projíždějí, tedy nejen těch, které jsou vybaveny palubní jednotkou Premid. Vozidlo je přeměřeno aby se zjistil jeho typ, je vyfotografováno a z této fotografie se pak automaticky zjišťuje poznávací značka vozidla.

Následuje kontrola, zda palubní jednotka a značka vozidla odpovídají. Firma tvrdí, že je schopna rozpoznat vozidla, která se pokoušejí o podvod a mají například Premid odstíněný.



Obrázek 5 Jednotlivé prvky systému

Legenda:

1	Laserový skener
2	Laserový skener
3	Kamera
4	Fotoaparát a TR blesk
5	DSCR komunikátor

Zjištění případného přestupku je pak kontrolováno ještě v centrále ručně a v případě pozitivního výsledku je vše předáno příslušným orgánům.

Jak již bylo napsáno výše je celý systém založen na mikrovlnné technologii a vlastním komunikačním systému DSRC (Dedicated Short Range Communication). Systém tak pomocí šifrované bezdrátové komunikace automaticky odečte poplatek, pokud vozidlo projede branou. To, že transakce proběhla, zjistí řidič tím, že mu palubní jednotka Premid zapípá.[3]

3.3 GNSS (Global Navigation Satellite System)

Technologie GNSS využívá systém virtuálních bran a satelitního určování pozice vozidla, s centrem komunikuje pomocí GSM/GPRS.

Nespornou výhodou satelitního systému je mnohem menší potřeba bran na komunikacích, i když některé jsou potřebné pro účel kontroly. Díky tomu, není velký problém rozšíření zpoplatněné sítě. Systém může být propojen také s řadou dalších služeb,

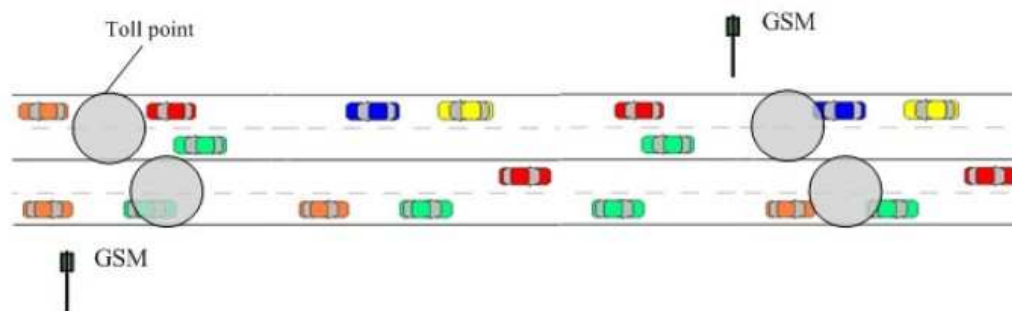
a to nejen pro navigaci, ale také služby využívající přesné zjištění polohy vozu, jako jsou elektronické knihy jízd nebo kontrola řidičů a jejich odpočinkového rozvrhu.

Velkou výhodou systému GNSS je, že je adaptovatelný na plánovaný evropský navigační systém Galileo, který v budoucnosti umožní získávání polohové informace s vyšší přesností, dostupností a integritou. Satelitní technologie je tedy doporučována směrnicí Evropské unie EC/2004/52. Právě spuštění celoevropského satelitního systému Galileo je velkým projektem v této oblasti, ten by měl v budoucnu tvořit platformu pro satelitní výběr mýta. Nyní je stále využíván americký GPS.

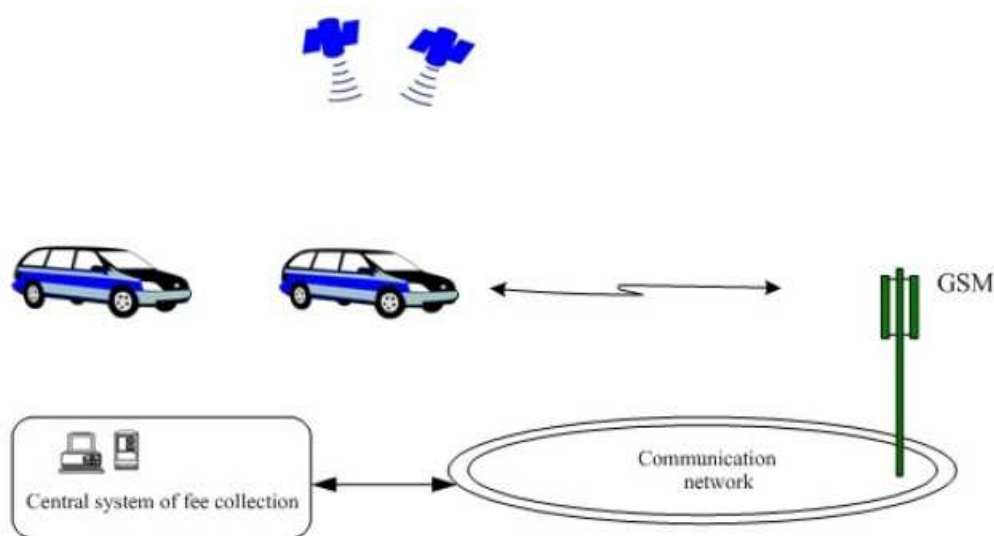
Nevýhodou satelitního systému je palubní jednotka OBU. V případě satelitního systému jsou na ni kladeny větší nároky. Je tedy větší, dražší, vyžaduje speciální montáž, která může trvat až několik hodin, to je spojeno s instalačním poplatkem. Není možný přenos mezi jednotlivými automobily.[1]

3.3.1 Jak funguje GNSS-CN

Technologie Globální družicový polohový systém – celulární síť (GNSS-CN) skrz satelitní umístění Global Position System (GPS) rozpoznává placené části infrastruktury. Po absolvování předem stanovených segmentů, jsou informace o množství projetych částí převedeny do centrálního pokračujícího systému prostřednictvím sítě mobilních operátorů – Globální systém pro mobilní komunikaci (GSM). Popsaná situace je uvedena na následujícím obrázku (Obrázek 6), na dalším je zobrazena komunikace přes GSM (Obrázek 7). OBU je vybavena řídicí jednotkou a softwarem, zde není nezbytné vybavovat silniční infrastrukturu kontrolními bránami jak to je u DSRC. Tato technologie se dokáže rychle přizpůsobit při neočekávané změně silniční infrastruktury. Elementy jako růst infrastruktury, částečné změny na cestě (nehody, objížďky, práce na vozovce) a další omezení dopravy by měly být rychle instalovány do systému z jednoho centrálního kontrolního bodu.[15]



Obrázek 6 Uspořádání mýtných bodů v EFC GNSS-CN



Obrázek 7 EFC GNSS-CN systém

Tab. 1. Srovnání mikrovlnné a satelitní technologie výběru mýtného.

Systém	DSRC	GNSS-CN
Náklady na infrastrukturu	vyšší	nižší
Cena palubní jednotky	1500	15000
Náklady a komunikaci - provoz	nižší	vyšší
Náklady na kontrolu placení	nižší	vyšší
Náklady na údržbu infrastruktury	vyšší	nižší
Dynamické rozšiřování úseků	ne	ano
Prověřená technologie pro EFC	ano	ne
Telematika	částečně	širší možnosti

4 Posouzení ekonomických přínosů

4.1 Rok 2007

V prvním roce provozu českého mýtného systému dopravci na mýtném zaplatili celkem 5,57 miliardy Kč. Výnos je zhruba o jednu miliardu vyšší, než stát před rokem očekával. Státní fond dopravní infrastruktury (SFDI), který je jediným příjemcem mýtného, jej plánoval na 4,6 miliardy Kč.

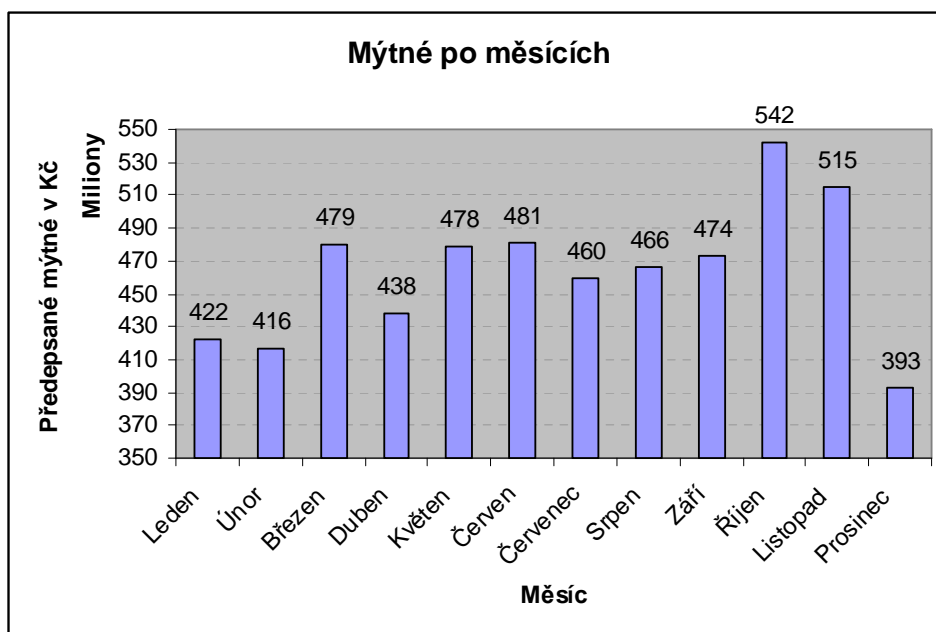
Skutečné výnosy potvrdily spíše optimistické odhady z počátku roku. Odborníci připisují vyšší výběr především ekonomickému růstu a vysoké spotřebě zboží. Kolem dálnic rostou obří logistická centra a v průmyslových zónách přibývá montoven nejrůznějších produktů. Některé firmy využívají systém just-in-time a šetří tak skladové prostory. Ekonomický růst zažívá celá Evropa a Česká republika slouží také jako tranzitní země. Zaregistrováno je 250 tisíc vozidel.

Mýtné se loni vybíralo na necelé tisícovce kilometrů českých dálnic a rychlostních silnic. Povinnosti platit podléhají zatím jen vozidla o celkové hmotnosti 12 tun a vyšší. V systému je jich nyní zaregistrováno zhruba 250 tisíc; jeden kilometr jízdy na dálnici je stojí v průměru 4,05 Kč. Od 1. ledna stát pro kamiony zpoplatnil i 172 kilometrů silnic první třídy, na nichž stanovil průměrnou sazbu na 1,90 Kč za kilometr.[4]

Tab. 2. Rozdělení výběru mýtného po měsících

Mýtné po měsících	
Měsíc	Předepsané mýtné v Kč
Leden	421 786 648
Únor	416 306 348
Březen	479 462 201
Duben	438 323 857
Květen	478 401 971
Červen	480 731 672
Červenec	459 978 654
Srpen	466 073 048
Září	473 592 057
Říjen	542 132 263
Listopad	515 477 132
Prosinec	393 011 779
Celkem	5 565 277 630

Graf rozdělení výběru mýtného po měsících



Z grafu je patrný růst výběru mýtného od začátku zprovoznění systému výkonového zpoplatnění až do konce roku 2007. V prosinci je samozřejmý pokles dopravy především kvůli absencím sezóních prací spojené převážně se stavitelstvím.

4.2 Rok 2008

Silniční dopravci loni na elektronickém mýtném zaplatili o 578 milionů Kč více než předloni – celkem 6,14 miliardy Kč. Na počátku ledna to oznámila společnost Kapsch, která systém postavila a pro stát spravuje. Téměř po všechny měsíce mýtné v druhém roce provozu systému státu vynášelo více než v roce 2007, v posledních měsících se však růst kvůli krizi zpomalil. Na letošek již odborníci předpovídají stagnaci či pokles.

V uplynulém roce se zvýšil i počet registrovaných vozidel. Zatímco ke konci 2007 jich bylo v systému zhruba 250 tisíc, do konce loňského roku se jejich počet zvýšil na 370 tisíc. První dopady krize lze v podzimních výsledcích pozorovat, protože nejsou o tolik lepší. Dá se očekávat, že odstávky továren se na výběru mýta projeví výrazněji již na počátku roku. Zatím odhadujeme, že krize průmyslu se na vybraném mýtném projeví poklesem zhruba o deset až 15 procent proti minulému roku. Za úspěch se bude pokládat, když rok 2009 bude vůči tomu skončenému bez nějakých výrazných ztrát. Oživení ekonomiky spojené s nárůstem přeprav se očekává až ve druhé polovině roku.

Výnosy z mýtného putují do fondu dopravy, který však musí část posílat společnosti Kapsch. Celkové náklady na výstavbu mýtných bran a technologického zázemí dosáhly 5,2 miliardy Kč, loni z nich stát podle splátkového kalendáře splatil 25 procent. Podle informací Ministerstva dopravy by stát měl splatit společnosti Kapsch výstavbu do roku 2010. Nadále však bude stát platit společnosti okolo 1 mld. za náklady spojené s provozem mýtného systému.[5]

4.3 Možné objížd'ky

Byly vyhodnoceny tři modelové trasy na našem území.

V určitých případech se vyplatí řidičům kamionů vyhledat objížd'ky, které mohou snížit náklady pro doručení zasílek k zákazníkovi.

Výši poplatků za elektronické mýto určuje především ujetá vzdálenost, dále počet náprav soupravy nákladního automobilu a emisní třída. To jsou parametry, ovlivňující výši mýtného pro vozidla, spadající nad dvanáctitunovou hranici.

Vyhnutí placeným úsekům se dá pár korun ušetřit, stínou stránkou je však náročnost na soustředění řidiče a většinou i trvá déle. Najde se ale i několik příkladů tras, kde se větší fyzická i psychická námaha za volantem čtyřicetitunového kolosu vyplatí. Pokud kamion nespěchá, může za určitých okolností objížd'kou ušetřit na jedné jízdě až stovky korun.

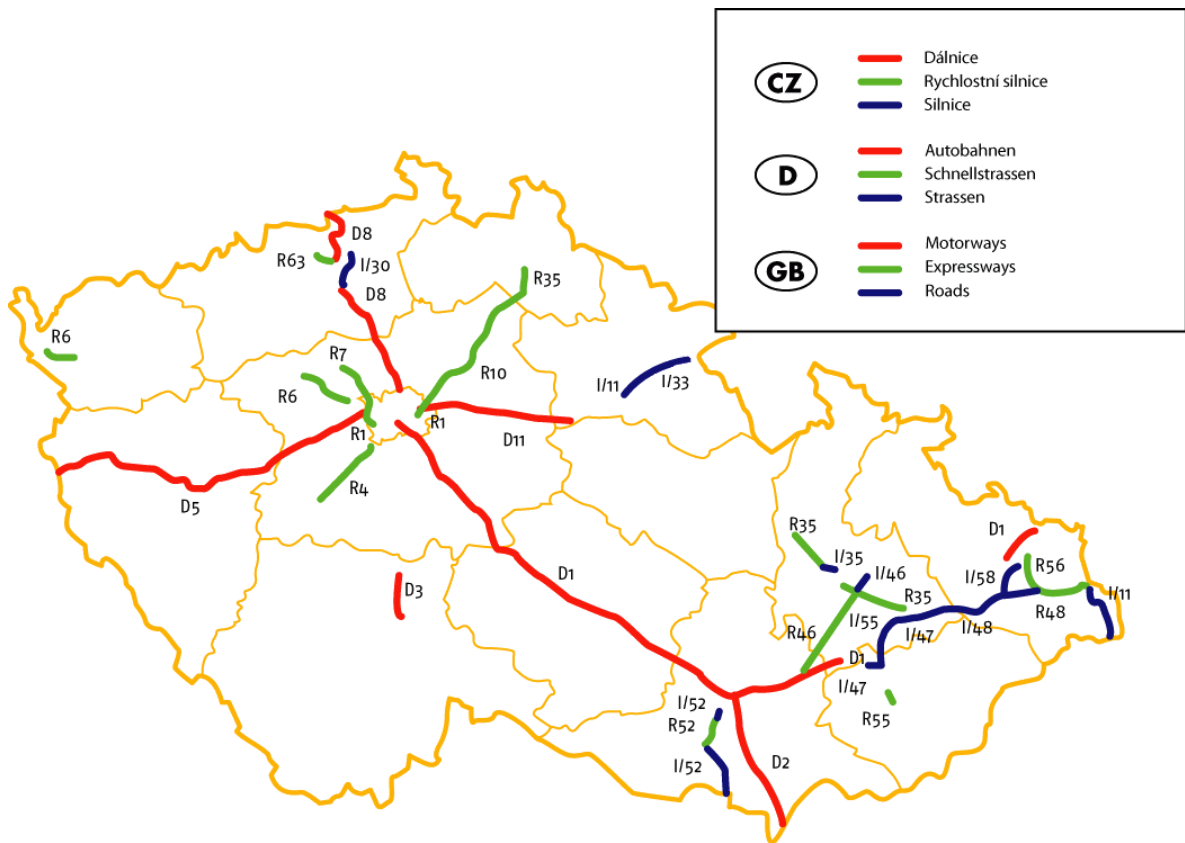
Výpočet tří modelových tras samozřejmě nezohledňuje aktuální podmínky na silnici, hustotu provozu, profil trati apod. Do jízdních dob však zahrnuje přestávky o délce 0,75 h požadované zákonem.

Pro výpočet je zvolen jeden z nejprodávanějších tahačů na českém trhu MAN TGA 18.

Parametry pro výpočet:

Počet náprav (tahač+návěs)	2+3
Emisní třída	Euro 3
Spotřeba (l/100km)	30
Cena nafty (Kč)	26

Zpoplatnění podléhají nejen dálnice a rychlostní silnice, ale od 1. 1. 2008 i vybrané silnice I. třídy (Obrázek 8), proto při nezpoplatněných variantách se musí obejít bez těchto komunikací.



Obrázek 8 Přehled zpoplatněných úseků

Zdroj:Premid.cz

4.3.1 Plzeň – Ústí nad Labem

První náklad se poveze z Plzně do Ústí nad Labem (Obrázek 9). Nabízí se buď západní varianta přes chmelové oblasti okolo Žatce, dále přes Most a Teplice. Nebo východní přes Prahu, kde se vyzkouší jízda za mýtné.

1. zpoplatněná varianta: Plzeň – Beroun – Praha – Lovosice – Ústí nad Labem
2. nezpoplatněná varianta: Plzeň – Žatec – Most – Teplice – Ústí nad Labem

Tab. 3. Vypočítané parametry obou variant Plzeň – Ústí nad Labem

Varianta	Vzdálenost (km)	Doba jízdy	Projeto nafty (l)	Zaplaceno za naftu (Kč)	Mýtné (Kč)	Celkem (Kč)
1. zpoplat.	185,6	3:06	55,7	1447,7	538,3	1986,0
2. nezpopl.	149,6	3:41	44,9	1166,9	0	1166,9

V tomto případě se musí dopravce rozhodnout, jestli úspora více než osmset korun stojí za třicetpět minut jízdy navíc.



Obrázek 9 Varianty trasy Plzeň – Ústí nad Labem

4.3.2 Brno – Mladá Boleslav

Druhý náklad vezeme z Brna do Mladé Boleslavi (Obrázek 10). Zpoplatněná varianta znamená jet z Brna po nejstarší české dálnici D1 až do Prahy, dále pak po rychlostní komunikaci R10 až do Mladé Boleslavi. Bezplatná varianta vede přes Svitavy, Hradec Králové a Jičín.

1. zpoplatněná varianta: Brno – (D1) – Praha – (R10) – Mladá Boleslav
2. nezpoplatněná varianta: Brno – Svitavy – Hradec Králové – Jičín – Mladá Boleslav

Tab. 4. Vypočítané parametry obou variant Brno – Mladá Boleslav

Varianta	Vzdálenost (km)	Doba jízdy	Projeto nafty (l)	Zaplaceno za naftu (Kč)	Mýtné (Kč)	Celkem (Kč)
1. zpoplat.	261,4	3:48	78,4	2038,9	1024,8	3063,7
2. nezpopl.	225,2	6:32	67,6	1756,6	0	1756,6

V tomto případě vychází lépe využít 1. variantu, jízdu přes Prahu. Celý tento úsek je veden po dálnici nebo po rychlostní komunikaci, proto je méně náročnější na koncentraci řidiče. Druhou trasu přes Hradec Králové, by volil snad jen velký „šetřílek“ nebo dodavatel potravin do hladomorny, kde není tak důležitá doba jízdy na určené místo.



Obrázek 10 Varianty trasy Brno – Mladá Boleslav

4.3.3 Ostrava – Šumperk

Poslední zakázku vezeme z Ostravy do Šumperku (Obrázek 11). Na výběr je buď jízda přes Olomouc, je to sice dál, ale za to lepší cesta, nebo využít severní variantu, kde se může řidič „kochat“ přírodou a zároveň posílit svaly při jízdě Jeseníky.

1. zpoplatněná varianta: Ostrava – Frýdek-Místek – Olomouc – Mohelnice - Šumperk
2. nezpoplatněná varianta: Ostrava – Opava – Bruntál - Šumperk

Tab. 5. Vypočítané parametry obou variant Ostrava - Šumperk

Varianta	Vzdálenost (km)	Doba jízdy	Projeto nafty (l)	Zaplaceno za naftu (Kč)	Mýtné (Kč)	Celkem (Kč)
1. zpoplat.	173,5	3:41	52,1	1353,3	328,4	1681,7
2. nezpopl.	124,6	3:30	37,4	971,9	0	971,9

V tomhle případě tedy vítězí jednoznačně varianta, při které mýtné brány mineme. Je kratší, rychlejší a zároveň levnější.



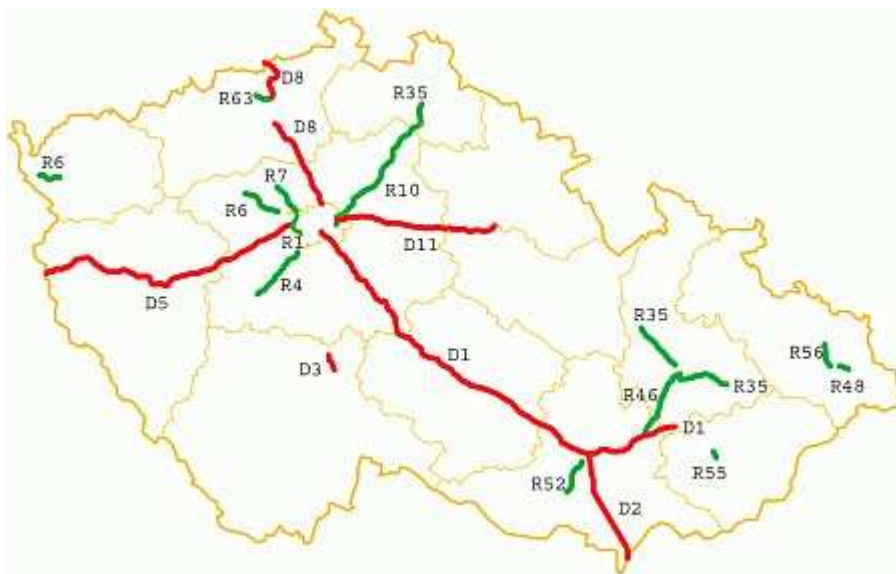
Obrázek 11 Varianty trasy Ostrava – Šumperk

5 Vývoj mýtného u nás

5.1 Elektronické mýtné v České republice

Od 1. 1. 2007 se výkonové zpoplatnění (mýtné) za všechna silniční vozidla s nejvyšší povolenou celkovou hmotností 12 tun a výše vybírá na vybraných komunikacích v České republice (Obrázek 12) plně automaticky, prostřednictvím systému elektronického mýtného.

Rozsah zpoplatněné sítě pro elektronické mýtné od 1. 1. 2007



Obrázek 12 Zpoplatněná síť v roce 2007

V České republice tak rozlišujeme dva druhy výběru mýtného a to časové mýtné (motorová vozidla s nejvyšší povolenou celkovou hmotností do 12 tun) nebo mýtné v závislosti na jízdním výkonu (motorová vozidla s nejvyšší povolenou celkovou hmotností 12 tun a výše). Odvod mýtného v závislosti na časovém zpoplatnění se realizuje pomocí dálničních značek a odvod mýtného v závislosti na jízdním výkonu vozidel se uskutečňuje prostřednictvím elektronického mýtného.

System elektronického mýtného pracuje na bázi spolehlivé moderní mikrovlnné technologie, která se svou jednoduchostí a nenáročností osvědčila a nemá vliv na životní prostředí. Mýtné je vybráno při průjezdu vozidla mýtnou stanicí, a to ve výši daného mýtného úseku, na kterém se v okamžiku výběru mýta vozidlo pohybuje. O správnosti odúčtování mýta je řidič informován akustickým signálem palubní jednotky premid.

Řidič vozidla přitom může jet v libovolném jízdním pruhu, nemusí snižovat rychlost jízdy ani zastavovat. Mýtné se účtuje plně automaticky, bez jeho zásahu. I když se bude v dané komunikační zóně nacházet současně více vozidel, bude každé z nich zpoplatněno samostatně.

Mýtné je možné platit buď předem (pre-pay) nebo po ujetí příslušné vzdálenosti na zpoplatněné síti komunikací (post-pay), které jsou blíže specifikovány v obchodních podmínkách a prováděcí vyhlášce.

Velkou výhodou elektronického mýtného je okamžitá akustická signalizace řidiči o tom, že mýtná transakce proběhla správně a zůstatek nabití na jednotce premid je dostatečný. Jakákoliv nesrovnalost je signalizována jednotkou premid řidiči. V případě deliktu bude ihned informována mobilní kontrola vykonávaná vozidly Generálního ředitelství cel ČR.

Řádný odvod mýtného a možnost zkontrolovat správně odvedené mýtné budou na síti zpoplatněných vybraných komunikací zajišťovat stacionární, přenosná a mobilní kontrolní zařízení. Tento kontrolní systém elektronického mýtného je v provozu 24 hodin denně a automaticky identifikuje všechna vozidla, u nichž odečet mýtného neproběhl, či proběhl jen částečně. V případě vzniku nesrovnalosti jsou opět automaticky informována vozidla mobilní kontroly Generálního ředitelství cel.[6]

Od zprovoznění elektronického mýtného na našem území uplynulo více jak dva roky, i přesto se zpoplatněná síť komunikací nezměnila tak, jak se očekávalo při spuštění mikrovlnného systému začátkem roku 2007. Přibylo jen několik málo silnic I. třídy a samozřejmě je zpoplatnění nově dokončených úseků dálnic. Jak vypadá schéma podléhající výběru mýtného v České republice je zobrazeno v příloze (Příloha 1).

5.2 Způsoby platby mýtného

- **placením předem** - před vjezdem na zpoplatněnou komunikaci (režim pre-pay)
- **následným placením** - po užití zpoplatněné komunikace za předpokladu předchozího uzavření smlouvy (režim post-pay)

Příklad tankovacích karet, které jsou v provozu:

- Benzina (pouze s magnetickým proužkem, čipové se nepřijímají)
- CCS Toll (pouze edice Toll, běžné karty CCS se nepřijímají)
- DinersClub RoadAccount
- DKV
- Essocard (NE pro smlouvy s následným placením na kontaktních místech)
- euroShell
- EuroToll DVB LogPay
- euroWAG a další

Příklad platebních karet, které jsou v provozu:

- Diners
- EC/MC
- Maestro
- VISA
- VISA Electron

Stanovení výše mýtného

Výši mýtného lze orientačně zjistit pomocí mýtného kalkulátoru nebo telefonicky dotazem na zákaznické lince a to uvedením počátečního a koncového místa trasy. v případě více variant pro dosažení cílového místa je třeba rozdělit trasu na vhodné úseky a výslednou mýtnou povinnost stanovit jejich součtem.

5.2.1 Placení předem – pre-pay

Při platbě předem (pre-pay) se platí mýto vložení kreditu (nabitím) do palubní jednotky před vjezdem na zpoplatněnou komunikaci, a to buď v hotovosti nebo přípustnými platebními kartami (příslušné bankovní a tankovací karty). Při stanovení výše kreditu je třeba počítat, že při snížení zůstatku kreditu pod 600 Kč bude jednotka při průjezdu

mýtnou stanicí akusticky signalizovat řidiči potřebu dobití kreditu. Uživatel obdrží na vyžádání vyúčtování mýtných transakcí.

5.2.2 Následné placení – post-pay

Výhodou následného placení je mimo jiné skutečnost, že není nutné nabíjet jednotku premid a sledovat stav nabití kreditu jako u pre-pay.

Podmínkou pro využití výhod post-pay je předchozí uzavření smlouvy provozovatele vozidla s provozovatelem elektronického mýtného systému, a to výhradně na kontaktních místech premid point. Mýtné transakce jsou pak účtovány provozovateli vozidla následně, a to prostřednictvím dohodnutého předem oznámeného a přípustného platebního prostředku, určeného ve smlouvě.

Uživatel obdrží na vyžádání pravidelné vyúčtování, případně další služby sjednané ve smlouvě.

Platba následná je nejpohodlnějším způsobem hrazení mýtného. Řidič vozidla s mýtnou povinností nemusí sledovat nabití palubní jednotky a provozovateli vozidla odpadají starosti s odpovídajícím vybavením řidičů hotovostí a jinými platebními prostředky pro platbu předem.

Platba následná poskytuje provozovatelům vozidel, vedle její praktičnosti, hned několik výhod ve srovnání s platbou předem.[7]

Tab. 6. Sazby mýtného

Mýtné sazby [Kč/km]						
Emisní třída	Euro 0-2			Euro 3-5		
Počet náprav	2	3	4+	2	3	4+
D + R	2,30	3,70	5,40	1,70	2,90	4,20
Silnice I. třídy	1,10	1,80	2,60	0,80	1,40	2,00

6 Mýtné v okolních zemích

6.1 Mýtné v Rakousku

V Rakousku byl mikrovlnný systém elektronického mýtného spuštěn 1. ledna 2004. Palubní jednotka (OBU, on-board-unit) komunikuje s externími zařízeními na mikrovlnném principu (DSRC).

Investorem byla firma Asfinag, provozovatelem je firma Europass, technické řešení realizovala firma Kapsch.

Mýtném podléhají téměř všechny dálnice a rychlostní komunikace, tedy síť o délce asi 2000 kilometrů. Na jednotlivých úsecích jsou vybudovány mýtné brány, které jsou spojeny s centrálou.[8]

Mýtné je v Rakousku vybíráno na dálnicích (Autobahn), na rychlostních silnicích (Schnellstraße), na vybraných úsecích spolkových silnic (Bundesstraße) a vysokohorských silnicích. Systém výběru se dělí podle hmotnosti vozidla na dvě skupiny. Vozidla nebo jízdní soupravy do 3,5 tuny platí mýtné prostřednictvím dálniční známky (Vignette) a vozidla nad 3,5 tuny platí elektronické mýtné v závislosti na počtu ujetých kilometrů (systém GO-Box).[9]

6.2 Mýtné v Německu

Na německých dálnicích je od 1. ledna 2005 systém kombinující satelitní navigaci s využitím systému sítí mobilních telefonů, provozovatelem je společnost Toll Collect. Palubní jednotka (OBU, On-Board Unit) zapůjčená od provozovatele systému za jízdy získává informace o aktuální poloze vozidla pomocí satelitního systému GPS, a ty shromažďuje a na konci cesty (při opouštění placeného úseku) hromadně odesílá jako SMS zprávu do výpočetního centra Toll Collect. OBU má i modul DSRC, který je schopen komunikovat s mikrovlnnými stanovišti (mýtnými branami). Těch je v Německu 300 a jsou využívána ke kontrole placení mýtného. Kontrolu za jízdy provádějí mobilní jednotky BAG.

Alternativní možností je zaplacení průjezdu on-line po internetu, kde je možno zadat trasu cesty.

Elektronickému mýtnému podléhají nákladní automobily s celkovou hmotností větší než 12 tun, autobusy však poplatku nepodléhají.

Poplatky jsou mezi 9–14 eurocenty za kilometr v závislosti na počtu náprav a emisní třídě.

Do systému spadá 12 000 kilometrů dálniční sítě.[8]

6.3 Mýtné ve Francii

Používání francouzských dálnic podléhá mýtu. Na začátku placeného úseku obdržíte z automatu lístek, který při na další mýtnici (péage) či na výjezdu z dálnice zaplatíte hotově nebo kreditní kartou Visa nebo MasterCard, ne kartou typu Maestro atp. Pozor na vjetí do bran, které jsou označeny "t", jedná se o abonentní systém, který se jmenuje Liber-t. Francouzská dálniční síť je provozována různými společnostmi, systém placení je ale stejný. Cena na 100 km bývá na normálních úsecích cca 6 Euro, na náročnějších dálnicích to bývá dvojnásobek a více. Existují i dálnice bez poplatku, například se jedná o části dálnic A 20, A 25, A 75, A 84 a další.[10]

6.4 Mýtné v Itálii

Italský systém výběru mýta na dálnicích se může jevit jako poměrně komplikovaný. Další potíží je skutečnost, že o dálnice a výběr mýtného se stará mnoho společností. Následující rady by Vám měly pomoci se zorientovat při jeho placení. Výše mýta záleží na délce projetého úseku, mýtné je účtováno na základě lístku (Biglietto), který si vyzvednete při vjezdu na dálnici stisknutím červeného tlačítka. Vyvarujte se ztracení lístku, což by Vás mohlo přijít draho. Některé úseky mohou být zpoplatněny konstantní částkou nezávisle na ujeté vzdálenosti (např. Napoli tangenziale), jedná se o tzv. otevřené systémy tzn., že při výjezdu se neodevzdává lístek. Při změně z otevřeného na uzavřený (cena závislá na délce) si nezapomeňte vzít lístek.[11]

6.5 Mýtné ve Švýcarsku

Poplatky jsou vybírány na všech silnicích u vozidel nad 3,5 tuny. Jsou závislé na hmotnosti vozidla (platí se ujeté tunokilometry). Palubní jednotka Tripon komunikuje s vnějšími zařízeními prostřednictvím mikrovlnného systému DSRC (Dedicated Short Range Communication), silnice jsou vybaveny mýtnými branami.[8]

7 Doporučení dalšího vývoje

7.1 Rozšíření zpoplatňování silničních sítí

Do budoucna je samozřejmostí rozšiřování zpoplatněných úseků o nové dálnice a rychlostní komunikace, které jsou buď ve výstavbě nebo ve fázi příprav.

Dále je ale v plánu rozšíření mýtného systému i na silnice I. a II. třídy. Měl by to být krok správným směrem, kamiony by měly menší šanci objíždět zpoplatněné komunikace. Na druhou stranu negativní na tomto rozšiřování, by mohlo být zdražení exportu, to znamená zdražení cen pro koncové zákazníky.

7.2 Rozšíření na nižší kategorie vozidel

Sněmovní hospodářský výbor doporučuje zavedení elektronického mýtného pro automobily nad 3,5 tuny posunout až na 1. leden 2011. Obava panuje, že by rozšíření mýtného znamenalo přílišnou zátěž pro dopravce, na které nyní těžce doléhá hospodářská krize.

Dříve se počítalo s tím, že by se mýtné na malé nákladní vozy rozšířilo již od ledna roku 2009. V situaci, kdy se rodila myšlenka, že toto učiníme, rostlo hospodářství šesti procenty. Dopady hospodářské krize jsou přitom již nyní znatelné na výběru mýtného u větších nákladních automobilů. Jen za leden 2009 se propadl meziročně o 100 milionů korun.

Kromě hospodářské krize má ministerstvo dopravy ještě jeden argument, proč s přechodem od dálničních známek k elektronickému mýtnému u aut nad 3,5 tuny ještě počkat je obava, že předtím než bude zaveden hybridní systém, tzn. než se zpoplatní celá silniční síť, mohlo by to přivést velké množství nákladních automobilů na paralelní komunikace do měst a obcí.

Ministerstvo by proto přechod na mýtné u automobilů nad 3,5 tuny a zavedení hybridního systému rádo zkoordinovalo. Expertní návrh na to, jak by měl nový systém vypadat, již přitom má k dispozici. Hybridní systém by podle něj koordinoval již existující mikrovlnný systém se satelitním systémem od jakéhokoli dodavatele.[12]

7.3 Hybridní systém

Tuzemská technologická společnost Princip dokončila testy hybridní monitorovací jednotky pro výběr mýtného. Jde o první zařízení svého druhu na světě, které je připraveno k sériové výrobě. Firma jej chce nabídnout pro využití v České republice, ale i v dalších zemích, které uvažují o rozšíření mýta. Systém byl testován v Německu a Velké Británii

Unikátnost tohoto řešení je v tom, že je naprosto kompatibilní se všemi známými systémy zpoplatnění komunikací.

Nové zařízení je možné využít pro výběr mýtného v zemích využívající jak satelitní, tak i mikrovlnnou technologii. Předpokládá se zájem především v zemích, které se chystají systém výběru mýtného rozšiřovat na silnice nižších tříd, nebo chtějí zpoplatňovat vybrané úseky v oblasti s hustou sítí komunikací. Využití mikrovlnné technologie na silnicích nižších tříd je příliš drahé. Východiskem je použití kombinace mikrovlnných bran a satelitu. Podobným směrem se chce vydat i Česká republika.

Firma Kapsch, která provozuje stávající mikrovlnný systém, na vývoji hybridní jednotky také pracuje, ale ještě nedokončila potřebné testy.[13]

7.4 Galileo

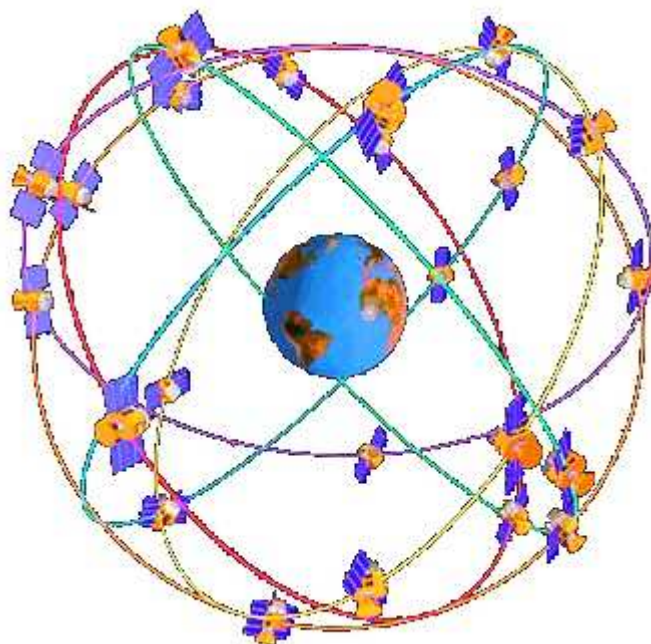
Evropská unie rozhodla již počátkem devadesátých let realizovat vlastní projekt Galileo. Projekt má být prioritně civilní, technologicky pokročilý s klíčovým užitím v dopravě a dalších oborech.

Program Galileo tvoří tři navazující fáze:

- **Fáze vývoje a ověřování** – tato výzkumná fáze zahrnuje vývoj družic a pozemních komponentů systému a ověřování na oběžné dráze. Etapa má probíhat do roku 2009. Náklady etapy (1500 milionů eur) nese EU a Evropská kosmická agentura.
- **Fáze zaváděcí** - zahrnuje vypouštění družic a úplné vytvoření pozemní infrastruktury. Fáze bude probíhat v letech 2009 až 2010.
- **Fáze provozní** - reálně se počítá se začátkem v letech 2011-2013.

Galileo je největší průmyslový projekt, který byl vypracován v evropském měřítku, první evropské partnerství mezi soukromým a veřejným sektorem. První celoevropská unijní

infrastruktura. Projekt má celoplanetární dosah. 30 družic umístěných na třech různých oběžných drahách bylo navrženo tak, aby optimálním způsobem pokrylo celou Zemi (Obrázek 13). Současné systémy toto nenaplňují. Galileo nabídne veřejnou službu na celém světě, s nejpřesnějším určením prostorové a časové polohy na celé planetě. GPS nabízí přesnost 5 až 10 metrů, Galileo nabídne přesnost vyšší než dva metry. Přesnost pro obchodní služby bude větší než jeden metr. Systém přinese přímo vytvoření asi 150 000 pracovních míst s vysokou přidanou hodnotou. Roční obrat komunikačních kosmických služeb se v roce 2020 odhaduje na 300 miliard eur. Je jen otázkou obchodní strategie a schopností, jak velkou část tohoto obchodu Galileo získá.[14]



Obrázek 13 Navigační systém Galileo

8 Závěr

Elektronické mýtné nás určitě posouvá krok vpřed mezi vyspělé západoevropské státy, které nás ve využívání elektronického mýtného o několik let předběhly. Bylo by dobré rozšíření zpoplatnění nejen dálnic a rychlostních komunikací, ale i dalších důležitých silnic I. třídy.

Výhodou systému výkonového zpoplatnění je, že je spravedlivý. Řidič zaplatí jen to, co spotřebuje. To znamená, že ten kdo jede jednou za rok po dálnici se podívat do Prahy na vánoční výzdobu, ale jinak dálnici nevyužívá, zaplatí mnohem míň než ten, kdo jezdí po dálnici, třeba kvůli práci, každý den. V současné době pro automobily s hmotností menší než 12 tun, pro které stále platí paušální systém, to rozhodně spravedlivé není.

K porovnání technologie mikrovlnné a satelitní se může zdát, že více výhod je na straně satelitního systému, nicméně nejpravděpodobněji hlavním důvodem zavedení u nás právě mikrovlnného systému je jeho větší prověřenost a zkušenosti s provozováním v zahraničí. S využitím satelitního systém mají zkušenosti z okolních zemí pouze v Německu.

Pro posouzení ekonomických přínosů by bylo snažší, kdyby bylo možné získat více informací ohledně dohod společnosti Kapsch s Ministerstvem dopravy. Výsledkem je, že doposud využívání služeb Kapsche není ztrátové, to znamená možnost výnosů ze systému vložit do reinvestic dopravní sítě v České republice, která si to rozhodně zaslouží.

Do budoucnosti se předpokládá s rozšířením zpoplatnění jak pro vozidla s nižší hmotnostní kategorií nad 3,5 t, nebylo by na škodu, ať je krize nebo ne, konečně zprovoznit evropský satelitní systém Galileo, pak by se mohl snadněji rozšířit hybridní systém, a tím pokrýt a zpoplatnit většinu důležitých komunikací u nás a tak zabránit velkému zastavění silnic mohoutnými železnými konstrukcemi. Stačí množství vtipných bilbordů, rozléhajících se podél silnic. Hlavní využití bych viděl například ke sledování rychlosti vozidel, pomoci při hledání kradených vozidel či podporovat bezpečnost na komunikaci aktuálními dopravními informacemi o dění na následujících segmentech komunikace.

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1	PLNĚ OSAZENÁ MÝTNÁ BRÁNA	12
OBRÁZEK 2	MOBILNÍ KONTROLA.....	13
OBRÁZEK 3	PALUBNÍ JEDNOTKA OBU	14
OBRÁZEK 4	KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM DSCR	15
OBRÁZEK 5	JEDNOTLIVÉ PRVKY SYSTÉMU.....	16
OBRÁZEK 6	USPOŘÁDÁNÍ MÝTNÝCH BODŮ V EFC GNSS-CN	18
OBRÁZEK 7	EFC GNSS-CN SYSTÉM.....	18
OBRÁZEK 8	PŘEHLED ZPOPLATNĚNÝCH ÚSEKŮ	23
OBRÁZEK 9	VARIANTY TRASY PLZEŇ – ÚSTÍ NAD LABEM	24
OBRÁZEK 10	VARIANTY TRASY BRNO – MLADÁ BOLESLAV	25
OBRÁZEK 11	VARIANTY TRASY OSTRAVA – ŠUMPERK	26
OBRÁZEK 12	ZPOPLATNĚNÁ SÍŤ V ROCE 2007	27
OBRÁZEK 13	NAVIGAČNÍ SYSTÉM GALILEO	35

Seznam zkratek

DSRC	Dedicated short-range communications (komunikace na krátkou vzdálenost) - technologie bezdrátových komunikačních kanálů speciálně pro automobilové použití. Mikrovlnná technologie.
GNSS	Global navigation satellite system (Globální družicový polohový systém) - je služba umožňující za pomoci družic autonomní prostorové určování polohy s celosvětovým pokrytím.
OBU	On board unit - palubní jednotka.
EFC	Electronic Fee Collection - technologie výběru mýtného.
GPRS	General Packet Radio Service - mobilní datová služba přístupná pro uživatele GSM mobilních telefonů.
GPS	Global Positioning System - systém s jehož pomocí je možno určit polohu a přesný čas kdekoliv na Zemi nebo nad Zemí s přesností první desítky metrů.
GSM	Global System for Mobile communications - je nejpopulárnější standard pro mobilní telefony na světě.
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
SMS	Short message service (Služba krátkých textových zpráv) - je název pro službu dostupnou na většině digitálních mobilních telefonů.

Seznam literatury

- [1] FORGÁČOVÁ. Elektronické mýto v ČR [online]. 2007 [cit. 2009-04-03]. Dostupný z WWW: <<http://st.vse.cz/~XFORE01/MYTNE.pdf>>.
- [2] Premid.cz [online]. 2007 [cit. 2009-04-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.premid.cz/index.php?id=46&L=3>>.
- [3] VŠETEČKA. Technet.cz [online]. 2006 [cit. 2009-05-07]. Dostupný z WWW: <http://technet.idnes.cz/tec_technika.asp?c=A061013_121519_tec_technika_vse>.
- [4] České vysoké učení technické v Praze [online]. 2008 [cit. 2009-04-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.cvut.cz/pracoviste/odbor-vnejsich-vztahu/stranky/cvut-v-mediich/2008/leden/stat-loni-na-mytnem-vybral-5-57-miliardy-kc/>>.
- [5] Novinky.cz [online]. 2009 [cit. 2009-04-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.novinky.cz/ekonomika/157802-dopravci-zaplatili-loni-na-mytnem-pres-sest-miliard-korun.html>>.
- [6] EStav.cz [online]. 2007 [cit. 2009-04-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.estav.cz/zpravy/clanky/mytne-cr.html>>.
- [7] Premid.cz : Platební styk [online]. 2007 [cit. 2009-05-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.premid.cz/index.php?id=59&L=3>>.
- [8] *Wikipedie* [online]. 2009 [cit. 2009-04-17]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektronick%C3%A9_m%C3%BDtn%C3%A9#cite_note-louda-3>.
- [9] *České dálnice* [online]. 2002-2009 [cit. 2009-04-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.ceskedalnice.cz/zahranici/rakousko>>.
- [10] *České dálnice* [online]. 2002-2009 [cit. 2009-04-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.ceskedalnice.cz/zahranici/francie>>.
- [11] *České dálnice* [online]. 2002-2009 [cit. 2009-04-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.ceskedalnice.cz/zahranici/italie>>.

- [12] VEJVODOVÁ. *ČT24* [online]. 2009 [cit. 2009-05-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.ct24.cz/ekonomika/46803-mytne-pro-auta-nad-3-5-tuny-mozna-az-od-roku-2011/>>.
- [13] ZELENKA. *E15 Ekonomický deník* [online]. 2009 [cit. 2009-05-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.e15.cz/byznys/mytne-ceska-firma-chysta-vyrobu-unikatni-jednotky-71074/>>.
- [14] LAUDÁT. *Pražská pětka* [online]. 2007 [cit. 2009-05-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.prazskapetka.cz/node/5240>>.
- [15] PIRNÍK, ZAHRADNÍK, CIGÁN. *Telematyka.pl* [online]. 2007 [cit. 2009-05-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.pstt.eu/index.php?page=artykuly&id=37>>.

Seznam příloh

Příloha 1 Sít' zpoplatněných komunikací od 1.1.2009

Príloha 1

