

REGULÁCIA DOPRAVY DO CENTRA MESTA NA ZÁKLADE MESTSKÉHO ELEKTRONICKÉHO MÝTA

REGULATION OF TRAFFIC TO THE CITY CENTRE BASED ON URBAN ELECTRONIC TOLL

Dominika Beňová¹, Jozef Gnap, Veronika Harantová

Anotace: Príspevok sa zaoberá reguláciou dopravy vo vybraných centrách miest a to na základe mestského elektronického mýta. Prvá kapitola príspevku je zameraná na dôvody zavedenia mestského elektronického mýta. Druhá kapitola je zameraná na hlavné ciele mýtného systému. Tretia kapitola je zameraná na technológie systému mestského elektronického mýta, ktoré sú v súčasnosti využívané. Štvrtá kapitola je zameraná na konkrétne systémy mestského elektronického mýta vo vybraných mestách. Cieľom príspevku je poukázať na možnosti zníženia emisnej záťaže a zvýšenia kvality ovzdušia v mestách zavedením regulácie dopravy do centra mesta prostredníctvom mestského elektronického mýta.

Klíčová slova: regulácia dopravy, centrum mesta, výber mýta

Summary: This paper deals with traffic regulation in selected city centres based on urban electronic toll. The first chapter of the paper focuses on the reasons for the introduction of urban electronic toll. The second chapter of the paper focuses on the main objectives of the toll system. The third chapter of the paper focuses on technologies of the urban electronic toll system, which are currently used. The fourth chapter of the paper focuses on specific systems of urban electronic toll in selected cities. The aim of the paper is to point out the possibility of reducing the emission burden in the city centre and increasing air quality in cities by introducing regulation of traffic to the city centre by means of urban electronic tolls.

Key words: traffic regulation, city centre, toll collection

ÚVOD

Enormný nárast individuálnej automobilovej dopravy, nárast počtu závažných dopravných nehôd, významné znečistenie ovzdušia od cestnej dopravy, rast kongescií v mestských aglomeráciách, problémy s parkovaním osobných automobilov (14), pokles výkonov hromadnej osobnej dopravy, to sú len niektoré dopady dopravy na spoločnosť. Náklady na údržbu a rekonštrukcie cestnej siete v extraviláne a v intraviláne enormne rastú.

Napriek zavádzaniu regulačných opatrení sa očakáva nárast individuálnej automobilovej dopravy v mestských aglomeráciách v nadchádzajúcich desaťročí. Hlavným dôvodom je zvyšujúci sa dopyt návštevníkov po prístupe do vnútromestských lokalít.(1) Trend týkajúci sa stratégie mestskej mobility sa v súčasnosti sústreďuje na obmedzenie prístupu automobilov do

¹ Dominika Beňová, Ing., Žilinská univerzita v Žiline, F PEDAS, Katedra cestnej a mestskej dopravy, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, E-mail: dominika.benova@fpedas.uniza.sk

mestských centier. Jedným z možných riešení je regulácia prístupu a tým aj upokojovanie dopravy prostredníctvom mestského mýta. (11)

1. DÔVODY ZAVEDENIA MESTSKÉHO ELEKTRONICKÉHO MÝTA

System elektronického mýta je dôležitou aplikáciou dopravnej telematiky a jeho implementáciou vzniká unikátna infraštruktúra ako vo vozidle, tak i na dopravnej infraštruktúre alebo v centre spracovania. (12)

V posledných niekoľkých rokoch sa po celom svete dostávajú do popredia záujmu problémy súvisiace s automobilovou dopravou. S dopravnými problémami vo forme preplnených ulíc sa stretáva v dnešnej dobe takmer každé väčšie mesto. Neustály nárast dopytu po prepravných výkonoch spôsobuje pravidelné škody na prevádzkových komunikáciách, spomalenie premávky, ekologické škody, vyššiu nehodovosť i kongescie.

Z toho dôvodu vzniklo vo svete riešenie problémov neudržateľného rastu automobilovej dopravy zavedením mýta, ktoré ma slúžiť týmto hlavným účelom:

- mýto je nový finančný zdroj pre zlepšenie dopravy, nech už zlepšením dopravnej infraštruktúry alebo verejnej hromadnej dopravy,
- napomáha k zníženiu kongescií v určitej oblasti, na určitých komunikáciách alebo v určitých hodinách, čím sa zvýši prístupnosť cestnej siete,
- umožňuje zlepšiť mestské životné podmienky znížením hluku, emisií, nehodovosti a znečistenia ovzdušia,
- posúva dopyt smerom k hromadnej doprave, čo znamená aj jej lepšiu finančnú udržateľnosť. (2)

Mestské mýto by sme mohli charakterizovať ako poplatok špecifickejšej čiastky, ktorý zaplatí dopravný prostriedok za vstup do vymedzenej oblasti v meste. Výška tohto poplatku sa najčastejšie stanovuje podľa počtu vstupov do vymedzenej oblasti alebo podľa doby zotrvania v spoplatnenej oblasti. Mestské mýto je veľmi jednoduchá a efektívna cesta ako znížiť dopravné zaťaženie, znížiť kongescie alebo obmedziť vjazd do centra mesta. V posledných rokoch vo vyspelých a rozvinutých krajinách mestské mýto zohráva čoraz viac významnejšiu úlohu pri riešení dopravných problémov v mestách. V nasledujúcej časti príspevku by sme sa chceli zamerať na jeden z najdôležitejších krokov pri postupe zavedenia mestského mýta, a to technologickým možnostiam riešenia mýta v mestských podmienkach. (1)

2. HLAVNÉ CIELE MÝTNEHO SYSTÉMU

Mýtno vo všeobecnosti môže byť zavedené s dvojakým účinkom: riadenie dopravy alebo financovanie. Poplatok zavedený s cieľom riadenia dopravy môže spĺňať i ďalšie dva ciele – zlepšenie životného prostredia a dostupnosti. Tieto ciele nie sú v rozpore a väčšina systémov je nahrnutá tak, aby do určitej miery spĺňala oba uvedené ciele. Návrh takého systému spĺňa aj funkciu financovania napríklad verejnej hromadnej osobnej dopravy, pretože je zdrojom príjmov. Obvykle je však jeden cieľ nadriadený a určuje, aký systém mesto nakoniec vyberie.

Hlavné ciele mýtného systému môžeme rozdeliť do troch základných skupín:

- Mýtny systém s cieľom zlepšenia prístupnosti - cieľom tohto systému je redukcia kongescií v určitej oblasti, v určitých hodinách alebo na určitých komunikáciách, čím sa zvyšuje prístupnosť dopravnej siete. Väčšina tých, ktorí sú za zavedenie mýtného systému, toto považujú za najväčšiu výhodu.

- Mýtny systém s hlavným cieľom financovania- mýtny systém môže byť zavedený s tým, že hlavným účelom je zvýšenie príjmov. Financie potom môžu byť použité na zlepšenie dopravy, na výstavbu nových (niekedy konkrétnych) komunikácií, na zlepšenie mestskej hromadnej dopravy, ale môžu smerovať aj do iných oblastí než do dopravného systému. Potreba získania finančných prostriedkov je častým podnetom k implementácii takéhoto mýtného systému. V tomto prípade je nutné definovať cieľové čisté príjmy z mýtného.
- Mýtny systém s cieľom zlepšenia životného prostredia -mýtny systém môže byť navrhnutý ako opatrenie, ktoré zlepšuje životné prostredie v meste, napr. znižovaním hluku, emisií, prašnosti, vibrácií a iných negatívnych vplyvov spôsobených dopravou. Cieľom môže byť celkové zníženie dopravného zaťaženia v meste, alebo v iných prípadoch ochrana určitej oblasti mesta, napr. jeho centra. Výška poplatku sa mení v závislosti na stupni ekologickosti vozidla, spotrebe pohonných hmôt.

Dôležitou podmienkou úspešnej realizácie a prevádzky systému je správna voľba oblasti, do ktorej bude spoplatnený vjazd vozidiel pre individuálnu automobilovú dopravu. Vymedzenie tohto územia je potrebné posudzovať z niekoľkých elementárnych hľadísk.

Sú to najmä:

- účinnosť a zmysluplnosť mýtného vzhľadom k miere obmedzenia dopravy,
- možnosť bezplatného tranzitu po prejazdnych komunikáciách,
- počet vstupov do oblasti a s tým súvisiaca finančná a technická náročnosť,
- historicko – pamiatková hodnota územia a turistický ruch v danej oblasti,
- fiškálny prínos do mestskej pokladne. (3)

3. TECHNOLÓGIA SYSTÉMU MESTSKÉHO ELEKTRONICKÉHO MÝTA

Voľba technického riešenia závisí na mnohých faktoroch, napríklad : jednoduchosť riešenia, rozsah spoplatnenia, počet vozidiel a kategórií spoplatnenia, technické požiadavky na realizáciu, ekonomická náročnosť systému na investície a prevádzku, spoľahlivosť a účinnosť systému, skúsenosť s danou technológiou, cieľ zavedenia systému, výber poplatkov a postihovanie neplatičov, využitie pridanej hodnoty systému, uplatnenie v budúcnosti, interoperabilita.

- I. Systém s manuálnym platením a manuálnym systémom dohľadu – základná technologická možnosť. Prvou možnosťou manuálneho platenia je formou papierových povolení. Dohľad nad dodržiavaním systému zabezpečuje polícia alebo špeciálna hliadka, ktorá obchádza spoplatnenú oblasť a kontroluje vystavené povolenie. Nevýhodou je celkom obtiažná a nákladná komplexná kontrola a tým možnosť obchádzať pravidlá spoplatnenia. Toto riešenie je dnes všeobecne považované za zastaralé, neflexibilné a nákladné, ale málo rizikové. Druhou praktickou možnosťou je automatický závorový systém, ktorý je naopak lacný z hľadiska dohľadu a hodí sa pre veľmi malé oblasti (napr. malé historické centrum) s nižšou dopravnou premávkou.
- II. Systém ANPR – princíp celého systému je založený najmä na kamerovom dohľade, ktorý je vykonávaný na princípe automatického rozpoznania EČV a je základnou časťou a nástrojom systému. V tomto systéme platia motoristi za povolenie k vstupu do spoplatnenej oblasti vopred, teda pred vstupom do spoplatnenej oblasti alebo niekedy v priebehu dňa. Je možné platiť napr. pomocou automatov, vo vybraných obchodoch, cez internet, pomocou call centra, prostredníctvom mobilných telefónov alebo pošty. Na

hraniciach spoplatnenej zóny alebo aj v spoplatnenej zóne sú nainštalované kamery zaznamenávajúce poznávacie značky. Takto možno pomerne jednoducho a automaticky rozpoznávať a evidovať prechádzajúce vozidlá (dátum, čas, miesto). Kamery posielať do centrálnej databázy priebežné informácie o prejazde daného vozidla. Podľa toho je možné skontrolovať, či je za toto evidenčné číslo zaplatené. Ak áno, záznam o prejazde sa automaticky vymaže. V prípade, že nie je zaplatené, majiteľovi evidenčného čísla je zaslaná pokuta. Pre účely sankcie je k dispozícii aj fotografia vozidla. (4)



Zdroj: (5)

Obr. 1 – Systém ANPR pre výber mestského elektronického mýta

- III. Systém DSRC – je mobilný rádiokomunikačný systém vyhradenej obojsmernej komunikácie s krátkym dosahom. Je to technológia viacprúdového voľného toku rádiovkej komunikácie na krátku vzdialenosť v mikrovlnovom pásme 5,8 GHz, ktorá umožňuje komunikáciu medzi zariadením RSE (Road Side Equipment) umiestneným na alebo pri vozovke a palubnou jednotkou vo vozidle OBU (On-Board Unit). Systém využíva výberové (fyzické) brány, vybavené rádiovým komunikačným kanálom a sprostredkováva komunikáciu medzi vozidlom a výberovou bránou. Brána umožní detekciu a lokalizáciu vozidiel prechádzajúcich do platenej zóny. Cez DSRC vzájomne komunikuje zariadenie na vozovke s palubnou jednotkou. Vo chvíli, keď vozidlo prejde bránou, je mýtno automaticky stiahnuté z „účtu“ (kreditu) majiteľa, na ktorý je možné zaslať kredit predtým, alebo ho uhradiť dodatočne. Automatická registrácia prejazdu vozidla a úhrady mýta môže prebehnúť len v prípade, že vo vozidle je plne funkčná palubná jednotka. Kamerový dohľadový systém zachytí neplatiacich používateľov, ktorí prešli bránou systému. Pre zahraničných nepravidelných návštevníkov je obvykle umožnené manuálne zakúpiť si denné povolenie k vstupu. Pre sprevádzkovanie tohto systému je vyžadovaná fyzická infraštruktúra.
- IV. GNSS/CN technológia – je to kombinácia globálneho navigačného satelitného systému GNSS na určovanie polohy vozidla a prenosu informácií pomocou celulárnej mobilnej siete (CN). Princíp činnosti systému je založený na registrácii vozidiel prechádzajúcich spoplatnenou oblasťou či komunikáciou, kedy sa spoplatnenie určí podľa polohy určenej pomocou satelitnej navigácie „virtuálnymi“ portálmi. Tieto portály sú uložené v geografickej databáze v OBU vozidla. Systém z tohto dôvodu nevyžaduje pre spoplatnenie zložitú fyzickú infraštruktúru (nie je nutné RSE). Je tu opäť potreba zriadenia kamerového dohľadového systému. Dáta z OBU o výške mýtného sú zasielané bezdrôtovo do centra, napr. cez GPRS. Transakcia zúčtovania platby je v podstate rovnaká ako v systéme DSRC. Ako pri predchádzajúcom systéme, podmienkou je funkčná palubná jednotka, ktorá

umožní identifikáciu vozidla a automatické spoplatnenie. Je možný post-payment, tzn. používateľ platí späť za poskytnuté služby po ich použití, ale možnosť pre-paymnet, kedy si používateľ danú službu predplatí a z tejto čiastky mu je priebežne odpočítané za využité služby. (1)



Zdroj: (6)

Obr. 2 – Systém GNSS pre výber mestského elektronického mýta

4. SYSTÉM MESTSKÉHO ELEKTRONICKÉHO MÝTA VO VYBRANÝCH MESTÁCH

4.1 Mesto Londýn

Technológia automatického rozpoznávania poznávacích značiek (ANPR) sa používa na odhaľovanie, odradenie a narušenie kriminality na miestnej, vojenskej, regionálnej a národnej úrovni, vrátane riešenia priestupkov pre cestujúcich, odhaľovanie zločincov, organizovaných zločineckých skupín a teroristov. ANPR poskytuje podklady a samotné dôkazy pri vyšetovaní trestných činov a používa sa tento systém v celom Anglicku, Walese, Škótsku a Severnom Írsku. (7)



Zdroj: (5)

Obr. 3 - Systém mestského elektronického mýta v meste Londýn

- Po roku od zavedenia mýtného v Londýne boli dosiahnuté nasledujúce dopravné efekty:
- redukcia kongescií v spoplatnenej zóne o 30 % (merané priemernou dobou jazdy),

- prispôsobenie sa cestujúcich do Londýna (ich počet bol ovplyvnený minimálne):
 - presun 50 – 60 % na verejnú dopravu,
 - odklon 20 – 30 % na obchádzkové trasy,
 - 15 – 25 % iným spôsobom,
- zníženie celkového počtu vozidiel o 18 %, z toho 33 % osobných automobilov,
- výkaz úspor vybraných respondentov v dobe jazdy smerom do zóny i späť o 14 %,
- zvýšenie spoľahlivosti cestovnej doby.

K ďalším pozitívnym výsledkom po ročnej prevádzke mýtného systému patrí zníženie produkcie emisií a skleníkových plynov:

- zníženie emisií CO_x o 20 %,
- zníženie spotreby pohonných hmôt o 19 %,
- zníženie emisií NO_x a PM o 16 % na hlavných komunikáciách spoplatnených oblastí. (7)

Platí sa poplatok za vjazd do centra mesta Londýn, kde v roku 2019 je výška poplatku v závislosti od kategórie vozidla. Poplatok sa platí na jeden deň a za jeden automobil v priebehu celého pracovného týždňa od 7:00 do 18:00 hodín. Poplatok sa platí iba za vjazd do centra Londýna. Za vjazd aut s nižším emisným limitom ako je Euro 4 sa musí ešte navyše zaplatiť tzv. T-Charge. Motocykle poplatky za vjazd do centra mesta Londýna neplatia. (7)

V meste Londýn je regulácia cestnej nákladnej dopravy aj na základe nízko-emisných zón (LEZ). Prvá LEZ v Londýne bola zavedená v januári 2008. Požiadavky v rámci zóny sa odvtedy niekoľkokrát zmenili. Londýn má tiež poplatok za preťaženie, ktorý bol zavedený v roku 2003. Od roku 2019 sú zavedené nové emisné kategórie, t.j. pre nákladné vozidlá EURO 6. Tieto prísnejšie emisné kategórie viedli k vytvoreniu ULEZ, t.j. oblasť s veľmi nízkymi emisiami. (13)

4.2 Mesto Štokholm

Výška poplatku za vjazd do mesta Štokholm závisí od času, v ktorom motorista vstúpi alebo vystúpi z oblasti vymedzenej pre výber poplatku. V sobotu, nedeľu, štátne sviatky alebo deň pred sviatkami, ani v noci (18:30 - 06:29) sa neplatia žiadne poplatky. Najvyšší nárast poplatku sa uskutočnil v dvoch najvyšších dobách dopravnej špičky a to od 7:30 do 8:29 a 16:00 do 17:29, z 20 SEK na 35 SEK (3,3€).

Spoplatnenie dopravy prinieslo tieto efekty:

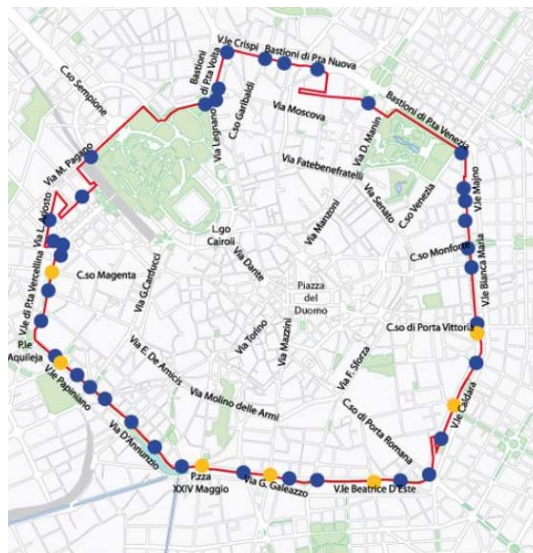
- počet vozidiel vchádzajúcich do centra sa znížil o 22, 5 %,
- redukcia kongescií o 30 – 50 %,
- zníženie emisií o 14 % v centre, v celom kraji o 3 %,
- zníženie prašnosti mesta o 17 %,
- zvýšenie využitia MHD o 5 %. (8)

4.3 Mesto Miláno

Riadiaci systém krátkého dosahu (DSRC) v Miláne bol navrhnutý a implementovaný pre riadenie a autorizáciu transakcií, ktoré súvisia s prístupom vozidiel do historického centra mesta. V roku 2008 mesto Miláno zaviedlo systém mestského mýta a je vymedzená

oblasť tzv. oblasť Milan C. V tejto oblasti je kombinácia mýtného pre mestské cesty a nízko emisne zóny. Vozidlá musia zaplatiť za vjazd a okrem toho môžu vchádzať iba vozidlá, ktoré menej znečisťujú životné prostredie.

Oblasť Milan C je aktívna od pondelka do piatku od 07:30 do 19:30. Elektrické vozidlá, hybridy, mopedy a motocykle majú bezplatný prístup do oblasti C. (9)



Zdroj: (10)

Obr. 4 – Oblasť C pre výber mýtného a nízko-emisná zóna v meste Miláno

V mnohých európskych krajinách je zavedený elektronický výber mýta na diaľniciach a hlavných cestách. Rovnaké princípy sa však dajú uplatniť aj v mestských oblastiach. Nasledujúca tabuľka uvádza príklady elektronických mýtnych systémov vo vybraných európskych mestách.

Tab. 1 - Systémy výberu mýta vo vybraných európskych mestách

Mesto	Začiatok	Technológia	Sadzba mýta		Redukcia kognescií
			mimo dopravnej špičky	počas dopravnej špičky	
Štokholm	2006	DSRC/ANPR	11-15 SEK/vjazd (1-1,4 €/ vjazd)	25-35 SEK/ vjazd (2,4-3,3 €/vjazd)	20%
Londýn	2003	ANPR	10-14 £/deň (11,2-15,7 €/deň)	10-14 £/deň (11,2-15,7 €/deň)	30%
Bergen	1986	DSRC	10-30 NOK/ vjazd (1-3,1 €/vjazd)	20-56 NOK €/ vjazd (2,1-5,8 €/vjazd)	7%
Oslo	1990	DSRC	4-25 NOK/ vjazd (0,4-2,6 €/vjazd)	5-31 NOK/vjazd (0,5-3,2 €/vjazd)	5%
Trondheim	1991	DSRC	11-15 NOK / vstup (1,15-1,55 €/vjazd)	14-30 NOK / vjazd (1,45-3,1 €/vjazd)	10%

DSRC = rádiokomunikačný systém vyhradenej obojsmernej komunikácie s krátkym dosahom., ANPR = Automatické rozpoznávanie poznovacích značiek

Zdroj: Autori na základe (9)

Nórske mesto Bergen, ktorého historické centrum je pod patronátom UNESCO, zaviedlo z vyššie uvedených miest v tab. 1 mestský mýtny systém už v roku 1986. Aktuálna technológia mýtného a dohľadového systému mestského mýta v Bergene z augusta 2019 je na obr.5.



Zdroj: Autori

Obr. 5 – Pohľad na technológiu mýtného systému v nórskom meste Bergen

ZÁVER

Téma mýtnych systémov v mestských aglomeráciách je dôležitá téma nielen pre mestá, ale aj štáty. Jedná sa o veľmi diskutovaný regulačný nástroj cestnej dopravy, preto je potrebné sa tejto téme venovať. Mesto Praha uvažuje o takomto type regulácie cestnej dopravy do centra mesta. Touto témou sa zaoberá mnoho odborníkov cez ekonomiku, dopravnú telematiku a pod. Je potrebné poznať výhody a nevýhody jednotlivých systémov pre výber mýta, aby mesto si mohlo vybrať vhodný systém, ktorý bude nielen slúžiť pre výber mýta, ale zároveň bude plniť funkciu regulačného nástroja cestnej dopravy.

Mestské mýto je jedným z moderných metód, ktorá dokáže priaznivo a operatívne ovplyvniť nielen automobilovú dopravu, ale vďaka vzájomnej interakcii i mestskú hromadnú dopravu, životné prostredie a ďalšie funkcie v meste. Model mestského mýta je vlastne aplikáciou elektronického mýta, s ktorým sa už asi každý z nás stretol pri cestách po diaľniciach, či iných pozemných komunikáciách.

Vzhľadom na rast nákladov na verejnú osobnú dopravu môže byť mestské mýto aj významným zdrojom na financovanie tohto druhu dopravy s cieľom zvýšiť kvalitu tohto druhu dopravy.

POUŽITÁ LITERATURA

- (1) Telematické aplikácie systému mestského mýta, <http://www.svetdopravy.sk/telematicke-aplikacie-systemu-mestskeho-myta/>
- (2) URBÁNKOVÁ, P.: Úvod do mýtného systému, Projekt Zavádění mýta ve městech v podmínkách ČR
- (3) PROBLEMATIKA IMPLEMENTÁCIE SYSTÉMU MESTSKÉHO MÝTA,
<http://www.svetdopravy.sk/problematika-implementacie-zavadzania-systemu-mestskeho-myta-i-cast/>
- (4) http://www1.enviroportal.sk/pdf/indikatory/0037/3730/26_DOPR_internal_external.pdf
- (5) <https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge>

- (6) <https://insidegnss.com/figures-6-7-8-9-the-international-gnss-monitoring-and-assessment-service/>
- (7) <https://www.its-observatory.eu/automatic-vehicle-identification-in-itz>
- (8) <https://www.weforum.org/agenda/2014/07/seven-ways-cities-around-world-tackling-traffic/>
- (9) <https://urbanaccessregulations.eu/userhome/map>
- (10) <https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/italy-mainmenu-81/milan-area-c-charging-scheme>
- (11) Kalašová, A., Surovec, P.: *Upokojená doprava*, Žilina, 2007, ISBN 978-80-8070-792-7
- (12) Kalašová, A., Ondruš, J., Kubíková, S.: *Inteligentné dopravné systémy*, Žilina, 2018, ISBN 978-80-554-1493-5
- (13) Settey, T., Gnap, J., Beňová, D.: *Examining the impact of the deployment of low emission zones in Europe on the technological readiness of road freight transport*, 13th International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transport, TRANSCOM 2019; Novy Smokovec - Grand Hotel BellevueHigh Tatras; Slovakia; Volume 40, 2019, Pages 481-488, Code 150446
- (14) Gnap, J., Varjan, P., Semanová, S.: *Logistics of Entry and Parking of Vehicles at Large Production Companies*, 18TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE-LOGI 2017, Czech republic, Volume: 134, Article Number: 00016, DOI: 10.1051/mateconf/201713400016