

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra vozidel a pozemní dopravy (TF)



Bakalářská práce

**Porovnávací studie aplikace dopravní telematiky v
inteligentních silničních a dálničních sítích v ČR a
vybrané dopravní síti Ruské federace**

Ivan Balabanov

©2024 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Ivan Balabanov

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Porovnávací studie aplikace dopravní telematiky v inteligentních silničních a dálničních sítích v ČR a vybrané dopravní síti Ruské federace

Název anglicky

Comparative study of the application of transport telematics in intelligent road and highway networks in the Czech Republic and selected transport network of the Russian Federation

Cíle práce

Analyzovat současný stav aplikace systému dopravní telematiky na dálnicích a navrhnout alternativní řešení systému. Na základě shromážděných dat o současných technologiích aplikovaných na dálnicích v ČR a dálniční síti v Ruské federaci zhodnotit stav z pohledu ekonomického, ekologického, bezpečnostního, sociálního atd., a doporučit technologie vhodné ke zlepšení současného stavu.

Metodika

1. Úvod
2. Cíl práce
3. Metodika práce
4. Přehled řešené problematiky
5. Vlastní zpracování
6. Výsledky a diskuse
7. Závěr
8. Seznam použitých zdrojů

Doporučený rozsah práce
40 stran včetně grafů a příloh

Klíčová slova

NOVSTAR, Galileo, Glonass, bezpečná jízda, vážení za jízdy, mýto

Doporučené zdroje informací

KRAUS, Karel, Zdeněk PLIŠKA a Pavel PŘIBYL. Technické podmínky 182 – Dopravní telematika na pozemních komunikacích. První. Praha: ELTODO EG, a.s., Novodvorská 14, 142 01 Praha 4, 2006. ISBN 80-239-8237-0.

KŘIVDA, Vladislav, Ivana OLIVKOVÁ a Jindřich FRIČ. Dopravní telematika. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2005. ISBN 80-248-0767-x.

PŘIBYL, Pavel a Radim MACH. Řídicí systémy silniční dopravy. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02811-9.

Příbyl P., Svítek M.: Inteligentní dopravní systémy, BEN, Praha 2001, ISBN 80-7300-029-6

Publikace Technické správa komunikací hlavního města Prahy

TICHÝ, Tomáš. Řídicí systémy dopravy – Dopravní telematika. Praha, 2004. ČVUT v Praze Fakulta dopravní.

Zewdie R.: Telematika a ITS, přednáška, Moodle ČZU Praha, 30. 1. 2022.

Předběžný termín obhajoby

2023/2024 LS – TF

Vedoucí práce

Dr. Ing. Retta Zewdie

Garantující pracoviště

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Elektronicky schváleno dne 18. 1. 2023

doc. Ing. Martin Kotek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 8. 3. 2023

doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 28. 01. 2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Porovnávací studie aplikace dopravní telematiky v inteligentních silničních a dálničních sítích v ČR a vybrané dopravní síti Ruské federace" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 27.03.2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval rodičům za podporu a mému vedoucímu práce panu Dr. Ing. Retta Zewdie za odborné rady, trpělivost a připomínky.

Porovnávací studie aplikace dopravní telematiky v inteligentních silničních a dálničních sítích v ČR a vybrané dopravní síti Ruské federace

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá popisem a srovnáním dopravní telematiky v inteligentních silničních a dálničních sítích v České republice a Ruské federaci. Cílem je identifikovat rozdíly a podobnosti mezi těmito systémy a navrhnout konkrétní opatření, která by mohla vést k efektivnějšímu fungování dopravní telematiky v obou zemích. Dalším klíčovým bodem je srovnání provozních aspektů dopravní telematiky v ČR a v Rusku, včetně mýtného systému, bezpečnosti silničního provozu a řízení dopravních situací. Na základě této analýzy jsou navržena doporučení pro zlepšení fungování dopravní telematiky v obou zemích, což by mohlo vést ke zvýšení efektivity, bezpečnosti a komfortu dopravy pro uživatele silnic a dálnic.

Klíčová slova: NAVSTAR, Galileo, Glonass, bezpečná jízda, vážení za jízdy, mýto

Comparative study of the application of transport telematics in intelligent road and highway networks in the Czech Republic and selected transport network of the Russian Federation

Abstract

This bachelor's thesis deals with the description and comparison of transport telematics in intelligent road and highway networks in the Czech Republic and the Russian Federation. The aim is to identify the differences and similarities between these systems and propose specific measures that could lead to a more efficient functioning of transport telematics in both countries. Another key point is the comparison of the operational aspects of traffic telematics in the Czech Republic and in Russia, including the toll system, road safety and management of traffic situations. Based on this analysis, recommendations are proposed for improving the functioning of transport telematics in both countries, which could lead to an increase in the efficiency, safety and comfort of transport for road and highway users.

Keywords: NAVSTAR, Galileo, Glonass, safe driving, weighing while driving, toll

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Cíl práce	12
3 Metodika práce.....	13
4 Přehled řešené problematiky	14
4.1 Silniční a dálniční síť Ruské federaci	14
4.1.1 Historie a vývoj dálnic v Rusku.....	14
4.1.2 Současný stav silniční a dálniční sítě v Rusku	15
4.1.3 Zpoplatněné dálnice v Rusku.....	16
4.1.4 Vážení za jízdy v Rusku	17
4.1.5 Mýtný systém v Rusku	19
4.2 Silniční a dálniční síť v České republice.....	21
4.2.1 Historie a vývoj dálnic v ČR.....	22
4.2.2 Současný stav silniční a dálniční sítě v ČR.....	22
4.2.3 Mýtný systém v Česku.....	24
4.2.4 Vážení za jízdy v Česku.....	30
5 Vlastní zpracování.....	30
5.1 Porovnávání.....	30
5.1.1 Popis úseku dálnice M-11 „Něva“ (Moskva-Tver) v Rusku.....	30
5.1.2 Popis úseku dálnice D1 (Praha-Brno).....	40
5.2 Návrhy zlepšení a doporučení pro dálniční sítě obou zemí	43
6 Výsledky a diskuse	44
6.1 Problémy rozvoje dálniční sítě v Rusku.....	44
6.2 Problémy rozvoje dálniční sítě v Česku.....	45
7 Závěr.....	46
8 Seznam použitých zdrojů	47

Seznam obrázků

- Obrázek 1 – Mýtná brána pro automatizovaný systém kontroly vážení a rozměrů
- Obrázek 2 – Transpondér
- Obrázek 3 – Platební terminál na mýtné bráně
- Obrázek 4 – Mýtná brána na centrálním okruhu
- Obrázek 5 – Mapa dálniční sítě v Česku. Stav k 16.11.2023
- Obrázek 6 – Mýtná brána na české dálnici
- Obrázek 7 – Zkoumaný úsek dálnice M-11 „Něva“
- Obrázek 8 – První úsek dálnice M-11 „Něva“
- Obrázek 9 – Mýtná brána „Moskva“ (21 km)
- Obrázek 10 – Druhý úsek dálnice M-11 „Něva“
- Obrázek 11 – Mýtné brány na 58 km dálnice M-11 „Něva“
- Obrázek 12 – Vjezdová mýtná brána na 58 km trasy M-11 „Něva“
- Obrázek 13 – Výjezdová mýtná brána na 67 km trasy M-11 „Něva“
- Obrázek 14 – Úsek dálnice M-11 „Něva“, kde je vidět zařízení, které zajišťuje bezpečnou jízdu
- Obrázek 15 – Dálnice D1
- Obrázek 16 – Modernizace dálnice D1
- Obrázek 17 – Informační tabule na dálnici D1
- Obrázek 18 – Odpočívák na dálnici D1

Seznam tabulek

- Tabulka 1 – Hlavní technické parametry klasifikačních charakteristik silnic a dálnic
- Tabulka 2 – Kategorie pozemních komunikací v Česku
- Tabulka 3 – Sazby mýtného pro vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3 za užívání dálnice v době od 05.00 do 22.00 hodin
- Tabulka 4 – Sazby mýtného pro vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3 za užívání dálnice v době od 22.00 do 5.00 hodin
- Tabulka 5 – Sazby mýtného pro vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3 za užívání silnice I. třídy v době od 05.00 do 22.00 hodin
- Tabulka 6 – Sazby mýtného pro vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3 za užívání silnice I. třídy v době od 22.00 do 5.00 hodin

Tabulka 7 – Sazby mýtného pro vozidla kategorie M2 a M3 za užívání dálnice v době od 5.00 do 22.00 hodin

Tabulka 8 – Sazby mýtného pro vozidla kategorie M2 a M3 za užívání dálnice v době od 22.00 do 5.00 hodin

Tabulka 9 – Sazby mýtného pro vozidla kategorie M2 a M3 za užívání silnice I. třídy v době od 05.00 do 22.00 hodin

Tabulka 10 – Sazby mýtného pro vozidla kategorie M2 a M3 za užívání silnice I. třídy v době od 22.00 do 5.00 hodin

Tabulka 11 – Ceník mýtného pro vozidla 1. kategorie

Tabulka 12 – Ceník mýtného pro vozidla 2. až 4. kategorie

Tabulka 13 – Mýtné na úseku 58 km – 149 km dálnice M-11 "Něva" ve všední dny od pondělí do čtvrtka s výjimkou víkendů a svátků

Tabulka 14 – Mýtné na úseku 58 km – 149 km dálnice M-11 "Něva" od pátku do neděle a o svátcích

1 Úvod

Dopravní telematika jako klíčový prvek moderního řízení dopravy hraje zásadní roli při optimalizaci silniční a dálniční infrastruktury. V 21. století, kdy se dopravní systémy stávají stále složitějšími a rozmanitějšími, se země po celém světě zaměřují na zavádění chytrých technologií ke zlepšení efektivity a bezpečnosti silničního provozu. Tato bakalářská práce se zaměřuje na srovnání aplikace dopravní telematiky v inteligentních silničních a dálničních sítích v České republice a vybraných sítích Ruské federace.

Rozvoj dopravní telematiky poskytuje inovativní nástroje pro sběr, analýzu a používání dat v reálném čase, aby bylo možné lépe porozumět dopravnímu chování a přispět k řešení dopravních problémů. Česká republika a Ruská federace, přestože jsou ve zcela odlišných geografických, kulturních a ekonomických podmínkách, mají podobné dopravní problémy. Identifikace rozdílů a podobností v implementaci dopravní telematiky v těchto dvou zemích může poskytnout cenné informace pro další zlepšování dopravních systémů po celém světě.

V rámci této bakalářské práce bude analyzován současný stav aplikace dopravní telematiky v inteligentních silničních a dálničních sítích v České republice a vybraných částech Ruské federace a budou identifikovány úspěchy a výzvy v obou zemích a možná vylepšení budou nabídnuta na základě získaných znalostí. Práce bude vycházet z analýzy literatury, online zdrojů, dostupných dat a případových studií.

Celkový přehled těchto aspektů nám umožní porovnat úroveň implementace dopravní telematiky v obou zemích a nabídne pohled do budoucnosti v oblasti inteligentního řízení dopravy.

2 Cíl práce

Cílem práce je analyzovat současný stav aplikace systému dopravní telematiky na dálnicích a navrhnout alternativní řešení systému. Na základě shromážděných dat o současných technologiích aplikovaných na dálnicích, jako je identifikace a popis aktuálně nasazených technologií dopravní telematiky na dálnicích v ČR a sběr informací o technologiích používaných na ruské dálniční síti a vyhodnocení situace z hlediska ekonomického (stanovení ekonomických nákladů a přínosů stávajících telematických systémů v obou zemích), ekologického (dopad na emise, energetickou účinnost a udržitelnost), bezpečnostního (bezpečnostní opatření, která jsou součástí telematických systémů a identifikace možných slabých míst, analýza schopnosti systému pro reakci na nehody a minimalizaci dopadů na bezpečnost provozu), sociálního (posouzení dopadu telematických systémů na společnost, včetně komfortu, informovanosti řidiče a obecného vnímání dopravní situace, posouzení přínosů pro společnost i jednotlivce v obou zemích) a na základě shromážděných dat a analýz doporučit konkrétní technologická vylepšení pro optimalizaci systému dopravní telematiky na dálnicích v obou zemích.

3 Metodika práce

Tato bakalářská práce má spíše teoretický a výzkumný charakter. Bylo provedeno srovnání mezi dvěma zeměmi na základě využití dopravní telematiky v silničních dálničních sítích. Při zkoumání této problematiky jsem postupoval podle následujících bodů:

- Stanovení hlavních cílů a otázek, které budou v práci vyřešeny, což jsou porovnání stavu dopravní telematiky, identifikaci klíčových rozdílů mezi ČR a Ruskou federací a navržení doporučení pro zlepšení aplikace dopravní telematiky.
- Provedení rozsáhlého průzkumu literatury, dokumentů a dostupných online zdrojů týkajících se dopravní telematiky a silniční a dálniční sítě v České republice a Rusku.
- Zhodnocení existující studie, statistik a výzkumů týkajících se problematiky.
- Analýza současného stavu dopravní telematiky v ČR a vybrané dopravní sítě v Rusku.
- Na základě této analýzy navržení konkrétních doporučení pro zlepšení aplikace dopravní telematiky v ČR a Rusku.

4 Přehled řešené problematiky

4.1 Silniční a dálniční síť Ruské federaci

Většina silnic v Rusku tvoří uzavřenou federální síť, jejíž hustota je v evropské části Ruska největší a s pohybem na sever a východ klesá. Hustota silnic ve federálních okruzích Sibíře a Dálného východu je nejnižší, mnohé z nich nejsou napojeny na federální síť. Asi 10 % obyvatel žije v regionech, kde není přístup k síti celoročně provozovaných komunikací. Konfigurace silniční sítě na evropském území země má tvar hvězdy, zděděný po soustavě cest pro povozy Ruské říše: všechny hlavní silnice vybíhají z Moskvy. Důsledkem této topologie je nedostatečné horizontální spojení mezi městy a regiony státu a země. [1]

4.1.1 Historie a vývoj dálnic v Rusku

V první polovině 20. století byla situace v oblasti silniční dopravy a infrastruktury v Sovětském svazu velmi problematická. Občanská válka a nedostatek technologií vedly k tomu, že v zemi byla silniční doprava na nízké úrovni a automobilový park omezený. Většina silnic měla nezpevněný povrch a čerpací stanice byly k dispozici pouze v největších městech.

V té době byly hlavním typem silnic polní cesty, které se postupně zdokonalovaly. Avšak nedostatek stavebních nástrojů ztěžoval jejich údržbu a rozvoj. V průběhu 20. let 20. století se začaly stavět první silnice, avšak většina z nich zůstala nezpevněná.

Nedocházelo k systematickému školení v oblasti řízení automobilů, a většina řidičů byla samouky. Přesto se automobilový park postupně rozšiřoval, především díky dovozu z evropských zemí a USA.[2]

V této situaci vznikla potřeba centralizované organizace, která by podporovala rozvoj silniční dopravy a infrastruktury po celé zemi. V roce 1927 byla založena společnost "Avtodor", která měla za cíl podporovat rozvoj motorismu, zlepšovat silnice a popularizovat automobilismus. Tato společnost sehrála klíčovou roli v propagaci automobilů a vytváření infrastruktury pro silniční dopravu.[2]

V roce 1934 bylo rozhodnuto o výstavbě prvních dálnic v zemi, jako například spojení Moskvy s Minskem a Kyjevem. Tyto dálnice byly plánovány s moderní infrastrukturou, včetně železobetonových mostů a křižovatek na různých úrovních. Výstavba těchto dálnic byla zahájena a většina z nich byla dokončena do roku 1940-41.[2]

Během druhé světové války byly mnohé silnice a mosty v zemi zničeny. Po válce byla výstavba a opravy silnic prioritou a bylo obnoveno a opraveno velké množství kilometrů silnic.[2]

V roce 1953 bylo vytvořeno Ministerstvo automobilové dopravy a dálnic SSSR. V následujících letech došlo k výraznému nárůstu délky zpevněných komunikací a výstavby nových silnic, včetně dálnic. Silničáři měli k dispozici moderní techniku a finanční prostředky, což umožnilo zrychlení výstavby a zlepšení kvality silnic.[2] V SSSR nebyly zpoplatněny silnice a dálnice a financování výstavby bylo řešeno z prostředků státního rozpočtu a příjmů z provozování silniční dopravy. Postupem času došlo k výraznému rozvoji silniční infrastruktury a modernizaci dopravy po celé zemi.[2]

4.1.2 Současný stav silniční a dálniční sítě v Rusku

Silniční síť zahrnuje veřejné silnice federálního, regionálního a místního významu. Je spravována státními úřady v souladu se zákonem. V současné době délka veřejných komunikací federálního významu je 64 478,5 km. 60 316,9 km z nich spravuje Federální silniční agentura a 4 161,6 km je v trust managementu státní společnosti "Avtodor". Délka silnic regionálního, meziobecního a místního významu je 1 484 914,9 km. Spravují je subjekty Ruské federace a místní obce. Dálniční síť v Rusku vznikla relativně nedávno a rychle se rozšiřuje a bude podrobněji probraná ve příští kapitole. V této kapitole bude podrobně popsána silniční síť a její charakteristiky.[1; 3]

Kategorie silnice je charakteristika, která zařazuje silnici do odpovídající třídy a určuje její technické parametry. Na základě přepravních a provozních vlastností a spotřebitelských vlastností jsou dálnice rozděleny do kategorií v závislosti na:

- počtu jízdních pruhů a jejich šířce;
- přítomnost centrálního dělicího pásu;
- druh křižovatek se silnicemi, železnicemi, tramvajovými tratěmi, cyklistickými a pěšími stezkami;
- podmínkách přístupu k napojení na dálnici s křižovatkami na stejné úrovni.[1; 3]

Hlavní technické parametry klasifikačních charakteristik silnic a dálnic jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. 1 – Hlavní technické parametry klasifikačních charakteristik silnic a dálnic

Třída silnice	Kategorie silnice	Počet jízdních pruhů	Šířka jízdního pruhu v m	Centrální dělicí pas	Křižovatky se silnicemi a stezkami pro chodce a cyklisty	Křižovatky s železniční a tramvajovou tratí	Přístup na silnici z křižovatek v jedné úrovni	Odhadovaná intenzita dopravy (jednotky/den)
Silniční magistála	IA	4 a více	3,75	Je nutný	Na různých úrovních	Na různých úrovních	Není povoleno	Více než 14000
Rychlostní silnice	IB	4 a více	3,75				Povoleno bez překročení přímého směru	Více než 14000
Nerychlostní silnice	IB	4 a více	3,75				Křižovatky na stejné úrovni s regulací semaforu jsou povoleny	Více než 14000
	II	4	3,5	Není nutný	Křižovatky na stejné úrovni jsou povoleny	Povoleno	Více než 6000	
		2 nebo 3	3,75				2000-6000	
	III	2	3,5				200-2000	
	IV	2	3,0				Křižovatky na stejné úrovni jsou povoleny	Křižovatky na stejné úrovni jsou povoleny
V	1	4,5 a více						

Zdroj: <https://rosavtodor.gov.ru>

Označení federálních silnic:

- „M“ („Moskva“) - federální silnice spojující Moskvu s hlavními městy cizích států a administrativními centry regionů.
- „R“ („Region“, rus. „P“) - federální a regionální silnice spojující administrativní centra Ruské federace.
- „A“ („Automagistrála“) - federální a regionální silnice, které jsou přístupem k největším dopravním uzlům a speciálním objektům.[1]

Některé federální silnice jsou součástí evropských nebo asijských mezinárodních silničních sítí. Příslušnost k nim je označena písmenem E, mluvíme-li o mezinárodní evropské síti silnic kategorie E, a písmeny AH pro asijskou síť. Za písmeny následuje číslo silnice označené arabskými číslicemi. Tato označení se používají souběžně s národními. Provoz na těchto silnicích není zpoplatněn.[1]

4.1.3 Zpoplatněné dálnice v Rusku

Od 8. září 2023 se v Rusku zpoplatňuje jízda na úsecích federálních a regionálních silnic a dálnic o celkové délce asi 2,9 tisíce km. Zpoplatněné silnice a dálnice fungují v 17 regionech Ruské federace: v oblastech Vladimírská, Voroněžská, Kalužská, Novgorodská, Leningradská, Lipecká, Moskevská, Nižněnovgorodská, Pskovská, Rostovská, Rjazaňská, Tverská, Tulská, Krasnodarský kraj, Udmurtsko, Petrohrad a Moskva.[4]

Poprvé na legislativní úrovni byl princip zpoplatněných dálnic v Rusku určen v prezidentském dekretu z 8. prosince 1992 „O výstavbě a provozu dálnic na komerčním základě“. Dne 27. června 1998 byla vydána vyhláška „O dodatečných opatřeních pro rozvoj sítě veřejných komunikací“, která stanovila postup při vytváření zpoplatněných dálnic. Poplatek by mohl být účtován pouze v případě, že na volných komunikacích bylo možné cestovat ve stejných směrech zdarma.[4]

Jako pilotní projekt pro zavedení mýta byl vybrán 20kilometrový úsek dálnice M-4 Don, rekonstruovaný v roce 1998 - obchvat obce Chljevnoje v Lipecké oblasti (444-464 km). Dne 22. dubna 1999 byla nařízením vlády Ruské federace zpoplatněna. Náklady na cestu po ní se pohybovaly od 5 rublů pro osobní automobily do 15 rublů pro nákladní automobily. O rok později byla délka zpoplatněného úseku zvýšena na 50 km – přibyl k němu obchvat města Zadonsk.[4]

Dne 8. listopadu 2007 prezident podepsal zákon „O dálnicích a automobilní činnosti v Ruské federaci“. Dokument podrobně popisuje postup při zavádění mýtného na dálnicích a činnost jejich koncesionářů (mohou přilákat provozovatele ke správě komunikací). Zejména je upraveno, že záchranné služby, veřejná doprava (s výjimkou taxi) a vozidla poštovních organizací mohou tyto komunikace využívat zdarma. Za udržování komunikace v řádném stavu odpovídá koncesionář.[4]

Nejdelší z ruských placených dálnic je dálnice M-4 Don (Moskva – Novorossijsk). Mýto je zavedeno na úsecích o celkové délce 1 027 km (včetně západního obchvatu Krasnodaru). Náklady na cestování po všech úsecích pro osobní automobily jsou až 4 290 rublů v závislosti na dni v týdnu a době jízdy.[4]

Na druhém místě v délce je rychlostní silnice M-11 Něva. Mýtné se vybírá na všech úsecích zprovozněné trasy (610 km). [4]

Na třetím místě je dálnice M-12 po otevření úseku z Moskvy do Arzamasu (415,5 km). Následují zpoplatněné silnice ve Pskovské oblasti. Jejich celková délka je 226 km: Starý Izborsk – hranice s Estonskem, Ostrov – hranice s Lotyšskem, Opočka – hranice s Běloruskem a Olša – Nevel. Na rozdíl od jiných zpoplatněných silnic v Rusku byly tyto silnice vybudovány dlouho před zavedením mýtného režimu a nebyly rekonstruovány. Provozovatelem zpoplatněných komunikací v regionu je oblastní úřad dopravy a spojů. [4]

Mezi další zpoplatněné dálnice v Rusku: úseky dálnice M-1 „Bělorusko“ v Moskevské oblasti (celkem 66 km) a M-3 „Ukrajina“ v Kalužské oblasti (70 km), západní vysokorychlostní diametr v Petrohradě (46,6 km). Zpoplatněna je tranzitní doprava po moskevském vysokorychlostním diametru (68 km). Běžnou praxí se stalo účtování mýtného za provoz na nových mostech, trajektových a pontonových přejezdech a podobně.

Zpoplatněna bude třída Bagrationa v Moskvě, dálnice Kazaň-Orenburg, nový most přes Ob v Novosibirsku, východní vysokorychlostní diametr v Petrohradu a další.[4]

Největším provozovatelem zpoplatněných silnic v Rusku je státní společnost Avtodor: je zodpovědná za dálnice M-3, M-4, M-12, CKAD (centrální okruh) a většinu úseků M-11. Mezi další provozovatele patří Severozápadní koncesionář (hlavní úsek M-11 v Moskevské oblasti), „Magistrála severního hlavního města“, „Nová kvalita dálnic“ (severní obchvat Oděncova na dálnici M-1).[4]

4.1.4 Vážení za jízdy v Rusku

Vážení za jízdy se provádí především z bezpečnostních důvodů. Vážení za jízdy může odhalit přetížení vozidel, což vede k nebezpečným situacím na silnici. Přetížená vozidla jsou náchylnější k nehodám, snižují kontrolu řidiče nad vozidlem a mohou poškodit povrch vozovky, čímž se zvyšuje riziko nehod a zhoršení stavu vozovky.

Kontrola vážení vozidel za jízdy v Ruské federaci se provádí v souladu s nařízením Ministerstva dopravy Ruské federace ze dne 29. března 2018 č. 119 „O schválení postupu pro provádění kontroly vážení a rozměrů vozidel, včetně postupu pro organizaci míst kontroly vážení a rozměrů vozidel“.[5]

Hlavním úkolem kontroly vážení vozidel je zajištění bezpečnosti silnic a dálnic v Rusku a zlepšení bezpečnosti silničního provozu.

Typy kontrolních míst vážení a rozměrů:

- stacionární
- mobilní
- automatické – pomocí speciálních technických prostředků fungujících v automatickém režimu, které jsou vybaveny funkcemi pro záznam fotografií a videa.[5]

Charakteristika automatizovaného systému kontroly vážení a rozměrů:

- Nejmodernější systém kontroly vážení
- Senzory zabudované do vozovky automaticky snímají následující parametry: celková hmotnost, zatížení každé nápravy, rozměry, vzdálenost mezi nápravami

- Laserové senzory a kamery pro analýzu videa identifikují rozměry vozidla.
- Zařízení pro záznam fotografií a videa rozpozná obraz vozidla s registrační značkou
- Systém zjistí porušení pravidel přepravy nákladu a předá informace do jediného informačního centra pro udělení pokuty[5]

Výhody tohoto automatizovaného systému jsou:

- Úplná automatizace procesu od zjištění porušení pravidel přepravy nákladu až po udělení pokuty
- Žádné zastávky pro kamiony na kontroly, žádné snížení rychlosti dopravy
- Kompletní kontrola všech projíždějících kamionů[5]

Obr. 1 – Mýtná brána pro automatizovaný systém kontroly vážení a rozměrů



Zdroj: <https://www.s-telematics.ru/industry-solutions/highways/vesogabaritnyj-kontrol/>

Pro zajištění fungování vážení za jízdy se používají zařízení a systémy jako venkovní osvětlení, bezpečnostní video dohled, různé moduly pro foto-video záznam a rozpoznávání SPZ, pro vážení, polohování vozidla a zjišťování počtu kol (rampy) jedoucího vozidla, silniční modul pro informování o překročení hmotnostních a rozměrových parametrů, pro měření celkových rozměrů a klasifikace vozidel, zpracování a správy dat, ochrany kryptografických informací, vizualizace výsledků měření, vzdáleného monitorování a provozního režimu.[5]

Systém výběru mýta „Platon“ byl vytvořen za účelem zajištění dodržování postupu při výběru mýtného stanoveného platnou legislativou k náhradě škod způsobených na veřejných komunikacích spolkového významu vozidly s maximální povolenou hmotností nad 12 tun. Sledování pohybu vozidel a identifikace vozidel o hmotnosti nad 12 tun se provádí pomocí těchto prostředků:

- palubní zařízení s GLONAS/GPS
- rámové konstrukce s přílohami, které jsou umístěny nad federální dálnicí;
- mobilní ovládání – vozy se speciální výbavou.[5]

4.1.5 Mýtný systém v Rusku

V Ruské federaci existují dva typy mýtných systému – bariérový a bezbariérový.

Bariérový mýtný systém je nejvíce rozšířený. Zahrnuje zastavení vozidla na mýtném místě. Systém na platebním místě zajišťuje detekci vozidla, rozpoznání podle kategorie, platbu podle kategorie a cestu mimo platební místo.[6][5]

Používanými platebními prostředky jsou hotovost, jednorázové kupony, kreditní karty a bezkontaktní čipové karty. Závorový systém nabízí také nonstop cestování pomocí předplaceného systému pro vozy vybavené speciální výbavou, takzvanými transpondéry.

Transpondéry jsou zařízení, která se připevňují na čelní sklo automobilu a umožňují projíždět mýtnými místy bez zastavení. Řidiči stačí snížit rychlost na 10–30 km/h. Transpondéry také poskytují slevu na cestování. [6][5]

Obr. 2 – Transpondér



Zdroj: https://tpass.me/info/about_transponder/

Obr. 3 – Platební terminál na mýtné bráně



Zdroj: <https://yandex.ru/maps/>

Na Centrálním okruhu a M-12 je zaveden bezbariérový systém placení mýtného, který nezahrnuje zastavování vozidel.[6; 5]

Speciální brány, které jsou vybavené kamerami a senzory pro bezbariérový systém se instalují na jakékoli potřebné místo na vozovce. Pomocí zařízení se načtou registrační značky všech projíždějících vozidel, podle hmotnosti a rozměrů se určí jejich kategorie. Všechny tyto údaje jsou načteny z transpondéru a částka je následně stržena z účtu transpondéru. Systém také umožňuje zaznamenat skutečnost, že projíždíte bez zpomalení vozu.[6; 5]

Pokuta za nezaplacení jízdného je 1,5 tisíce rublů pro osobní automobily, 5 tisíc rublů pro nákladní automobily. V tomto případě má řidič možnost zaplatit mýtné do dvou měsíců po oficiálním oznámení přestupku. V případě nezaplacení poplatku bude muset motorista zaplatit pokutu a mýtné.[6][5]

Obr. 4 – Mýtná brána na centrálním okruhu



Zdroj: https://ru.ruwiki.ru/wiki/%D0%90-113_%D0%A6%D0%9A%D0%90%D0%94

Každá dálnice má vlastní poplatky za uhrazení myta, které závisí na kategorii vozidla, dni v týdnu, čase, přítomnosti transpondéru a ujeté vzdálenosti.

V Rusku se vozidla dělí do čtyř kategorií:

1. **kategorie** – vozidlo má výšku maximálně 2 m s dvěma a více nápravami (osobní auto, motocykl...)
2. **kategorie** – vozidlo má výšku od 2 do 2,6 m s dvěma a více nápravami např. malé nákladní auto.
3. **kategorie** – vozidlo má výšku více než 2,6 m s dvěma nápravami (např. turistický autobus)
4. **kategorie** – vozidlo má výšku více než 2,6 m s třemi a více nápravami (např. velké kamiony a autobus.)[5][6]

Poloha vozidel se určuje především pomocí navigačního systému GLONASS, který je široce využíván v systémech výběru mýtného.

GLONASS je integrován do telematických a dopravních monitorovacích systémů, což umožňuje přesně určit souřadnice vozidel a zaznamenat cestovní informace na zpoplatněných silnicích a dálnicích. K výpočtu výše mýtného lze použít přesné informace o trase a době jízdy. [7]

Systém GLONASS je založen na 24 družicích, které se pohybují nad zemským povrchem ve třech oběžných rovinách se sklonem 64,8° a výškou oběžné dráhy 19 100 km. Družice GLONASS nevyžadují dodatečné úpravy během svého orbitálního pohybu, což zajišťuje jejich větší stabilitu. Tyto družice jsou rozmístěny na kruhové dráze ve střední výšce 19 400 km s periodou 11 hodin a 15 minut.[7]

Rozmístění družic je optimalizováno pro použití ve vysokých zeměpisných šířkách, jako jsou severní a jižní polární oblasti, kde je signál amerického NAVSTAR GPS slabý. Družice jsou

rozmístěny ve třech orbitálních rovinách, přičemž v každé rovině se nachází 8 rovnoměrně rozmístěných družic. Pro globální pokrytí je zapotřebí celkem 24 družic, ale k pokrytí území Ruska postačuje 18 družic.[7]

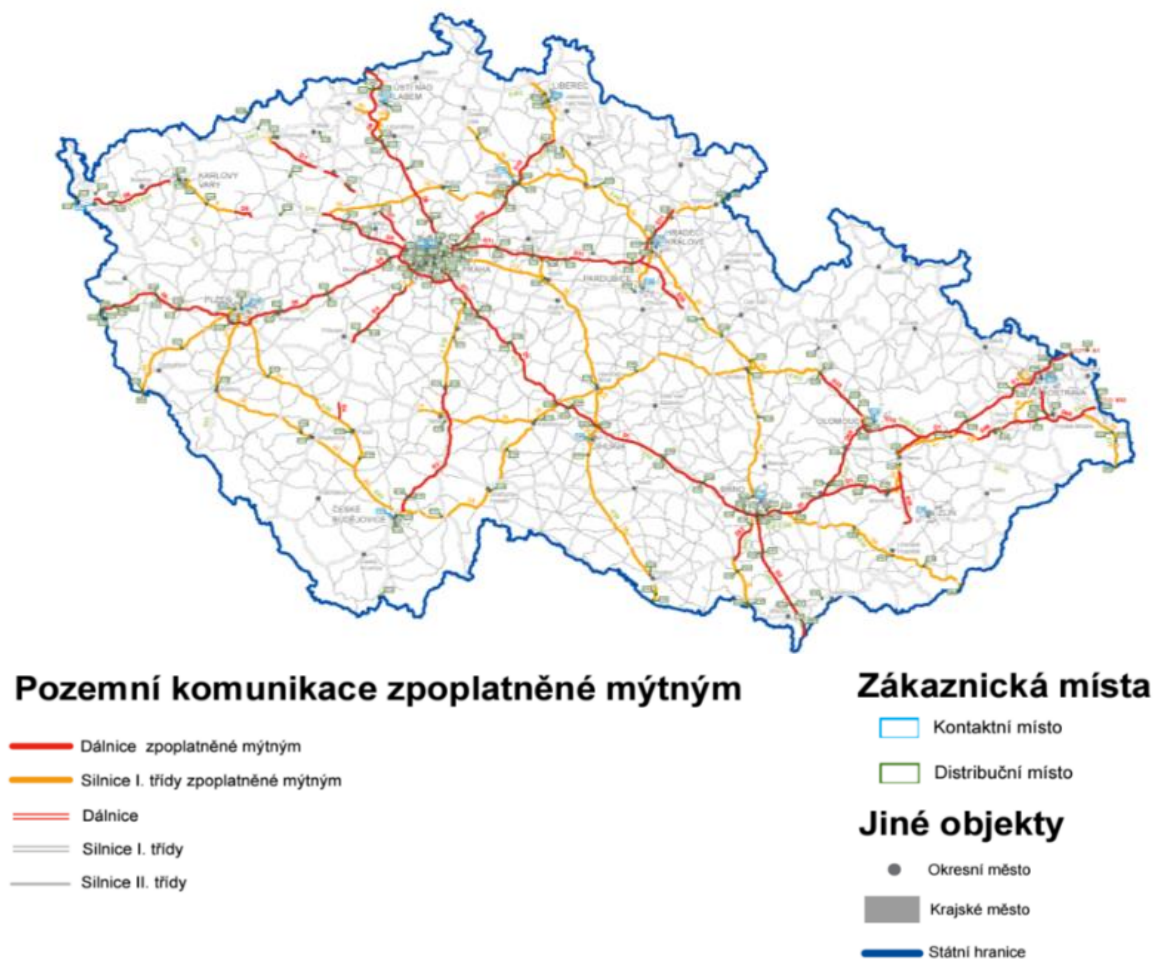
Od mýtného jsou osvobozena vozidla záchranné služby a ruské pošty, jakož i veřejná hromadná doprava osob s výjimkou taxi a autobusů na meziměstských a mezinárodních linkách.

4.2 Silniční a dálniční síť v České republice

V České republice je rozsáhlá síť dálnic a silnic, která tvoří páteř dopravního systému země. Má celkovou délku 55 840,775 km. Dálnice jsou nejvýznamnějšími spojnicemi, umožňující rychlé a efektivní propojení mezi většími městy a regiony. Tyto dálnice jsou často čtyř pruhové nebo mají i více pruhů na každém směru, což usnadňuje plynulý pohyb vozidel a zlepšuje kapacitu silniční sítě. Délka dálniční sítě je 1 383 km ke konci roku 2023.

Silniční síť zahrnuje různé kategorie silnic, včetně silnic I. třídy, které spojují města a důležité regiony, až po silnice nižších tříd, které propojují menší obce a venkovské oblasti. Tyto silnice jsou významné pro přístupnost různých částí země a slouží jak pro osobní, tak nákladní dopravu.[8]

Obr. 5 – Mapa zpoplatněných silnic a dálnic v Česku.



Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/dokumenty>

4.2.1 Historie a vývoj dálnic v ČR

Historie dálnic v České republice sahá do meziválečného období, kdy byly plánovány první dálniční úseky. V roce 1939 byly vybudovány první fragmenty. Po druhé světové válce byly stavby dálnic přerušeny. První československá dálnice se začala budovat v 60. letech 20. století. V té době byla postavena řada důležitých úseků. Jednalo se o první část dálnice D1 mezi Prahou a Brnem. Tyto stavby jsou významným prvkem infrastrukturního rozvoje a posilování dopravních spojení v zemi. Během 90. let došlo k další expanzi dálniční sítě, a to zejména po vstupu České republiky do Evropské unie v roce 2004. Od té doby probíhá modernizace, rozšiřování a propojování dálnic s evropskou sítí.[9; 10]

4.2.2 Současný stav silniční a dálniční sítě v ČR

K roku 2022 síť pozemních komunikací v ČR měla téměř 56000 km a stále se rozšiřuje. V Česku se rozlišují pojmy dálnice a silnice. Dálnice podle zákona o pozemních komunikacích „je pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly, která je budována bez úrovnových křížení, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a která má směrově oddělené jízdní pásy“ (Zákon č. 13/1997 Sb.). Dálnice mohou využívat pouze vozidla s motorovým pohonem, která splňují minimální povolenou rychlost stanovenou příslušnými předpisy.[11]

Silnice podle zákona o pozemních komunikacích „je veřejně přístupná pozemní komunikace určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci“ (Zákon č. 13/1997 Sb.). Podle svého určení a dopravního významu rozdělují do třech tříd:

- silnice I. třídy, slouží pro dálkovou a mezistátní dopravu,
- silnice II. třídy, slouží pro dopravu mezi okresy,
- silnice III. třídy, slouží k vzájemnému spojení obcí nebo jejich napojení na ostatní pozemní komunikace.[11]

Také se rozlišují komunikace místní a účelové. Místní komunikace podle zákona jsou „veřejně přístupné pozemní komunikace, které slouží převážně místní dopravě na území obce“ (Zákon č. 13/1997 Sb.) a rozdělují se podle dopravního významu do čtyř tříd (I až IV).

Účelová komunikace je „pozemní komunikace, která slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků.“ (Zákon č. 13/1997 Sb.) Je také i pozemní komunikace v uzavřeném prostoru nebo objektu, která slouží potřebě vlastníka nebo provozovatele uzavřeného prostoru nebo objektu.[11]

Vlastníkem dálnic a silnic I. třídy je stát. Vlastníkem silnic II. a III. třídy je kraj, na jehož území se silnice nacházejí, a vlastníkem místních komunikací je obec, na jejímž území se místní komunikace nacházejí. Vlastníkem účelových komunikací je právnická nebo fyzická osoba. Stavba dálnice, silnice a místní komunikace není součástí pozemku.[11]

České dálnice a silnice I. třídy spravuje státní příspěvková organizace Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD ČR). Provozuje s dálnicemi a silnicemi I. třídy a jejich součásti a příslušenství zajišťuje jejich výstavbu a vykonává další činnosti svěřené mu zakládací listinou. [11]

Kategorie komunikací jsou definované českými technickými normami (ČSN). Komunikace jsou značeny znakem kategorie, který se skládá z písmene a dvou čísel oddělené lomítkem. (např. D27,5/120). Písmeno označuje druh komunikace, číslo před lomítkem je šířka mezi vnitřními stranami svodidel nebo směrových sloupků v m, číslo za lomítkem je návrhová rychlost v km/h.[9]

„D“ – dálnice

„R“ – rychlostní silnice

„S“ – silnice

„M“ – místní komunikace

„P“ – polní cesta

V obcích se používá označení **MR** (místní rychlostní), **MS** (místní sběrná) nebo **MO** (místní obslužná). Pokud je v profilu komunikace také tramvajová trať, bývá k označení přidáno písmeno **T** (např. MST, MOT). [9]

Roztřídění silničních komunikací vymezuje volbu prostorového uspořádání, tj. odpovídající kategorii. Ze stanoveného rozsahu kategorií podle tabulky se pak navrhne kategorie dané silniční komunikace podle ČSN 73 6101.[9]

Tab. 2 – Kategorie pozemních komunikací v Česku

Komunikace	Kategorie
Dálnice	D 27,5/120,100,80 D 26,5/120,100,80
Silnice I. třídy	R 27,5/120,100,80 R 26,5/120,100,80 R 24,5/120,100,80 R 22,5/120,100,80 R 11,5/100,80,70 S 24,5/100, 80 S 22,5/100, 80, 70 S 11,5/80, 70, 60 výjimečně S 10,5 a S 9,5
Silnice II. třídy	S 22,5/100, 80, 70 S 11,5/80, 70, 60 výjimečně S 10,5/80, 70, 60 S 9,5/80, 70, 60 výjimečně S 7,5/70, 60 50
Silnice III. Třídy	S 11,5/80,70, 60 výjimečně S 10,5/80, 70, 60 S 9,5/80, 70, 60 S 7,5/70, 60, 50

Zdroj: <https://www.czrso.cz/clanek/kategorie-pozemnich-komunikaci-dle-csn/?id=1205>

V České republice se investuje do rozvoje dálniční sítě a modernizace silnic s cílem snížit kongesci na stávajících trasách a zlepšit propojení jednotlivých regionů. EU rovněž investuje do dopravní infrastruktury svých členských zemí a podporuje projekty ve prospěch udržitelné dopravy a interoperability sítí. Tyto investice jsou financovány z různých zdrojů, včetně státních rozpočtů (Státní fond dopravní infrastruktury), fondů EU a soukromého sektoru (PPP).

4.2.3 Mýtný systém v Česku

Zpoplatnění či mýtné v České republice se určuje na základě typu vozidla a ujeté vzdálenosti po placené silnici nebo dálnici. Zpoplatněny jsou dálnice a silnice I. třídy a jejich délka je momentálně 2502,4 km. K tomu je zaveden systém elektronického mýtného, který je určen pro kontrolu ujeté vzdálenosti, evidenci a výběru mýtného a jeho úhrady.[12]

Platba mýtného je vyžadována za užití placené silnice nebo dálnice vozidly s minimálně čtyřmi koly a maximální povolenou hmotností nad 3,5 tuny. Taková vozidla musejí mít dálniční známku. V Česku jsou tři typy dálničních známek:

- 10denní dálniční známka za 310 Kč
- 30denní dálniční známka za 440 Kč
- Roční dálniční známka za 1500 Kč

Tyto ceny platí do března 2024. Nově si bude moct koupit jednodenní dálniční známku za 200 Kč, desetidenní bude stát 270 Kč, měsíční pak 430 Kč ale roční poplatek se zvýší na 2 300 Kč.[12]

Systém elektronického mýtného vyžaduje pro vozidla nad 3,5 tuny schválené elektronické zařízení, které musí být nainstalováno ve všech vozidlech využívajících placené silnice a dálnice. Toto zařízení je obvykle označováno jako palubní jednotka. Elektronické zařízení je nepřenosné a vázané na konkrétní vozidlo registrované v systému elektronického mýtného. Výše mýtného je určena násobením sazby mýtného a ujeté vzdálenosti na placené silnici nebo dálnici. Sazby mýtného mohou být diferencovány podle emisní třídy vozidla, typu vozidla, počtu jeho náprav či souprav, času v průběhu dne, dnů v týdnu nebo ročních období. [12]

Obr. 6 – Mýtná brána na české dálnici



Zdroj: <https://www.ceskedalnice.cz/pro-ridice/elektronicke-myto/>

Zpoplatnění je stanoveno na základě typu vozidla a ujeté vzdálenosti po zpoplatněné silnici. Dle zákona o pozemních komunikacích č. 13/1997 Sb. sazby mýtného se člení dle:

- kategorie pozemní komunikace (dálnice; silnice I. třídy)
- kategorie vozidla (vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3; vozidla kategorie M2 a M3)
- emisní třídy vozidla (do třídy EURO IV; třídy EURO V a EEV; třída EURO VI; třída CNG-BIO EURO VI)

- největší povolené hmotnosti vozidla nebo jízdní soupravy (více než 3,5 tuny a méně než 7,5 tuny; nejméně 7,5 tuny a méně než 12 tun; nejméně 12 tun)
- počtu náprav vozidla nebo jízdní soupravy (2 nápravy; 3 nápravy; 4 nápravy; 5 nebo více náprav)
- období dne (denní sazba – od 05:00:00 do 21.59:59 hodin; noční sazba – od 22:00:00 do 04:59:59 hodin)[11][12]

V níže uvedených tabulkách jsou ukázány sazby mýtného podle všech vyš popsaných kritérií.

Tab. 3 – Sazby mýtného pro vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3 za užívání dálnice v době od 05.00 do 22.00 hodin

Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]																
Největší povolená hmotnost	Emisní třída															
	EURO 0–IV				EURO V, EEV				EURO VI				CNG / BIO (EURO VI)			
	Počet náprav															
	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5
(3,5 t; 7,5 t)	0,056	0,076	0,096	0,116	0,048	0,064	0,081	0,099	0,044	0,060	0,076	0,092	0,042	0,056	0,071	0,086
<7,5 t; 12 t)	1,163	1,563	1,983	2,408	0,985	1,324	1,680	2,040	0,918	1,234	1,566	1,901	0,861	1,157	1,468	1,782
≥12 t	3,045	4,091	5,191	6,295	2,580	3,466	4,398	5,333	2,404	3,230	4,099	4,969	2,253	3,028	3,842	4,657

Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

Tab. 4 – Sazby mýtného pro vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3 za užívání dálnice v době od 22.00 do 5.00 hodin

Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]																
Největší povolená hmotnost	Emisní třída															
	EURO 0–IV				EURO V, EEV				EURO VI				CNG / BIO (EURO VI)			
	Počet náprav															
	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5
(3,5 t; 7,5 t)	0,057	0,076	0,096	0,117	0,048	0,064	0,082	0,099	0,045	0,060	0,076	0,093	0,042	0,056	0,072	0,087
<7,5 t; 12 t)	1,169	1,571	1,993	2,421	0,992	1,332	1,691	2,053	0,924	1,242	1,576	1,914	0,867	1,165	1,478	1,795
≥12 t	3,060	4,112	5,218	6,324	2,596	3,487	4,425	5,361	2,420	3,251	4,126	4,997	2,269	3,049	3,869	4,686

Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

Tab. 5 – Sazby mýtného pro vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3 za užívání silnice I. třídy v době od 05.00 do 22.00 hodin

Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]																
Největší povolená hmotnost	Emisní třída															
	EURO 0–IV				EURO V, EEV				EURO VI				CNG / BIO (EURO VI)			
	Počet náprav															
	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5
(3,5 t; 7,5 t)	0,036	0,048	0,061	0,074	0,027	0,037	0,047	0,057	0,024	0,032	0,041	0,050	0,021	0,029	0,036	0,044
<7,5 t; 12 t)	0,743	0,998	1,266	1,537	0,565	0,759	0,963	1,170	0,498	0,669	0,849	1,031	0,440	0,592	0,751	0,912
≥12 t	1,944	2,611	3,314	4,016	1,479	1,987	2,521	3,053	1,303	1,751	2,222	2,689	1,153	1,549	1,965	2,378

Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

Tab. 6 – Sazby mýtného pro vozidla v systému elektronického mýtného vyjma vozidel kategorie M2 a M3 za užívání silnice I. třídy v době od 22.00 do 5.00 hodin

Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]																
Největší povolená hmotnost	Emisní třída															
	EURO 0–IV				EURO V, EEV				EURO VI				CNG / BIO (EURO VI)			
	Počet náprav															
	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5	2	3	4	≥5
(3,5 t; 7,5 t)	0,036	0,049	0,062	0,075	0,028	0,037	0,047	0,057	0,024	0,033	0,042	0,050	0,022	0,029	0,037	0,045
<7,5 t; 12 t)	0,749	1,006	1,276	1,550	0,571	0,767	0,974	1,182	0,504	0,677	0,859	1,043	0,446	0,600	0,761	0,924
≥12 t	1,960	2,633	3,341	4,044	1,495	2,008	2,548	3,082	1,319	1,772	2,249	2,718	1,168	1,570	1,992	2,406

Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

Tab. 7 – Sazby mýtného pro vozidla kategorie M2 a M3 za užívání dálnice v době od 5.00 do 22.00 hodin

Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]								
Největší povolená hmotnost	Emisní třída							
	EURO 0–IV		EURO V, EEV		EURO VI		CNG / BIO (EURO VI)	
	Počet náprav							
	2	≥3	2	≥3	2	≥3	2	≥3
(3,5 t; 7,5 t)	0,051	0,068	0,043	0,058	0,040	0,054	0,037	0,050
<7,5 t; 12 t)	0,640	0,859	0,542	0,728	0,505	0,679	0,473	0,636
≥12 t	0,761	1,023	0,645	0,866	0,601	0,807	0,563	0,757

Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

Tab. 8 – Sazby mýtného pro vozidla kategorie M2 a M3 za užívání dálnice v době od 22.00 do 5.00 hodin

Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]								
Největší povolená hmotnost	Emisní třída							
	EURO 0–IV		EURO V, EEV		EURO VI		CNG / BIO (EURO VI)	
	Počet náprav							
	2	≥3	2	≥3	2	≥3	2	≥3
(3,5 t; 7,5 t)	0,051	0,068	0,043	0,058	0,040	0,054	0,038	0,051
<7,5 t; 12 t)	0,643	0,864	0,545	0,733	0,508	0,683	0,477	0,641
≥12 t	0,765	1,028	0,649	0,872	0,605	0,813	0,567	0,762

Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

Tab. 9 – Sazby mýtného pro vozidla kategorie M2 a M3 za užívání silnice I. třídy v době od 05.00 do 22.00 hodin

Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]								
Největší povolená hmotnost	Emisní třída							
	EURO 0–IV		EURO V, EEV		EURO VI		CNG / BIO (EURO VI)	
	Počet náprav							
	2	≥3	2	≥3	2	≥3	2	≥3
(3,5 t; 7,5 t)	0,032	0,043	0,025	0,033	0,022	0,029	0,019	0,026
<7,5 t; 12 t)	0,408	0,549	0,311	0,417	0,274	0,368	0,242	0,325
≥12 t	0,486	0,653	0,370	0,497	0,326	0,438	0,288	0,387

Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

Tab. 10 – Sazby mýtného pro vozidla kategorie M2 a M3 za užívání silnice I. třídy v době od 22.00 do 5.00 hodin

Tabulka sazeb mýtného [Kč/km]								
Největší povolená hmotnost	Emisní třída							
	EURO 0–IV		EURO V, EEV		EURO VI		CNG / BIO (EURO VI)	
	Počet náprav							
	2	≥3	2	≥3	2	≥3	2	≥3
(3,5 t; 7,5 t)	0,033	0,044	0,025	0,033	0,022	0,029	0,019	0,026
<7,5 t; 12 t)	0,412	0,553	0,314	0,422	0,277	0,372	0,246	0,330
≥12 t	0,490	0,658	0,374	0,502	0,330	0,443	0,292	0,392

Zdroj: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>

Provoz systému elektronického mýtného a sběr mýtného je řízen Ministerstvem dopravy České republiky. Technologie výběru mýtného funguje na základě satelitní navigace Galileo, která má větší přesnost než NAVSTAR GPS (menší než jeden metr, NAVSTAR GPS má přesnost tři metry). Skládá se z 30 operačních družic (24 + 6 záložních), které obíhají ve výšce přibližně 23 222 km nad povrchem Země. Družice mají dráhové sklony 56° k zemskému rovníku a jsou rozmístěny ve třech rovinách, vzájemně posunutých o 120°. Každá dráha má 9 pozic pro družice a 1 pozici jako zálohu, což umožňuje rychlé doplnění systému v případě selhání družice a zajišťuje pokrytí až do 75° zeměpisné šířky. Díky počtu družic je systém spolehlivý a má širší pokrytí než konkurenční NAVSTAR GPS, zejména v severských zemích, kde byla navigace problematická.[13; 14]

System elektronického mýtného využívá elektronická zařízení integrující následující technologie:

- Satelitní technologie pro určení polohy (slouží k shromažďování informací o využívání placených úseků silnic a dálnic)
- GSM/GPRS technologie pro mobilní komunikaci (zajišťuje přenos dat mezi elektronickým zařízením a dalšími informačními subsystemy v rámci systému elektronického mýtného)
- Mikrovlnná DSRC technologie pro krátkodobou komunikaci (používá se při kontrole platících subjektů během procesu kontroly výběru mýtného)[12]

Provozovatel systému ve spolupráci s celní správou zajišťuje kontrolu výběru mýtného. Mikrovlnná (DSRC) technologie v elektronickém zařízení umožňuje komunikaci se speciálním subsystemem, který provádí kontrolu výběru mýtného. Tato technologie zabezpečuje sledování dodržování povinnosti platby mýtného a dalších závazků stanovených zákonem o pozemních komunikacích. Dále se využívá k dokumentaci událostí spojených s mýtem a k řešení situací, kdy není mýtné uhrazeno v souladu se zákonem.[12]

Kontrolní stanice nebo hlídková vozidla vytvářejí záznam o průjezdu vozidla, obsahující informace z elektronického zařízení, fotografie, kategorii vozidla a počet náprav zjištěné laserovým systémem. Tento záznam je následně kontrolován v příslušné aplikaci a údaje z kontrolní stanice jsou porovnány s informacemi v centrálním systému. Pokud dojde k nesrovnalostem (tzv. mýtní incidenty), jsou tyto automaticky přeneseny do centrálního registru, kde jsou důkladně ověřeny. Potvrzené incidenty jsou pak klasifikovány jako mýtní přestupky a řešeny podle platné legislativy.[12]

Mýtné se neplatí za užití zpoplatněné pozemní komunikace silničním motorovým vozidlem, které splňuje následující podmínky:

- Vozidlo Vězeňské služby ČR,
- Vozidlo zdravotnické záchranné služby,
- Vozidlo policí České republiky,
- Vozidlo ozbrojených sil ČR a vojenská policie,
- Vozidlo celních orgánů,
- Hasičské vozidlo,
- Vozidlo přepravující těžce zdravotně postižené občany,
- Vozidlo Generální inspekce bezpečnostních sborů a Bezpečnostní informační služby;
- Vozidlo provádějící záchranné a likvidační práce a při ochraně obyvatelstva;
- Vozidlo Správy státních hmotných rezerv zařazené do státních hmotných rezerv podle speciálního právního předpisu;
- Vozidlo správce zpoplatněné pozemní komunikace;
- Vozidlo používající jako palivo výlučně elektrickou energii nebo vodík nebo používající jako palivo elektrickou energii nebo vodík v kombinaci s jiným palivem, je-li hodnota emisí CO₂ v kombinovaném provozu nejvýše 50 g/km;
- Historické vozidlo vybavené zvláštní registrační značkou.[12]

4.2.4 Vážení za jízdy v Česku

Vážení za jízdy po dálnicích v České republice je součástí mýtného systému. Na mýtných branách jsou instalována zařízení na vážení vozidel. Existují dva hlavní způsoby vážení:

Statické vážení: Vozidlo v tomto případě zastaví na vážicí plošině umístěné u mýtné brány. Vážicí zařízení detekuje hmotnost vozidla a tyto informace se použijí k výpočtu mýtného na základě kategorie vozidla a ujeté vzdálenosti.[15]

Dynamické vážení je technologie používaná k měření hmotnosti vozidel při průjezdu měřicím místem, které se obvykle nachází u mýtné brány. Tato metoda umožňuje kontrolovat hmotnost vozidel bez nutnosti zastavování či zpomalování provozu, což zvyšuje efektivitu a plynulost provozu na dálnicích a zpoplatněných komunikacích.[15]

Princip fungování: Dynamické vážení využívá senzory umístěné na vozovce ve stanovené vzdálenosti před mýtnou branou. Tyto senzory měří zatížení vozovky způsobené projíždějícími vozidly. Když vozidlo projede měřicím bodem, senzory zachytí změnu hmotnosti a přenesou tuto informaci do centrálního systému.[15]

Systém dynamického vážení umí kromě měření hmotnosti měřit i rychlost a vzdálenost vozidla pro přesnější výpočty a ověření, že vozidlo splňuje všechny požadavky na přepravu na daném úseku.[15]

Po zvážení jsou informace o hmotnosti a kategorii vozidla zpracovány v centrálním systému, který spravuje celý mýtný systém. Tento systém pak určí správnou sazbu mýtného v souladu s platnými tarify a pravidly. Údaje o vážení a výběru mýtného jsou uchovávány pro další zpracování a vyúčtování.[15]

5 Vlastní zpracování

5.1 Porovnávání

Porovnávání aplikace dopravní telematiky v inteligentních silničních a dálničních sítích v České republice a Ruské federaci bude provedeno na vybraných úsecích dálnice D1 v Česku a dálnice M-11 „Něva“ v Rusku. tyto úseky budou podrobně popsány a porovnány z hlediska použití dopravní telematiky, bezpečnosti provozu a mýtného systému.

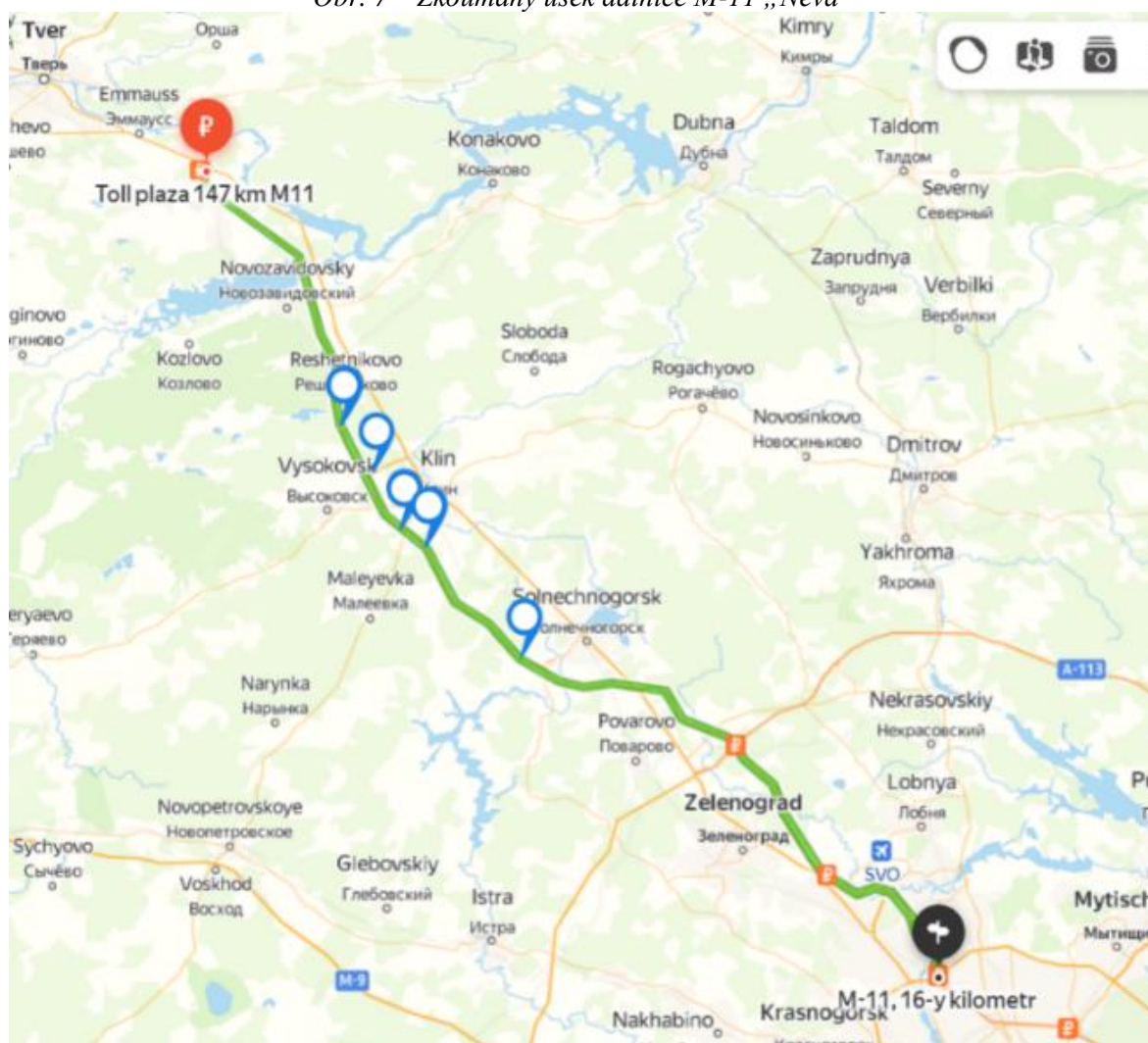
5.1.1 Popis úseku dálnice M-11 „Něva“ (Moskva-Tver) v Rusku.

Pro porovnávací studii byla vybrána zpoplatněná dálnice M-11 „Něva“, která spojuje hlavní město Moskvu s druhým největším městem Ruska Petrohradem. Tato dálnice začíná od moskevského okruhu a končí na křižovatce s okruhem Petrohradu. Celková délka je 669 km, 607 km z nich je zpoplatněno. Prochází územím centrálních a severozápadních federálních okruhů, přes Moskevskou, Tverskou, Novgorodskou a Leningradskou oblast a vyhýbá se všem obydleným oblastem.

M-11 vede převážně souběžně se stávající federální silnicí M-10 „Rusko“ a protíná ji v km 58, km 149, km 208, km 258, km 334, km 543, km 646 a 668 km ve víceúrovňových křižovatkách.

To umožňuje převést dopravní toky ze silnice M-10 "Rusko" na dálnici M-11 „Něva“ a naopak. Úsek 149 km – 208 km v okolí města Tver se ještě staví, a proto se M-11 zatím napojuje na federální silnici M-10 „Rusko“, která tvoří obchvat Tveru z jihu a slouží jako bezplatná alternativní cesta do Petrohradu. Úplné dokončení výstavby tohoto úseku, tj. vybudování obchvatu Tveru ze severu, se plánuje ke konci roku 2024 a tímto se zkrátí doba cestování mezi Moskvou a Petrohradem ze šesti na pět hodin.

Obr. 7 – Zkoumaný úsek dálnice M-11 „Něva“

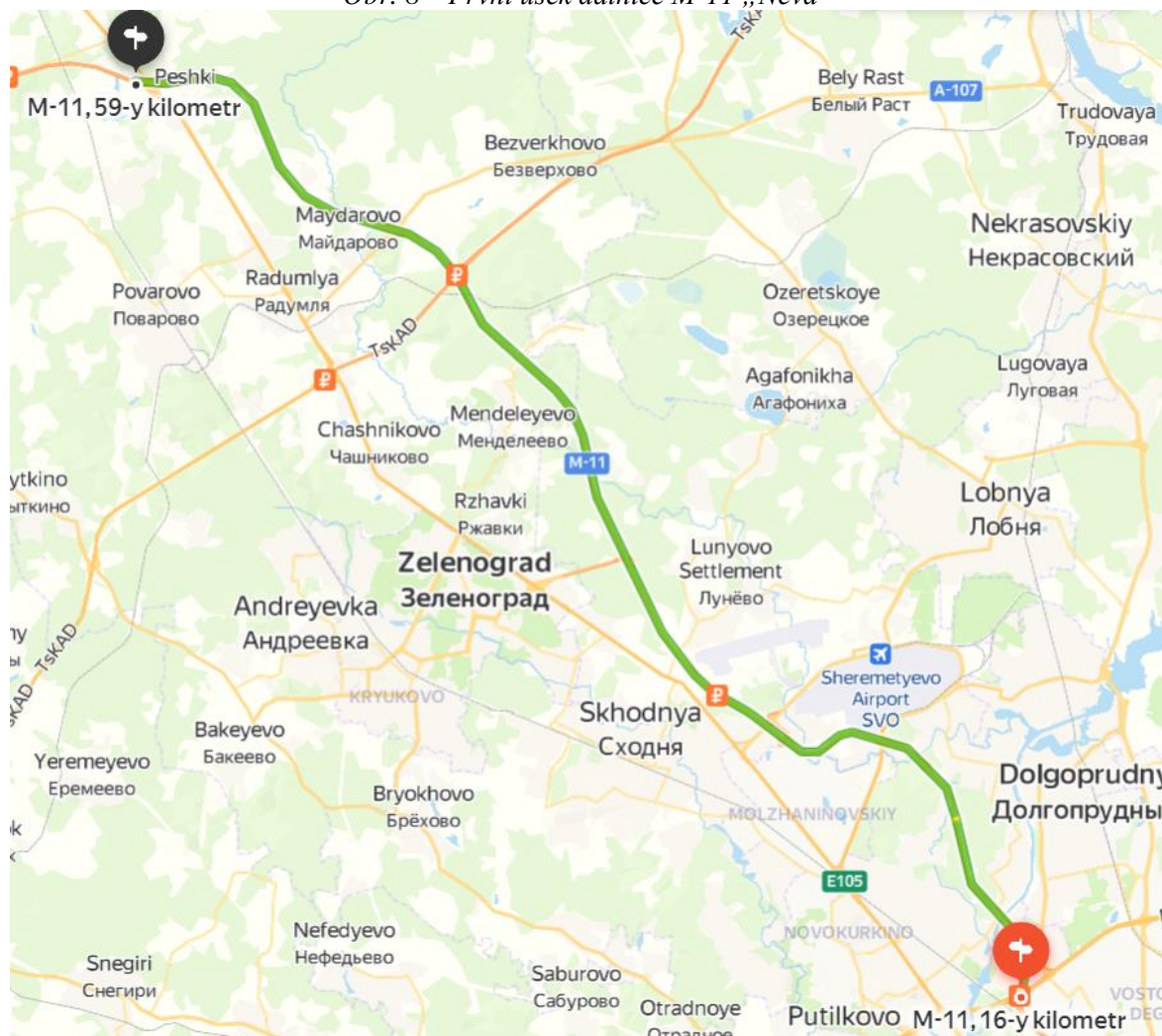


Zdroj: <https://yandex.ru/maps/>

Zkoumaný úsek (15 km – 149 km) obsluhují dvě společnosti - „Severozápadní koncesionář“ s.r.o. (15 km - 58 km) a státní společnost „Avtodor“ (58 km až do konce trasy).

První úsek byl zprovozněn 23. prosince 2014. Mýto bylo zavedeno 23. listopadu 2015. Tento úsek byl postaven a zprovozněn na základě koncesní smlouvy uzavřené se společností „Severozápadní koncesionář“ s.r.o.

Obr. 8 – První úsek dálnice M-11 „Něva“



Zdroj: <https://yandex.ru/maps/>

Popis trasy prvního úseku: dálnice začíná od dopravního uzlu „Businovský“ na křižovatce s Moskevským okruhem, vede podél jižního okraje vesnice Starbeevo, obchází město Chimki. Pak se dálnice stočí na severovýchod, východně od vesnice Vašutino a při příjezdu na letiště Šeremetěvo kříží ulici „Meždunarodnoje šosse“, poté se stáčí ve směru stávající federální silnici M10 „Rusko“, kříží ulici „Šeremetěvskojе šosse“, sjezd do města Zelenograd, Velký moskevský železniční okruh, Malý moskevský automobilový okruh, řada dalších silnic a na 58 km navazuje na federální silnici M10 „Rusko“.

Na tomto úseku dálnice M-11 je 7 mýtných bran. Jedna z nich se nazývá „Moskva“ a je největší v Rusku: 33 pruhů, včetně vjezdu a výjezdu. Dále dálnice prochází mostem přes kanál. Tento most má délku 334 metrů a šířku deseti jízdních pruhů. Přes dálnici v daném úseku je také položeno 5 ekoduktů.

Obr. 9 – Mýtná brána „Moskva“ (21 km)



Zdroj:

https://yandex.ru/maps/org/punkt_vzimaniya_platy_21_km_m_11/11629400593/?ll=37.449633%2C55.938279&z=15

Za bezpečnost silničního provozu zodpovídá Centrum řízení dopravy, kde je provoz monitorován, analyzován a řízen pomocí moderních technologií a zařízení. Havarijní komisařská služba monitoruje incidenty na silnici v reálném čase pomocí monitorovacích kamer a také provádí pravidelné hlídky na vozovce.

Podél dálnice jsou rekreační oblasti s čerpacími stanicemi, kavárnami a parkovišti, protihlukové bariéry a síťové zábrany bránící lidem a zvířatům ve vstupu na vozovku. Dálnice je dobře osvětlena a pracuje na ní silniční odtahová služba.

Pro komunikace postavené na základě koncesních smluv platí zásadně odlišný systém mýtného: tarif závisí na investičním a finančním modelu, což soukromému investorovi umožňuje plně kompenzovat veškeré náklady spojené s výstavbou a dalším provozem dálnice. Mýtné na tomto úseku se liší v závislosti na kategorii vozidla, dnu v týdnu a denní době a také na ujeté vzdálenosti. V Rusku sazba mýtného je úseková ale v následujících tabulkách ceny jsou ukázány v ruských rublech za km. Tarify jsou platné od 9. ledna 2024.

Tab. 11 – Ceník mýtného pro vozidla 1. kategorie v rub/km

Kategorie 1: Motocykly s přívěsem a bez přívěsu; osobní automobily s přívěsem a bez přívěsu; dodávky, mikrobusy s počtem míst až jedenáct; nákladní auta; maximálně 2 m vysoké, se dvěma nebo více nápravami.						
	Noční sazba	Pondělí- čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle	
Úsek	01:00-06:00	06:00-01:00*	06:00-01:00*	06:00-01:00*	06:00-01:00*	Délka úseku v km
Sazba mýtného [rub/km] **						
21 km – 24 km	33,33	143,33	143,33	143,33	143,33	3
21 km – 28 km	28,57	82,86	82,86	82,86	82,86	7
21 km – 36 km	13,33	35,33	45,33	45,33	35,33	15
21 km – 48 km	3,70	27,41	35,19	35,19	29,26	27
21 km – 49 km	10,71	26,43	33,93	33,93	28,21	28
21 km – 58 km	18,38	25,68	32,70	32,70	28,65	37
24 km - 21 km	33,33	140,00	140,00	140,00	140,00	3
24 km - 28 km	5,00	25,00	25,00	5,00	5,00	4
24 km - 36 km	4,17	20,00	20,00	12,50	12,50	12
24 km - 48 km	2,08	8,33	12,50	10,42	2,08	24
24 km - 49 km	2,00	8,00	12,00	10,00	4,00	25
24 km - 58 km	2,94	12,35	15,29	15,29	12,65	34
28 km - 21 km	28,57	82,86	82,86	82,86	82,86	7
28 km - 24 km	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4
28 km - 36 km	6,25	25,00	30,00	18,75	18,75	8
28 km - 48 km	2,50	12,00	21,00	15,00	9,00	20
28 km – 49 km	2,38	11,43	20,00	16,67	8,57	21
28 km - 58 km	10,00	15,67	24,67	24,67	14,00	30
36 km – 21 km	13,33	35,33	35,33	35,33	45,33	15
36 km - 24 km	4,17	20,00	20,00	20,00	20,00	12
36 km – 28 km	6,25	30,00	22,50	22,50	30,00	8
36 km - 48 km	4,17	15,00	20,00	20,00	10,00	12
36 km – 49 km	3,85	13,85	18,46	18,46	7,69	13
36 km – 58 km	4,55	17,27	25,00	25,00	11,82	22
48 km – 21 km	3,70	27,41	29,26	29,26	35,19	27
48 km – 24 km	2,08	8,33	8,33	8,33	12,50	24
48 km – 28 km	2,50	12,00	12,50	12,50	18,00	20
48 km – 36 km	4,17	20,00	20,00	20,00	20,00	12
48 km – 49 km	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1
48 km – 58 km	10,00	24,00	24,00	24,00	24,00	10
49 km – 21 km	10,71	26,43	28,21	28,21	33,93	28
49 km – 24 km	2,00	8,00	8,00	8,00	12,00	25
49 km - 28 km	2,38	11,90	11,90	11,90	17,14	21
49 km - 36 km	3,85	19,23	19,23	19,23	23,08	13
49 km - 48 km	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1
49 km - 58 km	5,56	26,67	26,67	26,67	16,67	9
58 km – 21 km	18,38	25,68	28,65	28,65	32,70	37
58 km – 24 km	2,94	12,35	12,35	12,35	15,29	34
58 km – 28 km	10,00	15,67	15,67	15,67	21,00	30
58 km – 36 km	4,55	14,09	14,09	14,09	25,00	22
58 km – 48 km	5,00	18,00	18,00	18,00	24,00	10
58 km – 49 km	5,56	20,00	20,00	20,00	26,67	9

* 01:00 následujícího dne.

**1 rubl je cca 0.25 Kč

Zdroj: <https://m11-neva.ru/rate/>

Tab. 12 – Ceník mýtného pro vozidla 2. až 4. kategorie v rub/km

Úsek	Kategorie 2: Nákladní automobily; přívěsy; autobusy s počtem míst od 11 do 29, výška od 2 do 2,6 m, se dvěma nebo více nápravami			Kategorie 3: Vozidla se dvěma nápravami a přes 2,6 m vysoká		Kategorie 4: Vozidla se třemi nebo více nápravami a více než 2,6 m vysoké		Délka úseku v km
	Noční sazba	Pondělí-pátek	Sobota-neděle	Pondělí-neděle		Pondělí-neděle		
	01:00-06:00	06:00-01:00*	06:00-01:00*	01:00-06:00 (Noční sazba)	06:00-01:00*	01:00-06:00 (Noční sazba)	06:00-01:00*	
Sazba mýtného [rub/km] **								
21 km – 24 km	163,33	210,00	210,00	236,67	286,67	330,00	343,33	3
21 km – 28 km	84,29	98,57	98,57	127,14	162,86	171,43	208,57	7
21 km – 36 km	32,67	54,67	50,67	60,00	88,67	80,00	116,67	15
21 km – 48 km	18,15	37,41	34,81	33,33	63,33	44,44	78,15	27
21 km – 49 km	28,21	36,07	33,93	52,50	61,07	75,71	105,71	28
21 km – 58 km	27,84	34,32	30,81	65,14	65,14	101,62	102,16	37
24 km - 21 km	106,67	210,00	210,00	226,67	280,00	236,67	340,00	3
24 km - 28 km	7,50	32,50	10,00	15,00	25,00	22,50	22,50	4
24 km - 36 km	4,17	35,00	4,17	8,33	10,00	13,33	18,33	12
24 km - 48 km	3,75	20,83	3,75	7,08	16,67	11,67	20,00	24
24 km - 49 km	6,00	6,00	6,00	10,80	16,00	21,20	43,60	25
24 km - 58 km	8,24	18,53	18,53	26,76	27,94	50,00	50,00	34
28 km - 21 km	58,57	98,57	98,57	97,14	162,86	172,86	208,57	7
28 km - 24 km	10,00	10,00	10,00	17,50	17,50	27,50	27,50	4
28 km - 36 km	5,00	41,25	5,00	7,50	12,50	12,50	12,50	8
28 km - 48 km	3,50	25,00	6,50	6,50	25,00	10,50	57,50	20
28 km – 49 km	7,14	23,81	18,10	13,33	18,10	27,62	53,81	21
28 km - 58 km	9,33	23,00	21,00	36,00	36,00	62,67	62,67	30
36 km – 21 km	28,00	54,67	50,67	45,33	84,67	80,67	115,33	15
36 km – 24 km	4,17	36,67	10,83	8,33	10,83	13,33	18,33	12
36 km – 28 km	5,00	55,00	5,00	7,50	12,50	12,50	12,50	8
36 km - 48 km	3,33	31,67	25,83	5,83	36,67	9,17	60,83	12
36 km – 49 km	3,85	29,23	6,92	6,92	7,69	10,77	45,38	13
36 km – 58 km	6,82	22,73	20,00	6,82	34,55	56,36	74,55	22
48 km – 21 km	15,56	37,41	37,41	25,19	63,33	45,19	64,44	27
48 km – 24 km	3,75	20,83	5,00	7,08	17,50	12,08	12,08	24
48 km – 28 km	3,50	25,00	21,50	6,50	25,00	10,50	57,50	20
48 km – 36 km	3,33	36,67	22,50	5,83	11,67	12,50	60,83	12
48 km – 49 km	20,00	50,00	40,00	20,00	50,00	30,00	50,00	1
48 km – 58 km	10,00	50,00	50,00	69,00	69,00	118,00	118,00	10
49 km - 21 km	22,50	36,07	36,07	45,71	61,07	72,86	108,21	28
49 km – 24 km	6,00	7,60	7,60	7,20	16,80	30,00	46,00	25
49 km - 28 km	6,19	23,81	9,05	7,14	18,57	22,86	28,57	21
49 km - 36 km	3,85	33,85	29,23	6,92	30,00	16,92	56,15	13
49 km - 48 km	20,00	40,00	40,00	50,00	50,00	40,00	40,00	1

49 km - 58 km	8,89	48,89	48,89	55,56	62,22	106,67	106,67	9
58 km - 21 km	31,08	34,32	34,32	61,62	61,62	98,11	98,92	37
58 km - 24 km	16,18	18,53	18,53	27,94	27,94	56,47	56,47	34
58 km - 28 km	17,67	21,00	21,00	31,67	31,67	58,67	59,00	30
58 km - 36 km	20,00	22,73	22,73	28,64	34,55	65,45	74,55	22
58 km - 48 km	31,00	44,00	44,00	63,00	63,00	118,00	118,00	10
58 km – 49 km	34,44	48,89	48,89	62,22	62,22	106,67	106,67	9

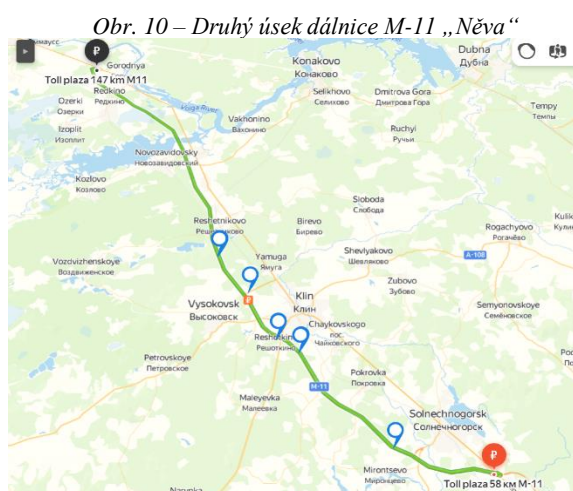
* 01:00 následujícího dne.

**1 rubl je cca 0.25 Kč

Zdroj: <https://m11-neva.ru/rate/>

Další úsek provozuje statní společnost „Avtodor“. Začíná u víceúrovňové křižovatky s federální silnicí M-10 „Rusko“ na 58 km a končí u mýtné brány na 147 km.

Společnost „Avtodor“ staví dálnice, a to jak s přispěním soukromých investic, tak s využitím státních rozpočtových prostředků.



Zdroj: <https://yandex.ru/maps/>



Zdroj: <https://yandex.ru/maps/>

Na tomto úseku jsou instalovány základní stanice mobilních operátorů. Dálnice je vybavena pohodlnými odpočívadly pro všechny typy vozidel, je osvětlena podél celé trasy včetně dopravních křižovatek. Má kategorii IA a maximální povolená rychlost je 130 km/h.

Podél dálnice jsou rekreační oblasti, centrum podpory a služeb, elektrické nabíjecí stanice a čerpací stanice.

Jako na prvním úseku dálnice M-11 „Něva“ tak i na druhém funguje bariérový mýtný systém typu post-pay. Tento systém zahrnuje placení mýtného za skutečně ujetou vzdálenost. Při vjezdu do zpoplatněných úseků se uživatel zaregistruje do systému na vstupní mýtné bráně v automatickém režimu, pokud má transpondér. Pokud transpondér nemá, odebere si lístek z automatu na jízdním pruhu.

Obr. 12 – Výjezdová mýtná brána na 58 km trasy M-11 „Něva“



Zdroj: <https://yandex.ru/maps/>

Uživatel provádí platbu pouze na výjezdové mýtné bráně hotově nebo kartou přes terminál. Pokud má transpondér, projíždí mýtnou bránou v určitém místě s maximálně povolenou rychlostí 30 km/h a částka se automaticky odepíše z účtu transpondéru.

Obr. 13 – Výjezdová mýtná brána na 67 km trasy M-11 „Něva“



Zdroj: <https://yandex.ru/maps/>

Mýtné na tomto úseku se také liší v závislosti na kategorii vozidla, dnu v týdnu a denní době a také na ujeté vzdálenosti. Sazba je úseková, ale ceny jsou uvedeny v ruských rublech za km v tabulkách dole. Tarify jsou platné od 28. prosince 2023.

Tab. 13 – Mýtné na úseku 58 km – 149 km dálnice M-11 "Něva" od pondělí do čtvrtka s výjimkou víkendů a svátků

Úsek	1. kategorie	2. kategorie	3. kategorie	4. kategorie	Délka úseku
	Sazba mýtného [rub/km] *				
58 km – 67 km	5,56	6,67	8,89	11,11	9 km
58 km – 89 km	4,52	6,13	8,06	9,03	31 km
58 km – 97 km	4,36	5,64	7,18	9,23	39 km
58 km – 124 km	4,55	5,30	7,27	9,09	66 km
58 km – 149 km	4,40	5,05	6,59	8,35	91 km
67 km – 89 km	4,55	5,91	7,73	9,55	22 km
67 km – 97 km	4,33	6,33	8,33	9,00	30 km
67 km – 124 km	4,39	5,26	7,37	9,12	57 km
67 km – 149 km	4,27	4,88	6,95	8,66	82 km
89 km – 97 km	6,25	7,50	10,00	12,50	8 km
89 km – 124 km	4,29	5,71	7,71	8,86	35 km
89 km – 149 km	4,17	5,17	6,33	8,67	60 km
97 km – 124 km	4,81	5,93	7,78	9,26	27 km
97 km – 149 km	4,23	5,38	6,92	8,46	52 km
124 km – 149 km	4,40	5,20	6,80	8,40	25 km

*1 rubl je cca 0.25 Kč

Zdroj: <https://avtodor-tr.ru/road/tariffs/>

Tab. 14 – Mýtné na úseku 58 km – 149 km dálnice M-11 "Něva" od pátku do neděle a o svátcích

Úsek	1. kategorie	2. kategorie	3. kategorie	4. kategorie	Délka úseku
	Sazba mýtného [rub/km] *				
58 km – 67 km	5,56	5,56	10,00	12,22	9 km
58 km – 89 km	4,52	6,45	8,71	10,65	31 km
58 km – 97 km	4,36	6,41	8,72	10,26	39 km
58 km – 124 km	4,55	6,06	8,18	10,00	66 km
58 km – 149 km	4,95	5,82	7,25	9,56	91 km
67 km – 89 km	4,55	6,82	8,64	10,91	22 km
67 km – 97 km	4,33	6,33	8,67	10,33	30 km
67 km – 124 km	4,39	5,96	8,25	10,18	57 km
67 km – 149 km	4,27	5,49	7,80	9,63	82 km
89 km – 97 km	6,25	8,75	11,25	13,75	8 km
89 km – 124 km	4,29	6,29	8,57	10,00	35 km
89 km – 149 km	4,17	5,83	7,33	9,67	60 km
97 km – 124 km	4,81	6,30	8,89	10,37	27 km
97 km – 149 km	4,23	5,96	7,69	9,42	52 km
124 km – 149 km	4,40	6,00	8,00	9,60	25 km

*1 rubl je cca 0.25 Kč

Zdroj: <https://avtodor-tr.ru/road/tariffs/>

Podle těchto tabulek můžeme usoudit, že čím kratší úsek dálnice, tím více uživatel za kilometr zaplatí. Provozovatelé zpoplatněných dálnic tak motivují veřejnost, aby cestovala na delší vzdálenosti a tímto se uvolňují federální silnice, které pak mohou být vyžívány pro cestování mezi obcemi na menší vzdálenosti.

Zvýšení bezpečnosti silničního provozu bylo dosaženo využitím moderního energeticky náročného bariérového oplocení, s využitím moderních materiálů pro umístění dopravního značení a instalaci dopravních značek a ukazatelů. Pro lepší a včasnou informovanost účastníků dálničního provozu jsou v sekci inteligentních dopravních systémů vyvinuty a aplikovány variabilní informační tabule a vícepolohové značení.

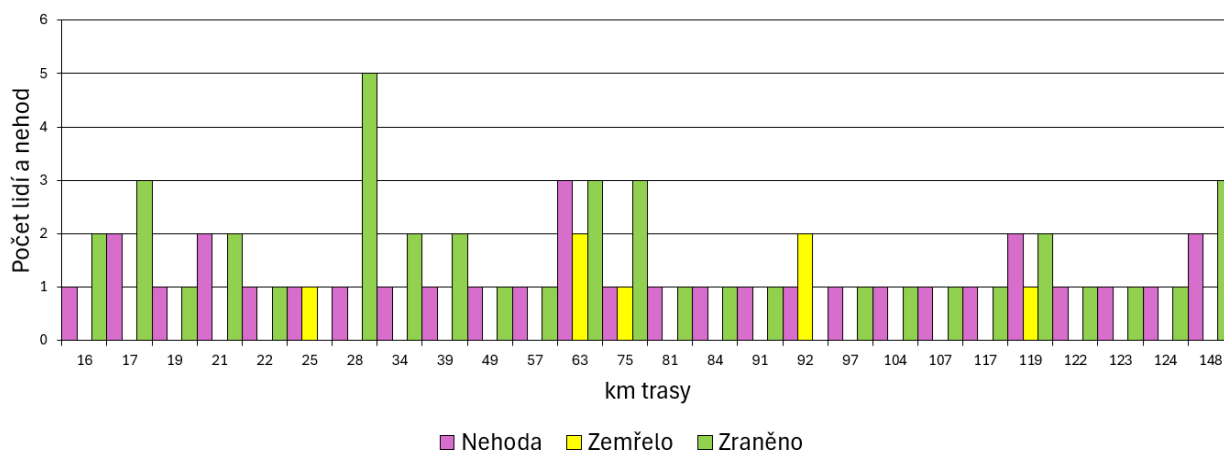
Obr. 14 – Úsek dálnice M-11 „Něva“, kde je vidět zařízení, které zajišťuje bezpečnou jízdu



Zdroj: <https://avtodor-tr.ru/road/m-11/>

Každý rok se počet dopravních nehod na zpoplatněných dálnicích snižuje hlavně díky včasným rekonstrukcím a dodržování moderních bezpečnostních norem při výstavbě a provozu dálnic. Níže uvedený graf ukazuje statistiku nehodovosti na zkoumaném úseku M-11 "Něva" za období leden–listopad 2023.

Graf. 1 - Statistika nehodovosti na zkoumaném úseku M-11 "Něva" za období leden–listopad 2023

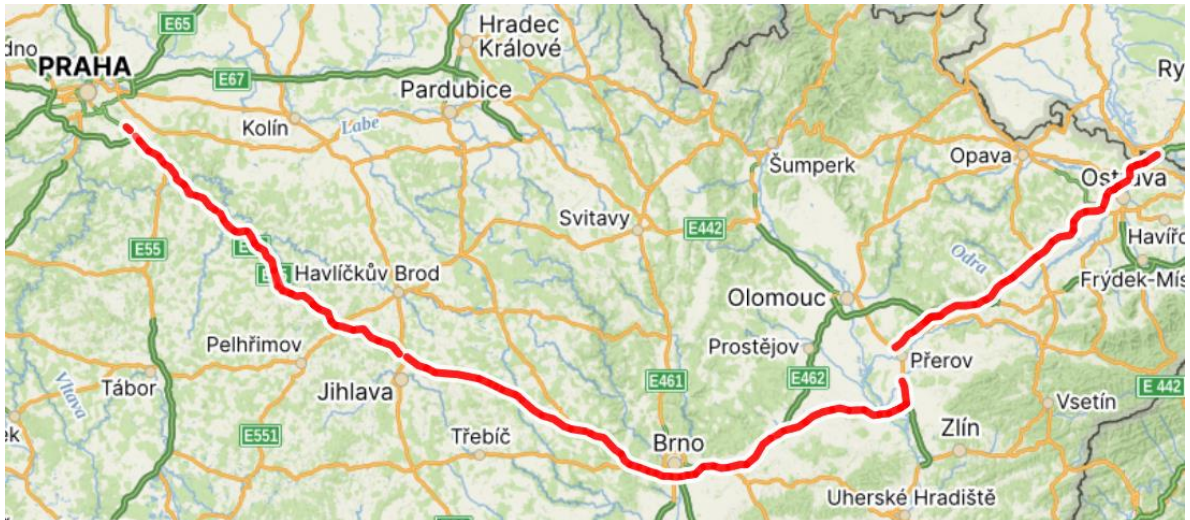


Zdroj dat: <http://stat.gibdd.ru/>

5.1.2 Popis úseku dálnice D1 (Praha-Brno)

Celková délka dálnice činí 376 km (366 km v provozu, 10 km v přípravě). Je nejstarší, nejdelší a nejvytíženější dálnicí v Česku. Po úplném dokončení bude spojit Prahu, Brno, Ostravu a česko-polskou hranici.

Obr. 15 – Dálnice D1



Zdroj:

<https://mapy.cz/zakladni?source=area&id=31052&ds=1&x=16.4844194&y=49.6240584&z=8>

Výstavba dálnice D1 započala 8. září 1967 a už 12. července 1971 byl otevřen první dálniční úsek v Československu mezi Prahou a Mirošovicemi. Dálnice mezi Brnem a Prahou byla dokončena 8. listopadu 1980. Dnes dálnice D1 spojuje tři největší města země: Prahu, Brno a Ostravu.

Pro porovnávací studii jsem si vybral úsek mezi Prahou a Brnem a konkrétně sjezd č. 8 až sjezd č. 203 (195,2 km).

Během posledních deseti let byl tento úsek modernizován. Byla schválena modernizace dálnice s rozšířením šířky z 26,5 metru na 28 metrů bez nutnosti vykupování pozemků. Toto rozšíření o 75 cm v obou směrech, včetně mostů a nadjezdů, mělo zvýšit bezpečnost vozidel na zpevněné krajnici a umožnit sníženou rychlost provozu ve 2+2 pruzích při vyloučení jednoho směru, namísto dosavadního stavu ve 2+1 pruhu. Staré betonové desky byly rozebrány a použity pro novou konstrukci dálnice, což vedlo k odstranění prasklin a zabránilo vytváření vyjetých kolejí na novém cementobetonovém povrchu. Modernizace zahrnovala také úpravy odbočovacích a připojovacích pruhů a instalaci protihlukových opatření.

Obr. 16 – Modernizace dálnice D1



Zdroj: <https://domaci.hn.cz/c1-62634000-rekonstrukce-d1-po-roce-a-ctvrt-25-kilometru-jeden-smerech>

Po modernizaci tohoto úseku bylo vybudováno na každých 50 kilometrech středisko správy a údržby dálnice, ekodukty, podchody a 13 odpočívadel. Bylo odstraněno 25 mostů. Modernizace také přispěla ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu. Dálnice je vybavena dopravní signalizací a značením, které řidičům poskytuje důležité informace o předpisech, směrech, vzdálenostech a dalších podrobnostech týkajících se jízdy.

Obr. 17 – Informační tabule na dálnici D1



Zdroj: <https://www.cistoustopou.cz/autem/clanek/novy-system-rizeni-dopravy-zvysi-informovanost-plynulost-1624>

V některých částech dálnice D1 je osvětlení, které zlepšuje viditelnost a bezpečnost během snížené viditelnosti za tmy nebo špatného počasí.

Na dálnici jsou rozmístěna odpočívadla a benzínové stanice, což umožňuje řidičům zastavit, odpočinout si, doplnit palivo a občerstvit se, což může přispět k odstranění únavy a zlepšení soustředění za volantem.

Obr. 18 – Odpočívek na dálnici D1



Zdroj: <https://zpravy.aktualne.cz/dalnice-d1-odpocivadlo-odpocivka-kamiony-strechov/r~a34a0af4350d11ed8c6f0cc47ab5f122/>

Dálnice je také vybavena havarijními pruhy a záchytnými zónami, které umožňují bezpečnější řešení nouzových situací a snižují riziko závažných nehod.

Dálnice je pravidelně monitorována a udržována, což zahrnuje odstraňování překážek, údržbu povrchu vozovky a další preventivní opatření, která přispívají k bezpečnému provozu.

Bezpečnostní kamery a systémy monitorování provozu: Na některých úsecích dálnice jsou instalovány bezpečnostní kamery a systémy monitorování provozu, které umožňují rychlou detekci a reakci na nehody nebo jiné nouzové situace. Všechna data se odesílají do Národního dopravního centra v Ostravě, které tato data zpracovává a pomocí informačních zařízení informuje o situaci na dálnici.

Na této dálnici platí stejný mýtný systém jako v celé České republice, to jest bezbariérový, pomocí dálniční známky nebo OBU (palubní jednotky), které komunikují s mýtnými branami.

5.2 Návrhy zlepšení a doporučení pro dálniční síť obou zemí

Na základě porovnání dálničních sítí České republiky a Ruské federace a konkrétně dvou úseků významných dálnic v těchto zemích se mohou nabídnout různá zlepšení a doporučení z několika hledisek:

- **Rozsah a pokrytí.** Česká republika má poměrně hustou dálniční síť, která pokrývá většinu území země a spojuje velká města. Dálniční síť je dobře propojená, umožňuje rychlé přesuny mezi jednotlivými regiony a stále se modernizuje a rozšiřuje. Naopak dálniční síť v Rusku je rozsáhlá, ale stále se rozvíjející, a není tak hustá jako v České republice. Mnoho regionů v Rusku nemá přístup k dálnicím. Tyto regiony mají pouze silniční síť, která se také modernizuje, ale pokud by tyto regiony měly dálnice, pak by se integrace s dálniční sítí a propojení s ostatními regiony výrazně zlepšily.
- **Kvalita infrastruktury.** Dálniční síť v České republice je celkově dobře udržovaná s hladkým povrchem a moderními bezpečnostními prvky. Pravidelná údržba a investice do infrastruktury přispívají k bezpečnosti a pohodlí řidičů.
V Rusku je kvalita dálniční infrastruktury různorodá. Některé části dálnic mohou být ve špatném stavu nebo špatně udržované, zejména v odlehlých oblastech. V posledních letech se však infrastruktura zlepšuje a modernizuje. Aby došlo ke zlepšení stát a soukromý sektor musejí víc investovat do výstavby nových dálnic.
- **Bezpečnostní prvky.** Dálniční síť v České republice je vybavena moderními bezpečnostními prvky, jako jsou mýtné brány, kamerové systémy pro monitorování dopravy a rychlosti, výstražné značky a pohotovostní záchranářské služby.
V Rusku jsou bezpečnostní prvky na dálnicích také přítomny, ale jejich dostupnost a kvalita se mohou lišit v závislosti na konkrétní oblasti. Je třeba dbát více na bezpečnost a věnovat jí větší pozornost již při výstavbě a projektování nových dálnic.
- **Mýtný systém.** V České republice funguje bezbariérový elektronický mýtný systém, který umožňuje řidičům platit za užití dálnic prostřednictvím palubní jednotky (OBU). V Rusku se mýtný systém také rozvíjí ale zatím není na takové úrovni jako v České republice. Je bariérový na většině úseků, což zvyšuje náklady na infrastrukturu a zpomaluje provoz na dálnici. Sazby mýtného jsou odlišné na různých dálnicích a úsecích. To může přinášet zmatek pro uživatele zpoplatněných dálnic, a proto bych doporučil zavést jednotný tarifní systém pro zjednodušení úhrady mýtného.

6 Výsledky a diskuse

V této kapitole bude probráno z hlediska ekonomického, ekologického, bezpečnostního a sociálního, jaké problémy a překážky mohou nastat při projektování a výstavbě silniční sítě v Rusku a České republice a bude upřesněno, proč není možné aplikovat určitá řešení, nápady a implementovat je v jedné zemi s využitím zkušeností druhé země.

6.1 Problémy rozvoje dálniční sítě v Rusku

Ekonomické aspekty:

- **Rozsáhlé území.** Rusko je obrovská země, což znamená, že rozvoj dálniční sítě je rozsáhlý a finančně náročný úkol. Budování dálnic a udržování infrastruktury na tak velkém území zejména na severu, na Sibiři a na Dálném východě, kde jsou klimatické podmínky velmi obtížné vyžaduje obrovské investice a logistické úsilí.
- **Různé tarify pro zpoplatněné dálnice.** Poplatky mýtného jsou na každé dálnici odlišné, protože je provozují různé společnosti, které chtějí urychlit návratnost svých investic. Proto se dálniční tarify liší, což může být pro uživatele matoucí, pokud často používají různě zpoplatněné dálnice.
- **Nedostatek financí.** Financování rozvoje dálniční sítě může být problémem, zejména v důsledku ekonomických tlaků, omezených rozpočtů a jiných priorit státu nebo soukromých investorů. Nedostatek finančních prostředků může brzdit plány na modernizaci a výstavbu nových dálnic.
- **Technologické výzvy.** Stavba dálnic v náročném ruském prostředí je technologicky náročná. Extrémní povětrnostní podmínky, jako jsou dlouhé zimy a drsné podnebí, mohou způsobit problémy při výstavbě a v důsledku toho zvýšení nákladů na údržbu dálniční infrastruktury.

Ekologické aspekty:

- **Environmentální obavy.** Rozvoj dálniční sítě bezesporu má negativní dopady na životní prostředí, včetně ztráty biodiverzity, znečištění ovzduší a vody a fragmentaci ekosystémů. Kácí se velké množství lesů, aby se stavěla dálniční tělesa, široké mýtné brány, víceúrovňové křižovatky a další infrastruktura. Toto vede k obavám a protestům ze strany ochránců životního prostředí a místních komunit.
- **Emisní třídy.** V Rusku se nerozlišují emisní třídy vozidel při zpoplatnění mýtného, což zhoršuje životní prostředí tím, že umožňuje vozidlům s nižší emisní třídou používat zpoplatněné dálnice za stejnou cenu jako vozidlům šetrnějším k životnímu prostředí.

Sociální aspekty:

- **Přetížení nezpoptatněných silnic.** V současnosti nejsou zpoplatněné dálnice využívány tak aktivně jako v České republice a jiných zemích EU, protože lidé stále raději jezdí po neplacených komunikacích, které procházejí obcemi. Z tohoto důvodu se v těchto obcích zhoršuje kvalita ovzduší, v důsledku toho i kvalita života místních obyvatel.
- **Administrativní náročnost.** Proces plánování, povolování a realizace dálničních projektů je poměrně složitý kvůli byrokracii a administrativním procedurám v ruském státním aparátu. To zpomaluje celkové tempo výstavby a zvyšuje náklady.

Bezpečnostní aspekty:

- **Bezpečnostní a technické problémy.** Některé části ruské dálniční sítě mají nedostatečná bezpečnostní opatření a technické problémy, což často vede k dopravním nehodám a kongescím.
- **Kvalita povrchu vozovky.** Zpoplatněné dálnice s kvalitním a udržitelným povrchem jsou zatím na evropské části Ruska, zatímco v odlehlých oblastech je kvalita silnic je velmi špatná, což naprosto nesplňuje požadavky na bezpečnost provozu.

Na základě výše uvedených diskusí o vývoji zpoplatněných silnic v Rusku se dá říci, že počet zpoplatněných silnic poroste především v evropské části Ruska, kde jsou příznivější podmínky pro výstavbu a kde je velká poptávka a ochota obyvatel platit za pohodlné cestování za předpokladu, že tarif bude přijatelný.

6.2 Problémy rozvoje dálniční sítě v Česku

Ekonomické aspekty:

- **Nedostatek financí.** Financování rozvoje dálniční sítě je dlouhodobý problém. I když se investuje do rozvoje infrastruktury, stále není možné zajistit dostatek finančních prostředků na pokrytí všech potřebných projektů.
- **Administrativní zátěž.** Plánování, povolování a realizace dálničních projektů je zdoluhavý proces kvůli byrokracii, složitému administrativnímu prostředí a vyřizování vlastnických práv. To vede k výraznému zpomalení tempa výstavby a zvyšuje náklady.

Ekologické aspekty:

- **Zeměpisné a geologické obtíže.** Česká republika má kopcovitý terén a složité geologické podmínky, což také zvyšuje náklady a celkovou náročnost výstavby dálniční infrastruktury.
- **Ekologické obavy.** Rozvoj dálniční sítě má negativní dopady na životní prostředí, včetně biodiverzity, znečištění ovzduší a vod, fragmentace ekosystémů a dalších negativních dopadů na přírodu. To vyvolává nespokojenost ekologů.

Sociální aspekty:

- **Problémy s veřejným míněním.** Některé projekty dálnic vyvolávají kontroverzi a odpor veřejnosti, zvláště když jsou dálnice stavěny ve chráněných oblastech nebo v blízkosti obydlených oblastí.
- **Zpoždění ve výstavbě.** Některé dálniční úseky jsou zpožděny z různých důvodů, včetně finančních potíží, administrativních problémů, soudních sporů, technických komplikací a protestů veřejnosti.
- **Nedostatečná kapacita stávajících dálnic.** Stávající dálnice mohou být přeplněné a nedostatečné k zajištění hladkého provozu. To vede k dopravním kongescím, nehodám a dalším problémům.

Celkově lze říci, že i přes různé problémy dálniční síť v České republice je v současnosti pokročilejší a lépe vyvinutá než v Rusku. Klimatické podmínky v ČR jsou mnohem příznivější pro výstavbu dálnic. Nicméně v obou zemích dochází k investicím do infrastruktury a modernizace dálnic s cílem zlepšit plynulost dopravy a bezpečnost na silnicích.

7 Závěr

Závěrem lze konstatovat, že i přes potíže s rozvojem dálniční sítě se obě země aktivně zapojují do výstavby nových silničních úseků a rekonstrukcí stávajících. Kromě toho jsou aktivně nasazovány nové technologie, jako je dopravní telematika a inteligentní dopravní systémy. Požadavky na bezpečnost silničního provozu se každým rokem zvyšují, a proto se při výstavbě nových úseků a rekonstrukcích přijímá stále více opatření k zajištění spolehlivého provozu silnic a dálnic. V důsledku toho se každým rokem snižuje počet dopravních nehod.

Budoucnost dopravy je v inteligentních dopravních systémech a obě země se touto cestou i přes všechny překážky, které mohou nastat, aktivně ubírají. Tyto systémy přinášejí výrazná zlepšení jak v oblasti bezpečnosti silničního provozu, tak v efektivitě dopravního systému jako celku.

8 Seznam použitých zdrojů

- [1] *Avtomobilnyje dorogi Rossii* [online]. 2024 [cit. 2023-10-15]. Dostupné z: https://ru.wikipedia.org/wiki/Автомобильные_дороги_России.
- [2] *Avtomobilnyje dorogi SSSR* [online]. 2021 [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: https://ru.wikipedia.org/wiki/Автомобильные_дороги_СССР
- [3] *Avtomobilnyje dorogi Rossii federalnogo značeniija* [online]. 2023 [cit. 2023-10-22]. Dostupné z: https://ru.wikipedia.org/wiki/Автомобильные_дороги_России_федерального_значения
- [4] *Federalnoje dorožnoje agenstvo ROSAVTODOR* [online]. 2023 [cit. 2023-10-30]. Dostupné z: <https://rosavtodor.gov.ru/>
- [5] *Platnyje dorogi v Rosii. Istorija i regulirovanije* [online]. 2023 [cit. 2023-10-15]. Dostupné z: <https://tass.ru/info/18687477>
- [6] *Sistema vzymania platy* [online]. 2018 [cit. 2023-11-5]. Dostupné z: <https://www.s-telematics.ru/industry-solutions/highways/vesogabaritnyj-kontrol/>
- [7] *Avtodor* [online]. 2023 [cit. 2023-10-15]. Dostupné z: <https://avtodor-tr.ru/company/>
- [8] *Pokazateli sostojanija dorožnogo dviženija* [online]. 2023 [cit. 2023-12-6]. Dostupné z: <http://stat.gibdd.ru/>
- [9] *České dálnice* [online]. 2023 [cit. 2023-12-10]. Dostupné z: <https://www.ceskedalnice.cz/>
- [10] *Zákon č. 13/1997 Sb. Zákon o pozemních komunikacích*. In: . 1997.
- [11] *Dálnice D1 – modernizace za provozu* – [online] - Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=3sq987OrOhI>. 2022
- [12] *Tarify za projezd po platnoj doroge M-11 Moskva – Solněčnogorsk* [online]. 2023 [cit. 2023-12-15]. Dostupné z: <https://m11-neva.ru/rate>.
- [13] *Mýtný systém v Česku* [online]. 2019 [cit. 2023-12-15]. Dostupné z: <https://mytocz.eu/cs>
- [14] *Dálnice v Česku* [online]. 2023 [cit. 2023-12-23]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/D%C3%A1lnice_v_%C4%8Cesku
- [15] *Příkladnoj potrebitelskij centr GLONASS* [online]. 2023 [cit. 2023-12-23]. Dostupné z: <https://glonass-iac.ru/>
- [16] Doc. JUDr. Miloš Čihák, CSc., JUDr. František Hak, Ing. Jolana Hladká, Ing. Karel Horníček, Ing. Stanislava Kubešová, Ing. Radek Mátl, Ing. Vlasta Michková a Ing. Vladimír Vorel. *PÁTEŘNÍ SÍŤ SILNIC A DÁLNIC V ČR* [online]. Agentura Lucie, 2013 [cit. 2024-01-03]. ISBN 978-80-87138-52-6. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/web/guest/rsd/dokumenty-a-publikace#zalozka-silnicni-a-dalnicni-sit>

- [17] *GPS* [online]. 2021 [cit. 2024-01-18]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/GPS>
- [18] *Galileo (navigační systém)* [online]. 2023 [cit. 2024-01-18]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Galileo_\(naviga%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Galileo_(naviga%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m))
- [19] *Vážení vozidel a kamionů za jízdy* [online]. 2023 [cit. 2024-02-05]. Dostupné z: <https://www.cross-traffic.com/cz/vazeni-za-jizdy/>
- [20] KRAUS, Karel, Zdeněk PLIŠKA a Pavel PŘIBYL. *Technické podmínky 182 - Dopravní telematika na pozemních komunikacích*. První. Praha: ELTODO EG, a.s., Novodvorská 14, 142 01 Praha 4, 2006. ISBN 80-239-8237-0.
- [21] KŘIVDA, Vladislav, Ivana OLIVKOVÁ a Jindřich FRIČ. *Dopravní telematika*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. ISBN 80-248-0767-x.
- [22] PŘIBYL, Pavel a Radim MACH. *Řídicí systémy silniční dopravy*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02811-9.
- [23] Příbyl P., Svítek M.: *Inteligentní dopravní systémy, BEN*, Praha 2001, ISBN 80-7300-029-6
- [24] *Publikace Technické správa komunikací hlavního města Prahy*
- [25] TICHÝ, Tomáš. *Řídicí systémy dopravy – Dopravní telematika*. Praha, 2004. ČVUT v Praze Fakulta dopravní.
- [26] Zewdie R.: *Telematika a ITS*, přednáška, Moodle ČZU Praha, 30. 1. 2022.