



# BUDÚCNOŠŤ DOPRAVY V MESTE KOŠICE A KOŠICKOM KRAJI

pod záštitou predsedu Košického samosprávneho kraja Zdenka Trebulu a primátora mesta Košice Richarda Rašiho

**Košice, 25. - 26. júna 2013**

Hotel Yasmin, Tyršovo nábrežie 1

Generálny sponzor:





**KPM CONSULT**

# KOMPLEXNÍ DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

STUDIE  
PROJEKTY  
ANALÝZY



dopravní inženýrství a telematika  
dopravní a přepravní průzkumy  
inteligentní dopravní systémy  
modernizace a optimalizace  
vzdělávání a publikování  
ekonomika v dopravě  
dopravní stavby  
věda a výzkum  
controlling  
logistika

[www.kpmconsult.cz](http://www.kpmconsult.cz)

 **OHL ŽS**

  
**EUROVIA**  
VINCI

**metr@stav**

**TRINECKÉ ŽELEZÁRNY**



  
**PRAHA**



 **ZPSV**  
OHL GROUP

 **SUDOP BRNO**

Konferencia  
BUDÚCNOSŤ DOPRAVY V MESTE KOŠICE  
A KOŠICKOM KRAJI

25. - 26. júna 2013, Košice  
Zborník

Editori: Ladislav Olexa, Brigita Salaiová, Ján Mandula

Zborník príspevkov z konferencie  
Budúcnosť dopravy v meste Košice a Košickom kraji

Košice, 25. a 26. júna 2013, Košice

Editori: Ladislav Olexa, Brigita Salaiová, Ján Mandula

Vydal: Agentúra na podporu regionálneho rozvoja Košice, n. o.

ISBN: 978-80-971246-2-5

© Agentúra na podporu regionálneho rozvoja Košice, n. o.

Dizajn a tlač: webex media s.r.o.

Príspevky v tomto zborníku predstavujú názory ich autorov,  
ktoré nemusia byť identické z názormi vydavateľa.

Neprešlo jazykovou úpravou. Za odbornú, obsahovú a jazykovú úroveň  
zodpovedajú autori príspevkov.

## ZOZNAM PRÍSPEVKOV V ZBORNÍKU

### Odborné prednášky

Prímestská železničná doprava Železničnej spoločnosti Slovensko, a.s. a možnosti budovania koordinovaných dopravných systémov v Košickom samosprávnom kraji, Jozef Schmidt	9
Strategické zámery DPMK na najbližšie obdobie, Juraj Hrehorčák	13

### SEKCIA A - Dopravná infraštruktúra a cestná doprava

Retrospektívna analýza dopravného zaťaženia komunikačného systému mesta Košice, Brigita Salaiová	25
Doprava a územný plán mesta Košice, Martin Jerguš, Matúš Človieček	29
Zmeny dopravného správania sa vo veľkých aglomeráciách, Mária Kocianová	35
Realistické vizualizácie ako efektívny nástroj pre prezentáciu dopravnej infraštruktúry, Ladislav Pašek	43
Vplyv nákladnej automobilovej dopravy na rozvoj regiónu, Juraj Pavlík	53
Koncepcia organizácie statickej dopravy v meste Košice, Ján Tomanovič	65
Vrstvy krytu vozovky – ekologicky a ekonomicky, Slávka Harabinová	73

### SEKCIA B – Koľajová doprava

Koľajové vozidlá mestských dráh v Slovenskej republike, Viliam Šestina	79
Modernizácia železničných koridorov ŽSR v KSK a vzťah k IKD, Ján Bušovský	87
Rekonstrukce Střelenského tunelu – nové prvky trakčného vede, Jiří Pelc	93
Vybrané problémy efektívnosti a vstupu konkurencie na trh železničnej dopravy pri zabezpečovaní výkonov vo verejnom záujme, Danka Harmanová	101
Hluk z električkovej dopravy ako indikátor environmentálnej záťaže, Eva Panulinová	105
Renesancia koľajovej dopravy v Libereckom kraji, Jan Hejral	111
Modernizácia železničnej trate v úseku Krompachy – Kysak, Ján Tóth	117
Štúdiá návrhových parametrov širokorozchodnej trate, Ján Mandula	123

### SEKCIA C – Logistika, riadenie a integrované dopravné systémy

Terminál integrovanej osobnej prepravy Moldava nad Bodvou mesto, Stanislav Jaroš	127
Možnosti aplikácie premenlivých dopravných značení v meste Košice, Michal Balog	129
Výstavba duálnych kolejových tratí v meste Košice, Josef Bednář	135
Integrovaný dopravný systém ako účinný nástroj podpory verejnej osobnej dopravy, Bibiána Poliaková	143
Použitie dopravného modelu pre potreby IDS v kraji, Igor Ripka	149
Deľba prepravnej práce zamestnancov U. S. Steel, s.r.o., Ladislav Olexa, Róbert Németh	153
Návrhy lokalizácie terminálov IDS v KSK s možnosťou aplikácie simulačných nástrojov, Marek Lukáč	157
Integrovaná doprava v zahraničí a využitie skúseností v podmienkach mesta Košice a Košického kraja, Juraj Krempaský	165
Soukromý dopravce v systému regionální osobní drážní dopravy v závazku veřejné služby v České republice, František Kozel	171

## **SEKCIA D - Ostatné druhy dopravy a cestovný ruch**

Ciele v rozvoji cyklistickej dopravy a cykloturistiky v Košickom samosprávnom kraji, Adriana Šebešová	183
Road network improvements in Borsod-Abaúj-Zemplén County from cross-border view, Szilvai József Attila	189
Skúsenosti z plavby na rieke Bodrog, Miloš Lukáč	195
Malé železniční dopravcovia a ich prínos pre rozvoj cestovného ruchu, Lubomír Lehotský	199

### **Diskusné príspevky**

Prírodný zeolit ako prísada do asfaltových zmesí, Marián Dubravský, Ján Mandula	205
Možnosť využitia R-materiálu pri dočasných opravách komunikácií, Peter Orolin	211
Koordinácia spojov autobusovej a železničnej osobnej dopravy ako predpoklad zavedenia funkčného integrovaného dopravného systému, Lumír Pečený, Vladislav Zitrický, Pavol Meško	217
Predikcia hladín hluku pre miestne komunikácie v Košiciach, Juraj Sad, Ján Mandula	221
Revitalizace přednádražního prostoru Svinov – II. Etapa, mmcité+ a.s.	227

### **Anotácie (celé príspevky v časopise *Pozemné komunikácie a dráhy*)**

Analýza dopravných vzťahov v mestskom prostredí a možnosti jej riešenia, Marián Gogola	230
Ciele a perspektíva pravidelnej prímestskej autobusovej dopravy vo verejnom záujme v Košickom kraji, Radovan Hužvík	230
Pohľad na výpočet statickej dopravy – minulosť, súčasnosť a budúcnosť, Soňa Ridillová	230
Diagnostika koleje s využitím dynamického stabilizátoru, Hana Krejčířková, Martin Lidmila	231
Metodika hodnotenia logistického reťazca verejnej osobnej dopravy v kontexte kvalitatívnych prístupov k regionálnej obslužnosti, Eva Nedeliaková, Jozef Majerčák, Ivan Nedeliak	231
Aplikácia simulačného programu Extend pri riešení dopravných problémov, Gabriel Fedorko, Matúš Rostecký	232
Možnosti prognózovania prepravných požiadaviek v regionálnej osobnej železničnej doprave, Anna Dolinayová	232
Posúdenie verejnej osobnej dopravy medzi mestami Košice – Prešov, Daniela Marasová, Nikoleta Husáková	232
Sektorová analýza verejnej dopravy a ciele na obdobie 2014 - 2020, Ladislav Olexa, Ján Jakubov	233
Princípy budovania udržateľného integrovaného dopravného systému, Martin Kendra, Jozef Gašparík, Martin Halás	233
Characterization of road bitumens using solid state nuclear magnetic resonance spectroscopy, Mária Kovaľáková, Oľga Fričová, Viktor Hronský, Dušan Olčák	234

## Predslov

S pocitom zadosťučinenia Vám predkladáme zborník vybraných príspevkov z medzinárodnej konferencie Budúcnosť dopravy v meste Košice a Košickom kraji, ktorá sa koná 25. a 26. júna v Košiciach. Po desiatich rokoch sa nám podarilo opäť zorganizovať odborné podujatie s reprezentatívnym zastúpením špecialistov viacerých dopravných odborov. Na základe analýzy doterajšieho stavu, ale aj rozvojových tendencií a Európskou úniou stanovených strategických cieľov vyznačujú cesty, akými by sa mohla a mala doprava v metropole východného Slovenska i v celom regióne uberať. Autori sa vo svojich príspevkoch venovali aktuálnemu stavu cestnej i koľajovej dopravy, železničnej aj mestskej, ale tiež dopravnej infraštruktúre a ponúkli aj pohľad na rozvoj leteckej dopravy a na situáciu v regióne z hľadiska rozvoja vodnej či cyklistickej dopravy. Viacerí sa zaoberali perspektívami rozvoja jednotlivých dopravných segmentov v nadväznosti na európsky dopravný systém. V neposlednom rade definovali aj problémy, ktoré bránia efektívnemu rozvoju dopravy a cestovného ruchu na území východného Slovenska.

Naša konferencia sa koná v čase prípravy akčného programu Doprava 2014 – 2020. Máme ambíciu jej závermi pomôcť aj pri jeho kreovaní a priblížiť sa tak k dosiahnutiu priorít stratégie Európa 2020. Konferencia totiž prináša odborné podklady a výstupy pre dopracovanie sektorovej analýzy v jednotlivých oblastiach dopravy v meste i regióne. Za dôležité pritom považujeme, že sa nesie v duchu myšlienky vytvorenia Východného funkčného regiónu, ktorý spája Košický samosprávny kraj s Prešovským samosprávnym krajom z dopravného pohľadu. Ide o nezanedbateľný krok vzhľadom na fakt, že na území východného Slovenska žije 1 milión 600 tisíc obyvateľov a nezamestnanosť sa tu pohybuje v priemere okolo 20 percent. Toto negatívum však vnímame ako výzvu na skvalitnenie dopravy, pretože finančné prostriedky, investované do dotvorenia integrovaného dopravného systému, môžu územiu významne pomôcť. Doprava patrí medzi kľúčové prvky hospodárstva i spoločnosti v celej Európe a mobilita je veľmi dôležitá pre ekonomický rozvoj i životnú úroveň občanov. Dobrá, integrovaná dopravná infraštruktúra napomáha hospodárskemu rastu a vytváraniu pracovných miest. Uvedomujeme si, že musí byť aj udržateľná, najmä vzhľadom na nový strategický prístup pre programové obdobie 2014 - 2020, ktorého hlavnými znakmi je dôraz na jasné definovanie cieľov a orientácia na výsledky intervencií.

Vážime si a ďakujeme, že k organizátorovi konferencie – Košickému samosprávnemu kraju sa pripojili partneri a spoluorganizátori konferencie Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, Mesto Košice, Žilinská univerzita v Žiline a Technická univerzita v Košiciach. Sme vďační aj sponzorom, bez ktorých pomoci by sme takéto podujatie nemohli zorganizovať. Naša vďaka patrí aj všetkým prednášajúcim, odborným garantom i členom vedeckého výboru konferencie za ich cenné príspevky a účastníkom za podnetné pripomienky, ktorými nám pomáhajú vytvoriť generálny dopravný plán mesta i kraja. Dúfame, že sa nám aj vďaka tejto spolupráci podarí vybudovať kvalitnú, dostupnú a efektívnu dopravnú infraštruktúru a pre občanov zabezpečiť užívateľsky prijateľnú a bezpečnú dopravu.

Košice, jún 2013

Ladislav Olexa  
predseda prípravného výboru konferencie



## **Prímestská železničná doprava Železničnej spoločnosti Slovensko, a. s. a možnosti budovania koordinovaných dopravných systémov v Košickom samosprávnom kraji**

**Suburban railway transport of Železničná spoločnosť Slovensko and potentials for creating  
of coordinated transport systems in Košice Region**

JOZEF SCHMIDT

### **Abstract**

*Železničná spoločnosť Slovensko, a. s. (ZSSK) provides public railway passenger transport on the railway infrastructure throughout Košice Region. The public railway transport in this region is based on tact system of interconnected suburban railway transport to ensure connections for long distance trains, while meeting the transportation needs of citizens of the region. ZSSK supports regional projects leading to the efficient interconnection of individual transport systems to improve the quality of public railway passenger transport and to create an appropriate alternative to the individual automobile transport. The development of regional public railway passenger transport leads to increasing comfort of railway services thanks the use of modern rolling stock, expansion of products for residents of the region and the use of new technologies to facilitate, accelerate and harmonize tariff system for public transport in the region.*

### **1. Predstavenie Železničnej spoločnosti Slovensko, a.s.**

Železničná Spoločnosť Slovensko, a. s. ako národný dopravca zabezpečuje železničnú dopravnú obsluhu v rámci celého územia Slovenskej republiky. ZSSK za rok 2012 prepravila 43,45 mil. cestujúcich pri celkovom objeme 30,5 mil. vlakových kilometrov.

Železničná spoločnosť Slovensko, a. s. poskytuje všetky služby v segmente:

- regionálnej železničnej dopravnej obsluhy
- prímestskej železničnej dopravnej obsluhy
- diaľkovej železničnej dopravnej obsluhy
- nadštandardných služieb v oblasti železničnej dopravnej obsluhy

Železničná spoločnosť Slovensko, a. s. ponúka širokú škálu doplnkových služieb:

- packingové ponuky so svojimi obchodnými partnermi
- reštauračné služby vo vlakoch
- ubytovacie služby vo vlakoch
- zabezpečenie mimoriadnych požiadaviek zákazníka „šitých“ na mieru
- množstvo výhod u svojich zmluvných partnerov

### **2. Spôsob zabezpečovania železničnej dopravnej obsluhy v Košickom a Prešovskom samosprávnom kraji**

V rámci železničnej dopravnej obsluhy ZSSK v regióne KSK je základným stavebným prvkom dvojhodinová taktová diaľková doprava s nadväznosťami na prímestskú a regionálnu dopravu, ktorej výkon je zahustený v čase dopravnej špičky.

V okolí významných mestských aglomerácií sa posilňuje pozícia železničného osobného dopravcu a to zavedením celodennej rovnomernej taktovej železničnej osobnej dopravy v segmente prímestskej a regionálnej dopravy. V čase dopravnej špičky preto zabezpečujeme hodinový takt vlakov prímestskej a regionálnej dopravy.

Taktová doprava je nosným predpokladom pre dopravnú obsluhu celého územia SR a vytvorenie systému previazanej dopravnej obsluhy v regionálnom meradle, kedy sú v jednotlivých prestupných bodoch tvorené funkčné nadväznosti medzi jednotlivými dopravcami.

ZSSK umožňuje taktový režim dopravy zabezpečenie nadväzností v dnes existujúcich železničných uzloch: Košice, Kysak, Margecany, Poprad-Tatry, Prešov, Humenné, Michalany.

Rozsah dopravných výkonov je závislý od prepravných požiadaviek obyvateľov, riešenia súbežnej prímestskej dopravy a v neposlednom rade od stanovisko objednávateľa dopravných výkonov.

## **2.1. Budovanie integrovaného dopravného systému**

Integrovaný dopravný systém (IDS) je funkčné spojenie viacerých dopravcov (druhov dopravy) s cieľom zvýšenia kvality dopravného systému pre obyvateľov a efektivity z pohľadu financií a nákladov z pohľadu dopravcov a objednávateľov.

### **Spustenie integrovaného dopravného systému (IDS) v regióne znamená:**

- budovanie infraštruktúry IDS
- dopravnú integráciu a optimalizáciu
- budovanie informačného systému IDS
- tarifnú integráciu

Spustenie IDS znamená ukončenie konkurenčného boja dopravcov na regionálnej úrovni s cieľom zvýšenia efektivity vynakladania finančných prostriedkov do verejnej dopravy cestou efektívneho využívania kapacít jednotlivých dopravcov, pri súčasnom zvýšení kvality dopravnej obsluhy pre obyvateľov (doba prepravy cestujúceho, synergický efekt spolupráce dopravcov).

Naplnenie cieľov IDS pri súčasne platnej legislatíve je možné len v prípade úzkej spolupráce jednotlivých zmluvných strán a „skutočnej“ ochoty objednávateľov a dopravcov na spustení plnohodnotného IDS.

## **2.2. Budúcnosť železničnej dopravy v Košickom samosprávnom kraji**

Železničná spoločnosť Slovensko, a. s. vyvíja úsilie stabilizovať na všetkých traťových úsekoch rozsah dopravných výkonov s ohľadom na efektívnosť dopravnej obsluhy a prepravné požiadavky obyvateľov. Zároveň vytvárame v celom regióne taktovú sieť prímestských vlakov, ktoré sú navzájom previazané v prestupných uzloch železničnej dopravy so súčasným zabezpečením návozu k vlakom diaľkovej dopravy resp. k vlakom vyššej kategórie.

Pre budúcnosť dopravnej obsluhy v Košickom samosprávnom kraji sú zásadnými:

- zabezpečenie dopravnej obsluhy rozhodujúcich zamestnávateľov regiónu
- vybudovanie infraštruktúry pre efektívnu prímestskú dopravnú obsluhu
- budovanie informačných a tarifných systémov pre IDS
- uvedené prispeje k vybudovaniu efektívneho IDS

Rozhodujúcim zamestnávateľom regiónu je U. S. Steel

Návoz vlakmi Železničnej spoločnosti Slovensko, a. s. je vzhľadom na existujúcu infraštruktúru možný len vlakmi na traťovom úseku Košice – Turňa nad Bodvou, cez vstupnú bránu resp. železničnú zastávku Hutníky.

Na traťovom úseku Košice – Turňa nad Bodvou je momentálne rozsah dopravných výkonov na úrovni 4 párov Os vlakov. Uvedený stav je spôsobený najmä nedostatočnou silou prepravného prúdu v železničnej osobnej doprave.

Rozsah dopravných výkonov Železničnej spoločnosti Slovensko, a. s. dnes neumožňuje zabezpečenie kompletnej dopravnej obsluhy pre zamestnancov U S Steel. Riešenie je možné len zásadnou zmenou organizácie dopravy tak u vlakovej, ako aj autobusovej dopravnej obsluhy, spolu so zmenami v rámci vnútropodnikovej dopravy v U. S. Steel.

Pre zabezpečenie kvalitnej železničnej dopravnej obsluhy U. S. Steel je potrebné:

- vybudovanie nového vstupného komplexu do závodu U. S. Steel
- zmena organizácie autobusovej dopravy v regióne
- zmena organizácie vnútropodnikovej dopravy U. S. Steel
- komplexná rekonštrukcia železničnej zastávky Hutníky

### 2.3. Budovanie infraštruktúry IDS v Košickom samosprávnom kraji

V rámci riešenia infraštruktúry integrovaného dopravného systému v Košickom samosprávnom kraji sú plánované:

- **prestupný** terminál IDS Moldava nad Bodvou mesto
  - je podstatným pre riešenie dopravnej koordinácie
  - umožní jednoznačné definovanie nosného dopravného systému v regióne
  - umožní riešenie koncepcie IDS s nosným koľajovým a železničným systémom dopravy
- **prestupný** terminál Košice Sever
  - zvýši atraktivitu koľajovej dopravy v meste Košice s napojením na región
- rekonštrukcia **prestupného** terminálu Košice (hlavná stanica)
  - umožní zvýšenie kvality prepravy cestujúcich
- **prestupný** terminál Trebišov
  - umožní dopravnú koordináciu v regióne a rozvoj železničnej dopravy v regióne

Budovanie infraštruktúry integrovaného dopravného systému v Košickom samosprávnom kraji vnímame ako pozitívny krok smerom k integrácii a koordinácii činností jednotlivých dopravcov. Riešenie prestupných terminálov umožňuje značnú úsporu finančných prostriedkov

oproti pôvodnému modelu, ako aj jednoduchšiu technológiu a možný samostatný rozvoj tak mestskej koľajovej siete ako aj železničnej siete.

#### **2.4. Rozvoj technológie BČK v prostredí ZSSK s cieľom zjednotenia tarifných systémov**

Železničná spoločnosť Slovensko, a. s. v súčasnosti eviduje cca 230 000 ks emitovaných BČK:

- Železničné zamestnanecké preukazy
- Klasik RailPlus
- Senior RailPlus
- Maxi Klasik prenosný / neprenosný
- Traťové predplatné CL

Železničná spoločnosť Slovensko, a. s. aktuálne pripravuje projekt v oblasti bezkontaktných čipových kariet, ktorý zvýši atraktivitu a komfort pre klienta:

- Nová technológia nosiča dát s vyššou bezpečnosťou ochrany údajov,
- Bezkontaktná čipová karta ako nosič cestovných dokladov (vrátane IDS), platobný prostriedok a zároveň identifikátor klienta vo vernostnom systéme

### **3. Záver**

Cieľom Železničnej spoločnosti Slovensko, a. s. je kvalitná, previazaná železničná dopravná obsluha na celom území, pri moderných a kvalitných a atraktívnych doplnkových službách.

V každom regióne podporujeme vzájomnú spoluprácu dopravcov a vytvorenie efektívneho integrovaného dopravného systému s cieľom zvýšenia kvality, atraktivity a efektivity verejnej osobnej dopravy v regióne.

#### **Autor**

*Mgr. Jozef Schmidt*

*Riaditeľ Úseku obchodu*

*Železničná spoločnosť Slovensko, a. s.*

[schmidt.jozef@slovakrail.sk](mailto:schmidt.jozef@slovakrail.sk)

## Strategické zámery DPMK na najbližšie obdobie

Strategic objectives of the DPMK (The Transportation Company of Košice City) for the nearest future

JURAJ HREHORČÁK

### Abstract

*Also in Košice – a city with about 240 000 inhabitants, lying in the north-east of the former Austrian Monarchy, in the east of the former Czechoslovakia and today in the east of the Slovak Republic and in fact in the east of the European Union – and in its neighbourhood there is a wild growth of the usage of passenger cars and at the same time a marked decline of the number of people carried by short-distance public mass transportation.*

*This article briefly describes the current situation in this area and the opinions of the as-of-yet sole common carrier in the public urban mass transportation – The Transportation Company of Košice City, owned by Košice City – and its general director regarding the possible perspectives of public mass transportation in this region and the partial goals and instruments suitable to sustain or increase the proportion of public mass transportation in the general division of freight labour of the personal transportation in the city and its neighbourhood.*

*It describes the possible principles, partial goals and instruments*

*in the area of preference for public transportation over individual car traffic, choosing the transportation modes, creating the transportation network, the choice of the vehicle types, the principles of the line network creation and the creation of time-tables, the principles of tariff rates and tariff service systems, the funding of the capital and operating costs and the cooperation between urban and suburban transportation.*

### Keywords:

Košice, Urban public mass transportation, The Transportation Company of Košice City, Trams, Trolleybuses, Buses

## 1 Úvod

**Prečo chceme pre mesto Košice a jeho okolie kvalitnú verejnú hromadnú prepravu osôb?**

*Tendencia zvyšovania podielu individuálnej automobilovej dopravy (IAD) na celkovej osobnej doprave v Košiciach (ako aj všade inde v širšom okolí) na úkor verejnej hromadnej dopravy **akceleruje** – platí to pre vnútromestské cesty, pre relácie medzi mestom a jeho okolím aj pre tranzit. To má za následok výrazné a súčasne všeobecne známe negatíva – ekologické, bezpečnostné, zdravotné, ekonomické aj estetické.*

*Nadmerný nárast IAD pritom kladie na mesto a na verejnú správu vôbec obrovské a len veľmi ťažko zvládnuteľné nároky, a to najmä ekonomické (cesty, križovatky, parkoviská, riadenie dopravy, liečenie obyvateľstva, bezpečnostná a zdravotná prevencia atď.).*

Som presvedčený, že *kvalitná verejná hromadná preprava osôb je jedným zo zásadných prostriedkov v boji s týmto zásadným ekologickým, bezpečnostným, zdravotným, ekonomickým a estetickým problémom tohto mesta.*

Ona síce prvoplánovo vyzerá ako „žrút“ verejných financií, ale pri dostatočne „celospoločenskom“ pohľade a v dlhodobom horizonte (čiže nie len z pohľadu mesta a jeho rozpočtu na najbližší rok) sú to ďaleko menšie prostriedky z verejných zdrojov ako tie, ktoré si automaticky (aj keď menej viditeľne) vyžaduje nadmerný rast celkovej cestnej premávky v meste.

Pritom nemožno zabudnúť na iné výhody verejnej hromadnej dopravy voči individuálnej – na 1 prepravenú osobu menej vozidiel, menej exhalátov, menej hluku, menej nehôd, menší záber dopravných plôch, menší tlak na „rozparcelovanie“ cenných plôch mesta komunikáciami, menej sálajúceho asfaltu a betónu v letných horúčavách, menej „kazení vzhľadu“ esteticky cenných území a obytných okrskov mimoúrovňovými križovatkami a komunikáciami a možnosť využiť čas prepravy pri cestovaní na iné účely ako na vedenie vozidla.

Individuálna automobilová doprava má však oproti verejnej hromadnej doprave aj rad výhod (pešia dostupnosť, rýchlosť, pohodlie, preprava väčšej batožiny resp. nákupov, izolovanie sa od prípadných neprijemných spolucestujúcich, pre časť ľudí atribút vyššieho sociálneho statusu), s ktorými nenarobíme nič alebo len málo. Výhoda jej vyššej rýchlosti pritom ustupuje až pri totálnom upchatí cestnej premávky na hlavných ťahoch – a tam Košice ešte zatiaľ nie sú.

Napriek týmto jej prirodzeným hendikepom však stále *má zmysel o vyšší podiel verejnej hromadnej dopravy na celkovej osobnej doprave v meste a na jeho okolí bojovať*. Ide najmä o „strednú vrstvu“ váhajúcu medzi MHD a IAD (zvažujúc kvalitu premiestnenia vs. náklady).

## 2 Jadro príspevku

### 2.1 Aké spôsoby preferencie MHD pred IAD navrhujeme zavádzať?

Som si vedomý, že *väčšina potrebných preferenčných krokov v tejto oblasti presahuje kompetencie mesta* a že veľká časť z nich je nereálna (spravidla z finančných, ale čiastočne aj zo subjektívnych dôvodov). Ale aj napriek tomu si dovoľím načrtnúť zopár z nich:

#### a) „Pozitívne“ opatrenia (v prospech verejnej hromadnej dopravy):

- maximálny možný podiel úsekov siete MHD s dopravnou cestou nezávislou alebo len minimálne závislou od celkovej cestnej premávky,
- dôsledná preferencia MHD v dopravnom prúde (dopravné značenie, svetelná signalizácia),
- dôsledná preferencia vo fáze územného plánovania aj vo fáze schvaľovania stavieb,
- vysoká prevádzková dotácia umožňujúca vysoké kvalitatívne parametre MHD (hustota siete, frekvencia spojov, pohodlie na zastávkach aj vo vozidlách) a súčasne jej nízke cestovné,
- na vhodných miestach mimo dopravou preťažených oblastí mesta budovanie záchytných parkovísk s dobrou väzbou na stanice a zastávky verejnej hromadnej dopravy;

#### b) „Negatívne“ opatrenia (na zamedzenie nadmerného podielu IAD):

- minimálny rozvoj komunikačnej siete tam, kde by len podnecoval nadmernú IAD,
- vyhradzovanie časti jestvujúcich jazdných pruhov len pre verejnú hromadnú dopravu,
- zákaz vjazdu osobných automobilov do najpreťaženejších oblastí centra mesta,
- vysoké parkovné v centre mesta a len o málo nižšie na okrajoch centra.

## 2.2 Aké dopravné módy MHD majú podľa nás v Košiciach budúcnosť a aký vzťah medzi nimi si predstavujeme?

*Počet cestujúcich MHD v Košiciach vytrvale klesá.* Dôvodov je viacero, časť z nich je objektívna, časť subjektívna.

*Prostriedky mesta vkladané do kapitálového zabezpečenia a prevádzky MHD sú pritom veľmi obmedzené.* Táto situácia bude zrejme ešte nejaký čas pretrvávať.

*Za daných okolností je primárnym imperatívom udržanie aspoň základných kvalitatívnych parametrov MHD priamo závislých od objemu financií pri maximálnej efektívnosti prevádzky.*

Podstatným momentom je pritom dodržiavanie princípu „veľa chleba – málo koláčov“ – t.j. aj keď sa občas parciálne podari získať relatívne značnú sumu na nejaký investičný počin, treba ich použiť tak, aby následná *prevádzka* získaných základných prostriedkov bola čo najlacnejšia – pretože *tam sme odkázaní len na miestne zdroje a tie sú veľmi obmedzené.*

Za uvedených východných predpokladov sa použiteľnosť a realnosť jednotlivých módov verejnej hromadnej dopravy v Košiciach a v ich bezprostredne príľahlom okolí javí nasledovne:

- a) Na nejaký *koľajový alebo iný* skutočne *rýchlodrážny dopravný mód* v Košiciach nie sú podmienky (nie je dostatok cestujúcich ani kapitálových a neskôr prevádzkových prostriedkov a cestná premávka v meste ešte nie je natoľko saturovaná, aby takéto riešenie bolo nutné).
- b) Myšlienka fyzického *prepojenia železničných tratí prechádzajúcich mestom s mestskými električkovými traťami* a prevádzkovania osobitných „dvojprúdových“ vlakov kombinujúcich prímestskú a mestskú dopravu na nich („*tram-trainy*“) ignoruje absenciu hlavnej podmienky – dostatok cestujúcich. Prepravné množstvá „skanalizovateľné“ do takejto dopravnej siete nikdy neboli hodnoverne napočítané a zdôvodnené a určite by boli hlboko pod hranicou efektívnosti. Zavedenie „tam-trainov“ by za daných okolností znamenalo zníženie efektívnosti verejnej hromadnej dopravy pri oboch možných prístupoch k súvisiacim autobusovým linkám – keby boli zväčša ponechané, počet cestujúcich „IKD“ by bol nízky, keby boli zväčša zrušené a prevedené na „napájače“, klesol by absolútny počet cestujúcich v hromadnej doprave. Nerealizovateľnosť tejto myšlienky pri prijateľnej efektívnosti nechtiac podporil aj dost' nevhodný výber trás a ich parametrov v meste (prejazd centrom, spôsob prejazdu stanicou, viacero nedostatkov u trate na Sídl. Ťahanovce, návrh trate do oblasti letiska a PP Pereš s nízkymi prepravnými potrebami, nezahrnutie Terasy a Jazera do siete „IKD“).
- c) Za daných okolností by hlavným dopravným módom MHD ostala *električková doprava*. Už dnes obsluhuje 3 najsilnejšie dopravné zdroje (stanica, sídliská Terasa a Nad jazerom) a skoro všetky dôležitejšie dopravné ciele (centrum mesta, severozápadná administratívno-školská oblasť, južná priemyselná oblasť, železiarne, 6 zo 7 veľkých nákupných centier) v meste. Pri jej ďalšom prevádzkovaní by cieľom mali byť (k prvým 3 odrážkam viď aj *grafická príloha*, podrobnejšie k nim v ďalšej kapitole):
  - najprv modernizácia existujúcich tratí (severná časť siete by sa mala zrekonštruovať na základe predložených projektov OPD pre PO 2007-13, zostávajú najmä všetky úseky ústiace do križovatky pri „VSS“ a neskôr zrejme aj úsek Němcovej – Zimná aj so slučkou a perešský most),

- potom kompletizácia jej dnešnej dopravnej siete tam, kde chýbajúce prepojovacie úseky alebo obratiská bránia jej optimálnemu využitiu,
- následne postupné budovanie nových koncových a prepojovacích úsekov či celých nových tratí s očakávateľnou „návratnosťou“ investícií v porovnaní s obsluhou len autobusmi,
- v rámci predchádzajúcich krokov maximálna možná preferencia električkovej dopravy,
- popri tom postupná obnova a modernizácia väčšiny zastaralého vozového parku,
- čo najskôr aj zásadná úprava a modernizácia vozovne.

d) **Trolejbusová doprava** bola v Košiciach zavedená až v r. 1993. Už tento samotný fakt bol po stránke možnej ponúkanej kvality, prevádzkovateľnosti a ekonomickej efektívnosti sporný (nutnosť mnohých spoločných úsekov a najmä križovaní s električkami – spomaľovací prvok). Zásadným negatívom výstavby sa však stala zmena koncepcie jej dopravnej siete „na poslednú chvíľu“ – miesto 2 pôvodne zamýšľaných prirodzených diametrál sa v r. 1993-98 vybudovala neprirodzená „S-trat“ Sidl. Darg. hrdinov – Mlynská bašta – Štefánikova (bez zachádzky k hlavnej stanici vzdalenej odtiaľto len asi 250 m) – Nám. osloboditeľov – Sidl. KVP. Toto spôsobilo a spôsobuje jednak zbytočné dopravné výkony navyše (miesto dovtedajších priamych západovýchodných trás autobusových liniek vznikli dlhšie trolejbusové „S-linky“ č. 71 a 72 a bohužiaľ nutne „naproti nim“ dlhšie autobusové „Z-linky“ – momentálne č. 17 a 19), jednak zhoršenie ponúkanej kvality služieb pre časť cestujúcich (dlhšie cestovanie, viac prestupov, dlhšia pešia dochádzka na zastávky). Podobný efekt v menšom má minimálne vetvenie trolejbusových tratí na sídliskách (najmä na komunikačne veľmi členitom Sidl. KVP). Aby sa tento nedostatok zle vybudovanej siete napravil a teda aby každý dnešný úsek trolejbusovej siete bol prechádzaný „prirodzenou“ efektívnou linkou, bolo by treba trolejbusovú sieť v Košiciach zdvojnásobiť. Toto by ale v kontexte potreby rozsiahlych investícií do väčšiny tratí, vozidiel a zariadení celej košickej MHD, pozitívneho vývoja environmentálnych charakteristik spaľovacích motorov autobusov a vývoja techniky aj ekonomicky prijateľných električkových pohonov pre autobusy bola veľmi sporná investícia.

Vedenie DPMK preto zotrváva na názore, že trolejbusovú dopravu v Košiciach je vhodnejšie zrušiť a nahradiť dopravou autobusovou (s čo najvyšším stupňom ekologicnosti).

e) **Autobusová doprava**, ktorá je závislá len od komunikačnej siete s príslušnými parametrami a od siete možných otočiek, musí plniť funkciu plnohodnotného obslužného módu MHD pre všetky oblasti a prepravné vzťahy, ktoré nie je vhodné obsluhovať električkovou dopravou. Nechápeme ju iba ako „nutné zlo“ a nemienime ju degradovať len na doplnok k električkovej resp. trolejbusovej doprave, ktorý treba minimalizovať len na prípojné trasy k zastávkam závislej dopravy, ale je pre nás plnohodnotnou súčasťou MHD, ktorá má svojimi schopnosťami a výhodami prispievať k maximálnej novej kvalite celej MHD (a perspektívne aj IDS). Jej podiel by (aj kvôli zraniteľnosti závislej dopravy, ktorú občas autobusová doprava musí nahrádzať) nemal klesnúť pod 50 % výkonov v miestkm. Na druhej strane je však potrebné vyvíjať maximálnu snahu o jej environmentálnu „prívetivosť“ (pravidelná obnova vozového parku s cieľom minimalizácie splodín, zrejme postupné zakupovanie elektrobusev). Zásadnými problémami autobusovej dopravy sú nedostatočná obnova vozového parku, neistá budúcnosť parkovacieho areálu vo VŠA a vybavenie garáží.

### 2.3 Akú dopravnú sieť MHD (trate, zastávky, otočky, vozovne) si predstavujeme?



a) **Električková doprava**

(viď aj *grafická príloha* – čísla nových úsekov znamenajú navrhované poradie výstavby):

- prvoradým cieľom je zmodernizovať jej súčasnú sieť a v rámci nej o.i. odstrániť závady v počtoch a umiestnení jej zastávok,
- ďalším krokom by mala byť kompletizácia jej dnešnej dopravnej siete tam, kde chýbajúce prepojenia a obratiská bránia jej optimálnemu využitiu (obratiská na Moldavskej a Alejovej, prepojenia Bardejovská – Popradská – Moldavská a Nám. Mar. mieru – Stanica),
- radi by sme uvažovali aj s následným vybudovaním nových úsekov či celých tratí (ak sa overí ich dostatočná efektívnosť). Možné stavby: Alejová – Pri prachárni, Važecká – žel. st. Krásna n. H., Moldavská – Pri prachárni, Masarykova – Sídl. Ťahanovce a možno aj iné),
- vzhľadom na jestvujúcu električkovú sieť je existujúca vozovňa na Tereze postačujúca, potrebuje však zásadnú modernizáciu; ak by však došlo k vybudovaniu trate na Sídl. Ťahanovce, bolo by žiadúce vybudovať v oblasti Ťahanoviec ďalšiu menšiu vozovňu,
- vzhľadom na existujúcu sieť otočiek, existujúci vozový park a prevádzkové výhody jednosmernej prevádzky všetky rekonštruované a nové otočky navrhovať ako slučky.

b) **Autobusová doprava:**

- zásadným problémom siete autobusovej MHD v Košiciach sú chýbajúce, nevhodné resp. nevybavené (vo vzťahu k vodičom) autobusové otočky – napr. Austrálska trieda, Nám. osloboditeľov, Letisko, Barca – Močiarna a Interport, ale problémové sú aj mnohé ďalšie,
- následne by sme sa chceli venovať zastávkam v zaťažených križovatkách a obecné prestupným uzlom, ale aj vybraným ďalším,
- súčasne by sme radi ovplyvnili situáciu v meste ohľadne dobudovania komunikácií potrebných pre premávku autobusov (najmä prepojenia Sídlisko KVP – Kopa a Pereš – Lorinčík),
- vážnym problémom je neistá budúcnosť polovybaveného parkovacieho areálu v bývalom VŠA (kde je naviac jediná plnička plynu pre autobusy) umiestnenej na pozemku s komplikovanými vlastníckymi vzťahmi; garáže v Džungli a v Šaci je pritom potrebné ponechať a zmodernizovať.

## 2.4 Aké druhy hromadných dopravných prostriedkov navrhujeme pre MHD zakupovať?

*Ak máme málo cestujúcich, ale chceme si ich udržať resp. na MHD nalákať ďalších, nemožno veľmi znižovať intervaly.* Súčasne je však neekonomické prevádzkovať pri obsluhu slabších prepravných vzťahov a v obdobiach s nízkymi prepravnými potrebami veľké vozidlá. **Je teda potrebné vyšší podiel spojov vykonávať menšími vozidlami** a väčšie vlaky resp. vozidlá používať len tam a vtedy, kedy budú dostatočne využívané. Štandard „dostatočného využívania“ je pritom daný disponibilnými financiami na prevádzku MHD.

To konkrétne znamená:

a) **Električková doprava:**

- u aktuálneho predloženého projektu OPD pre PO 2007-13 bolo nakoniec nutné nadefinovať jednosmerné vozidlá o veľkosti cca 22-23 m (v počte 23 ks)
- je potrebné udržiavať určitý podiel (cca 25-35 % statickej kapacity) obojsmerných električiek o dĺžke cca 30 m použiteľných na trvalé či dočasné otáčanie na koľajových spojkách,
- zvyšok (a teda väčšinu) vozového parku by mali naďalej tvoriť krátke vozidlá (cca 15 m) spájateľné do dvojičiek, ktoré majú na flexibilnejšie a najrovnomernejšie použitie;

b) **Trolejbusová doprava:**

- v prípade jej zachovania by veľkostná skladba vozového parku (cca 18 m vs. cca 12 m) mala závisieť od veľkosti ňou obsluhovaných prepravných vzťahov; pri jej dnešnej sieti by postačoval vozový park tvorený len z kĺbových vozidiel;

c) **Autobusová doprava:**

- u kĺbových vozidiel je potrebné ich stav udržať zhruba na dnešnej úrovni (len v prípade zrušenia trolejbusovej dopravy ho treba zvýšiť o cca 15 ks),
- 15 m-ové bezkĺbové vozidlá je najmä kvôli ich priveľkým minimálnym polomerom otáčania potrebné nechať dožiť a postupne ich nahrádzať „standardnými“ vozidlami (cca 12 m),
- autobusy kategórie „midi“ (cca 9 m) má zmysel zakupovať len v rozsahu úmernom potrebe obsluhy „slabých“ oblastí, teda do evidenčného stavu max. 10 ks,
- zvyšok vozového parku by mali tvoriť vozidlá „štandardné“ (o dĺžke cca 12 m),
- treba postupne zvyšovať environmentálnu autobusového prijateľnosť vozového parku (dieselové motory emisnej normy Euro 5 a vyššie, plynový pohon, elektbodyusy resp. hybridy),

Pre všetky novozakupované vozidlá by mala byť okrem toho samozrejmosťou o.i. čiastočná alebo aj úplná nízkopodlažnosť, kompletne vybavenie pre vonkajšie aj vnútorné elektronické informácie pre cestujúcich a inštalácia jednotného obslužného a odbavovacieho systému pre cestujúcich (viď nižšie).

## 2.5 Aké princípy tvorby linkového vedenia považujeme za správne?

V zmysle základného princípu uvedeného v úvode príspevku mienime predovšetkým bojovať o „strednú vrstvu“ váhajúcu medzi používaním verejnej a individuálnej automobilovej dopravy, čo znamená *za veľmi obmedzeného rozsahu našich prevádzkových zdrojov vytvárať maximálnu kvalitu ponuky.*

Aplikácia základného princípu uvedeného vyššie (čím viac ľudí v MHD, čím menej v IAD) podľa mňa v oblasti základnej organizácie MHD (linkové vedenie) znamená smerovanie k uplatňovaniu týchto zásad (veľmi stručne):

- a) Snažiť sa o dodržanie *dochádzkovej vzdialenosti* k najbližšej zastávke *max. 500 - 600 m.*
- b) Linky viesť tak, *aby väčšinové prepravné vzťahy boli obsluhované čo najpriamejšie.*
- c) *Prednostne zriaďovať diametrálne linky*), pričom sa usilovať o ich maximálnu priamosť.
- d) *Udržiavať prijateľne nízky počet liniek a prijateľne nízke intervaly na nich* – čiže ak sa nejedná o oblasť obsluhovanú len 1 intervalovou linkou (tá môže mať aj riedke intervaly), tak na linkách maximálny interval v rannej špičke 12' (výnimočne 15') a v základnom režime 20' (výnimočne 30').
- e) *Zrýchlené linky* viesť len tam, kde pre obsluhu príslušných väčšinových prepravných vzťahov jestvuje súčasne aj obslužná (na všetkých zastávkach v trase zastavujúca) linka.
- f) *Rozsah špecifických účelových liniek a spojov minimalizovať* len na naozaj nutné prípady (linky Košice – vstupný areál železniční, spoje so špecifickou prednostnou klientelou).
- g) *Minimalizovať rozsah prestupov* – čiže v zásade umožňovať z každej oblasti bezprestupové spojenie do centra mesta, čím sa v zásade umožní cesta od všadiaľ všade s max. 1 prestupom.

*Premávku autobusov* súbežne s električkovou (prípadne trolejbusovou) traťou pritom *nepovažujem za nevhodný súbeh*, ak sú splnené všetky tieto podmienky:

- a) autobusová linka je zriadená kvôli obsluhu územia mimo dostupnosti električkovej (trolejbusovej) dopravy alebo umožňuje obslúžiť príslušné prepravné vzťahy po podstatne kratšej trase;
- b) kapacita tejto autobusovej linky je nadimenzovaná len na záťaž vyplývajúcu z obsluhy prepravných vzťahov uvedených v bode „a“;
- c) v súbehu s električkovou (trolejbusovou) traťou táto autobusová linka nezastavuje v tých zastávkach, v ktorých jej zastavovanie nie je pre plnenie jej funkcie v zmysle bodu „a“ nutné.

Dnešné linkové vedenie MHD v Košiciach síce čiastočne je v určitom rozpore s uvedenými zásadami, ale postupne by sa malo zmeniť tak, aby s nimi bolo v súlade.

## 2.6 Aké hlavné zásady tvorby cestovných poriadkov chceme používať?

Na vyššie uvedené princípy by mali nadväzovať tieto zásady konštrukcie cestovných poriadkov:

- a) Kapacitnejšie vozidlá nasadzovať na zaťaženejšie linky, menej kapacitné na menej zaťažené.
- b) V maximálnej miere sa snažiť o intervalovú dopravu a v rámci nej používať len ľahko zapamätateľné intervaly, t.j. 60', 40', 30', 20', 15', 12', 10', 7,5', 6', 5'.
- c) Na účelových a „riedkych“ linkách používať maximálne jednotné polohy spojov do a zo silných cieľov so zmenovou prevádzkou (železiarne, PP Pereš) a prípojov na ne a od nich.
- d) Základom pre časové polohy spojov majú byť viazané účelové linky, od nich sa majú odvídať hustejšie linky zabezpečujúce prípoje na ne a od týchto zasa ostatné intervalové linky.
- e) Maximálna jednotnosť polôh spojov medzi jednotlivými druhmi dní (školské, neškolské pracovné, voľné atď.) vo všetkých časoch, kedy to je z hľadiska prepravných potrieb možné.
- f) V rámci možností na tej istej linke pri tom istom intervale tie isté polohy spojov medzi rôznymi druhmi dní aj v rámci toho istého dňa (napr. okrajový režim ráno aj večer).
- g) Výnimky z intervalových pravidiel uplatňovať len v naozaj nutných prípadoch (dôležité prípoje, začiatky a konce pracovných dôb resp. vyučovania).

Platí to, čo v predchádzajúcej podkapitole, ale v menšej miere – to, čo je v dnešnom stave v rozpore s týmito zásadami, by sa postupne malo zmeniť v ich zmysle.

## 2.7 Aké princípy tarifného a odbavovacieho systému MHD chceme presadzovať?

### a) *Nástup a výstup*

Je dôležité uvedomiť si, že jednoduchosť a „ústretoivosť“ obslužnej stránky cestovania hromadnou dopravou je veľmi podstatná, a to najmä pre jej občasných či len potenciálnych zákazníkov.

Bohužiaľ už došlo k tomu, že v snahe skrátiť zbytočné pobyty na zastávkach sa v MHD Košice pred pár rokmi zaviedlo dopytové otváranie dverí pre nástup aj výstup – a to v situácii, keď nim neboli vybavené všetky vozidlá a čo je ešte horšie, keď v rôznych typoch vozidiel boli a sú príslušné tlačidlá umiestnené rôzne a vyzerajú rôzne a najmä systém reaguje rôzne. Bol to teda dosť predčasný krok.

Ďalšou komplikáciou je súbeh zastávky na znamenie a dopytového otvárania dverí.

Zrušiť tieto úpravy by bolo jednak nevhodné, lebo majú svoje jasné výhody, jednak by to znamenalo ďalšie mätenie cestujúcich. Komplexná náprava tohto stavu je však neľahká a dlhodobá, pretože to znamená dosť vážne prerábanie elektroinštalácie vozidiel.

Osobitnou kapitolou podobného rázu sú aj zastávky, spoje resp. časy s možnosťou nástupu do vozidla len prednými dverami (u vlaku len prednými dverami I. vozňa).

Z uvedených dôvodov je v tejto oblasti podľa mňa potrebné:

- pri obnove vozového parku do súťažných podmienok zadávať požiadavku na jednotný systém obsluhy nástupu a výstupu cestujúcich a maximálne zjednocovať aj systém a vizuál ostatných tlačidiel vo vozidle (dlhší výstup, nebezpečenstvo);
- v určitej „pokročilejšej“ fáze obnovy vozového parku prerobiť všetky zostávajúce „staré“ vozidlá na systém popísaný v predchádzajúcej odrážke;
- udržať rozsah povinného nastupovania len cez predné dvere na množine zastávok, spojov a časov s očakávateľným vysokým podielom „rizikových“ cestujúcich a súčasne s celkovo nízkym obratom cestujúcich resp. prípadne ho aj mierne znížiť.

#### b) *Tarifa*

Výška cestovného vo verejnej doprave na krátke vzdialenosti je v zásade daná finančnými možnosťami jej objednávateľa (v MHD Košice je to Mesto Košice) – takáto doprava je vždy prirodzene prevádzkovo stratová (ale nie pri zohľadnení externalít – viď začiatok príspevku) a tak **čím vyššiu dotáciu vie objednávateľ zabezpečiť, tým môže byť cestovné nižšie a naopak.**

Toto z hľadiska dopravcu nemá význam ďalej riešiť, ten s tým nič neurobí.

Nie je však jedno, akým tarifným systémom sa požadovaná celková výška tržieb z cestovného dosahuje. Aj tu je dôležitá jednoduchosť a prehľadnosť – najmä nepravidelných a nových potenciálnych cestujúcich môže totiž zložitnosť tarify (ale aj zlá dostupnosť cestovných lístkov) od používania verejnej dopravy odrádzať.

Dnešná tarifa MHD v Košiciach má podľa mňa tieto nedostatky:

- 4-zastávkový neprestupný lístok (naviac neplatiaci na určitých spojoch) je silne nesystémovým prvkom vyrábajúcim mnohé prevádzkové problémy (najmä v kombinácii s elektronickou peňaženkou);
- u mesta s tak rozdielnymi prepravnými vzdialenosťami (na čom sa podpisuje najmä doprava do oblasti železniží) je otázne, či je jednopásmová tarifa MHD najvhodnejším riešením;
- je sporné, či má zmysel osobitné (podstatne vyššie) krátkodobé cestovné pre nočné spoje.

V oblasti tarify MHD v Košiciach by som teda odporúčal tieto zmeny:

- zrušenie 4-zastávkového neprestupného lístka a jeho nahradenie lístkom 10'-ovým prestupným (samozrejme s úpravou pomerov cien lístkov do 10', 30' a 60');
- pre „predplatné“ lístky (na 24 h a vyššie) zavedenie 3 tarifných pásiem (v zásade centrálny kruh a 2 medzikružia, pričom predplatné lístky by nejestvovali pre jedno pásmo, ale len pre kombinácie 1+2, 2+3 a 1+2+3); krátkodobých lístkov (do 60') by sa pásma netýkali;
- zrušenie 180-dňového lístka a jeho nahradenie 365-dňovým;
- zrušenie osobitného cestovného na nočných linkách,
- pre prepravu povolenej batožiny v daných rozmerových hraniciach resp. živého zvieratá umožnenie použitia všetkých bežných krátkodobých lístkov (na 10', 30' a 60').

#### 2.8 Aký model financovania investícií a prevádzky MHD považujeme za optimálny?

Ako som už uviedol, *verejná hromadná doprava na krátke vzdialenosti je „interne“ prirodzene stratová* (tržby z cestovného ani zďaleka nepokryjú ani bežné prevádzkové náklady dopravcu, o obnove a rozširovaní infraštruktúry ani nehovoriac) a s tým sa dokopy nič narobiť nedá.

Napätosť verejných rozpočtov na úrovni mesta, kraja a štátu je tiež bohužiaľ už dlhodobým faktorom. Možnosti čerpania z prostriedkov únie sú pomerne obmedzené a neisté.

Za daných okolností dopravcovi nezostáva nič iné, len maximálne racionalizovať svoju prevádzku (ale nie na úkor kvality a budúcich nákladov), dúfať v akú-takú prosperitu objednávateľa verejných služieb a v jeho akú-takú „dopravno-ekologickú empatiu“ (čiže že mu prevádzková dotácia zabezpečí aspoň „prežitie“), dúfať vo vysokú úspešnosť svojich projektov vo vzťahu k unijným fondom – a v prípade extrémnych problémov si aj požičiavať.

## 2.9 Ako si predstavujeme spoluprácu mestskej a prímestskej verejnej hromadnej prepravy osôb a zapojenie MHD do IDS KSK?

*Maximálna možná koordinácia až integrácia verejnej hromadnej dopravy* na území mesta a v jeho okolí *je veľmi žiadúca*. Účelom je, aby cestujúci všetku verejnú hromadnú dopravu v regióne vnímal ako 1 celok. Najdôležitejšími prvkami „IDS“ by podľa mňa mali byť:

- Nadväznosť cestovných poriadkov – stanovenie základných spojov (v podmienkach Košíc určite spoje na zmeny do a zo železniarní), na nich nadväzujúcich prípojov, ostatných účelových spojov s časovou viazanosťou, od toho odvodené vzorové polohy vybraných taktových a intervalových liniek, časová koordinácia súbežných spojov, iné prestupy a podobne.
- Optimálne pešie väzby medzi stanovišťami jednotlivých dopravcov v spoločných staniach a zastávkach (horizontálna a vertikálna vzdialenosť, fyzické a optické prekážky, križovania frekventovaných dopravných trás, spoločné odchodové stanovištia pre rovnaké smery a pod.).
- Prehodnotenie počtu a umiestnenia staníc a zastávok prímestskej dopravy na území mesta a mierne zvýšenie ich počtu (v podmienkach Košíc najmä žel. zastávka pri Tesco Extra, ale napr. aj autobusová zastávka na Sečovskej pri odpočívadle kvôli prestupu od Sadov n. T.).
- Čím jednoduchšia a čím „spoločnejšia“ tarifa. Optimálnym riešením je úplne jednotná prestopná tarifa s jednotnými prepravnými dokladmi platnými u všetkých zúčastnených dopravcov, s bezpásmovými krátkodobými lístkami odstupňovanými podľa limitu času cesty a s predplatnými lístkami odstupňovanými po pásmach (v podmienkach Košíc a ich okolia stačia pásma formou centrálného „mestského“ kruhu a nadväzujúcich medzikruží).
- Analogicky čo najjednoduchšie prepravné podmienky (pre železnicu vzhľadom na iné priestorové možnosti v časti staníc a vlakov a z iných dôvodov zrejme s nejakými výnimkami).
- Minimalizácia neúčelného súbehu trás liniek rozličných dopravných módov s miernym tlakom na preferenciu koľajovej dopravy – ale len tak, aby táto nebola na úkor kvality služieb verejnej hromadnej dopravy v regióne ako celku. Princípy v tomto smere som uviedol vyššie.
- V opodstatnených prípadoch presahy „záujmových území“ mestských a prímestských dopravcov (ale pri zachovaní jednotného linkového systému dopravnej obsluhy).
- Čo najjednoduchšie umiestnenie dopravných informácií pre cestujúcich – stanice a zastávky, vozidlá, predpredajné a informačné miesta, web, masovokomunikačné médiá atď. – a čo najjednoduchšia forma a vizuál týchto informácií.

*Dobre nastavená koordinácia až integrácia mestskej a prímestskej dopravy môže priniesť určitý pozitívny efekt tak v oblasti nákladov* (zrušenie protismerných prepráv, minimalizácia nežiadúcich súbehov) ako *aj v oblasti výnosov* (vyššia atraktivita pre cestujúcich vďaka jednoduchšiemu, „jednodokladovému“ a vôbec zladenejšiemu cestovaniu) *a preto je veľmi potrebná*.

*Tieto efekty však netreba preceňovať*, ako sa to bežne robí – *potenciál prínosov nie je až taký vysoký*. Prívetké očakávania môžu priniesť prívetké sklamanie.

*DPMK rozhodne nie je proti koordinácii a integrácii v mestskej a regionálnej doprave*. Sme však toho názoru, že väčšina doterajších pokusov v tomto smere sa vybrala nesprávnou cestou. My však cestu nevidíme v ambiciózných veľkých projektoch s obrovskými nákladmi a spornými užitočnými efektmi („vlakoelektricky“ kombinujúce mestskú a prímestskú koľajovú dopravu bez reálne napočítaných prepravných prúdov a navyiac so spornými trasami po meste, niekoľko veľkých „terminálov IDS“ s predimenzovaným vybavením) doprevádzaných inými negatívnymi tendenciami (snaha nahnať cestujúcich na koľajovú dopravu aj za zhoršenia kvality prepravy + najprv zriadenie „organizátora IDS“ a delegovanie právomocí naň a až potom prvé integračné kroky), ale naopak v „mravčej“ každodennej práci na zblížovaní dopravných módov a dopravcov.

Na záver si dovoľím rečnícku otázku:

*Ak je trasový presah liniek mestskej a prímestskej dopravy* (základná myšlienka „Projektu IKD“) *takou obrovskou výhodou* (pretože odstráni časť prestupov v hlavnej stanici – všetko ostatné sú už potom len a len nevýhody), *prečo tento presah už desaťročia nefunguje u autobusovej dopravy*, kde tomu žiadne technické prekážky nebránia?

Odpoveď je jednoduchá: No asi *preto, lebo táto výhoda nie je nijako podstatná*. Cestujúci oveľa radšej prestúpi vo frekventovanom uzle v meste, ako by mal prestupovať napr. potme na odľahlom mieste bez služieb, s minimálnou frekvenciou spojov, vystavený poveternostným vplyvom a riziku prepadnutia z prímestského vlaku na prípojný autobus alebo naopak a trpnúť, že čo urobí, ak mu jeho prestup nevyjde. Takýto prístup je podľa mňa priamym posielaním cestujúcich do áut.

### 3 Záver

V príspevku som prítomných účastníkov konferencie a čitateľov zborníka chcel stručne informovať o aktuálnej situácii MHD v Košiciach z viacerých hľadísk a o názoroch DPMK, a.s. ohľadne jej vývoja v najbližšom období vrátane perspektívy zásadnejšej koordinácie až integrácie mestskej a prímestskej dopravy v Košiciach a v ich bezprostrednom okolí.

Myslím si, že pohľad dopravcu síce má oproti pohľadu verejnej správy resp. špecializovaných inštitúcií určité obmedzenia, na druhej strane rozhodne viac vychádza z poznania praxe.

Ďakujem za pozornosť.

### Informácia o autorovi

Ing. Juraj Hrehorčák pracuje v DPMK, a.s. od 1. 3. 2011 ako riaditeľ logistiky a nákupu a od 1. 1. 2012 ako generálny riaditeľ. Od 1. 3. 2011 je členom predstavenstva a.s. a jeho podpredsedom.

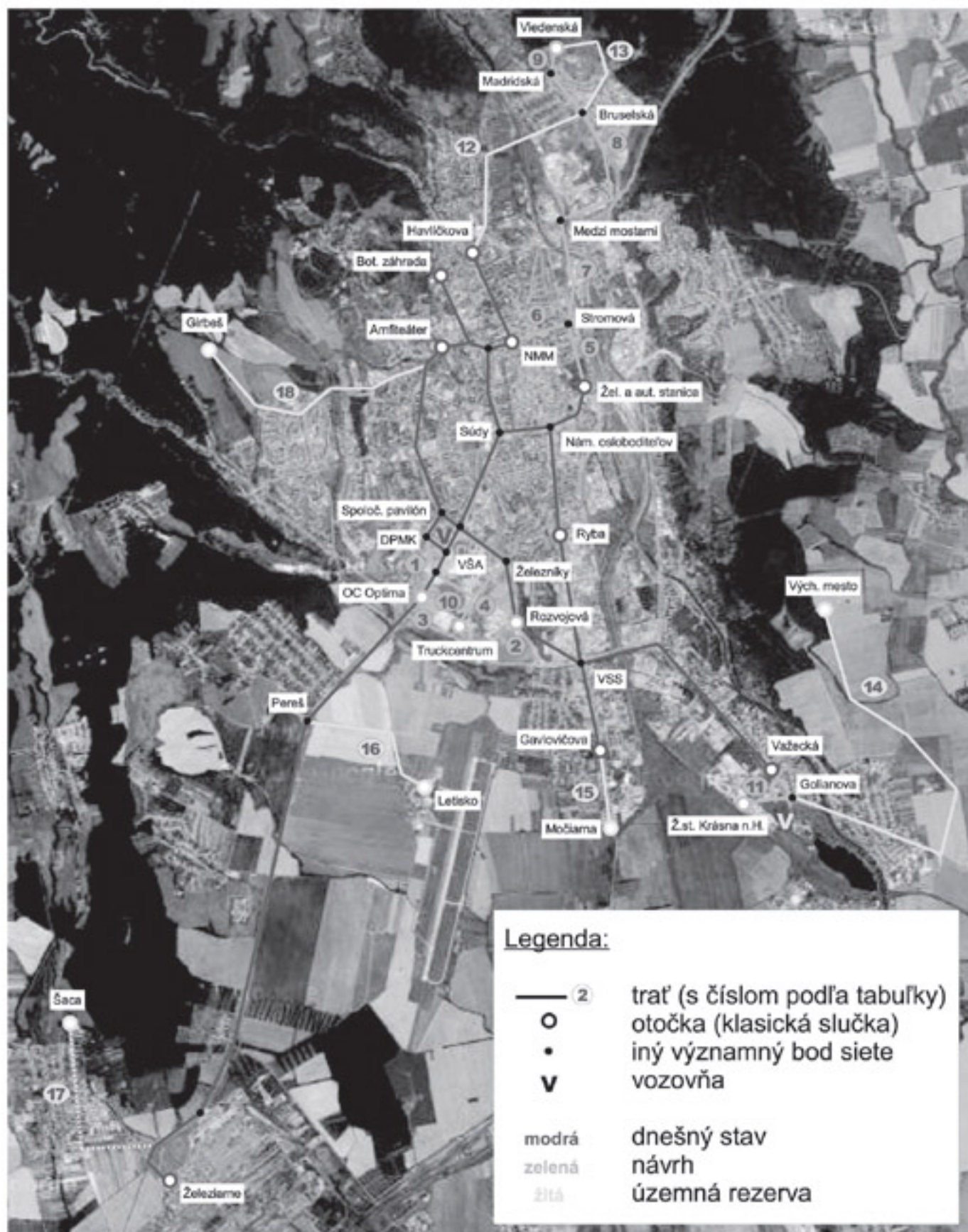
Kontakt:

Ing. Juraj Hrehorčák, Dopravný podnik mesta Košice, a.s., Bardejovská 6, 043 29 Košice, SR; [dpmk@dpmk.sk](mailto:dpmk@dpmk.sk) alebo [juraj.hrehorcak@dpmk.sk](mailto:juraj.hrehorcak@dpmk.sk).

### Grafická príloha:

Električkové trate v Košiciach – stav, návrh, územná rezerva

## Električkové trate v Košiciach – stav, návrh, územná rezerva







## Retrospektívna analýza dopravného zaťaženia komunikačného systému mesta Košice

Retrospect analysis of road network traffic load in city Kosice

BRIGITA SALAIOVÁ

### Abstract

*The traffic load of road network in Košice during the last 25 years are analyzed and evaluated in the paper. The influence of economical changes on these characteristics is pointed out and the trends of further development are discussed with aim to use them in transportation planning - modeling of road network.*

**Keywords:** road network, traffic volume, through traffic

### 1 Úvod

Pre rozhodovanie o návrhu, štruktúre komunikačnej siete sídla zachovaním jej environmentálnej kapacity a jej trvalo udržateľného rozvoja je nevyhnutné vypracovanie čo najpresnejšej prognózy dopravy. Nezastupiteľné miesto pri jej vypracovaní má analýza súčasného dopravného zaťaženia v kontexte jeho doterajšieho vývoja. Prvotným zdrojom informácií o dopravnom zaťažení existujúcej komunikačnej siete sú pravidelne sa opakujúce celoštátne dopravné prieskumy intenzity (zaťaženia) komunikácií. Z nich však vieme, ako je všeobecne známe, získať len niektoré základné charakteristiky o cestnej automobilovej doprave, ktoré poskytujú informácie o zaťažení už existujúcich komunikácií s ich terajšou dopravnou funkciou. Pre potreby plánovania a návrhu komunikačného systému mesta sú však nepostačujúce. Je preto nevyhnutné celoštátne sčítania dopravy doplniť ďalšími dopravnými prieskumami, z ktorých by bolo možné chýbajúce charakteristiky získať. Ide o objem, podiel a smerovanie vonkajšej dopravy (zdrojovej, cieľovej, tranzitnej), objem, podiel a smerovanie vnútornej dopravy (prepravné vzťahy medzi okrskami, atraktivitu mesta pre cudzie vozidlá a ďalšie špeciálne charakteristiky (nehodovosť, exhaláty, vibrácie, hluk, a pod.).

K nim pre následný výpočet prognózy sú potrebné aj štrukturálne charakteristiky, najčastejšie počet obyvateľov, pracovných príležitostí a pod., v závislosti od použitej metódy výpočtu [1].

Cieľom tohto príspevku je sumarizácia a analýza niektorých vybraných charakteristik - ich vývoja v čase - na základe dlhodobých dopravných prieskumov na pracovisku autorky.

### 2 Analýza dopravného zaťaženia komunikačnej siete mesta Košice

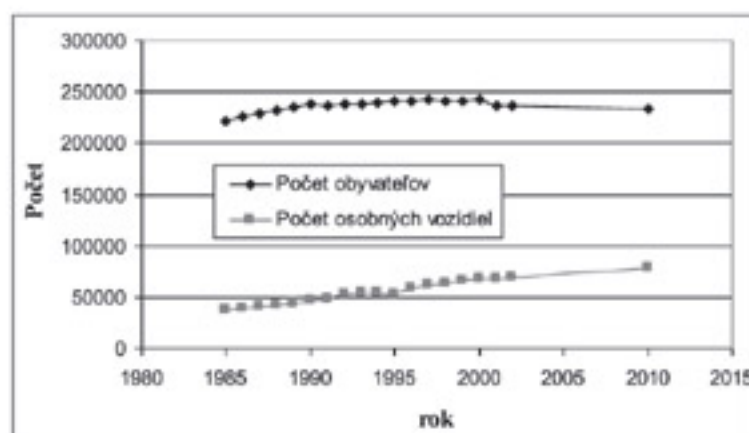
Z uskutočnených dopravných prieskumov je ďalej analyzovaná doprava na vstupoch do mesta - teda vonkajšia doprava, ktorá má vo vzťahu k návrhu komunikačného systému mesta rozhodujúcu úlohu.

#### 2.1 Vybrané ukazovatele v Košiciach - vývoj (vybrané roky)

Vybrané ukazovatele sú sledované a evidované ÚHA mesta Košice. Vzhľadom na cieľ tohto článku je vybrané obdobie od r. 1985 do r. 2010 t.j. obdobie 25 rokov, aby bolo zachytené obdobie pred r. 1989 a po ňom a bolo tak možné posúdiť prípadný vplyv hospodárskych zmien v SR na tieto charakteristiky. Pre vybrané roky s výpočtom 25-ročného indexu nárastu sú uvedené v *tabuľke 1* a graficky na *obrázku 1*.

*Tabuľka 1 Vybrané ukazovatele rozvoja mesta Košice*

Ukazovateľ	Rok					Index 2010/1985
	1985	1990	1995	2000	2010	
Počet obyvateľov	222 006	238 454	240 915	242 080	234 237	1,05
Počet motorových vozidiel	50 069	58 926	71 212	76 210	-	-
Počet osobných vozidiel	37 604	46 375	52 277	67 250	78 847	2,10



*Obrázok 1 Vývoj počtu obyvateľov a počtu osobných vozidiel*

## 2.2 Intenzity dopravy

Základnými charakteristikami popisujúcimi dopravné zaťaženie komunikačného systému mesta sú intenzity dopravy a skladba dopravných prúdov. V *tabuľke 2* sú uvedené hodnoty RPDÍ na vybraných vstupných profiloch do mesta (na radiálach) za obdobie od r. 1985 do r. 2010.

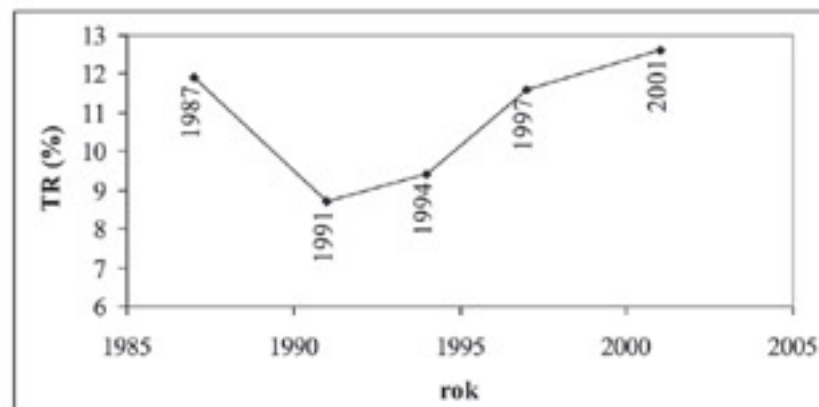
*Tabuľka 2 Intenzity dopravy na vstupoch mesta Košice*

Cesta	Sčítací úsek	RPDÍ (voz./24h)					
		r. 1985	r. 1990	r. 1995	r. 2000	r. 2005	r. 2010
I/68	00229	5 866	7 120	9 658	14 858	16 991	23 653
I/50	00238	4 482	5 693	7 044	12 913	11 910	15 908
II/552	02548	2 314	2 902	4 069	6 378	6 263	-
I/68	02058	3 259	4 158	3 902	5 556	7 414	12 001
I/50	00619	4 385	5460	6 689	11 654	14 049	12 548
II/548	02158	1 770	2 091	2 043	3 354	3 798	-
II/547	02043	3 013	3 095	3 296	4 736	6 036	-
III/5472	03258	1 699	1 974	1 867	2 574	3 327	-
II/50192	03998	1 319	2 280	2 929	4 106	-	-

V roku 2010, žiaľ, sčítanie na komunikáciách v meste nebolo uskutočnené. Skody môžu byť v súvislosti s investičnou činnosťou v cestnej doprave, ktorá vychádza z prognózy dopravy významné.

### 2.3 Tranzitná doprava

Vývoj tranzitnej dopravy je znázornený na obrázku 2.



Obrázok 2 Vývoj tranzitnej dopravy v Košiciach

### 2.4 Diaľkovosť jász automobilovej dopravy

Keďže prieskum diaľkovosti jász bol vyhodnotený v minulosti len pri DP v roku 1991, v tabuľke 3 je urobené porovnanie s týmto, to znamená, vidíme z nej vývoj diaľkovosti jász za obdobie 10 rokov, pričom  $D_u$  je diaľkovosť jász tzv. úplného súboru, t.j. všetkých vozidiel, zachytených v sledovanom profile cesty a  $D_n$  je diaľkovosť súboru, z ktorého sú vyňaté vozidlá domáce, t.j. vozidlá z okresu Košice a Košice - okolie, aby bolo možné posúdiť aj atraktivitu mesta pre cudzie vozidlá. Výsledky sú v tabuľke 3.

Tabuľka 3

Trieda cesty	Priemerná diaľkovosť jász r. 1991/r. 2001 (km)	
	$D_u$	$D_n$
I.	80/60	149/92
II.	45/40	109/56
III.	21/22	58/58

### 3 Zhodnotenie vývoja dopravného zaťaženia - vybrané charakteristiky

Z retrospektívneho hodnotenia na základe čiastkových analýz sledovaných charakteristík, uvedených v jednotlivých kapitolách článku (podrobnejšie [2,3]) možno za najdôležitejšie pre výpočet prognózy dopravy a následný návrh komunikačného systému mesta Košice považovať nasledovné závery:

- z hľadiska celkového zaťaženia vstupných radiál:
  - na väčšine vstupných radiálach je v priebehu času (r. 1985 ÷ 2010) evidentný zvýšený nárast intenzít dopravy,
  - najzaťaženejšími vstupnými radiálami sú vstup na ceste I/68 - vstup od Prešova a I/50 vstup od Michaloviec,

- z hľadiska diaľkovosti jazd:
  - diaľkovosť jazd sa v priebehu času nezmenila výrazne, len mierne a nemožno vysloviť žiadne konkrétne závislosti,
- z hľadiska podielu tranzitnej dopravy:
  - podiel tranzitnej dopravy (pre všetky radiály spolu) v priebehu času kolíše v rozmedzí 0,7 ÷ 3,2 % medzi jednotlivými DP. Na jednotlivých vstupoch si v priebehu času zachováva stabilitu, len na ceste I/68 vstup zo Sene a vstupe z Myslavy pozorujeme takmer 2-násobný nárast,
  - celkovo je podiel tranzitnej dopravy vo všetkých sledovaných rokoch pomerne nízky, čo svedčí o významnej atraktivite mesta - prevláda vonkajšia doprava cieľová/zdrojová,
  - najvyšší podiel tranzitnej dopravy bol zistený v r. 2001 - je predpoklad, že s atraktivitou mesta bude podiel tranzitnej dopravy narastať len mierne, resp. zostane zachovaný,
  - v smerovaní tranzitnej dopravy prevláda ťah PO - RV a MI - RV.

#### 4 Záver

Z uvedeného vyplýva, že pre efektívny návrh komunikačného systému mesta sú údaje o vonkajšej doprave - zaťažení radiál a prietahov nevyhnutné. Tieto je však, aj vzhľadom na uvedené vyššie, potrebné doplniť o údaje o fungovaní vnútornej dopravy v meste. Ich získanie je technicky aj finančne veľmi náročné, avšak výsledky by boli veľkým prínosom a pre vypracovanie prognózy dopravy nevyhnutné. V článku je cielene poukázané na to, že neuskutočnenie prieskumu má za následok „prázdne políčka“ v tabuľkách, čo pre dopravného inžiniera a návrh komunikačného systému znamená obrovský problém. Tieto hodnoty sa už ničím nedajú nahradiť a ich absencia môže mať vážne následky pre rozvoj cestnej siete mesta.

#### PodĎakovanie

Výskum bol realizovaný v rámci projektu NFP 26220220051 „Vývoj progresívnych technológií zužitkovania vybraných odpadov v cestnom staviteľstve“ podporovaného zo štrukturálnych fondov Európskej únie. Príspevok vznikol v rámci Centra spolupráce, podporovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SUSPP-0013-09 a podnikateľskými subjektmi Inžinierske stavby a EUROVIA SK.

#### Referencie

- [1] Salaiová, B.: Dopravno-technické parametre pozemných komunikácií, TU v Košiciach, 2008
- [2] Salaiová, B., Mandula, J.: Smerový dopravný prieskum „Košice 2001“. EDOS Prešov, 2002
- [3] Salaiová, B., Mandula, J.: Smerový dopravný prieskum v Košiciach. Správa k ZoD 59/2003. TU v Košiciach, Stavebná fakulta, Košice, 2003

#### Informácie o autorovi

doc. Ing. Brigita Salaiová, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, ÚIS, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, Slovenská republika, brigita.salaiova@tuke.sk

## Doprava a územný plán mesta Košice

MARTIN JERGUŠ, MATÚŠ ČLOVIEČEK

### Abstract

*The best way to describe the phenomenon of city is probably to compare it to a living organism. Similarly to a living form, whose tissue is interwoven with vessels filled with blood, an urban tissue is interwoven with streets filled with traffic. Urban transportation has many levels and goals. It supplies the city and its inhabitants with goods, serves as a mean for reaching local resources, commuting to work, free-time activities etc. These types of transportation are being fulfilled mainly by motorized vehicles. But there is also a special kind of transportation which is mainly done by human force and is in its form a goal rather than a mean. It includes sport activities connected with urban recreation, city walks or commuting to work by bike. While modern cities are trying to minimize the first motorized group of transportation types in the effort making their own functioning more effective, it has been proved that supporting the other unmotorized group of transportation types is in the interest of planning and developing a sustainable city and community, as those types of transportation serve the enhancement of social interaction and therefore strengthen the innovative potential of the city.*

Keywords: traffic, work, living, relax, pedestrians, cyclists

### Motto:

*Iba mestá, ktoré minimalizujú potrebné dodávky energie zvonka prežijú budúcu energetickú krízu. Preto potrebujeme prioritizovať peších, zvýšiť používanie bicyklov a uprednostniť MHD pred individuálnymi mechanickými prostriedkami dopravy. Hoci každý súhlasí, že obstaranie MHD je najdôležitejším aspektom plánovania dopravy, obrovské prostriedky sa vynakladajú hlavne na podporu individuálnej dopravy, ktorá navyše nezabezpečuje blaho väčšiny obyvateľov. Stručne a jasne, hoci je zmena paradigmy nevyhnutná, je ťažká. Hermann Knoflacher, Profesor a vedúci Inštitútu pre dopravu a dopravné inžinierstvo, TU Viedeň [1]*

## 1. Úvod

Historické jadro mesta Košice, založené v 12.-13. storočí [2] slúži doprave už 800 rokov. Dokázalo sa postupne prispôbiť novým a novým nárokom naň kladeným. Od začiatku bolo prioritne riešené pre peších a pomaly sa pohybujúce nemotorové vozidlá. S rozvojom automobilov bola ohrozená aj historická štruktúra, našťastie zásahy sa ho dotkli len okrajovo. Je zaujímavé, že hlavná ulica, ktorej uličná čiara sa ustálila niekedy pred 500 rokmi zniesla aj takmer 100 rokov automobilovej dopravy, kým sa stala znovu doménou peších a bezmotorových vehiklov. Po období nadšenia pre techniku a stroje, dnes ľudia zmenou životných podmienok a ubudnutím fyzicky náročnej práce, znovuobjavujú čaro pohybu, zabezpečovaného vlastnou silou.

## 2. Od minulosti k dnešku

Územné plánovanie mesta v jeho začiatkoch nemáme doložené, na základe poznania vývoja jednotlivých ulíc sa však domnievame, že od začiatku existoval určitý plán, predovšetkým diktovaný obrannými potrebami mesta a tiež zabezpečením základnej infraštruktúry. Ekonomické základy pre rozvoj mesta boli splnené jeho situovaním na historickej obchodnej ceste [3] spájajúcej Balkán s krajinami okolo Baltického mora. Lokálne podmienky pre život a rozvoj mesta umožnilo vhodne zvolené situovanie mesta v závere Košickej kotliny, chránenej lesmi od severu pred nepriaznivými vetrami, v strede dolnej terasy Hornádu, cez ktorú Čermeľský potok pretekal. Pravdepodobne zmenami jeho koryta sa vyvinula pre usídlenie vhodná situácia s možnosťou usadenia sa na miernej vyvýšenine so súčasnou výbornou dostupnosťou vody pre hospodárske účely aj dostatkom vody v studniach kopaných do štrkových nánosov Hornádu. Nepochybne naši predkovia dokázali priaznivú morfológiu terénu ešte podporiť umelými zásahmi, najmä pri opevňovaní mesta. Tok Čermeľského potoka bol vtedajšími technickými prostriedkami zvládnuteľný a obyvatelia mesta ho mohli po celý čas aktívne regulovať a upravovať tak, aby čo najlepšie vyhovoval ich potrebám. Významný vplyv na urbanizmus mali v stredoveku vojensko-strategické ciele, ktoré sa fyzicky prejavili najmä výstavbou hradieb, brán, veží ale aj zákazom výstavby pred hradbami. Tým sa prirodzene vymedzovali koridory, ktoré sú v zástavbe badateľné dodnes. Z východnej strany pomáhal chrániť mesto Hornád, ktorý tu meandroval a často zaplavoval priľahlé územie, takže mesto si od neho udržiavalo odstup a jeho potenciál využívalo pomocou Mlynského náhonu, ktorý bol ľahšie regulovateľný.

K dnešnej podobe sa územné plánovanie v Košiciach začalo približovať po definitívnej strate významu fortifikácie v 2. polovici 19. storočia. Na mapách z r. 1912 už vidíme navrhovanú zástavbu „glacis“, vynechaného priestoru z vonkajšej strany hradieb, priestor dnešnej Moyzesovej, Hviezdoslavovej ulice a ich okolia. Predmestia tu už existovali, prízemná zástavba dedinského typu v okolí Festivalového námestia, Huštáky na juhozápade ako i Štúrova a námestie Osloboditeľov. Charakter urbanistickej štruktúry mesta sa odvíja od vynikajúco zvoleného umiestnenia mesta v krajine i jeho základnej schémy tzv. zlatého kríža, ktorý tvorí Hlavná, Alžbetina a Mlynská ulica. Obkolesuje ich veniec paralelných ulíc, ktoré sa postupne smerom k vonkajšiemu okraju, definovanému v minulosti hradbami, v pôdoryse zaokrúhľujú. Dnes by sme povedali, že mesto bolo „udržateľné“, hlavnú, severojužnú os tvorila – historická obchodná cesta, lemovaná Čermeľským potokom, ktorý zabezpečoval úžitkovú vodu, kanalizáciu i obranu mesta súčasne. Hradby obkolesujúce mesto zaoblili jeho obvod a prirodzene vymedzili priestor pre 1. mestský okruh, podobne ako sa to udialo aj v iných mestách, napr. Bratislava alebo Trnava. Je nespornou zásluhou neskorších urbanistov, že dokázali tento zárodok radiálno-okružného dopravného systému plynulo rozvinúť a nadviazať na historickú zástavbu nekonfliktne, predovšetkým v dobe prudkého rozmachu Košíc v 2. polovici 20. storočia. Aké ideálne miesto na vznik mesta bolo zvolené, vidno aj z faktu, že na prírodné obmedzenia staviteľia narazili vo väčšej miere až po 800 rokoch. Okrem Hornádu, ktorý vymedzoval



Obrázok 1 tvz. Ottov plán Košíc z roku 1856

východné hranice mesta od nepamäti je to v súčasnosti Baňa Bankov, zosuvné svahy Heringeša, lesopark. Pravidelnosť radiálno okružného systému deformujú aj postupne budované dopravné systémy nezávislé na meste ako železnica, 4-prúdová obchvatová komunikácia Šaca, Červený rak, Prešovská a stále významnejšie letisko a letecká doprava s náletovými kuželmi zasahujúcimi celé mesto.

### 3. Súčasnosť

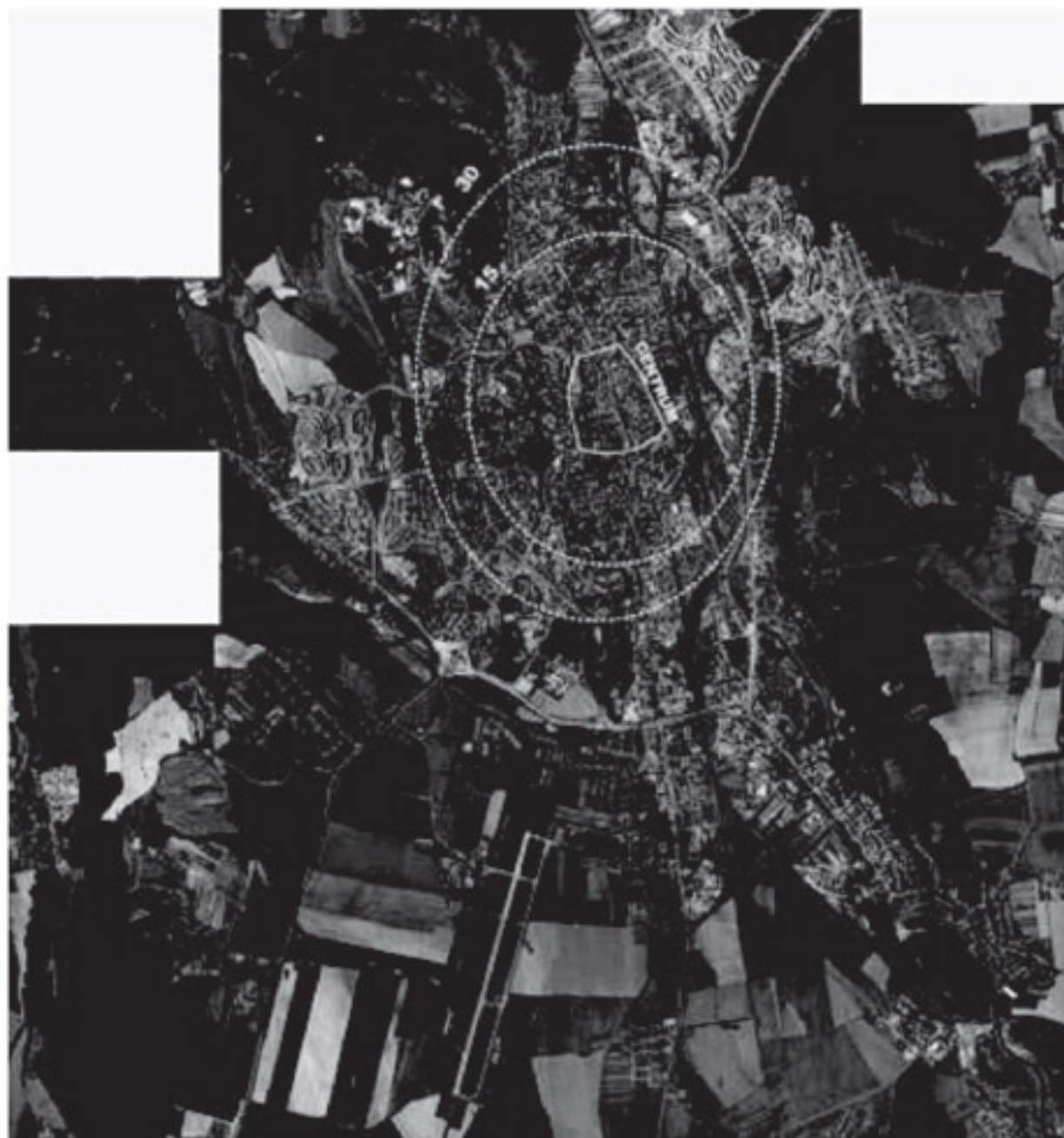
Posilnením kvartérnej sféry ekonomiky stále viac ľudí v Košiciach pociťuje potrebu aktívneho relaxu a odbúrania stresu fyzickou aktivitou. Košice majú z viacerých hľadísk výborné predpoklady na rozvoj nemotorovej dopravy. Svojou veľkosťou a relatívne súmerným usporiadaním umožňujú dosiahnuť za 15 min. pešieho pohybu celé širšie centrum, teda 1. okruh obytných zón obkolesujúci stred mesta: Letná, Kuzmányho, Juh. Do 30 min. pešej chôdze sa dá dostať k 2. okruhu: Sever, Terasa, Železníky. Čo je takmer polovica kompaktného mesta (nezahŕňajúc externality ako Kavečany a Šaca).

KVP, Dargovských hrdinov, Ťahanovce, Jazero sú ideálne dostupné na bicykli, alebo v kombinácii pešej a mestskej hromadnej dopravy. Chrbticou cyklistickej dopravy sa logicky stane po dobudovaní protipovodňových úprav breh Hornádu, ktorý bezbariérový a v prírodnej scenérii

spája sever a juh mesta, v dĺžke zhruba 10 km, t.j. cca 30 min. cyklistickej jazdy rekreačným tempom 20km/h.

Doprava je segmentom, ktorý v bežnom živote najviac zaťažuje ekonomiku miest. Je preukázané, že pokiaľ zástavba rodinných domov (v pomere Košíc je hustota obyvateľov v takýchto štruktúrach 30-50 ob./ha) presiahne kritickú hranicu, financovanie spoločnej infraštruktúry a služieb sa stane pre obyvateľov neudržateľné. [4] Táto hranica je prirodzene rôzna pre rôzne mestá, záleží nielen od usporiadania mesta ale aj od príjmov obyvateľov, ekonomickej výkonnosti mesta, historických daností a v neposlednom rade aj miestnych zvykov a mentality. Za efektívnu urbanistickú štruktúru sa považuje zmiešaná polycentrická hierarchická zástavba, zahusťujúca sa smerom k lokálnym centráram. Efektívnu MHD je možné zriadiť od hustoty 150 ob./ha. Košice majú v porovnaní s európskymi mestami, z hľadiska urbanistickej ekonómie výrazne výhodný pomer bývania v bytových a rodinných domoch. Je pochopiteľné, že po rokoch rozvoja predovšetkým sídliskového bývania má predovšetkým bohatšia časť obyvateľstva snahu presťahovať sa do rodinného domu. Je však našou úlohou odhadnúť správnu mieru, resp. definovať pravidlá udržateľného rozvoja mesta tak, aby naši potomkovia nedoplácali na naše neuvážené rozhodnutia. Každá rozvíjajúca sa lokalita má mať preto zabezpečenú v primeranej dostupnosti linku MHD ako aj možnosť základnej vybavenosti. Väčšina developerov si tieto súvislosti už uvedomuje a snaží sa vo svojom koncepte o primeraný mix bytových a rodinných domov. K základným atribútom súčasného urbanizmu patria aj primerané verejné priestory, žiaľ táto požiadavka sa v dnešnej neľahkej ekonomickej situácii len ťažko presadzuje, jednotlivci aj komunity v novovznikajúcich štvrtiach nemajú veľkorysosť našich predkov, ktorí dokázali Hlavnú ulicu dimenzovať tak, že postačuje ako centrálny verejný priestor aj po niekoľkých storočiach. Je pravda, že častokrát komunikácie v odľahlejších štvrtiach budú slúžiť len pre svojich bezprostredných obyvateľov, ale prehnaná snaha ich profil a „spoločné“ statky minimalizovať sa nám v krátkej budúcnosti vypomstí aj v technickej aj v duchovnej rovine. Údržba komunikácií a infraštruktúry v takýchto priestorovo nedostatočných podmienkach bude v konečnom dôsledku drahšia a časom bude potrebné profil rozšíriť, čo spôsobí dodatočné, vyššie náklady. Tie bude však znášať už ďalšia generácia. Horšia je duchovná ujma, nemožnosť stretávať sa na námestí obmedzuje možnosti vzniku komunity ľudí, strata hierarchizácie ulíc (napr. Krásna Na Hore, Pereš, Vyšný Lorinčík) spôsobuje ťažšiu orientáciu. Akoby sme si niesli so sebou bremeno našich sídlisk a ďalej sa dožadovali prespávania v „nocľahárňach“, len tentokrát v luxusnejšom obale. Monofunkčné sídliská rodinných domov bez verejných priestranstiev a vybavenosti sa môžu stať rovnakou urbanistickou hrozbou ako boli v minulosti sídliská bez vybavenosti. Tie sídliská však mali na vybavenosť rezervované plochy a za posledných 20 rokov sa v tejto oblasti mnohé dobehlo. Aj keď bytová výstavba zaostáva za výstavbou rodinných domov, masívne sa investuje do rekonštrukcií bytových domov. Veľké množstvo bytov prechádza výmenou podláh, kúpeľní a wc, okien a balkónov ale aj spoločných priestorov, postupne sa vymieňa domová infraštruktúra, rekonštruujú sa strechy a zateplujú sa fasády. Úlohou samosprávy je podporiť atraktivitu sídlisk dobudovaním verejných priestorov, parkov a námestí, s prihliadnutím na rozvoj pešej a cyklistickej dopravy, rekreácie a oddychu priamo na sídlisku.





*Obrázok 2 Ortofotomapa s vyznačením pešej dostupnosti*

#### **4. Budúcnosť**

Ako vidíme z predchádzajúceho textu, urbanizmus a doprava sú navzájom silno previazané a ovplyvňujúce sa fenomény. Dobrý životný štýl, ktorý napomáha vzniku zdravej komunity so silnými medziľudskými väzbami si vyžaduje dobrý urbanizmus, s podmienkami pre rozvoj všetkých sociálnych skupín obyvateľov a ich základných životných podmienok pre prácu, bývanie i rekreáciu. Následne sa v takomto urbanizme prirodzene rozvíja doprava, ktorá nemá negatívny vplyv na obyvateľov územia. Vhodným urbanistickým riešením je možné zmenšiť

nároky na presun ľudí, cieľom je poskytnúť im možnosti uspokojovania čo najviac potrieb v ich najbližšom okolí. Oproti minulosti sa stále väčšia časť ľudskej práce deje vo sfére služieb, vedy, výskumu. Táto zmena nám umožňuje presadzovať polyfunkčné využitie územia, kde ľudia pracujú, bývajú aj sa rekreujú a dopravné systémy s nízkymi rýchlosťami, umožňujú blízku koexistenciu áut, bicyklov aj peších. Vhodným urbanizmom môžeme najprv zrovnoprávniť, neskôr preferovať mestskú hromadnú dopravu oproti individuálnej, ktorá si zachová výhody len v špecifických životných situáciách. Doplnenie siete peších a cyklistických cestičiek a ich previazanie s biokoridormi a zeleňou považujeme za najaktuálnejšiu úlohu.

Zdroje:

- [1] KNOFLACHER, H.: From Myth to Science In: Seminar Transport for Liveable Cities, (Nov., 2007, India),  
[http://www.india-seminar.com/2007/579/579\\_hermann\\_knoflacher.htm](http://www.india-seminar.com/2007/579/579_hermann_knoflacher.htm)
- [2] VEREJNÁ KNIŽNICA J. BOCCATIA V KOŠICIACH: Zaujímavé letopočty z dejín mesta (1996),  
<http://www.vkjb.sk/File/dejinyKE.pdf>
- [3] MESTO KOŠICE: Košice v širších dopravných vzťahoch, Cestná doprava  
[http://www.kosice.sk/clanok.php?file=info\\_basic\\_doprava\\_rozv.htm](http://www.kosice.sk/clanok.php?file=info_basic_doprava_rozv.htm)
- [4] VITKOVÁ, E.: Urbanistická ekonómia, STU 2001, str. 63, obr. 22 Hustota zástavby a úspora plôch

### Informácia o autoroch:

**Ing. arch. Martin Jerguš**, graduoval na FA STU Bratislava v 1990, Do roku 1997 súkromná architektonická prax, od r. 1997 pracuje na ÚHA mesta Košice, v súčasnosti ako zástupca hl. architekta, spoluautor projektu Rekonštrukcia Hlavnej, Alžbetinej, Mlynskej ul. v Košiciach, Rekonštrukcia d. č. 21 a 23 na Alžbetinej ul., Rekonštrukcia nám. Šaca, Rekonštrukcia nám. Spišské Vlchy, viacero menších projektov verejných priestranstiev. Účastník medzinárodných projektov Urbanitas, Retina, PeriUrban.

**Ing. arch. Matúš Človeček**, graduoval na Fakulte umení TU Košice v roku 2006, počas štúdia absolvoval v rámci programu Erasmus 1 semester na FA TU Graz, do roku 2010 súkromná prax a subdodávateľská prax pre rôzne ateliéry, od roku 2010 pracuje na ÚHA mesta Košice ako referent územného plánovania, autor projektu SPOT Brigádnická, laureát Grand Prix Forum Mondial des Jeunes Architectes v roku 2009, účastník programu cezhraničnej spolupráce v rámci Interreg 4 - SufalNet4EU

## Zmeny dopravného správania sa vo veľkých aglomeráciách Change in usage of cars in big urban areas

MÁRIA KOCIANOVÁ

### Abstract

*Road network – functions of traffic in the area – traffic volumes. Changes of functions – changes of traffic volumes – choice of car users. New traffic generated by new investments.*

**Keywords:** regional disparities, road network, traffic volumes

### Rozvoj dopravnej infraštruktúry

Rýchly sociálno-ekonomický vývoj prináša čoraz silnejší tlak na dopravu ako službu obyvateľom a zároveň na jednu z podmienok rozvoja územia. Práve doprava do značnej miery reflektuje vývojové zmeny v nárokoch a v hodnotení. Cenovo dostupná a trvalo udržateľná doprava pre všetkých umožňuje prístup k zamestnaniu, trhu a vzdelaniu. Takáto doprava umožňuje stabilný ekonomický rozvoj, prístup ku zdravotným, kultúrnym a ďalším službám. Spolu s rozvojom spoločnosti rastú požiadavky na mobilitu a dostupnosť dopravy. Súčasnosť ukazuje, že existuje závislosť medzi dopravnou infraštruktúrou a rozvojom územia. Na európskom kontinente sa postupne vytvára územie bez hraníc. Slobodný pohyb osôb, tovarov, služieb a kapitálu je umožnený v čoraz širšom priestore. S tým súvisí aj očakávaný rast výroby, investícií a obchodu a samozrejme vysoké nároky na dopravný systém, jeho kvalitu, spoľahlivosť a bezpečnosť.

Ekonomický a hospodársky vývoj sa odráža okrem iného aj v náraste počtu motorových vozidiel a v ich využívaní. Slovensko ešte stále v priemere nedosahuje stupeň automobilizácie vyspelých európskych krajín, napriek tomu stupeň automobilizácie narástol. V roku 2012 bolo na Slovensku evidovaných takmer ako 1 800 000 osobných vozidiel. V súčasnosti presahuje stupeň automobilizácie hodnotu 325 OA/1000 obyv. Neustále rastie využívanie individuálnej automobilovej dopravy oproti hromadnej doprave. Zároveň nastali zmeny v štruktúre motorového parku, zvyšuje sa podiel osobných automobilov a medzi nimi firemných automobilov a znižuje sa priemerný vek vozidiel. Zmeny v spôsobe života a v kvalite motorového parku sa odrážajú aj v obsadenosti vozidiel na cestách, kedy sa výrazne zvyšuje podiel vozidiel iba s vodičom a jedným cestujúcim. Tieto fakty sú spôsobené vyšším komfortom, pohodlím a lepšou dostupnosťou územia, ktoré individuálna automobilová doprava poskytuje. Kvalitnejší motorový park si zároveň vyžaduje kvalitnejšiu cestnú sieť. Z toho vzniká potreba zahusťovania najmä cestnej siete poskytujúcej službu vyššieho štandardu.

Na Slovensku existujú veľké regionálne rozdiely. Tento jav je badateľný aj v iných krajinách. My sa s ním musíme vysporiadať a hľadať cesty ako tieto rozdiely eliminovať. Tempo rastu (dobiehania) jednotlivých regiónov nie je rovnaké.

Kraj	Počet obyvateľov Rok 2012	% podiel zo SR	Rozloha Km <sup>2</sup>	% podiel zo SR
Bratislavský	628 686	11,6	2 053	4,2
Trnavský	563 081	10,4	4 147	8,5
Trenčiansky	598 819	11,0	4 502	9,2
Nitriansky	704 752	13,0	6 343	12,9
Žilinský	698 274	12,8	6 809	13,9
Banskobystrický	652 218	12,0	9 455	19,1
Prešovský	809 443	14,8	8 974	18,4
Košický	780 000	14,4	6 755	13,8
SR spolu	5 435 273	100	49 038	100

Najvyššiu ekonomickú výkonnosť vykazuje Bratislavský kraj, kde žije 11,6 % obyvateľov a produkuje sa tu viac ako 26 % z HDP Slovenska. V Bratislavskom kraji je najnižšia miera nezamestnanosti a priemerná mesačná mzda vysoko prevyšuje priemer SR.

Najnižšiu výkonnosť dosahuje Prešovský kraj, kde žije 14,8% obyvateľov a produkuje sa tu necelých 9% HDP. V Prešovskom kraji je najvyššia miera nezamestnanosti a najnižšia priemerná mesačná mzda, hlboko pod priemer SR. Rozdiel medzi najvyššou a najnižšou mierou nezamestnanosti je trojnásobný. Rozdiel medzi najvyššou a najnižšou mesačnou mzdou je cca 40%.

Kraj	Priemerná nominálne mesačná mzda (Eur) Rok 2010	Miera nezamestnanosti (%) Rok 2010	Regionálny hrubý domáci produkt (mil.Eur, bežné ceny) Rok 2008	% podiel zo SR
Bratislavský	991	6,1	17 536	26,4
Trnavský	705	12,0	7 942	11,8
Trenčiansky	657	10,2	6 747	10,1
Nitriansky	636	15,4	7 423	11,0
Žilinský	686	14,5	7 511	11,2
Banskobystrický	635	18,6	6 111	9,1
Prešovský	594	18,6	5 842	8,7
Košický	716	18,3	7 895	11,7
SR spolu	769	14,4	67 007	100

Vývoj základných charakteristík Slovenska a veľké regionálne rozdiely dokumentujú potrebu urýchleného rozvoja cestnej infraštruktúry, ktorá podporí a umožní kvalitnejšiu dostupnosť a obsluhu územia mimo bratislavský región a „otvorí“ cestu pre rozvoj ďalších aktivít a aj rýchlejší vstup zahraničných investícií do ďalších regiónov Slovenska.

Fungujúci a bezpečný dopravný systém, je nevyhnutnou podmienkou pre rýchly a kvalitný rozvoj územia. Hustota celkovej diaľničnej a cestnej siete na Slovensku dosahuje 368 km/1000km<sup>2</sup>.

Hustota diaľnic a rýchlostných ciest na Slovensku dosahuje v súčasnosti 13,6 km/1000km<sup>2</sup>. Pomer ciest vyššieho štandardu na Slovensku je v rámci Európy pomerne malý. Napríklad v susednom Rakúsku je hustota diaľničnej siete 20,2 km/1000km<sup>2</sup>, v Nemecku je hustota diaľničnej siete 36 km/1000km<sup>2</sup>. Najvyššie hodnoty hustoty diaľničnej siete v Európe dosahujú Belgicko, kde je hustota diaľničnej siete 56,6 km/1000km<sup>2</sup> a Holandsko, kde je hustota diaľničnej siete 57,5 km/1000km<sup>2</sup>. Sú to malé európske štáty (ako Slovensko). Samozrejme tam sú ďalšie charakteristiky odlišné. Informácie uvádzame pre porovnanie, kde sa nachádzame my.

Veľké rozdiely v hustote diaľničnej siete a siete rýchlostných ciest sú aj v rámci regiónov Slovenska. V Bratislavskom kraji dosahuje hustota 55,3 km/1000km<sup>2</sup>. S rastúcou vzdialenosťou od hlavného mesta klesá aj obsluha diaľničnou sieťou. V Trnavskom kraji je hustota 22,5 km/1000km<sup>2</sup> a v Trenčianskom kraji je to 20,8 km/1000km<sup>2</sup>. V Košickom kraji hustota dosahuje 6,2 km/1000km<sup>2</sup>.

Kraj	% podiel z rozlohy SR	% podiel dĺžky cestnej siete zo SR	Hustota siete diaľnic a rýchlostných ciest (km/1000km <sup>2</sup> )	Dĺžka siete diaľnic a rýchlostných ciest v SR (km)	% podiel zo SR
Bratislavský	4,2	4,5 %	55,3	113,565	16,7
Trnavský	8,5	10,8 %	22,5	93,496	13,8
Trenčiansky	9,2	10,5 %	20,8	93,585	13,8
Nitriansky	12,9	14,4 %	10,7	67,974*	10,0
Žilinský	13,9	11,3 %	12,8	87,118	12,8
Banskobystrický	19,1	17,8 %	11,1	104,93*	15,4
Prešovský	18,4	17,5 %	10,1	90,451	13,4
Košický	13,8	13,2 %	4,4	29,617	4,1
SR	100 %	100 %	13,9	680,736	100

\*V kraji sú iba rýchlostné cesty a nie diaľnice

Rozvojový potenciál je úzko previazaný s automobilizáciou a cestnou infraštruktúrou v území. Môžeme uviesť ako príklad, že hustota diaľničnej siete v Bratislavskom kraji sa blíži k európskym súčasným maximám. Zároveň aj hospodárska výkonnosť Bratislavského kraja dosahuje vysoký európsky štandard. Na Slovensku sú ale veľké rozdiely nie len v hospodárskej výkonnosti, ale aj v hustote cestnej siete, najmä siete vyššieho štandardu ako sú diaľnice a rýchlostné cesty.

Pri porovnaní Bratislavského kraja a Bratislavy s krajom Košickým a Košicami je badateľný veľký rozdiel v cestnej infraštruktúre vyššieho štandardu a hospodárskou silou a výkonnosťou. Pritom v oboch krajoch sú rozhodujúce veľké mestské aglomerácie – Bratislava a Košice.

Dostupnosť územia diaľnicami alebo rýchlostnými cestami je jedným z kritérií pri výbere lokality investormi či už domácimi alebo zahraničnými. Tam kde je kvalita služby poskytovaná cestnou dopravou lepšia, tam je rýchlejší rozvoj investičných aktivít. Nové investície zahraničných investorov sú dokonca podmienené kvalitnou cestnou infraštruktúrou. Zahraniční investori (ale nie len tí) vstupujú hlavne do územia s vyššou hustotou diaľničnej siete. Viac ako 70% zahraničných investícií je realizovaných v Bratislavskom kraji. Nové investície sú už vo svojej príprave podmienené dobudovaním cestnej infraštruktúry. Ako príklad možno uviesť umiestnenie automobilky KIA pri Žiline s podmienkou, že Bratislava a Žilina budú spojené diaľnicou.

Pri hodnotení nadradenej cestnej infraštruktúry je možné skonštatovať, že takmer tretina územia Slovenska má prístup na diaľnicu alebo rýchlostnú cestu v trvaní viac ako 45 minút.

### **Zmeny funkcií v území – zmeny správania sa vodičov**

Doprava je významným prostriedkom zvýšenia kvality života obyvateľov. Na to, aby boli naplnené tieto očakávania je nutné pripraviť dopravnú infraštruktúru tak, aby bola kvalitná, cenovo dostupná a spĺňala kritériá na trvalo udržateľný rozvoj. Takáto dopravná infraštruktúra umožňuje stabilný ekonomický rozvoj, prístup k vzdelaniu, zamestnaniu, vybavenosti a službám. Dopravná obsluha územia je služba obyvateľom, ktorí na ňu kladú stále vyššie požiadavky.

Spoločensko-ekonomická situácia v súčasnosti ešte nie je dostatočne pripravená na pružné reagovanie na zmeny v dopyte po kvalitnej dopravnej službe. Avšak súčasné analýzy už dávajú základnú databázu pre prípravu operatívnych zmien, ktoré by bolo dobré pretransformovať do koncepcii rozvoja, resp. do prehodnotenia priorít a časových harmonogramov realizácie.

Funkcie v území, jeho aktivity a rozvoj sú hlavným zdrojom dopytu po dopravnej službe. V hlavnom meste Bratislava a v Bratislavskom kraji dopravné charakteristiky dosahujú štandardný európsky priemer. V tomto mimoriadne atraktívnom a živom území vývoj dopravy prekročil všetky slovenské priemery a očakávania. V tomto území bola kapacita vybudovanej diaľnice D1 prekročená 30 rokov po jej otvorení. V tomto území bola kapacita diaľničného „Pristavného mosta“ prekročená 15 rokov po jeho uvedení do prevádzky. V tomto území sa naplnila kapacita diaľničného mosta Lafranconi 20 rokov po jeho uvedení do prevádzky. V tomto území sa mení funkcia diaľnice a štruktúra dopravy na nej veľmi významne. V tomto území sú v posledných rokoch pripravované rôzne stupne projektových dokumentácií, ktoré stále potrebujú aktualizáciu, pretože v krátkom čase sa razantne zvyšujú nároky nových aktivít na dopravnú obsluhu územia.

V súčasnosti je požadované, alebo lepšie povedané očakávané:

- dostať dopravnú službu vysokej kvality a bezpečnosti,
- dostať rýchly a efektívny prevoz tranzitnej dopravy mimo obytné územia a sídla,
- umožniť optimálne prerozdelenie zdrojovej –cieľovej dopravy prichádzajúcej cez hranice mesta,
- umožniť využitie bezpečnej komunikácie poskytujúcej dopravnú službu vysokého štandardu pre väčší počet užívateľov,
- skvalitniť dopravnú dostupnosť územia,
- dopravne odľahčiť sídlo dopravou, ktorá k nemu nemá vzťah.

Potreba optimálne navrhnuť riešenie dopravnej obsluhy v zložitom prostredí veľkej aglomerácie si vyžaduje vypracovať dopravnú analýzu založenú na veľkom rozsahu podkladov a informácií a neustálu aktualizáciu údajov v meniacom sa organizme riešeného územia.

Bratislava a Bratislavský kraj je kontaktnou zónou so strednou Európou. Územie poskytuje široký priestor pre realizáciu rozvojových aktivít hospodársko-obchodnej a kultúrno-spoločenskej kooperácie, najmä na trhu práce, v pohybe tovarov, kapitálu a rozvoji cestovného ruchu. Požiadavky na dopravnú infraštruktúru v riešenom území veľmi významne ovplyvňujú širšie vzťahy.

Na cestách a diaľniciach na území Bratislavy a jeho širšom zázemí bol zaznamenaný rýchly rast intenzity dopravy najmä v posledných rokoch. Vývoj na vybratých úsekoch je dokumentovaný v nasledujúcej tabuľke. Vývoj intenzity dopravy dokladuje vysokú aktivitu a atraktivitu komunikácií poskytujúcich vyšší štandard dopravnej služby a vyššiu bezpečnosť v blízkosti Bratislavy. Tzv. „mestský okruh“ diaľnice D1 sa pomerne rýchlo po uvedení do prevádzky naplnil, rovnako ako ostatné diaľnice na území a v blízkosti hlavného mesta Bratislava.

### VÝVOJ INTENZITY DOPRAVY

– v skut.voz. za deň spolu - výsledky celoštátneho sčítania dopravy SSC v r. 2005 a 2010

Názov	RPDI 2005	RPDI 2010
D1 Prievoz - Ružinov	78 971	100 882
D1 Ružinov – Trnávka	68 701	74 902
D1 Trnávka - Letisko	60 243	78 175
D1 Letisko – Zlaté Piesky	63 350	81 092
D1 Zlaté Piesky - Vajnory	51 551	54 289
D1 Vajnory - Senec	51 307	71 088
D2 Lozorno - Lamač	19 502	32 104
D2 Lamač - Polianky	36 140	51 285
D2 Most Lafranconi	50 821	88 089
D2 Pečňa – Jarovce	17 519	25 070
I/2 Záhorská Bystrica – MUK Lamač	17 320	25 656
II/502 Komisarčky	19 972	31 176
II/502 smer Sv. Jur	15 200	21 045
II/572 Vrakiňa	15 817	22 782
II/572 Bratislava smer Most pri Bratislave	5 733	9 440

III/5021 Vajnory	8 606	10 538
------------------	-------	--------

Nárasty dopravy sú veľmi vysoké a rovnako aj intenzity dopravy na niektorých úsekoch. Prejavuje sa tu dôsledok viacerých skutočností:

- Jednak je to spôsob bývania v posledných rokoch, kedy sa ľudia sťahujú von z miest do okrajových častí za kľudnejším a hodnotnejším bývaním, ale pritom sú denne spojený s mestom,
- V poslednom období sa mení hodnota času užívateľov. Pri voľbe trasy vodiči osobných automobilov volia trasu časovo kratšiu oproti kratšej čo do vzdialenosti. Tieto skutočnosti sú veľmi badateľné napríklad na „mestskom diaľničnom okruhu“ v Bratislave, kde aj napriek jeho intenzívnemu dopravnému zaťaženiu a častým kongesciám v špičke voľba vodičov veľmi často padne na túto trasu. Rovnako napríklad po uvedení MUK Stupava – juh do prevádzky, poklesla doprava na ceste I/2 zo Záhorskej Bystrice o cca 25%, pritom je potrebné dostať sa cez MUK Lamač na D2 a dokonca na veľmi krátkom úseku je potrebné mať aj diaľničnú známku.

Keď hovoríme o špičkách práve na preferovaných trasách mizne rozdiel medzi tzv. špičkou a sedlom. Pri mixe funkcií a atraktivite trasy je táto pomerne rovnomerne využívaná takmer celý deň. Dôkazom sú opäť denné priebehy na „mestskom diaľničnom okruhu“, na Einsteinovej ulici v Bratislave, ktorú možno nazvať akoby diaľničný kolektor, alebo aj na intenzívne zaťaženom strednom dopravnom okruhu v meste.

### Čo do budúcnosti ?

Vývoj a genéza trasovania dopravnej infraštruktúry je dlhodobá záležitosť a vyvíja sa rovnako rýchlo ako samotný rozvoj územia, cez ktoré prechádza. Je to záležitosť mimoriadne citlivá na: - rozvoj územia,

- na funkcie v území,
- na časovú etapizáciu investícií do dopravnej infraštruktúry v širšom zázemí.

Európska regionálna integrácia spolu s ďalším prehlbovaním trhu bude napredovať. Zároveň sa predpokladá ďalšia integrácia EÚ so susednými regiónmi. Globalizácia prináša so sebou ešte stále intenzifikáciu dopravy. Dobudovaním nadradenej infraštruktúry sa výrazne zlepši mobilita osôb, tovarov a služieb ako aj obsluha územia.

Všetky viac menej všeobecné konštatovania sa veľmi významne prejavujú aj v dopravnej obsluhu veľkých aglomerácií (v Slovenskom ponímaní sú to najmä Bratislava a Košice). Situácia tu je o to zložitejšia, že intenzita využívania automobilovej dopravy je v týchto lokalitách veľmi vysoká.

Je pomerne zložité v krátkosti príspevku uviesť všetky fakty a argumenty. Snahou príspevku bolo v stručných bodoch naznačiť význam dopravno-inžinierskych analýz a ich aktualizácie pri analyzovaní a príprave filozofie dopravnej obsluhy územia.



*Zdroje:* - *Štatistické údaje – EUROSTAT*  
- *Štatistický úrad SR*  
- *Materiály Slovenskej správy ciest*  
- *Stratégia rozvoja dopravy SR do roku 2020*  
- *Databáza spracovateľa*

**Informácia o autorovi**

PhDr. Mária Kocianová  
Alfa 04 a.s.  
Jašíkova 6, 821 03 Bratislava  
e-mail: [kocianova@alfa04.sk](mailto:kocianova@alfa04.sk)



## **Realistické vizualizácie ako efektívny nástroj pre prezentáciu dopravnej infraštruktúry**

**Realistic visualizations as an effective tool for the presentation of transport infrastructure**

LADISLAV PAŠEK

### **Abstract**

*Availability, current performance computer technology and expansion of software tools for 3D modeling, 3D tracking and compositing allows creating realistic visualization, where is a the model of transport infrastructure generally unrecognizable. Matchmoving technology is a good example of the use of film effects in a serious presentation of community transport projects and other buildings built in rural or urban areas. This work brings the various methods of presentation and highlights on realistic visualization and its possible use in practice.*

**Keywords:** matchmoving, 3D tracking, vizualizace, modelování

### **1 Úvod**

Snaha o prezentaci zamýšleného projektu dopravní infrastruktury doprovází projekční činnost snad již od jejích počátků. Jelikož se většina neodborné veřejnosti neumí orientovat ve výkresové dokumentaci, tak je právě tato snaha o zobrazení plánované stavby či předvedení různého variantního řešení, jedinou možností jak s projektem seznámit laické publikum. Technické možnosti a metody vizualizace se od dob kreslicích prken v projekčních kancelářích změnily, stojí však za to si je připomenout, protože některé z nich se buď transformovaly za použití moderní techniky a některé, kdysi pracné, zažívají nyní renesanci.

### **2 Jadro příspěvku**

#### **Historie vizualizací dopravních staveb**

Před nástupem výpočetní techniky nebylo mnoho možností jak dopravní liniové stavby veřejnosti prezentovat. Jednou z technik bylo vytvoření hmotového modelu ve zmenšeném měřítku. Materiálem takového modelu mohlo být dřevo, kov, papír či různé umělé hmoty. Prezentace stavby takovýmto modelem však narážela na mnohá úskalí. Vytvoření takového modelu bylo časově velmi náročné a vyžadovalo specializovaného pracovníka – modeláře, který byl schopen daný model vytvořit. Je nasnadě, že se mohla zpracovávat pouze finální verze projektové dokumentace, neboť jakékoliv změny v konstrukci vyžadovali poměrně drastické zásahy do modelu a mnohdy i vytvoření celého modelu znovu. Takto vytvořený model však svou úlohu jako prezentace zamýšlené stavby plnil poměrně dobře a veřejnost znalá dané oblasti, si stavbu dokázala dobře do prostoru zasadit. Ostatně tato metoda se u architektonických soutěží používá dosud, jen se současnou reálnou dostupností 3D tiskáren, je výroba takového modelu daleko snadnější a efektivnější.



*Obrázok 1 Hmotový model mimoúrovňovnej križovatky u Hlávkova mostu v Praze, zdroj [dalnice.com](http://dalnice.com)*

Další používanou metódou bola skica či perspektívny náčrt danej stavby. Táto metóda však už vyžadovala umelersky nadaného projektanta či priamo maliča. Jej značný limit je v počte možných pohľadov na projekt, pretože vyžaduje vytvorenie množstva malieb a pokiaľ nie je skica prevedená do fotografie, nemusí byť jej efekt pre laické publikum rovnako účinný ako predchádzajúca metóda hmotového modelu.

Metódy statickej vizualizácie založené na výpočetnej technike

Nástup výpočetnej techniky a využívania 2D/3D CAD systémov pre projektovanie dopravných liniových stavieb predznamenal využitie 3D modelov pre prezentáciu týchto projektov a umožnil ďaleko jednoduchšie zobrazenie budúcich stavieb verejnosti. V počiatkoch samotnej konštrukčnej CAD nástroje nemali možnosť vytvárať takéto modely a bolo nutno využiť iný SW. To znamenalo exportovať 2D dáta prenosovým formátom, napr. DXF/DWG a následne vymodelovať 3D objekty projektu v modelačnom SW. Asi najrozšírenejším softwarom pre tvorbu 3D vizualizácií v Českej republike je Autodesk 3DSMAX. V tomto SW dokáže skúsenejší modelár vytvárať ľahko a rýchlo modely i s využitím štandardného systému vrstiev alebo spracovať rôzne varianty danej scény. Existuje navyše veľké množstvo rôznych rozšírení, ktoré prácu na modelovanej scéne urýchľujú a zjednodušujú. Dnes sú už k dispozícii rôzne internetové databanky nabízejúce hotové 3D modely a teda nie je nutno vytvárať napríklad rôzne nábytky, vozidlá, stromy atď.



*Obrázok 2 3D model tunelu Libouchec na dálnici D8, 2004, archiv Valbek s.r.o.*

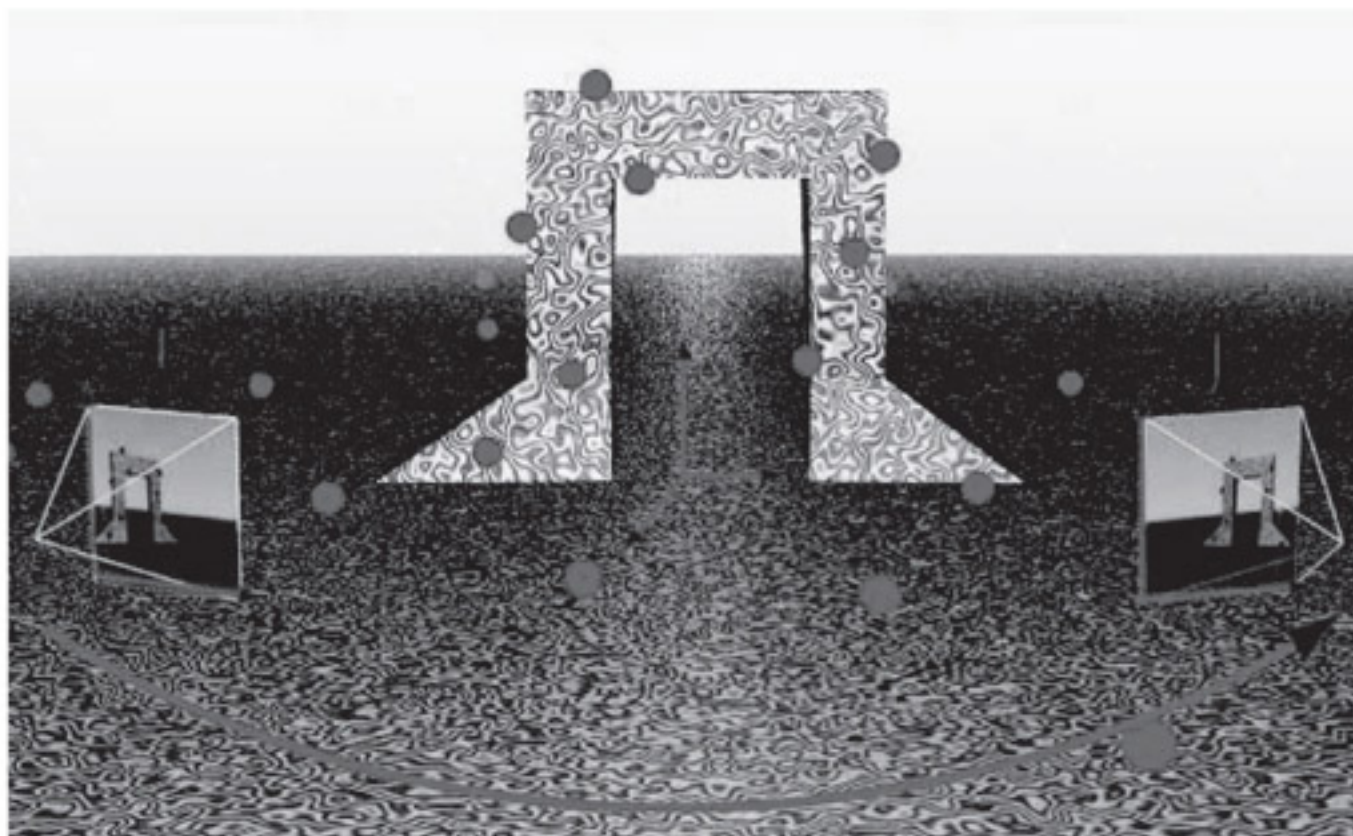
Při zpracování 3D modelu stavby lze tedy s úspěchem použít osvědčený postup a vytvořit kompletní scénu i s konkrétním okolím. To však vyžaduje vynaložit značné úsilí na vytvoření okolních objektů, které s projektem přímo nesouvisí, avšak pro snadnou identifikaci předmětného prostoru jsou velmi důležité. Scénu je navíc možné animovat a vytvořit tak různé tematické pohledy nejen ze vzduchu, ale i z pohledu řidiče či chodce. Eliminace nutnosti vytvářet celou scénu je možná pomocí fotokompozice, kdy se pouze 3D model projektu zasadí do fotografie okolí. Při přípravě fotokompozice je nutné nejdříve nastavit kameru pro rendering objektu, který by měl být zakreslen do vybrané fotky. Výpočet fotokompozice musí být vždy nastaven tak, aby kamera byla ve stejné pozici jako fotoaparát, kterým byla fotografie pro zákres pořízena. To zahrnuje nejen polohu a výšku, ale také stejné nastavení virtuálního objektivu a odstranění chyb objektivu reálného, jako je například distorze obrazu. Před finálním dokončením fotokompozice se provádí konečné retuše fotografie. Tyto retuše začínají u barevných úprav, přes různé masky překrývajících objektů, až po zpětné dodání optických vad objektivu pro reálnější vzhled fotokompozice. Tento druh výstupu vizualizace je dnes nejpoužívanější, avšak neumožňuje využití animací či jiné úhly pohledů na danou scénu projektu, pro ty je nutno celý proces vytvoření fotokompozice zopakovat.

### **Metody dynamické vizualizace**

Další významnou technikou je videokompozice. Zde se využívá v podstatě stejný princip jako u fotokompozice, avšak podkladem je namísto fotografie statické video. Tedy kamera je na stativu

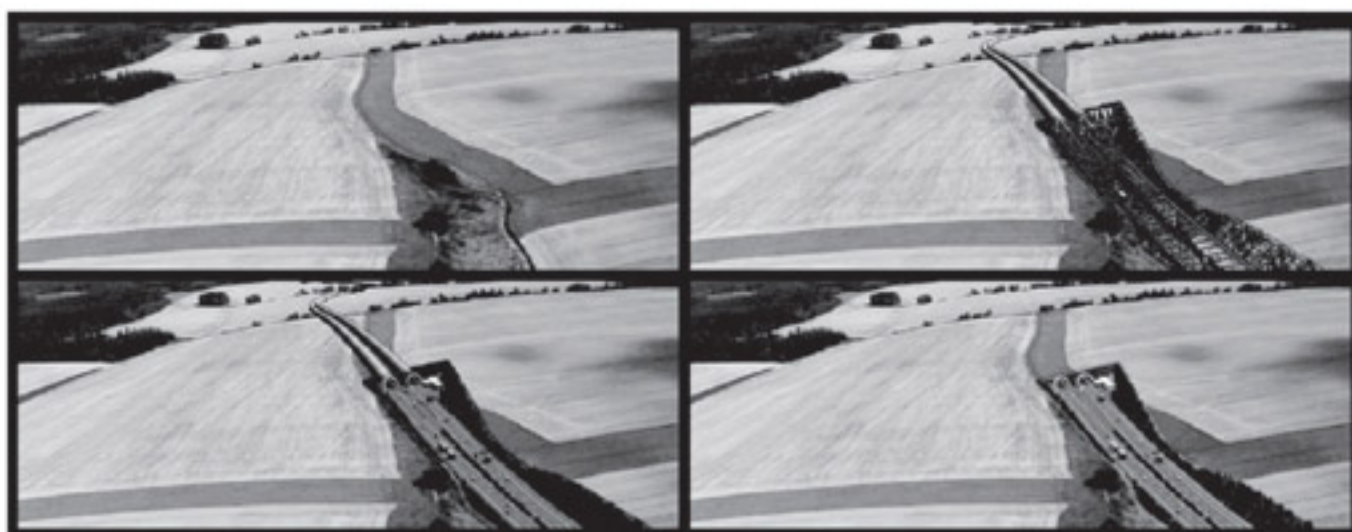
a nehýbe se či se na stativu otáčí, avšak nemění svou polohu či výšku. Vyrenderovaná scéna je prolnuta v kompozičním SW, jsou doplněny opět masky a případné barevné či obrazové korekce. Zde je již možno využít animace v samotné 3D scéně jako např. jedoucí vozidla či kráčeující lidé, neumožňuje ale dynamicky měnit polohu, výšku a náklon kamery.

Tyto nedostatky je možné řešit pomocí původně filmové technologie zvané match moving. Tato technika zpracování vizualizace nebyla dlouho pro svou vysokou finanční náročnost při prezentacích dopravní infrastruktury využívána, ač se jedná o metodu nejvhodnější. Pomocí match movingu je možné do filmové sekvence zasadit 3D objekty přesně na jejich plánovanou lokaci. Kombinací různých sekvencí z různých úhlů a míst, lze vytvořit nejpřesvědčivější formu prezentace, kdy divák nepozná rozdíl mezi realitou a dodaným 3D modelem. Match moving je technika používaná na určení pohybu kamery během filmového záběru tak, aby pohyb virtuální kamery mohl být reprodukován i 3D animací scény. Pokud jsou nové objekty zakomponovány zpět to původní filmové sekvence, tak jsou přesně umístěné, že je nelze snadno rozpoznat oproti původním objektům v záběru. Technika match movingu je velmi blízká fotogrametrii, neboť v každém snímku daného záběru existuje paralaxa, tj. objekty bližší kameře se pohybují rychleji, zatímco objekty vzdálenější se pohybují pomaleji. Sekvence je nahrána do příslušného SW k provedení 3D trackingu, prvního procesu match movingu. 3D tracking je identifikace a sledování specifických bodů v obraze, které sledovací algoritmus zaměří a sleduje napříč záběrem. Často se jedná o kontrastní body, okraje či rohy budov a jiné dle nastavení příslušného sledovacího algoritmu. Většina používaných SW využívá pro vyhodnocení takovýchto bodů korelaci (NSS hodnotu) a efektivní hodnotu (RSM chybu). Každý takto nalezený bod reprezentuje bod povrchu reálného objektu a jsou zaznamenány 2D koordináty reprezentující jeho polohu na snímcích filmové sekvence. Tyto hodnoty jsou dále využity pro kalkulaci 3D informace z předmětného záběru.[1] Zde se využívá interakce s operátorem, protože SW může chybně vyhodnotit některé nevhodné body a kalkulovat s nimi dále, jako jsou například pohybující se objekty a to ku příkladu včetně mraků na obloze, vodní hladiny, kouře, mlhy apod. Tyto chybně sledované body jsou operátorem odstraněny.



*Obrázok 3 Princíp 3D trackingu, červené body reprezentujú sledované body. Kamery ve snímcích i a j pohled kamery na natáčenou scénu, zdroj: wikipedia.org*

Druhým procesem match movingu se zajišťuje výpočet 3D pohybu kamery. Proces se snaží odvodit pohyb kamery pomocí řešení kamerové matice (camera matrix) 2D tras bodů. Tento proces se označuje jako kalibrace. V podstatě se jedná o zpětnou reprodukci 3D souřadnic daných bodů z jejich 2D pozice. Kalibraci dále zpřesňuje, pokud známe použitou ohniskovou vzdálenost, přesné rozměry snímacího čipu a také použijeme-li objektiv na ohnisku s minimální distorzi obrazu.



*Obrázok 4 Příklad zasazení 3D modelu pomocí match movingu a následní maskování a postprodukční práce, zdroj: archiv Valbek s.r.o.*

Kalibrace tedy vytvoří trajektorii virtuální kamery z filmové sekvence. Po zadání reálných 3D souřadnic na vybrané výsledované body je opětovnou kalkulací tato trajektorie osazena přesně do průběhu původní reálné kamery. Tato trajektorie je z match moving SW exportována zpět do modelovacího SW, kde je její pomocí renderována scéna s 3D modelem. Pro korektní rendering je důležité nastavit osvětlení scény, aby odpovídalo osvětlení slunečním svitem v dané lokalitě při pořizování filmového materiálu. Dále také vytvořit 3D masky kopírující skutečné objekty pro příjem stínů z modelu a pro vrhání stínů reálných objektů na model.

Po vyrenderování scény se celý proces zpracování vizualizace přesune do kompozičního SW, kde je sekvence s 3D modelem prolnta s podkladovým původním záběrem. Dále jsou vytvořeny masky překryvných objektů a barevné korekce. Z kompozitoru je sekvence opět renderována a výsledkem je realistická vizualizace zamýšleného infrastrukturního projektu s vysokou informační hodnotou díky přesnému zasazení předmětného záměru jak extravilánu, tak i do intravilánu.



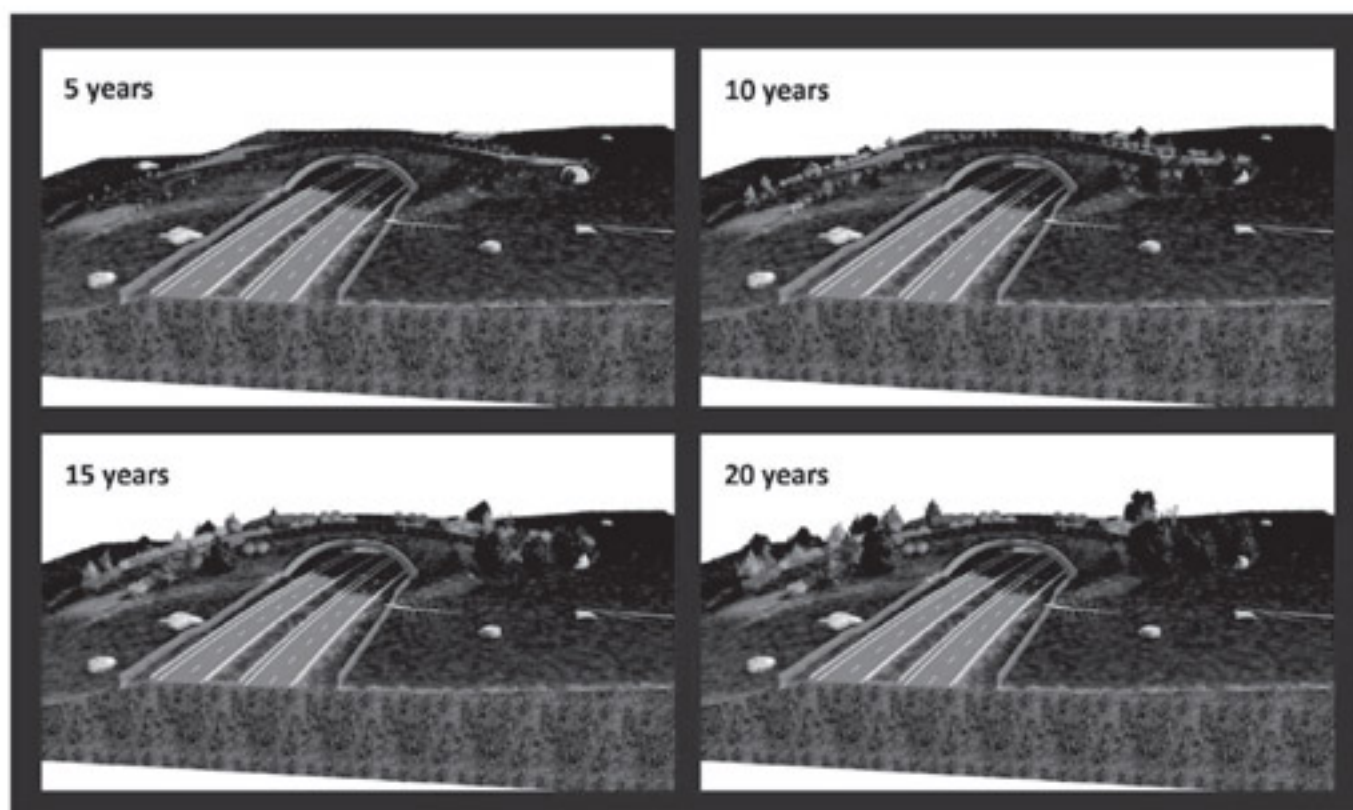


*Obrázok 5 Dialnica D3 - videokompozice pomocí match movingu, 2010, zdroj: archiv Valbek s.r.o.*

### **Další využití match movingu**

Jelikož match moving nabízí velmi přesnou vizualizaci připravovaného projektu, je možné využít takto napasovanou 3D scénu pro představení dalších doprovodných objektů projektu. Jedním z nich jsou vegetační úpravy a technologie simulace růstu vegetace. Tato simulace je založena na projektu AMAP francouzského výzkumného centra CIRAD, které patří mezi nejvíce vyspělé mezinárodní agronomické výzkumné centra a více jak 30 let se věnuje výzkumu simulace vegetace. V současné době existuje databáze znalostí na světové úrovni o více jak 4000 druzích rostlin. Technologie vyvinutá v rámci tohoto projektu umožňuje vytvoření 3D modelů všech typů vegetace. Nabízí simulaci jejich růstových zákonitostí založenou na statistické analýze morfologického vývoje každého druhu. Díky této technologii je tedy možno modelovat a vizualizovat ekosystémy ve 3D a simulovat jejich evoluci v rozsahu let s extrémním realismem. Nepřekvapí tedy, že s touto technologií jako doporučovanou již počítají připravované technické podmínky ministerstva dopravy ČR pro návrhy vegetačních úprav a biokoridorů.

Právě vytvořené modely vegetace ze simulace jejího růstu lze snadno osadit na budoucí model dopravní stavby a v různých časových obdobích či ročních dobách představit rozsah těchto vegetačních úprav. Databáze dostupných rostlinných druhů pro naše podnebné pásmo zahrnuje většinu běžně používaných druhů.



Obrázok 6 Příklad časového použití simulace vegetačního růstu, zdroj: archiv Valbek s.r.o.

Další analytickou metódou nabízející využití v rámci realistické vizualizace jsou akustické studie. Hluk, jakožto jedno z rizik veřejného zdraví, je posuzován při návrhu dopravních projektů stále častěji v nižších stupních dokumentace. Ukazuje se, že zohlednění výsledků hlukové studie v počáteční fázi projektu má příznivý vliv na pozdější prosazování stavby v následujících stupních projektové dokumentace. Příznivé ohlasy jsou především od veřejnosti. Tedy pokud jsou obavy z přílišné hlukové zátěže vyvráceny již v zárodku, obvykle nebývá problém takovouto stavbu prosadit. Jako výhodné se jeví hlavně využívání 3D modelů hlukové zátěže v rámci vizualizací těchto staveb namísto klasických hlukových map. Tuto technologii lze s úspěchem využít i pro imisní zátěže kolem komunikací, jelikož se jedná z pohledu 3D o principiálně shodný výstup.

### 3 Závěr

V současné době umožnil rozvoj HW a SW dostupné využití původně filmových nástrojů pro efektivní videokompozice založené na match movingu. Pouze touto technikou lze dosáhnout realistických vizualizací a přirozenou formou filmových záběrů tak ukázat připravované projekty dopravní infrastruktury, které jsou jinak pro svou rozsáhlost a komplexnost obtížně prezentovatelné laickému publiku. Takto zpracované záběry lze navíc doplnit o další jinak těžko představované části projektu, jako jsou vegetační úpravy v různých časových horizontech a hlukové a imisní zátěže.

### **Referencie/Odkazy (voliteľné)**

- [1] [1] MATCHMOVING: THE INVISIBLE ART OF CAMERA TRACKING, BY TIM DOBBERT, SYBEX, FEB 2005, ISBN 0-7821-4403-9

### **Informácia o autorovi**

Autor se vizualizacemi v projekční kanceláři VALBEK s.r.o. se sídlem v Liberci zabývá od roku 2002. Technologii matchmoving nasadil do běžné vizualizační praxe roku 2006 a od té doby se intenzivně věnuje jejímu dalšímu rozvoji a optimalizaci.

Kontakt: Ing. Ladislav Pašek, VALBEK s.r.o., Vaňurova 505/17, 460 01 Liberec, Česká Republika, pasek@valbek.cz



## Vplyv nákladnej automobilovej dopravy na rozvoj regiónu The impact of road transport on regional development

JURAJ PAVLÍK

### Abstract

*Transport, as a sector of the national economy, allows its development by linking production with consumption and export or import of goods. After the accession of the Slovak Republic in the European Union transport policy is common to all member states of the Union. Due to the high tax burden, which deprives Slovak transporters of competitiveness in the domestic market and the EU market, transporters leave and start to do business abroad.*

**Keywords:** transport, historical routes, car tax

### 1 Úvod

Národné hospodárstvo a ekonomika každého štátu je súhrnom všetkých plánovaných ľudských činností, predovšetkým tých, ktoré sa uskutočňujú na ekonomickom princípe (princíp hospodárnosti), a ktorých účelom je uspokojovanie ľudských potrieb obmedzenými statkami (princíp účinnosti). Medzi národnými hospodárstvami jednotlivých krajín existujú väzby, pretože každá krajina potrebuje mať obchodné a iné medzinárodné vzťahy. Tieto väzby vyúsťujú až do ekonomickej integrácie. Súhrn všetkých národných hospodárstiev na svete tvorí odvetvové hospodárstvo. Odvetvia sa tvoria podľa činnosti jednotlivých podnikov s rovnakým, alebo príbuzným zameraním. **Doprava, ako odvetvie národného hospodárstva, umožňuje jeho rozvoj tým, že spája výrobu so spotrebou a zabezpečuje vývoz a dovoz tovaru.** Po vstupe Slovenskej republiky (SR) do Európskej únie (EÚ) je dopravná politika spoločnou pre všetky členské štáty únie. Jej cieľom je vytvorenie jednotného dopravného trhu a stanovenie férových podmienok, tak pre jednotlivé druhy dopravy (cestná doprava, železničná doprava, námorná doprava a vzdušná doprava), ako aj medzi nimi, keďže rozvoj jednotlivých druhov dopravy je nevyvážený. Priaznivejšie ekonomické podmienky na podnikanie, flexibilita a schopnosť reagovať na požiadavky modernej ekonomiky spôsobili, že cestná doprava má momentálne rozhodujúci podiel na trhu (70% - 80%).

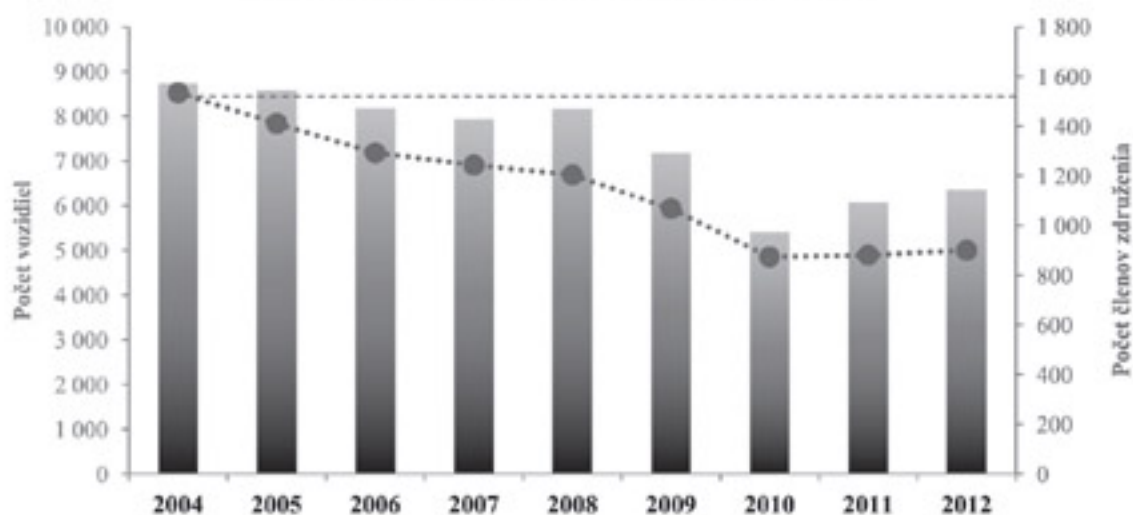
### 2 Združenie ČESMAD Slovakia

Kvalita dopravnej infraštruktúry patrí k základným predpokladom fungovania ekonomiky a je jedným z najdôležitejších faktorov určujúcich rozvoj regiónov. O rozvoj a prosperitu cestnej dopravy a presadzovanie záujmov svojich členov sa na Slovensku systematicky usiluje združenie cestných dopravcov ČESMAD Slovakia, ktoré [1]:

- je najvplyvnejším záujmovým združením na Slovensku, orientovaným na cestnú dopravu,

- prispieva k rozvoju súkromného podnikania na Slovensku v oblasti medzinárodnej a vnútroštátnej cestnej dopravy.
- združuje takmer 900 podnikateľov v oblasti medzinárodnej a vnútroštátnej cestnej dopravy, ktorí tvoria podstatnú časť dopravných kapacít v SR,
- je členom Medzinárodnej únie cestnej dopravy (IRU) so sídlom v Ženeve a v spolupráci s ňou presadzuje legislatívne normy v Európskej hospodárskej komisii,
- je záručným združením v zmysle Dohovoru TIR (dohovor o medzinárodnej preprave tovaru, ktorého cieľom je zabezpečiť plynulosť dopravy bez dlhých colných odbavovaní na hraničných priechodoch), čo ho oprávňuje vydávať dopravcom karnety TIR.

Vývoj členskej základne za roky 2004 - 2012



Obrázok 1 Vývoj členskej základne združenia ČESMAD Slovakia

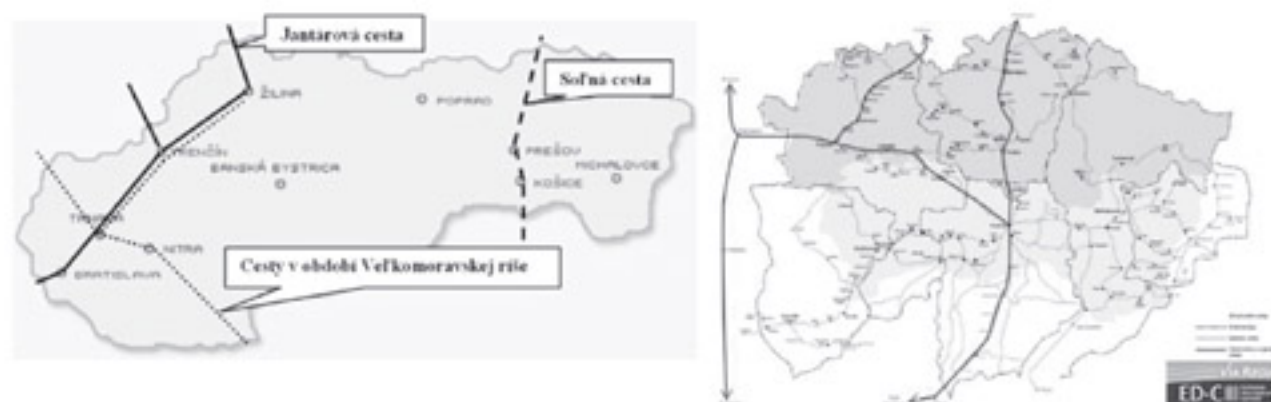
ČESMAD Slovakia, ako združenie medzinárodných a vnútroštátnych cestných dopravcov SR, má ambíciu dôstojne obhajovať záujmy svojej členskej základne a prispievať k zvyšovaniu konkurencie schopnosti slovenských dopravcov v náročnej hospodárskej súťaži vyspelých krajín sveta.

### 3 Analýza historických ciest a súčasnej cestnej infraštruktúry na východnom Slovensku

Doprava je charakterizovaná ako cieľavedomá a organizovaná činnosť, ktorá zabezpečuje premiestnenie tovarov a osôb v priestore a čase dopravnými prostriedkami po dopravných cestách [2].

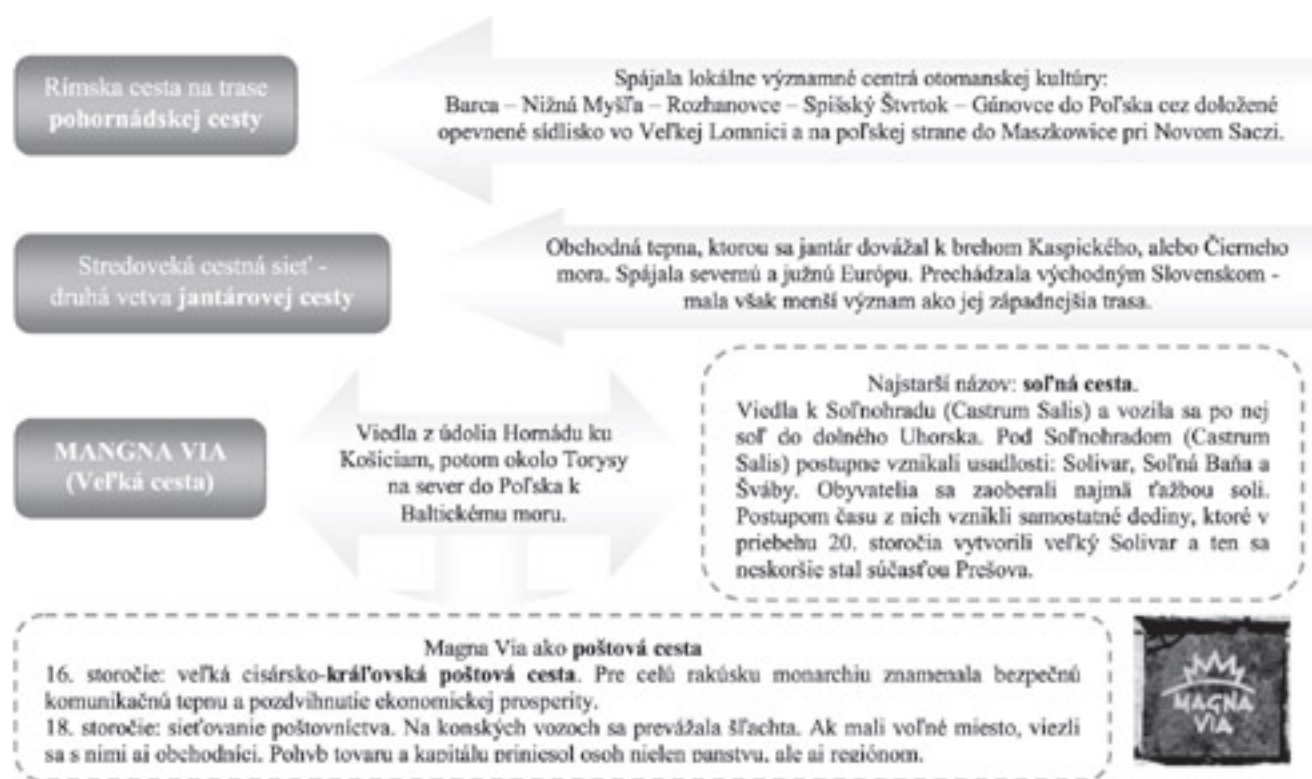
Dejiny cestnej dopravy siahajú do staroveku, ale moderná cestná sieť s motorovou dopravou sa rozvinula až v 20. storočí. Predpokladom vzniku cestnej dopravy v dnešnom zmysle slova bol vynález kolesa a výstavba prvých sietí cestných komunikácií starovekými civilizáciami. Vysokú technickú úroveň dosiahla cestná sieť na území Rímskej ríše, ktorá svojimi výbežkami zasahovala aj na Slovensko. Priekopníkmi budovania ciest na území Slovenska boli Kelti. Veľký

význam od staroveku až do vrcholného stredoveku mali medzinárodné obchodné cesty, pretínajúce naše územie, ako napríklad známa **Jantárová cesta**.



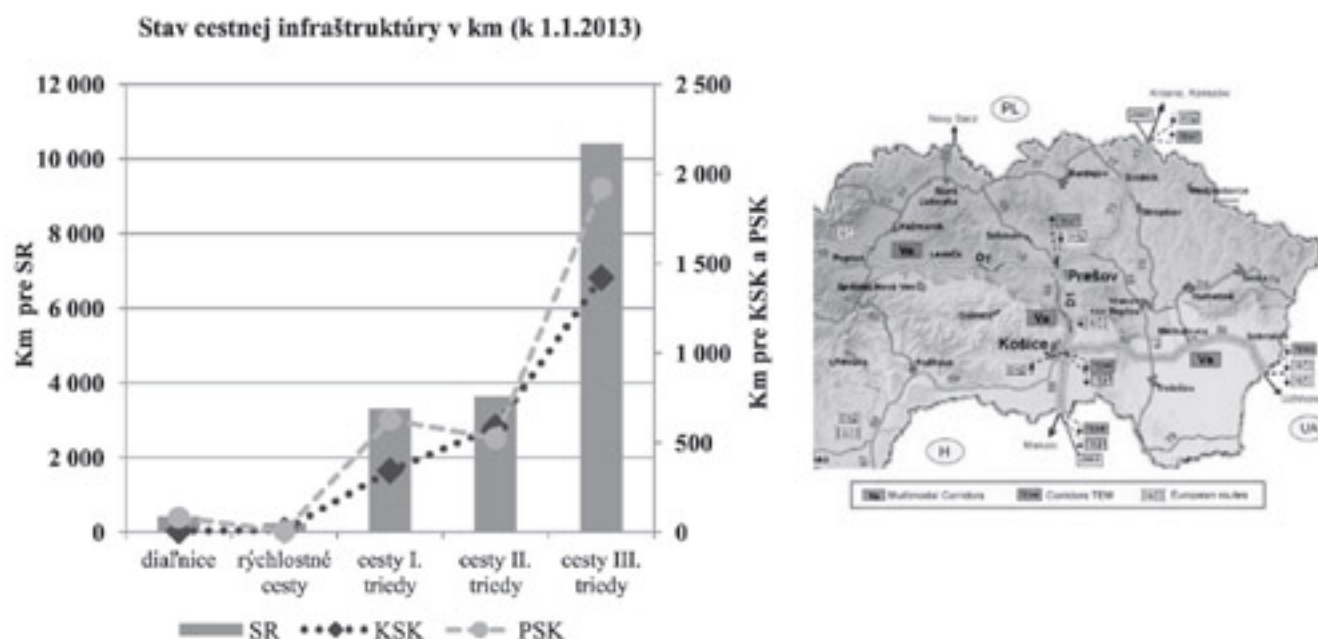
Obrázok 2 Historické trasy ciest prechádzajúce územím dnešného Slovenska do 10. storočia [4]

Vývoj cestného systému zaznamenal kvalitatívny posun počas Veľkomoravskej ríše a v prvých storočiach existencie uhorského štátu. Postupne sa formovala sústava medzinárodných a vnútroštátnych ciest. So západnou Európou Slovensko spájala veľmi dôležitá česká cesta, ako aj považská a vlárska cesta. Do severnej Európy smerovala poľská cesta. Vnútroštátne cestné komunikácie spájali súdobé administratívne a hospodárske centrá, ako boli stredoveké mestá a hrady. K najvýznamnejším patrili napríklad ponitrianska, pohronská a juhoslovenská cesta [3].



Obrázok 3 Analýza historických ciest na východnom Slovensku [5], [6]

Od roku 1567 boli Košice sídlom Spišskej komory, komora bola vlastne orgánom kráľovskej správy. Na tomto koridore sa nachádzajú aj dva najvýznamnejšie uzly, centrá Košice a Prešov. Zaujímavé je, že popri výraznom severojužnom prepojení po trase Miškovce – Košice – Prešov – Bardejov alebo Plaveč do Poľska jestvujú už od stredoveku rovnobežné severo-južné prepojenia Miškolec – Rožňava – Poprad – Kežmarok a Tokaj – Trebišov – Stropkov alebo Humenné do Poľska [7].



Obrázok 4 Analýza súčasnej cestnej infraštruktúry [8] a medzinárodné cestné ťahy na východe Slovenska [9] [6]

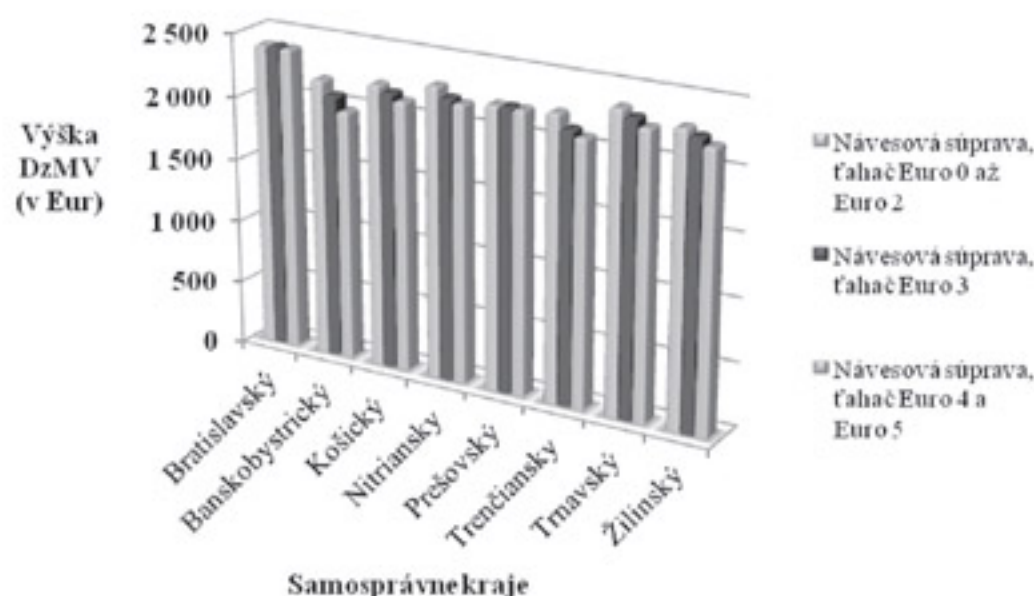
Z troch analyzovaných historických hraničných prechodov do Poľska na východnom Slovensku má súčasná dopravná verejnosť k dispozícii len jeden: Vyšný Komárnik – Barwinek. Požiadavkou dopravcov je podniknúť kroky vedúce k vytvoreniu aspoň dvoch hraničných prechodov.

#### 4 Konkurencieschopnosť slovenského dopravcu v rámci V4 a Európskej únie

V podmienkach SR môže samosprávny kraj na základe zákona č. 582/2004 Z. z. o miestnych daniach a miestnom poplatku za komunálne odpady a drobné stavebné odpady v znení neskorších predpisov vo všeobecne záväznom nariadení (VZN) zaviesť daň z motorových vozidiel (DzMV), prípadne môže úplne alebo čiastočne oslobodiť od DzMV konkrétne skupiny vozidiel. Z tohto dôvodu sa sadzby dane medzi krajinami navzájom odlišujú [10].

Rozsah oslobodení sa medzi krajinami výrazne odlišuje, niektoré oslobodenia sa uplatňujú vo viacerých krajinách, niektoré sú pre konkrétny kraj špecifické. Najviac oslobodení uplatňuje Banskobystrický, najmenej Bratislavský kraj.

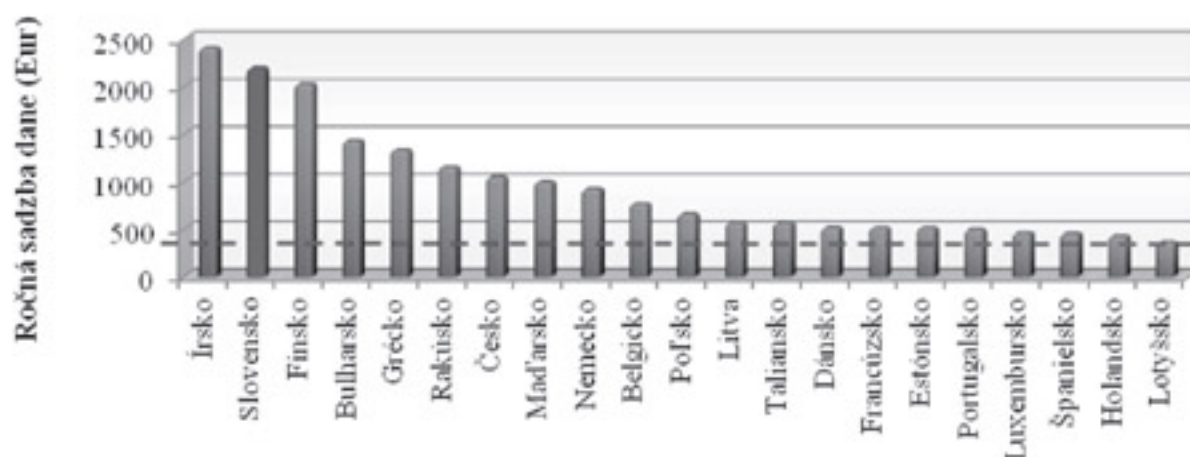




Obrázok 5 Porovnanie DzMV pre návesovú súpravu s maximálnou hmotnosťou do 40 ton (Eur/rok) v jednotlivých krajoch SR [11]

System a princípy zdaňovania motorových vozidiel v krajinách EÚ sú rôzne. V rámci analyzovaných krajín v súvislosti so zdaňovaním osobných automobilov až 20 krajín z 27 (74 %) uplatňuje aj zdaňovanie osobných automobilov vo vlastníctve fyzických osôb,

Na základe realizovanej analýzy prístupov k zdaňovaniu vozidiel vo vybraných európskych krajinách je na obrázku 6 znázornené porovnanie ročných sadzieb dane. Keďže prístupy k zdaňovaniu v jednotlivých krajinách sú rôzne, porovnanie uvažuje s vozidlom kategórie N2 (2 nápravy, celková hmotnosť 4,49 t) a návesovou súpravou (2+3 nápravy, celková hmotnosť 40 ton), ktoré boli 1. krát registrované po roku 2009, resp. vozidlo a ťahač návesov spĺňajú emisný limit Euro 4 a viac.



Obrázok 6 Porovnanie sadzieb dane za návesovú súpravu do 40 ton vo vybraných krajinách EÚ v roku 2012 [11]

Sadzba dane za návesovú súpravu v SR je vypočítaná ako súčet priemernej sadzby pre ťahač Euro 4 a viac v SR (1 029,74 €) a priemernej sadzby za náves (1 172,30 €), čo spolu tvorí 2 202,04 €.

V porovnaní v rámci krajín V4 je **sadzba dane v SR dvojnásobkom sadzby v Českej republike a Maďarsku, trojnásobkom sadzby dane uplatňovanej v Poľsku** a štvornásobkom prípustného minima, stanoveného v EÚ na úrovni 515 €, resp. 700 € (podľa typu pruženia). Iba v piatich analyzovaných krajinách z 21 je sadzba dane nižšia ako limitujúca spodná hranica sadzby. Vzhľadom na vysoké daňové zaťaženie, ktoré oberá slovenských dopravcov o konkurencieschopnosť na domácom trhu a trhu EÚ, odchádzajú slovenskí dopravcovia podnikat' do zahraničia, kde registrujú aj svoje motorové vozidlá (do Česka, Slovinska, Poľska a iných krajín).

V regióne KSK je najdôležitejším zamestnávateľom a zároveň najväčším exportérom výrobkov a importérom surovín spoločnosť U. S. Steel Košice, s.r.o.. Poloha tohto gigantu na okraji Košíc je veľmi výhodná pre dopravcov z Poľska, Maďarska a Ukrajiny, ktorým slovenskí dopravcovia nedokážu cenovo konkurovať z dôvodu vysokého daňového a mýtného zaťaženia.

Prioritou by malo byť vytvorenie takých podmienok, aby bol export výrobkov a polotovarov, napr. vid' U. S. Steel Košice, s.r.o., realizovaný domácimi dopravcami. Avšak, podľa obrázka 6, najvýhodnejšie podmienky pre export má Poľsko, Maďarsko, prípadne Česko.

## 5 Pohyb vnútroštátnej automobilovej dopravy po cestách II. a III. triedy, kontrola zahraničných autodopracov na týchto cestách

Od 1.1.2010 zaviedla SR elektronický systém výberu mýta na diaľniciach, rýchlostných cestách a vybraných cestách I. triedy. Cesty II. a III. triedy sú vo vlastníctve a správe samosprávnych krajov (VÚC). Nový mýtny systém je povinný pre motorové vozidlá a jazdné súpravy s celkovou hmotnosťou nad 3,5 tony, určené k preprave tovaru, a pre motorové vozidlá, umožňujúce prepravu viac ako 9 osôb vrátane vodiča. Vymedzené úseky môžu používať vozidlá, podliehajúce mýtnej povinnosti, len vtedy, ak sú zaregistrované do mýtného systému a majú funkčnú a správne nainštalovanú palubnú jednotku, ktorú spoločnosť SkyToll sprostredkováva cez svojho zmluvného partnera – združenia ČESMAD Slovakia a ním vybraných a certifikovaných autorizovaných servisných partnerov [3].

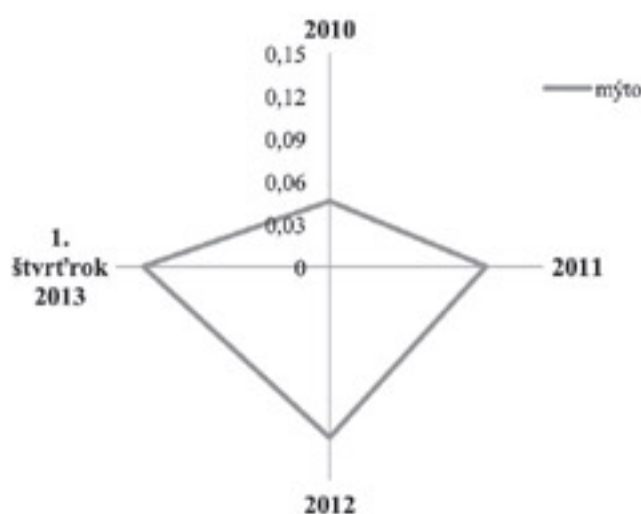


Obrázok 7 Mapa spoplatnených úsekov [3]

Elektronický mýtny systém funguje v praxi tak, že nainštalovaná palubná jednotka prijíma signál z viacerých satelitov, vďaka čomu dokáže presne určiť polohu vozidla a rozpoznať jeho prechody jednotlivými mýtnymi úsekmi. Na základe údajov o počte najazdených kilometrov spoplatnenými úsekmi sa následne vypočíta cena mýta.

V súčasnosti je v médiách a spoločnosti „kamión“ prezentovaný ako príčina všetkého zla na cestách, ktorými prechádza a narušiteľ života obyvateľstva. Zároveň prevláda názor, že dopravcovia sa snažia obísť spoplatnené mýta a jazdia po cestách II. a III. triedy, čím sa im pripisuje prevažná zodpovednosť za zničenie ciest. Pravdou však je, že na úpravu a údržbu ciest II. a III. triedy sa za posledných 40 rokov investovalo minimálne, aj keď dopravcovia utratia na daniach a rôznych poplatkoch množstvo finančných prostriedkov.

Sme toho názoru, že platcom DzMV by mal byť každý používateľ ciest (aj vlastníci osobných automobilov, motocyklov, záchranných služieb, atď.), čím by sa vytvoril väčší finančný priestor pre ich údržbu a pre zníženie poplatkov pri emisných triedach.



Obrázok 8 Kalkulácia mýta dopravcu na ubehnutý kilometer

Na vyššie uvedenom grafe je prezentovaná vzorka vnútroštátneho výberu mýta na jeden ubehnutý kilometer za jednotlivé roky (analýza prevedená na vzorke 55 motorových vozidiel a 2,5 mil. km/ rok pri emisnej triede EURO III).

Sadzbu mýta upravuje § 5 zákona 25/2007 Z.z. o elektronickom výbere mýta, podľa ktorého sa sadzba mýta za 1 km vymedzeného úseku cesty určí pre kategórie vozidiel od 3,5 t do 12 t celkovej hmotnosti vozidla, 12 t a viac celkovej hmotnosti vozidla a motorových vozidiel umožňujúcich prepravu viac ako deviatich osôb vrátane vodiča. Spôsob výpočtu sadzby mýta zohľadňuje typ cesty, emisnú triedu EURO a počet náprav vozidla. Výška sadzby mýta je stanovená v nariadení vlády Slovenskej republiky č. 350/2007 Z.z. [12].

Tabuľka 1 Sadzby mýta v EUR/km bez DPH za užívanie diaľnic a ciest platné v SR [13]

Kategória vozidla		Sadzby mýta [€/km] pre diaľnice a rýchlostné cesty pre emisnú triedu			Sadzby mýta [€/km] pre vymedzené úseky ciest I. triedy			
		EURO 0 – II	EURO III	EURO IV, V, EEV	EURO 0 – II	EURO III	EURO IV, V, EEV	
Nákladné vozidlá	3,5 t – do 12 t	0,09 €	0,09 €	0,08 €	0,07 €	0,06 €	0,06 €	
	12 t a viac	2 nápravy	0,19 €	0,18 €	0,179 €	0,15 €	0,14 €	0,14 €
		3 nápravy	0,202 €	0,19 €	0,19 €	0,15 €	0,15 €	0,14 €
		4 nápravy	0,21 €	0,20 €	0,20 €	0,16 €	0,15 €	0,15 €
		5 náprav	0,21 €	0,19 €	0,19 €	0,15 €	0,15 €	0,14 €

Poznáme 6 základných emisných tried vozidiel. Ekologické triedy EURO 4, 5, a EEV nie sú, alebo sú len minimálne, daňovo zvýhodnené, oproti neekologickým triedam EURO 0, 1, 2 a 3.

Tabuľka 2 Návrhy združenia ČESMAD Slovakia východoslovenského regiónu k daňovému zaťaženiu emisných tried

Emisná trieda	Návrh združenia ČESMAD Slovakia
EURO 0 - 2	Daňové zaťaženie zvýšiť o 30 %
EURO 3	Ponechať súčasné daňové zaťaženie
EURO 4	Daňové zaťaženie znížiť o 15 %
EURO 5, príp. EEV	Daňové zaťaženie znížiť o 20 %

Neodmysliteľným faktorom zhoršovania stavu vozoviek II. a III. triedy je aj nefungujúca kontrola nákladných vozidiel pri vstupe do krajiny. Zahraniční dopravcovia využívajú túto skutočnosť a v nočných hodinách často prekračujú hranice Slovenska nadmerne preťažení. Týka sa to najmä dovozu dreva z Poľska a sypkých materiálov z Maďarska. Dôkazom je konkrétny doklad faktúry od maďarského dopravcu pre slovenského zákazníka, kde v niektorých prípadoch došlo k preťaženiu až o 15 ton. Aj keď nie je tento doklad aktuálny (rok 2009), odvtedy sa na tomto fungovaní nič nezmenilo.

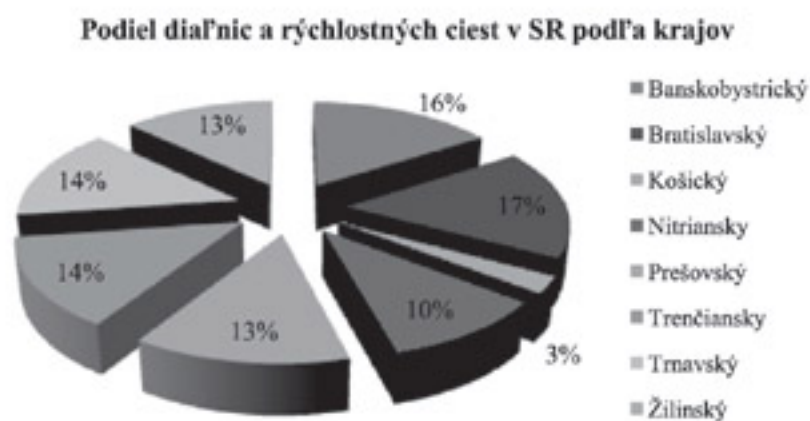
Tabuľka 3 Záznam z faktúry od maďarského prepravcu pre slovenského zákazníka

Dátum	Zákazník	ŠPZ		Materiál	Netto váha	Tarifa (€)	Cena (€)
4.11.2009	Cana	FLK-890	86206	54800	0-4 homok	36,75	220,50
4.11.2009	Cana	FLK-889	86207	54801	8-16 kavics	35,50	195,25
4.11.2009	Cana	FLK-889	86208	54802	8-16 kavics	35,60	195,80
4.11.2009	Cana	FLK-890	86209	54803	0-4 homok	36,55	219,30
4.11.2009	Cana	FLK-889	86210	54806	0-4 homok	36,30	217,80
4.11.2009	Cana	FLK-890	86211	54807	0-4 homok	36,90	221,40
4.11.2009	Cana	LCE-379	86212	54809	0-4 homok	36,55	219,30
4.11.2009	Cana	FLK-890	86213	54810	0-4 homok	37,00	222,00
4.11.2009	Cana	FLK-889	86214	54811	8-16 kavics	35,15	193,33
4.11.2009	Cana	KCG-564	86215	54812	0-4 homok	40,20	241,20
4.11.2009	Cana	LCE-379	86216	54813	0-4 homok	35,25	211,50
4.11.2009	Cana	FLK-890	86217	54814	0-4 homok	35,75	214,50

4.11.2009	Cana	FLK-889	86218	54815	0-4 homok	36,20	6,00	217,20
20.11.2009	Cana	FLK-890	86078	55146	8-16 kavies	37,80	5,50	207,90
20.11.2009	Cana	FLK-889	86079	55147	8-16 kavies	37,70	5,50	207,35
20.11.2009	Cana	LCE-379	86080	55148	8-16 kavies	36,40	5,50	200,20
20.11.2009	Cana	FLK-889	86081	55149	8-16 kavies	37,80	5,50	207,90
20.11.2009	Cana	FLK-890	86082	55150	8-16 kavies	37,55	5,50	206,53
20.11.2009	Cana	KCG-564	86083	55151	8-16 kavies	40,35	5,50	221,93
20.11.2009	Cana	LCE-379	86084	55152	0-4 homok	38,15	6,00	228,90
20.11.2009	Cana	FLK-889	86085	55153	0-4 homok	38,05	6,00	228,30
20.11.2009	Cana	FLK-890	86086	55154	0-4 homok	38,00	6,00	228,00
20.11.2009	Cana	KCG-564	86087	55155	0-4 homok	40,90	6,00	245,40
20.11.2009	Cana	LCE-379	86088	55156	0-4 homok	37,00	6,00	222,00
20.11.2009	Cana	FLK-889	86089	55157	0-4 homok	37,15	6,00	222,90
20.11.2009	Cana	FLK-890	86090	55158	0-4 homok	37,55	6,00	225,30
20.11.2009	Cana	KCG-564	86091	55159	8-16 kavies	40,45	5,50	222,48
20.11.2009	Cana	LCE-379	86092	55160	8-16 kavies	37,85	5,50	208,18

## 6 Budovanie a údržba cestnej siete a cestných koridorov

Vzhľadom na vývoj a nárast automobilovej dopravy, je KSK jedným z regiónov s najmenším počtom kilometrov diaľnic a rýchlostných ciest na Slovensku v porovnaní s ostatnými krajmi.



Obrázok 9 Podiel kilometrov diaľnic a rýchlostných ciest v SR podľa jednotlivých krajov[8]

Z dôvodu čistejšieho a zdravšieho prostredia v meste Košice je potrebné dokončiť výstavbu úseku diaľnice D1 (Budimír – Bidovce) a vybudovať rýchlostnú cestu R2 (úsek Košické Olšany – Šebastovce – Poľov). Práve táto rýchlostná cesta má mimoriadny význam pre KSK, vzhľadom na to, že súčasná cesta R4, ktorá je v štádiu ukončenia výstavby, neumožňuje spojenie s najväčším zamestnávateľom a exportérom v regióne - U. S. Steel Košice, s.r.o.

## 7 Záver

Slovensko je jedným z najväčších výrobcov automobilov na tisíc obyvateľov vo svete. Väčšina firiem automobilového priemyslu pôsobí na západnom Slovensku (202 firiem) a zvyšok (72) sa nachádza na východe krajiny [14]. Nerovnomerné rozloženie dodávateľskej siete je spôsobené najmä nerozvinutou diaľničnou infraštruktúrou, ktorá sťažuje fungovanie aj dopravcom v nákladnej automobilovej doprave. Súčasný stav cestnej infraštruktúry je charakterizovaný nedostatočným pokrytím územia a prístupu k sieti diaľnic a rýchlostných ciest. Ďalším negatívnym faktorom, ktorý oberá slovenských dopravcov o konkurencieschopnosť na domácom trhu a trhu EÚ, je vysoké daňové zaťaženie. Združenie cestných dopravcov ČESMAD Slovakia žiada zľavy pre ekologické automobily - na sadzbách mýta aj na dani z motorových vozidiel, keďže súčasné poplatky sú vysoké a nespravodlivé v porovnaní s okolitými krajinami.

Z titulu zlého stavu vozoviek po zimnom období a spôsobu jazdy „brzda – plyn“ stúpili náklady dopravcov o 9 -12%.

Doprava predstavuje jeden z kľúčových faktorov rozvoja každej modernej spoločnosti pričom sama o sebe nie je cieľom, ale prostriedkom hospodárskeho rozvoja a predpokladom k dosiahnutiu sociálnej a regionálnej súdržnosti.

Positívnym vplyvom nákladnej automobilovej dopravy na rozvoj regiónu je jej schopnosť splniť svoje úlohy – uspokojovať potreby v spoločnosti prepravou tovarov z miesta ich výroby, na miesto ich spotreby v reálnom čase. Aj z tohto dôvodu nepotrebujú výrobné závody veľké skladové zásoby a môžu pracovať na princípe just – in –time. Ďalšími pozitívami sú: posilnenie obchodu, sprístupnenie tovarov zo vzdialenejších trhov, schopnosť prepravy špecifických tovarov, kvalita, prístupnosť a spoľahlivosť dopravných služieb, poskytovaných slovenskými dopravcami.

Negatívne vplyvy dopravy sú predovšetkým z hľadiska životného prostredia, a to z dvoch základných aspektov: výstavby dopravnej infraštruktúry a z hľadiska škodlivých dopadov z dopravnej prevádzky. Je zdrojom emisií, hluku a vibrácií, vytvára tlak na priestor a spôsobuje zdravotné a bezpečnostné riziká. Negatívne vplyvy dopravy na životné prostredie sú podmienené zvyšujúcimi sa prepravnými požiadavkami spoločnosti v súvislosti s procesom globalizácie, čo sa premieta do nárokov **na dopravnú infraštruktúru**.

## Referencie

- [1] Česmad Slovakia: Združenie cestných dopravcov Slovenskej Republiky [online]. Dostupné na internete: <<http://www.cesmad.sk/>>
- [2] KALAŠOVÁ, A. - PAĽO, J. 2003. *Dopravné inžinierstvo – organizácia a riadenie dopravy*. Žilina: Žilinská univerzita, 2003, s. 165, ISBN 80-8070-076-1.
- [3] Cestná doprava: od Keltov po zahraničných investorov [online]. Dostupné na internete: <<http://dialnice.info/viewtopic.php?p=113998>>
- [4] VANGEL, J. - DECKÝ, M.: *Historický vývoj výberu mýta na území dnešného Slovenska* [online]. Dostupné na internete: <[http://pemerscontacts.upce.cz/19\\_2010/Vangel.pdf](http://pemerscontacts.upce.cz/19_2010/Vangel.pdf)>
- [5] Putovanie národov za soľou [online]. Dostupné na internete: <<http://korzar.sme.sk/c/4582551/putovanie-narodov-za-solou.html>>

- [6] Objavte kus slovenskej histórie: Poštová cesta Magna Via priblíži krásu našej krajiny [online]. Dostupné na internete: <<http://plnielanu.zoznam.sk/c/2005/objavte-kus-slovenskej-historie-postova-cesta-magna-via-priblizi-krasu-nasej-krajiny>>
- [7] Via Regia: *Analýza historických ciest na východnom Slovensku* [online]. Dostupné na internete: <[http://www.edc-viaregia.eu/fileadmin/Inhalte/Case\\_studies/Tourism/RDA-Kos\\_Historic\\_roads\\_SK.pdf](http://www.edc-viaregia.eu/fileadmin/Inhalte/Case_studies/Tourism/RDA-Kos_Historic_roads_SK.pdf)>
- [8] Slovenská správa ciest: Prehľad údajov o sieti cestných komunikácií SR [online]. Dostupné na internete: <[http://www.cdb.sk/files/documents/cestna-databanka/vystupy-cdb/2013/prehľad\\_ck\\_kraj-okres\\_k\\_01-01-2013.pdf](http://www.cdb.sk/files/documents/cestna-databanka/vystupy-cdb/2013/prehľad_ck_kraj-okres_k_01-01-2013.pdf)>
- [9] Via Regia: *Regionálna štúdia dostupnosti regiónu východného Slovenska* [online]. Dostupné na internete: <[http://www.arr.sk/file/projekty\\_file98.pdf](http://www.arr.sk/file/projekty_file98.pdf)>
- [10] Zákon o miestnych daniach a miestnom poplatku za komunálne odpady a drobné stavebné odpady - Zákon č. 582/2004 Z. z. - úplné znenie [online]. Dostupné na internete: <<http://www.vyvlastnenie.sk/predpisy/zakon-o-dani-z-nehnutelnosti/>>
- [11] KONEČNÝ, Vladimír: *Sadzby dane z motorových vozidiel doma v SR a v zahraničí*. In: *Doprava a spoje –elektronický časopis Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline* [online]. Dostupné na internete: <<http://fpedas.uniza.sk/dopravaaspoje/2012/1/konecny.pdf>> ISSN 1336-7676
- [12] Zákon č. 25/2007 Z.z. o elektronickom výbere mýta za užívanie vymedzených úsekov pozemných komunikácií a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [13] Sadzby mýta [online]. Dostupné na internete: <<https://www.emyto.sk/web/guest/toll/rates>>
- [14] Automobilky u nás vyrobili vlani rekordný počet áut [online]. Dostupné na internete: <<http://ekonomika.sme.sk/c/6770852/automobilky-u-nas-vyrobili-vlani-rekordny-pocet-aut.html>>

### Informácia o autorovi

Juraj Pavlík je generovaným riaditeľom a predsedom predstavenstva spoločnosti UND – 03, a.s. Košice, predsedom predstavenstva I. ZNAD Košice, a.s. a konateľom v spoločnostiach UND-Hungary Kft., UND – Frischbeton s.r.o. a UND – Štrkopiesky s.r.o. Od roku 2008 pôsobí ako predseda Východoslovenského regionálneho výboru ČESMAD – Slovakia – Združenie cestných dopravcov Slovenskej republiky. V oblasti cestnej automobilovej dopravy pôsobí od roku 1975, kedy začal pracovať v štátnom podniku ČSAD.





## Koncepcia organizácie statickej dopravy v meste Košice

JÁN TOMANOVIČ

### Abstract

*The presentation deals with and refines the effect of static traffic in the city of Kosice on the overall transport-organizational situation in the central urban area. We focus on all aspects arising from the methods of modern traffic engineering and define the basic objectives and fundamentals that brought the introduction of the concept of static traffic on the basis of legal legislation, which is closely related to the discussed topic. This is directly connected with the organization of transport instruments in the legislative environment of the Slovak Republic, which is a traffic sign in its legal interpretation. Here we encounter the necessity of a control mechanism that takes the municipal police. Our aim is to bring forth the professional and general public, the system of functioning by introducing the concept of static traffic in the paid parking zone and its positive impact on the quality of life for residents of the city of Kosice, as well as its visitors.*

**Keywords:** Central urban zone. Static traffic. The city of Kosice. Traffic engineering.  
Centrálna mestská zóna. Statická doprava. Mesto Košice. Dopravný inžiniering.

### 1 Úvod

Civilizovaná spoločnosť funguje iba vtedy, ak tí, ktorí využívajú jej výhody sú pripravení zároveň niesť svoj podiel nákladov a zodpovednosti. Ľudia a firmy, ktorí sa vyhýbajú plateniu daní a poplatkov miestnej infraštruktúry, sú preto oprávnené trŕňom v oku. Preto aj organizácia statickej dopravy mestského parkovacieho systému musí čerpať a nadväzovať na jednotný legislatívny systém Slovenskej Republiky a byť transparentná a spravodlivá pre všetky užívateľské skupiny.

Možnosť zastaviť a zaparkovať dopravný prostriedok podmieňuje obslužnosť daného priestoru mesta a má nemalý vplyv na celkovú mobilitu územia. Ak to nie je možné, lokalita stráca svoju hodnotu, pretože neplní potreby návštevníkov a rezidentov. Kapacitná nedostatočnosť miestnych komunikácií historického centra v kombinácii s nie úplne optimálnym dopravným riešením spôsobuje ich preplnenie a vozidlá parkujú čo najbližšie k cieľu svojej dopravy, mimo vyznačené parkovacie plochy na miestnych komunikáciách, na chodníkoch, nespevnených plochách, alebo na zeleni. V urbanizovanom priestore potom často nastáva zásadný stret pešej, statickej a dynamickej dopravy. Vo veľkej miere je tu porušovaný zákon č. 8/2009 Z.z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „Zákon o cestnej premávke“), a to ako vo svojej všeobecnej, tak aj miestnej úprave.

Nástrojom organizácie dopravy v slovenskom legislatívnom prostredí je výlučne dopravné značenie, pričom jediný účinný mechanizmus regulácie statickej dopravy v motoristicky vyspelom svete, je celoplošné spoplatnenie/zregulovanie parkovania v celom riešenom území v čase zvýšeného dopravného zaťaženia. V slovenskom legislatívnom prostredí je jedinou formou príslušného dopravného označenia riešeného územia dopravná značka „zóna plateného parkovania“ IP 27 a/b. Regulačným nástrojom je tu cenotvorba a časové obmedzenia pre jednotlivé skupiny užívateľov. Jediný orgán, ktorý má oprávnenie a zároveň

povinnosť zo zákona kontrolovať dodržiavanie tohto miestneho dopravného značenia je Mestská polícia v Košiciach (ďalej len „MsP“), pričom pokuty za nedodržanie pravidiel cestnej premávky sú výlučne príjmom Mesta Košice.

## 2 Základné ciele a fundamenty

Prínosom a cieľom účinnej regulácie statickej dopravy zriadením zóny regulovaného parkovania v preťažovanom území podľa moderných európskych trendov je najmä:

- Zlepšovanie životného prostredia humanizáciou uličných priestorov a podmienok pre nemotoristických účastníkov cestnej premávky.
- Skvalitňovanie dopravnej obslužnosti pri znížení nežiaduceho vysokého bodového objemu statickej dopravy jej rovnomerným rozptýlením na celom riešenom území.
- Ochranou obyvateľov obytných celkov dotknutých dopravnou záťažou z vonku, uprednostňovanie nárokov dopravnej obsluhy.
- V efektívne zregulovanom systéme statickej dopravy návštevník nemusí hľadať voľné parkovacie kapacity, kdekoľvek v rámci riešeného územia (zároveň dôjde k zníženiu objemu dynamickej dopravy a tým aj celkovému zníženiu emisií).
- Ochrana mestského majetku transparentným a celoplošným zabránením odstavovania automobilov na plochách, ktoré nie sú stavebne prispôbené na záťaž motorových vozidiel (pešie zóny, chodníky, zeleň, a podobne).
- Koncepčný rozvoj celoplošného systému parkovania, definovanie racionálnej a investične prijateľnej miery výstavby nových parkovacích príležitostí.

Tieto ciele sú dosiahnuteľné nasledovnou stratégiou:

- Jednotná organizácia statickej dopravy so zrozumiteľnými parkovacími pravidlami pre všetky užívateľské skupiny musí byť platná na celom zaťažovanom území zóny plateného parkovania (ďalej len „Zóna“), ide o tzv. aktívne územie centrálnej mestskej zóny.
- Rezidentské lokality s čistou funkciou bývania v riešenom území sú vyhradené pre rezidentov s jasným zvýhodnením obyvateľov a to spôsobom transparentným pre kontrolný mechanizmus (rezidentské pásmo Zóny). Rezident je podľa štandardu pri riešení statickej dopravy:
  - a. Obyvateľ s pobytom v danej rezidentskej lokalite užívajúci vozidlo na súkromné účely.
  - b. Podnikateľ disponujúci sídlom/prevádzkarňou v danej rezidentskej lokalite.O miere striktnosti v chápaní pojmu rezident rozhoduje miestna samospráva.
- Verejné parkovacie plochy s cieľovou dopravou aj iných funkcií ako bývanie (komerčná funkcionality – obchod, administratíva, a podobne) v preťažovaných lokalitách, majú regulovanú návštevnícku obslužnosť krátkodobým spoplatnením podľa miery prirodzeného motoristického pretlaku (zmiešané pásma zóny). V oblastiach s vysokým dopytom po parkovaní počas pracovného dňa, cena krátkodobého parkovného zohľadňuje skutočný dopyt tak, aby bolo umožnené

viacnásobné užívanie každého parkovacieho miesta krátkodobo parkujúcimi návštevníkmi (priemerná doba státia do dvoch hodín) a minimalizovaný čas na hľadanie voľného parkovacieho miesta.

- Ceny parkovacích kariet musia korešpondovať s cenami krátkodobého parkovania. Zvýhodnení sú obyvatelia s trvalým pobytom, najvýraznejšie pre prvé vozidlo na súkromné účely.
- Celkové obmedzenie počtu vyhradených miest. Vyhradené parkovacie miesta znižujú celkovú disponibilnú kapacitu lokality a možnosť obslúženia viacerých užívateľov zmiešaného pásma Zóny. Preto táto forma musí svojou cenou zohľadňovať túto skutočnosť vo vzťahu k cenám krátkodobého parkovného. V rezidentských pásmach táto forma parkovania má byť úplne vylúčená.
- Novovybudované objekty rezidentského parkovania sú spoplatnené prijateľnou tarifou dlhodobého parkovného pre obyvateľov Zóny.
- Využívanie moderných technologických prostriedkov v systéme prevádzky a riadenia parkovania, pri výbere parkovného, ako aj pre bezpečnosť a dohľad nad parkovacími plochami.
- Kontrola dodržiavania pravidiel cestnej premávky musí byť transparentná a spravodlivá.
- Vozidlá s nízkymi emisiami (elektromobily, hybrid) sú zvýhodnené v systéme organizácie statickej dopravy.

### 3 Koncepcia organizácie statickej dopravy

Počas prvých ôsmich mesiacov nášho pôsobenia v meste Košice sme spracovali „Koncepciu riešenia statickej dopravy“ v súlade s predstavenými fundamentmi moderného dopravného inžinieringu a definovali reálne územie zaťažované statickou dopravou. Toto územie so základnými dopravno - regulačnými pravidlami parkovania znázorňuje mapové spracovanie:



- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— hranica zóny plateného parkovania (ZPP)</li> <li>○ 1-10 Lokality rezidentského pásma ZPP (PÁSMO R) s príslušným číslom, všetky verejné parkovacie plochy okrem návštevníckych</li> <li>← smer navrhovaného zjednosmerenia</li> <li>▬ ZPP líniové krátkodobé parkoviská - PÁSMO 1</li> <li>▬ ZPP líniové strednodobé parkoviská - PÁSMO 2</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▬ ZPP líniové strednodobé parkoviská "rezidentského štípu" - PÁSMO 3</li> <li>▬ ZPP líniové dlhodobé parkoviská - PÁSMO 4</li> <li>▬ ZPP líniové rezidentské parkoviská jadra mesta</li> <li>▬ ZPP uzavreté (závorové) parkoviská príslušného pásma</li> <li>● Parkovací automat</li> </ul> |
|--|--|

Aplikáciou uvádzaných základných dopravno-regulačných mechanizmov dosiahneme tri najhlavnejšie aspekty:

### 1. Ochrana obyvateľov oblastí s prevládajúcou funkciou bývania, dotknutých statickou dopravou jadra mesta.

Túto potrebu dosiahneme vytvorením tzv. „rezidentského štítu“. Ide o prstenec centrálnej mestskej zóny pozostávajúci z obytných celkov denne zaťažovaných statickou dopravou jadra mesta. Jeho vonkajšia hranica je navrhnutá s ohľadom na dochádzkové vzdialenosti a prirodzené urbanistické alebo prírodné prekážky pešej dopravy. V oblastiach „rezidentského štítu“ so zvýšenou funkciou administratívy alebo obchodu, sú definované lokality aj pre návštevnícke parkovanie so zníženou sadzbou parkovného.



Obrázok 3 Denná obsadenosť rezidentskej lokality vyššia ako nočná

### 2. Jednoznačné zamedzenie parkovania na miestach, kde je to neakceptovateľné z hľadiska dopravy v rámci celého riešeného územia denne preťažovaného statickou dopravou .

Uvoľnenie priestoru určeného pre pešiu a inú dopravu, ochránenie mestského majetku stavebne neprispôsobeného záťaži motorových vozidiel a chránenie aj zelene.

Na parkoviskách centrálnej mestskej zóny s najkratšou cieľovou dochádzkovou vzdialenosťou a na riešených parkoviskách rezidentského „naráznikového štítu“ je každodenná obsadenosť viac ako 100%. Každé vozidlo parkujúce nad rámec disponibilnej kapacity porušuje Zákon o cestnej premávke. V rezidentských lokalitách to často predstavuje až 40% celkového objemu dennej statickej dopravy. Zavedením predloženej dopravnej koncepcie sa dosiahne zamedzenie frekventovaného porušovania pravidiel cestnej premávky. Pre vytvorenie požadovaného dopravného režimu je často možné použiť viacero kombinácií dopravných značiek. Vo väčšine prípadov je jediná kombinácia vyhovujúca aj možným kontrolným mechanizmom a zamedzujúca druhotné nežiaduce dopravné javy. Príkladom je momentálne používané dopravné označenie „zóna s dopravným obmedzením – zákaz stáť“. Spomenuté sa nevzťahuje na chodníky, alebo používané dopravné označenie vnútroblokov „zákaz vjazdu okrem dopravnej obsluhy“, ktoré neumožňuje kontrolu zavedeného dopravného režimu.



Obrázok 2 IP24a verzus IP27a



Obrázok 3 B1 verzus IP16

### 3. Rovnomernejšie rozptýlenie statickej dopravy v rámci celého zát'azového územia.

Uvoľnenie jadra mesta pre krátkodobých návštevníkov, zamedzenie nerezidentského parkovania vo vnútrobloch obytných celkov, zníženie dynamiky obslužných komunikácií.

Zatraktívením parkovného (výrazne denného) na záchytných parkovacích plochách na hranici jadra mesta v kombinácii s vhodným dopravným navádzacím značením, získame atraktívnu voľnú parkovaciu plochu pre celodenne parkujúcich návštevníkov, v súčasnosti parkujúcich na drahších parkoviskách jadra mesta, alebo vytlačajúcich obyvateľov z okolitých obytných štvrtí. Takouto organizáciou parkovania je následne citeľný aj pokles dynamiky dopravy úzkych obslužných komunikácií a stiesnených priestorov vnútroblokov obytných celkov.

V navrhovanej Zóne na záchytných parkoviskách a návštevníckych parkoviskách v rozsahu aktuálnej Zóny sa nachádza celkovo 4020 parkovacích miest pre verejnosť. K plnohodnotnej funkčnosti je potrebné kedykoľvek zabezpečiť voľnú kapacitu v závislosti od charakteru jednotlivých parkovacích plôch. Potom kapacita pre plnú obsadenosť predstavuje 3271 miest. Aktuálne v čase špičky statickej dopravy sa na tomto území nachádza v priemere 2015 miest. Z rozdielu 1256 miest je 1068 na záchytných parkoviskách a z toho je 356 typu *Park & Go* (do 300 m na Hlavnú ulicu) a 712 typu *Park & Ride* (s dobrým napojením na MHD, do 3 zastávok na Hlavnú ulicu).



Obrázok 4 Prázdne parkoviská na prstenci Zóny

## 4 Záver

Všetky vyššie uvedené aspekty majú následne pozitívny dopad aj na znižovanie počtu dopravných kolízií a zvýšenie plynulosti cestnej premávky v celom riešenom území. Napriek špecifikám miest východnej Európy, ktoré získali najmä v druhej polovici 20. storočia, je možné konštatovať, že správanie vodičov, vo využívaní verejného priestranstva určeného na parkovanie vozidiel, je v celom svete rovnaké. Zo spomenutého dôvodu je možné nástroje moderného dopravného inžinieringu úspešne aplikovať v každom vyspelom dopravnom systéme. Po zaužívaní pravidiel modernej organizácie dopravy a zmene dopravných návykov, budeme môcť pocítiť hodnotu novo získaného životného prostredia a efektívne stanovovať potreby novej realizácie parkovacích kapacít ako aj reorganizácie dopravnej dynamiky, čím dosiahneme trvalo udržateľný rozvoj systému statickej dopravy mesta.

Kultúra parkovania závisí v neposlednej rade od kontrolných zložiek MsP. Vzhľadom na rozsiahlosť riešeného územia sú tieto predpokladané nároky značné a je nutné kalkulovať s postupným zaraďovaním moderných technológií pre dopravný monitoring a riadenie. Tieto technológie odbreňujú MsP od „konvenčného zakladania papúč“ a zvyšujú efektívnosť v kontrole zavedených dopravných princípov.

## Odkazy / Právne východiská

- [1] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon)
- [2] Zákon č. 8/2009 Z.z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [3] Zákon č. 564/1991 Zb. o obecnej polícii
- [4] Zákon č. 447/2008 Z.z. o peňažných príspevkoch ťažkého zdravotného postihnutia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [5] Zákon č. 513/1991 Zb. Obchodný zákonník
- [6] Zákon č. 250/2007 Z.z. o ochrane spotrebiteľa a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov
- [7] Zákon č. 372/1990 Zb. o priestupkoch
- [8] Zákon č. 595/2003 o dani z príjmov

- [9] Zákon č. 563/2009 Z.z. o správe daní (daňový poriadok) a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [10] STN 73 6056
- [11] STN 73 6110

### **Informácia o autorovi**

Ján Tomanovič pôsobí v oblasti statickej dopravy už viac ako 12 rokov a je zodpovedný za zavádzanie nových a moderných trendov parkovania v rámci riešených území na základoch legislatívy Slovenskej republiky v úzkych súvislostiach s technickými normami. Skúsenosti pána Tomanoviča pokrývajú aj medzinárodnú úroveň pôsobenia najmä ako vyslanca Slovenskej parkovacej asociácie do Rady Európskej parkovacej asociácie v roku 2009. V roku 2010 bol tiež výkonným členom Slovenskej parkovacej asociácie. V súčasnosti aktívne pôsobí v rámci celého územia Slovenskej republiky a venuje sa zavedeniu moderného dopravného inžinieringu vo viacerých veľkých mestách, ako je Banská Bystrica, Košice, Vranov nad Topľou a Zvolen.

Kontakt:      EEI s.r.o.  
                 Laurinská 18  
                 811 01 Bratislava  
E-mail:        [tomanovic@eei.sk](mailto:tomanovic@eei.sk)  
                 [info@eei.sk](mailto:info@eei.sk)  
Telefón:       02 5441 0565



## Vrstvy krytu vozovky – ekologicky a ekonomicky Surfacing - ecologically and economically

SLÁVKA HARABINOVÁ

### Abstract

*Currently annually consumes several tens of billions of tons of the most important minerals and mineral reserves which are depleting. Construction industry has considerable potential to replace natural material resources in the form of utilization of industrial by-products. In Eastern Slovakia, the largest "waste" U. S. Steel a.s. Košice. Great benefit to our region from an ecological as well as economic perspective, could be the use of such "waste" in the layers of the roadway.*

**Keywords:** demetalized steel-making slag aggregates, bituminous mixtures, road pavement

### 1 Úvod

Zásoby nerastných surovín sa vyčerpávajú a preto sa čoraz intenzívnejšie dostáva do popredia otázka, hľadania nových zdrojov. Náhrada prírodných materiálov vedľajšími produktmi, by mohlo byť vhodným riešením. Stavebníctvo má značné možnosti využitia vedľajších priemyselných produktov, či už v priemysle výroby stavebných látok, alebo priamo na stavbách. Veľkým prínosom pre stavebnú prax a to predovšetkým z dôvodu šetrenia prírodných materiálových zdrojov, by mohlo byť použitie vedľajších priemyselných produktov v konštrukčných vrstvách vozovky, navyše ak by takéto použité bolo výhodné nielen z ekologického ale aj ekonomického hľadiska. V regióne východného Slovenska je najväčším producentom „odpadu“ U. S. Steel, a.s. Košice, pričom až do roku 1994 sa tento materiál, ktorý vzniká ako vedľajší produkt pri výrobe ocele, vyvážal ako odpad na skládku. Takýto spôsob zaobchádzania s vedľajším priemyselným produktom nie je práve najvhodnejší, a to jednak z hľadiska priestoru pre skladovanie tak veľkého množstva odpadu a jednak aj z hľadiska ekologického, ktoré s tým veľmi úzko súvisí. Na prvý pohľad to vyzerá veľmi jednoducho, no skutočnosť je predsa len trochu zložitejšia. Použiť akýkoľvek odpadový materiál, či už v cestnom staviteľstve, alebo v inom odvetví si vyžaduje, aby jeho vlastnosti boli vyhovujúce pre danú oblasť použitia, čo znamená neustále sledovanie a kontrolu týchto vlastností v súlade s požiadavkami príslušných technických noriem.

V tomto prípade je dôležitým predovšetkým chemické zloženie oceliarskej trosky. Producenti tohto vedľajšieho priemyselného produktu pristúpili k danej problematike zodpovedne a začali hľadať možnosti v úprave samotného technologického procesu výroby ocele tak, aby oceliarska troska obsahovala, čo najmenšie množstvo voľného CaO, ktorý spôsoboval jej rozpadavosť. Demetalizovaná oceliarska troska s obsahom železa maximálne 2 %, sa stala predmetom záujmu vo viacerých oblastiach stavebníctva. V cestnom staviteľstve išlo predovšetkým o použitie tohto kameniva do konštrukčných vrstiev cestných vozoviek.

V rámci riešenia viacerých výskumných úloh naše pracovisko sledovalo fyzikálno-mechanické vlastnosti tohto materiálu, ako aj možnosti jeho použitia v konštrukcii vozovky [1]. Na základe

dlhodobého sledovania vlastností kameniva z demetalizovanej oceliarskej trosky bola zistená vhodnosť jeho použitia v asfaltových zmesiach pre krytovú, ložnú a zvlášť pre obrusnú vrstvu cestnej vozovky [2].

Najlepším spôsobom ako preukázať vhodnosť použitia uvedeného materiálu do konštrukčných vrstiev vozovky, bolo overenie jeho použitia priamo na pokusných úsekoch. V roku 1994 sa začali stavať prvé pokusné úseky s použitím umelého hutného kameniva z demetalizovanej oceliarskej trosky na území Košíc. Umelé hutné kamenivo z demetalizovanej oceliarskej trosky (UHKT DO) bolo overované v asfaltovej zmesi typu AKM na mestskej komunikácii - Trieda SNP v Košiciach. V roku 1995 bolo toto kamenivo použité aj pri stavbe prístupovej komunikácie do areálu U. S. Steel, a. s. Košice. Overované boli aj celotroskové vozovky, zabudované na kruhovej skúšobnej dráhe vo VÚIS - CESTY s. r. o. Bratislava (1995 - 1998).

## 2 Pokusný úsek s UHKT DO na Triede SNP v Košiciach

Jeden z pokusných úsekov, na ktorom bolo overované použitie demetalizovanej oceliarskej trosky v asfaltových zmesiach bol postavený v novembri 1994 na silnej zaťaženej mestskej komunikácii na vonkajšom okruhu mesta Košice. Ide o štvorpruhovú smerovo rozdelenú komunikáciu v pozdĺžnom spáde, ktorá bola z dôvodu vyjazdených koľají a trhlin rekonštruovaná.

Pri rekonštrukcii komunikácie bola odfrézovaná stará vrstva asfaltového betónu hrúbky 7 cm a na jej miesto bola položená 6 cm asfaltová vrstva typu AKM (asfaltový koberec mastixový). V zmesi bola použitá ako drobné kamenivo demetalizovaná oceliarska troska, ako hrubé kamenivo prírodný andezit a ako spojivo modifikovaný asfalt Apollobit MCA S (slovenskej produkcie – pôvodné označenie). Pokusný úsek mal dĺžku cca 160 m. V tabuľke 1 je uvedená skladba vozovky.

Tabuľka 1 Skladba vozovky na pokusnom úseku

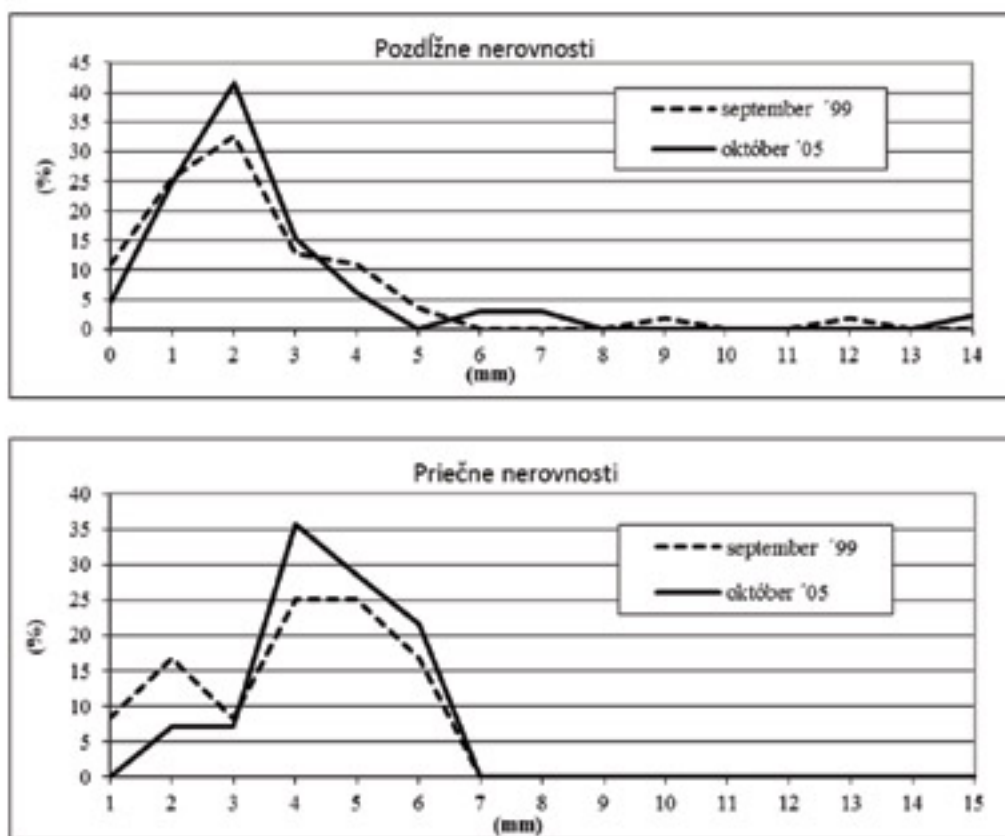
Vrstvy vozovky	Hrúbka vrstvy
asfaltový koberec mastixový	60 mm
spojovací náter, asfaltová emulzia	-
podkladový betón	250 mm
štrkopiesok	200 mm
spolu	510 mm

Jednou z požiadaviek kvality cestnej vozovky je rovnosť jej povrchu. Zlá technológia výstavby vozovky, nevhodne navrhnutá konštrukcia vozovky, prevádzkové zaťaženie na vozovke, ale aj klimatické účinky majú vplyv na odchýlky od požadovaného stavu, ktoré sa prejavujú ako nerovnosť. Pri diagnostike vozoviek sa merajú nerovnosti v pozdĺžnom a v priečnom smere. Na uvedenom pokusnom úseku boli merané nerovnosti povrchu podľa STN 73 6175 Meranie rovnosti povrchu latou. Pozdĺžna nerovnosť vozovky je nerovnosť povrchu v smere jazdy vozidiel. Je charakterizovaná rozdielom medzi teoretickým profilom v pozdĺžnom smere daným projektom a skutočným profilom. Priečna nerovnosť vozovky je nerovnosť povrchu vozovky v smere kolmom na smer jazdy dopravných prostriedkov. Vyjadruje rozdiel medzi skutočným a teoretickým priečnym profilom komunikácie určeným projektovou dokumentáciou. Má tvar vln, ktoré môžu mať podobu vyjazdených koľají a vykľutí.

Na pokusnom úseku sme pravidelne vykonávali merania priečných a pozdĺžnych nerovností ako aj pasportizáciu povrchových porúch na vozovke. Pre zaujímavosť a možno aj lepšie zorientovanie vývoja porúch na danom úseku sú v príspevku uvedené výsledky meraní priečných a pozdĺžnych nerovností z roku 1999 a posledné merania z roku 2005 (t.j. po piatich a jedenástich rokoch od zhotovenia pokusného úseku). Približne po 15-tich rokoch od zhotovenia bol tento pokusný úsek zrekonštruovaný.

Pozdĺžne nerovnosti boli merané v oboch jazdných pruhoch, vo vzdialenosti 1/4 šírky jazdného pruhu od vonkajšieho okraja každého z nich. Priečne nerovnosti boli merané v siedmych priečných profiloch vo vzdialenosti 20 m. Pre hodnotenie pozdĺžnych a priečných nerovností boli namerané údaje zatriedené do intervalov veľkosti 1 mm, na základe čoho bolo vypočítané percentuálne zastúpenie jednotlivých veľkostí nerovností.

Na nasledujúcom obrázku sú uvedené hodnoty, ktoré vyjadrujú percentuálne zastúpenie pozdĺžnych a priečných nerovností meraných v roku 1999 a 2005 na pokusnom úseku - Trieda SNP v Košiciach.



Obrázok 1 Percentuálne zastúpenie pozdĺžnych a priečných nerovností

Z údajov uvedených na obrázku 1 vyplýva, že väčšina zaznamenaných pozdĺžnych nerovností je v rozmedzí od 1 mm do 5 mm. Nad 5 mm bolo zaznamenaných len cca 5% zo všetkých meraných nerovností na danom úseku. Podstatné percentuálne zastúpenie pozdĺžnych nerovností je do veľkosti 5 mm, čo predstavuje 92,3 % zo všetkých meraní nerovností na danom úseku. Nerovnosti 6 – 7 mm predstavujú len 6,2 % zo všetkých meraní nerovností. Nerovnosti o veľkosti 9, 12 a 14 mm sa objavili iba ojedinele (1,5%), a to v blízkosti kanalizačnej vpuste.

Podstatné percentuálne zastúpenie priečných nerovností je do veľkosti 7 mm, čo predstavuje 100 % zo všetkých meraní nerovností na danom úseku. Nad 7 mm neboli zaznamenané žiadne priečne nerovnosti.

### 3 Hodnotenie stavu vozovky

Hodnotenie stavu povrchu vozovky sa určuje pomocou parametra index porušenia stavu vozovky – IPSV [4]. Je to číselné vyjadrenie miery porušenia povrchu vozovky sledovaného úseku, ktoré umožňuje klasifikovať stav povrchu z pohľadu prevádzkovej spôsobilosti vozovky (od výborného až po havarijný stav).

Hodnotenie je možné realizovať ako jednoparametrové alebo dvojparametrové, podľa započítavania jednotlivých druhov porúch. V jednoparametrovom hodnotení sa berie do úvahy len plocha porúch alebo hĺbka koľaje, v dvojparametrovom hodnotení sa berú do úvahy obidva parametre súčasne. Vozovka bola hodnotená podľa [3] dvojparametrovým kritériom pre miestne komunikácie, ktoré je dané vzťahom:

$$IPSV2 = 5,03 - 0,0625 (P + O) - 0,19z^2 \quad (1)$$

kde P – plocha porúch v %,  
 O – plocha opráv (vysprávok) v % (sú to plochy stanovené pomerom k celkovej ploche),  
 z – hĺbka koľaje v cm,

Na základe parametra IPSV bola vozovka komunikácie hodnotená klasifikačným stupňom 1 – 5 podľa tabuľky 2.

Tabuľka 2 Kritériá hodnotenia stavu povrchu vozovky

Klasifikačný stupeň	hodnoty IPSV2	hodnotenie	odporúčanie
1	5,03 – 4,00	výborný stav	bežná údržba
2	3,99 – 3,00	veľmi dobrý stav	obnova povrchu
3	2,99 – 2,00	vyhovujúci stav	
4	1,99 – 1,50	nevyhovujúci stav	
5	<1,50	havarijný stav	rekonštrukcia

V roku 2005 bola hodnota plochy porúch na sledovanom úseku P=3,2%, plocha opráv O=12,2% a hodnota z = 0,7 cm. Zo vzťahu (1) vyplýva, že hodnota IPSV2 = 3,97.

Na základe hodnotenia podľa kritérií uvedených v tab.2 bol sledovaný úsek vo „veľmi dobrom stave“.

V úvode príspevku bolo spomenuté, že najlepším spôsobom ako preukázať vhodnosť použitia kameniva z demetalizovanej oceliarskej trosky do konštrukčných vrstiev vozovky, je overenie jeho použitia priamo na pokusných úsekoch. Pozitívne výsledky hodnotenia sledovaného úseku naznačujú úspešnosť použitia modifikovaných asfaltov a demetalizovanej oceliarskej trosky v obrusnej vrstve vozovky. Je potrebné pripomenúť, že počas desaťročného užívania nebola realizovaná súvislá oprava krytu vozovky. Vozovka bola celých 11 rokov v dobrom technickom

stave napriek tomu, že sa jedná o komunikáciu so zvýšeným dopravným zaťažením na vonkajšom okruhu komunikačného systému mesta. Približne pred piatimi rokmi bol kryt vozovky na danom úseku vymenený.

#### 4 Ekonomické a ekologické zhodnotenie

Na sledovanom pokusnom úseku bolo umelé hutné kamenivo z demetalizovanej oceliarskej trosky použité v obrusnej vrstve krytu vozovky. Obrusná vrstva bola zhotovená ako asfaltová vrstva typu AKM (asfaltový koberec mastixový), pričom v tejto zmesi bolo ako náhrada za drobné prírodné kamenivo použité umelé hutné kamenivo z demetalizovanej oceliarskej trosky. Ako hrubé kamenivo bol použitý prírodný andezit a ako spojivo modifikovaný asfalt Apollobit MCA S. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené ceny za drobné drvené kamenivo.

Tabuľka 3 Cena drobného drveného kameniva

Názov materiálu	Cena bez DPH/t
Drobné drvené prírodné kamenivo	3,50 € až 8,00 €
Drobné drvené UHKT DO	0,20 €

Ako vidieť z tab. 3 je rozdiel v cene uvedených materiálov (3,3 až 7,80) €/t bez DPH. Umelé hutné kamenivo z demetalizovanej oceliarskej trosky je teda o 94% až 97% lacnejšie, ako prírodný materiál. Pre náš región je tento materiál výhodný nielen z hľadiska ceny, ale aj z hľadiska dostupnosti materiálu, čím sa znižujú aj samotné náklady na dovoz materiálu. V súčasnosti, keď o výstavbe rozhoduje predovšetkým cena, je vhodnosť použitia umelého hutného kameniva ako náhrady za prírodné kamenivo z hľadiska ekonomiky jednoznačná.

Pre stavebnú prax a obzvlášť pre región východného Slovenska by bolo využívanie UHKT DO ako náhrady za prírodný materiál veľkým prínosom nielen z hľadiska ekonomického ale aj ekologického. Na výstavbu konštrukcie vozovky sa každoročne spotrebuje niekoľko ton prírodných materiálov, ktorých zásoby sa neustále mieniajú. Na druhej strane je tu vedľajší priemyselný produkt, ktorého taktiež každoročne vyprodukuje niekoľko ton, pričom jeho spotreba je takmer nulová.

Ak by sa tento materiál používal ako náhrada za prírodný materiál, nielen že by sa ušetrilo na vstupných nákladoch za materiál, ale navyše by sme sa správali ekologicky aj voči svoju regiónu. Pozitívom je aj zistenie, že takáto konštrukcia vozovky dokáže plniť svoju funkciu bez veľkých porúch, čo taktiež poukazuje na ekonomickú efektívnosť. Vozovka bola celých 11 rokov v dobrom technickom stave, napriek tomu, že sa jednalo o komunikáciu so zvýšeným dopravným zaťažením na vonkajšom okruhu komunikačného systému mesta. Prečo teda nestavíme viac takýchto úsekov, kde by v konštrukcii vozovky bolo použité kamenivo z demetalizovanej oceliarskej trosky?... V súčasnosti máme dokonca technické predpisy, v ktorých je uvedené pri akých technologických úpravách možno nahradiť prírodné kamenivo umelým. Napriek tomu sa jeho používanie nestalo samozrejmosťou.

Prečo? ... Málo skúseností? ... Pokusný úsek na Triede SNP je ozaj malá skúsenosť, ale prečo nepostaviť viac takýchto pokusných úsekov, na ktorých by sa potvrdila, resp. vyvrátila vhodnosť použitia tohto materiálu.

#### 5 Záver

Priemysel svojimi technológiami produkuje množstvo priemyselných odpadov (vedľajších produktov), ktoré znečisťujú a znehodnocujú životné prostredie v blízkom, ale aj vzdialenejšom okolí. Veľké množstvo z takýchto vedľajších priemyselných produktov dokážeme znovu efektívne využiť. Analýza výsledkov meraní a celkové hodnotenie vozovky na sledovanom pokusnom úseku potvrdila, že aj po 11-tich rokoch prevádzky, bola vozovka vo veľmi dobrom stave. Pozitívne výsledky hodnotenia sledovaného úseku naznačujú úspešnosť použitia modifikovaných asfaltov a demetalizovanej oceliarenskej trosky v obrusnej vrstve vozovky. V konštrukcii vozovky sa v súčasnosti pomerne často používa kamenivo z vysokopecnej trosky, bolo by veľmi dobre, keby sa rovnako často používalo aj kamenivo z demetalizovanej oceliarenskej trosky.

### **Pod'akovanie**

Výskum bol realizovaný v rámci projektu NFP 26220220051 „Vývoj progresívnych technológií zužitkovania vybraných odpadov v cestnom stavitel'stve“ podporovaného zo štrukturálnych fondov Európskej únie.

Príspevok vznikol v rámci Centra spolupráce, podporovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SUSPP-0013-09 a podnikateľskými subjektmi Inžinierske stavby a EUROVIA SK.

### **Referencie**

- [1] KRLIČKOVÁ, E., VINCLEROVÁ, S.: Umelé hutné kamenivo z demetalizovanej oceliarenskej trosky použité v asfaltových zmesiach (UHKT DO). In: Silniční obzor. roč. 64, č. 3 (2003), s. 95-98. ISSN 0322-7154.
- [2] VINCLEROVÁ, S.: Sledovanie vlastností asfaltových zmesí s použitím kameniva z demetalizovanej oceliarenskej trosky, Dizertačná práca, Košice, 2002, s. 117
- [3] Vykonávanie a vyhodnocovanie podrobných vizuálnych prehliadok asfaltových vozoviek, Technický predpis TP SSC 02/2001, vydala SSC Bratislava 2001
- [4] Katalóg porúch asfaltových vozoviek, Technický predpis TP SSC 02/2002, vydala SSC Bratislava, 2002

### **Informácia o autorovi**

Ing. Slávka Harabinová, PhD.

Katedra geotechniky a dopravného stavitel'stva

Ústav inžinierskeho stavitel'stva

Stavebná fakulta, Technická univerzita v Košiciach,

Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, SR

Tel: 055/ 602 4178, E-mail: slavka.harabinova@tuke.sk

## Koľajové vozidlá mestských dráh v Slovenskej republike

VILIAM ŠESTINA

### Abstract

*Report's aim is to show the technical public the stage of the tramway's rolling-stock in Slovakia presented by means of transport used on the on the traction lines in Bratislava and Košice. It indicates the type and age of the street-cars structure in the sense of specific conditions in above mentioned towns, as well realized solutions for its operational capability and modernization.*

### 1. Úvod

Električková doprava ako systém mestskej hromadnej dopravy je v prevádzke vo dvoch mestách na Slovensku, v Bratislave a Košiciach. História vzniku oboch koľajových systémov siaha do konca devätnásteho storočia. V Bratislave bola dráha uvedená do prevádzky v roku 1895 od začiatku ako elektrická s rozchodom 1000 mm s trakčným napájacím napätím 600 V DC, s plus pólom v trolejovom vedení. V Košiciach bola pôvodná konská a neskoršie parná mestská dráha s rozchodom 1435 mm elektrifikovaná v roku 1913 s trakčným napájacím napätím 600 V DC s mínus pólom v trolejovom vedení. Dráhy majú odlišný profil kolies a prevažne používaný tvar koľajníc.

### 2. Skladba vozového parku.

Doprava na električkových dráhach v Bratislave a Košiciach je zabezpečovaná vozidlovým parkom električiek pochádzajúcich z konštrukčnej kancelárie závodu Tatra Smíchov bývalého koncernu ČKD vyrábaných od polovice päťdesiatych rokov na základe licencie amerického výrobku vozidiel PCC. Postupne boli dodávané električky typu T1, T2, T3, K2, T6, KT8D5, do Bratislavy bez typov T1 a KT8D5, ktoré nemali úzkorozchodnú modifikáciu. (v čase výroby T1 boli podvozky úzkeho rozchodu vo vývoji, KT8D5 pre konštrukčne nepriechodné riešenie). Do Košíc bez typu K2, ktorý bol vyrábaný len v obmedzenom počte vozidiel.

Súčasný stav a skladba podľa typov električiek bez odlišenia vyhotovenia:

**Bratislava:**

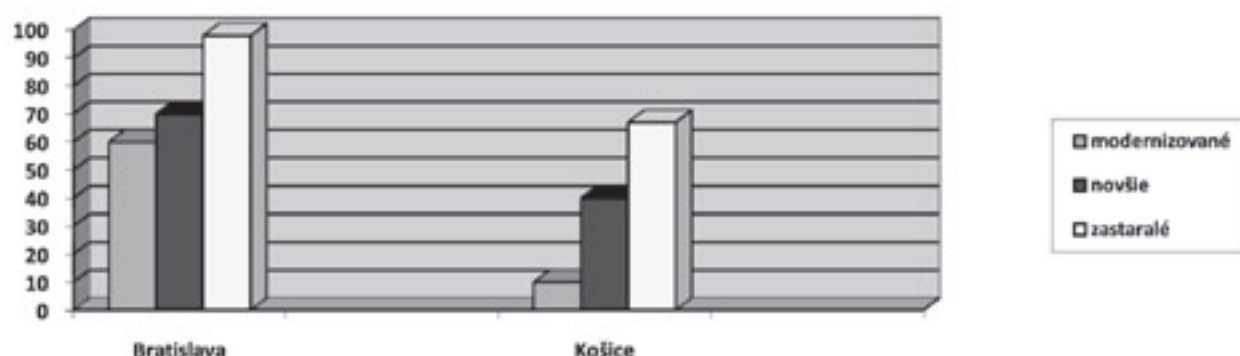
Celkový stav 228 vozov	
typ	počet kusov
T 3	134
K 2S, K 2G	36
T6A5	58
Skutočný technický stav električiek	
modernizované vozidlá	60
modernejšej konštrukcie	70
fyzicky a morálne zastarané	98
Priemerný vek vozidiel:	
• Bez zhodnotenia modernizáciou	25,2 roka
• Pri zhodnotení modernizáciou	20,2 roka

**Košice:**

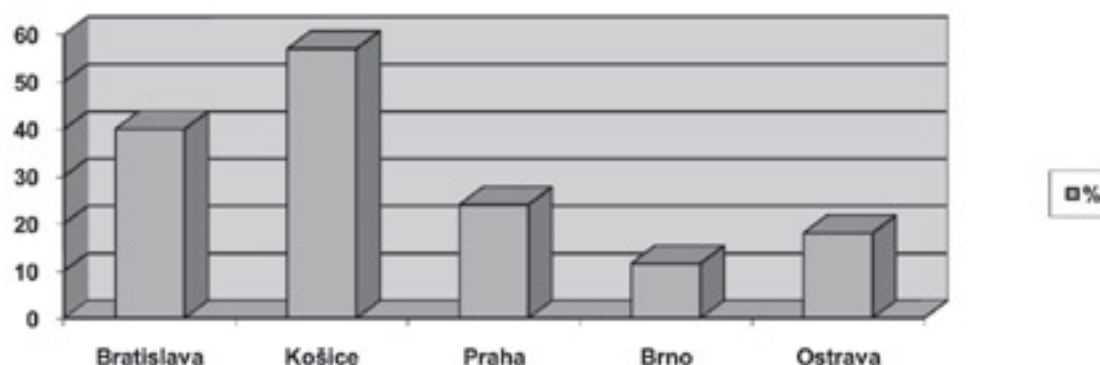
Celkový stav 117 vozov	
Typ	počet kusov
T 3	68
KT8D5, KT8D5 RN2	19
T6A5	29
VarioLF	1
Skutočný technický stav električiek	
modernizované vozidlá	10
modernejšej konštrukcie	40
fyzicky a morálne zastarané	67
Priemerný vek vozidiel:	
• Bez zhodnotenia modernizáciou	24,5 roka
• Pri zhodnotení modernizáciou	23,2 roka

Za fyzicky a morálne zastarané pre účely tohto členenia považujeme vozidlo po ukončení plánovanej fyzickej životnosti, v pôvodnom vyhotovení bez aplikácie modernizačných prvkov. V súčasnosti už tieto vozidlá nie sú vhodné na modernizáciu, pretože ich modernizácia má malý prínos pre zvýšenie kvality ponúkaných služieb v mestskej doprave.





Graf štruktúry vozového parku podľa technického stavu zobrazený v počte vozidiel dopravných podnikov v Bratislave a Košiciach.



Graf percentuálneho podielu fyzicky a morálne zastaraných vozidiel na celkovom stave vozového parku vo vybraných dopravných podnikoch v Slovenskej a Českej republike.

### 3. Ciele modernizácia.

V druhej polovici 90-tych rokov sa možnosti obnovy vozového parku nákupom nových vozidiel prakticky úplne rozplynuli, v dôsledku zániku hromadnej výroby cenovo prístupných električiek, ktoré už nezodpovedali súčasným požiadavkám u výrobcu ČKD, ako aj rastúcimi problémami vo financovaní dopravných podnikov. Dopravcovia boli nútení zachraňovať prevádzkyschopnosť vozového parku modernizáciou. Náklady na modernizáciu dosahujú 25 až 50 % nadobúdacej ceny nového vozidla. Najzákernejším nepriateľom vozového parku električiek je predovšetkým čas. Jeho negatívne faktory pri prevádzkovaní vozidiel ktorých plánovaná životnosť už uplynula možno charakterizovať nasledovne:

- ďalšie zhoršovanie stavu mechanických častí vozidla v dôsledku korózie a dynamického namáhania, najmä skrine a pojazdu vozidla,
- rast nákladov na opravy resp. modernizáciu,
- morálne zastaranie vozidiel,
- legislatívne obmedzenia (stav nehody s novelizovanými predpismi a normami),

*Ciele modernizácie a realizované opatrenia:*

Ciele	realizované opatrenia
predĺženie fyzickej životnosti	oprava alebo výmena komponentov najmä vozidlovej skrine a pojazdu vozidla
zvýšenie prevádzkovej spoľahlivosti a bezpečnosti	použitie nových komponentov s vyššou technickou úrovňou namiesto opravovaných
zníženie energetickej náročnosti	výmena odporovej trakčnej elektrickej výzbroje za polovodičovú s možnosťou rekuperácie, modernizácia pomocných pohonov
zvýšenie komfortu pre cestujúcich	vloženie článku vozidla s nízkou podlahou, inštalácia moderných elektronických informačných systémov, zvýšenie úrovne interiéru vozidla použitím nových obkladových materiálov, osvetľovacích telies, nových sedadiel, zlepšenie vykurovacieho systému

*Obrázok 1 T3P Bratislava*



*Obrázok 2 Novostavba K2S Bratislava*



Obrázok 3 VarioLF Košice



Obrázok 4 KT8D5 RN2 Košice



Modernizácia bola zameraná v našich podmienka predovšetkým na zachovanie prevádzkyschopnosti stavu vozidiel. Pri modernizácii absentuje zlepšenie vlastností podvozkov (primárne vypruženie) a s výnimkou vozidla KT8D5 RN2 i nízkopodlažné prvky. V prípade použitia fyzicky novej vozovej skrine sú bohužiaľ používané len repliky zo 60-tých rokov K2S a zlepšený variant T3, VarioCB3. Na tomto mieste je treba pripomenúť neprijemnú skutočnosť že Košiciach máme len jedno vozidlo modernej konštrukcie VarioLF. V Bratislave nemáme ani jedno vozidlo modernej konštrukcie a Bratislava je v stredoeurópskom priestore jediným mestom ktoré nemá v prevádzke električku s nízkopodlažnými prvkami. Žijeme v roku 2013 a zlaté časy modernizácií vozidiel predovšetkým typu T sa strácajú nenávratne v minulosti.

#### 4. Koľajové vozidlá potrebujú obnovu

Časť vozidlového parku ktorá neprešla modernizáciu potrebuje obnovu. Riešením je zakúpenie nových moderných električiek, ktoré podľa možnosti spĺňajú najvyššie požiadavky dnešných predpisov a komfortu pre cestujúcich. Nákup nových koľajových vozidiel nie je tak jednoduchá záležitosť. Pri zámere nákupu nových električiek budeme postavený pred problém riešenia nasledovných otázok:

- Finančne zabezpečenie projektu:
  - z vlastných zdrojov
  - z dotácií (mesto, štát)
  - z úverových prostriedkov,
  - z prostriedkov európskych fondov,
  - kombinovaným financovaním.
- Zostavenie požiadavky na technické riešenie vozidla
  - obsaditeľnosť vozidla,
  - základné rozmery vozidla, maximálne prípustné hodnoty,
  - parametre trakčných vlastností vozidla, vyhovujú miestnym podmienkam,
  - brzdový systém a jeho parametre,

- usporiadanie interiéru vozidla,
- ďalšie vybavenie vozidla,
- brať do úvahy vplyv technického riešenia na obstarávaciu cenu,
- komunikácia s výrobcami.
- Verejné obstarávanie
  - je potrebné dodržať postup podľa zákona č. 25/2006 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Schvaľovacie konanie a uvedenie vozidla do prevádzky
  - na trh a do prevádzky je možné uviesť len dráhové vozidlo schváleného typu
  - schválenie typu dráhového vozidla
  - schvaľovací orgán,
  - overenie technickej spôsobilosti na prevádzku,
  - vydanie technického preukazu dráhového vozidla
- Zvládnutie prevádzky nových vozidiel
  - doplnenie vnútorných predpisov dopravcu,
  - zaškolenie dopravného a technického personálu,
  - technické vybavenie údržby,
  - informovanosť cestujúcich

Pri príprave procesu nákupu nových vozidiel je dôležitá komunikácia s výrobcami, ktorí prejavia seriózny záujem o podanie ponuky. Každý výrobca má svoje špecifické postupy, zvyklosti, obchodnú politiku, a vlastné technické riešenia. Hľadanie zhody medzi požiadavkami obstarávateľa a možnosťami výrobcu nie je jednoduché. Niektorému výrobcovi zadanie predmetu obstarávania môže vytvoriť problém s účasťou v súťaži. Špecifickým problémom je konštrukcia vozidla pre rozchod 1000 mm, kde negatívne pôsobia nasledovné skutočnosti:

- Podiel vozidiel úzkeho rozchodu v európskom priestore predstavuje necelých 20%,
- Obmedzenie vo využití technického riešenia používaného na vozidlách normálneho alebo širšieho rozchodu,
- Obmedzenia šírky vozidlovej skrine,
- Obmedzenia vyplývajúce z požiadaviek na konštrukciu a vlastnosti chodu vozidla podľa platných technických noriem,
- Obmedzený počet výrobcov, ktorý v čase súťaže budú mať vo výrobnom programe vozidlo úzkeho rozchodu zodpovedajúce technickým požiadavkám obstarávateľa a platným technickým normám.

## 5. Ako sa zbaviť starého vozidla.

- likvidáciou zošrotovaním, prevádzka do konca fyzickej životnosti, zvyšovanie priemerného veku, náklady na likvidáciu.
- odpredajom, využitie vozidla pred uplynutím fyzického a morálneho opotrebenia, získanie finančných prostriedkov z odpredaja, úspora nákladov a starostí z likvidáciou.

## 6. Vozidlá pre plnú integráciu koľajovej dopravy v meste a regióne.

Pri budovaní systémov s plnou integráciou koľajovej dopravy je možné použiť i vozidlá systému Tram-Train. Tieto vozidlá sú spôsobilé svojim technickým riešením zabezpečiť dopravu medzi jednotlivými typmi dráh bez prestupovania. Napríklad prechodom z električkovej dráhy na dráhu železničnú, a pokračovať v jazde do blízkeho regiónu v okolí mesta. Výhodou systému Tram-Train je odstránenie neproduktívneho času pri ceste z mesta do regiónu neproduktívnymi cestami na železničné stanice, ktoré sú v mnohých prípadoch situované mimo cieľov cesty cestujúceho a času potrebného na prestupovanie. Trasu vlaku je možné zvoliť tak aby obsluhoval efektívne ciele v meste a regióne.

### Informácia o autorovi

Autor pracuje vo funkcii štátneho radcu na Ministerstva dopravy výstavby a regionálneho rozvoja SR, na Sekcii železničnej dopravy a dráh. Pri svojej dlhoročnej praxi pôsobil v zodpovedných funkciách dopravcu električkovej dopravy v Bratislave, ďalej ako inšpektor na Štátnom odbornom technickom dozore na dráhach.

Ing. Viliam Šestina. Ministerstvo dopravy výstavby a regionálneho rozvoja SR, sekcia železničnej dopravy a dráh,  
810 05 Bratislava 15, Námestie slobody 6, P.O.Box 100, Slovenská republika  
e-mail [Viliam.Sestina@mindop.sk](mailto:Viliam.Sestina@mindop.sk)



**Modernizácia železničných koridorov ŽSR v Košickom samosprávnom kraji a vzťah k integrovanej koľajovej doprave**  
**Modernisation of railway corridors Railways of the Slovak Republic in Košice region and relationship to an integrated rail transport**

JÁN BUŠOVSKÝ

**Abstract**

*Railways of the Slovak Republic Bratislava since 2006 preparing project preparation modernization of the railway line Žilina - Košice in track section Liptovský Mikuláš - Košice. Within this structure are also proposed changes in the dispositions of stations including forecourt. Suggestions station forecourt and may become the basis for building an Terminal of integrated transport system (T-ITS)*

**Keywords:** Modernization of railway, Terminal of integrated transport system.

## 1 Úvod

Integrovaný dopravný systém (IDS) spočíva v koordinácii cestovných poriadkov jednotlivých dopravcov v rámci územia a v integrácii - zjednotení prepravných poriadkov a taríf na IDS zúčastnených dopravcov.

Terminály integrovaného dopravného systému (T-IDS) integrujú rôzne druhy osobnej individuálnej a hromadnej dopravy (minimálne však autobusovú a železničnú dopravu) a zároveň na komerčnej báze združujú vybavenosť pre cestujúcich využívajúcich jednotlivé integrované dopravné systémy. T-IDS zabezpečujú pre cestujúcich čo najjednoduchší, najrýchlejší a najbezpečnejší prestup medzi jednotlivými druhmi dopravy, resp. medzi spojmi rovnakého dopravného druhu. V závislosti od veľkosti a polohy terminálu poskytujú primeraný štandard služieb a súvisiaci servis.

Možností ako vybudovať terminály je niekoľko, ale výhodné je ak aj investícia, ktorá je realizovaná iným investorom je v súlade s filozofiou výstavby terminálov v rámci IDS. Teda keď už iný investor sa dotýka priestoru určeného pre terminál, nech je táto investícia buď časťou alebo v celku realizovaná tak, ako by sa budoval v rámci IDS. Platí to hlavne ak sú obidvaja investori v jednom odvetví, resp. pod jedným ministerstvom. Toto je príklad zosúladenia investície Železníc Slovenskej republiky Bratislava (ŽSR) v rámci modernizácie koridorových tratí a výstavby terminálov IDS, ktoré sa plánujú ako súčasť predstaničného priestoru. A teda prvá investícia by mala rešpektovať investíciu druhú tak, aby investičné prostriedky oboch investorov boli vynaložené efektívne.

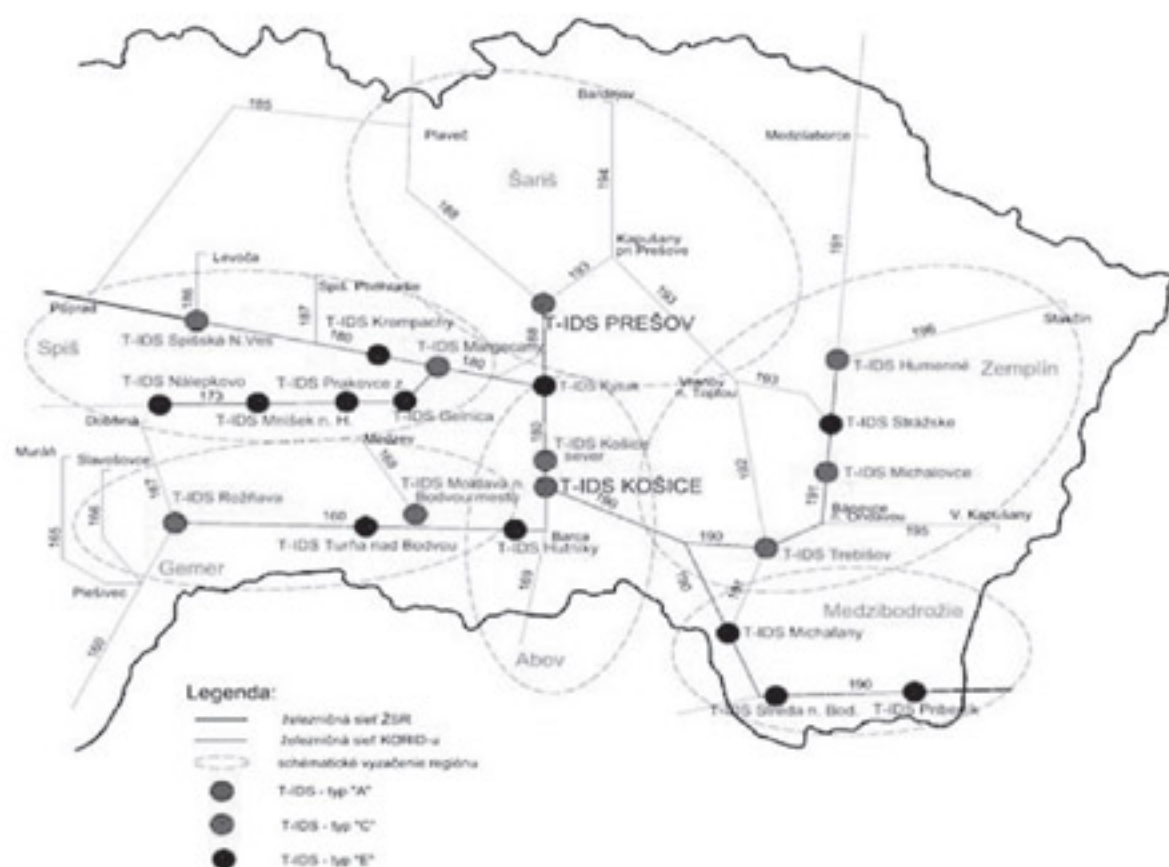
ŽSR v roku 2006 začali s projektovou prípravou modernizácie železničných koridorov aj na východe Slovenska, konkrétne koridor č.V. - vetva Va: Bratislava - Žilina - Košice - Čiernu

nad Tisou – št. hranica SR/Ukrajina, v úseku trate Liptovský Mikuláš – Košice, ktorý je rozdelený na 4 úseky (jednotlivé samostatné stavby), z ktorých jednou je aj úsek trate Poprad-Tatry (mimo) – Krompachy.

Ako ste si všimli, projektová príprava modernizácie koridorov v regióne KSK začala v roku 2006, teda asi 6 rokov predtým ako boli definované štandardy pre jednotlivé typy terminálov. Našťastie, z pohľadu terminálov, bola príprava po vydaní rozhodnutí o umiestnení stavby v roku 2007 pozastavená a bude, snáď, pokračovať čoskoro. Teda je možné urobiť v projektoch drobné úpravy tak, aby predstaničný priestor bol pripravený na výstavbu terminálov IDS, resp. ak bude nejaký terminál vybudovaný skôr, projekt modernizácie ho bude rešpektovať.

V nasledujúcich častiach príspevku Vás oboznámime s tým ako boli pripravované železničné stanice v Spišskej Novej Vsi a Krompachoch v rámci projektu modernizácie koridoru.

#### Plánovaná lokalizácia Terminálov integrovaného dopravného systému (T-IDS) v rámci KSK



## 2 Modernizácia železničnej infraštruktúry

Modernizácia železničnej infraštruktúry (vybraných tratí ŽSR) spočíva v prestavbe existujúcej železničnej dopravnej cesty za účelom jej technickej vybavenosti a použiteľnosti, zabudovaním moderných a progresívnych prvkov a tým zlepšením jej parametrov. Na základe rozhodnutia MDPaT SR sa modernizácia pripravuje podľa kritérií pre traťovú rýchlosť do  $160\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Modernizácia sa pripravuje pre zmiešanú dopravu, to znamená pre železničnú osobnú aj nákladnú dopravu.



Hlavnými kritériami modernizácie železničnej infraštruktúry predmetného úseku trate sú:

- dosiahnutie parametrov vyplývajúcich z medzinárodných dohôd AGC a AGTC, noriem a predpisov:
  - zvýšenie traťovej rýchlosti,
  - zvýšenie priestorovej priechodnosti,
  - zvýšenie únosnosti železničného spodku,
  - zvýšenie bezpečnosti prevádzky,
  - **zvýšenie bezpečnosti cestujúcich,**
- **zvýšenie kultúry, komfortu a plynulosti cestovania,**
- zníženie negatívnych dopadov železničnej prevádzky na obyvateľstvo,
- zlepšenie a skvalitnenie životného prostredia.

Traťový úsek Krompachy – Poprad sa nachádza na území dvoch krajov - Košického a Prešovského, a dvoch okresov - Spišská Nová Ves a Poprad.

V rámci Košického samosprávneho kraja sa v traťovom úseku nachádzajú tieto železničné stanice – Spišská Nová Ves, Markušovce, Spišské Vlachy a Krompachy.

### 3 ŽST Spišská Nová Ves

ŽST Spišská Nová Ves je najdôležitejšou a najväčšou ŽST v danom traťovom úseku a to nielen z hľadiska železničnej prevádzky ale aj z pohľadu množstva jednotlivých budov. ŽST je považovaná za vstupnú bránu do Slovenského raja.

Železničná stanica Spišská Nová Ves leží na trati ŽSR č.180 Žilina - Košice. Odbočuje z nej trať ŽSR č.186 do Levoče. Podľa povahy práce je stanicou zmiešanou, vlakotvornou, konečnou, medziľahlou.

ŽST Spišská Nová Ves je umiestnená na severnom okraji centra mesta a to pozdĺž ulice J.Fabiniho, na západnom okraji je v dotyku s autobusovou stanicou.

Projekt v roku 2007 z hľadiska pozemných stavieb a predstaničného priestoru riešil hlavne funkčné prerozdelenie jednotlivých činností a hlavne usporiadanie služobnej a verejnej automobilovej dopravy vo väzbe na funkciu železničnej stanice. Ďalšou z funkcií, ktoré sa riešia v projekte, je prepojenie centra mesta s mestskou časťou Telep, ktorá sa nachádza za ŽST (severne) a to mimoúrovňovým prístupom pre peších.

V rámci modernizácie sa navrhujú nasledujúce zmeny, resp. úpravy existujúceho stavu:

- z existujúcej prevádzkovej budovy (budova pre cestujúcich a vedenie ŽST) bude po jej komplexnej rekonštrukcii a prístavbe vytvorená spoločná budova pre cestujúcu verejnosť a pre riadenie dopravy. Technologické prevádzky sa v súčasnosti nachádzajú v existujúcej výpravnej budove (samostatná budova vľavo od prevádzkovej budovy). Od križovatky ulíc Fabiniho a Odborárov sa navrhuje riešiť dvojpodlažnú prístavbu s umiestnením odjazdovej haly a reštaurácie s pomocnými prevádzkami. Pri vstupe do objektu je z východnej strany navrhnuté parkovisko pre osobné motorové vozidlá a tesnej blízkosti je vyhradené miesto pre zásobovanie reštaurácie. Ďalšie parkovisko je riešené medzi existujúcim objektom výpravnej a prevádzkovej budovy, kde sa nachádza budova ŽS Cargo, ktorá bude v rámci výstavby asanovaná. Stavba bude slúžiť širokému okruhu verejnosti a preto výtvarno-

architektonické dotvorenie musí byť v jednote s exteriérovým a interiérovým riešením priestoru, v ktorých sa musí prejavovať ako prirodzená a neoddeliteľná súčasť.

- Existujúca výpravná budova, ktorá sa nachádza na Fabiniho ulici, bude po komplexnej rekonštrukcii slúžiť pre potreby prevádzky železničnej stanice a pre oddelenie železničnej polície. K jej rekonštrukcii sa pristúpi až po spustení do plnej prevádzky novej výpravnej budovy, nakoľko v tejto budove sa nachádza technológia zabezpečujúca prevádzku na železnici. Všetky existujúce architektonické a tvaroslovné prvky pri riešení rekonštrukcie budú v plnom rozsahu zachované resp. obnovené.
- Navrhuje sa nový objekt sociálno-prevádzkovej budovy ŽSR, ktorý bude situovaný pri koľajisku smerom východným od hlavného objektu železničnej stanice – rekonštruovanej výpravnej budovy. V objekte budú umiestnené prevádzky jednotlivých zložiek ŽSR, ktorých prevádzkové objekty boli zbúrané nakoľko prekážali modernizácii stanice. Medzi obidvoma budovami je navrhnuté parkovisko pre osobné motorové vozidlá. Objekt je jednoduchého pôdorysného tvaru, má dve nadzemné podlažia.

ŽST SPIŠSKÁ NOVÁ VES je stanica rýchliková s veľkou špičkovou frekvenciou do 1500 cest./hod. Pre nástup a výstup cestujúcej verejnosti bude v stanici zriadené jedno krajné nástupište dĺžky 400m s nástupnou hranou pri koľaji č.3 a jedno ostrovné nástupište v atypickom prevedení so štyrmi nástupnými hranami pri koľajach č.4, 6, 8 a 10. Nástupná hrana v oblúku pri koľaji č.8 v dĺžke 95m bude bez možnosti nastupovania. Celková dĺžka ostrovného nástupištia bude 615m. Nástupištia budú zastrešené. Zastrešenie bude prekrývať celú šírku nástupištia, čo umožní, že budú kryté aj nástupné hrany pri koľajach č.8 a 10, kde budú zastavovať vlaky Os. Zastrešenie krajného nástupištia s rýchlikovou hranou bude dĺžky 300m a opäť bude zastrešovať aj výstupy z podchodu pre cestujúcich t.j. šikmú rampu a schodište ako aj nadzemnú časť výťahovej šachty batožinového podchodu. Zastrešenie bude taktiež prekrývať celú šírku nástupištia.

V predstaničnom priestore ŽST SPIŠSKÁ NOVÁ VES budú na rozšírenom nástupišti autobusovej hromadnej dopravy pozdĺž zastávkového pruhu umiestnené tri prístrešky pre cestujúcich SAD. Predstaničný priestor, plocha medzi výpravnou budovou a krajným nástupišťom ako aj samotné nástupištia budú vybavené a dotvorené drobnou architektúrou a staničným mobiliárom, orientačným a informačným systémom.

Lávka pre chodcov v žkm 171,987 umožňuje mimoúrovňový prístup obyvateľov Spišskej Novej Vsi, mestskej časti Telep z ulice Odborárov. Prístup pre chodcov (prípadne cyklistov tlačiacich bicykle) je zabezpečený lávkou ponad koľajisko železničnej stanice. Prístup na lávku na obidvoch jej koncoch je prostredníctvom rámp so sklonom max. 12%.

Výsledkom návrhu nie je priamo návrh terminálu IDS v predstaničnom priestore železničnej stanice ale rozdelenie jednotlivých stavieb podľa funkcií a to hlavne z pohľadu cestujúcich - zvýšenie bezpečnosti a kultúry, komfortu a plynulosti cestovania tak aby aj reprezentoval mesto Spišská Nová Ves ako vstupného miesta do Slovenského raja a na Spiš.

Návrh terminál IDS bude výsledkom urbanisticko-technického riešenia prepojenia železničnej a autobusovej stanice, a to tak aby prechod medzi obidvoma druhmi dopravy pre cestujúcich jednoduchý, prehľadný, bezpečný a v čo najväčšej miere chránil cestujúcich pred vplyvmi počasia.

#### 4 ZST Kropachy

Železničná stanica Kropachy leží v km 144,068 dvojkoľajnej elektrifikovanej trate Košice - Kraľovany. Je stanicou nesamostatnou, pridelenou ŽST Margecany (sídlo prednostu ŽST). Zmiešanou - podľa povahy práce. Medzil'ahlou - po prevádzkovej stránke.

ŽST sa nachádza na severovýchodnom okraji mesta, pri Družstevnej ulici. Centrum mesta je vo vzdialenosti 2 km.

V súčasnosti sa v ŽST nachádza prevádzková budova, ktorá je v súčasnej dobe pre potreby ŽSR využívaná vo veľmi malom rozsahu. V prevádzke je iba čakáreň, predaj cestovných lístkov, kancelária. Ďalšou, nadväzujúcou, je výpravná budova, v ktorej sú okrem dopravnej kancelárie umiestnené všetky technológie ŽSR.

V rámci modernizácie sa navrhujú nasledujúce zmeny, resp. úpravy existujúceho stavu:

- Existujúca prevádzková budova sa navrhuje zbúrať a na jej mieste sa navrhuje nová spoločná dopravná a prevádzková budova ŽSR.
- Navrhovaný objekt má obdĺžnikový pôdorysný tvar so zvýrazneným vstupom pre cestujúcu verejnosť. K svetovým stranám je orientovaný východ – západ svojou pozdĺžnou osou. Hlavný vstup pre cestujúcich je z južnej strany. Prechodom cez odjazdovú halu cestujúci vyjde k nástupišťu č.1, resp. schodiskom alebo rampou sa dostane k nástupišťu č.2. Zo severnej strany je navrhnuté prekrytie nástupného priestoru. Pred vstupom do objektu je navrhnuté parkovisko pre osobné motorové vozidlá ako aj zastávky pre autobusovú dopravu. Dispozične je objekt výpravnej budovy navrhnutý na časť pre umiestnenie zariadení zabezpečujúcich prevádzku na železničnej trati v predmetnom úseku, v druhej časti objektu sú navrhnuté priestory pre cestujúcu verejnosť.
- Navrhujú sa nové spevnené plochy, chodníky, parkovisko predstaničného priestoru a priestoru medzi krajným nástupišťom a budovami. Rieši sa napojenia na existujúce spevnené plochy a chodníky a opravy alebo výmeny nevyhovujúcich existujúcich konštrukcií. Základná koncepcia návrhu musí umožňovať bezbariérový pohyb cestujúcich ako aj bezbariérový prístup do výpravnej budovy.
- V ŽST KROPACHY budú na nástupištiach okrem zastrešenia nástupíšť osadené aj samostatne stojace prístrešky pre cestujúcich ŽSR rovnomerne rozložené po celej dĺžke nástupíšť z dôvodov optimálneho nástupu do vlakových súprav. Komunikačný priestor medzi vstupom/výstupom z podchodu pre cestujúcich a vstupom/výstupom z čakárne výpravnej budovy sa prekryje samostatným zastrešením.
- V predstaničnom priestore ŽST budú na rozšírenom nástupišti autobusovej hromadnej dopravy pozdĺž zastávkového pruhu umiestnené tri prístrešky pre cestujúcich SAD. V prístreškoch budú inštalované lavičky na sedenie pre cestujúcich.
- Existujúci podchod pre chodcov v ŽST sa navrhuje adaptovať. Spoločne s adaptáciou chodby podchodu, schodiska na strane predstaničného priestoru a rímasy a krídiel na strane priemyselnej zóny (za stanicou).

Podobné usporiadanie výpravných a prevádzkových budova a predstaničných priestorov sa uplatnili aj na ostatných navrhovaných železničných staniach – Markušovce a Spišské Vlachy,

ktoré sa navrhujú v rámci projektu ako úplne nové, v polohe odlišnej od dnešných železničných staníc.

### 3 Záver

Príprava veľkých investičných projektov, ako sú aj projekty modernizácie železničných koridorov, je náročná nielen z hľadiska technických nárokov a z nich vyplývajúcich investičných nákladov, ale je tiež časovo náročná – napr. tento projekt sa pripravuje už siedmy rok a jeho výsledkami sú „len“ posúdenie vplyvov na životné prostredie (EIA) a právoplatné rozhodnutie o umiestnení stavby. Práce na dokumentácii pre stavebné povolenie (DSP) mali byť ukončené v roku 2009. Ale toto „meškanie“ projektu má aj pozitívum a to, že v rámci DSP sa môže upraviť projekt tak aby sa dosiahlo čo najväčšie zosúladenie so štandardmi alebo požiadavkami, kladenými na pripravované terminály IDS, v tomto prípade v Spišskej Novej Vsi a v Krompachoch.

Dúfame, že v blízkej budúcnosti sa dokončí nielen projektová príprava modernizácie železničného koridoru v úseku Poprad-Tatry – Spišská Nová Ves – Krompachy ale v nasledujúcom programovom období Operačného programu Doprava na roky 2014-2020 dôjde aj k začatiu výstavby.

### Literatúra

- [1] ŽSR, Modernizácia železničnej trate Žilina - Košice, úsek trate Poprad Tatry (mimo) – Krompachy, projektová dokumentácia pre územné rozhodnutie, Prodex, spol. s r.o. Bratislava, 2007
- [2] Olexa, Luterán, Majláth, Lukáč: Úvodný zámer pre spracovanie návrhov riešenia KORIDU v rámci KSK, 2012

### Informácia o autorovi

Ján Bušovský je hlavným inžinierom projektu pre stavbu Modernizácia železničnej trate Žilina - Košice, úsek trate Poprad Tatry (mimo) – Krompachy.

Kontaktné údaje:

*Prodex, spol. s r.o., Rusovská cesta 16, 85101 Bratislava, Slovenská republika*

*Email: info@prodex.sk, Tel.: +421 2 68202650, www.prodex.sk*

## Rekonstrukce Střelenského tunelu – nové prvky trakčního vedení)

JIŘÍ PELC

### Abstract

*Reconstruction of traction lines of the Střelenský tunnel involved the use of new elements of traction lines from the overseas production in order to comply with the laid down standards of insulation distances on one side, and on the other at an affordable investment cost. It was also the designer's effort to design a technically elegant and simple solution for maximum reliability and minimal maintenance requirements of the traction lines in the future. All these requirements are met with newly designed suspensions with side holders, both in the tunnel as well as under the ribs of retaining walls. New knowledge can be used in the electrification of lines with bottlenecks - tunnels, overpasses and others.*

**Keywords:** trakční vedení, výška troleje, nosné lano, tunel, boční držák, klikatost

### 1 Úvod

Rekonstrukce trakčního vedení Střelenského tunelu si vyžádalo použití nových prvků trakčního vedení zahraniční výroby, aby bylo možné dodržet normou stanovené izolační vzdálenosti za přijatelné investiční náklady. Rovněž bylo snahou projektanta navrhnout technicky elegantní a jednoduché řešení pro budoucí maximální spolehlivost a minimální požadavky na údržbu trakčního vedení. Všechny tyto požadavky nově navržené závěsy s bočními držáky splňují, a to jak v tunelu, tak i pod žebry zárubních zdí. **Nové poznatky lze použít při elektrizaci tratí s problematickými místy – tunely, nadjezdy a pod.**

### 2 Jadro příspěvku

#### 2.1. Umístění stavby

V rámci stavby „Rekonstrukce Střelenského tunelu, vč. kol.č.1 a 2 v km 22,480 - 23,610 a kol. č.1 v km 21,110 - 27,261 trati Horní Lideč - st.hr. SR“ je navržena v tunelu a pod žebry zárubních zdí pevná jízdní dráha typu PORR z důvodu zvýšení životnosti, ekonomické návratnosti a nutnosti nezhoršit již tak stísněné prostorové poměry pro umístění trakčního vedení.

Stávající výška trolejového drátu v tunelu a pod zárubní zdi je nižší než normou předepsaných 510cm nad TK (až 499cm nad TK), proto bylo použito atypické zavěšení trakčního vedení v tunelu a na žebrech zárubních zdí (před tunelem) s použitím nových, u nás a na Slovensku dosud nepoužitých prvků trakčního vedení.



Obrázek 1 Situace stavby

## 2.2 Rozsah stavby

Součástí stavby je krom velmi potřebné rekonstrukce Střelenského tunelu z roku 1936 také obnova koleje č. 1 trati Horní Lideč – státní hranice ČR/SR a oprava zastávky Střelná. Rekonstrukcí projde několik mostních objektů a zárubních zdí. Předmětem stavby je také rekonstrukce trakčního vedení a úprava sdělovacího a zabezpečovacího zařízení, silnoproudé technologie a dálkového řízení trati.

Investorem stavby je státní organizace Správa železniční dopravní cesty zastoupená Stavební správou Východ se sídlem v Olomouci. Stavba byla zahájena v září roku 2011 s termínem ukončení v květnu roku 2013.

Délka stavby je 6,152 km, délka střelenského tunelu je 298m a rozvinutá délka rekonstruovaného trakčního vedení je 10km. S ohledem na nedostatečnou tloušťku kolejového lože bude v tunelu postavena speciální jízdní dráha (SJD) prefabrikovaného typu o délce 415,760 metrů v každé koleji. Trakční vedení je navrženo atypické s výškou troleje 510cm nad TK.

## 2.3 Stávající stav trakčního vedení

Úsek Státní hranice ČR/SR – Horní Lideč je součástí dvoukolejně celostátní železniční trati Hranice na Moravě – Horní Lideč - Púchov, která je elektrizována stejnosměrnou proudovou soustavou DC 3kV/IT. Trakční vedení bylo vybudováno v šedesátých letech minulého století. Převážná část podpěr a závěsů trakčního vedení je již na hranici životnosti. Jedná se zejména o původní trakční podpěry, jejichž značná část je situována podle dřívějších předpisů na vzdálenost od osy koleje, která dnešním požadavkům již nevyhovuje. Rovněž délka podpěr v některých úsecích tratě je už zcela nedostačující. Stav vodičů a ostatních prvků trakčního vedení odpovídá jejich stáří a době provozu. Výška troleje v tunelu a pod žebry zárubní zdi je v rozsahu 499 - 510cm nad TK viz. obrázek č.2.



*Obrázek 2 Pohled na žebra zárubních zdí ze zastávky Střelná směrem do tunelu*

#### 2.4 Systém trakčního vedení

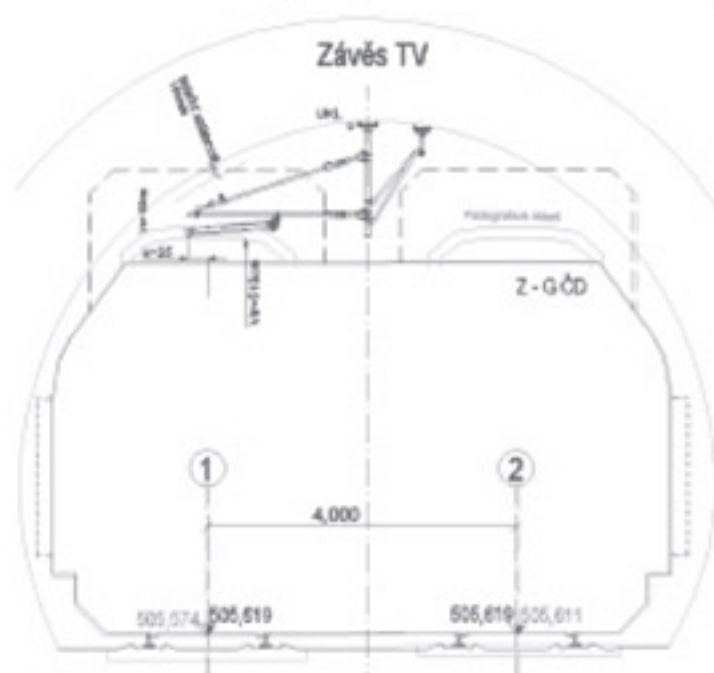
Trakční vedení je navrženo podle sestavy „J“ pro elektrizaci tratí proudovou soustavou 3kV DC v souladu ČSN EN 50 119 ed.2 a ČSN 34 1530 ed.2 a dalších.

- svislé řetězovkové vedení do rychlosti 120km/h, bez přidavných lan
- trolej 150 mm<sup>2</sup> Cu, tah 15kN
- nosné lano 120 mm<sup>2</sup> Cu, tah 15kN, náhrada pod žebry trolej 150 mm<sup>2</sup> Cu, tah 15kN
- nástavky troleje a nosného lana 70 mm<sup>2</sup>Bz
- kotvení 1 : 3 s lanovou brzdou, atypicky pružinové u stožárů na zárubních zdech

#### 2.5 Trakční vedení v tunelu

Trakční vedení je řešeno pomocí vodorovných izolovaných otočných konzol viz. obr. 3. Pro dodržení stanovené výšky trolejového drátu min 510 cm nad TK na tunelových závěsech a povolených izolačních vzdáleností v tunelové trubě a při respektování vypočteného zdvihu trolejového drátu a sestavy při průjezdu sběrače elektrické lokomotivy, je navrženo použít pro

průběh TV snížených výšek sestavy v závěsu. Výška sestavy v závěsu je navržena 60cm, případně 55cm. Z důvodu nedostatku prostoru je použit **Paralelogramový boční držák umožňující obrácenou klikatost troleje**. Mírně šikmé vedení není v tomto případě na závadu. Izolační vzdálenost živých částí TV od konstrukce stavby je navržena podle ČSN EN 50 119 tabulka 2, tj. vzdálenost statická 150 mm a dynamická 50mm. Závěsy trakčního vedení v tunelu budou uchyceny pomocí subtilní konstrukce upevněné v ose tunelu pomocí chemických kotev. V tunelu bude dále provedeno kotvení obou pevných bodů a instalace ukolejňovacího lana.



Obrázek 3 Příčný řez s otočnou konzolou typu „A“

## 2.6 Trakční vedení pod žebry zárubních zdí

Z důvodu nedostatečné výšky žeber nad TK (zpravidla 550 cm nad TK) je místo nosného lana navržena **zdvojená trolej 150Cu** pevně spojená s pojižděnou trolejí. Zavěšení obou trolejí je řešeno pomocí speciálního nosného bočního držáku, který má širokou možnost regulace. Boční držáky jsou pomocí atyp. konstrukce uchyceny k žebřům viz. obrázek 4. Obě troleje jsou spolu průběžně spojeny trolejovou svorkou. Do krajních žeber bude kotveno vzdušné zesilovací vedení 2 x 120Cu, které dále bude pokračovat podél zárubní zdi a tunel v kabelové trase.

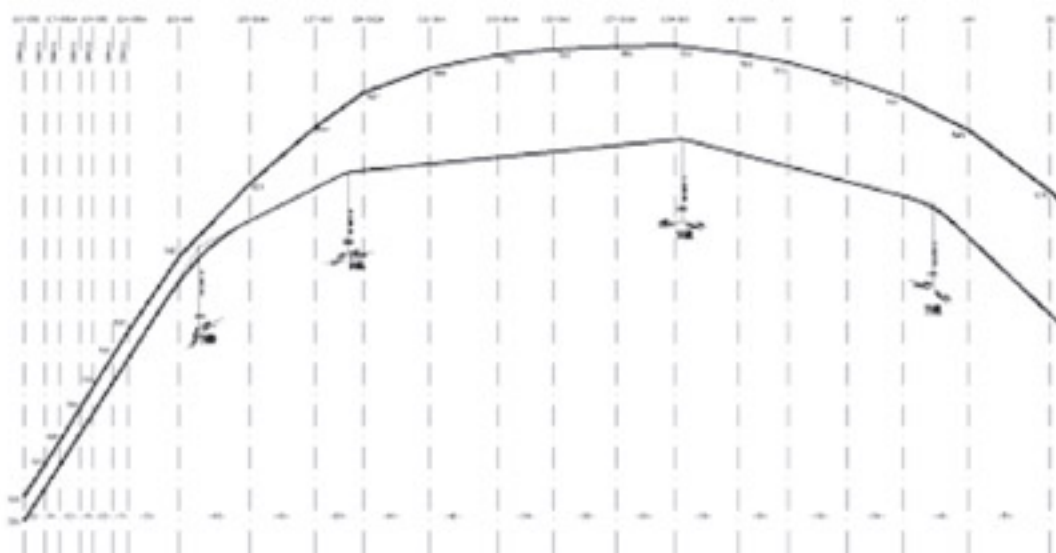




Obrázek 4 Zavěšení trakčního vedení pod žebry

## 2.7 Změna výšky troleje

*Střelenský tunel se nachází v oblasti okraje Beskyd a prochází Lyským průsmykem, což vytváří výrazné změny sklonových poměrů na trati. Trať je ve stoupání jak ze strany ČR, tak ze strany SR. Bylo tedy nutné podrobně zpracovat změnu výšky troleje i s ohledem výškové poměry troleje pod žebry zárubních zdí. Ukázka sklonových poměrů a změny výšky trole pro traťovou rychlost do 100 km/h je viz. obrázek 5.*



Obrázek 5 Změny výšky troleje

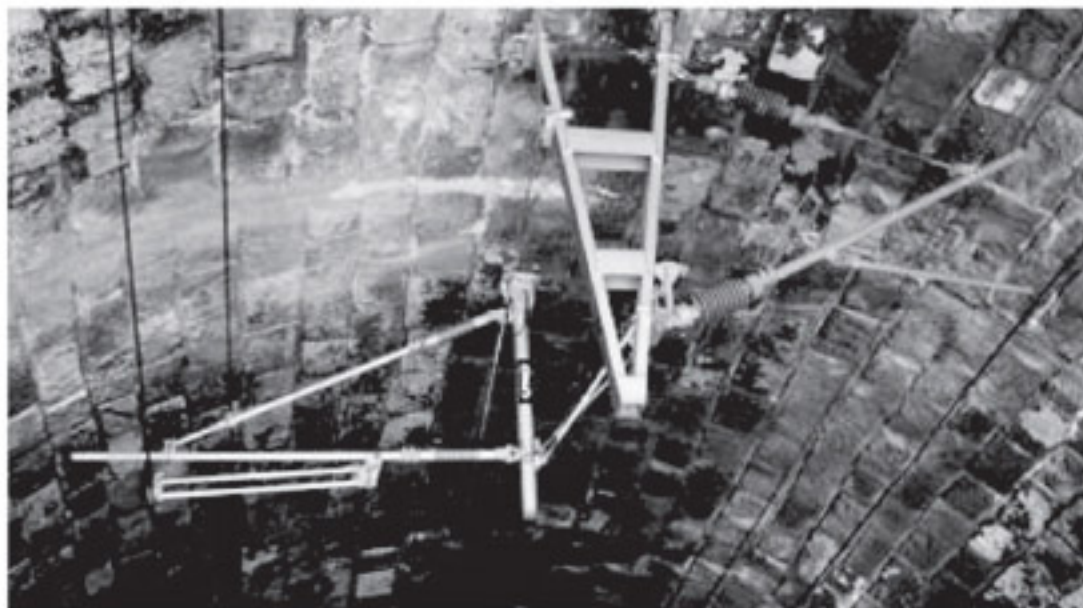
### 3 Závěr

Projekt rekonstrukce trakčního vedení byl s ohledem na stísněné prostorové podmínky v tunelu a pod žebry zdi velmi náročný. Bylo nutné dodržet minimální výšku troleje 510cm nad TK a izolační vzdálenosti od konstrukcí a staveb. I přes rekonstrukci tunelu a použití pevné jízdní dráhy nebylo možné světlost tunelu výrazně zvětšit pro kvalitní umístění řetězovky. Pevná trolej byla z důvodu malé délky tunelu a vyšší investiční náročnosti investorem odmítnuta.

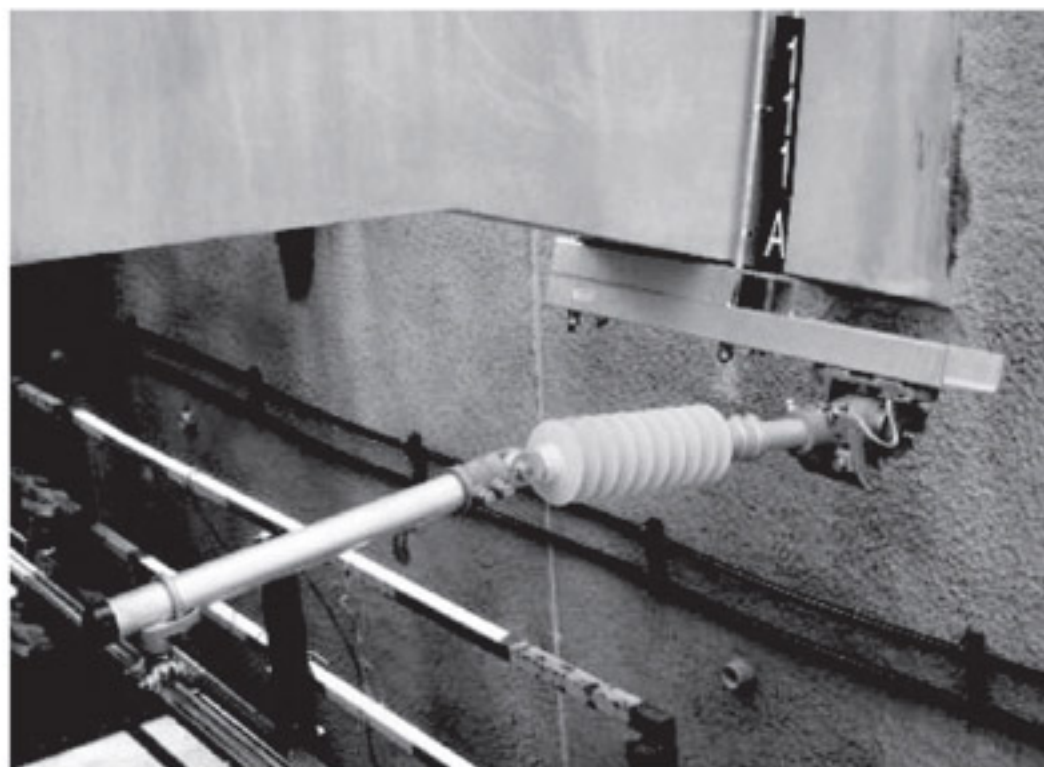
Za použití atypických řešení a nových prvků se podařilo požadované parametry trakčního vedení nakonec dodržet. **Rovněž bude možné jednodušeji elektrizovat traťové úseky s dnes místy nevyhovujícími prostorovými parametry.**

Závěrem bych chtěl poděkovat přípravě a montérům firmy EŽ Praha a.s. za příkladnou spolupráci při realizaci této náročné zakázky.

### 4 Fotografie ze stavby



*Obrázek 6 Nový a starý závěs TV v tunelu*



*Obrázek 7 Boční držák se zdvojenou trolejí (pravá je původní z důvodu postupu výstavby)*

### **Informácia o autorovi**

Autor od roku 1995 pracuje na firmě SUDOP BRNO v profesi trakčního vedení, od roku 2006 pracuje jako hlavní inženýr projektů železničních staveb. V rámci prací na Slovensku je hlavní inženýr projektu stavby „ŽSR, Integrovaný dopravný systém osobnej koľajovej dopravy Košice, stavby IKD – 1. etapa, projektová dokumentácia“.

Ing. Jiří Pelc  
 SUDOP BRNO, spol. s r.o.  
 Kounicova 26  
 611 34 BRNO  
 Česká republika

Email : [jpelc@sudop-brno.cz](mailto:jpelc@sudop-brno.cz)  
 Tel : +420 972 625 691

## Vybrané problémy efektívnosti a vstupu konkurencie na trh železničnej dopravy pri zabezpečovaní výkonov vo verejnom záujme

Some of the problems of efficiency and entry competition in the railway transport market in public services

DANKA HARMANOVÁ

### Abstract

*31st January, the EU Commission adopted a proposal for legislative changes in the 4th railway package. One of the goals is to increase the efficiency and attractiveness of rail transport by competitive pressure on domestic rail markets. The introduction of a compulsory competitive tendering in the award of a public service can deliver the expected effects if the cost of its implementation, including claims on public finances will not be higher than the expected benefits.*

**Keywords:** the fourth railway package, opening of the market for domestic passenger transport servis by rail, Rail Liberalisation Index

### 1 Úvod

Zabezpečenie trvalo- udržateľnej mobility a konkurencieschopnosti dopravy EÚ v dlhodobom horizonte nie je možné bez zvýšenia podielu železničnej dopravy na prepravnom trhu. Návrhy legislatívnych zmien, ktoré prijala komisia EÚ v rámci 4. železničného balíka 31.januára 2013, sa významne dotýkajú aj podmienok vnútroštátnej regionálnej osobnej železničnej dopravy. Problém sa koncentruje do oblasti uplatnenia takej kombinácii nástrojov regulácie, ktorá vytvorí predpoklady pre rast atraktívnosti železničnej dopravy, jej ekonomickej efektívnosti a prijateľnej záťaže verejných rozpočtov osobnou dopravou. Slovensko patrí medzi štáty, kde konkurencia v osobnej doprave je zanedbateľná. Nové iniciatívy EÚ(EK) sú orientované na vytvorenie legislatívneho rámca pre odstránenie existujúcich prekážok konkurencie [1].

### 2 Liberalizácia, regulácia, konkurencia, efektívnosť

Miera liberalizácie železničnej dopravy je pravidelne hodnotená od roku 2002 indexom liberalizácie (LIB) a miera konkurencie indexom COM. Indexy sú výstupom štúdií (Rail Liberalisation Index 2002,2004,2007, 2011) vypracovaných firmou IBM Global Business Services v spolupráci s profesorom Christianom Kirchnerom [4]. Základom pre výpočet LIB indexu sú dva subindexy . Ide o LEX index, ktorý analýzou legislatívneho rámca v troch oblastiach (organizačná štruktúra jestvujúcej železničnej spoločnosti, regulácia prístupu na trh a právomoci regulačného orgánu) hodnotí úroveň liberalizácie trhu de iure a ACCESS index, ktorý hodnotí úroveň liberalizácie de facto. Je indikátorom veľkosti prekážok v praktickej aplikácii relevantných právnych predpisov (informačné bariéry, administratívne bariéry, technické bariéry). Analýzy potvrdzujú existenciu technických, správnych a legislatívnych prekážok, ktoré sú stále bariérou vstupu konkurencie na vnútroštátne železničné trhy. Výsledky týchto štúdií (indexy LEX, ACCESS, LIB, COM) sa využívajú na analýzu vzťahu medzi liberalizáciou, konkurenciou, prepravnými výkonmi a efektívnosťou železničnej dopravy.

Ukazuje sa, že samotná liberalizácia trhu neprináša automaticky prírastky prepravných výkonov, znižovanie vstupov a rast efektívnosti železničnej dopravy. Kolerácia medzi indexmi LIB a efektívnosťou nebola preukázaná. Pozitívna kolerácia bola preukázaná medzi indexom COM a technickou efektívnosťou železničnej dopravy a medzi indexmi ACCESS

a COM [3]. To len potvrdzuje pozitívny prínos konkurencie a potrebu odstraňovania jej prekážok.

Konkrétne opatrenia EÚ na zvýšenie atraktívnosti a efektívnosti železničnej dopravy liberalizáciou a konkurenčným tlakom boli prijaté a v členských štátoch realizované najmä v oblasti nákladnej dopravy. Nákladná železničná doprava je plne liberalizovaná už od roku 2007, medzištátna osobná doprava od roku 2010. Liberalizácia osobnej dopravy naráža na rad problémov tak v oblasti prijímania spoločných legislatívnych opatrení na úrovni EÚ, ako aj vo vytváraní regulačného rámca na národnej úrovni, ktorý zabezpečí spravodlivú hospodársku súťaž, zabráni diskriminácii nových dopravcov a súčasne vytvorí predpoklady pre dodržanie princípov efektivity dopravy a udržateľnosti verejných financií poskytovaných železničnej doprave. Rast výdavkov z verejných rozpočtov do železničnej osobnej dopravy je vyšší, ako je prírastok prepravných výkonov vo väčšine štátov EÚ.

Náročnosť dopravcov železničnej dopravy na vstupný kapitál vyžaduje dlhodobú garanciu dostatočných príjmov na zabezpečenie návratnosti vloženého kapitálu. Vstup konkurencie ako nástroja efektívnosti môže byť prínosom pre železničnú osobnú dopravu a celý dopravný systém len vtedy, ak bude generovať prírastok cestujúcich a prerozdelenie trhu v prospech železničnej dopravy. V opačnom prípade môžu byť straty zo zavedenia konkurencie vyššie ako prínosy, prinajmenšom sa zvýšia nároky na financovanie služieb vo verejnom záujme z verejných rozpočtov.

Právny rámec pre dopravné služby vo verejnom záujme na úrovni EÚ tvorí Nariadenie (ES) 2007/1370 o službách vo verejnom záujme v železničnej a cestnej osobnej doprave. Členské štáty môžu takéto služby zadať alebo vypísať na služby verejnú súťaž.

V podmienkach SR bol vstup RegioJet, a.s. realizovaný priamym zadáním a poskytnutím výhradných práv na realizovanie dopravných služieb vo verejnom záujme na trati Bratislava hlavná stanica – Dunajská Streda – Komárno. Zlepšenie rozsahu ponuky a kvality poskytovaných služieb generovalo rast počtu prepravených cestujúcich železničnou dopravou na trati. Rýchlejší rast ponuky ako dopytu a rozdiely v zmluvných podmienkach úhrad strát sa prejavili aj v zmene náročnosti dopravcov na verejné zdroje. Jednou z prezentovaných výhod RegioJet, a.s. oproti ZSSK sú nižšie dotácie na jednotku dopravného výkonu (vlkm) z 6,77 na 5,97 eur. Na druhej strane sa zvýšila zmluvne dohodnutá priemerná výška dotácií na prepravný výkon cestujúceho o 0,04 eur za oskm. Bez vplyvu nákladov dopravnej cesty je rozdiel medzi priemernými dotáciami na oskm (0,07 oproti 0,1 eur) i na vlkm (4,94 oproti 4,54 eur) menší. Kalkulácia dotácií (úhrada za služby vo verejnom záujme) pre RegioJet, a.s. a ZSSK v tabuľke 1 vychádza zo zmlúv o dopravných službách vo verejnom záujme [2].

Tabuľka 1 Náročnosť dopravných služieb dopravcov vo verejnom záujme na verejné zdroje

Ukazovateľ	Merná jednotka	ZSSK (2011)	Regio Jet, a.s
Dopravné výkony vlakov	1000 vlkm	30 300	1 249,136
Prepravné výkony	1000 oskm	2 291 267,6	55 851,68
Neinvestičné dotácie	1000 eur	205 000	7 457,34
Dotácie na jednotku dopravného výkonu	eur/vlkm	6,77	5,97
Dotácie na jednotku prepravného výkonu	eur/oskm	0,09	0,13
Priemerný poplatok za použitie dopravnej cesty	eur/vlkm	1,82	1,45
Priemerné dotácie bez poplatku za DC	eur/vlkm	4,94	4,52
Priemerné dotácie bez poplatku za DC	eur/oskm	0,07	0,10

Zvýšené dotácie na 1 oskm by mali kompenzovať efekty z prerozdelenia prepravy v prospech železničnej dopravy (environment, nehodovosť, kvalita života). V opačnom prípade je efektívnosť takéhoto priameho zadávania služieb diskutabilná.

### 3 Legislatívny rámec liberalizácie vnútroštátnej železničnej osobnej dopravy

Otvorenie trhu vnútroštátnej osobnej železničnej dopravy sa predpokladá do konca roku 2019. V prípade schválenia návrhov legislatívnych zmien, budú môcť dopravné podniky ponúkať služby vnútroštátnej osobnej železničnej dopravy v celej EÚ dvomi spôsobmi: ponukou konkurenčných služieb na komerčnom základe (bez dotácií) a prostredníctvom verejnej súťaže na zmluvy o dopravných službách vo verejnom záujme. Na základe návrhov Komisie, by sa verejná súťaž nevzťahovala na výkony pod určitou prahovou hodnotou, ktorá bude stanovená na základe dopravných výkonov (vlkm) alebo podielu výkonov vo verejnom záujme na celkových výkonoch dopravcu. Návrhy legislatívnych zmien sú orientované aj na odstránenie dvoch ďalších prekážok vstupu konkurencie na trh. Ide o zníženie rizika pre dopravcov z neuhradeného kapitálu viazaného v dopravných prostriedkoch po ukončení zmluvy o službách vo verejnom záujme a zabezpečenie nediskriminačného prístupu všetkých dopravcov k integrovaným systémom predaja prepravných dokladov. Naďalej kvalifikovaným dôvodom obmedzenia konkurencie je narušenie rovnováhy zmlúv o službách vo verejnom záujme.

### 4 Záver

Zmena obstarávania dopravných služieb vo verejnom záujme je významný faktor vo fungovaní železničnej dopravy a dotkne sa približne 90% výkonov osobnej železničnej dopravy v EÚ. Ukazuje sa, že liberalizácia železničnej osobnej dopravy je nezvratná a štátne podpory budú pre železnice naďalej životne dôležité. Zavedenie verejnej súťaže na služby vo verejnom záujme je zásadnou požiadavkou efektívnosti a kvality železničnej osobnej dopravy. Náročnosť implementácie takýchto zmien je znásobená rozhodnutiami o kompetenciách v objednávaní výkonov dopravných služieb železničnej dopravy vo verejnom záujme a súťažou medzi železničnou a autobusovou dopravou.

### Referencie/Odkazy

- [1] Európske železnice: výzvy do budúcnosti, MEMO/13/45 z 30/01/2013
- [2] <http://www.telecom.gov.sk/index/index.php?ids=89042>
- [3] Problémy v sektore železničnej dopravy zo súťažného hľadiska, dostupné na: <http://www.antimon.gov.sk/522/sektorove-studie-a-analyzy.axd>
- [4] IBM Global Business Services. Štúdia Rail Liberalisation Index 2011, dostupné na: [https://mediathek.deutschebahn.com/marsDB/instance/ko.xhtml?oid=2739&reld=1001\\_resultinfoTypeld=175](https://mediathek.deutschebahn.com/marsDB/instance/ko.xhtml?oid=2739&reld=1001_resultinfoTypeld=175)
- [5] Kleinová, E.: Komparatívni analýza efektivity evropské dopravní politiky-, dp, Masarykova univerzita Brno, 2010.

### Informácia o autorovi

Meno, priezvisko, titul: Danka Harmanová, Ing, CSc.  
 Organizácia, inštitúcia: ŽU, FPEDAS, KŽD Adresa: Univerzitná 1, 010 01 ŽILINA, SR  
 Tel./fax: 041 51 33424, E-mail: danka.harmanova@fpedas.uniza.sk  
 Profesionálna orientácia: ekonomika a manažment dopravy, vysokoškolský učiteľ



## Hluk z električkovej dopravy ako indikátor environmentálnej záťaže

Tram noise emission  
as an environmental indicator

EVA PANULINOVÁ

### Abstract

*The emissions of means of transport are natural concomitants of their everyday operation. Mostly, they have an adverse effect on both the environment and humans. Means of transport are among the main sources of emissions, where, in towns, cars and trams prevail. Because excessive noise affects town residents, it is important to monitor and analyse noise emissions caused by tram transport. Measurements carried out on straight panel tram tracks were analysed statistically.*

**Keywords:** tram, environmental indicator, noise emission, analysis

### 1 Úvod

Vzhľadom na fakt, že hluk od električkovej dopravy vzniká a prejavuje sa na mnohých miestach ako neželateľný, je veľmi dôležitou otázkou životného prostredia jeho znižovanie. Najúčinnjším spôsobom eliminovania nadmerného hluku je zavádzanie urbanistických opatrení, ktoré sa navrhujú v rámci územného plánovania. V urbanistickom pláne je potrebné vhodne navrhnuť umiestnenie príslušných plôch, aby bola zaistená doprava nie len z hľadiska bezpečnosti a plynulosti, ale aj z hľadiska ochrany pred negatívnymi účinkami dopravy. Ide o aktívne opatrenia, ktoré sú najefektívnejšie a ekonomicky najmenej náročné. Jednou z možností je situovanie električkových tratí v dostatočnej vzdialenosti od zástavby.

Článok sa zaoberá problematikou vznikajúceho hluku od električkovej dopravy a možnosťami jeho znižovania umiestnením električkovej trate v primeranej vzdialenosti od zástavby, aby boli splnené prípustné hladiny hluku.

### 2 Prípustné hladiny hluku

Prípustné hodnoty hluku vo vonkajšom prostredí stanovené vyhláškou [1] pre účely ochrany zdravia obyvateľov zohľadňujú charakter územia, charakter zdroja hluku, ale aj časové obdobie dňa, v ktorom zdroj hluku pôsobí.



Pre vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území, pod oknami obytných miestností, školských a zdravotníckych zariadení a pod. v súčasnosti platí prípustná hodnota ekvivalentnej hladiny hluku pre pozemnú dopravu a rôznych stacionárnych zdrojov ( $L_{Aeq}$ ) 50 dB. V území situovanom v okolí diaľnic, rýchlostných ciest, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železníc a letísk sú prípustné hodnoty hluku z dopravy o 5 – 10 dB vyššie. Dodržanie prísnejších prípustných hodnôt je, naopak, vyžadované v území s osobitnou ochranou pred hlukom, akým sú napríklad kúpeľné a liečebné areály, ale aj v prípade hluku vznikajúceho v nočných hodinách (22.00 – 06.00 hod.). Osobitné ustanovenia vyhlášky upravujú aj prípustné hodnoty pre hluk zo stavebnej činnosti, pre zdroje hluku prevádzkované výnimočne a pod.

### **3 Stanovenie orientačnej ochrannej vzdialenosti električkovej trate od zástavby**

Za ochrannú vzdialenosť električkovej trate od zástavby sa pokladá vzdialenosť dostatočnej veľkosti na zabezpečenie ochrany obyvateľstva pred negatívnymi účinkami električkovej dopravy. Určenie optimálnej vzdialenosti bolo vykonané použitím metodiky, v ktorej sú namerané údaje ďalej spracované a skombinované s výpočtom.

Merania boli vykonané v súlade so a príslušnými normami STN, ktorými sa určuje spôsob merania a hodnotenia hluku v stavbách na bývanie. Merania boli vykonané vo vytipovaných priečnych rezoch električkovej trate na území mesta Košice. Prístroje boli umiestnené v referenčnom bode vo vzdialenosti 7,5 m od zdroja hluku (od osi električkovej trate, po ktorej sa pohybovala električka). Mikrofón bol inštalovaný vo výške 1,2 m nad temenom koľajnice, kolmo na os električkovej trate. Čas merania bol zvolený cez poobedňajšiu špičku od 13.00 do 19.00 h, za slnečného a suchého počasia. Okrem ekvivalentnej hladiny hluku bola súčasne zaznamenávaná aj rýchlosť pohybu električkového vozidla a ostatné doplňujúce údaje.

Pri stanovovaní ochrannej vzdialenosti električkovej trate od zástavby rôzneho účelu boli do analýzy zahrnuté iba merania vyhovujúce nasledovným predpokladom :

- trať priama bez sklonu výškového vedenia ,
- rýchlosť pohybu električiek z intervalu od 20 do 40 km.h<sup>-1</sup>,
- okolie trate uvažované s klasickou absorpciou intenzity hluku,
- zanedbané rozdiely medzi typmi električiek a druhmi električkových zvrškov,
- medzi zdrojom hluku a posudzovaným miestom sa nenachádza žiadna prekážka.

Zvuk sa znižuje pri prekonávaní vzdialenosti od zdroja k príjemcovi. Tento pokles vzniká absorpciou zvuku vzduchom a vplyvom rozptylu zvuku. Zvukové vlny sa od zdroja šíria atmosférou na všetky strany. V závislosti na tvare šírenia zvukových vln rozoznávame vo vonkajšom prostredí zdroje bodové (guľová plocha) a líniové (valcová plocha).

Pre ďalšiu analýzu je podstatné určiť o aký druh zdroja hluku ide v prípade električkovej dopravy. Vychádzajúc z definícií charakteru zdroja podľa odbornej literatúry [3],[4] sa nedá jednoznačne stanoviť, či ide o zdroj bodový alebo líniový. Bodový zdroj je charakteristický tým, že jeho rozmery sú zanedbateľné vzhľadom ku vzdialenosti medzi zdrojom a posudzovaným miestom, v ktorom sledujeme hlukovú situáciu. Pri vzdialenostiach nad 100 m možno za bodový zdroj pokladať väčšinu zdrojov hluku [3]. Električkové vozidlo nie je typickým bodovým zdrojom. V prípade dvoj – alebo trojvozňového vlaku je možné ho pokladať za líniový - priamkový zdroj, u ktorého jeden rozmer (dĺžka) podstatne prevyšuje ostatné rozmery a bod, v ktorom sledujeme hlukovú situáciu je vo vzdialenosti zrovnateľnej s dĺžkou [4].

Na odvodenie neznámej vzdialenosti v prípade známych hodnôt hladín hluku je možné použiť vzorce podľa [3] pre

$$\text{bodový zdroj} \quad L_2 = L_1 - 20 \cdot \log \frac{d_2}{d_1} \quad (\text{dB(A)}) \quad (1)$$

$$\text{líniový zdroj} \quad L_2 = L_1 - 10 \cdot \log \frac{d_2}{d_1} \quad (\text{dB(A)}) \quad (2)$$

kde  $L_1$  je hladina akustického tlaku (nameraná) vo vzdialenosti  $d_1 = 7,5$  m,  
 $L_2$  je hladina akustického tlaku (prípustná v sledovanom mieste)  
 vo vzdialenosti  $d_2$  (m) – neznáma vzdialenosť.

Keďže nie je možné jednoznačne stanoviť charakter zdroja hluku, v prípade električkového vozidla pre odvodenie ochranných vzdialeností bola zvolená stredná hodnota medzi vzorcami (1) a (2).

$$L_2 = L_1 - 15 \cdot \log \frac{d_2}{d_1} \quad (\text{dB(A)}) \quad (3)$$

Vychádzajúc zo vzorca (3) bola pre každú nameranú hodnotu hladiny hluku ( $L_{AeqM}$ ) určená ochranná vzdialenosť  $d_2$  pre objekty s rôznym účelom využitia. Výpočet bol vykonaný pre prípustné hladiny hluku s hodnotami 45, 50, 55, 60, 65, 70 dB(A). Súbor 78 údajov bol podrobený analýze pomocou popisnej štatistiky, ktorá poskytuje stručnú a prehľadnú informáciu o náhodnom výbere [5].

Namerané a vypočítané údaje sú zaznamenané v tabuľke 1.

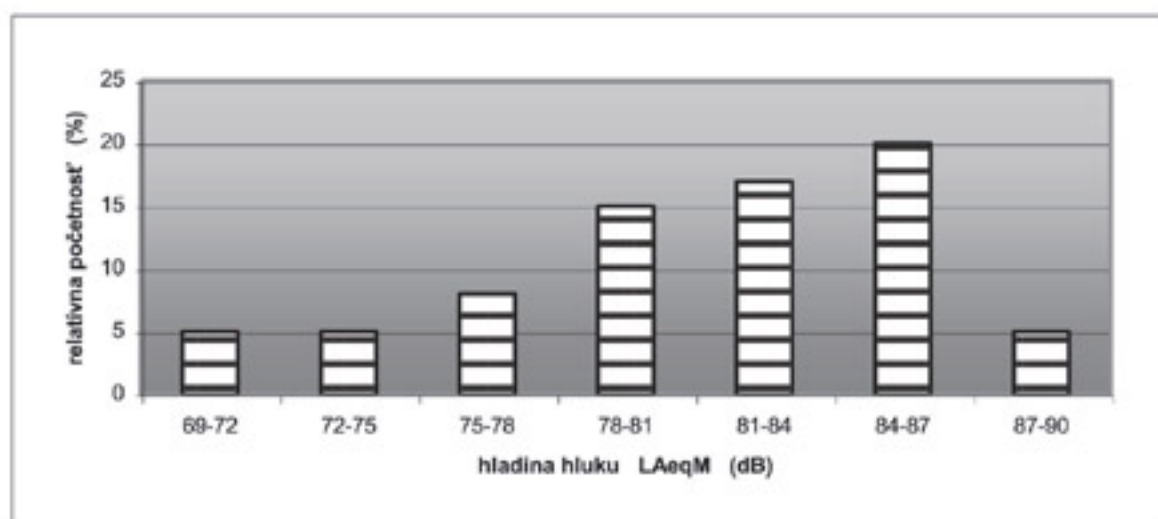
Tabuľka 1 Prehľad štatistického vyhodnotenia nameraných a vypočítaných údajov

ŠTATISTICKÉ HODNOTY	RÝCHLOSŤ (km/h)	$L_{AeqM}$ (dB(A))	PRÍPUSTNÁ EKVIVALENTNÁ HLADINA HLUKU - $L_{Aeqrip}$					
			45 dB	50 dB	55 dB	60 dB	65 dB	70 dB
			OCHRANNÁ VZDIALENOSŤ - $d_2$ (m)					
Aritmetický priemer	34,5	81,0	542	305	172	96	54	31
Medián	34,7	81,7	513	288	162	91	51	29
Modus	31,4	85,7	813	457	257	145	63	46
Maximum	40,1	89,3	1230	692	389	219	123	69
Minimum	20,4	69,2	122	68	38	22	12	7

Z hodnotenia podľa Tab.1 je možné konštatovať, že električky sa väčšinou pohybovali rýchlosťou okolo mediánu – 34,7 km/h, pričom najčastejšie sa vyskytovala rýchlosť okolo modusu – 31,4 km/h. Podobne je možné hodnotiť aj nameranú ekvivalentnú hladinu hluku, ktorej hodnoty sa väčšinou pohybovali okolo 81,7 dB(A) a najčastejšie bol zaznamenaný výskyt hodnôt okolo 85,7 dB(A). Pre lepšie vystihnutie situácie bol vyjadrený aj aritmetický priemer, maximálna a minimálna hodnota a histogram početnosti.

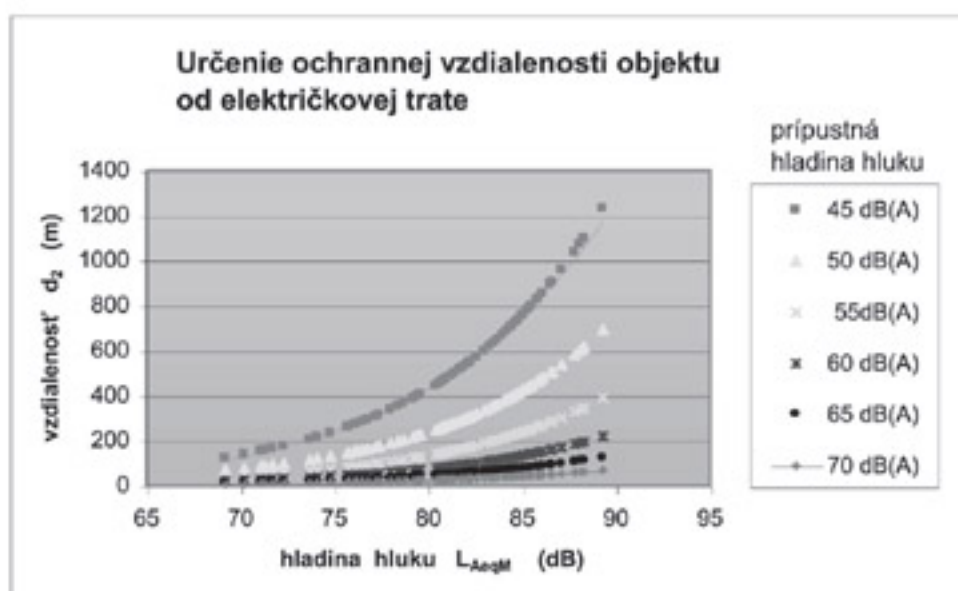
Na obrázku 1 je znázornený histogram početnosti, ktorý udáva prehľad o rozdelení nameraných hladín hluku do jednotlivých intervalov merania. Z neho je zrejmé, že najväčšie percentuálne zastúpenie hladín hluku vo zvolenom výbere je z intervalu 85 až 87 dB(A).

Obrázok 2 zobrazuje hodnoty vzdialenosti  $d_2$ , čo je vzdialenosť zdroja hluku od sledovaného objektu, pre rôzne hodnoty prípustnej ekvivalentnej hladiny hluku vo vonkajšom prostredí. Z grafu je možné odčítať hodnotu  $d_2$  pre známú nameranú hodnotu  $L_{AeqM}$  pre sledovaný objekt určitého využitia.



Obrázok 1 Histogram relatívnej početnosti nameraných hodnôt hladín hluku

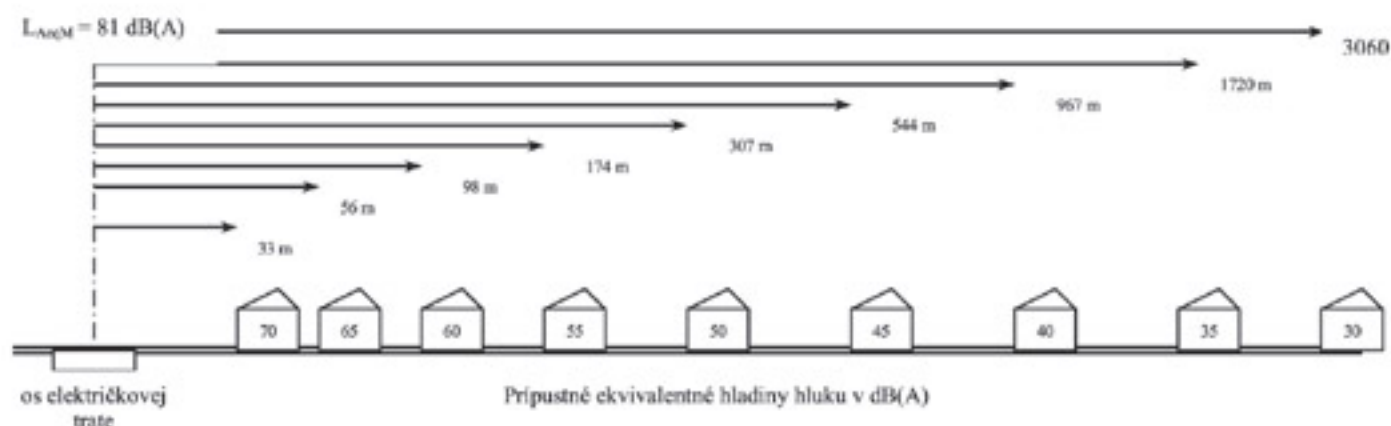
Stanovenie orientačnej ochrannej vzdialenosti električkovej trate od zástavby predpokladá určitú reprezentatívnu hodnotu ekvivalentnej hladiny hluku a pre ňu definovať konkrétne hodnoty  $d_2$ . Vzhľadom na to, že výberová smerodajná odchýlka daného výberu je rovná 4,77, čo je znak, že výber neobsahuje extrémne hodnoty, je pre ďalšiu analýzu možné zvoliť ako určujúcu hodnotu aritmetický priemer z nameraných a vypočítaných hodnôt.



Obrázok 2 Grafická znázornenie závislosti ekvivalentnej hladiny hluku a vzdialenosti električkovej trate od zástavby

Po zavedení predpokladu, že aritmetický priemer je pre daný súbor reprezentatívny, môžeme pre takto stanovenú hodnotu určiť vzdialenosť  $d_2$ . Z obrázku 3 je zrejmé, aké vzdialenosti je potrebné zachovať pre objekty rôzneho využitia v prípade, že sa vyžaduje dodržanie požiadaviek vyhlášky [1].

Faktom je, že hodnota 81 dB(A) bola prekročená v 31 %, ale v reálnej situácii sa dá predpokladať, že odvodené hodnoty  $d_2$  sa pohybujú na strane bezpečnej. Je to možné zdôvodniť tým, že v skutočnosti sa dosahuje väčší útlm hluku, pretože na danej vzdialenosti vznikajúci hluk ovplyvňujú ďalšie faktory, ktoré viac alebo menej obmedzujú voľné šírenie zvuku v exteriéri. Napríklad vplyv klimatických faktorov, ktorý sa vyznačuje nestálosťou, sa citeľne prejavuje práve pri väčších vzdialenostiach.



Obrázok 3 Orientačné ochranné vzdialenosti električkovej trate od zástavby

### 3 Záver

Návrh akéhokoľvek dopravného systému v meste musí sledovať kvalitné zabezpečenie dopravnej obsluhy pre obyvateľstvo a vytvoriť mu takú ochranu životného prostredia, ktorá by vyhovovala príslušným predpisom ministerstva zdravotníctva. Porovnaním jednotlivých druhov dopravy na základe rôznych kritérií je z ekologického hľadiska električková doprava vhodným druhom mestskej hromadnej dopravy. Pri návrhu novej električkovej trate alebo pri posudzovaní akustickej situácie v sledovanom prostredí je potrebné venovať pozornosť zaisteniu hygienických predpisov, stanovujúcich prípustné hodnoty hladín hluku. Z hľadiska šetrného prístupu k ochrane prostredia v okolí objektov je ideálne, ak je električková trať umiestnená v dostatočnej ochrannej vzdialenosti od zástavby. Dodržaním v článku odvodených hodnôt je možné zabezpečiť, že električka ako zdroj hluku nebude ohrozovať akustickú pohodu v okolí, ktorým prechádza.

### Podakovanie

Výskum bol realizovaný v rámci projektu NFP 26220220051 Vývoj progresívnych technológií využitia vybraných odpadov v cestnom staviteľstve podporovaného zo štrukturálnych fondov Európskej únie a za podpory projektu SUSPP-0013-09 Centrum spolupráce „Progresívne konštrukcie a technológie v dopravnom staviteľstve“. Centrum spolupráce bolo podporované Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SUSPP-0013-09 a spoločnosť Inžinierske stavby a EUROVIA SK.

### Referencie

- [1] Vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú prípustné hodnoty hluku, infrazvuku a vibrácií
- [2] <http://www.viaiuris.sk/aktivity/prva-pravna-pomoc/zasahy-do-vlastnictva-a-sukromia/zakladny-manual-6/ochrana-pred-hlukom.html>
- [3] SMETANA,C. a kol.: Hluk a vibrace, SNTL Praha, 1998
- [4] PUŠKÁŠ,J. a kol.: *Znižovanie hluku v pozemných stavbách*, ALFA Bratislava a SNTL Praha, 1988
- [5] TŔRŔK,Cs. : *Úvod do teórie pravdepodobnosti a matematickej štatistiky*, SvF TU Košice, 1992

### Informácia o autorovi

Ing. Eva Panulinová, PhD.,  
Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, Ústav inžinierskeho staviteľstva, Katedra geotechniky a dopravného staviteľstva,  
Vysokoškolská 4, 040 02 Košice, Slovenská republika,  
tel.: +421 55 602 4268, e-mail: eva.panulinova@tuke.sk

## Renaissance kolejové dopravy v Libereckém kraji Renaissance of rail transport in the Liberec Region

JAN HEJRAL

### Abstract

*The Liberec Region is covered by an extensive rail network, with no direct connection to today's main railway lines. Beside the railway network, there is a tramway network in the city of Liberec and a tramway line between the cities of Liberec and Jablonec nad Nisou. The railway lines were built-up between 1858 and 1906, the tramway networks were developed between 1897 and 1955 – and reduced dramatically around 1960. Since then no major investments to the infrastructure of both networks have been done – until the end of 20th century. It started by renovation works on the tramway network in Liberec with modernization of tram vehicles and is now followed by reconstruction works on the railway lines and acquisition of new railway vehicles for the Regional lines. It seems that the public rail transport in the Liberec Region can be appropriate to the 21st century.*

**Keywords:** regional public railway transport, tramways

### 1. Úvod

Historie kolejové dopravy na území Libereckého kraje započala uvedením první železniční tratě do provozu v roce 1858. Prakticky celý rozsah železniční sítě byl dobudován do konce 19. století, po roce 1900 byly uvedeny do provozu pouze čtyři z celkového počtu osmnácti železničních tratí. Tramvajový provoz v Liberci byl zahájen v roce 1897 a postupný rozvoj pokračoval až do roku 1960, kdy bylo rozhodnuto o zastavení provozu v části sítě. Tramvajové tratě v Jablonci nad Nisou byly v provozu v letech 1900 – 1965, od té doby je z celého původního rozsahu v provozu pouze meziměstská tramvajová trať Jablonec nad Nisou – Liberec.

S trochou nadsázky lze konstatovat, že až do nedávné doby se investice na železniční síti omezily pouze na nejnútnejší udržovací práce – u vozového parku byla situace velmi obdobná. V oblasti tramvajových tratí nebyla situace výrazně odlišná, neboť k významnějším investicím směrem k obnově infrastruktury či vozového parku až do počátku devadesátých let minulého století nedocházelo. Takřka po sto letech od zahájení provozu na tramvajových tratích a skoro sto padesáti letech od zahájení provozu na železnici se však zdá, že je reálné nabídnout cestujícím kolejovou dopravu odpovídající 21. století.

### 2. Tramvajové tratě v Liberci a Jablonci nad Nisou

Tramvajový provoz v Liberci byl zahájen 25.8.1897 a jednalo se o teprve druhý tramvajový provoz na území české části tehdejší Rakousko-Uherské monarchie. Zavedení tramvajové dopravy bylo úzce spjato s hospodářskou situací v regionu, která byla zejména díky rozvinutému textilnímu průmyslu oproti ostatním územím velmi dobrá. Síť tramvajových tratí o rozchodu 1000 mm se postupně poměrně rychle rozrostla a v roce 1955 byla dokonce

zprovozněna meziměstská tramvajová trať, která propojila tramvajové sítě měst Liberce a Jablonce nad Nisou. Až do roku 1960, kdy bylo rozhodnuto o redukci tramvajové sítě, obsluhovala kromě oblasti Ruprechtice – Nové Pavlovice prakticky všechny rozhodující liberecké aglomerace. Následný vývoj nebyl příliš optimistický a až na celkovou rekonstrukci relativně mladé meziměstské tratě (1972-1976) nebyly zejména v centru města prováděny žádné zásadní úpravy. Na počátku devadesátých let dvacátého století tak stáli zástupci města Liberce před rozhodnutím, zda tramvajovou dopravu v Liberci zrušit nebo zásadním způsobem obnovit. Rozhodnutí padlo ve prospěch zachování tramvajových tratí a jejich postupné obnovy. Ta byla na městské tramvajové trati Lidové Sady – Horní Hanychov zahájena v roce 1990 a po jednotlivých etapách ukončena v roce 2006. Následně se aktivity přesunuly k meziměstské tramvajové trati Jablonec nad Nisou – Liberec a do současné doby byla realizována již třetí etapa její modernizace, po jejímž dokončení (září 2011) je meziměstská tramvajová trať napojena do centra města v prostoru terminálu MHD Fügnerova dvojkolejným úsekem celkové délky cca 2,5 km.

V Jablonci nad Nisou byl provoz na první tramvajové trati zahájen 7.2.1900 a do roku 1904 vznikla síť, která byla provozována až do šedesátých let 20. století. Tramvajové tratě byly shodně s Libercem budovány v rozchodu 1000 mm. Oproti Liberci byla v Jablonci nad Nisou provozována ve značném rozsahu nákladní doprava, v letech 1904 – 1945 dokonce včetně pošty. Provoz na samostatné síti v Jablonci nad Nisou byl ukončen ve dvou krocích v letech 1959 a 1965. Z původní rozlohy zůstala pouze meziměstská tramvajová trať do Liberce. Přestože se průběžně objevují spekulace o možném obnovení tramvajového provozu, zatím zůstávají v poloze dlouhodobých výhledů a konkrétní záměry jsou připravovány (případně realizovány) pouze v souvislosti se stávající trasou meziměstské tratě.

### **2.1 Rekonstrukce městské trati Lidové Sady – Horní Hanychov v Liberci**

Zahájena byla vzhledem k žalostnému stavu původní trati v roce 1990. S ohledem na tehdejší možnosti obnovy vozového parku na původním rozchodu 1000 mm bylo rozhodnuto provést současně s rekonstrukcí tratě postupný přechod na rozchod 1435 mm, aby byl zajištěn přístup k moderním tramvajovým vozidlům na tehdy dostupném trhu. Úsek Lidové Sady – Viadukt a vybrané další jsou realizovány v asymetrické splítkě obou rozchodů – v koleji jsou tedy tři, nikoliv pouze dvě kolejnice.

Společně s rekonstrukcí samotné tramvajové tratě byla prováděna i kompletní obnova inženýrských sítí a úprava uspořádání komunikací, ve kterých je tramvajová trať vedena. Rozsah stavebních úprav dokládá částka, kterou město Liberec do přestavby městské tramvajové tratě investovalo: cca 1,23 mld. Kč. Tato částka zahrnuje rovněž stavbu nového terminálu MHD ve Fügnerově ulici, která proběhla v letech 1994 – 1996.

### **2.2 Meziměstská tramvajová trať Liberec – Jablonec nad Nisou**

Tramvajová trať, která propojuje města Liberec a Jablonec nad Nisou, má celkovou délku cca 12,4 km. Správně by měla být uváděna jako trať Jablonec nad Nisou – Liberec, neboť byla budována jako propojení tramvajových sítí obou měst, a to ve směru z Jablonce nad Nisou do Liberce. Vzhledem k historickému vývoji v šedesátých letech minulého století však zůstala jedinou tramvajovou tratí na území města Jablonce nad Nisou. Trať byla dokončena v roce 1955 a již v letech 1972-1976 proběhla její kompletní rekonstrukce. To však byla na dlouhou dobu

poslední podstatná změna. Další roky provozu byly ve znamení nejnútnejších oprav a udržovacích prací. Podstatné úpravy na sebe nechaly čekat až do nového tisíciletí.

Stavební úpravy na meziměstské trati probíhají postupně od roku 2008, ve směru od terminálu MHD Fügnerova. V současné době je z celkové stavební délky 12,4 km již 2,5 km zdvojkolejněno – zbývající úsek délky cca 10 km je provozován jako jednokolejný s výhybnami. Trať je vedena v délce cca 11,5 km na samostatném tělese, ve zbývající délce je umístěna v málo zatížených místních komunikacích. V letech 2008 – 2011 bylo realizováno stavební práce v hodnotě cca 270 mil. Kč. V současné době probíhá intenzivní příprava na modernizaci navazujícího úseku délky cca 2,9 km po mezilehlou smyčku ve Vratislavicích nad Nisou a úseku délky cca 1 km před vstupem tratě do města Jablonec nad Nisou. V dlouhodobém výhledu se na meziměstské tramvajové trati předpokládá přechod na normální rozchod 1435 mm – všechny realizované úseky jsou v současné době připravovány tak, aby přechod na normální rozchod bez dalších vyvolaných stavebních úprav umožňovaly.

### 3. Železniční tratě v Libereckém kraji

Jak již bylo zmíněno v úvodu, počátek rozvoje železniční dopravy na území dnešního Libereckého kraje se datuje do roku 1858 a budování sítě bylo prakticky dokončeno v roce 1906. Všechny železniční tratě na území Libereckého kraje jsou v současné době provozovány v nezávislé trakci, konfiguraci terénu odpovídá jejich trasování a dosažitelné rychlosti. Ze srovnání historických jízdních dob vyplývá, že na trati Liberec – Pardubice došlo oproti roku 1938 k prodloužení jízdní doby z 2:43 na 2:51 dle aktuálního jízdního řádu (2012/2013) při vzdálenosti 161 km. Na trase Liberec – Praha došlo oproti roku 1935 i přes nutnost jednoho přestupu ke zkrácení jízdní doby o 15 minut – z 2:47 na 2:32 při vzdálenosti 140 km. Přes území Libereckého kraje není vedena žádná trať zařazená do mezinárodní koridorové sítě a Liberec je jediné krajské město, které nemá přímé spojení s Prahou, hlavním městem ČR. Pro přístup na koridorové tratě je možné využít buď výše uvedeného přímého spojení Liberec – Pardubice nebo Liberec – Děčín (jízdní doba 1:46), případně alternativní přímé spojení do německých Drážďan (Dresden) – jízdní doba 2:11 při vzdálenosti 132 km. Zde je zajištěna návaznost na vlaky vyšších kategorií – například SC/EC/IC, v SRN rovněž ICE. Převážná většina provozu na železniční síti na území Libereckého kraje tak má charakter regionální dopravy.

#### 3.1 REGIOTRAM NISA

V rámci studie proveditelnosti, zpracované v roce 2001 byl poprvé představen návrh systému hromadné dopravy, založeného na páteřní síti kolejové dopravy. V rámci projektu nazvaného „REGIOTRAM NISA“ bylo navrženo upravit stávající železniční tratě do stavu, který bude odpovídat začátku 21., nikoliv konci 19. století. Dále využít mezi Libercem a Jabloncem nad Nisou souběhu tramvajové a železniční tratě, obě infrastruktury propojit a využít pro provoz tzv. tram-train vozidel, která by umožnila přímé spojení mezi centry měst bez přestupu – kromě měst Liberce a Jablonce nad Nisou na páteřní trasu napojit i německé město Zittau a polské město Jelenia Góra, a tím zajistit přímou návaznost na německou a polskou železniční síť a mezinárodní přesah celého projektu. Kromě toho bylo navrhováno doplnit stávající kolejovou síť o vybrané úseky, a tím zajistit zlepšení dopravní obslužnosti (například nová tramvajová trať v Jablonci nad Nisou nebo napojení centra Harrachova na železniční trať), kolejovou síť uvažovat jako nadřazenou a trasy linek nekolejové hromadné dopravy upravit tak, aby poskytovaly



dostačující kapacitu a komfort pro přístup cestujících k páteřní síti. Bylo rovněž navrženo doplnit dle potřeby síť zastávek, tak aby odpovídala stávajícímu a výhledovému rozmístění osídlení

Jako vzor pro celý systém byl použit takzvaný „Model Karlsruhe“ – postupně se rozvíjející systém hromadné dopravy, využívající přechod vozidel z tramvajové infrastruktury ve městě na infrastrukturu železniční mimo město. Tímto přechodem vozidel je umožněno přímé propojení regionu s centrem města bez přestupů, a to především tam, kde není železniční nádraží umístěno přímo v centru města. Systém v německém Karlsruhe a jeho okolí v současné době zahrnuje přes 450 km tratí (z toho cca 60 km tramvajových tratí) a obsluhuje území s celkovým počtem cca 1,5 milionu obyvatel. Kromě městských tramvajových tratí, které byly částečně upraveny pro provoz tram-train vozidel (například délky a výška nástupišť), využívá převážně železniční tratě, jejichž provoz v „klasické“ železniční podobě byl nerentabilní. Část provozu probíhá po tratích, na kterých je současně provozována regionální i dálková železniční doprava. Vývoj systému byl postupný a probíhal ve více etapách. Avšak po zavedení první přímé linky bez přestupů v roce 1992 došlo díky nabídce přímého spojení regionu s centrem města ke skokovému nárůstu počtu přepravených osob na přibližně čtyřnásobek (!!!) počtu původního. Systém využívá takzvaná tram-train vozidla, tj. vozidla schopná jízdy v prostředí tramvajových tratí (dle příslušných předpisů) i v prostředí železničních tratí (rovněž dle příslušných předpisů).

Systém REGIOTRAM NISA zahrnoval dle původního záměru cca 172 km železničních tratí, 5 km stávajících a cca 7 km nových tramvajových tratí. Zájmové území projektu zahrnuje cca 230 tisíc obyvatel. Z této rekapitulace rozsahu je patrný podstatný rozdíl proti území Karlsruhe, a to především v poměru mezi částí tramvajovou a železniční. Technická realita železničních tratí v libereckém regionu navíc představuje poloměry směrových oblouků běžně v rozmezí 150 – 190m (trať Liberec – Harrachov), podélné sklony přes 20‰, provoz v nezávislé trakci a především železniční svršek v provozuschopném stavu, leč rozmanitých tvarů a rozličného stáří.

V rámci přípravy projektu byly zpracovány různé průzkumy a studie, které měly za úkol zjistit podmínky pro realizaci záměru na území České republiky. Základní rozdělení těchto průzkumů a studií bylo na otázky legislativní a otázky technické. V oblasti legislativy v současné době sice neexistují předpisy, které by se konkrétně této oblasti věnovaly, zároveň však neexistuje předpis, který by vznik systému propojujícího tramvajovou a železniční trať znemožňoval. Řešení otázek technického charakteru je podstatně komplikovanější, avšak podrobné průzkumy zredukovaly celý rozsah na tři základní oblasti: vztah kolo-kolejnice, otázku trakce a způsob zabezpečení. Tyto tři body v konečném důsledku rozhodují o realizovatelnosti záměru v prostředí Libereckého kraje. Bylo prokázáno, že technické komplikace v uvedených oblastech jsou řešitelné, avšak pouze za cenu vysokých nákladů. A to buď kvůli nutnému rozsahu úprav, nebo kvůli nutnosti vývoje a zkoušení nových technologií. Vzhledem k tomu, že poměr železničních tratí ku tratím tramvajovým je výrazně ku prospěchu tratí železničních, byla se zohledněním výše uvedených bodů příprava programu „REGIOTRAM NISA“ pozastavena a bylo rozhodnuto o realizaci postupných kroků, které vytvoření sjednoceného dopravního systému v budoucnu umožní.

### 3.2 Vývoj po přerušení přípravy programu „REGIOTRAM NISA“

Příprava programu „REGIOTRAM NISA“ znamenala v oblasti tramvajových i železničních tratí omezení ve financování – již tak omezený rozsah oprav infrastruktury byl

zredukován na úplné minimum, i za cenu provizorních řešení. Vše bylo podřízeno čekání na výsledek přípravných prací programu „REGIOTRAM NISA“, který ve svém cílovém stavu sliboval řešení pro obnovu zásadní většiny tratí v regionu, významnou obnovu vozového parku, zlepšení návazností mezi jednotlivými druhy dopravy a zavedení jednotného tarifního systému. Tato snaha sloučit problematiku infrastruktury, vozidel a tarifu do jednoho srozumitelného hesla se však během přípravy programu „REGIOTRAM NISA“ ukázala jako nepraktická. Přílišná komplexnost celé problematiky vedla k nepřehlednosti v jednotlivých detailech a představovala nesmírné komplikace při snaze docílit hmatatelného výsledku. V podstatě ještě před pozastavením přípravy programu „REGIOTRAM NISA“ oddělil Liberecký kraj přípravu v oblasti integrovaného tarifu a integrovaného dopravního systému a zavedl integrovaný dopravní systém pod názvem IDOL.

Obdobně jako v otázce tarifu a integrovaného dopravního systému se i v několika dalších bodech podařila jejich konkretizace. Jedním z takových bodů byla nutnost zajistit dostatečnou atraktivitu hromadné dopravy pro cestující, tak aby nedocházelo k jejich odlivu směrem k dopravě individuální, či dokonce mohlo dojít k navýšení jejich počtu. V této oblasti je u stávajících železničních tratí v mnoha případech komplikací, že poloha stanic a zastávek je v mnoha případech historicky fixována mimo současné osídlení, případně mimo stávající oblasti s vysokým přepravním potenciálem. Možnou cestou tak například je doplnění infrastruktury o zastávky, které zajistí jednodušší přístup na kolejovou síť. I po přerušení přípravy programu „REGIOTRAM NISA“ se podařilo toto téma udržet otevřené a do dnešní doby se podařilo zrealizovat celkem šest takových zastávek, a to zejména za finanční podpory z fondů EU.

Zřízení nových zastávek na železničních tratích má však dopad na jejich kapacitu. Pro zajištění spolehlivosti provozu v taktu na tratích s relativně vysokou hustotou zastávek, v náročných směrových a sklonových poměrech a ve složitých klimatických podmínkách je bezpodmínečně nutné, aby tratě byly v dobrém stavebně-technickém stavu a zároveň aby provozovaná vozidla disponovala potřebnou dynamikou jízdy. Z pohledu infrastruktury tak je bezpodmínečně nutná optimalizace dopravních omezení, jako jsou pomalé jízdy z důvodu nevyhovujícího stavu tratí, snížení rychlosti před přejezdy bez vyhovujících rozhledových poměrů, nízká rychlost s ohledem na geometrické parametry koleje a nedostatečné zabezpečení tratí. Zde je situace z pohledu objednatele dopravy nejsložitější, neboť infrastruktura je v majetku státu a výše investic je značná. Možnosti financování navíc výrazně omezuje skutečnost, že předmětná část sítě je v podstatě izolovaná od hlavních tahů. Přesto se zdá, že dochází k postupné změně názoru státního správce a postupně se daří v otázkách vyžívání infrastruktury postupovat směrem k hospodárnosti. S ohledem na charakter dopravy (kdy na předmětných tratích převažuje doprava osobní) a s ohledem na provozovaná vozidla je po provedení nezbytných úprav na jednotlivých tratích postupně umožňováno zvyšování rychlosti i s využitím nestandardních návrhových parametrů (například vyšší nedostatek převýšení). Ke zvýšení traťové rychlosti již došlo na tratích Liberec – Hrádek nad Nisou, Liberec – Frýdlant – Černousy a v současné době je připravována stavba „Rekonstrukce tratí Liberec – Tanvald“, jejímž předmětem je realizace zabezpečovacího a doplnění sdělovacího zařízení, modernizace jednotlivých zastávek a stanic, úprava železničního svršku a spodku v úsecích, kde je na hranici životnosti a zabezpečení přejezdů (případně zrušení těch, které není možné zabezpečit). Stavba je připravována k realizaci v časovém rozmezí podzim 2013 – konec roku 2014.

Z pohledu vozidel je třeba konstatovat, že v době přerušení přípravy programu „REGIOTRAM NISA“ byl provoz na železničních tratích v regionu zajišťován z převážné

většiny „historickými“ vozidly ČD řady 810 (+010), 843 a 814 (nahrazené v převážné většině řadou 814.2 – vzhledem k tomu, že s vozidly řady 814 nebylo možné dodržet ani původní jízdní doby pro vlaky složené z vozidel řady 810+010...). K první výrazné změně znatelné i pro cestující došlo v prosinci 2010, kdy na trati Liberec – Rybniště / Seifhennersdorf začal prostřednictvím své české organizační složky na základě vyhraného výběrového řízení Libereckého kraje, Ústeckého kraje a dopravního svazu ZVON zajišťovat provoz dopravce Vogtlandbahn-GmbH. Kromě přímého spojení Liberec – Dresden (zajišťuje ČD a DB) převzal veškerou osobní dopravu objednanou na předmětné trati do r. 2020. Doprava je zajišťována částečně nízkopodlažními vozidly Siemens Desiro (nástup 575 mm nad TK). Prostřednictvím dalšího výběrového řízení, v jehož podmínkách bylo mimo jiné zajištění nových vlakových souprav, vybral Liberecký kraj pro období 2011 – 2026 dopravce pro tratě Liberec – Tanvald – Harrachov, Smržovka – Josefův Důl, Liberec – Frýdlant – Černousy, Frýdlant – Jindřichovice pod Smrkem a Raspenava – Bílý Potok. Vítězem se staly ČD, a.s. a od prosince 2011 postupně nasazovaly nově pořizovaná částečně nízkopodlažní vozidla řady 840 – Stadler RegioShuttle RS1 (nízkopodlažní část 600 mm nad TK).

#### 4. Závěr

Zdá se, že vývoj v kolejové dopravě na území Libereckého kraje má z pohledu cestující veřejnosti pozitivní směr. Na většině železničních tratí je doprava zajišťována moderními vozidly v taktových intervalech. Na tramvajových tratích jsou cestující přepravováni modernizovanými tramvajovými vozy, a to včetně garantovaných bezbariérových spojů. Pokud se podaří nastoupený trend udržet, dokončit připravované stavební záměry a zajistit jejich pokračování i v dalších částech regionu, lze konstatovat, že regionální železniční doprava má ty nejlepší předpoklady nabídnout plnohodnotnou alternativu dopravě individuální. Mnoho úkolů je třeba vyřešit či jejich stávající řešení uzpůsobit, a to v blízké či vzdálenější budoucnosti. Jedná se například o úpravu taktu na železničních tratích na „praktičtější“ násobky 30-ti minut (která souvisí zejména s propustností tratí) o úpravu návazností v nadregionální dopravě (ať již směrem do vnitrozemí nebo směrem do SRN a Polska), nebo o vybavení jednotlivých zastávek a stanic tak, aby odpovídalo 21. století. V oblasti tramvajových tratí je třeba udržet trend postupné obnovy meziměstské tramvajové tratě, což zajistí zachování vysoké spolehlivosti provozu. Zároveň je nutné pokračovat v modernizaci stávajícího vozového parku, a to zejména s ohledem na stále vzrůstající požadavky na mobilitu bez bariér. Dlouhodobým úkolem Libereckého kraje (respektive krajského organizátora integrovaného dopravního systému) pak zůstává nutnost zajistit i při stále se zvyšujícím tlaku na minimalizaci nákladů optimální návaznosti mezi jednotlivými subsystémy hromadné dopravy. Jen tak je možné zachovat, nebo dokonce zvýšit atraktivitu hromadné dopravy pro cestující veřejnost.

#### Informácia o autorovi

Ing. Jan Hejral: Absolvent Fakulty stavební ČVUT v Praze, obor konstrukce a dopravní stavby, specializace železniční stavby. Autorizovaný inženýr v oboru dopravní stavby. Zaměstnanec firmy VALBEK, spol. s r.o. Vedoucí skupiny v ateliéru dopravních staveb.

Kontakt: VALBEK, spol. s r.o., Vaňurova 505/17, 46001 Liberec, ČR, hejral@valbek.cz

## Modernizácia železničnej trate v úseku Krompachy - Kysak

### Modernization of the Railway Track in the section Krompachy-Kysak

JÁN TÓTH

#### Abstract

*The contribution presents the process of a project preparation and technical difficulty of the solution for modernization of railway track crossing the region of Slovenske Rudohorie along Hornadska valley. Hard geomorphological proportions have the influence not only on the railway itself but also on construction objects solution in difficult geology, which is shown by current constructions such as the most massive bridge „Ružinský viaduct“ and the longest double track tunnel in the railway net of the Slovak Republic – „Bujanovský tunnel“.*

**Keywords:** ŽSR, modernizácia, železnice, Krompachy, Kysak, projekt.

#### 1 Z minulosti do budúcnosti

##### 1.1 Košicko-bohumínska železnica (KBŽ)

Prvé úvahy o výstavbe železnice zo Sliezska cez Žilinu, Liptovský Svätý Mikuláš, Poprad a Levoču alebo Spišskú Novú Ves pozdĺž Hornádu do Košíc sledovali zlacnenie dopravy železnej rudy a surového železa z baní a malých železných hút Liptova a Spiša do železiarní v Třinci. Okrem toho mala KBŽ zabezpečiť monarchii, najmä však Uhorsku a Sedmohradsku, podstatnú časť tranzitnej prepravy medzi Čiernym a Baltickým morom. Koncesiu na stavbu železnice z Košíc do Bohumína získalo belgické podnikateľstvo bratov Richeovcov. Prevádzka sa na úseku Košice - Kysak - Prešov začína 1. 9. 1870, v úseku Spišská Nová Ves - Kysak 18. 3. 1872. KBŽ bola stavaná ako jednokoľajná. Koncesná listina určovala povinnosť zdvojkolažniť trať v prípade, keď bude ročný hrubý zisk na jeden kilometer železnice preyšovať v dvoch po sebe nasledujúcich rokoch 150 000 zlatých. Zdvojkolažnenie bolo zahájené už skôr v snahe zrýchliť a finančne zefektívniť prevádzku trate.

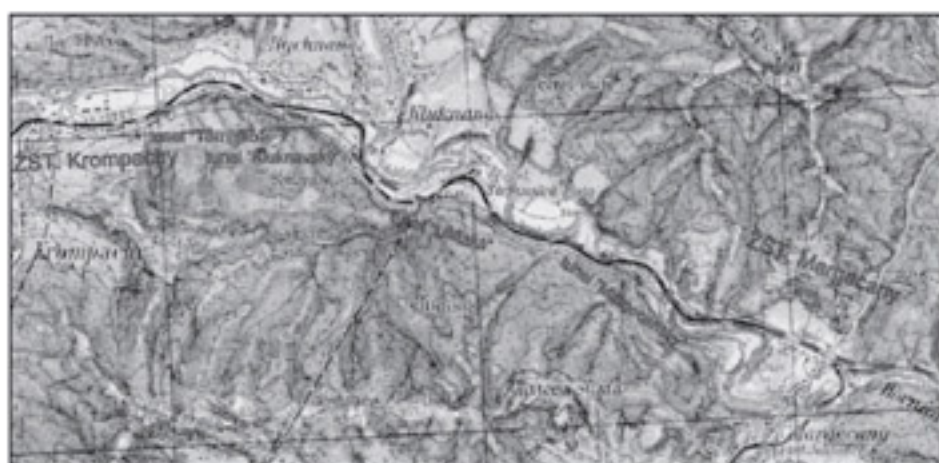
##### 1.2 Trať družby – zdvojkolažnenie a elektrifikácia

Narastajúce zaťaženie trate Žilina - Košice - Čierna nad Tisou si po vojne vynútilo rýchle dokončenie zdvojkolažnenia, pre ktoré sa ujal názov *Trať družby*. Od stanice Kysak dvojkolažná trasa opúšťa pôvodnú jednokoľajku, ktorá viedla v údolí. Nová trať sa rozvíja po svahoch tak, aby dosiahla potrebnú výšku vzhľadom na podstatné skrátenie úseku, aby tu bolo možné previesť stavbu vodných diel (Ružín a Malá Lodina). Veľký masív hory Bujanov pretína na úseku z Ružína do Rolovej Huty dvoma tunelmi (Bujanovský a Ružín). Vzdialenosť medzi Margecanmi a Kysakom po novej trati sa skrátila na polovicu (o 12,5 km) za veľmi priaznivého stúpania, ktoré v žiadnom úseku nepresiahlo 7‰. V súlade s vývojom v susedných štátoch bol 22.10.1945

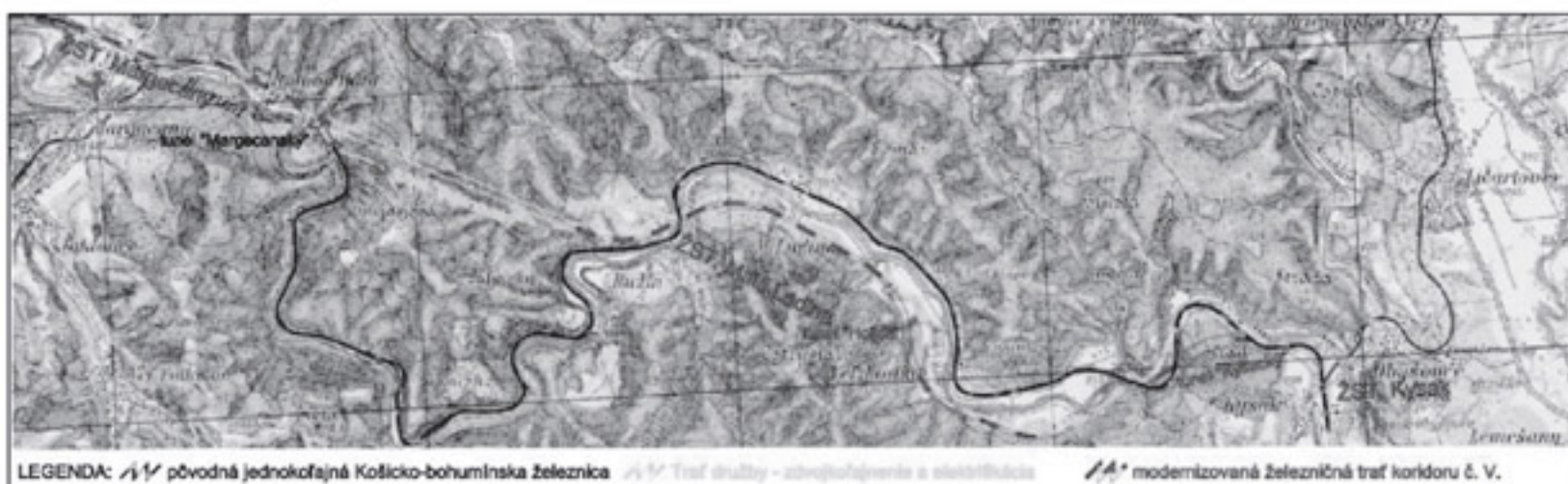
schválený plán na elektrifikáciu takmer 2000 km vybraných slovenských železničných tratí. Elektrická prevádzka na trati Spišská Nová Ves – Košice bola spustená v roku 1961. V roku 1978 bol elektrifikovaný aj úsek na prípojnej trati Kysak – Prešov.

### 1.3 Koridor č. V

Tak ako sa hovorí „do tretice všetko dobré“ pre bývalú Košicko-bohumínsku železnicu, ale už ako zmodernizovanú s cieľom vytvoriť infraštruktúru, ktorá umožní zapojenie regiónu do Európskej únie a okolitého sveta. Modernizovaný úsek železničnej trate Krompachy (mimo) – Kysak je súčasťou dvojkofajnej železničnej trate Bratislava – Žilina – Košice – Čierna nad Tisou – št. hranica s Ukrajinou. Uvedená trať je vetvou Krétskeho koridoru č. Va., súčasťou trasy E40 v zmysle dohody AGC (európska dohoda o medzinárodných železničných magistrálach, rok 1985) a súčasťou trasy C-E 40 v zmysle AGTC (európska dohoda o najdôležitejších trasách medzinárodnej kombinovanej dopravy, rok 1993).



Obrázok 1 Mapa siete ŽSR



Obrázok 2 a 3 Prehľadná situácia trás železničnej trate v úseku Krompachy - Margecany - Kysak na podklade mapy z III. vojenského mapovania (Františko-josefské, r. 1868-1880)

## 2 Súčasnosť

### 2.1 Projektová príprava stavby

#### Dokumentácia posúdenia stavby na životné prostredie

Na začiatku projektových prác bola stavba: ŽSR, Modernizácia železničnej trate Žilina – Košice, úsek trate Krompachy (mimo) – Kysak posudzovaná podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie.

Obvodný úrad životného prostredia Spišská Nová Ves vydal 21.12.2006 *rozhodnutie*, že navrhovaná činnosť *sa nebude posudzovať* podľa zákona č. 24/2006 Z.z.. Na základe zvážení environmentálnych a technických odlišností bola v daných podmienkach zvolená optimálna kombinácia troch variantov v jednotlivých medzistaničných úsekoch.

#### Technicko-ekonomická štúdia variantného trasovania

V roku 2007 bola vypracovaná štúdia, ktorej cieľom bolo porovnať ekonomickú efektívnosť troch základných variantov modernizácie riešeného úseku a to vedenie trate v trase Kysak – Prešov – Krompachy s ponechaním, resp. so zrušením terajšej trate a modernizáciu v súčasnej trase Kysak – Margecany – Krompachy. Na základe dosiahnutých hodnôt ENPV (ekonomická čistá súčasná hodnota) je možné konštatovať, že najekonomickejšim riešením z porovnávaných variantov je realizácia variantu modernizácie trate v súčasnej trase (koridore).

#### Dokumentácia stavebného zámeru (DSZ) a dokumentácia pre územné rozhodnutie (DUR)

V júni a následne v auguste 2008 boli vypracované projektové dokumentácie DSZ a DUR.

Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja SR, protokolom č. 37/2008 o vykonaní štátnej expertízy odsúhlasilo predložený stavebný zámer. Mestom Gelnica ako vecne a územne príslušným úradom bolo 26. 11. 2008 vydané rozhodnutie o umiestnení stavby.

### 2.2 Popis technického riešenia stavby

Traťový úsek Krompachy – Kysak (s úpravami trakčného vedenia v úseku Kysak – Obišovce a úpravami zabezpečovacieho zariadenia v časti trati Margecany – Červená skala) sa nachádza na území Prešovského a Košického kraja. Stavba zasahuje do 4 okresov (Košice - okolie, Prešov, Gelnica a Spišská Nová Ves) a 18 katastrálnych území.

Trasovanie modernizovanej trate je navrhované s ohľadom na dosiahnutie čo najlepších rýchlostných parametrov pri rešpektovaní polohy existujúcich železničných staníc a zachovaní obslužnosti územia. Návrh ovplyvnila aj poloha vodných nádrží Malá Lodina a Ružin. Trasovaním sú zväčšované polomery oblúkov, čím dochádza k opusteniu jestvujúceho železničného telesa. Dosiahnutá rýchlosť v jednotlivých traťových úsekoch je:

- Kysak – Margecany 140 km/h (obmedzenie ŽST Kysak: 100-120 km/h)
- Margecany – Krompachy 160 km/h

Zabezpečenie požadovanej únosnosti podvalového podlažia a ochrany zemnej pláne pred mrazom sa zabezpečí vybudovaním konštrukčných vrstiev železničného spodku spolu s jeho odvodnením. V miestach so zmenou trasy sa vybudujú nové násypy, zárezy resp. oporné a zárubné múry. V železničných staniaciach budú upravené konfigurácie koľajiska a vybudované nástupištia s mimoúrovňovým prístupom - podchodom pre cestujúcich, taktiež sa upravia všetky potrebné inžinierske siete. Okrem toho bude:

- v ŽST. Kysak - nový batožinový podchod a úprava káblových vedení v nadväznosti na zrealizovanú modernizáciu zabezpečovacieho zariadenia
- v ŽST. Malá Lodina - zrekonštruovaná výpravná budova
- v ŽST. Margecany - vybudovaná nová výpravná a prevádzková budova.

V rámci modernizácie budú upravené železničné zastávky Veľká Lodina, Ružín, zastávka Margecany a Richnava. Zastávka Kluknava bude z dôvodu preložky trate zrušená.

V traťovom úseku Kropachy - Kysak je navrhovaných 6 nových železničných tunelov a rekonštrukcia existujúceho Bujanovského tunela. Tunely sú navrhované ako jednorúrovňové dvojkoľajné tunely s osovou vzdialenosťou koľají 4,2 m. Výstavba tunelov bude realizovaná hĺbením a razením s jednotným tunelovým prierezom. Únikové chodby sú navrhované pri tuneloch Holica, Bujanovský a Túrnisko.

Železničné mosty v miestach, kde navrhovaná trasa vedie po jestvujúcom železničnom telese sa zrekonštruujú. V novej trase sú navrhované nové objekty, ktorých typ nosnej konštrukcie závisí od premostovanej prekážky. Dĺžkou najväčšie sú mosty ponad Hornád za stanicou Kysak (178 a 122 m), most ponad nádrž Malá Lodina (289 m), estakády pri zastávke Margecany lemujúce nádrž Ružín (210 a 1038 m), estakáda v Margecany (500 m), most ponad Hornád pred Margecanským tunelom (90 m) a estakáda na preložke trate pri Kluknave (772 m). Pri mostných objektoch sa upravujú korytá vodných tokov. Najrozsiahlejšia je úprava Hornádu pri Kluknave v dĺžke 783 m.

Dve úrovňové križovania nachádzajúce sa v úseku Margecany – Kropachy budú zrušené. Jedno sa nahradí cestným nadjazdom s prístupovou komunikáciou a druhé bude zrušené preložením železničnej trate.

Súčasne s vedením železničnej trate je údolím Hornádu vedená aj cestná komunikácia č. II/547, ktorú v miestach kolízie s navrhovanou trasou železnice bude potrebné upraviť a to buď dočasne počas výstavby tunelových portálov alebo preložiť natrvalo ako pri tuneli Túrnisko pred ŽST Kropachy. Stavba zahŕňa aj úpravy ciest III. triedy a účelových komunikácií a potrebnú výstavbu nových prístupových ciest k jednotlivým tunelovým portálom.

Zlepšenie životného prostredia a náhrada za zasiahnuté biotopy sú navrhované revitalizačnými opatreniami – na opustenom železničnom telese resp. výsadbou zelene na vhodných lokalitách

Náročnosť stavby je nielen v dôsledku členitosti terénu, inžiersko-geologických pomerov, ale aj v zavádzaní technologických zmien, akými je zmena trakčnej napájacej sústavy z jednosmernej 3kV na striedavú s napätím 25kV 50Hz, vybudovanie železničnej rádiovkej siete GSM-R a realizovanie zabezpečovacieho zariadenia ETCS úrovne 2.

### 3 Budúcnosť

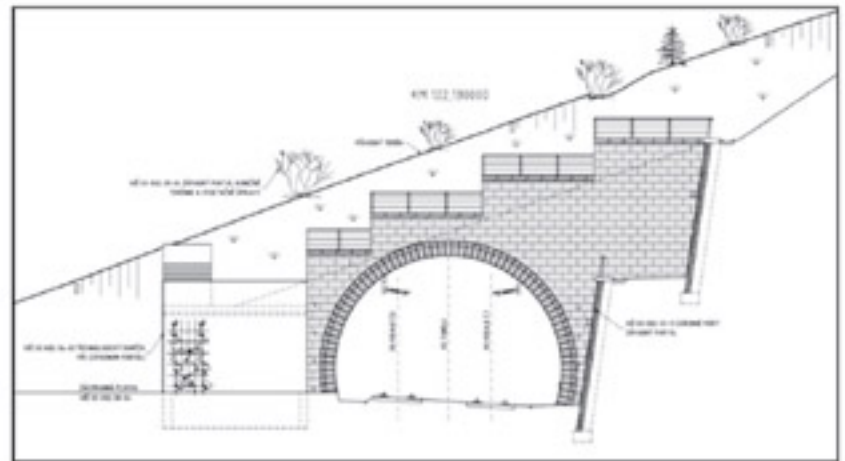
Modernizovaním úseku trate Kropachy – Kysak dosiahneme potrebné parametre vyplývajúce z uzavretých dohôd AGC a AGTC, zvýši sa traťová rýchlosť, priestorová priechodnosť, únosnosť železničného spodku, kultúra, komfort, bezpečnosť cestujúcich a prevádzky. Zníži sa negatívny vplyv na obyvateľstvo alepší sa životné prostredie.

#### Kapacitné údaje po modernizácii

Celková dĺžka železničnej trate po modernizácii bude 28,961 km, z toho:

- trať na mostných objektoch 3467 m

- v tuneloch 9771 m  
*(Kysacký – 992 m, Holica -1730 m + únikové schodisko, Bujanovský -3409 m + 2 x 1100 m únikové chodby, Margecanský – 780 m, Uhliská – 980 m, Kluknavský – 590 m, Túrniko - 1290 m + 110 m úniková chodba)*
- na novom železničnom telese 62%
- na jestvujúcom železničnom telese 38%
- umelé stavby ako:
  - železničné mosty - 28, nové cestné mosty - 4, podchody pre cestujúcich - 5 , batožinový podchod - 1 , priepusty - 19, oporné a zárubné múry - 25 , protihlukové bariéry – 8558 m



Obrázok 4/5, portál Bujanovského tunela / portál navrhovaného tunela Holica





*Vizualizácia 1 Pohľad na preložku železničnej trate medzi obcami Kluknava a Richnava*



*Vizualizácia 2 Pohľad na estakádu Kluknava a východný portál Kluknavského tunela*

*Vizualizácia 3 Pohľad na zastávku Richnava a východný portál tunela Túrnisko*

## Literatúra

- [1] Trať družby, podnikový časopis, 1951-1955
- [2] Ložek, G.: Zemné práce na Trati družby, Inžénýrske stavby, 3, 19.2.1955, č.2
- [3] Vojenské mapy: © Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně
- [4] Projektová dokumentácia k stavbe: EIA, DSZ, DUR

## Informácia o autorovi

Ing. Ján Tóth študoval na Žilinskej univerzite v Žiline na Stavebnej fakulte - Katedre železničných stavieb a traťového hospodárstva. Po jej ukončení v roku 1997 začal pracovať vo firme SUDOP Košice a. s. ako projektant železničných a cestných stavieb. Od roku 2006 ako autorizovaný inžinier dopravných stavieb je vedúcim výrobného strediska a manažérom projektov v rámci modernizácie železničných koridorov. V poslednom období aj v súčasnosti ako manažér projektov pre "Modernizáciu železničnej trate Žilina - Košice v úseku Liptovský Mikuláš - Poprad, úsek Poprad - Lučivná (1. etapa) a ŽST. Štrba (2. etapa)". Zároveň ako manažér projektu v rokoch 2010-2012 riadil zákazky rekonštrukcie ciest pre Správu ciest Košického samosprávneho kraja.

Ing. Ján Tóth, SUDOP Košice a. s., Žriedlová 1, 040 01 Košice, Slovensko, toth@sudop.sk

## Štúdia návrhových parametrov širokorozchodnej trate Studies of design parameters broad gauge railway

JÁN MANDULA

### Abstract

*In the introduction of the work is devoted to the describing a basic parameters on the broad gauge and application of these parameters in the old standards that are now unsuitable for newly built railway tracks. In the core and end of the work is devoted to the calculation parameters of the cant broad gauge and calculation of parameters for different speed zones.*

**Keywords:** rail, design parameters, cant

### 1 Úvod

Na základe výsledkov „Štúdie realizovateľnosti predĺženia širokorozchodnej trate (ŠRT) z Košíc do Viedne“ sa ukazuje, že najvhodnejšou trasou pre ŠRT je tzv. „paralelná“ trasa, t.j. trasa, ktorá by viedla pozdĺž už existujúcej železničnej trate normálneho rozchodu cez južné Slovensko. Analyzovaná bola aj tzv. „nížinná“ trasa (trasa „1a-Lowland“), ktorá by vo svojom strednom úseku viedla južnejšie, blízko hraníc s Maďarskom. V úseku medzi Bratislavou a Viedňou je navrhnutá južná trasa, prechádzajúca cez Dunaj a smerujúca do Parndorfu, kde je navrhované umiestnenie jedného z terminálov.

Predpokladá sa, že uvažovaná nová ŠRT s rozchodom 1 520 mm a dĺžkou 430 km (paralelná trasa), resp. 391 km (trasa „1a-Lowland“) bude jednokoľajová elektrifikovaná trať, pričom križovanie vlakov bude umožnené výhybnami v celkovej dĺžke 100 km.

V prípade pristúpenia ku projektovému riešeniu geometrickej polohy a usporiadania koľaje železničnej dráhy rozchodu 1520 (1524) je možné použiť len európske normy [1,2], pretože bývalý železničný predpis S3 podľa ktorého bola ŠRT na našom území postavená, je v dnešnej dobe už modernizovaný na predpis TS 3, do ktorého príloha 9 predpisu S3 [4] nebola prenesená.

Vzhľadom k obmedzenému rozsahu príspevku, pozornosť bude venovaná problematike eliminácie odstredivých účinkov pri prechode vlakových súprav smerovým oblúkom, t.j. stanoveniu vzťahov pre návrh prevýšenia.

### 2 Návrhové parametre širokorozchodnej trate

Základné parametre geometrickeho usporiadania koľaje v smerových oblúkoch a ich dovolené hodnoty stanovené v závislosti od traťovej rýchlosti sú v *tabuľke 1*. Predpokladaná maximálna traťová rýchlosť je do 200 km/h. Rýchlosť reprezentuje odlišnosti použitých prvkov

a geometrického usporiadania tratí. V súlade so zaužívaným členením môžeme aj širokorozchodné trate rozchodu 1520 mm rozčleniť do týchto rýchlostných pásiem:

- *RP1*  $V \leq 60$  km/h
- *RP2*  $60 \text{ km/h} < V \leq 90$  km/h
- *RP3*  $90 \text{ km/h} < V \leq 120$  km/h
- *RP4*  $120 \text{ km/h} < V \leq 160$  km/h
- *RP5*  $160 \text{ km/h} < V \leq 200$  km/h

Tabuľka 1 Základné návrhové parametre koľaje rozchodu 1520 mm

Parameter	Rozmer	Normálny	Maximálny
$p$	mm	150	150
$E$	mm	50	70 (100)
$l$	mm	80	100 (130)
$a_n$	m/s <sup>2</sup>	0,53	0,65 (0,85)
$a_v$	m/s <sup>2</sup>	0,20	0,30

## 2.1 Prevýšenie koľaje

Na zníženie účinkov odstredivej sily sa má v oblúku projektovať prevýšenie koľaje zvýšením polohy vonkajšieho koľajnicového pásu voči vnútornému. V kružnicovom oblúku koľaje, v ktorom jazdia všetky vlaky rovnakou rýchlosťou, sa projektuje teoretické prevýšenie koľaje, ktoré pri vzdialenosti styčných kružníc 1580 mm je možné vypočítať podľa vzťahu:

$$p_t = \frac{12,4 \cdot V^2}{r} \quad (1)$$

V traťových koľajach so zmiešanou prevádzkou sa má v oblúku navrhovať odporúčané prevýšenie podľa vzťahov:

1. pre *RP1* až *RP3* (viď obrázok 1)

$$p_{d1} = \frac{7,8 \cdot V^2}{r} \quad (2)$$

2. pre *RP4* (viď obrázok 2)

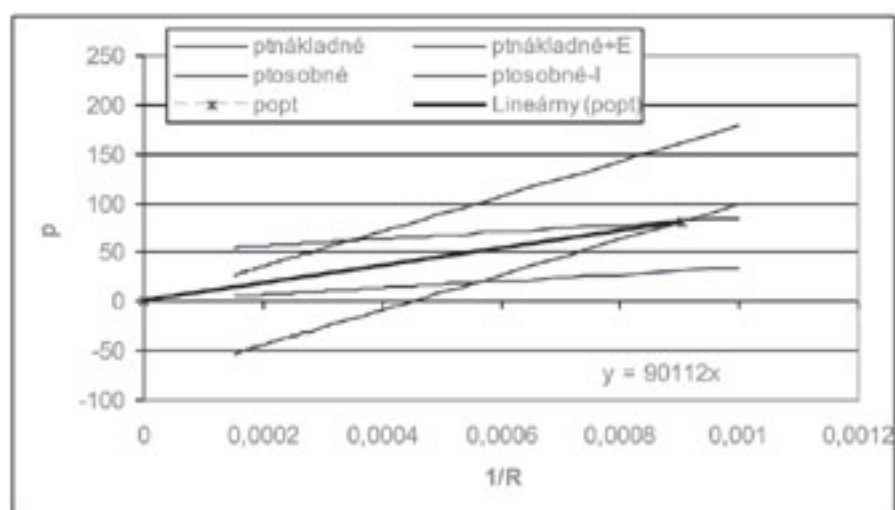
$$p_{d2} = \frac{7,2 \cdot V^2}{r} \quad (3)$$

3. pre *RP5* (viď obrázok 3)

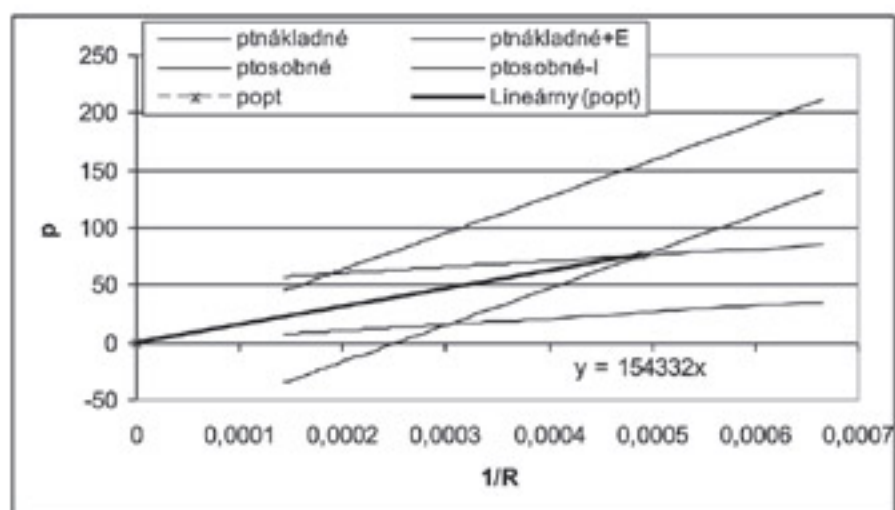
$$p_{d3} = \frac{8,9 \cdot V^2}{r} \quad (4)$$

Projektovaná hodnota prevýšenia v oblúkoch s polomerom menším ako 280 m musí pri rekonštrukciách a novostavbách súčasne vyhovovať obmedzeniam v Tabuľke 1 a podmienke (viď obrázok 4):

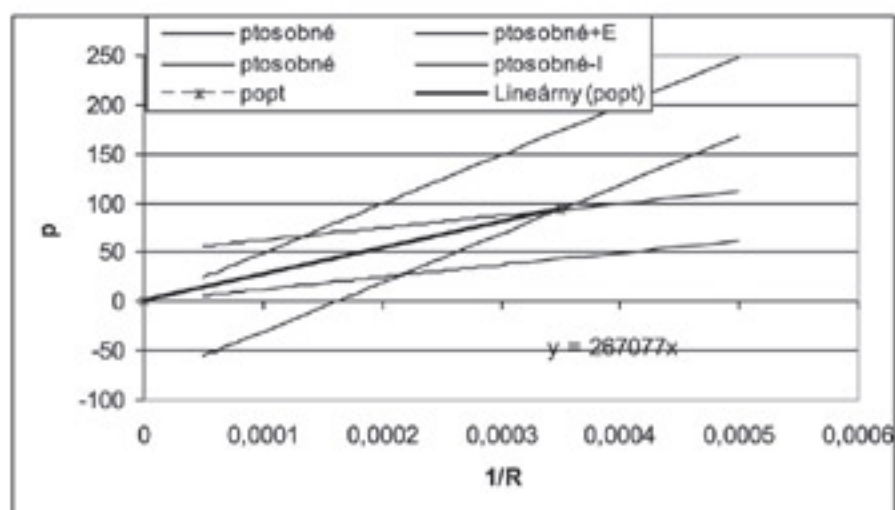
$$p_r \leq \frac{r - 75}{1,5} \quad (5)$$



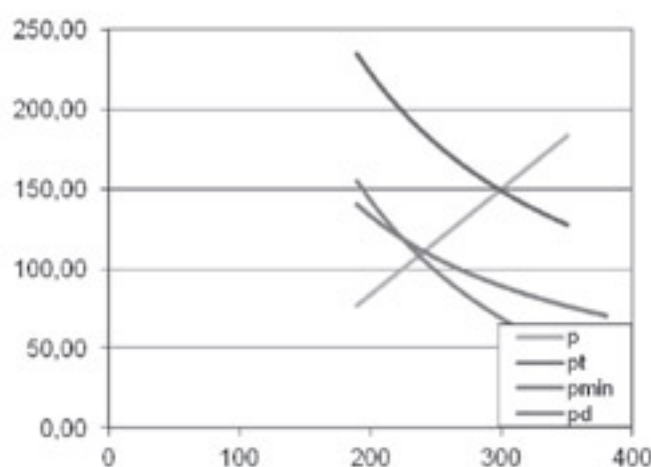
Obrázok 1 Odvodenie vzťahu (2)



Obrázok 2 Odvodenie vzťahu (3)



Obrázok 3 Odvodenie vzťahu (4)



Obrázok 4 Obmedzenie prevýšenia

### 3 Záver

V príspevku uvedené vzťahy pre výpočet prevýšenia boli odvodené v súlade s európskymi normami a na základe štandardných návrhových parametrov koľaje normálneho rozchodu podľa [3]. Obdobne bude žiaduce zaoberať sa aj ďalšími návrhovými prvkami geometrického usporiadania koľaje rozchodu 1520 mm ak nie v súvislosti s výstavbou ŠRT do Bratislavy a Viedne, tak v súvislosti s údržbou existujúcej širokorozchodnej tratí na východnom Slovensku.

### PodĎakovanie

Výskum bol realizovaný v rámci projektu NFP 26220220051 „Vývoj progresívnych technológií zužitkovania vybraných odpadov v cestnom staviteľstve“ podporovaného zo štrukturálnych fondov Európskej únie. Príspevok vznikol v rámci Centra spolupráce, podporovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SUSPP-0013-09 a podnikateľskými subjektmi Inžinierske stavby a EUROVIA SK.

### Referencie

- [1] STN EN 13803-1:2010 Železnice. Koľaj. Parametre návrhu usporiadania koľaje. Rozchod 1 435 mm a väčší. Časť 1: Koľaj
- [2] STN EN 13803-2+A1:2010 Železnice. Koľaj. Parametre návrhu usporiadania koľaje. Rozchod 1 435 mm a širší. Časť 2: Výhybky a križovania a porovnateľné situácie geometrickej polohy koľaje s náhlou zmenou krivosti
- [3] STN 736360, Geometrická poloha a usporiadanie koľaje železničných dráh normálneho rozchodu, 1999
- [4] S3, Železničný zvršok, 1980

### Informácie o autorovi

doc. Ing. Ján Mandula, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, ÚIS, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, Slovenská republika, jan.mandula@tuke.sk

## ŽSR, Terminál integrovanej osobnej prepravy Moldava nad Bodvou mesto

STANISLAV JAROŠ

### Abstrakt

Moldava nad Bodvou je mesto o približne 12 tisícoch obyvateľoch, ktoré sa nachádza juhovýchodne od Košíc. Mesto síce leží na území Slovenskej republiky, vzhľadom k svojej polohe a histórii má však väčšinu obyvateľov maďarskej národnosti.

V rámci zvyšovania podielu verejnej dopravy na obslužnosti košickej aglomerácie by mal v nasledujúcich rokoch vzniknúť v širšom okolí východoslovenskej metropoly systém tram-train, ktorý by prepojil železničnú a električkovú infraštruktúru a umožnil pohyb príslušných vozidiel medzi nimi.

Investorom celého systému, resp. čiastočných stavieb, ktoré by mali umožniť jeho existenciu, sú Železnice Slovenskej republiky Bratislava.

Moldava nad Bodvou by mala byť západným koncovým bodom tohto systému. Pre zaistenie prestupu medzi koľajovou a nekoľajovou dopravou je tu nevyhnutné vybudovať terminál (TIOP). Pre jeho situovanie bol vybraný východný okraj starej časti mesta, kadiaľ vede regionálna trať Moldava n. B. – Medzev, v súčasnosti využívaná len pre nákladnú dopravu.

Prvým krokom spracovania dokumentácie k územnému konaní bol návrh reálneho usporiadania terminálu tak, aby mohol slúžiť vytknutému cieľu, tj. poskytnúť spoločné nástupište pre koľajovú a autobusovú dopravu, manipulačné plochy pre autobusy, parkovisko pre osobné automobily a cyklistov a vytvorenie zázemia terminálu v prevádzkovo technologickej budove. Po konečnom výbere z množstva variantov, akceptovateľnom pre všetkých zúčastnených, mohli začať vlastné projekčné práce.

Predmet stavby predstavuje vybudovanie terminálu osobnej prepravy v mieste neďaleko od dnes nefunkčnej zastávky Moldava nad Bodvou – mesto. Z hľadiska železničnej dopravy to bude stanice bez dopravnej obsluhy. Nástupište bude umiestnené pred prejazdom v žkm 0,896, aby prichádzajúce a odchádzajúce súpravy nekrižovali prístupovú cestu. Terminál umožní priame spojenie mesta Moldava nad Bodvou s mestskou aglomeráciou Košice súpravami osobnej prepravy (v budúcu tram-train). V súlade s dlhodobými plánmi IDS Košice má byť TIOP prestupným miestom medzi dopravnými systémami, ktoré umožní presmerovanie ostatných dopravných módov na koľajovú dopravu. K bezproblémovému prestupu osôb má slúžiť stavebné riešenie a technické vybavenie terminálu.

Stavba rieši výstavbu nového terminálu integrovanej osobnej prepravy (TIOP), výstavbu žst. Moldava nad Bodvou mesto (dvojkoľajnú), spoločné nástupište, zabezpečovacie zariadenie, vonkajšie osvetlenie, prístupovú komunikáciu, parkovisko pre osobné vozidlá a cyklistov.

V rámci navrhovanej stavby bude v priestore polí východne od trati Moldava nad Bodvou – Medzev vybudovaný terminál osobnej dopravy, skladajúci sa z:

- Železničnej stanice Moldava nad Bodvou mesto o dvoch koľajach. Pozdĺž jednej z nich bude umiestnené nástupište o dĺžke 130 m. Stanice bude z pohľadu železničnej prevádzky bezobslužná, ovládaná zo stávajúcej stanice Moldava nad Bodvou na trati Zvolen – Košice.

- Autobusovej stanice Moldava nad Bodvou, ktorá poskytne 7 nástupných a dve výstupné stanovištia pre autobusy. Časť z nich bude umiestnená na druhej strane železničného nástupišťa. Autobusová stanica zahŕňa aj odstavné plochy pre autobusy a prevádzkovo – technologickú budovu s priestormi pre cestujúcich a obsluhu autobusovej stanice.
- Parkovisko pre osobné automobily, ktorých osádky budú k ďalšej ceste do Košíc využívať hromadnú dopravu (systém park and ride), prípadne budú do terminálu dovážať cestujúcich (systém kiss and ride).

Základné technické parametre

Užitočná dĺžka koľají v stanici Moldava nad Bodvou mesto	250 m
dĺžka železničného nástupišťa	130 m
dĺžka zastrešenia železničného nástupišťa	80 m
Počet nástupných stanovišť autobusov	7
Počet výstupných stanovišť autobusov	2
Počet parkovacích miest pre autobusov	10
Počet parkovacích miest pre osobní automobily	73
Počet parkovacích miest pre TAXI	2
Počet parkovacích miest pre K+R	2
Počet parkovacích miest pre osoby so zníženou pohyblivosťou	6

V rámci ďalšej stavby „Elektrifikácia trate Haniska – Veľká Ida – Moldava nad Bodvou mesto“ bude terminál vybavený trakčným vedením.

## Možnosti aplikácie premenlivých dopravných značení v meste Košice

MICHAL BALOG

### Abstract

*The quality of services in conurbations is restricted finance and accompanied by a high degree of congestion, increasing accidents and environmental degradation. One of the ways to avoid such a situation, it is enough to inform the participant of the transport process. In this way, they create conditions for the safe and smooth transportation.*

**Keywords:** congestion, transportation, environmental

### 1 Úvod

V sfére logistiky má svoje miesto aj tá časť logistiky, ktorá sleduje oblasť regionalistiky jej komponentov, ich parametrov a ich vzájomnej korelácie. Pod pojmom "City logistika" je označovaná tá jej časť, ktorá je zameraná na dopravu a pohyb tovaru ale aj pohyb osôb vo väčších mestách resp. aglomeráciách. [1]

Vývoj Slovenska v posledných rokoch je, podobne ako v ostatných vyspelých krajinách, poznamenaný nárastom cestnej dopravy. Sprievodným javom uvedeného je evidentný aj rast negatívnych vplyvov dopravy na životné prostredie spojený s nárastom kongescií v mestských aglomeráciách a následne celkovým nárastom počtu dopravných nehôd. V osobnej doprave je možné pozorovať nárast individuálneho motorizmu vo väzbe na výrazný pokles výkonov verejnej osobnej dopravy (železničnej, autobusovej a mestskej hromadnej dopravy). [1]

Z pohľadu mesta a jeho dopravnej infraštruktúry je možné dopravné vstupy deliť podľa polohy zdroja, ktorý generuje prepravné nároky a polohy cieľa, ktorý prijíma dopravu na :

- tranzitnú (cieľ aj zdroj sú mimo sledovaného územia)
- vonkajšiu ( cieľ mimo sledovaného územia a zdroj je vo vnútri sledovaného územia, resp. naopak)
- vnútornú dopravu ( cieľ aj zdroj sa nachádza v sledovanom území).

Podiel jednotlivých druhov dopravy je závislý na polohe mesta v konkrétnom území štátu, štruktúre územia, ale aj vzájomnom vzťahu jednotlivých funkčných zložiek mesta. Nárast intenzity dopravy je najmarkantnejší v mestách resp. vo väčších aglomeráciách, ktoré v závislosti podľa veľkosti dokážu vygenerovať až 80% z celkovej dopravy vlastnou dopravou. V dopravných špičkách, pri dopravných nehodách, alebo počas akcií s väčšou kumuláciou ľudí a následne aj áut dochádza k znefunkčneniu dopravnej infraštruktúry, čo ohrozuje celkový chod mesta.



## 2 Charakteristika sledovaného územia

Územie Košíc patrí dlhodobu medzi silne až extrémne zaťažované územia z pohľadu životného prostredia, v ktorých sa prelína najviac negatívnych vplyvov s významným podielom aj automobilovej dopravy. Z pohľadu automobilovej dopravy najnepriaznivejším aspektom je výrazné zvýšenie motorizácie a ešte zdôraznené faktom, že čoraz viac ľudí dáva prednosť individuálnej automobilovej doprave pred prostriedkami hromadnej dopravy. V rámci mesta Košice klesol podiel MHD na úkor individuálnej automobilovej dopravy zhruba o 10% a pokračovanie tohto trendu možno očakávať aj v budúcnosti. Na opačnej strane podľa štatistik neustále rastie počet osobných motorových vozidiel v meste Košice a kým v roku 2003 na viac ako štyroch obyvateľov pripadlo jedno motorové vozidlo, v roku 2011 na niečo viac ako troch obyvateľov pripadá jedno motorové vozidlo. [1]

Prognóza vývoja individuálneho automobilizmu do roku 2020 (Tabuľka 1) v Košiciach udáva, že možno očakávať rast počtu a s tým spojené využívanie osobných automobilov v roku 2020 v hodnote 2,72 obyvateľa na jeden osobný automobil. [2]

Tabuľka 1 Prognóza do roku 2020 v meste Košice

ROK	Počet obyvateľov	Počet osobných automobilov	Stupeň motorizácie počet obyv. / os.automobil	Vybavenosť os. aut. / 1000 obyvateľov
2013	231 150	78 725	2,9	340
2015	229 709	80 148	2,87	349
2020	226 513	82 993	2,72	366

Uvedenému trendu motorizácie nie je prispôsobená základná komunikačná sieť mesta Košice, ktorá vo svojej koncepcii je už založená a musíme ju rešpektovať.



Obrázok 1 Základný komunikačný systém Košíc. [2]

Hlavné sledované automobilové komunikácie sú diaľničný privádzač: severný – od Prešova po mimoúrovňovú križovatku Prešovská, Hlinková, Sídlisko Dargovských hrdinov, východný – od Michaloviec s privedením k Vyšnému Opátskemu, južný od MR do priestoru Nižné kapustníky a západný – od Rožňavy po križovatku Červený rak.

Na základe posledného sčítania v roku 2010 sa zvýšila intenzita dopravy na najvyťaženejšom úseku v Košíc na Južnom obvode ( Tabuľka 2) o viac ako 28%, podobná situácia bola aj na príjazde do Košíc z Miškolca 55,51 % a z Michaloviec 36,24 %. [2]

Tabuľka 2 Najvyťaženejšie cestné komunikácie Košíc [14]

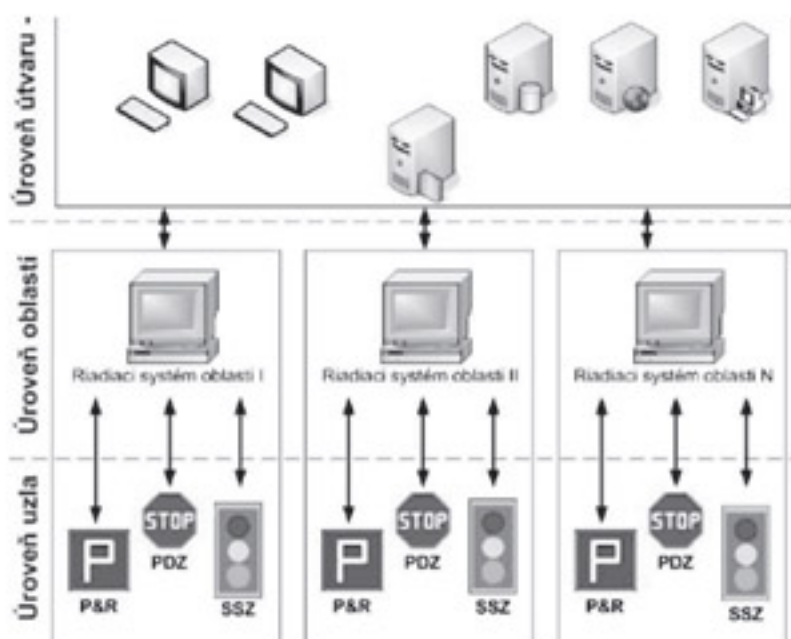
Najvyťaženejšie cestné komunikácie - Košický kraj							
Cestná komunikácia	Osobné automobily	Nákladné automobily	Motocykle	Spolu	Spolu 2005	Rozdiel	Nárast (%)
Cesta č. 50 - južný obchvat Košice smer Prešov	41 158	8161	59	49 378	38 440	10 938	28,45
Cesta č. 66 - Košice smer od Miškolca	25 361	4495	55	29 911	19 234	10 677	55,51
Cesta č. 60 - Michalovce smer od Košíc	13 419	1772	32	15 223	11 174	4 049	36,24

### 3 Inteligentné dopravné systémy v riadení mestskej dopravy

Oblasť inteligentných dopravných systémov predstavuje významnú časť súčasnej dopravnej problematiky a uvedené informačné systémy označované ako IDS alebo ITS (z anglického Intelligent Transport Systems) sa zameriavajú na centralizáciu informačných tokov a ich využitie. Výsledkom IDS je bezpečnejšia a efektívnejšia doprava, s menšími kongesciami na cestách a s nižším ekonomickým i ekologickým zaťažením prostredia.

V súčasnosti, pri zvyšujúcich sa nárokoch na kvalitu a kvantitu prepravných výkonov v intravilánoch miest je dôležité rozumne využiť moderné prostriedky riadenia dopravy. K tomuto účelu slúži Riadiaci systém dopravy mesta (RSD), ktorý možno podľa TP 10/2008 charakterizovať ako inteligentný dopravný systém umožňujúci centralizované komplexné riadenie a ovplyvňovanie dopravných prúdov v meste prostredníctvom zariadení pre riadenie dopravy na základe údajov zo zariadení dopravného prieskumu, meteorologických zariadení, uzatvoreného televízneho okruhu a pokynov operátora. [1]

RSD na úrovni mesta integruje viaceré subsystémy, ako sú napr. riadenie dopravných oblastí, mestská hromadná doprava, statická doprava, riadenie tunelov atď. RSD mesta v prípade riadenia dopravy využívaním dopravných radičov je možné podľa [1] popísať trojstupňovou hierarchiou. Obrázok 2, kde na najnižšom stupni je úroveň uzla, na druhej úrovni je úroveň oblasti a na tretej úrovni mesta vcelku.

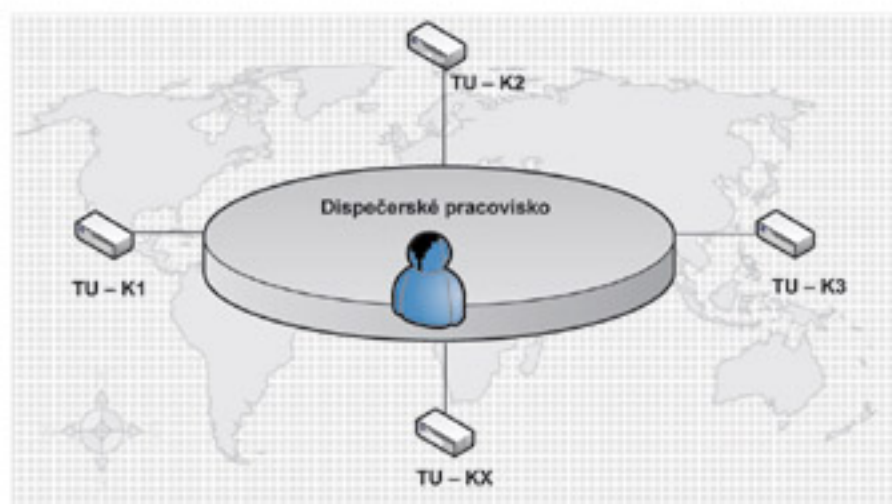


Obrázok 2 Hierarchická štruktúra RSD mesta

**Prvá úroveň** v hierarchii je tvorená jednotlivými dopravnými uzlami. V najjednoduchšom prípade je dopravným uzlom dopravný radič svetelne riadenej križovatky, ktorý je tvorený senzormi (dopravné detektory, videodetekcia, meteostanice) a akčnými členmi (svetelné návěstidlá, premenné dopravné značky, informačné tabule).

**Druhá úroveň** je tvorená dopravnými uzlami, ktoré tvoria relatívne uzavreté topologické celky, tvorené vždy technológiou rovnakého typu alebo sú jednotlivé technologické celky situované kdekoľvek v meste. **Tretia úroveň** je najvyšším stupňom v hierarchii riadenia, integruje jednotlivé oblastné riadiace systémy.

**Riadiaci systém dopravy Košíc** treba chápať ako integrovaný prostriedok na zber, spracovanie, distribúciu a archivovanie všetkých sledovaných údajov a informácií z vybraných dopravných uzlov cestnej siete mesta.



Obrázok 3 Hviezdicová topológia optickej siete RSD Košice

Hlavnou úlohou RSD Košíc bude detekovať a vyhodnocovať aktuálny stav dopravy na vymedzenej infraštruktúre a dopravných uzloch (križovatkách) a na úrovni oblasti optimalizovať ich riadenie. V prípade výskytov dopravných kongescií alebo mimoriadnych udalostí, ktorými sú napríklad nehody, dokáže zabezpečiť maximálnu plynulosť dopravy s elimináciou kongesčných stavov.

Zdrojom informácií budú senzory (dopravné detektory a videodetekcia) a informácie z agendových systémov. [3] Výstupom budú dáta pre eliminovanie dopravných kongescií a informácie prezentované pomocou premenných dopravných značiek (PDZ) priamo v dopravnej infraštruktúre.

PDZ tvoria aktívny prvok riadenia dopravy a zmenou symboliky v závislosti od požiadaviek dopravnej situácie dokážu ovplyvniť až zmeniť skladbu, rýchlosť, smer a pod. dopravného prúdu. Elektromechanické PDZ, tiež nazývané aj prizmatické umožňujú zobrazenie troch symbolov pomocou otáčavých a v ložiskách uložených trojhranných prizm. S výhodou sa využívajú na riešenie obchádzkových trás. Fázorové značky PDZ sú založené na technológii svetlovodivých vlákien, ktorá využíva reflexné vlastnosti svetla v svetlovodivých vláknach s rôznym indexom lomu jadra a povrchu vlákna. Riadenie dopravy s využitím ZPI značiek poskytuje textové informácie pre účastníkov dopravy. Charakteristickým znakom ZPI značiek je ich programovateľnosť na prakticky ľubovoľný text.

Strategické riadenie pomocou PDZ umožňuje aktívne vstupovať do dopravného procesu, ovplyvňovať dopravný režim a priebeh dopravy (riadenie, regulácia, organizácia). Nástrojmi riadenia sú orientačné PDZ na odklon dopravy, ktorými možno dopravu presmerovať z oblasti v ktorej vznikajú kongescie. Líniové riadenie je vhodné do miestnej (mestskej) úrovne je úsekové (líniové) riadenie s podporou PDZ. Systémy úsekového riadenia využívajú na riadenie dopravy nástroje ako je regulácia rýchlosti dopravného prúdu, zákaz predbiehania, výstraha pred kongesciou (kolónou), presmerovanie nadrozmernej dopravy, a pod.

#### 4 Záver

Je všeobecne známe široké spektrum úloh, ktoré umožňujú aplikáciu logistického prístupu pri svojom riešení. K známym aplikáciám dnes možno zaradiť aj vysoké nasadenie logistiky v rozvoji regiónov a v ich parciálnych častiach – mestách. Využitie logistiky v mestách a regiónoch umožňuje nekonvenčnú aplikáciu rozličných prístupov riešenia problémov s možnosťou kombinovať rôzne metódy pre dosiahnutie vytýčeného cieľa. Logistika v regionálnej aplikácii pomáha riešiť rôzne typické logistické úlohy od alokácie, cez distribúciu, tovarové či materiálové toky, ale aj informačné toky. Účastníci riešených úloh, aktívni aj pasívni, sú objektom aj subjektom v logistike dopravy v mestských aglomeráciách, snažia sa dosiahnuť svoje vlastné ciele a logistika je práve tým nástrojom, ktorý dokáže definovať rovnováhu medzi dotknutými subjektmi a podriadiť ich jednotlivé požiadavky globálnej optimalizácii. Následná optimalizácia mestských logistických systémov je závislá na informáciách, ktorých zdroje predstavujú široké spektrum dát rozličnej kvalitatívnej a kvantitatívnej úrovne.

#### Literatúra

- [1] Balog, M.: Mestská logistika ako súčasť logistiky regionálneho rozvoja, Habilitačná práca, Technická univerzita Košice, október 2009
- [2] Ziarková, I.: Logistika regionálneho rozvoja so zameraním na mestskú logistiku, Diplomová práca, Technická univerzita Košice, 2013
- [3] Balog, M., Bindzár, P., Marasová, D.: Inteligentný dopravný systém mesta Nitra, Technická štúdia, Technická univerzita Košice, 2009
- [4] Marasová, D. a kol.: Riadenie dopravných systémov, Košice : TU, FBERG, 2005

#### Informácia o autorovi

doc. Ing. Michal Balog, CSc. (nar. v roku 1954 v Zlatníku) je absolventom TU v Košiciach (1979) v odbore Technická kybernetika. Dizertačnú prácu obhájil (1988) na STU Bratislava v odbore Stavba strojov a zariadení a habilitačnú prácu na TU v Košiciach (2010) na tému: Mestská logistika ako súčasť logistiky regionálneho rozvoja. Svoje viac ako tridsať ročné manažérske skúsenosti ( ZTS Dubnica, Elektroplast Prešov, KAPA DAB Prešov a Ministerstvo dopravy pôšt a telekomunikácií) v súčasnosti odovzdáva mladým manažérom na TU v Košiciach.

## Výstavba duálnych koľajových tratí v meste Košice Construction of the Dual Rail Tracks in Košice City

JOZEF KURÁŇ, JOSEF BEDNÁŘ A KOLEKTÍV

### Abstract

*Košice City is the metropolis of Eastern Slovakia and with more than 240 000 inhabitants is the second largest city in the Slovak Republic. The city is a part of the Košice agglomeration with 355,000 inhabitants and part of the Košice-Prešov agglomeration with 555,800 inhabitants. This region belongs to the largest urbanized areas in the Slovak Republic. In the previous years there were processed several analyses and studies focused to the concept of transport service of this area. The crucial step is a significant development of the transport infrastructure. The commence of the LOT1 construction is planned in this year. The principal project objective is the reconstruction of tram route in Košice City and its connection to the network of railway lines ŽSR. On this rail track there is expected operation of vehicles in the system Tram-Train. The project is financed from the EU funds - OPD 2007-2013.*

**Keywords:** Košice, Integrovaný systém dopravy, Tram-Train

### 1 Úvod

Na úvod definícia pojmov: Integrovaný dopravný systém (IDS) predstavuje návrh dopravných opatrení ktorých cieľom je koncepčne (systematicky) vytvoriť efektívnu alternatívu k individuálnej osobnej doprave. Alternatívu dopravnej obslužnosti územia hromadnou

dopravou, ktorá bude plne konkurencieschopná doprave individuálnej. Jednou zo súčastí IDS v košickom samosprávnom kraji sú stavby integrovanej koľajovej dopravy (IKD). Spusteniu výstavby prvého úseku súboru stavieb IKD Košice predchádzalo dlhé obdobie prieskumov, analýz a štúdií na vytvorenie funkčného systému dopravnej obslužnosti košického regionu. Návrh uceleného integrovaného dopravného systému mesta Košice a košického regionu bol prezentovaný viacerými štúdiami spracovanými na pod gesciou Vlády



SR, Vedenia košického samosprávneho kraja (KSK) a Mesta Košice. Po tom ako boli definované vstupné podmienky a požadované výstupné parametre týchto návrhov, je možné pristúpiť k postupnej realizácii zámerov. Ako jeden zo základných faktorov brzdiacich rozvoj moderných dopravných technológií sa javí nedostatočná, alebo zastaralá dopravná infraštruktúra oblasti. Práve na jej výrazné posilnenie sú smerované investície z európskych fondov, ktoré sú použité aj v predmetnom súbore stavieb na území Mesta Košice. Príprava a realizácia predmetných dopravných stavieb je v súlade s celkovou koncepciou rozvoja tohto segmentu dopravy a zabezpečuje rozvoj kvalitnej, dostupnej a integrovanej dopravnej infraštruktúry, konkurenčné dopravné služby, užívateľsky prijateľnú, ekologicky, energeticky a bezpečnostne efektívnu verejnú osobnú dopravu. IDS znamená prínosy pre všetky zúčastnené strany: cestujúceho, objednávateľa a dopravcu. Pre cestujúceho znamená tieto prínosy: systémovú dopravnú previazanosť obsluhovaného územia, jednotný tarifný systém a jednotnú sústavu cestovných dokladov, jednotný informačný systém a jednotný predajný systém cestovných dokladov.[3]

## 2 Projekt: Integrovaný dopravný systém osobnej koľajovej dopravy Košice, stavby IKD

### 2.1 Stavby IKD

Súbor stavieb: „ŽSR, Integrovaný dopravný systém osobnej koľajovej dopravy Košice, stavby IKD „ bol v zmysle spracovanej štúdie [2] rozdelený do šiestich stavieb.

- 1.stavba: ŽSR, elektrifikácia trate Haniska pri Košiciach - Moldava nad Bodvou, mesto
- 2.stavba: IKD Košice, Terminál Sever - nám. Maratónu mieru
- 3.stavba: IKD Košice, nám. Maratónu mieru - Staničné námestie s napojením na ŽSR
- 4.stavba: IKD Košice, Terminál Sever - sídlisko Ťahanovce
- 5.stavba: ŽSR, koľajové napojenie PZ Bočiar a PP Kechnec
- 6.stavba: IKD Košice, Štúrova / Kuzmányho - PP Pereš - letisko Košice

Vzhľadom na časové a vecné väzby tohoto riešenia sú v súčasnosti združením SUDOP Brno – IKP CE Praha projekčne pripravované stavby:

- 2.stavba: IKD Košice, Terminál Sever - nám. Maratónu mieru
- 3.stavba: IKD Košice, nám. Maratónu mieru - Staničné námestie s napojením na ŽSR
- 4.stavba: IKD Košice, Terminál Sever - sídlisko Ťahanovce

Jedná sa o stavby impozantných rozmerov, ktoré sú realizované v centrálnej mestskej zóne mesta Košice:

Tabuľka 1

Špecifikácia práce	3 stavba	2 stavba	4 stavba	Spolu
Rozvinutá dĺžka koľaje (m)	7055	8716	6350	22121
Rozvinutá dĺžka koľaje - vlečkový areál (m)		1613		1613
Nástupištia - počet (ks)	16	7	11	34
Nástupištia - plocha (m <sup>2</sup> )	3634	2972	4428	11034
rekonštruované priecestia tram - train (ks)	13	16	1	30
rekonštrukcia/úprava križovatiek (ks)	5	5	6	16
nové mosty (ks)	1	2	3	6
oporné múry (ks)	2	3	3	8

Obrázok 2



Napriek tomu, že prezentovaný súbor stavieb je situovaný na území mesta, vlastný systém integrovanej dopravy presahuje územnú oblasť aglomerácie Košíc a nadväzuje na vyšší stupeň dopravnej obslužnosti VÚC (KSK) a príslušného regiónu. Infraštruktúra prezentovaných stavieb na území mesta je zameraná na prevádzku koľajovej dopravy, ktorá je charakterizovaná mestskými električkami a Tram – Train súpravami koľajového rozchodu 1435 mm, ktoré umožňujú plynulú obsluhu siete ŽSR (prímestská a regionálna železničná osobná doprava) aj mestskej koľajovej dopravy. Základný rozdiel prevádzky električky a Tram – Train súpravy je v tom, že električka využíva koľajovú dopravnú cestu len na území mesta a Tram – Train súprava využíva železničnú sieť koľají regiónu spolu s koľajami integrovaného koľajového systému v meste. Tento mestský koľajový systém (IKD) bude mať charakter špeciálnej dráhy a umožní prevádzku električiek a Tram – Trainov (ďalej len TT) súčasne.

### 3 Základné technické parametre navrhovaného riešenia

#### 3.1 Základné návrhové parametre koľajového riešenia v trasách IKD

##### 3.1.1 Parametre geometrickej polohy koľají

- Rozchod koľaje 1435mm (bez rozšírenia)
- Min. polomer smerového oblúku 25m



• Min. polomer výškového zakr. oblúku	600m
• Max. pozdĺžny sklon v trati	60‰
• Max. pozdĺžny sklon v stanici	2.5‰
• Priečhodný prierez	električka podľa STN 28 0318
• Obrys vozidla	električka podľa STN 28 0337

### 3.1.2 Vzťah koleso – koľajnica

Riešenie problematiky koleso - koľajnica bolo spôsobom použitia vhodného tvaru koľajnic pre pojazd električkovým i železničným profilom kolesa. V maximálnej miere, kde to bolo možné, sú použité koľajnice tvaru S49 (v miestach krytov električkového telesa je žliabok vytvorený vhodnou bokovnicou alebo oceľovou príložkou), ktoré už v sieti DPMK sú a profil kolesa električky pre ne vyhovuje. V úsekoch koľajových križení v uličnom profile a v oblúkoch o malých polomeroch musia byť použité žliabkové koľajnice. V týchto úsekoch bol na základe štúdie [1] navrhnutý profil koľajnice Ri59n, ktorý bol doporučený ako najvhodnejší. Zvolený profil má identický tvar hlavy koľajnice s koľajnicou S49 a žliabok rozmerovo vyhovujúci prejazdu vozidla so železničným profilom kolesa S 1002 UIC-OR.

Výhybkové konštrukcie sú navrhnuté v rekonštruovanom úseku 3. stavby električkovej trasy v tvare Ri59n. Jedná sa o koľajové rozvetvenia pojazdné cestnou dopravou na námestí Maratónu mieru, križovatke ulíc Kuzmányho - Štúrova, námestí Osloboditeľov a odbočenie do obrátiska na Staničnom námestí. V úseku novostavby - napojenie do koľajiska ŽSR na Staničnom námestí sú pre napojenie do zhlavia stanice (do koľ. č. 15 ŽSR) použité železničné výhybky tvaru S49. Takto navrhnuté usporiadanie výhybkových konštrukcií nekladie žiadne nároky na jestvujúci vozový park DPMK, pretože železničné výhybky s hlbokým žliabkom a pridržnicou bude prechádzať iba vozidlo TT.

### 3.1.3 Špeciálne úpravy žel. zvršku

V rámci 3. stavby sú v úseku novostavby na estakáde do stanice použité oceľové „Y“ podvaly. Ich použitie tu vychádzalo z požiadavku na zníženie stavebnej výšky mostnej konštrukcie a tým dosiahnutie potrebnej podjazdnej výšky a zároveň zaistenie dostatočného priečneho odporu koľajového roštu pre zriadenie bezстыkovej koľaje v oblúku o polomere  $R=50m$ .

### 3.1.4 Prejazdný prierez

Návrh priestorového usporiadania celej stavby vychádza z električkového prejazdného prierezu podľa STN 28 0318. Prípadne nasadené vozidla TT musia teda vyhovovať obrysu pre električkové vozidlá podľa STN 28 0337. Obidve tieto normy odpovedajú dobe svojho vzniku, a dodržanie ich medzných hodnôt by prípadne mohlo obmedzovať potenciálny okruh vozidiel TT (obvykle článkové vozidlá šírky 2,65 m). Preto boli zväčšené základné hodnoty osovej vzdialenosti v priamej na 3100 mm a v oblúku o polomere  $R<1000m$  na 3150 mm.

### 3.1.5 Nástupištia

Výška navrhutej hrany nástupišťa vychádza z podmienok zachovania nízkopodlažného prístupu do vozidla (výška podlahy vozidla obvykle 320 – 350 mm, nízkopodlažný prístup je definovaný do rozdielu výšok 160 mm), reálnych možností dosiahnutia výšky nástupišťa vo

vzťahu na okolité väzby (pozemné komunikácie, prístupy) a jestvujúcemu vozovému parku DPMK (otváranie dverí). Ako optimálne riešenie bola navrhnutá hrana výšky 200 mm.

Vzdialenosť navrhutej hrany nástupišt'a vychádza z jestvujúceho vozového parku a predpokladaných vozidiel TT. Jestvujúci vozový park na území bývalého Československa má šírku skrine vozidla do 2,50 m. Z nej odvodená min. a max. vzdialenosť hrany pre min. a max. šírku medzery podľa STN 73 6425 medzi skriňou električky a nástupnou hranou je 1300 a 1350 mm. U vozidla TT je obvyklá šírka skrine vozidla 2,65 m. Z nej odvodená min. vzdialenosť hrany pre min. šírku medzery medzi skriňou električky a nástupnou hranou je 1375 mm. Táto hodnota by pre jestvujúce vozidlá zväčšila šírku medzery medzi skriňou električky a nástupnou hranou na 125 mm, čo je už hodnota, ktorá je na hranici zachovania bezpečného bezbariérového nástupu do vozidla. Preto bola v projekte navrhnutá vzdialenosť hrany 1350 mm.

Vzhľadom k tomu, že vozidlo TT musí obslúžiť ako navrhnutú nástupištnú hranu 200/1350mm a tak i železničnú 550/1725, musí byť vybavené aj výsuvnou plošinou (vytvorenie schodu alebo šikmej rampy).

Štandardná navrhovaná dĺžka nástupištnej hrany sa navrhuje 70 m, čo zodpovedá zhľuku TT súpravy (cca 37 m) a električky (cca 30 m). Štandardná navrhovaná šírka nástupišt'a sa navrhuje 3,0 m. Keďže rekonštrukcia trate je v intraviláne mesta s obmedzenými priestorovými možnosťami, nie je možné tento štandard všade dodržať. Preto v stiesnených pomeroch sa navrhuje min. dĺ. nástupišt'a 40 m a šírka 2,4 m. V prípade delenej nástupištnej hrany prechodom je prípustná dĺžka jednej časti min. 31,5 m, ale druhá časť musí byť 40 m.

### 3.1.7. Bezbariérové úpravy

V rámci stavby sa zriaďujú bezbariérové úpravy na nových nástupištiach a príahľých prechodoch. Aspoň jeden prístup na nástupište je vždy pomocou rampy v max. sklone 1:12 alebo priamo z príahľého chodníka, kde je maximálny výškový rozdiel 20 mm.

### 3.1.8. Železničný spodok – zvýšenie zaťaženia oproti električkovým tratiam

Z hľadiska návrhu konštrukcie žel. spodku sa vychádzalo z metodiky TNŽ 73 6312 pre železničné dráhy. Vstupné parametre návrhu boli rozlíšené pre úseky električkové v budúcom vlastníctve DPMK a železničné v budúcom vlastníctve ŽSR. Zvýšenie hodnoty tiaže na nápravu plynúce z prevádzky vozidiel TT na 13 t nemá z hľadiska použitej metodiky žiadny vplyv.

## 3.2 Základné návrhové parametre zabezpečovacích zariadení

### 3.2.1 Systém riadenia dopravy

Riadenie dopravy v miestach napojenia na koľajisko ŽSR bude z pracoviska výpravcu žst. Košice, ktorý bude stavať vlakovú cestu. Voľnosť úsekov koľajiska bude zisťovaná počítačmi náprav. V rámci stavby bude upravené a doplnené jestvujúce staničné zabezpečovacie zariadenie pre zabezpečenie novo napojených dopravných koľají. V úsekoch pojazdených električkami bude jazda riadená podľa rozhľadových pomerov. Výhybky budú ovládané z vozidla. Riadenie cestnej svetelnej signalizácie (CSS) bude s preferenciou električky na základe požiadaviek z električkových detektorov, umiestnených v dostatočnej vzdialenosti od riadiaceho uzla.

## 3.3 Základné návrhové parametre silových napájacích sietí

### 3.3.1 Napájanie

V rámci stavby dochádza ku styku dvoch napätových sústav – električkovej 600 V DC (v budúcnosti 750 V DC) a železničnej 3 kV DC (v budúcnosti 25 kV AC 50 HZ). Ku styku sústav dochádza v miestach napojenia do trate ŽSR - na Staničnom námestí, v terminále Košice Sever a výhľadovo i na severnom zhlaví žst. Košice. V mieste styku sú zriadené neutrálne polia dl. 40m. Neutrálne polia sú z oboch strán chránené vždy dvojicou úsekových deličov, ktoré sú na strane ŽSR v napätovej hladine 25 kV AC a na strane IKD v napätovej hladine 750 V DC. V rámci stavby vzniknú dve nové meniarne „C“ a „H“. Rozhranie napätových sústav definuje hranicu medzi budúcimi vlastníkmi a správcami – ŽSR a DPMK.

### 3.4 Základné návrhové parametre usporiadania pozemných komunikácií

#### 3.4.1 Priestorové usporiadanie trate Tram – Train (TT) v centrálnej mestskej zástavbe

Základným predpokladom pre realizáciu trate TT v mestskej zástavbe je dostatočný dopravný priestor miestnej komunikácie. Predpisy pre umiestnenie trate TT vychádzajú zo súčasných platných normových požiadaviek na električkovú trať a priestorového usporiadania miestnych komunikácií podľa STN 736110. Základné normové šírkové usporiadanie električkového pásu podľa STN je min. 7,0 m s osovou vzdialenosťou koľají min. 3,0 m. Jedná sa o minimálne šírkové parametre mimo zastávky. Využitie trate pre súpravy TT zvýšilo osovú vzdialenosť koľají na 3,1 m čím dochádza k zväčšeniu šírkového usporiadania na minimálnu hodnotu v priamej 7,1 m.

Navrhnuté riešenie umiestňuje trať TT v maximálnej miere do zvýšeného električkového pásu oddeleného obrubníkom. V miestach zastávok dochádza k lokálnemu zúženiu jazdných pruhov. Najväčší zásah do existujúcej cestnej infraštruktúry je na Staničnom námestí, kde je navrhnuté nové dispozičné riešenie vedenia dopravy a prepojenie trate TT do siete ŽSR.

#### 3.4.2 Priestorové usporiadanie trate na Masarykovej ulici

Pôvodne, v zmysle štúdie (2) sa posudzovalo vedenie trate ulicou Alvinczyho. Z dôvodu šírkových parametrov dopravného priestoru a možných rozsiahlych demolácií bolo od tejto varianty upustené. Ulica Masarykovapredstavuje novostavbu trate a je pre spojenie Terminálu Sever a Staničného námestia vhodnejšia. Uličný priestor medzi obytnými objektami je široký cca 36 m. Tieto parametre umožňujú riešiť trať TT na samostatnom zvýšenom električkovom páse. Z dôvodu väzieb na územný plán mesta Košice a ďalšie súvisiace stavby (stavba vnútorného mestského okruhu I – Uzol Jumbo) je koľajový pás umiestnený do ľavej časti dopravného priestoru (viď obr. 3). Križenie „Uzlu Jumbo“ s TT je úrovňové a vybavené novou CSS. CSS bude doplnená detektormi a chodeckými tlačítkami pre zabezpečenie semidynamického riadenia s preferenciou MHD. Doplnenie CSS je nutné i v križovatke Alvinczyho - Masarykova rovnako s preferenciou MHD. Pravá strana uličného priestoru bude stavbou zasiahnutá minimálne. Konceptia automobilovej dopravy v dotknutom území nebude významne zmenená.

Obrázok 3



### 3.4.2 Riešenie križovatiek:

Križovatky v rámci stavieb IKD Košice budú z dopravno-technického hľadiska dotknuté len čiastočne. Počet jazdných pruhov zostane zachovaný, križovatky budú opatrené novým riadením dopravy s preferenciou koľajovej dopravy. Povrchy križovatiek budú z asfaltového betónu.

V úseku Terminál Sever – Nám. Maratónu mieru bude dotknutá významná križovatka „Uzol Jumbo“, ktorá je riešená v rámci vnútorného mestského okruhu ako súvisiaca stavba. Vzájomná koordinácia oboch stavieb umožní implementovať osobnú aj koľajovú dopravu do tejto významnej križovatky. Ďalej je stavbou dotknutá i svetelne neriadená križovatka Masarykova – Alvinczyho, ktorá bude stavebne upravená a doplnená o CSS.

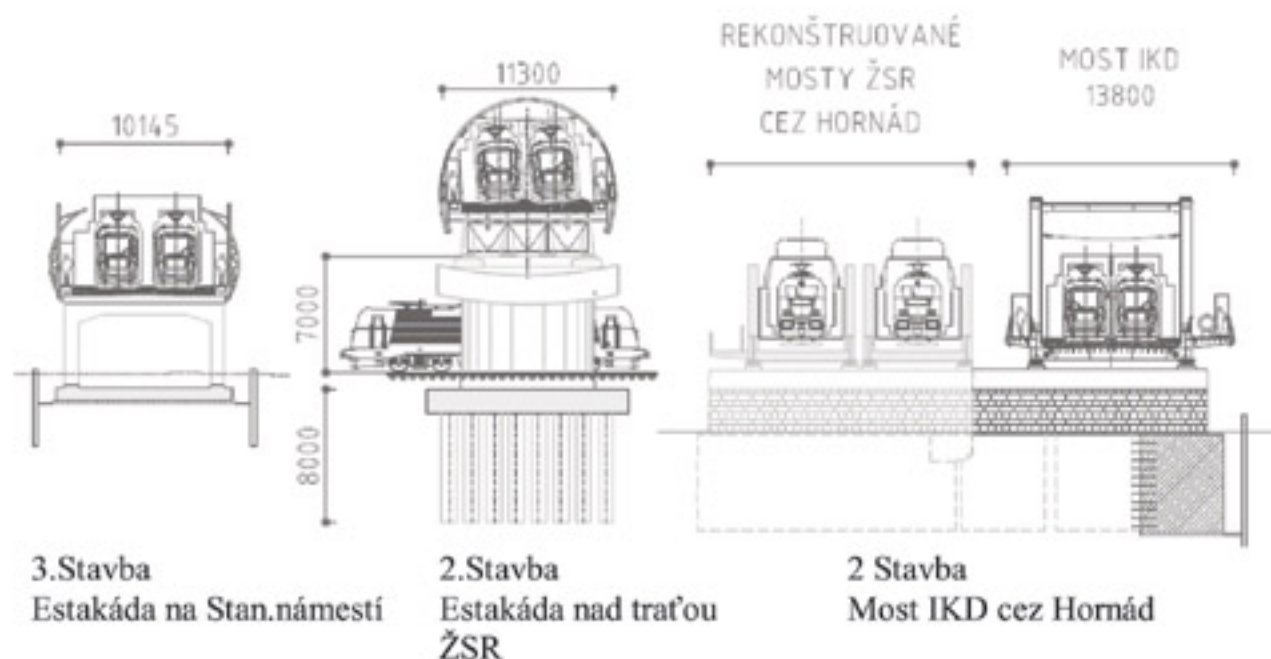
### 3.4.3 Priecestia, priechody:

V 3. stavbe bude rekonštruovaných 12 priecestí. Sedem stavbou dotknutých priecestí je navrhnutých z pryžových (celogumových) panelov. Ostatné sú z asfaltobetónovým povrchom. V 2. stavbe je riešených 7 priecestí. Technická špecifikácia povrchov bude spresnená na základe ďalších jednaní vo vyšších stupňoch projektovej dokumentácie. Pešie väzby sú zachované s ohľadom na normové parametre a jestvujúci stav priechodov. Všetky priechody dotknuté stavbou sú úrovňové. Súčasný trend je priechody skracovať a dopĺňať stredovými ochrannými ostrovcami v min. šírke 1,75 m. V rámci stavby bola snaha tieto ochranné prvky v maximálnej miere zapracovať. Väčšina priechodov bola bezbariérovu upravená a doplnená ochranné ostrovy. Dlhé priechody na križovatkách sú opatrené CSS.

## 3.5 Základné návrhové parametre návrhu mostných objektov

### 3.5.1 Konštrukcia mostov

Obrázok 4



Konštrukcie mostných objektov sú navrhované v závislosti na význame prenosovanej prekážky a veľkosti mostného objektu. Pretože je stavba situovaná v centrálnej mestskej zóne a mostné objekty predstavujú výrazný dominantný prvok, bola architektonickej a vizuálnej stránke návrhu venovaná zvýšená pozornosť.

#### Stavba 3

Mostná estakáda Staničné námestie – spojená monolitická žel.bet.konštrukcia, dĺžka 69,9 m: Plocha mosta 709 m<sup>2</sup>

Most nad ulicou Profašistických boj. – Predpätá kon. z tyčových pref. dĺžka 11,6 m: Plocha mosta 250 m<sup>2</sup>

#### Stavba 2

Terminál Sever, Podchod pre chodcov km 100,828, monolitická žel. bet. konštrukcia

Železničná estakáda IKD nad traťou ZŠR v km 0,815 233, spriahnutá oceľovo betónová konštrukcia, dĺžka 297 m: Plocha mosta 3222 m<sup>2</sup>

Železničný most IKD cez Hornád v km 1,764 (žkm 100,558), Oceľová oblúková dĺžka 87 m: Plocha mosta 917 m<sup>2</sup>

## 4 Záver

Stavba predstavuje náročnú a veľmi potrebnú investíciu dopravnej infraštruktúry mesta Košice a jeho širokého okolia a kolektív autorov je pevne presvedčený, že stavba prinesie výrazné zlepšenie úrovne osobnej dopravnej dostupnosti a úrovne dopravných služieb pre všetkých jeho obyvateľov. Veľký význam má táto stavba aj z hľadiska rozvoja koľajovej dopravy, kedy zavedenie pravidelnej premávky vozidiel TT a tým doriešenie všetkých hlavne právnych problémov bude vzorom pre všetkých ďalších potencionálnych zájemcov o zavedenie tohoto systému.

## Referencie/Odkazy

[1] VUT BRNO, INFRAM, VUŽ: RegioTram NISA, Podrobná studie úprav železničního svršku pro průjezd tram train vozidel se speciálním kolem včetně teoretického ověření funkčnosti 2005“

[2] SUDOP TRADE SPOL. S R.O. KOŠICE: Technicko-ekonomická štúdia integrovaného systému osobnej koľajovej dopravy v regióne Košíc – stavby 1 až 4 – spracovateľ– 2009

[3] ZDRUŽENIE „SUDOP BRNO – IKP: ŽSR, Integrovaný dopravný systém osobnej koľajovej dopravy Košice, stavby IKD – 1. etapa, projektová dokumentácia

[4] ING.OLEXA:článok v časopise Železničná doprava a logistika, 2/2012

## Informácia o autoroch

Ing.Jozef Kuráň, Vedúci projektant oddelenia mostných stavieb, IKPCE s.r.o. Praha, Jankovcova 1037/49, Praha-7, [jozef.kuran@ikpce.com](mailto:jozef.kuran@ikpce.com)

Ing.Josef Bednář, Projektant oddelenia koľajových stavieb, IKPCE s.r.o. Praha, Jankovcova 1037/49, Praha-7, [josef.bednar@ikpce.com](mailto:josef.bednar@ikpce.com)

## **Integrovaný dopravný systém ako účinný nástroj podpory verejnej osobnej dopravy**

**Integrated transport system as an effective tool for promoting the public passenger transport**

BIBIÁNA POLIAKOVÁ

### **Abstract**

*Integrated transport systems are operated in many countries in Europe and all over the world. They seem to be the right tool for making the public passenger transport competitive to an individual car transport. This article deals with the main advantages which integrated transport system offers to the passengers and becomes so an attractive alternative to individual car transport.*

**Keywords:** integrated transport system, passenger, time and space coordination, ticket

### **1 Úvod**

Integrované dopravné systémy (IDS) v mnohých krajinách Európy ale aj mimo nej sú dôležitým nástrojom, ako verejnú osobnú dopravy (VOD) zatriktívniť pre cestujúcich a spraviť ju konkurencieschopnou voči individuálnej automobilovej doprave (IAD). Všetky tieto krajiny si prešli vývojom, ktorý teraz je možné vidieť aj na Slovensku. Čím ďalej tým viac cestujúcich opúšťa hromadnú osobnú dopravu či už prímestskú autobusovú dopravu, mestskú hromadnú dopravu alebo regionálnu železničnú dopravu a pre svoje cesty či už do zamestnania, na nákupy alebo za zábavu využívajú osobný automobil. Osobné automobily majú výhodu z hľadiska dostupnosti, flexibility, pohodlia. Z tohto pohľadu je individuálna automobilová doprava takmer bezkonkurenčná a jej využitie pri prepravách v mestách alebo z/do miest je pochopiteľné. Práve integrované dopravné systémy prevádzkované v rôznych krajinách potvrdili, že verejná osobná doprava dokáže byť konkurencieschopná individuálnej automobilovej doprave ak ponúka z pohľadu cestujúceho ucelený koordinovaný a pritom zrozumiteľný systém.

### **2 Základná charakteristika integrovaného dopravného systému**

Najčastejšie je integrovaný dopravný systém charakterizovaný ako časovo a priestorovo koordinovaný spôsob prepravy osôb s použitím jedného cestovného dokladu bez ohľadu na prevádzkovateľa určitého druhu dopravy. Problematika IDS zahŕňa komplex dopravnej, tarifnej, prevádzkovej a ekonomickej integrácie.

Základná úloha IDS spočíva predovšetkým v tom, aby sa cestujúcemu ponúkol natoľko vyhovujúci systém VOD, ktorý je pre neho zaujímavý z hľadiska viacerých faktorov.

Základné princípy IDS teda sú [1] :

1. princíp cestujúceho – cestujúci stojí vždy na prvom mieste a jeho potrebám má byť celý systém podriadený;
2. princíp systému – systém VOD pre cestujúceho je atraktívny a racionalizovaný, je jednoduchý a prehľadný, vyhovuje požadovaným štandardom, existuje v ňom v maximálnej možnej miere taktová alebo intervalová doprava s nadväznosťou liniek a cestovných poriadkov jednotlivých dopravcov začlenených do IDS s nevyhnutnými avšak koordinovanými prestupmi;
3. princíp alternatívy: IDS je účinná alternatíva k IAD na čoraz viac zaťažených komunikáciách;
4. princíp jedného cestovného dokladu – preprava zo zdrojového do cieľového miesta na jeden cestovný doklad, vyvážená ponuka cestovných lístkov z hľadiska druhu a ceny, ekonomicky únosné cestovné;
5. princíp jednoty - uplatnenie zásady všetko vybaviť na jednom mieste – jednotný predajný, vybavovací a informačný systém;
6. princíp homogenity dopytovej služby: užívatelia služieb IDS majú kvalitatívne jednotné prepravné potreby,
7. princíp heterogenity ponúkanej služby - výkony v rámci IDS vykonávajú rôzni dopravcovia s rôznymi dopravnými prostriedkami, ktorých skladba je výsledkom racionalizácie ponúkaných služieb;
8. princíp riadenia služieb - musí existovať subjekt, ktorý bude celé IDS riadiť, rozhodovať o ňom;
9. princíp delenia tržieb – všetky finančné toky musia byť kľučované medzi zúčastnenými subjektmi;
10. princíp životného prostredia – nezaťažovanie životného prostredia;
11. princíp využitia dopravnej siete – efektívne využívanie komunikačnej siete.

### 3 Časová a priestorová koordinácia

Ako už z vyššie uvedenej charakteristiky IDS vyplýva, základom dopravnej integrácie je časová koordinácia a optimalizácia cestovných poriadkov jednotlivých druhov dopravy (v podmienkach Slovenskej republiky ide o prímestskú autobusovú dopravu, železničnú regionálnu dopravu, mestskú hromadnú dopravu) a dopravcov zapojených do systému ako aj priestorová koordinácia.

Časová koordinácia predstavuje zabezpečenie nadväznosti spojov rôznych druhov dopravy na záujmovom území IDS a má výrazný vplyv na znižovanie prestupového času pre cestujúcich. Nutnosť prestupovať a čas nutný na čakanie na nadväzný spoj sú jedným z najdôležitejších rozhodovacích faktorov pre cestujúceho pri jeho rozhodovaní o použití systému verejnej osobnej dopravy alebo použití osobného automobilu. V prípade veľkých oneskorení alebo nutnosti dlhého času čakania pri prestupovaní má cestujúci tendenciu vyhľadať inú možnosť prepravy, systém hromadnej osobnej dopravy sa pre neho stáva neefektívnym a nezaujímavým a ak má možnosť

využiť osobný automobil, rozhodne sa preň. Z tohto pohľadu sa môže javiť IAD ako bezkonkurenčná, keďže cestujúci má možnosť sa prepraviť spôsobom „od dverí k dverám“ bez nutnosti čakania. Práve správna časová ako aj priestorová koordinácia spolu s ďalšími kľúčovými faktormi v rámci IDS môže výrazne ovplyvniť rozhodnutie cestujúceho použiť práve systém VOD, respektíve stať sa pravidelným užívateľom IDS.

Celkový čas, ktorý súvisí s premiestnením sa cestujúceho zo zdroja cesty do cieľa cesty je možné deliť na čas strávený vo vozidle a čas strávený mimo vozidla. Čas vo vozidle je časom samotnej prepravy a zodpovedá cestovnej rýchlosti a prepravnej vzdialenosti na danej linke hromadnej dopravy. Tento čas je ovplyvnený dodržiavaním cestovného poriadku, t.j. pravidelnosťou, presnosťou a spoľahlivosťou dopravy.

Čas strávený mimo samotnú prepravu zahŕňa čas chôdze od zdroja k zastávke, čas čakania na spoj, čas prestupu (ak je potrebný), čas chôdze (prípadne premiestnenia na bicykli) do cieľa cesty.[2]

Práve čas strávený mimo vozidla VOD je jedným z najdôležitejších faktorov, ktoré ovplyvňujú výber spôsobu prepravy. Z hľadiska celého ponúkaného systému dáva obraz efektívnosti dopravnej siete a jej jednotlivých častí vrátane prestupných uzlov a dostupnosti systému VOD ako celku. Ako už bolo zmienené, zatiaľ čo použitie osobného automobilu umožňuje prepravu od dverí k dverám, pri použití verejnej dopravy je nutné, aby sa obyvatelia premiestnili na zastávku alebo stanicu, čakali na spoj prípadne prestupovali v rámci jedného alebo viacerých druhov VOD a z výstupnej zastávky či stanice sa premiestnili do cieľa cesty. Práve vytvorenie správne prepojeného dopravného systému, ktorý minimalizuje tieto časy a robí pre cestujúceho verejnú osobnú dopravu efektívnou a zaujímavou, je nevyhnutným predpokladom na reálnu konkurencieschopnosti VOD oproti IAD.

Okrem časovej koordinácie jednotlivých druhov dopravy je z hľadiska podpory používania verejnej osobnej dopravy dôležité aj zabezpečenie jej nadväznosti na individuálnu automobilovú dopravu, cyklistickú dopravu a pešiu. V tomto prípade ide teda o priestorovú koordináciu – dať možnosť cestujúcemu prísť k „hranici“ IDS osobným automobilom, bicyklom alebo peši. Zároveň pod priestorovou koordináciou rozumieme aj riešenie prestupových uzlov medzi rôznymi druhmi dopravy zapojenými do integrovaného dopravného systému.

Z hľadiska nadväznosti na IAD je cieľom IDS v zahraničí neustále rozširovanie počtu a kapacít parkovacích systémov pre „Park and Ride“. V rámci informácií o dopravnej sieti IDS sa nachádzajú aj informácie o možnosti parkovanie osobného automobilu v blízkosti železničnej alebo autobusovej stanice v rámci príslušného IDS. Cestujúci na nevyhnutnú vzdialenosť síce použije automobil, napr. pri preprave z domu k najbližšej stanici, ale na prepravu napr. do mesta na pracovisko alebo v rámci mesta využíva výhradne hromadnú osobnú dopravu. Výhodou je pre neho, že napr. nemusí riešiť problém parkovania v centre mesta, nadväznosť spojov mu umožňuje premiestniť sa s minimálnym prestojom.

Podobne je to aj s nadväznosťou na cyklistickú dopravu a pešiu. Cesty bicyklom alebo peši sú zväčša na krátke vzdialenosti, ale v spojení so železničnou alebo autobusovou dopravou sa môžu predĺžiť, avšak zjavná zložitosť prechodu na systém VOD musí byť minimalizovaná a zjednodušená. Cyklistická doprava a pešia sú dôležitými prístupovými spôsobmi, ako sa dostať k systému VOD a preto je nevyhnutné venovať väčšiu pozornosť vhodnej integrácii s verejnou



osobnou dopravou ako dôležitú časť balíka opatrení pre zabezpečenie prechodu užívateľov individuálnej automobilovej dopravy na systém verejnej osobnej dopravy. Niektorí autori dokonca uvádzajú, že adekvátne opatrenia pre cyklistov a peších ako prístupových spôsobov k terminálom VOD sú rovnako dôležité ako rýchlosť a frekvencia prepravy v rámci VOD. Z hľadiska cyklistickej dopravy ide najmä o zabezpečenie ľahko prístupného parkovania bicyklov, ktoré má byť zabezpečené vhodne proti poveternostným podmienkam, ako aj proti krádežiam. Prístupné cesty k takýmto miestam musia byť vhodne vybavené prístupovými rampami alebo inými bezbariérovými riešeniami na schodoch respektíve výťahmi. Dôležité je zmieniť možnosť, ktorá sa vyskytuje vo väčšine IDS, a to možnosť cestovať na vybraných linkách vo dopravných prostriedkoch spolu s bicyklom. Užívateľ takto môže využiť niektorý z druhov dopravy v rámci IDS ako spôsob presunu na dlhšiu vzdialenosť, pričom na kratšie vzdialenosti zo zdroja cesty do cieľa svojej cesty využíva bicykel.

#### 4 Jednotný cestovný doklad

Určite jedným z najvýznamnejších prínosov pre cestujúcich v rámci zavedenia integrovaného dopravného systému je jednotný tarifný systém.

Tarifná integrácia spočíva vo vytvorení jednotného a pre cestujúceho zrozumiteľného tarifného systému. Znamená to rozčlenenie územia do tarifných zón alebo pásiem rešpektujúcich prirodzenú spádovosť a prepravné zvyklosti, zvolenie jednotného typu tarify, zjednotenie sortimentu cestovných dokladov a ich vzájomné uznávanie zapojenými dopravcami, jednotné pravidlá pre konštrukciu cien cestovného, zjednotenie tarifných a prepravných podmienok. Tarifný systém zahŕňa i vytvorenie zodpovedajúceho vybavovacieho a predajného systému a ich podporu jednotným informačným systémom.

Práve tarifná integrácia prináša cestujúcemu ďalšie významné výhody, pretože to pre neho znamená používanie jedného cestovného dokladu pri jeho cestách bez ohľadu na to, aký druh dopravy využíva, kto je jeho prevádzkovateľom, a tiež mu prináša výhodnejšie cestovné a ďalšie výhody spojené s vybavovaním a prepravou „pod jednou značkou“. Tarifná integrácia je teda jedným z nevyhnutných a dôležitých krokov v procese prípravy a prevádzky IDS. V rámci nej je potrebné, aby sa zjednotili rozdielne tarify všetkých zúčastnených dopravcov, používané cestovné doklady, tarifné a prepravné podmienky. Preto je dôležité v prípravných fázach zvažovať dôkladne najmä spôsob rozčlenenia územia ako základ tarify a tarifného systému IDS.

Z hľadiska vzťahu medzi využívaním verejnej osobnej dopravy a druhom cestovného lístka je možné deliť cestovné lístky na tie pre nepravidelných cestujúcich – jednorazové – a pre pravidelných cestujúcich – predplatné časové cestovné lístky, zväčša mesačné a ročné. Okrem nich ponúkajú IDS aj rôzne ďalšie cestovné lístky

Pravidelní cestujúci sú tí, ktorí využívajú IDS na svojich pravidelných cestách do školy, zamestnania. Ide teda najmä o žiakov, študentov a pracujúcich občanov. Pre nich sú určené predplatné časové cestovné lístky, väčšinou na obdobie 1 mesiaca, štvrťroka, roka s výraznými zľavami oproti používaniu jednorazových alebo krátkodobých cestovných lístkov. Niektoré IDS ponúkajú aj v rámci sortimentu týchto cestovných lístkov rôzne nové možnosti. Napríklad pre pracujúcich, ktorí cestujú do práce až po 9 hodine, sú určené predplatné cestovné lístky, ktoré sú

ešte cenovo výhodnejšie oproti základným predplatným CL z dôvodu, že cestujúci necestuje počas rannej dopravnej špičky, ale presunom svojej cesty na neskoršiu hodinu „robí službu pre systém“, lebo sa zvyšuje využitie kapacity dopravných prostriedkov aj počas mimo špičkových hodín. Niektoré IDS idú vo výhodnosti časových predplatných lístkov aj ďalej tým, že ponúkajú tzv. nepersonifikované alebo prenosné časové predplatné lístky a tým umožňujú použiť takýto cestovný lístok viacerým osobám napr. v rodine, ak niektorí členovia rodiny cestujú v rôznom čase.

Príležitostní cestujúci by sa dali ďalej rozdeliť na obyvateľov daného mesta, regiónu, ktorí z akéhokoľvek dôvodu nevyužívajú IDS, a potom sú to návštevníci, turisti, prípadne iní cestujúci. Do prvej skupiny môžu patriť obyvatelia, ktorí pracujú alebo chodia do škôl, ale vzdialenosť do zamestnania alebo školy je malá, takže nevyužívajú IDS pravidelne, ale len na príležitostné cesty. Ďalej to môžu byť dôchodcovia, respektíve seniori, ktorí sa prepravujú príležitostne z miesta bydliska napríklad do centra za nákupmi, návštevami lekárov a podobne. Záleží na prístupe daného IDS pri tvorbe sortimentu cestovných lístkov, do akej miery a v akej šírke vytvorí i pre týchto cestujúcich ponuku cenovo výhodnejších cestovných lístkov.

Ako už bolo vyššie spomenuté, medzi príležitostných cestujúcich patria aj návštevníci daného regiónu, turisti. Tí môžu buď využívať cestovné lístky krátkodobé alebo na určitý počet ciest, ktoré sú určené všeobecne pre všetkých príležitostných cestujúcich. V súvislosti s návštevníkmi najmä turisticky atraktívnych miest, prípadne významných udalostí, kultúrnych alebo športových, sú zavádzané špeciálne cestovné lístky, ktoré umožňujú návštevníkovi jednak sa prepraviť v rámci určitého územia rôznymi druhmi dopravy a tiež v sebe zahŕňajú vstupenku na určité podujatie, alebo do múzea, na veľtrhy, a podobne. Do skupiny cestovných lístkov určených pre príležitostných cestujúcich je možné zariadiť aj skupinové a rodinné karty. Ide o karty, ktoré majú jednak vymedzenú zväčša časovú a územnú platnosť, a tiež je určené, koľko osôb môže na danú kartu cestovať. Sú platné pre určitý počet dospelých alebo pre kombináciu dospelý + deti.

V európskych IDS sa objavujú aj ďalšie zaujímavé ponuky pre cestujúcich. Napríklad sú to kombinované cestovné lístky určené pre ľudí, ktorí využívajú parkoviská „Park and Ride“. Objavujú sa tiež časovo flexibilné cestovné lístky, čo znamená, že cestujúci si môže vybrať od kedy a na ako dlho mu bude platiť predplatný cestovný lístok.

## 5 Záver

Integrovaný dopravný systém môže priniesť pre cestujúceho zaujímavú alternatívu voči individuálnej automobilovej doprave v tom prípade, ak pre neho prináša určité výhody vyplývajúce predovšetkým z dopravnej a tarifnej integrácie. Je preto v záujme všetkých zúčastnených dopravcov ako aj objednávateľov dopravy na vybranom území, aby bol vytvorený efektívny systém, ktorý tým, že bude prínosom pre cestujúcich, bude zároveň prínosom aj pre tieto subjekty.

## Referencie/Odkazy

- [1] MOJŽÍŠ, V. – GRAJA, M. – VANČURA, P.: *Integrované dopravné systémy*. powerprint, Praha, 2008, ISBN 978-80-904011-0-5.

- [2] SUROVEC, P.: *Tvorba systému mestskej hromadnej dopravy*. EDIS, Žilinská univerzita v Žiline, Žilina, 1999, ISBN 80-7100-586-X.
- [3] ONDRUŠ, J. – DICOVÁ, J.: *Vybrané metódy predikcie - možnosť pre rozvoj dopravy* In: CMDTUR 2012 : zborník príspevkov a posterov : 6. medzinárodná vedecká konferencia : Žilina - Stráža, Slovakia, 19.04.-20.04.2012. - Žilina: Žilinská univerzita v Žiline v EDIS, 2012. - ISBN 978-80-554-0512-4. - S. I-255-I-261.
- [4] GOGOLA, M.: *The transport modelling in the city of Žilina* [Modelovanie dopravy v meste Žilina] In: Automotive safety problems. - Kielce: Wydawnictwo Politechniki wietokrzyskiej, 2012. - S. 199-213.- (Monografie, studia, rozprawy, M35. - ISSN 1897-2691).
- [5] SITÁNYIOVÁ, D: *ADVANCE - podpora implementácie plánov pre udržateľnú mestskú mobilitu na Slovensku* / In: Dopravná infraštruktúra v mestách [elektronický zdroj] : 8. medzinárodná konferencia : 3.-4. október 2012, Žilina : zborník. - Žilina: Žilinská univerzita, 2012. - ISBN 978-80-554-0577-3.

### Informácia o autorovi

Ing. Bibiána Poliaková, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná, 010 26 Žilina, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra cestnej a mestskej dopravy, bibiana.poliakova@fpedas.uniza.sk

Tato štúdia/publikácia vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt:

**Centrum excelentnosti pre systémy a služby inteligentnej dopravy II.,**  
ITMS 26220120050 spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Agentúra  
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR  
pre štrukturálne fondy EÚ

"Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ"

## Použitie dopravného modelu pre potreby IDS v kraji

### Application of transport model for regional transport association

IGOR RIPKA

#### Abstract

*The transport model of region will provide a set of instruments, which supports us to answer all economical, ecological and technical questions in context with the public and private transport at the best possible rate. With regard to technical and political objectives these set of instruments enables the elaboration, the evaluation and the prioritization of different measures,*

*This model comprises of road and rail traffic demand modelling, traffic assignment and the evaluation of possible scenarios. In parallel the ongoing integration of measurements is foreseen. This closed contact to reality will guarantee an enduring model accuracy and ensures the traffic forecast with a high amount of reliability as well..*

**Keywords:** transport model, traffic demand, assignemnt

#### 1 Úvod

Cieľom príspevku je na príklade bratislavského regiónu, pre ktorý bol pomocou dopravného softvéru PTV VISION zhotovený počítačový dopravný model prepravných prúdov cestujúcich v spojoch verejnej osobnej dopravy a zahŕňajúci aj individuálnu automobilovú dopravu poukázať na výhody modelového riešenia

Skúmané záujmové územie je zobrazené na obr. 1.



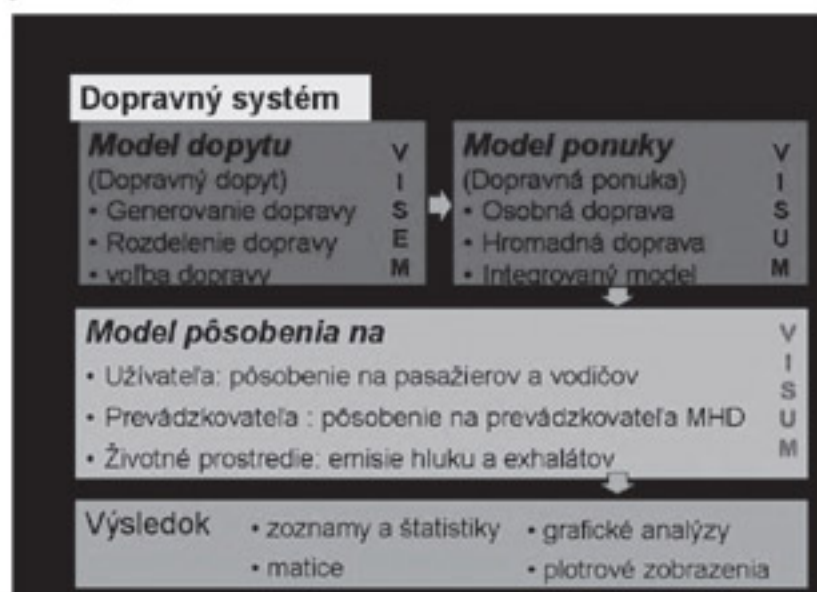
Obr. 1 schéma riešeného územia

Práce sú rozčlenené do nasl. krokov

- Spracovanie GIS modelu posudzovaného územia; ktorý obsahuje údaje o demografii územia, komunikačnej sieti
- Zapracovanie dát o ponuke hromadnej dopravy
- Výpočet záťažových prúdov
- Scenáre a prognózy

## 2 Vytvorenie sieťového modelu modelu

Dopravný model regiónu je vytvorený pomocou softvéru PTV-Visum. Je to digitálny sieťový model pozostávajúci z informácii o demografii, jestvujúcej dopravnej infraštruktúre a ponuky HD na jednej strane,



Obr. 2 PTV Visum, digitálny sieťový model.

a na strane druhej dopravným dopytom, reprezentovaným maticami prepravných vzťahov vypočítaných modelom.

Sledované územie regiónu bolo rozdelené do 867 tzv. dopravných okrskov (zón). 6 tvoria hraničné priechody, 260 sa nachádza na území Bratislavy, zvyšok sú jednotlivé obce Bratislavského a Trnavského kraja.

V ďalšom kroku bola v dopravnom modeli spracovaná komunikačná sieť a ponuka hromadnej dopravy.

Komunikačná sieť pozostáva z diaľnic, ciest 1.2. a 3. triedy, miestnych komunikácií a zo železničných tratí.

V digitálnej dopravnej sieti je definovaných 1450 staníc a zastávok všetkých zúčastnených prepravcov

### 3 Výpočet dopytu

Najdôležitejšou úlohou je vypočítať matice prepravných vzťahov s využitím nových dopravných zón a aktualizovaných štrukturálnych dát.

Výpočet matíc prepravných vzťahov bol vykonaný pomocou dezagregovaného modelu VISEM. Obyvateľstvo je rozdelené do tzv. dopravno-homogénnych skupín, ktoré majú približne identický charakter mobility. V modeli sme použili 5 skupín: ekonomicky aktívnych s disponibilitou automobilu, ekonomicky aktívnych bez automobilu, ekonomicky neaktívnych s disponibilitou automobilu, ekonomicky neaktívnych bez automobilu a žiakov/študentov. V tabuľke 1 je prehľad základných vstupných charakteristík na generovanie prepravných vzťahov.

Tab. 1 Hybnosť, reťazce ciest, skupiny obyvateľstva

		371175	247447	66273	265121	226025
	ciest	EAA	EABA	NEA	NEBA	S
BPNRB	4	0,06	0,07	0	0	0
BPNB	3	0,14	0,1	0	0	0
BPRB	3	0,11	0,08	0	0	0
BPB	2	0,75	0,742	0	0	0
BNB	2	0	0	0,53	0,58	0,08
BRB	2	0,3	0,28	0,48	0,38	0,35
BSB	2	0	0	0	0	0,95
výjazdov(za)čdeň		<b>1,36</b>	<b>1,272</b>	<b>1,01</b>	<b>0,96</b>	<b>1,38</b>
hybnosť		3,09	2,86	2,02	1,92	2,76

Celkový počet modelom vypočítaných ciest pre jednotlivé dopravné módy je v tabuľke č. 2

Tab. 2 celkový počet ciest

peši	437723	14%
bicykel	116411	4%
auto-vodič	1117500	37%
auto-spolujazdec	294970	10%
hromadná doprava	1093359	36%
	<b>3059963</b>	

### 4 Posudzované varianty pre FS IDS BA

Dopravný model regiónu bol použitý aj pre zhodnotenie jednotlivých projektových variantov pre potreby štúdie realizovateľnosti IDS v Bratislave. Posudzovaných bolo postupne niekoľko rôznych variantov rozvoja infraštruktúry.

Tab. 3 prehľad posudzovaných variantov v rámci štúdie realizovateľnosti IDS Bratislava

č.	Variant	nosný systém	Predmestie – Filiálka	Filiálka – Centrum	prechod cez Dunaj	napojenie Petržalky		
0	nulový (súčasný stav)	bus	nie je	nie je	nie je	nie je (len cez Prist.m.)		
1A	minimálny (bez rozvoja infraštruktúry)	vlak + električka			nie je	nie je	E cez St.m.	Janikov dvor (železnica len cez Prist.m.)
1B	rozšírený (zkapacitnenie exist.žel. tratí)							
2A	električkový (predĺženie radiál k žel.)	V/T-T/E			povrchový	povrchový	električka (tram-train) cez St.m.	
2B	električkový s prechodom na žel. sieť							
3A	povrchový s prestupom Filiálka	V/T-T+E	povrchový	povrchový	tram-train cez St.m.	Jan. dvor + ŽST		
3B	povrchový cez Špitálsku a Starý most	vlak + tram-train					hĺbený	nie je
3C	povrchový cez Karadžičovu a St. most							
4A	zapustený od Jarošovej cez Starý most	V+E	hĺbený	nie je	E cez St.m.			
4B	zapustený od Predmestia cez St. most							
5A	podzemný s prestupom Filiálka	vlak	hĺbený	razený	tunel			
5B	podzemný so segregov. vetvou J. dvor	V+T-T						
5C	podzemný s úrovňovou vetvou J. dvor	V+E						
5D	podzemný bez napojenia vetvy J. dvor							

## 5 Záver

Uvedený výber posudzovaných scenárov rozvoja infraštruktúry názorne demonštruje možnosti dopravného modelu a jeho využitie pre prax. Tým že sa jedná o komplexný model dopytu je pomocou tohoto nástroja možné ľahko špecifikovať všetky očakávané klady a zápory jednotlivých posudzovaných investícií. Okrem zobrazenia počtu prepravených osôb je možné graficky vyhodnocovať napr. kapacitu dopravného systému napr. podľa počtu miest na sedenie, časovú dostupnosť do spádových centier a pod.

Vytvorená sieť a dátové podklady tvoria základ pre ďalšie možné analýzy pre potreby samosprávy ako aj prevádzkovateľov dopravy

## Informácia o autorovi

- Autor pracuje v dopravno-inžinierskej kancelárii IRDATA, ktorej hlavnou činnosťou je propagácia dopravno-plánovacieho softvéru, tvorba dopravných a simulačných modelov. Spolupracuje s TU Viedeň a STU Bratislava pri cezhraničných projektoch dopravného modelovania.

- Igor Ripka, IRDATA, Pohraničnikov 51, 85110 Bratislava igor.ripka@irdata.sk

## **Del'ba prepravnej práce zamestnancov U. S. Steel, s.r.o.** **Division of transport work of employees U. S. Steel, s.r.o.**

LADISLAV OLEXA, RÓBERT NÉMETH

### **Abstract**

*The work deals with the survey of introduction of a new integrated transport system on the stop Hutníky on the railway line between Moldava nad Bodvou city and Košice. The basic features of respective villages and towns are analyzed in the paper. The next part of the work was to design and evaluate the questionnaires for marketing survey in U. S. Steel Košice company. Based on the collected data, connection variants of selected lines of the city transport (MHD) and the railway line have been proposed. The results are evaluated technical and economic indicators of the optimal alternative. The outcome of this work is also the database in a MS Excel functional template. In conclusion, the found results are summarized.*

**Keywords:** Integrated Transport System, U. S. Steel, s.r.o., Marketing Survey, Hutníky, Košice.

**Kľúčové slová:** Integrovaný dopravný systém, U. S. Steel, s.r.o., Marketingový prieskum, Hutníky, Košice.

## **1 Úvod**

Pri zvyšujúcich sa cenách pohonných hmôt a znečistení životného prostredia je verejná hromadná doprava nevyhnutná pre existenciu ľudí, keďže uspokojuje základné potreby spoločnosti. Táto doprava však musí byť konkurencie schopná s individuálnou osobnou dopravou cenovo, komfortne a časovo. Riešenie tohto problému nám môže ponúknuť práve integrovaný dopravný systém. Kľúčom k úspechu tohto systému je navrhnuť optimálny cestovný poriadok a nadväznosť spojov za primerané cestovné.

Pre dosiahnutie cieľa bolo treba navrhnuť článok o integrovanom dopravnom systéme, ktorý sa publikoval v novinách Oceľ a pripraviť vzor dotazníka. Pred vyhodnotením vyplnených dotazníkov od zamestnancov závodu U. S. Steel Košice, s.r.o. sme vytvorili šablónu, do ktorej sme zadávali jednotlivé údaje. Na koniec sme všetky údaje vyhodnotili a zhrnuli.



## 2 Prieskum zamestnancov U. S. Steel Kořice, s. r. o. (USSK)

Spôsob vykonania marketingového prieskumu v závode USSK bol taktiež podstatnou otázkou. Pôvodne sme plánovali vykonať marketingový prieskum prostredníctvom internetu, alebo zaslaním poštou resp. s výplatou. Prieskum sa však uskutočnil klasickou papierovou formou.

Prvým krokom propagácie dotazníkov bol článok o IDS, ktorý bol uverejnený 19.12.2012 v závodnom časopise Oceľ. Dôležité bolo informovať ľudí o nastávajúcich zmenách, výhodách a novinkách, ktoré ich čakajú v prípade spustenia nového dopravného systému, pre objektívne vyplňanie dotazníkov.

Po vyhotovení dotazníka a spoločných konzultáciách s vedením USSK sa dotazníky odovzdali do tlače. Najrozumnejším riešením sa nám zdalo, aby ich pracovníci ľudských zdrojov rozдали zamestnancom a pozbierali na daných úsekoch závodu. Tento spôsob bol veľmi efektívny vzhľadom na vysokú návratnosť dotazníkov. Z počtu 10 050 ľudí sa vyzbieralo celkovo 8052 dotazníkov čo predstavuje 80,1% z celkového počtu zamestnancov USSK. [1]

### 2.1 Prevádzka (USSK)

Spoločnosť USSK, zisková integrovaná oceľiarska spoločnosť nachádzajúca sa na východnom Slovensku, predstavuje úspešné spojenie slovenských technických zručností a znalostí so silným americkým vedením závodu a obchodnou skúsenosťou zameranou na trh. V novembri 2000 prešlo vlastníctvo celej výrobnjej časti Východoslovenských železiarní úspešne pod spoločnosť U. S. Steel Group, vtedy dcéra spoločnosti USX Corporation (teraz spoločnosť United States Steel Corporation).[2]

V súčasnosti na základe výročnej správy 2011 USSK zamestnáva 11 050 ľudí, denne dochádzajúcich, ktorí sa následne vnútropodnikovou dopravou premiestnia na svoje pracovisko.

Divízne závody USSK:

- DZ KOKSOVNÁ
- DZ VYSOKÉ PECE
- DZ OCELIAREŇ
- DZ TEPLÁ VALCOVNÁ
- DZ STUDENÁ VALCOVNÁ
- DZ ZUŠLACHŤOVNE A OBALOVÁ VETVA
- DZ RADIÁTORY A RÚRY
- DZ EXPEDÍCIA
- DIVÍZNE ZÁVODY NA PODPORU VÝROBY
- DZ ENERGETIKA
- DZ DOPRAVA
- DZ ÚDRŽBA
- DZ MECHANIKA

### 2.2 Vyhodnotenie prieskumu

Elektronizácia údajov z dotazníkov trvala približne 18 dní pre dvoch ľudí a to 8 hodín denne. Spolu to predstavovalo 288 hodín práce.

Pomocou automatických filtrov môžeme v šablóne nastaviť konkrétny závod, bydlisko, používaný dopravný prostriedok do práce, pracovný čas, vek a využiteľnosť IDS. Podľa potreby môžeme údaje aj kombinovať. Výsledkom sú automaticky sa zobrazujúce grafy a tabuľky so zvolenými požadovanými parametrami.

Rozdelenie zamestnancov podľa využiteľnosti IDS je zobrazené v Tab. 1.

*Tabuľka 1 Využitie IDS zamestnancami USSK*

Využiteľnosť IDS	Počet
Denne	5511
2-3 krát týždenne	1704
1 krát týždenne	518
nevyužíva verejnú d.	3317

Prieskumom sme zistili, že 50% zamestnancov by denne využívalo nový spôsob prepravy. Podrobné vyhodnotenie jednotlivých divízií závodov a smerov, z ktorých zamestnanci USSK dochádzajú a rozpis podľa ich zmien kvôli značnému rozsahu uvádzame len v príslušnej prezentácii.

### 2.3 Optimalizácia liniek DPMK a prepočet nákladov

V súčasnosti pre zamestnancov USSK dopravu z Košíc zabezpečuje DPMK.

Pre USSK je vyhradených 21 liniek a to:

R1 – R8, RA1 - RA8, 20, 26, 26P, 52, 56

Na optimalizáciu liniek sme použili program pre multikritériálne vyhodnocovacie metódy, do ktorých sme zadali zvolené kritéria a varianty. Na základe prepočtu sa zistilo, že môžeme dosiahnuť úsporu nákladov pri zachovaní kvality a času jazdy u ôsmich liniek MHD. Konkrétne sú to tieto linky MHD: 52, 56, R1, R2, R8, RA5, RA6, RA8.

Po prepočte nákladov so súčasným a s novým navrhnutým spôsobom sa dosiahla úspora 17%.

## 3 Záver

Pri súčasnom stave verejnej hromadnej dopravy je zlepšenie naozaj potrebné. Stupeň individuálnej dopravy sa neustále zvyšuje a riešenie tohto problému by mohol poskytnúť integrovaný dopravný systém.

Práca obsahuje vyhodnotenie počtu zamestnancov z jednotlivých obcí, ktoré sme na základe zhlukov rozdelili na oblasti a linky. Vyhodnotený je počet ľudí, ktorí majú záujem a ktorí nemajú záujem využívať integrovanú dopravu. Druhým dôležitým výsledkom sú počty ľudí podľa ich zmien, ktorí majú záujem využívať integrovaný dopravný systém z jednotlivých oblastí a liniek. Technicko-ekonomické ukazovatele sme vyhodnocovali pre trasu Košice – Hutníky. Pomocou programu pre multikritériálne vyhodnocovacie metódy sme vypočítali linky, u ktorých je možné dosiahnuť úsporu času pre ľudí. Po prepočítaní nákladov na daných linkách Dopravného podniku

mesta Košice sme dosiahli úsporu nákladov aj pri zvýšení maximálnych prepravných kapacít osôb.

Pri optimálnych nastaveniach spojov integrovaného dopravného systému a konkurencie schopných cien má nový spôsob prepravy obrovský potenciál a perspektívu v oblasti cestovania.

## Referencie/Odkazy

*Priklad:*

- [1] ROBERT NEMETH, ZASTÁVKA HUTNÍKY V INTEGROVANOM DOPRAVNOM SYSTÉME NA ŽELEZNIČNEJ TRATI KOŠICE – MOLDAVA NAD BODVOU MESTO, KOŠICE 2013
- [2] U. S. STEEL KOŠICE, S.R.O. [CIT. 2012 – 11 – 04]. DOSTUPNÉ NA INTERNETE:<[HTTP://WWW.USSKE.SK/CORPINFO/CORPI-S.HTM](http://www.uske.sk/corpinfo/corpi-s.htm)>.

*Ing.Ladislav Olexa,PhD, Úrad KSK, odbor dopravy Nám.Maratónu mieru 1 Košice, Slovenská republika email. ladislav.olexa@vucke.sk*

*Ing. Róbert Németh, Severná 18, Moldava nad Bodvou, Slovenská republika, Technická univerzita Košice, r.nemeth27@gmail.com*

## Návrh lokalizácie terminálov IDS v KSK s možnosťou aplikácie simulačných nástrojov

Proposal for locating terminals ITS KSK with application of simulation tools

MAREK LUKÁČ, RICHARD MAJLÁTH

### Abstract

*Terminal of the integrated transport system (T-ITS) integrates different kinds of individual and public passenger transport, at least in bus and rail transport as well as on commercial basis associates facilities for passengers using appropriate integrated transport systems. T-ITS provides passenger as the easiest, fastest and safest transfer between modes or between vehicles of the same type of traffic. The paper is focused on the localization of T-ITS governing Region (KSK), specifying the type of T-ITS. Contribution just presents the possibility of using available software tools accepted in the European railway area.*

**Keywords:** Terminal of integrated transport system (T-ITS), software tool

## 1 VEREJNÁ OSOBNÁ DOPRAVA V KSK

Verejná hromadná osobná doprava v Košickom samosprávnom kraji (KSK) je zabezpečovaná železničnou a autobusovou regionálnou dopravou a tiež mestskou hromadnou dopravou. Vo vzťahu k centru KSK – k mestu Košice je riešená prímestskou osobnou železničnou a autobusovou dopravou. Na území mesta je prevádzkovaná mestskou hromadnou dopravou - električkovými, autobusovými a trolejbusovými spojmi. Nadväznosť prímestskej a mestskej dopravy (električka, autobus) je zabezpečovaná len v predstaničnom priestore železničnej a autobusovej stanice Košice, trolejbusová doprava túto nadväznosť riešenú nemá. [1]

Prímestská osobná železničná a autobusová doprava nie je dostatočne koordinovaná, dochádza k súbežnej ponuke prepravnej kapacity a tým k duplicitným nárokom na verejné zdroje (preprave vo verejnom záujme). Ponuka spojov najmä v železničnej doprave nie je dostatočná, infraštruktúra železničnej dopravy a mobilné prostriedky prevažne nezodpovedajú štandardu kvality (technickej a technologickej úrovni), preto dochádza k úbytku prepravy cestujúcich s ich presunom na individuálnu automobilovú dopravu (IAD).

*Integrovaný dopravný systém (IDS) - spočíva v koordinácii cestovných poriadkov jednotlivých dopravcov v rámci územia a v integrácii - zjednotení prepravných poriadkov a taríf na IDS zúčastnených dopravcov. To znamená, že cestujúci môžu v rámci integrovaného územia cestovať na jeden cestovný doklad, za rovnakých prepravných podmienok viacerými nadväznými druhmi dopravy. IDS sa rozvíjajú najmä v aglomeráciách s cieľom zastaviť rapidný nárast individuálnej*

automobilovej dopravy a jeho dôsledkov (vzniku kongescii, emisii, hluku a nehôd). IDS má ponúknuť obyvateľom kvalitnú, pohodlnú a rýchlu intervalovú verejnú dopravu.

*Princípy integrácie dopravného systému v KSK a v meste Košice:*

- optimalizácia mestskej dopravy v Košiciach
- koordinácia autobusových liniek prímestskej dopravy v koncových termináloch najmä koľajovej mestskej dopravy
- vytvorenie systému regionálnej železničnej dopravy
- optimalizácia dopravnej obsluhy pozdĺž hlavných železničných trás
- vytvorenie nadväzujúcich liniek optimalizovanej autobusovej dopravy s využitím autobusov so zodpovedajúcou kapacitou (nizkokapacitné, strednokapacitné, veľkokapacitné)
- vypracovanie jednotného prepravného poriadku
- vytvorenie jednotného cestovného dokladu a tarify
- vybudovanie kvalitného a komplexného informačného systému pre cestujúcich (informačné tabule v prestupných uzloch a dopravných prostriedkoch, prepojenie informačného a dispečerského systému dopravcov)

*Očakávané prínosy z realizácie IDS:*

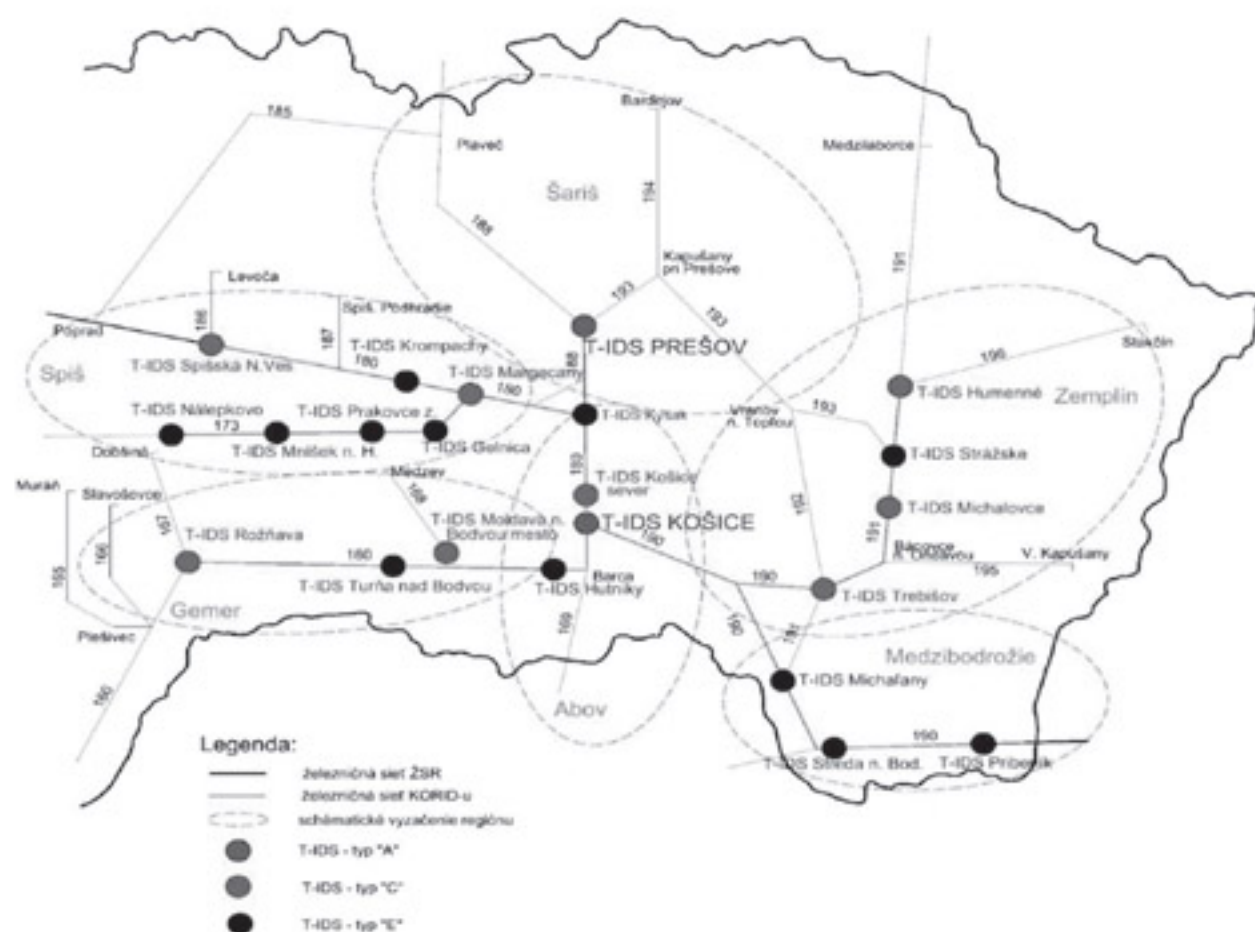
- zvýšenie kvality osobnej prepravy
- zvýšenie objemu prepravy vo verejnej hromadnej koľajovej doprave a tým pokles rozsahu autobusovej hromadnej dopravy a IAD

## **2 NÁVRH TERMINÁLOV INTEGROVANÉHO DOPRAVNÉHO SYSTÉMU V RÁMCI KSK**

Terminály integrovaného dopravného systému (T-IDS) integrujú rôzne druhy osobnej individuálnej a hromadnej dopravy (minimálne však autobusovú a železničnú dopravu) a zároveň na komerčnej báze združujú vybavenosť pre cestujúcich využívajúcich jednotlivé integrované dopravné systémy. T-IDS zabezpečujú pre cestujúcich čo najjednoduchší, najrýchlejší a najbezpečnejší prestup medzi jednotlivými druhmi dopravy, resp. medzi spojmi rovnakého dopravného druhu. V závislosti od veľkosti a polohy terminálu poskytujú im primeraný štandard služieb a súvisiaci servis. T-IDS sa z pohľadu intenzity prevádzky rozdeľujú na typ „A – E“.

- Typ „A“ - špičková frekvencia nad 2000 cestujúcich / hod.
- Typ „B“ - špičková frekvencia 1000 - 2000 cestujúcich / hod.
- Typ „C“ - špičková frekvencia 400 - 1000 cestujúcich / hod.
- Typ „D“ - špičková frekvencia do 400 cestujúcich / hod.
- Typ „E“ - špičková frekvencia do 200 cestujúcich/hod (prestupný bod). Terminál typu E slúži na prestup medzi autobusovou, železničnou a osobnou automobilovou dopravou.

## Plánovaná lokalizácia Terminálov integrovaného dopravného systému (T-IDS) v rámci KSK



Obrázok 1 situovanie T-IDS

Pre situovanie terminálov integrovanej osobnej prepravy sú sledované nasledovné lokality:

**Železničná trať č. 160:**

Úsek železničnej trate Rožňava – Košice je 71,1 km dlhý z toho 40,4 km dvojkolejný a 30,7 km jednokolejný. Elektrifikovaný je v úseku Košice – Haniska pri Košiciach. Najvyššia traťová rýchlosť 100 km/h.

Terminál v *Moldave nad Bodvou* je navrhovaný ako typ C – zabezpečí v meste Moldava nad Bodvou vzájomnú nadväznosť verejnej autobusovej dopravy, IAD, cyklistov a peších na železničnú dopravu a to výstavbou prestupnej železničnej stanice, parkoviska P-R, komunikačných prepojení, v lokalite a bezprostrednej väzbe na pripravovanú autobusovú stanicu tak, že umožní prestup cestujúcich medzi autobusovou a železničnou dopravou spôsobom hrana / hrana. Plánovaná výstavba z finančných prostriedkov OPD 2007 – 2013.

Ďalšie terminály na trati č. 160:

- *Hutníky* – typ E – plánovaná výstavba z OPD 2014 – 2020
- *Rožňava* – typ C – plánovaná výstavba po roku 2020
- *Turňa nad Bodvou* - typ E – plánovaná výstavba po roku 2020

#### **Železničná trať č. 180:**

Úsek železničnej trate Spišská Nová Ves – Košice je 74,5 km dlhý dvojkofajný, elektrifikovaný s najväčšou traťovou rýchlosťou 120 km/h.

Navrhované terminály z plánovanou výstavbou z OPD 2014 – 2020:

- *Spišská Nová Ves* – typ C – umožní prepojenie železničnej výpravnej budovy a autobusovej stanice a výstavbu parkoviska P-R.
- *Košice Sever* – typ C - súčasťou terminálu sú železničná zastávka Košice Sever, zastávka trate IKD s príslušnými komunikačnými prepojeniami (podchod pre cestujúcich), parkovisko P-R a zastávka autobusov. Realizácia projektu umožní prestup cestujúcich zo železničnej prímestskej dopravy na električkovú dopravu mesta a tým časovo kratšiu dostupnosť niektorých častí mesta.
- *Krompachy* – typ E

Navrhované terminály z plánovanou výstavbou po roku 2020:

- *Margecany* – typ C
- *Kysak* – typ E

#### **Železničná trať č. 173:**

Úsek železničnej trate Margecany – Nálepko je jednokofajný, neelektrifikovaný, 39,5 km dlhý s najväčšou traťovou rýchlosťou 80 km/h.

Navrhované terminály z plánovanou výstavbou z OPD 2014 – 2020:

- *Prakovce zastávka* – typ E

Navrhované terminály z plánovanou výstavbou po roku 2020:

- *Nálepko* – typ E
- *Mníšek nad Hnilcom* – typ E
- *Gelnica* – typ E

#### **Železničná trať č. 190:**

Úsek železničnej trate Košice – Pribeník je 87,9 km dlhý, dvojkofajný, elektrifikovaný s najväčšou traťovou rýchlosťou 120 km/h.

Navrhované terminály z plánovanou výstavbou po roku 2020:

- *Michalany* – typ E
- *Streda nad Bodrogom* – typ E
- *Pribenik* – typ E

#### **Železničná trať č. 191:**

Úsek železničnej trate Výh. Slivník – Strážske je 50,8 km dlhý, jednokoľajný v úseku Výh. Slivník – Bánovce n. Ondavou elektrifikovaný s najväčšou traťovou rýchlosťou 100 km/h.

Navrhované terminály z plánovanou výstavbou z OPD 2014 – 2020:

- *Trebišov* – typ C
- *Michalovce* – typ C

Navrhované terminály z plánovanou výstavbou po roku 2020:

- *Strážske* – typ E
- *Humenné* – typ C

### **3 Simulačné nástroje v železničnej prevádzke**

Od leta roku 2012 prichádza spol. Prodex na železničný projekčný trh s oficiálnym produktom *OpenTrack*, ktorý vznikol na pôde švajčiarskej univerzity ETH Zürich. Tento nástroj je plne akceptovaný tak v európskom, ako aj mimoeurópskom železničnom priestore. *OpenTrack* v porovnaní s doposiaľ využívanými nástrojmi a programovými aplikáciami umožňuje:

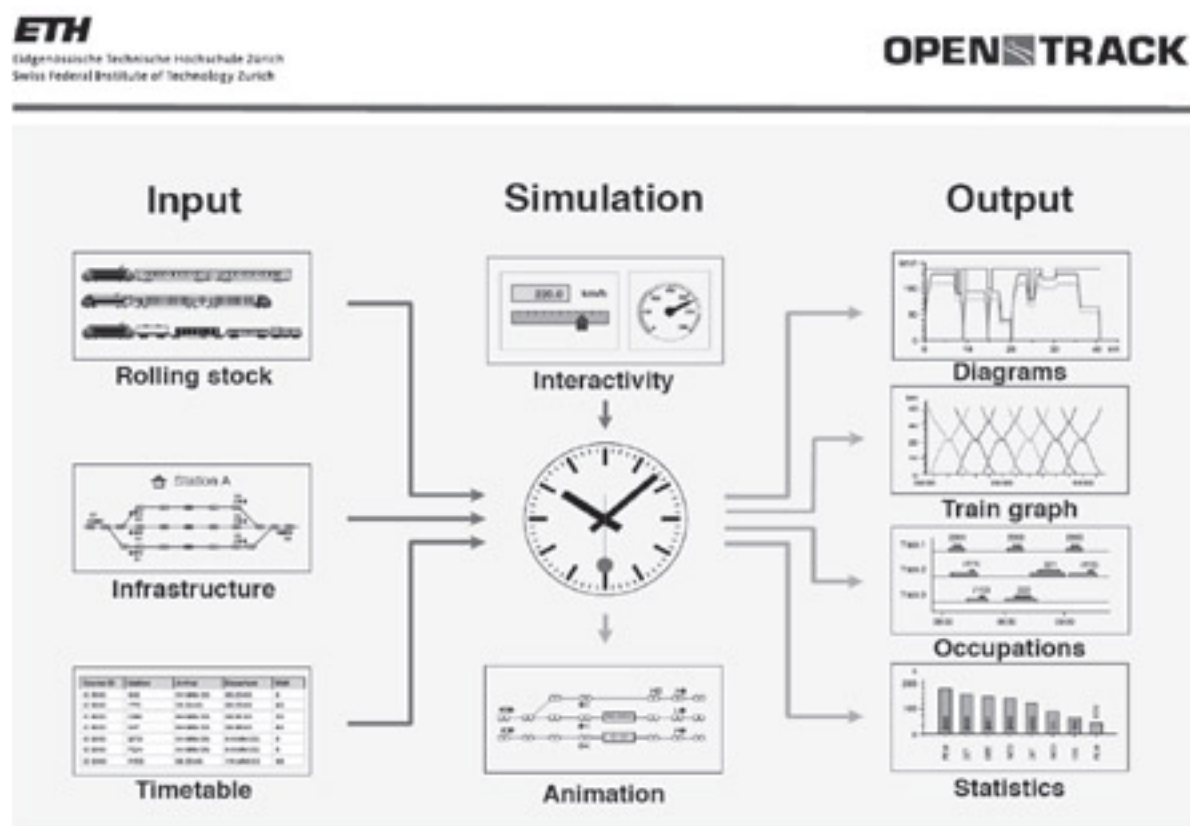
- na základe simulácie sledovať a analyzovať priebeh železničnej prevádzky už vo fáze projektovej prípravy resp. pred uvedením do prevádzky novej prevádzkovej koncepcie (taktovej dopravy, aktivácie resp. rušenia dopravní a pod.)
- vymedziť optimálny rozsah prvkov železničnej infraštruktúry predovšetkým koľají, nástupíšť, výhybkových jednotiek a i. a to sledovaním ich percentuálneho využitia
- vykresliť a analyzovať návrhový grafikon vlakovej dopravy
- spracovať priebeh statického a dynamického priebehu rýchlosti
- zostaviť plán obsadenia dopravných koľají
- vyhodnotiť príčiny vzniku porúch a nepravidelnosti vlakovej dopravy a navrhnúť potrebné opatrenia na ich odstránenie
- posúdiť príčiny a vznik druhotných meškaní a ich dopad na celkovú stabilitu návrhového grafikonu vlakovej dopravy
- sledovať a vzájomne porovnať celkovú spotrebu elektrickej energie u príslušných kategórií vlakov
- poskytnúť výstupné štatistické údaje pre ich ďalšie spracovanie

Obrázok 2 prezentuje základné moduly práce simulačného nástroja *OpenTrack* [2].

Vstupné údaje potrebné pre priebeh simulácie:



- údaje hnacích dráhových vozidiel (trakčné charakteristiky), zloženie súprav
- infraštruktúra siete – topológia železničných staníc a medzistaničných úsekov (profil trate, traťové rýchlosti, zabezpečovacie zariadenie, železničné zastávky, iné)
- údaje o cestovnom poriadku (plán) – počty vlakov, požadovaný čas odchodu z východzej stanice, časy pobytov



Obrázok 2 OpenTrack, základné moduly simulácie

Na základe zadefinovania vstupných údajov prebehne fáza simulácie a animácie v rámci ktorej je možné sledovať vývoj dopravnej situácie, priebeh železničnej prevádzky, vznik konfliktov, meškanií a iných nepravidelností, ktoré nie je možné zistiť iným napr. analytickým prístupom a ktoré sú následne premietnuté do výstupov.

Získané výstupy prezentované v grafoch a diagramoch predstavujú o. i. :

- návrhový grafikon vlakovej dopravy
- s/V diagram – statický a dynamický priebeh rýchlosti
- plán obsadenia dopravných koľají
- vyhodnotenie meškanií – prvotných a sekundárnych
- percentuálne obsadenie prvkov infraštruktúry
- graf kumulovanej spotreby energie
- iné štatistické údaje zobrazené grafom príp. diagramom

**Literatúra**

- [1] Olexa, Luterán, Majláth, Lukáč: Úvodný zámer pre spracovanie návrhov riešenia KORIDU v rámci KSK, 2012
- [2] D. Huerlimann : Short Description about OpenTrack, IT13Rail, January 17-19th 2013, Zürich

## **Integrovaná doprava v zahraničí a využitie skúseností v podmienkach mesta Košice a Košickom kraji**

**Foreign integrated transport systems and the application of their experience in the city  
of Kosice and its region**

JURAJ KREMPASKÝ

### **Abstract**

*The presentation concerns the issue of creating of the Kosice passenger regional integrated transport system (KORID). The first part highlights the importance of building of an integrated transport system in Kosice and its region based on experience with already operating systems of integrated transport abroad. The other part of the entry describes the current situation of public passenger transport in the region of Kosice, the process of establishment of an integrated transport system and fundamental principles of integration.*

**Keywords:** Integrovaný dopravný systém, Integrovaná doprava, Organizátor integrovanej dopravy

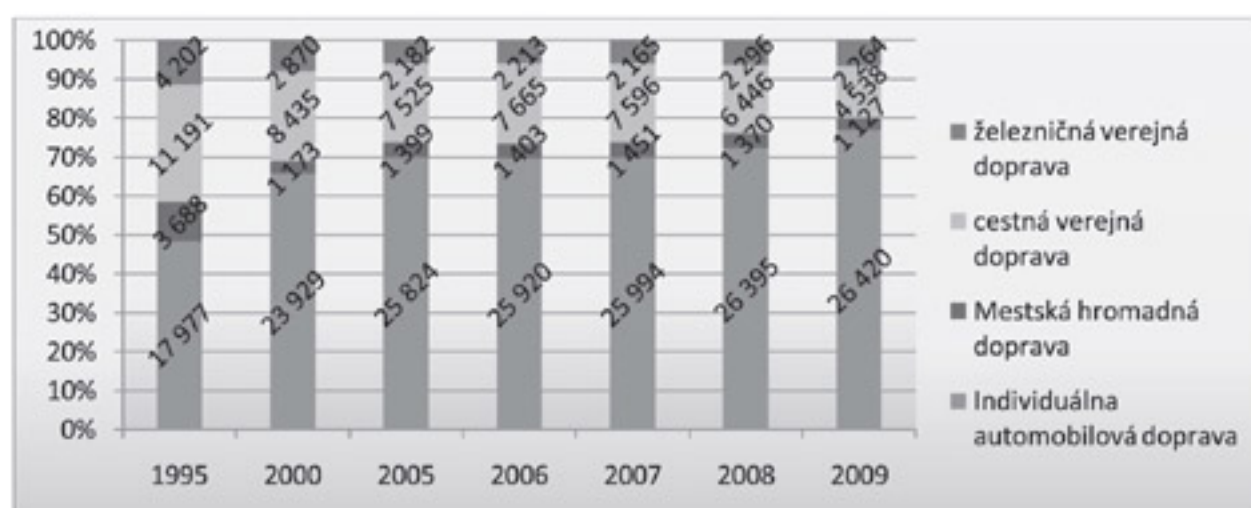
### **1 Úvod**

Na území mesta Košice a Košického kraja sú prevádzkované systémy verejnej osobnej dopravy (VOD), ktoré formálne organizujú traja objednávateľia – Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja, Úrad Košického samosprávneho kraja a mestá. Aj napriek ich enormnej snahe a snahe prevádzkovateľov dopravy, dochádza vo VOD k neustálemu úbytku cestujúcich. Úbytok spôsobuje demografický vývoj, či nepriaznivá ekonomická situácia v regióne, no hlavne zmena v správaní obyvateľstva, ktoré častokrát uprednostní individuálnu automobilovú dopravu (IAD) pred VOD. Podstatný problém v zabezpečení konkurencieschopnej VOD spočíva v roztrieštenosti kompetencii v oblasti objednávania a financovania výkonov vo verejnom záujme. Práve tento fakt znižuje atraktivitu VOD a záujem obyvateľstva o jej využívanie, nakoľko obsluha regiónu je v prevažnej miere zabezpečovaná bez vzájomnej koordinácie jednotlivých druhov dopravy a dopravcov. Skúseností zo zahraničia poukazujú na možnosť riešenia uvedenej problematiky formou budovania integrovaného dopravného systému (IDS).

### **2 Integrovaná doprava v zahraničí**

V západnej Európe sú na vysokej úrovni fungujúce systémy integrovanej dopravy (ID) už samozrejmosťou. Integrovaný dopravný systém prepravy osôb je systém viacerých druhov hromadnej dopravy (vrátane riadených nadväzností na IAD) smerujúci na zabezpečenie účelnej, hospodárnej a jednotnej dopravnej služby záujmového územia z hľadiska

ekonomických i mimoekonomických potrieb osôb a organizácií. [1] Predpokladá vytvorenie časovo a priestorovo koordinovaného spôsobu prepravy osôb za jednotných podmienok s využitím spoločného cestovného dokladu bez ohľadu na prevádzkovateľa dopravy. Zároveň priaznivo vplýva na spoločenskú deľbu prepravnej práce medzi VOD a IAD a stáva sa nástrojom pre odstraňovanie javov vyskytujúcich sa denne vo forme kongescií, zvýšenej nehodovosti, narastajúcich nárokov na dopravnú infraštruktúru a celkovo v negatívnych vplyvoch na životné prostredie. Obrázok 1 poukazuje na neustály nárast IAD na prepravnej práci v podmienkach Slovenskej republiky.



Obrázok 1 Vývoj výkonov VOD a IAD [mil. oskm]

Prvé systémy ID sa začali vyvíjať v západnej Európe v 60-tych rokoch 20-tého storočia, kedy najmä v Nemecku vznikla silná potreba zatraktívnenia VOD.

Za úplne prvý zriadený IDS je považovaný systém **Hamburskej integrovanej dopravy** (HVV – Hamburger Verkehrsverbund), ktorý vzniká v dôsledku boom-u automobilizmu a v následnom razantnom poklese cestujúcich vo VOD. Dopravcovia sa snažili získať cestujúcich za každú cenu, avšak vždy len na úkor iného dopravcu, na atraktívnych linkách a v zaujímavých časoch v priebehu dňa, čím dochádzalo k ďalšiemu triešteniu siete VOD, a následnému ďalšiemu poklesu cestujúcich, čo sa stalo z dlhodobého hľadiska neúnosné. Práve traja veľkí dopravcovia pôsobiaci v oblasti Hamburgu zrealizovali v roku 1965 myšlienku systému HVV

– Hamburger Hochbahn, Nemecké dráhy (DB) a Dopravný podnik Hamburg-Holstein. Systém pokrýval územie o rozlohe 3 000 km<sup>2</sup> s počtom obyvateľov 2,4 mil. a riadil ho koordinátor – spoločnosť s ručením obmedzeným HVV, GmbH.

V počiatočných obdobiach budovania IDS boli dopravcovia čiastočnými alebo úplnými vlastníkmi jednotlivých koordinátorov ID. Z dôvodu stretu záujmov v oblasti zadávania verejných zákaziek ako aj z dôvodu, že pre dopravcu bol prednejší zisk ako záujmy cestujúcich, došlo postupne k transformácii týchto spoločností na spoločnosti, v ktorých svoj podiel majú najmä mestá a kraje. Aj v Hamburgu došlo v roku 1995 v dôsledku regionalizácie VOD k transformácii koordinátora, pričom namiesto dopravcov sa spoločníkmi stali mesto Hamburg, spolkové republiky Šlesvicko-Holštýnsko a Dolné Sasko a okresy v okolí Hamburgu. ID je tak v súčasnosti realizovaná na základe 3-úrovňového modelu, ktorý je uvedený na obrázku 2.

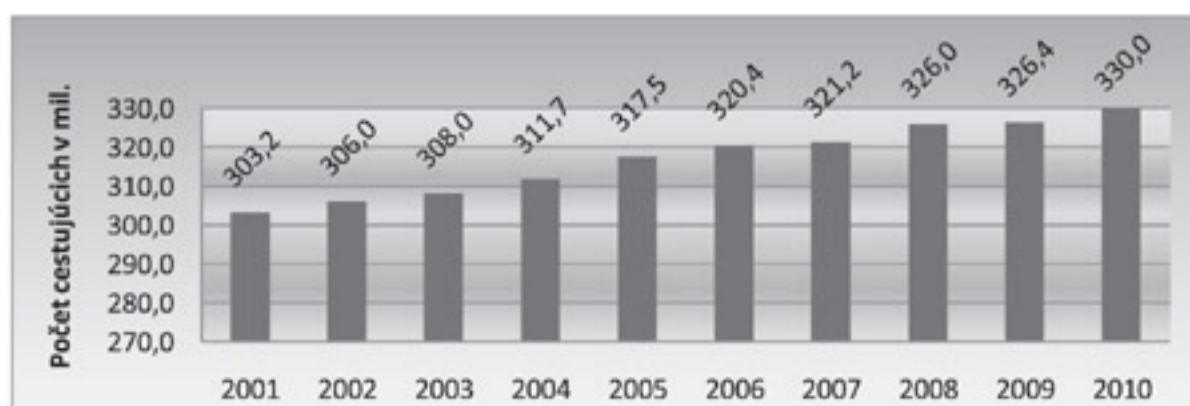


Obrázok 2 3-úrovňový model organizácie Hamburského IDS

Koncepcia systému HVV vychádzala z posilnenia postavenia koľajovej dopravy. Autobusová doprava, ktorá bola pred integráciou naviazaná len na linky metra, bola po integrácii naviazaná aj na linky mestskej a prímestskej železnice (S-Bahn). Došlo k obmedzeniu nepotrebných súbežných autobusových liniek a zlepšila sa dopravná obsluha tam, kde to bolo viac potrebné. Neustále sa rozvíjala sieť železnice i metra, naopak do tejto koncepcie nezapadla električková doprava, ktorej prevádzka bola v roku 1978 zastavená. Naopak osvedčili sa tzv. metrobusy – ide o autobusové linky, ktoré zaisťujú významné prepravné väzby so silným dopytom po doprave bez zbytočných zachádzok a časových strát s vyšším počtom preferenčných opatrení. Prevádzkovaním metrobusov sa vytvorila nadriadená sieť a celý systém je propagovaný ako samotný druh dopravy, „sieť v sieti“. Spustením prevádzky došlo postupne k zvýšeniu cestujúcich v metrobusoch cca o 11 %, na tangenciálnych linkách až o cca 30 %.

V súčasnej dobe koordinátor koordinuje služby 38-mich dopravcov a zabezpečuje jednotné cestovné doklady, garantované nadväznosti a spoločné prepravné podmienky, ktoré platia na všetkých zahrnutých linkách železnice, S-Bahnu, metra, regionálnej dráhy A-Bahnu a autobusov.

V oblasti mesta Štuttgart významne prispieva k udržaniu a zlepšeniu mobility **Štuttgartská integrovaná doprava** (VVS – Verkehrs – und Trafifverbund Stuttgart). Vybudovaný systém získal na svoju stranu mnoho cestujúcich aj napriek silnej konkurencii IAD, čo dokazuje aj vývoj počtu prepravených cestujúcich v systéme VVS – obrázok 3.



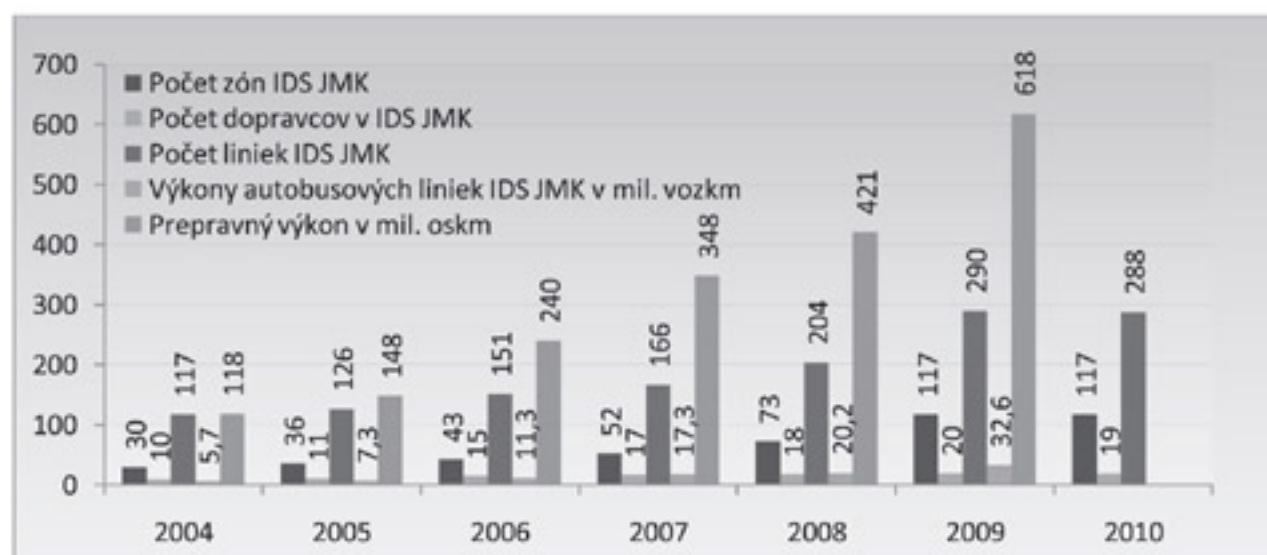
Obrázok 3 Vývoj počtu prepravených cestujúcich v systéme VVS

IDS vo Svajčiarku sú typické zapojením do systému úplne všetkých dostupných druhov VOD (aj nekonvenčnej dopravy). Typickým príkladom je **Zürišský integrovaný dopravný systém**, ktorý koordinuje Zürišský dopravný zväz (ZVV – Züricher Verkehrsverbund). ZVV funguje ako dobrovoľné združenie: 2 federálnych dopravcov (SBB, PTT), 2 kantonálnych dráh (Südostbahn – SOB, Bremgarten-Dietikon-Bahn – BD), 2 mestských dopravných podnikov (Zürich VBZ a Winterthur – WV), 2 súkromných dráh, 27 autobusových dopravcov, 3 dopravcoch zabezpečujúcich vodnú dopravu, 2 horské dráhy a 1 visutej kabinovej lanovky, ktoré je zodpovedné za organizovanie VOD v celom kantóne Zürich a v 14 susedných obciach. Počet prepravených cestujúcich VOD sa od založenia IDS viac ako zdvojnásobil. Jeden z výskumov preukázal, že až 65 % ľudí, ktorí žijú a pracujú v meste používa VOD a len 17 % osobný automobil.

Aj v Českej republike sú v súčasnosti prevádzkované viaceré IDS. Ich prevádzku zabezpečuje samostatný subjekt, ktorým je organizátor ID – prevažne ide o obchodné spoločnosti alebo príspevkové organizácie, vždy však pod rozhodujúcim vplyvom jedného alebo viacerých samosprávnych subjektov.

Jedným z najrozvinutejších systémov ID nie len v Čechách, ale aj celej Európe, je IDS Juhomoravského kraja, ktorého organizátorom je spoločnosť KORDIS JMK, spol. s r. o. – spoločnosť bola založená v roku 2002 Juhomoravským krajom a štatutárnym mestom Brno (51 % : 49 %).

System je založený na dodržiavaní schválených štandardov, ktoré pojednávajú o jednotnej kvalite dopravnej obsluhy, o dostupnosti vybraných zariadení VOD, o dostupnosti samotnej VOD, o minimálnej frekvencii spojov do obcí a o kvalite prestupu. System garantuje až 31 650 nadväznosti jednotlivých spojov denne. Prímestská autobusová doprava je zabezpečovaná výhradne cez výberové konania. Podiel predplatných cestovných lístkov dosahuje až 59 %. Financovanie služieb vo verejnom záujme je v rovnakom pomere rozdelené medzi mesto Brno a Juhomoravský kraj. Do financovania sú zapojené aj obce a to sumou 50 Kč na obyvateľa ročne. Vývoj vybraných ukazovateľov IDS JMK je znázornený na obrázku 4.



Obrázok 4 Základné ukazovatele IDS JMK

### 3 Verejná osobná doprava v regióne Košíc

Súčasný stav VOD v regióne Košíc je najlepšie charakterizovaný prostredníctvom jej silných a slabých stránok. Rozvinutý systém verejnej dopravy, dlhodobé stabilné výkony PAD a snaha vytvárať IDS za účelom zvládnutia prepravných nárokov, zvyšovania kvality a efektívnejšieho využívania verejných zdrojov je možné považovať za silné stránky VOD v regióne Košíc. Naopak, slabé stránky predstavuje veľmi slabá koordinovanosť jednotlivých dopravných systémov, málo atraktívna železničná doprava v porovnaní s PAD, neustály pokles prepravených cestujúcich VOD a roztrieštenosť riadenia jednotlivých systémov VOD.

Z uvedených silných a slabých stránok VOD a na základe skúseností s IDS v zahraničí je zrejmé, že budovanie IDS má svoje opodstatnenie aj v regióne Košíc. Preto bol vypracovaný postup zavádzania systému ID, ktorý pozostáva z nasledujúcich krokov:

- 1. krok – založenie organizátora, vytvorenie jeho orgánov, personálne obsadenie, prevzatie funkcií spojených s organizáciou dopravnej obslužnosti v PAD,
- 2. krok – prevzatie funkcií spojených s organizáciou dopravnej obslužnosti v mestskej doprave, návrh princípov a architektúry komplexného riešenia IDS v regióne a návrh dopravnej integrácie v Košiciach,
- 3. krok – integrácia PAD a regionálnej dopravy na dráhe navzájom a s mestskou dopravou v Košiciach,
- 4. krok – integrácia v jednotlivých okresoch Košického kraja s presahmi do susedných regiónov.

Jednotlivé uvedené kroky od založenia organizátora po začiatok praktickej organizácie si vyžadujú:

- ustanovenie organizátora – v regióne Košíc pôsobí spoločnosť ORID, s.r.o. ako nezávislý organizátor regionálnej integrovanej dopravy,
- realizáciu dopravnej integrácie – v súčasnosti vykonávaná len čiastočne koordináciou cestovných poriadkov železničnej dopravy a PAD,
- zjednotenie prepravných podmienok – je spracovaný návrh jednotného Prepravného poriadku systému KORID,
- realizáciu fyzickej integrácie - vytvárania prestupových uzlov (sú vytipované viaceré prestupné body v rámci Košického kraja),
- zjednotenie tarifných podmienok,
- financovanie IDS a systém rozdeľovania tržieb,
- informovanie a marketing.

V rámci regiónu Košíc možno uvažovať s nasledujúcimi princípmi integrácie, z ktorých prevažná časť je aplikovaná v mnohých prípadoch v zahraničí. Konkrétne ide o :

- 1) **optimalizáciu mestskej dopravy v Košiciach**, prevádzkovej dopravným podnikom mesta Košice na existujúcej infraštruktúre – ide o úpravu linkového vedenia, ktoré bude odpovedať prestupnému tarifnému systému,
- 2) **ukončenie niektorých liniek PAD na koncových termináloch kapacitnej mestskej dopravy** s cieľom obmedzenia súbežnej mestskej dopravy a PAD,
- 3) **vytvorenie chrbticových liniek železničnej prímestskej dopravy** predpokladá vytvoriť podmienky pre pravidelnú prímestskú železničnú dopravu, vrátane vybudovania prestupných terminálov a presmerovania cestujúcich cez tieto terminály,
- 4) **optimalizáciu dopravnej obslužnosti pozdĺž chrbticových železničných trás**, ktorá má zamedziť časovým stratám väčšiny cestujúcich, ktorej príčinou je plošná obsluha územia,

- 5) **vytvorenie chrbticových liniek kapacitnej autobusovej dopravy** zamerané na územie so silnými prepravnými vzťahmi bez možnosti prepravy železničnou dopravou – možnosť využitia systému metrobusov,
- 6) **využitie malých autobusov** pre obsluhu územia s nižším prepravným dopytom s väzbou na chrbticové trasy a terminály,
- 7) **podporu systémov kombinovanej dopravy** so zámerom podpory využívania IAD a VOD počas jednej cesty,
- 8) **rozvoj infraštruktúry mestskej dopravy**, ktorý predstavuje rekonštrukciu existujúcich tratí a predĺženie niektorých električkových tratí k miestu dopytu po doprave s perspektívou integrovanej koľajovej dopravy,
- 9) **preferenciu verejnej dopravy** vzhľadom na zabezpečenie preferencie vozidiel a maximálnej segregácie trás VOD,
- 10) **vybudovanie centrálného dispečingu** z dôvodu zabezpečenia jednotného riadenia dopravy v území s ohľadom na zachovanie prestupov.

### 3 Záver

V meste Košice a Košickom kraji je postupom času stále viac citeľnejšia absencia plnohodnotne fungujúceho systému ID. Je však potrebná vzájomná spolupráca všetkých zainteresovaných strán, aby bolo možné využiť príležitosti, ktoré budovanie systému ID prináša. Predstavuje to hlavne zvýšenie efektívnosti systému VOD a financovania jej výkonov, vytvorenie vhodných podmienok pre zvýšenie konkurencieschopnosti VOD voči IAD, modernizovanie infraštruktúry z fondov EÚ či lepšieho využitia železničných tratí aj v regionálnej doprave. Na druhej strane je potrebné popasovať sa s ohrozeniami, ktoré ovplyvňujú budovanie IDS, najmä s roztrieštenosťou objednávaní a financovania VOD, nedostatočnou legislatívnu úpravou postavenia organizátora systému ID, súčasnou slabou preferenciou VOD a hlavne obavami zainteresovaných strán zo zmeny systému dopravy.

### Literatúra:

- [1] SUROVEC, P.: Tvorba systému mestskej hromadnej dopravy. EDIS, Žilina, 1999. ISBN 80-7100-586-X
- [2] KUBÁČEK, J.: Podmienky pre integrované dopravné systémy v najväčších mestách. Bratislava, 2011
- [3] DEMČÁK, J.: Optimalizácia dopravnej obslužnosti Trebišova z pohľadu budovania integrovaného dopravného systému. Žilina, 2012
- [4] Inštitucionalizácia integrovaného dopravného systému verejnej osobnej dopravy Košického kraja. 2008.

### Informácia o autorovi

Ing. Juraj Krempaský

ORID, s.r.o.

e-mail: krempasky@orid.sk



## **Soukromý dopravce v systému regionální osobní drážní dopravy v závazku veřejné služby v České republice**

**Private carrier in the system of regional passenger rail traffic within a public service  
obligation in the Czech Republic**

FRANTIŠEK KOZEL

### **Abstract**

*Private carriers in the system of regional passenger rail traffic within public service obligation in the Czech Republic ensure, compared to the national carrier of Czech Railways (České dráhy a.s.), only a small percentage of works. Despite this fact, they hold an important position owing to their active engagement in the system of public railway transportation or integrated transportation systems of individual self-governing CZ regions. Private railway carriers in collaboration with individual regional coordinators and other carriers ensure efficient and economical service within the interest area in accordance with the needs of the inhabitants on one side and order of transportation from the part of regions on the other side. GW Train Regio a.s. (hereinafter referred to as GWTR as one of private carriers in the system of regional passenger rail traffic within public service obligation in the Czech Republic holds an important position in this field.*

### **Keywords:**

- public service obligation / závazek veřejné služby
- integrated transportation systems / integrované dopravní systémy

## 1. Úvod

Veřejná doprava v České republice má plnit úlohu účelné alternativy k individuální automobilové dopravě, přičemž má pro společnost význam nejen sociální, ale také prostorový a environmentální. Zároveň přispívá k rovnoměrnému regionálnímu rozvoji a k zajištění mobility obyvatel jako jedné z důležitých podmínek harmonického rozvoje společnosti.

## 2. Veřejná osobní drážní doprava v ČR

Veřejná osobní drážní doprava z hlediska délky vozebních ramen:

- Veřejná osobní drážní doprava dálková
- Veřejná osobní drážní doprava regionální

Veřejná osobní drážní doprava z hlediska financování:

- Veřejná doprava dotovaná
  - Dálková - objednávaná Ministerstvem dopravy ČR
  - Regionální - objednávaná krajskými samosprávami
  - Regionální – objednávaná obcemi nad rámec dopravní obslužnosti krajů
- Veřejná doprava nedotovaná (na vlastní podnikatelské riziko)
  - Pravidelná (například Praha – Ostrava)
  - Nepravidelná (například příležitostná doprava)

## 3. Dopravci v regionální osobní drážní dopravě v závazku veřejné služby v ČR

Dopravci, zajišťující v současné době v České republice regionální osobní drážní dopravu v závazku veřejné služby:

- České dráhy, a.s. - národní dopravce
- GW Train Regio a.s.
- Vogtlandbahn GmbH
- Jindřichohradecké místní dráhy a.s.
- Veolia Transport Morava a.s.

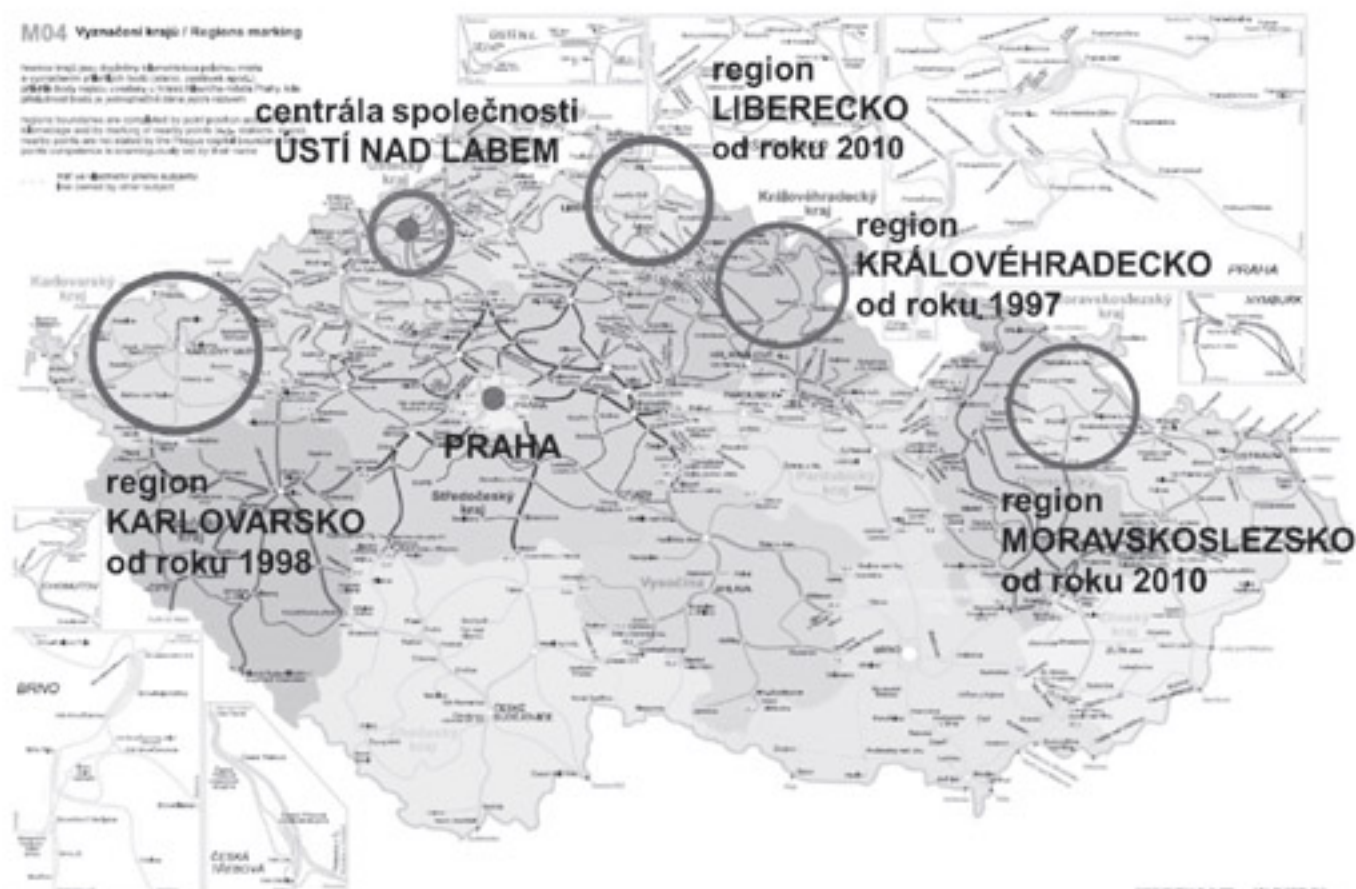
## 4. Legislativní náležitosti provozování regionální osobní drážní dopravy v závazku veřejné služby v ČR

Smlouva o veřejných službách (v závazku veřejné služby)

- Uzavíraná mezi dopravcem a příslušnou krajskou samosprávou
- Řeší povinnost dopravce zajišťovat přepravu cestujících ve veřejné osobní drážní dopravě a závazek objednatele zaplatit dopravci kompenzaci
- Standardy kvality
- Smluvní pokuty
- Rozsah JŘ
- Výkaz nákladů a výnosů
- Kalkulace prokazatelné ztráty
- Roční dodatky ke smlouvě

Smlouva o provozování drážní dopravy

- IDOK (Integrovaná doprava Karlovarského kraje) - koordinátor KIDS KK, p.o. (Karlovarský kraj)
- IREDO (Integrovaná regionální doprava Královéhradeckého kraje) – koordinátor OREDO, s.r.o. (Královéhradecký kraj)
- ODIS (Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje) - koordinátor KODIS s.r.o. (Moravskoslezský kraj)
- IDOL (Integrovaná doprava Libereckého kraje) – koordinátor KORID LK, s.r.o. (Liberecký kraj)



Obrázek 1: Působení soukromého dopravce GW Train Regio a.s. ve veřejné regionální osobní drážní dopravě v ČR

Dopravce GW Train Regio a.s. má zpracovány Smluvní a přepravní podmínky a používá vlastní Tarif. Vydává vlastní bezkontaktní čipovou kartu (BČK), kterou cestující nyní používají jako nosič časových jízdenek a je diskutováno zavedení vlastního systému elektronické peněženky. Samozřejmostí je možnost prokazování věku a placení jízdného elektronickou peněženkou z IN-karty ČD. Podle stupně rozvoje IDS v příslušném regionu je minimálním stupněm zapojení alespoň uznávání jízdenek na BČK daného IDS (IDOL v Libereckém kraji). Dalšími stupni jsou vydávání jízdenek, tedy jejich nahrávání na BČK, a vydávání karet pro IDS (před spuštěním v Královéhradeckém kraji).

### 6.1 Regionální osobní drážní doprava na Karlovarsku

Dne 24.5.1998 byl zahájen provoz pravidelné veřejné drážní osobní dopravy na regionální dráze č. 145 Sokolov – Kraslice – (st. hranice). Dne 28. 5. 2000 došlo ke znovuotevření

dražního hraničního přechodu mezi Českou republikou a Spolkovou republikou Německo, Kraslice – Klingenthal a v souvislosti s tím k zajištění moderních vozidel RegioSprinter (výrobce SIEMENS) dopravce Vogtlandbahn GmbH do Kraslic. V současné době je na této 24 km dlouhé trati (27 km až na státní hranici) provozováno denně 18 párů vlaků (o víkendech 14 párů) s návaznou taktovou dopravou na vlaky společnosti Vogtlandbahn GmbH (SRN) v úseku Kraslice – Zwickau Zentrum a zpět a s návaznou taktovou dopravou na vlaky společnosti České dráhy, a.s. Osobní doprava je zajišťována jedním vozidlem řady RegioSprinter, dvěma motorovými vozy řady 810 a čtyřmi přípojnými osobními vozy řady Btax..

Dne 12.12.2006 byl převzat provoz pravidelné veřejné drážní osobní dopravy na regionální dráze č. 149 Mariánské Lázně – Karlovy Vary d.n. na základě vítězství ve veřejné soutěži na provozování osobní drážní dopravy. V současné době je na této 53 km dlouhé trati provozováno denně 8 párů vlaků. Provoz je zajištěn dvěma částečně nízkopodlažními motorovými jednotkami řady 813+913.1 výrobce ŽOS Zvolen.

### 6.1.1 Integrace dopravy na Karlovarsku

V souvislosti s potřebou zefektivnit veřejnou osobní dopravu v Karlovarském kraji byla v roce 2003 zřízena příspěvková organizace Karlovarského kraje „Koordinátor integrovaného dopravního systému Karlovarského kraje p.o.“. Jedním z prvních výsledků činnosti této organizace je spuštění Integrovaného dopravního systému Karlovarska (IDOK) k 1.7. 2004, do kterého jsou aktivně zapojeny i dříve uvedené tratě. Cílem první fáze IDOK bylo zařazení městské hromadné dopravy v Sokolově, příměstské autobusové dopravy a osobní drážní dopravy do jednoho systému. Zavedení IDOK tak umožňuje široké veřejnosti cestovat dopravními prostředky městské hromadné dopravy, autobusy příměstské dopravy, osobními a spěšnými vlaky po území IDOK na jeden jízdní doklad. Tarif je zónový a současně platí i tarify jednotlivých dopravců. Cestující má možnost výběru, zda si na území s integrovanou dopravou zakoupí jízdní doklad IDOK nebo si zakoupí jízdenku podle platného tarifu konkrétního dopravce.

### 6.1.2 Zapojení do projektu EgroNet

Projekt EgroNet byl do života uveden jako systém v návaznosti na regionalizaci kolejové osobní dopravy dne 31.5. 2000, při příležitosti konání světové výstavy EXPO 2000. Filosofie přeshraničního dopravního systému EgroNet spočívá v rychlé přepravě cestujících po kolejích v úzkém propojení s výkony příměstské osobní dopravy (autobus, taxi). Zahrnuje v sobě územní část Bavorska, Saska, Durynska a České republiky. V současné době se pracuje na jeho dalším rozšíření. V rámci tohoto systému funguje přeshraniční doprava nejen přes hraniční přechod Kraslice – Klingenthal, ale i přes další železniční hraniční přechody v Karlovarském kraji. Přeprava v tomto systému je možná na základě jediného cestovního dokladu a to jízdenky EgroNet, která je uznávána a vydávána také naší soukromou společností. Cena jízdenky EgroNet je 150,- Kč v České republice a 16,- EUR ve Spolkové republice Německo

### 6.1.3 Přestupní terminály

Významným počinem v rámci integrace dopravy v regionu bylo vybudování přestupního terminálu (autobusového nádraží v těsném sousedství vlakového nádraží) ve městě Kraslice a ve městě Sokolov. Společnost GW Train Regio a.s. (resp. VIAMONT a.s.) ve spolupráci se

všemi zainteresovanými organizacemi a institucemi výraznou měrou přispěla k realizaci těchto akcí.

## **6.2 Regionální osobní drážní doprava na Královéhradecku**

Dne 12. 12. 1997 byla zahájena osobní drážní doprava na regionální dráze č. 045 Trutnov hl.n. – Svoboda nad Úpou a ke dni 5. 7. 2008 na regionální dráze č. 043 Trutnov – Královec - Lubawka. Obě tyto tratě jsou na českém území zahrnuty do integrovaného dopravního systému. Z pohledu integrace je zajímavý přeshraniční drážní provoz na úseku Trutnov hl.n. - Jelenia Góra přes drážní hraniční přechod Královec – Lubawka mezi Českou republikou a Polskem. U přeshraničních provozů je vždy řešení integrace velmi specifickou záležitostí kvůli často rozdílným tarifním systémům. Na českém území probíhá odbavování v obou měnách, na polském území pouze v polské měně (Złoty).

Osobní doprava mezi stanicemi Trutnov hl.n. a Svobodou nad Úpou (16 párů vlaků ve všední den a 11 párů o víkendu) je zabezpečována jedním motorovým vozem řady 810. Přeshraniční provoz je pak realizován ve spolupráci s polským partnerem Przewozy Regionalne v předchozích letech, v roce 2013 s dopravcem Koleje Dolnoslaskie. Jedná se prozatím o sezónní víkendovou dopravu (cca 4 až 5 měsíců v letním období), která je zajištěna moderními jednotkami SA 134 výrobce PESA Bydgoszcz.

### **6.2.1 Integrace dopravy na Královéhradecku**

Od 1. 1. 2006 je v Královéhradeckém kraji postupně spouštěn integrovaný dopravní systém IREDO (Integrovaná Regionální Doprava) a od 13. 6. 2010 je do tohoto systému začleněna také trať č. 045 Trutnov hl.n. – Svoboda nad Úpou a č. 043 Trutnov hl.n. – Královec st.h. Tento systém je organizován společností OREDO s.r.o., která je organizátorem regionální dopravy v Královéhradeckém kraji. Tarif IREDO je zónový a časový. Jízdenky IDS IREDO platí u zapojených autobusových dopravců. Na trati č. 045 Trutnov hl.n. – Svoboda nad Úpou má cestující možnost výběru, zda použije tarif IREDO nebo tarif dopravce GW Train Regio a.s.. Ovšem při cestování přes hraniční přechod Královec – Lubawka dále do Polska musí cestující počítat s tím, že na polském území platí tarif polského dopravce. Problematika „mezinárodních integrovaných dopravních systémů“ je prozatím velmi citlivé téma a je velmi složité zabezpečit spolupráci na takové úrovni, aby se některý z mnoha dopravců, zapojených do integrace, necítil znevýhodněn na úkor dopravce jiného.

### **6.2.2 Přestupní terminály**

Významným počinem v rámci integrace dopravy v regionu bylo vybudování přestupního terminálu vlak – autobus ve městě Svoboda nad Úpou, zde dokonce v konfiguraci hrana - hrana. Společnost GW Train Regio a.s. (tehdy VIAMONT a.s.) ve spolupráci se všemi zainteresovanými organizacemi a institucemi výraznou měrou přispěla k realizaci tohoto záměru. Přestupní terminál ve Svobodě nad Úpou je jednou ze vstupních bran do nejvyšších českých hor, Krkonoš.

## **6.3 Regionální osobní drážní doprava na Moravskoslezsku**

Od 1.1. 2010 byl převzat provoz pravidelné veřejné regionální osobní drážní dopravy na regionální dráze č. 313 Mílotice nad Opavou – Vrbno pod Pradědem. V současné době je provoz na této trati zajištěn jedním motorovým vozem řady 810.

### 6.3.1 Integrace dopravy na Moravskoslezsku

KODIS - koordinátor integrovaného dopravního systému Moravskoslezského kraje Koordinátor ODIS s.r.o. (KODIS) byl založen v listopadu 1995 podepsáním společenské smlouvy. Do obchodního rejstříku byla firma zapsána dne 14. února 1996. K hlavním úkolům této firmy patří správa ODIS (evidence a rozdělování tržeb mezi dopravce, koordinace výkonů, jízdních řádů, příprava podkladů pro zajištění dopravní obslužnosti apod.) a rozvoj ODIS (zapojení dalších měst a obcí, popřípadě dopravců do ODIS. Integrovaný dopravní systém ODIS je konkrétní forma IDS v Moravskoslezském kraji. ODIS vznikl 23. listopadu 1997. Postupně se ODIS rozvíjí do dalších měst a obcí. V současné době je v ODIS přímo či nepřímo zapojeno celkem 269 měst a obcí Moravskoslezského kraje s rozlohou přesahující 4 895 km<sup>2</sup> a s více než 1 292 212 obyvatel. Území je rozděleno do zón, jež lze mezi sebou libovolně kombinovat.

Trať č. 313 Milotice nad Opavou - Vrbno pod Pradědem je do tohoto systému začleněna od 1.1. 2011.

### 6.4 Regionální osobní drážní doprava na Liberecku

Dopravce GW Train Regio a.s. ke dni 28.8. 2010 zahájil provoz pravidelné veřejné regionální drážní osobní dopravy na přeshraničním úseku Kořenov – Harrachov – st. hranice – Szklarska Poreba Górna (Polsko) v Libereckém kraji. Provoz na celém úseku Kořenov – Szklarska Poreba Górna zajišťuje dopravce GW Train Regio a.s. dvěma motorovými vozy řady 810 a jedním přívěsným vozem řady Btax.

Doprava na úseku Kořenov – státní hranice je realizována na objednávku Libereckého kraje, na úseku státní hranice – Szklarska Poreba Górna na objednávku Urzadu Marszalkowskiego Wojewodstwa Dolnoslaskiego, prostřednictvím společnosti Przewozy Regionalne.

Na české straně platí tarif IDOL a tarif českého dopravce. Na polské straně platí tarif polského dopravce. Na českém území probíhá odbavení prostřednictvím přenosných osobních pokladen (POP) ve vlaku. v obou měnách (Korunách českých a Polských zlotých), na polském území zatím pouze v polské měně .

#### 6.4.1 Integrovaný systém Libereckého kraje (IDOL)

V Libereckém kraji funguje Integrovaná doprava Libereckého kraje (IDOL), která je organizována koordinátorem KORID LK. Na základě mandátní smlouvy mezi společností GW Train Regio a.s. a koordinátorem KORID LK je do IDS IDOL zapojen i úsek železniční trati Kořenov – Harrachov – st. hranice a tarif IDOL je označen jako zónově relační. Cestování v tomto systému je možné na bezkontaktní čipovou kartu Opuscard, případně rozšířenou Libereckou městskou kartu. Tato BČK slouží jako nosič elektronických jízdních dokladů, ale také jako elektronická peněženka. Cestující, který nemá tuto BČK k dispozici nemůže využívat všech výhod, který IDOL poskytuje. Cestující bez Opuscard (rozšířené Liberecké městské karty) jsou odbaveni klasickou „papírovou“ jízdenkou, která neumožňuje přestup mezi dopravci. Tato jízdenka platí obdobně jako před zavedením IDOL – pouze na konkrétní spoj.

#### 6.4.2 Spolupráce s dopravním svazem ZVON

Podepsáním přístupové smlouvy s německým dopravním svazem ZVON (Zweckverband Verkehrsverbund Oberlausitz-Niederschlesien) se společnost GW Train Regio a.s začlenila do systému, v rámci kterého se dopravci zavazují uznávat mezinárodní síťové jízdenky EURO-

NISA / LIBNET+. Jízdenky lze využít nejen ve veřejné hromadné dopravě na území Libereckého kraje, ale také v příslušných okresech v Německu a Polsku, které se nachází na území Euroregionu Nisa.

## **7. Zkušenosti soukromého dopravce z ČR jako inspirace pro nalezení návrhu vhodného řešení dopravy v Košickém kraji**

Ze zkušeností, které dopravce GW Train Regio a.s získal během svého působení na trhu veřejné regionální osobní drážní dopravy v závazku veřejné služby v České republice a při zajišťování přeshraniční osobní drážní dopravy mezi ČR a Polskem a ČR a Spolkovou republikou Německo je možné čerpat inspiraci k nalezení způsobu zahájení procesu optimalizace a integrace osobní dopravy v Košickém samosprávném kraji a otevírání trhu regionální osobní drážní dopravy.

### **7.1 Provozování veřejné regionální osobní drážní dopravy v Košickém kraji**

Veřejná regionální osobní drážní doprava je v rámci Slovenské republiky objednávana a financována Ministerstvem dopravy, výstavby a regionálního rozvoja Slovenskej republiky (dále jen MDVRR). Veškerou regionální drážní osobní dopravu v Košickém kraji v současné době zajišťuje na základě smlouvy s MDVRR dopravce Železničná spoločnosť Slovensko a.s. (dále jen ZSSK).

Dne 8.2. 2010 byla Košickým samosprávným krajem založena společnost ORID - organizátor regionální dopravy v Košickém samosprávném kraji (ORID s.r.o.). Dne 27.6. 2010 se ORID s.r.o. stala řádným členem Česká asociace organizátorů veřejné dopravy - zkráceně ČAOVD. (Anglická verze názvu: Czech Association of Public Transport Authorities - zkráceně CAPTA).

### **7.2 Pilotní projekt provozování regionální osobní drážní dopravy v Košickém kraji**

V souladu se záměrem postupného otevírání trhu veřejné osobní regionální drážní dopravy dalším dopravcům by bylo vhodné spustit „Pilotní projekt“ provozování osobní drážní dopravy v Košickém kraji, kdy by v průběhu trvání Pilotního projektu byly prakticky ověřovány kroky směřující k integraci a liberalizaci regionální osobní dopravy. Existence koordinátora ORID s.r.o. by měla být zárukou kvalitně zpracovaného „Pilotního projektu“, který bude pro region přínosem.

Pilotní projekt by mohl být realizován ve dvou rovinách:

- Vnitrostátní regionální osobní drážní doprava
- Přeshraniční regionální osobní drážní doprava s Maďarskem popřípadě s Ukrajinou

Úkolem Pilotního projektu by mělo být zapojení všech zainteresovaných stran (MDVRR, Košického kraje, příslušné samosprávy v Maďarsku, resp. na Ukrajině, drážního dopravce, autobusového dopravce, ..... ) do procesu, s cílem zajistit široký konsensus pro záměry MDVRR v oblasti liberalizace regionální osobní drážní dopravy.

Pro implementaci Pilotního projektu by měl být zpracován podrobný časový harmonogram jednotlivých činností s cílem získání zpětné vazby a kontroly jejich plnění.

### 7.3 Zájmové oblasti provozování regionální a příhraniční osobní drážní dopravy v Košickém kraji

Pro realizaci Pilotního projektu by bylo vhodné na úrovni státní správy, samosprávy a místní správy:

- vytipovat konkrétní tratě (nejlépe však malou síť konkrétních tratí), které by měly být předmětem Pilotního projektu,
- projednat záměr Pilotního projektu s konkrétními dotčenými a obcemi s cílem získat jejich souhlas a podporu

### 7.4 Provozní model pro provozování regionální osobní drážní dopravy

Na základě požadavku objednavatele by měl zúčastněný drážní dopravce:

- zpracovat oběhy vozidel a stanovit počty turnusových a záložních vozidel,
- zpracovat personální turnusy a stanovit turnusový počet zaměstnanců a jejich provozní zálohu,
- zpracovat tabelární jízdní řády,
- při realizaci Pilotního projektu projednat vše se zainteresovanými institucemi s cílem podání žádosti o přidělení kapacity dopravní cesty.

Snahou by mělo být vytvoření provozního modelu reflektujícího nejen potřeby cestujících veřejnosti, ale i efektivní a cenově přijatelnou variantu pro objednavatele dopravy.

### 7.5 Dopravce pro provozování regionální osobní drážní dopravy

Dopravce, zajišťující provozování osobní drážní dopravy by měl splňovat veškeré podmínky dané platnou legislativou na Slovensku a při realizaci příhraniční osobní drážní dopravy také dané legislativou Maďarska, resp. Ukrajiny.

- Licence pro provozování osobní drážní dopravy
- Osvědčení dopravce (bezpečnostní certifikát)

Objednatel by si měl stanovit způsob výběru dopravce.

### 7.6 Vozidla pro zajištění regionální osobní drážní dopravy

Vozidla, kterými bude realizováno provozování osobní drážní dopravy, by měla být schválena Úradom pre reguláciu Slovenskej republiky pro provozování na tratích ŽSR a při realizaci příhraniční osobní drážní dopravy do Maďarska, resp. na Ukrajinu také příslušnými drážními úřady těchto zemí.

Objednatel by si měl stanovit standard požadované kvality nasazovaných vozidel, včetně stále častěji diskutované nízkopodlažnosti.

Pro realizaci Pilotního projektu by bylo vhodné získat vozidla, která jsou v současné době provozována na území Slovenska, tj. například hledání možnosti nákupu vozidel od ZSSK.

Jsou v podstatě možné dvě varianty pořízení vozidel, kdy si v první variantě vozidla pořídí objednatel a pronajme je dopravci k zajištění osobní drážní dopravy. Ve druhé variantě si vozidla pořídí dopravce a uplatňuje náklady s provozem vozidla u objednavatele dopravy.



### **7.7 Optimalizace a integrace osobní dopravy v zájmovém regionu**

Ve spolupráci všech zainteresovaných subjektů v rámci projektu by bylo vhodné řešit optimalizaci a integraci dopravy s cílem zajištění optimálního druhu dopravy a počtu spojů v daných lokalitách s podmínkou návaznosti jednotlivých druhů dopravy.

### **7.8 Tarif pro provozování osobní drážní dopravy, odbavovací systém**

Tarifní systém nesmí „bránit“ cestujícím v použití veřejné osobní dopravy, ale musí je naopak k použití veřejné dopravy motivovat. Bylo by vhodné, aby se zúčastnění dopravci dohodli na vzájemném prodeji jízdenek na jimi provozovaných relacích, popřípadě na vzájemném uznávání některých typů jízdních dokladů.

Využití bezkontaktních čipových karet, včetně celé škály jejich aplikací by mělo být logickou snahou dopravce.

### **7.9 Financování provozování regionální osobní drážní dopravy**

Financování osobní drážní dopravy by mělo odrážet veškeré skutečnosti a zvláštnosti dané lokality, ve které je veřejná osobní drážní doprava provozována.

Každopádně provozování osobní drážní dopravy by mělo jednak splnit očekávání objednatele, že si objedná a ze svého rozpočtu platí bezpečnou, spolehlivou a kvalitní dopravu a jednak očekávání dopravce, že za svoji odvedenou službu obdrží finanční kompenzaci včetně přiměřeného zisku.

Financování regionální osobní drážní dopravy lze provádět v zásadě ve dvou variantách. V první variantě objednatel hradí dopravci tzv. nákladovou cenu, ve druhém případě tzv. prokazatelnou ztrátu. Při neznalosti frekvence cestujících lze z důvodu eliminace rizika tarifní ztráty použít kombinaci obou variant.

### **7.10 Možnosti spolufinancování činností při provozování regionální osobní drážní dopravy z prostředků EU**

Všichni zúčastnění na Pilotním projektu by měli hledat cesty získání prostředků z Operačních programů Evropské unie ke spolufinancování činností při provozování regionální osobní drážní dopravy (pořízení vozidel, výstavba nových zastávek, výstavba přestupních terminálů, informační a odbavovací systém,....).

### **7.11 Smlouva objednatele a dopravce o provozování regionální osobní drážní dopravy**

Smlouva mezi objednatelem a dopravcem by měla být v rámci Pilotního projektu uzavřena na dostatečně dlouhou dobu, aby mohl dopravce investovat do obnovy vozidlového parku (cca 10 až 15 let).

### **7.12 Výstupy a kontrola plnění jednotlivých částí Pilotního projektu**

V návaznosti na časový harmonogram jednotlivých činností, souvisejících s Pilotním projektem, by měly být v souladu s časovým harmonogramem kontrolovány jednotlivé činnosti s cílem jejich vyhodnocení a porovnání se zadáním.

## **8. Možný provozovatel regionální osobní drážní dopravy v Košickém kraji, společnost VIALTE s.r.o.**

### 8.1 Založení společnosti VIALTE s.r.o.

V roce 2011 došlo k založení společného podniku pro provozování osobní drážní dopravy na Slovensku společností GW Train Regio a.s. (tehdy VIAMONT Regio a.s.) spolu se společností LTE Logistik a Transport Slovakia s.r.o. (dále jen LTE), společností VIALTE s.r.o. Název vznikl jako složenina dvou zkratk, tehdejší VIA mont a LTE Slovakia. Podíly GW Train Regio a.s. a LTE Slovakia v této společnosti činí 50 % / 50 %.

Důvodem pro založení společnosti VIALTE s.r.o. bylo vytvořit novou společnost pro poskytování dopravních služeb na dráhách, podle ustanovení § 10, odst. 6 Zákona NR SR č. 514/2009 Z.z. o dopravě na dráhách, s cílem vstoupit na liberalizující se trh osobní drážní dopravy na Slovensku.

### 8.2 Mateřské společnosti GW Train Regio a.s. a LTE

Obě mateřské společnosti, LTE i GW TRAIN REGIO A.S., jako významní provozovatelé drážní dopravy ve svých domovských zemích, hodlají využít zkušeností, které získali při svém podnikání, ve prospěch nové společnosti VIALTE.

### 8.3 Licence, bezpečnostní certifikát

Společnost VIALTE s.r.o. je ode dne 14.5. 2012 držitelem „Licencie“ ev.č. 1385/2012/L na provozování dopravních služeb na železničních drahách a ode dne 24. 9. 2012 držitelem „Bezpečnostného osvedčenia“ č. SK 1120120006 a je tedy plnohodnotným dopravcem, připraveným zahájit provozování osobní drážní dopravy na Slovensku.

## 9. Přínosy soukromého dopravce do systému veřejné osobní dopravy v závazku veřejné služby a do integrovaných dopravních systémů

Soukromý dopravce GW Train Regio a.s je rozsahem provozovaných tratí a ujetých vlakových kilometrů malým regionálním železničním dopravcem. Přesto však je v rámci České republiky druhým největším provozovatelem veřejné osobní drážní dopravy v závazku veřejné služby a hraje v integrovaných dopravních systémech důležitou úlohu.

Ze zkušeností z provozování vnitrostátní regionální osobní drážní dopravy, z provozování přeshraniční osobní drážní dopravy a ze zkušeností při zapojování do integrovaných dopravních systémů lze konstatovat, že soukromý dopravce:

- je schopen plnohodnotně působit na trhu veřejné osobní drážní dopravy
- je schopen plnohodnotně spolupracovat s objednavateli dopravy, koordinátory dopravy a s ostatními dopravci
- je schopen nabídnout cestujícím veřejnosti bezpečné a kvalitní služby, včetně kompletního portfolia tarifních služeb
- je schopen nabídnout objednavatelům dopravy nová řešení a zároveň se aktivně podílet na jejich uvedení do praxe

## 10. Odkazy a literatura

*IREDO, dostupné na: [www.oredocz](http://www.oredocz)*

*IDOK, dostupné na: [www.idokinfo](http://www.idokinfo)*

*ODIS, dostupné na: [www.kodiscz](http://www.kodiscz)*

*IDOL, dostupné na: [www.iidolcz](http://www.iidolcz)*

*EgroNet, dostupné na: [www.egronet.de](http://www.egronet.de)*

*ZVON, dostupné na: [www.zvon.de](http://www.zvon.de)*

## **11. Informace o autorovi**

Ing. František Kozel se narodil 16.7.1962 ve Velkém Meziříčí. V letech 1977 až 1981 studoval na Střední průmyslové škole strojní a železniční (SPŠ SŽ) Břeclav, obor Elektrická trakce a kolejová vozidla. V letech 1981 až 1986 absolvoval studium na VŠDS Žilina, Fakulta Strojnická a elektrotechnická, obor Elektrická trakce a energetika v dopravě. V období od 1. 8. 1986 do 28. 2. 1992 pracoval v různých funkcích u Československých státních drah v Lokomotivním depu Ústí nad Labem (inženýr železniční dopravy, mistr správkárny elektrické trakce, vedoucí oprav) resp. u společnosti České dráhy, a.s. v Depu kolejových vozidel Ústí nad Labem (vedoucí provozu). Dne 1.3. 2002 nastoupil do pracovního poměru k soukromé společnosti VIAMONT a.s. do funkce ředitele Divize osobní doprava, ve které působil až do 31.12. 2010. Dne 1.1. 2011 se stal ředitelem a předsedou představenstva společnosti VIAMONT Regio a.s. V současné době je Ing. František Kozel předsedou představenstva a výkonným ředitelem společnosti GW Train Regio a.s.

### **Kontakt:**

Ing. František Kozel

předseda představenstva

GW Train Regio a.s., Česká republika

e-mail: [frantisek.kozel@gwtr.cz](mailto:frantisek.kozel@gwtr.cz)

[www.gwtr.cz](http://www.gwtr.cz)

**Ciele v rozvoji cyklistickej dopravy a cykloturistiky  
v Košickom samosprávnom kraji**  
**Objectives in Development of Cycling Transport and Cycling Tourism in Košice Self-  
governing Region**

ADRIANA ŠEBEŠOVÁ

**Abstract**

*Introduction of the current situation in cycling transport and cycling tourism in Košice Self-governing Region and presentation of suggested objectives in prepared Strategy for the development of cycling transport of cycling tourism in Košice Self-governing Region. The submitted material should serve as a strategic material describing the major priorities and implementation measures in order to improve the condition of cycling transport and cycling tourism in the territory of the region. The suggested measures cover the following three basic levels: cycling transport, cycling tourism and partnership.*

**Keywords:** cycling transport, cycling tourism, project BICY

**Úvod**

Košický samosprávny kraj bol zapojený v období od februára 2010 do apríla 2013 do realizácie projektu BICY – Cities and Regions of Bicycles, číslo projektu 2CE108P2. Hlavným partnerom projektu bola Provincia Ferrara, Taliansko, a na projekte sa podieľalo spolu 11 partnerov zo 7 krajín Európy. Projekt bol finančne podporený z prostriedkov Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci programu Stredná Európa. Úlohou projektu bolo zrealizovať a porovnať analýzy stavu cyklistickej mobility v krajinách partnerov, vypracovať strategické dokumenty, podporiť rozvoj cyklotransportu a cykloturistiky rôznymi spôsobmi ako napr. pilotné investičné aktivity na strane niektorých partnerov a zvýšiť povedomie o tomto druhu nemotorovej dopravy. Výstupy jednotlivých partnerov boli použité na vypracovanie výstupov na nadnárodnej úrovni a sú uvedené na stránke projektu [www.bicy.it](http://www.bicy.it).

**1. Charakteristika Košického samosprávneho kraja z pohľadu cyklistickej mobility.**

Cieľom projektu na strane Košického samosprávneho kraja bolo zanalyzovať a zmapovať situáciu v oblasti cyklotransportu a cykloturistiky v kraji, podporiť rozvoj v tejto oblasti a zvýšiť povedomie o cyklistickej doprave a cykloturistike. Analýza prostredia spočívala v zrealizovaní SWOT analýzy, dotazníkových prieskumov za účelom získania informácií vo vybraných mestách Košického samosprávneho kraja a mapovania stavu cyklotrás na území kraja. Získané informácie predstavujú základné údaje, ktoré nám pomohli čiastočne charakterizovať Košický samosprávny kraj z pohľadu cyklistickej mobility.

### 1.1 Charakteristika kraja z pohľadu cyklistickej dopravy.

V decembri 2010 bol v rámci projektu BICY – Cities and Regions of Bicycles zrealizovaný zber dát v troch mestách Košického samosprávneho kraja. Zber dát pozostával z vyhodnotenia štatistických údajov týkajúcich sa stavu cyklistickej infraštruktúry a dotazníkového prieskumu, ktorého cieľom bolo zozbierať a vyhodnotiť správanie sa obyvateľov v oblasti mobility. Do prieskumu boli zaradené mestá Košice, Michalovce a Spišská Nová Ves. Stav cyklistickej infraštruktúry vo vybraných mestách je uvedený v tabuľke č.1.

Tabuľka 1 Dĺžky cyklistickej siete

Mesto	Počet obyvateľov	Rozloha v km <sup>2</sup>	Dĺžka cestnej siete v km	Dĺžka cyklistickej siete
Spišská Nová Ves	38257	66,67	102	5,7
Michalovce	40255	52,81	70	1,5
Košice	233880	237	747	14,5

Zdroj: Stanovenie spoločných indikátorov, project BICY-Cities & Regions of Bicycles, 2010

Dotazníkový prieskum bol realizovaný na vzorke spolu 1500 respondentov. Najvyšší podiel využívania bicykla pri ceste do práce bol uvedeným prieskumom zistený v meste Michalovce a to 6,1%. Pre porovnanie podiel cyklotransportu na mobilite mestského obyvateľstva v Holandsku je 27%, v Dánsku 19% a Nemecku 10%. Výsledky prieskumu v uvedených mestách Košického samosprávneho kraja sú uvedené v tabuľke č.1.

Tabuľka 2 Delba prepravnej práce

druh dopravy	Spišská Nová Ves (%)	Michalovce (%)	Košice (%)	Priemer (%)
individuálna motorová doprava	19,7	32,4	28,7	26,9
bicykel	3,1	6,1	3,0	4,1
mestská hromadná doprava	37,6	28,2	40,3	35,4
chôdza	39,6	33,3	28,0	33,6
spolu	100	100	100	100





Zdroj: Stanovenie spoločných indikátorov, project BICY-Cities & Regions of Bicycles, 2010

### 1.2 Charakteristika kraja z pohľadu cykloturistiky





V druhej polovici roku 2011 bolo na území Košického samosprávneho kraja zrealizované mapovanie stavu cykloturistických trás v Košickom kraji. Terénnym šetrením bolo v kraji

identifikovaných 58 vyznačených cyklotrás v dĺžke 1306,9 km, ktoré spravuje 13 subjektov. Z uvedeného počtu 11 cyklotrás, v celkovej dĺžke 198,6 km, nie je riadne evidovaných v zoznamoch Slovenského cykloklubu. Rozdelenie cyklotrás z hľadiska jednotlivých subregiónov Košického kraja a významu cyklotrás je uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka 3 Prehľad značených cykloturistických trás v Košickom samosprávnom kraji.

					Spolu
Subregión Košického kraja	Dĺžka v km				
Spiš	114,8	167,5	79	38	399,3
Abov	105	60,3	55,7	2,5	223,5
Gemer	198,5	147	43,5	44,5	433,5
Zemplín	50	82	75,5	43,1	205,6
Spolu	468,30	456,8	253,7	128,1	1306,9

Zdroj: Lexikón cyklotrás KSK, project BICY-Cities & Regions of Bicycles, 2011

-  červenou sa značia len cyklomagistrály a diaľkové trasy<sup>[1]</sup>
-  modrou sa značia paralelné trasy k diaľkovým cyklomagistrálam, dlhšie alebo náročnejšie trasy okrem cyklomagistrál<sup>[1]</sup>
-  zelenou sa značia stredne náročné trasy, okruhy zdravia a trasy pre rodiny s deťmi<sup>[1]</sup>
-  žltou sa značia ľahké trasy a spojky medzi cyklotrasami, krátke odbočky k rôznym prírodným, historickým, kultúrnym a technickým zaujímavostiam<sup>[1]</sup>

## 2. Ciele v rozvoji cyklo dopravy a cykloturistiky v Košickom samosprávnom kraji.

V rámci projektu BICY – Cities & Regions of Bicycles bol pripravený návrh strategického materiálu, ktorý popisuje hlavné priority a opatrenia pre zlepšenie stavu cyklo dopravy a cykloturistiky na území Košického samosprávneho kraja. Úlohou tohto dokumentu je priniesť komplexnejší pohľad na problematiku a význam cyklistickej dopravy a cykloturistiky v kraji.

Materiál navrhuje opatrenia v troch základných rovinách, v rámci ktorých sú zadefinované ciele a opatrenia na ich dosiahnutie:

- Prioritná os č. 1 - cyklistická doprava,
- Prioritná os č.2 - cykloturistika,

Prioritná os č.3 - partnerstvo.

### **2.1 Cyklistická doprava**

Prioritnou osou č.1 je rozvoj a podpora cyklistiky ako rovnocenného prostriedku dopravnej obsluhy územia. Cieľom je zabezpečiť také podmienky, aby bol bicykel vo väčšej miere využívaný obyvateľmi ako výhodný a príjemný dopravný prostriedok. To sa nezaobíde bez kvalitných a bezpečných cyklistických komunikácií a potrebnej doplnkovej infraštruktúry ako napr. zariadenia na parkovanie bicyklov, úschovne bicyklov a pod.

Na zabezpečenie zvýšenia podielu cyklistickej dopravy na del'be prepravnej práce boli navrhnuté dva ciele:

- koordinácia rozvoja cyklistickej dopravy,
- finančná podpora budovania a údržba cyklistickej infraštruktúry.

### **2.2 Cykloturistika**

Prioritnou osou č.2 je rozvoj cyklistiky ako zložky cestovného ruchu. Cykloturistika je v súčasnosti najdynamickejšie sa rozvíjajúci produkt cestovného ruchu. Vzhľadom na geomorfológiu krajiny má Košický kraj pre rozvoj tohto segmentu cestovného ruchu veľmi dobré predpoklady.

Pre oblasť rozvoja cykloturistiky boli navrhnuté tri ciele:

- propagácia cykloturistiky na území Košického samosprávneho kraja,
- finančná podpora rozvoja cykloturistickej infraštruktúry,
- podpora skvalitňovania služieb.

### **2.3 Partnerstvo**

Prioritnou osou č.3 je budovanie partnerstiev za účelom koordinácie aktivít subjektov, ktoré sa podieľajú na rozvoji cyklistickej dopravy a cykloturistiky v kraji a to najmä samosprávy, regionálne združenia a cyklokluby.

Pre túto oblasť boli navrhnuté tri ciele:

- podpora výskumu v oblasti cyklotransportu a cykloturistiky
- osvetová činnosť a vzdelávanie
- zvyšovanie informovanosti zainteresovaných subjektov.

## **3 Záver**

Zrealizovaním cieľov zadefinovaných v jednotlivých rovinách dokumentu „Stratégia rozvoja cyklistickej dopravy a cykloturistiky v Košickom samosprávnom kraji“ sa Košický samosprávny kraj bude mať možnosť zviditeľniť ako moderná cyklistická destinácia s kvalitnou infraštruktúrou a službami. Využívanie bicykla v značnej miere ovplyvní nielen zlepšenie mobility a rozvoj cestovného ruchu v kraji, ale priaznivo ovplyvní aj zdravie populácie a životné prostredie.

## **Odkazy**

[1] STN 01 8028, Cykloturistické značenie (Nov.2010), str 4.

### **Informácia o autorovi**

Autorka príspevku sa podieľala na realizácii projektu BICY – Cities and Regions of Bicycles ako koordinátor projektu.

Ing. Adriana Šebešová, Košický samosprávny kraj, Odbor kultúry a cestovného ruchu, Nám. Maratónu mieru 1, 042 66 Košice, Slovenská republika, e-mail: [adriana.sebesova@vucke.sk](mailto:adriana.sebesova@vucke.sk).



## **Road network improvements in Borsod-Abaúj-Zemplén County from cross-border view**

JÓZSEF ATTILA SZILVAI

### **Abstract**

*Nowadays the road and railway connections between Kosice County and Borsod-Abaúj-Zemplén County became a very important topic, due to the improving economic, touristic, and logistic connections. The natural geography of the area makes it a North-South transit corridor, putting more traffic on the infrastructure. In my presentation, I would like to introduce the ongoing and planned road development projects in B.-A.-Z County, concentrating on the most important issues.*

**Key words:** cross-border, road development, ten-t network

### **1 Introduction**

Although the conference concentrates on transport in Kosice city and Kosice Region, we cannot bypass the discussion of the traffic from the neighborhood topic. In my paper I introduce the ongoing and planned road development projects in B.-A.-Z County aimed at the improvement of the connection, logistics and tourism with Kosice Region.

### **2 Connections in the past and today**

In the medieval ages there were important trading routes in the valley of the rivers Hernád, Bódva, Bodrog and Sajó. The famous wine route connected the wine producing region of Tokaj with the distributor cities in Hungary, Slovakia and Poland. This relation plays an important role today, it is part of the European transport network.



Figure 1 The TEN-T network

The trans-European transport network (TEN-T) plays a crucial role in securing the free movement of passengers and goods in the European Union. It includes all modes of transport and carries about half of all freight and passenger movements. One of the key objectives of creating a multimodal network is to ensure that the most appropriate transport mode may be chosen for each stage of a journey.

### 3 Development plans and timeline

The development of infrastructural systems always needs plans and funding. The Hungarian government started a project in 2010 for making the improvement of the motorways and highways more reliable. The project title is: Program for improving the motorways, highways and main roads in medium and long term. The result of the project is the No 1222/2011 government decision, which describes the roads needing development and the timing and priority of each element.

#### 3.1 First period 2011-2016

The project elements of the first period:

M30 highway – Tornyosnémeti-R4, 1,5 km, 2x2 lanes

37 main road – Szerencs city, 4,6 km, 2x2 lanes

M30-26 motorway-main road connection – Miskolc bypass, 8,2 km, 2x1 lanes

26. main road – Sajószentpéter-Kazincbarcika bypass, 11,9 km, 2x1 lanes



*Figure 2 First period 2011-2016*

### 3.2 Second period 2017-2020

The project elements of the second period:

- 26 main road – Kazincbarcika 2., Vadna, Dubicsány, Putnok bypasses 16,3 km, 2x1 lanes
- M30 highway – Szikszó-Aszaló, Csobád, Forró-Encs bypasses, 20,1 km, 2+1 lanes
- 25 main road – Ózd inner bypass, 2,2 km, 2x1 lanes



*Figure 3 Second period 2017-2020*

### 3.3 Third period 2021-2024

The project elements of the third period:

- M30 highway – Miskolc-Szikszó, 12,9 km, 2x2 lanes
- 25 main road – Szentdomonkos, Bánréve, Sajópüspöki bypasses, 5,9 km, 2x1 lanes
- 381 new main road – Kékcse-Pácín with bypasses, 23,5, 2x1 lanes
- 37 main road – Gesztely-Szerencs, 7,2 km, 2x2 lanes



Figure 4 Third period 2021-2024

#### 3.4 Fourth period 2025-2027

The project elements of the fourth period:

26 main road – Miskolc bypass, 6,7 km, 2x2 lanes

37 main road – Gesztely-Mád, 17,8 km, 2x2 lanes

39 new main road – Encs-Tokaj-Tiszanagyfalu with bypasses, 45,3 km, 2x1 lanes



Figure 5 Fourth period 2025-2027

#### 4 Border –crossing improvements

In the February of 2012 the Slovakian and Hungarian governments signed a treaty about border crossings between Slovakia and Hungary. Between Kosice county and Borsod-Abaúj- Zemplén county the treaty names 29 roads and railways, some of them only dirt roads today, but it includes the “working” connections too, like Milhost-Tornyosnémeti or Slovenské Nové Mesto-

Sátorajújhely. In the previous years the development of these connections started with projects like Skáros-Hollóháza, Trstená pro Hornáde-Kéked or Vel'lké Trakany Zemplénagárd. The preparations started for Vel'ky Kamenec-Pácin project and the planning of the ongoing developments are on the way.

## 5 Conclusion

Although we have working connections between our counties, the demands of the future needs continuous improvements and planning, but the most important part is working together, for reaching our goals.

## Author Biography

József Attila Szilvai was born on 21. February 1977. in Miskolc, he is married and has a child.

He graduated from the University of Miskolc on the Faculty of Economics, Civil Engineering and Information Sciences. He has been working for the Hungarian Roads Management Company for more than 11 years. He was active as Head of Operational Department for 4 years, in 2010 he was appointed as County Director. His main tasks are the following: efficiently managing and coordinating the national road works, maintenance in general, cooperating with other national authorities, ministries like Ministry of Economy and Transport, State Motorway Management Ltd, National Transport Authority. He is responsible for the work of 6 Plant Engineerings in Borsod County (Miskolc, Szikszó, Putnok, Sátorajújhely, Nyékládháza, Edelény). He took part in international seminars and conferences several times in Slovakia and in the Czech Republics.

## Contacts Information

*Contacts: Szilvai József Attila, Magyar Közút Nonprofit Zrt., 3529 Miskolc, Soltész N. K. 173., Hungary, +36 30 6361458, szilvai.jozsef@borsod.kozut*



## Skúsenosti z plavby na rieke Bodrog

MILOŠ LUKÁČ, LADISLAV LUKÁČ

### *Abstract*

*Our report named Experience of sailing on Bodrog river describes, evaluate the process of shipping (cargo and passengers). from 1997 till now. It is a description from the point of view of our company. It names the exact process and it is also looking for solutions for the future in terms of usage of shipping in the region of southern Zemplin.*

### 1 Úvod

Východoslovenská nížina svojou konfiguráciou a hydrologickými podmienkami vytvára vhodné predpoklady na plavebné využitie dolných úsekov riek Ondava, Laborec a Latorica, ktoré sa všetky sústreďujú do jedného koryta, rieky Bodrog.

### 2 Jadro príspevku

Prvé koncepcie, do roku 1918 uvažovali so splavnením až do Michaloviec. Po vzniku ČSR úvahy o plavbe na tokoch Východoslovenskej nížiny vychádzali z dopravného prepojenia východ-západ republiky a smer sever – juh sa považoval len ako lokálny. Najdlhšia a pomerne odvážna trasa bola navrhnutá v tridsiatych rokoch na objednávku známeho priemyselníka Baťu a mala trasu : České Budějovice, cez Českomoravskú vrchovinu pomocou kanálov, plavebných komôr a tunelov na tok Moravy a po Dunaji do Bratislavy – Štúrova, po Hrone a pomocou plavebných komôr a tunela prepojením na tok Ipľa, cez Lučenec a Rimavskú Sobotu po toku Rimavy, údolím Slanej, potom tunelom na tok Hornádu – odbočka do Košíc, potom opäť tunelom cez Slanské vrchy na Ondavu – Latoricu – Laborec – Uhom do Užhorodu, potom do Mukačeva a do Slatinských Dolov. Z celej spomenutej trasy bola prakticky zrealizovaná len odbočka z rieky Moravy do areálu závodov v Zlíne. Lodná alebo vodná doprava pre komerčné účely v regióne východného Slovenska nemala do roku 1997 žiadnu tradíciu. Dňa 22.07.1997 sa uskutočnila prvá komerčná plavba na rieke Bodrog, keď na Slovensko boli dovezené prvé tony betonárskeho štrkopiesku. Prakticky došlo k napojeniu východoslovenského regiónu cez rieky Bodrog a Tisza na Dunaj a tým na celú medzinárodnú sieť vodných ciest tzv. Európskeho koridoru. Lodnú dopravu v ponímaní našej súkromnej firmy delíme na nákladnú a osobnú. Nákladná doprava sa uskutočňuje z prístavu Ladmovce do riečnych prístavov v Maďarsku. Na nákladnú dopravu sme využívali najprv riečne lode maďarských plavebných spoločností. Neskôr boli v rámci našej firmy zakúpené nákladné lode : motorová nákladná loď LX – Marek a vlečný čln LX – Bodrog o celkovej nosnosti cez 700 ton. Tieto lode boli využité na dopravu betonárskych štrkopieskov z Maďarska na Slovensko. Opačným smerom to boli stavebné materiály, ako napríklad betónové prefabrikáty a drvené kamenivo. Od roku 1997 do roku 2007 sa uskutočnilo cez 200 plavieb.

Po otvorení štátnych hraníc (Schengenská dohoda) boli vytvorené lepšie podmienky pre nákladnú cestnú dopravu, čo malo za následok útlm nákladnej lodnej dopravy na rieke Bodrog. Momentálne naša firma má k dispozícii motorovú nákladnú loď LX-Mareks nosnosťou 403,30 ton. Jej využitie je momentálne minimálne. Čo sa týka iných plavebných firiem, spoločností, tak na rieke Bodrog sa neplaví ďalšia slovenská spoločnosť. Od roku 2008 uskutočňujeme osobnú lodnú dopravu. Osobná kabínová loď LX – Artur, ktorá je vo vlastníctve našej firmy má kapacitu 50 osôb a kotví v prístave Streda nad Bodrogom. Osobná loď premáva na troch trasách : 1. Prístav Streda nad Bodrogom – mesto Sárospatak (Maďarsko). 2. Prístav Streda nad Bodrogom – mesto Tokaj (Maďarsko). 3. Prístav Streda nad Bodrogom – mesto Tokaj (Maďarsko). V sezóne, od mája do októbra sa každú nedeľu koná pravidelne plavba do mesta Sárospatak. Na objednávku sa plavíme k sútoku riek Bodrog a Tisza (a mestu Tokaj) a tiež k sútoku riek Ondava a Latorica. Po zahájení plavby v roku 1997 sme mali v pláne vybudovať a otvoriť aj prístav na rieke Laborec. Konkrétne sa jednalo o katastrálne územie obce Ižkovce pri tepelnej elektrárni Vojany. Pri elektrárni sa nachádza koľaj širokého rozchodu a to by umožňovalo dopravovať železnú rudu a uhlie, resp. iné druhy tovarov na riečnych lodiach až do Čierneho mora. Tento plán však stroskotal na neochote obce a tiež by bolo potrebné pravidelne prehĺbovať koryto rieky Laborec a Latorica, ktoré majú tendenciu zanášať sa hlinitým pieskom, čo má za následok zvýšené finančné náklady. Neuskutočnili sa plány aj zo strany bývalého podniku VSŽ Košice ohľadom prístavu v Strede nad Bodrogom. A tiež nedošlo k vytvoreniu tzv. kombinovanej dopravy : voda, cesta a železnica, ktorá mala súvisieť s terminálom v Dobrej (pri Čiernej nad Tisou). Na základe skúseností od roku 2007 môžeme konštatovať, že zjednodušením prejazdnosti štátnych hraníc došlo k zrýchleniu cestnej nákladnej dopravy a tým pádom aj k zrýchleniu pohybu tovaru aj za cenu významného poškodenia cestných komunikácií, ako aj zvýšenia znečistenia ovzdušia v našom regióne. Následkom toho sa stala nákladná lodná doprava v našom regióne na krátke vzdialenosti nerentabilná. Prevádzkovanie osobnej lodnej dopravy vytvorilo novú dimenziu cezhraničného turistického ruchu. Následkom toho sa otvorili nové možnosti pre podnikateľské subjekty na oboch stranách hranice. Keďže na maďarskej strane je pripravenosť oveľa väčšia, tak aj prínos je väčší (reštauračné služby, prehliadka pamiatok, iné). Tento nedostatok je potrebné na slovenskej strane dobehnúť. Totiž odvolávať sa len na Tokaj nestačí, treba preto vytvoriť aj reálne podmienky pre turistov a miestnych podnikateľov.

### 3 Záver

Lodná doprava v juhovýchodnom cípe Slovenska ponúka pre budúcnosť ešte veľa nevyužitých možností. Je len na nás, ako tieto možnosti využijeme a zužitkujeme v prospech seba, ako aj celého Slovenska. Ďakujeme za pozornosť. Pozn. : Súčasťou príspevku je aj ukážka fotografií z plavby

### Referencie/Informácie

Použitá literatúra :Dr.h.c. J.A.Baťa, Budujeme štát pro 40 milionů lidí, Zlín 1938,  
Ing. Ján Brehuv, Perspektíva splavnenia tokov na východoslovenskej nížine, Košice 1991



**Informácia o autoroch**

Miloš Lukáč, LUMIX TRADE, spol. s r.o., Trebišov Ing. Ladislav Lukáč, LUMIX TRADE, spol. s r.o., Trebišov., Sídlo firmy : Hviezdoslavova 1020/8, Trebišov 075 01 e-mail : lumix.trade@gmail.com



## **Malí železniční dopravcovia a ich príspevok k rozvoju cestovného ruchu**

### **Small rail transporters and their contribution to the tourist traffic**

LUBOMÍR LEHOTSKÝ

#### **Abstract**

*In Slovakia there have been several minor or major carriers in the railway transport in the last few years. Passenger transport, however, remains taboo and is still a part of the national company ZSSK a.s. . The minor transporters are interested mainly in the transport of goods. This kind of transport does not support the development of tourism, if so, only very marginal.*

*In the time of cancelling some of the rails or passenger's transport at some attractive lines, there appears a need for services of seasonal, recreational or school character. Small passenger transporters seem to be attractive and flexible and are a natural source of attraction for tourists and visitors. Evidence of such transporters are the railways in Austria, Switzerland or even a Czech railway of local character in town Jindřichuv Hradec. The only solution for the small carriers is the cooperation with municipality, entrepreneurs and the participation in development projects. Successful cooperation brings a considerable degree of popularity into the region and by ensuring additional infrastructure and business background it may have the expected and desired impact on the tourism development.*

### **1. Úvod**

Roky budovania socializmu, ale aj obdobie po roku 1989, sa v Československu a ďalších krajinách východného, ale aj západného bloku, niesli v duchu dominancie jediného, štátneho dopravcu. Nákladnú, osobnú, ale aj rekreačnú dopravu u nás zabezpečovali výhradne ČSD – Československé štátne dráhy, neskôr ŽSR – Železnice Slovenskej republiky, z ktorých sa postupne oddelil nákladný aj osobný dopravca.

Jednou z hlavných úloh Európskej komisie na poli dopravy je snaha liberalizovať a úplne otvoriť nákladnú a osobnú železničnú dopravu vo všetkých štátoch Európskej únie. Nákladná železničná doprava mala byť úplne liberalizovaná od roku 2007, osobná doprava od roku 2010.

Stupeň otvárania slovenského trhu na na poli transferu tovarov je v súčasnosti, v porovnaní so západnou Európou, stále nízky. Ešte priepastnejší je rozdiel vo sfére prepravy osôb na železničných tratiach. No a takmer úplne sa vytratila snaha zabezpečovať dopravu špecifickú či rekreačnú a sezónnu na vedľajších, no atraktívnych lokálnych tratiach Slovenska. (Ako príklad môže slúžiť zastavenie dopravy na trati Trenčianska Teplá – Trenčianske Teplice, či odpredaj vozidiel detskej železnice v Košiciach, čím de facto ZSSK, a. s., prestala zabezpečovať dopravu na tejto špeciálnej dráhe.)

Na Slovensku dopravu v rozsahu obslužnosti širšieho územia vo verejnom záujme zabezpečuje v súčasnosti jediný súkromný dopravca: RegioJet na trati Bratislava – Dunajská Streda.

Zvyšní malí železniční dopravcovia sa u nás sústredili výhradne v okruhu špeciálnych, úzkorozchodných, či lanových dráh. Tu však nemožno hovoriť vyslovene o liberalizácii prostredia.

Hoci tieto železnice nezabezpečujú prepravu vo verejnom záujme, sú nenahraditeľné na poli atrakcií, rekreácie a predovšetkým rozvoja cestovného ruchu. A práve tu je ich nezastupiteľné miesto.

## 2. Potenciál železnice

Na Slovensku pôsobí v súčasnosti niekoľko malých železničných dopravcov s vlastnou licenciou, ktorí sa venujú turistickej alebo príležitostnej doprave. Najväčším spomedzi nich je Čiernohronská železnica v Čiernom Balogu (ČHZ), ktorá premáva na niekdajšej lesnej železnici štátnych lesov. Jej záchrana, obnova a prevádzka má nesporne najväčší vplyv na rozvoj mikroregiónu, ale priamy dosah na zvyšovanie počtu turistov v širšom okolí stredného Slovenska a Nízkych Tatier. Svedčí o tom aj 113-tisíc prepravených cestujúcich v roku 2012 počas dennej premávky od 1. mája do 30. septembra. (Zdroj: ČHZ)

Ďalšími prepravcami sú Oravské múzeum s Oravskou lesnou železnicou (OLŽ) v Oravskej Lesnej a Kysucké múzeum s Historickou úvratňovou lesnou železnicou (HLÚŽ) vo Vychylovke v regióne severného Slovenska.

Starším dopravcom z týchto dvoch je Kysucké múzeum, ktoré zabezpečuje prevádzku na niekdajšej Kysuckej lesnej železnici. Spolu so skanzenom Kysuckej dediny je jedným z najväčších turistických lákadiel v regióne, aj preto v roku 2012 prepravili takmer 42-tisíc návštevníkov v rozmedzí šiestich mesiacov od mája do októbra (zdroj: HLÚŽ).

Perspektívne rozvíjajúcim sa dopravcom je Oravská lesná železnica, ktorá nastolila trend zabezpečenia turistickej dopravy každý deň, čo jej v roku 2012 prinieslo viac ako 300 prevádzkových dní a takmer 25-tisíc cestujúcich. (Zdroj: OLŽ)

Trochu špecifickým dopravcom je Agrokomplex – výstavníctvo, š. p., ktorý vo svojom areáli Slovenského poľnohospodárskeho múzea v Nitre prevádzkuje, ale iba sporadicky, zaujímavú Nitriansku poľnú železnicu (NPŽ). Na škodu železničky, i samotných obyvateľov a návštevníkov Nitry, však táto premáva iba počas výstav Agrokomplex, Autosalón a v niektoré vybrané dni roka. Prevádzka nie je pravidelná, napriek tomu počas nej prevezie takmer 20-tisíc platiacich cestujúcich (zdroj NPŽ za rok 2012). NPŽ trpí absenciou pravidelnej premávky, hoci má pre ňu atraktívnu polohu, technické zabezpečenie i ekonomické predpoklady. Žiaľ v doteraz štátnom podniku za celé roky nenašla železnička dostatočnú podporu pre uskutočnenie pravidelnej prevádzky.

Na svoju príležitosť prepravovať cestujúcich a návštevníkov už roky čaká Považská lesná železnica (PLŽ), deponovaná v Skanzene Liptovskej dediny v Pribyline. Jej otvorenie by sa s najväčšou pravdepodobnosťou podobalo prevádzke železnice v Kysuckom skanzene, no vďaka celoročnej prevádzke a lepšej geografickej polohe – v zmysle návštevnosti regiónu Liptova – by počtom návštevníkov pravdepodobne prekonala všetky malé železničky na Slovensku.

V súčasnosti je ešte otáznou budúcnosť prepravy na turisticky zaujímavých tratiach úzkorozchodnej električky z Trenčianskej Teplej do Trenčianskych Teplíc a zubačky v Tisovci, kde by sa preprava mohla rozbehnúť už v roku 2014.

Veľký potenciál v sebe ukrývajú aj malí a neoficiálni „dopravcovia“, ktorí príležitostne vykonávajú atraktívnu historickú dopravu pod hlavičkou ŽSR na licenciu Muzeálno-dokumentačného centra (MDC ŽSR). Sú to rôzne občianske a záujmové združenia, venujúce sa záchrane a oprave historických železničných vozidiel. Tie pre svojich priaznivcov, ale i záujemcov a klientov pripravujú nostalgické jazdy buď na objednávku, alebo v rámci vlastnej prezentácie.

Najaktívnejšími spolkami a združeniami, ktoré zabezpečujú tento druh nostalgickej dopravy sú: Spolok výhrevne Vrútky, bratislavský Albatros klub, Klub historickej techniky Zvolen a Klub historických koľajových vozidiel z Košíc.

Je len otázkou času, kedy niektoré z týchto združení požiadajú o vlastnú licenciu na prepravu. Príliv a vznik ďalších malých dopravcov, jazdiacich po normálnych tratiach s historickými vozidlami, by znamenal určite prínos, nielen z pohľadu propagácie železničnej histórie, ale aj regiónov, kde by tieto vlaky jazdili.

Malí dopravcovia na dráhach by určite výrazne pomohli aj Košiciam. Už tretí rok sa o to snaží občianske združenie Detská železnica Košice a o čosi dlhšie už spomínaný Klub historických koľajových vozidiel.

Košice majú šťastie a výhodu v tom, že medzi najväčšie atrakcie mesta nesporne patrí Košická detská historická železnica. Jej dopravca atraktívnou ponukou a marketingom priťahuje turistov nielen zo Slovenska, ale aj z Maďarska, Poľska, Rakúska, Nemecka, Česka, Anglicka, Ukrajiny či Ruska.

### 3. OZ Detská železnica Košice

OZ Detská železnica Košice (OZ DŽK) je síce mladým, no dovoľm si povedať, že aj perspektívnym dopravcom vo svojom obore. Štafetu prevzal po štátnom dopravcovi ZSSK, a. s. a od roku 2012 detskú železnicu aj prevádzkuje za podpory Mesta Košice, Dopravného podniku mesta Košice a významných sponzorov ako: VSE, a. s., KIMEX, a. s., T-Systems Slovakia, VVS, ZSSK, a. s. a mnohých ďalších.

Ako novému dopravcovi sa nám za krátky čas podarilo nielen zastaviť prepád a pokles počtu cestujúcich, ale sme ho dokonca zvýšili o takmer 60% v porovnaní s rokom 2011 a takmer o 90% v porovnaní s rokom 2010. V praxi to znamená, že v minulom roku sa na detskej železnici previezlo takmer 35-tisíc cestujúcich. V minulom roku sa nám v rámci niektorých projektov podarilo pre verejnosť pripraviť viac ako 40 kultúrnych a spoločenských podujatí, čím sme sa dôveryhodne prihlásili k myšlienke vybudovať zo železničky nový kultúrny bod mesta. Zrenovali sme vozový park, obnovili činnosť mladých železničiarov a rozbehli prácu s komunitou dobrovoľníkov. Všetky tieto aktivity sa podpísali pod to, že detská železnica prestáva byť lokálnou atrakciou a stáva sa cieľom návštevníkov z celého východu republiky a iných regiónov Slovenska či zahraničia.

Košická detská historická železnica priťahuje čoraz viac návštevníkov, ktorí sa do druhého najväčšieho mesta Slovenska často krát vydajú práve s cieľom navštíviť železničku. Po

absolvovaní jazdy sa vyberajú ďalej do mesta, najmä do ZOO, Botanickej záhrady, múzeí, galérií a historického centra s cieľom okúsiť atmosféru mesta kultúry a vynikajúcej gastronómie.

V roku 2013 vzájomnou propagáciou lákame prostredníctvom železničky aj návštevníkov do Európskeho hlavného mesta kultúry.

Košická detská historická železnička takto podporuje rozvoj cestovného ruchu, ale je alternatívou aj pre samotných Košičanov, ktorí vyhľadávajú aktívne možnosti na trávenie voľného času s deťmi a rodinami v lesoparku, či pri záchrane kultúrneho a technického dedičstva, ktoré železnička nesporne reprezentuje.

Pozoruhodná je tiež (a do budúca treba s jej potenciálom rátať), činnosť košického Klubu historických koľajových vozidiel, ktorý už piaty rok organizuje a zabezpečuje jazdy po tzv. zabudnutých tratiach východného Slovenska, teda tam, kde bola zastavená osobná preprava. Svojimi aktivitami sa snaží nielen upozorňovať na ich existenciu, atraktívnu polohu či turistický potenciál, ale ekologickou a hromadnou dopravou aj sprístupňuje návštevníkom prístupné a zaujímavé lokality Košického a Prešovského kraja. Zatiaľ sa tieto jazdy konajú za významného príspevku dobrovoľníkov, nadšencov, sponzorov, ale aj Košického samosprávneho kraja a ŽSR. Nostalgické jazdy preto zatiaľ nesú charakter príležitostných jász, no v KHKV sme pripravení pri spoločenskej objednávke a zaistení potrebných financií, postarať sa o obsluhu daného územia a sprístupniť ho pre turistov v rámci pravidelnej sezónnej dopravy.

Perspektívna, najmä z hľadiska tesného susedstva s Košicami, je trať Košice - Moldava n. Bodvou – Jasov – Medzev. Atraktívny kút Slovenska, malebná príroda, dostatok prírodných a historických atrakcií v samotnej Moldave, no najmä v Jasove (jaskyňa, hradný vrch, starobyľý kláštor, rybníky, stravovacie a skromnejšie ubytovacie zariadenia) a Medzeve (funkčný hámor, múzeum kinematografie, Šugovská dolina, kúpalisko, starobyľý kostol a neopakovateľná miestna kultúra), čakajú po rokoch opäť na svoje objavenie.

Na východe Slovenska sú aj ďalšie perspektívne trate pre tento účel. Trochu vzdialenou, no nesporne atraktívnu je lokálka zo Spišských Vlachov do Spišského Podhradia, teda pod jedným z najnavštevovanejších slovenských hradov.

Za úvahu stojí ešte obnovenie sezónnej prevádzky v úseku Košice - Rožňava – Betliar – príp. Dobšiná alebo aj Plešivec – Štítnik (Slavošovce) a Plešivec – Muráň.

#### **4. Budúcnosť dopravy v meste Košice**

Budúcnosť dopravy v meste Košice a Košickom kraji môžu teda v konečnom dôsledku pozitívne podporiť aj malí dopravcovia a to najmä podporou turizmu a prílivom financií do regiónu, či do dopravy samotnej. Príkladov je napokon mnoho aj v našom teritóriu. Historicky prejavili privátne železnice a teda aj malí dopravcovia, svoju životaschopnosť už v minulom storočí. Nielen budovaním, ale rozvojom a samotnou prevádzkou. Veď napríklad už v roku 1908 založili spoločnosť Smokoveckej miestnej elektrickej železnice (Tátrafüredi helyi érdékü villamos vasút, r. t.) so sídlom v Budapešti (zdroj: Dejiny železníc na Slovensku).

Podobne to bolo pri založení akciovej spoločnosti s názvom Miestna úzkorozchodná elektrická železnica Trenčianska Teplá - Trenčianske Teplice.

Aj dnes, súkromný dopravca tatranských lanoviek, rozširuje a skvalitňuje prepravné kapacity.

Kľúčovou investíciou spoločnosti Tatry mountain resorts bude napríklad už v tomto roku 2013 výmena lanovky Štart – Skalnaté pleso v stredu Tatranská Lomnica.

Pre malých dopravcov je kľúčovým východiskom atraktívna poloha, služby, celková ponuka, ale aj spolupráca so samosprávou, klastrami cestovného ruchu, podnikateľmi, aktívna účasť na rozvojových projektoch a informačná i dopravná dostupnosť.

Malých dopravcov miestna či regionálna samospráva potrebuje. Úspešná kooperácia totiž v konečnom dôsledku prináša regiónu značný stupeň popularity a pri zabezpečení dostatočnej úrovne ďalšej infraštruktúry a podnikateľského zázemia, aj toľko očakávaný a požadovaný rozvoj turizmu s pozitívnym dosahom na zamestnanosť, životnú úroveň a rozvoj služieb.

## 5. Záver

Perspektívna, najmä z hľadiska tesného susedstva s Košicami, je trať Košice - Moldava n. Bodvou – Jasov – Medzev. Atraktívny kút Slovenska, malebná príroda, dostatok prírodných a historických atrakcií v samotnej Moldave, no najmä v Jasove (jaskyňa, hradný vrch, starobylý kláštor, rybníky, stravovacie a skromnejšie ubytovacie zariadenia) a Medzeve (funkčný hámor, múzeum kinematografie, Šugovská dolina, kúpalisko, starobylý kostol a neopakovateľná miestna kultúra), čakajú po rokoch opäť na svoje objavenie.

## Informácie o autorovi

Lubomír Lehotský, Mgr. Autor je publicista a riaditeľ Košickej detskej historickej železnice, tiež podpredseda Klubu historických koľajových vozidiel. Ako zástupca dvoch malých dopravcov v Košiciach verím, že samotná železničná doprava a jej rekreačná forma sa v budúcnosti stane opäť atraktívnou voľbou pre cestujúcu verejnosť. Malí dopravcovia tak okrem priameho podielu na rozvoji turizmu, prispievajú aj k šíreniu pozitívneho obrazu o kvalitnej doprave a infraštruktúre. To je ďalší jedinečný priestor malých železničných dopravcov na ceste k vybudovaniu atraktívnejšej dopravy v Košiciach a Košickom kraji.





## Prírodný zeolit ako prísada do asfaltových zmesí Natural zeolite as an additive to asphalt mixtures

MARIÁN DUBRAVSKÝ, JÁN MANDULA

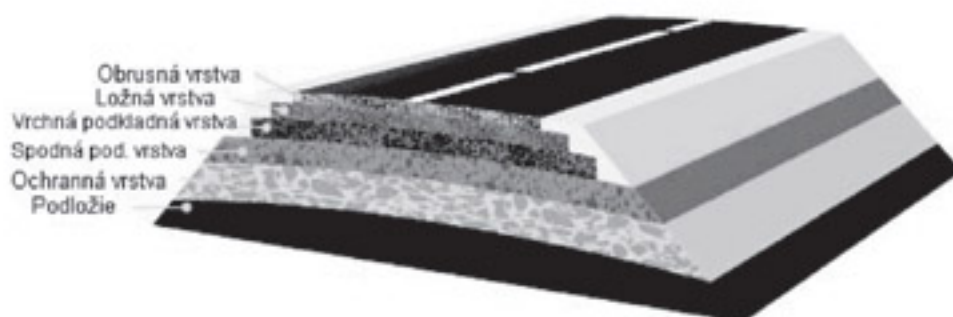
### Abstract

*One of the causes of pollution associated with the construction of transportation infrastructures is the emission of greenhouse gases into the atmosphere. Reduction of aerosols and odour from bitumen and other products, as well as the reduction of carbon dioxide emissions into the atmosphere, are the main reasons for protecting the environment. The best choice for compliance with this requirement is to reduce the temperature of the asphalt in the production, transport and paving. Technology of warm mix asphalt with the addition of zeolite to produce asphalt mixture at temperatures of 20 - 40 ° C lower in comparison with conventional mixtures. In recent years, there are several technologies to reduce production temperature asphalt mixtures. The aim is to reduce the viscosity of bitumen, which in turn improves the workability of the mixture, produces less emission and generally creates better working conditions. The method of reduction in production temperature asphalt mixture using natural zeolite is even more interesting, because Slovakia has one of the most important quarries of this natural material in Nižný Hrabovec.*

**Keywords:** natural zeolite, warm mix asphalt, reduction of temperature.

### 1 Úvod

Asfaltové zmesi sú zmesi kameniva, spojiva a fileru, ktoré sa používajú pre výstavbu a údržbu všetkých druhov komunikácií, parkovacích plôch, letísk, ale aj športových areálov. Kamenivo používané pre asfaltové zmesi môže byť drvený kameň, piesok, štrk alebo troska. Najdôležitejšou časťou zmesi je spojivo, najčastejšie asfalt, ktorý stmeluje všetky komponenty zmesi, a zabezpečuje jej súdržnosť. Konštrukcia vozovky sa skladá z vrstiev, ktoré medzi sebou vzájomne pôsobia, a tým prenášajú dopravné zaťaženie do podlažia (viď. Obrázok 1).



Obrázok 1 Konštrukcia vozovky

Typická konštrukcia vozovky je viacvrstvová, zložená zo stmelených a nestmelených vrstiev. Asfaltové zmesi sa môžu používať do krytových vrstiev (obrusná a ložná vrstva), a do podkladných vrstiev. Z toho je zrejmé, že konštrukčné vrstvy na báze asfaltu môžu tvoriť polovicu z celkovej konštrukcie vozovky. Bežná výroba asfaltovej zmesi je založená na horúcom miešaní jednotlivých zložiek (140 – 180 °C), čo je z ekonomického a hlavne environmentálneho hľadiska nešetrné.

## 2 Nízkotepelné asfaltové zmesi

Technológia nízkotepelných asfaltových zmesí (WMA – angl. Warm Mix Asphalt) je vo svete známa od 90 tých rokov minulého storočia. Existuje viacero výrobných technológií, ktoré dovoľujú zníženie výrobnéj teploty o 20 – 30 %. Takéto zníženie teplôt vedie k zníženiu energetickej náročnosti pri výrobe, zníženiu emisie oxidu uhličitého, výparov a zápachu do atmosféry a v konečnom dôsledku sa zlepšia aj pracovné podmienky obsluhy finišera (viď Obrázok 2).



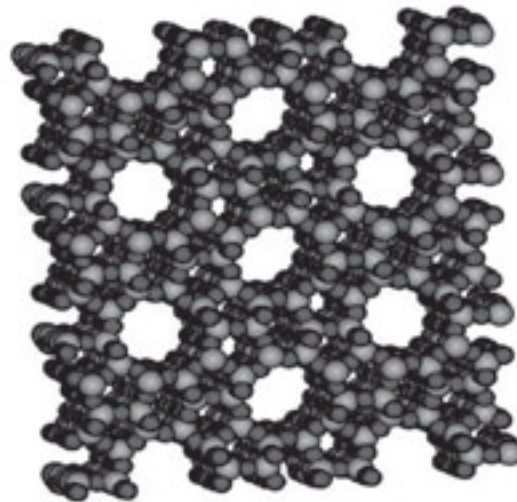
Obrázok 2 Pokládka horúcej (v ľavo) a nízkotepelnej (v pravo) asfaltovej zmesi

Technológia pridávania zeolitu do asfaltových zmesí patrí medzi technológie založené na báze vody. Zvláštna štruktúra zeolitu dovoľuje umiestnenie kryštalickej vody v dutinkách molekúl. Pridaním zeolitu do horúcej zmesi pri súčasnom vstrekaní spojiva sa uvoľňuje vodná para. To vedie k riadenému napeňovaniu, čím dochádza k zväčšeniu objemu spojiva. Drobné bublinky vodnej pary tvoria mikropóry, ktoré ovplyvňujú jemnosť zmesi. Preto sa môže asfaltová zmes zahustiť tak, ako by to za normálnych okolností bolo možné iba pri vysokej teplote.

## 3 Prírodný zeolit

Zeolit je kryštalický hydratovaný alumosilikát alkalických kovov a kovov alkalických zemin. Jedinečnosť zeolitu spočíva v tom, že priestorové usporiadanie atómov vytvára kanáliky a dutiny konštantných rozmerov (viď. obrázok 2). V týchto kanálikoch sa môžu zachytávať látky tuhého, kvapalného a plynného skupenstva. Takto sa vytvára charakteristická priestorová konštrukcia so

značným výskytom dutín, pospájaných do kanálikov, v ktorých sú uložené katióny kovov, alebo molekuly vody. Celkový objem týchto dutých priestorov je 24 - 32 %.



Obrázok 3 Priestorová štruktúra zeolitu

Rozsiahle možnosti využitia zeolitov vyplývajú predovšetkým z týchto špecifických fyzikálno-mechanických vlastností:

- vysoká iónová výmena a selektivita,
- reverzibilná hydratácia a dehydratácia,
- vysoká schopnosť sorpcie plynov,
- vysoká termostabilita,
- odolnosť voči agresívnym médiám [1].

Pre experimentálne meranie sa použil prírodný zeolit z lokality Nižný Hrabovec. Produkt firmy Zeocem a.s. s označením ZeoCem 200 má nasledovné chemické zloženie (vid'. Tabuľka 1). Vlhkosť pridávaného zeolitu bola 6,3 %.

Tabuľka 1 Chemické zloženie prírodného zeolitu

Oxid	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
Množstvo (%)	66,97	10,61	0,24	1,72	0,03	2,90	0,73	2,96	0,68

#### 4 Návrh a analýza zmesi

Experiment spočíval v návrhu nízkoteplotnej asfaltovej zmesi pre obrusnú a ložnú vrstvu konštrukcie vozovky. Pre každú zmes sa navrhli iné receptúry, podľa požiadaviek európskych noriem. Pre obrusnú vrstvu sa navrhol asfaltový betón s označením AC 11 O. Pre ložnú vrstvu zase asfaltový betón s označením AC 16 L. Referenčné asfaltové zmesi boli vyrábané klasickou horúcou metódou, s teplotou zhutnenia 150°C [4]. Nízkoteplotné asfaltové zmesi (označenie

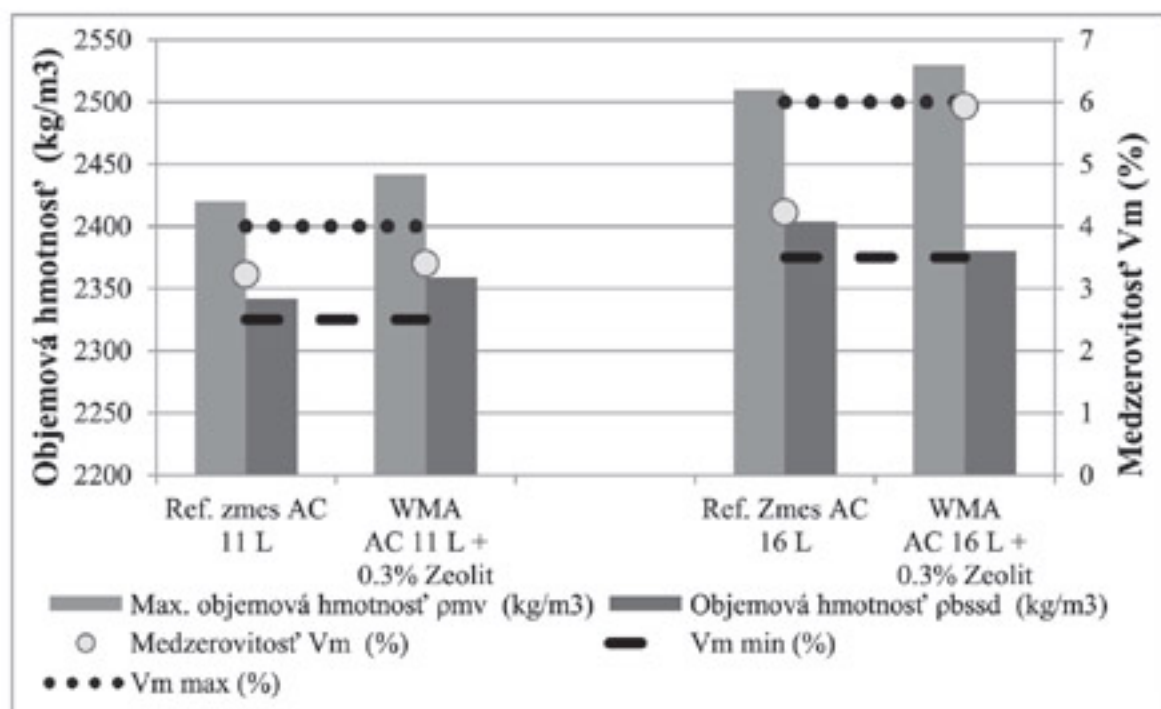
WMA), s prídavkom prírodného zeolitu, boli zhutnené pri teplote 130 °C. V tabuľke 2 sú uvedené označenia a percentuálne zloženie jednotlivých zložiek asfaltových zmesí.

Tabuľka 2 Zloženie asfaltových zmesí

Zmes/Označenie	Kamenivo (fr. – frakcia)			Filer	Prísada	Asfaltové Spojivo
	Hradová	Hradová	Hradová			
Typ	Hradová	Hradová	Hradová	Hosťovce	ZeoCem 200	MOL
Označenie	fr. 8/11	fr. 4/8	fr. 0/4	VJM	Zeolit	50/70
Quantity (%) Ref. zmes AC 11 O	19.0	21.0	52.0	7.0	0	6.0
Quantity (%) WMA AC 11 O	19.0	21.0	52.0	6.7	0.3	6.0
Quantity (%) Ref. zmes AC 16 L	34.5	19.0	37.3	4.7	0	4.5
Quantity (%) WMA AC 16 L	34.5	19.0	37.3	4.4	0.3	4.5

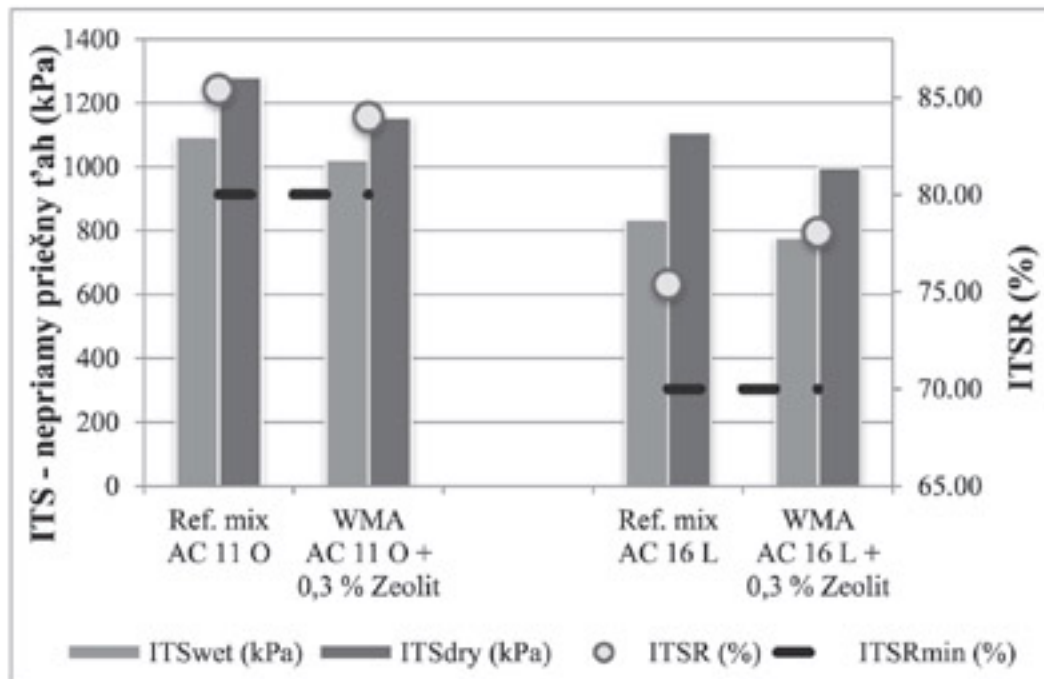
## 5 Vyjadrenie výsledkov laboratórnych meraní

Na základe výsledkov laboratórnych meraní, a posúdení podľa požiadaviek katalógových listov (I/1 a I/2 [5]), môžeme konštatovať, že obe nízko-teplotné asfaltové zmesi spĺňajú požiadavky pre medzerovitosť (viď. Obrázok 4) a objemové hmotnosti sú porovnateľné s referenčnou zmesou (odchýlka  $\pm 1,5\%$ ).



Obrázok 4 Objemové hmotnosti a medzerovitosť asfaltových zmesí

Druhou meranou fyzikálno-mechanickou vlastnosťou bola skúška asfaltových skúšobných telies na vodu. Z výsledkov meraní je zreteľné, že pevnosť skúšaných vzoriek sa nepatrne zmenšila, ale výsledná citlivosť na vodu je vyššia ako požadovaná hodnota (viď. Obrázok 5).



Obrázok 5 Citlivosť asfaltových zmesí na vodu

## 6 Záver

Nízkotepelné asfaltové zmesi sú možnosťou pre asfaltový priemysel na zlepšenie vlastností ich produktov, pracovného prostredia a efektívnosti výstavby. Výsledky meraní poukazujú, že mechanické vlastnosti WMA zmesí sú porovnateľné s bežnými asfaltovými zmesami. To všetko je možné vďaka lepšej spracovateľnosti, a preto je možné lepšie zhutnenie pri nižších teplotách. Všetky tieto faktory vedú k výhodám v rôznych aspektoch. Zníženie energetickej náročnosti pri výrobe zmesí (úspora až 23 %), zníženie environmentálnej záťaže pri výrobe a pokládke zmesí, zlepšenie zhutnenia a lepšie pracovné podmienky.

## POĎAKOVANIE

Výskum bol realizovaný v rámci projektu NFP 26220220051 „Vývoj progresívnych technológií využitia vybraných odpadov v cestnom staviteľstve“ podporovaného zo štrukturálnych fondov Európskej únie.

Príspevok vznikol v rámci Centra spolupráce, podporovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SUSPP-0013-09 a podnikateľskými subjektmi Inžinierske stavby a EUROVIA SK.

## Referencie

- [1] DUBRAVSKÝ, M., MANDULA, J.: Nízokoteplotné asfaltové zmesi na báze prírodného zeolitu - Pozemné komunikácie a dráhy. Roč. 7, č. 2 (2011), s. 21-30. - ISSN 1336-7501.
- [2] RUBIO M. C., MARTÍNEZ G., BAENA L., MORENO F.: Warm mix asphalt: an overview. Journal of Cleaner Production Volume 24, March 2012, pp. 76–84.
- [3] <http://www.zeocem.com/sk/>
- [4] TKP časť 6 Hutnené asfaltové zmesi, Technicko-kvalitatívne podmienky, 2010.
- [5] KLAZ 1/2010, Katalógové listy asfaltových zmesí, 2010.
- [6] DUBRAVSKÝ, M., MANDULA, J.: Warm mix asphalt based on natural zeolite. In: Young Scientist 2012: 4th PhD. Student Conference of Civil Engineering and Architecture: Košice, Slovakia, May 22-25, 2012. Košice: TU, 2012, 1-7. ISBN 978-80-553-0904-0.
- [7] DUBRAVSKÝ, M., MANDULA, J.: Objemové hmotnosti nízokoteplotných asfaltových zmesí na báze zeolitu. In: Vedecko-výskumná činnosť ÚIS: Prezentácia vedeckých výsledkov projektov ÚIS za rok 2011: Herľany, 6.-7. december 2011. - Košice : TU, SvF, 2011 S. 29-32. - ISBN 978-80-553-0821-0.

## Informácia o autorovi

*Ing. Marián Dubravský*

- Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, Vyskoškolská 4, 042 00 Košice, +42155 602 4178, marian.dubravsky@tuke.sk,
- doktorand na katedre geotechniky a dopravného staviteľstva.

*doc. Ing. Ján Mandula, PhD.*

- Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, Vyskoškolská 4, 042 00 Košice, +42155 602 4193, jan.mandula@tuke.sk,
- zástupca riaditeľa ústavu inžinierskeho staviteľstva,
- vedúci katedry geotechniky a dopravného staviteľstva.

## Možnosť využitia R-materiálu pri dočasných opravách komunikácií The possibility of using reclaimed asphalt for temporary repairs Communications

PETER OROLIN

### Abstract

*Recent years have produced not only unfavourable winter, but also spring weather conditions for communications. Under such conditions, the formation and evolution of defects on asphalt roads proliferate. Potholes are often formed during the winter months and their size and depth not only threaten the flow of traffic but also road safety. One possible temporary solution is to use a recycled asphalt mixture (R-material) which as a temporary solution is both economically and environmentally advantageous. This especially includes sections that create traffic disturbances due to extensive repair plans. For these purposes R-material can be prepared without modification or with modifications that improve its properties.*

**Keywords:** R-materiál, medzerovitost', zeolit

### 1 Úvod

Tak ako v každom odvetví ľudskej činnosti, tak aj v stavebníctve dochádza ovplyvňovaniu životného prostredia. A to buď pozitívne, tvorbou nových stavieb a úpravou narušených a poškodených častí alebo negatívne a to hlavne tvorbou hmotného odpadu a iných nepriaznivých účinkov pri realizácii stavieb,

Cestné stavitel'stvo ako také zahŕňa obrovský objem prác, pri ktorých sa používa aj veľké množstvo materiálu. Pri opravách a rekonštrukciách ciest vzniká značné množstvo výziskového materiálu. Tento materiál je potrebné upraviť tak, aby bol vhodný na opätovné použitie, vytvoriť z neho tzv. R-material.

Použitím tohto R-materiálu sa nielen zamedzí jeho skladovaniu, čo ma veľký ekologický vplyv, ale zároveň zabudovaním do nových konštrukcií sa stáva ekonomicky výhodným zdrojovým materiálom. Preto je potrebné v čo najväčšej miere využívať tento materiál, a to nielen v nových konštrukciách, ale aj pri výstavbe chodníkov, parkovísk. Jedným z možných využití je aj výroba asfaltových zmesí určená na dočasné opravy.

V tomto príspevku poukážeme na ekonomickú výhodnosť použitia takýchto zmesí.

### 2 Zmesí a ich sledované vlastností

Pri práci sme sa zamerali na zistenie vlastností a ceny asfaltových zmesí na báze R-materiálu. V prvej časti výskumu porovnáme mechanické vlastnosti vybraných asfaltových zmesí a v druhej časti ich zhodnotíme z hľadiska ekonomického.

### 2.1 Výroba asfaltových zmesí

Ako je spomenuté v úvode asfaltovú zmes je možné vyrobiť z nových materiálov ale aj s R-materiálom, kde tento slúži ako určitá podielová výplň spravidla 20-30%. V práci sa pokúsime vyrobiť zmesi s približne 100 % R-materiálu. Hlavnú zložku zmesí z nižším obsahom R-materiálu tvoria nové materiály a to kamenivo a spojivo a R-materiál sa dopĺňa ako menej kvalitná zložka. Tieto zmesi sú vyrábané pre náročnejšie vrstvy kde je požiadavka na kvalitu zmesi vysoká (napr. pre obrusné vrstvy, alebo vrstvy krytu komunikácií s vyššou triedou dopravného zaťaženia). Hlavnú zložku zmesí s vysokým obsahom R-materiálu tvorí R-materiál, ktorého vlastnosti vylepšujeme prísadami alebo dodaním malého množstva nových materiálov ako kamenivo a spojivo. Pre potreby práce bolo vyrobených 5 asfaltových zmesí, jedna ako referenčná zmes s použitím výhradne nového kameniva a spojiva a štyri zmesi na báze R-materiálu. Na výrobu zmesí na báze R-materiálu sme použili rôzne prísady ktorých obsah je popísaný v **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**

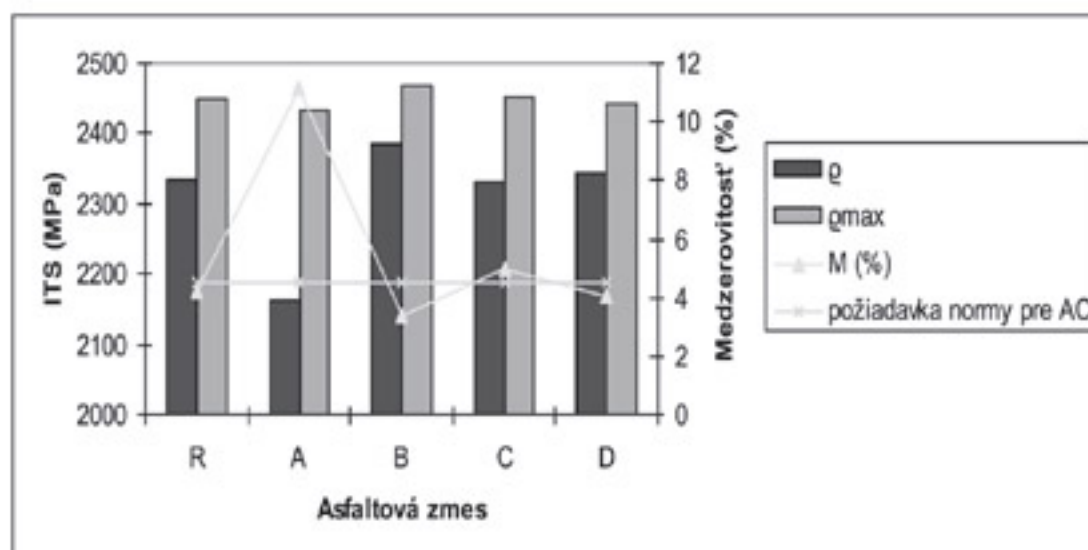
Tab. 1 Súhrn vyrábaných zmesí.

Zmes	Množstvo R-materiálu (%)	Pridaný materiál	Podiel prísady (%)
R	0	Kamenivo Spojivo A50/70	94 6
A	100	-	-
B	99,7	Zeolit	0,3
C	99,2	Zeolit Gumový granulát	0,3 0,5
D	99,8	Spojivo A50/70	0,2

### 2.2 Medzerovitosť zmesí

Medzerovitosť asfaltovej zmesi je objem medzier v skúšobnom telese vyjadrený v % celkového objemu skúšobného telesa.





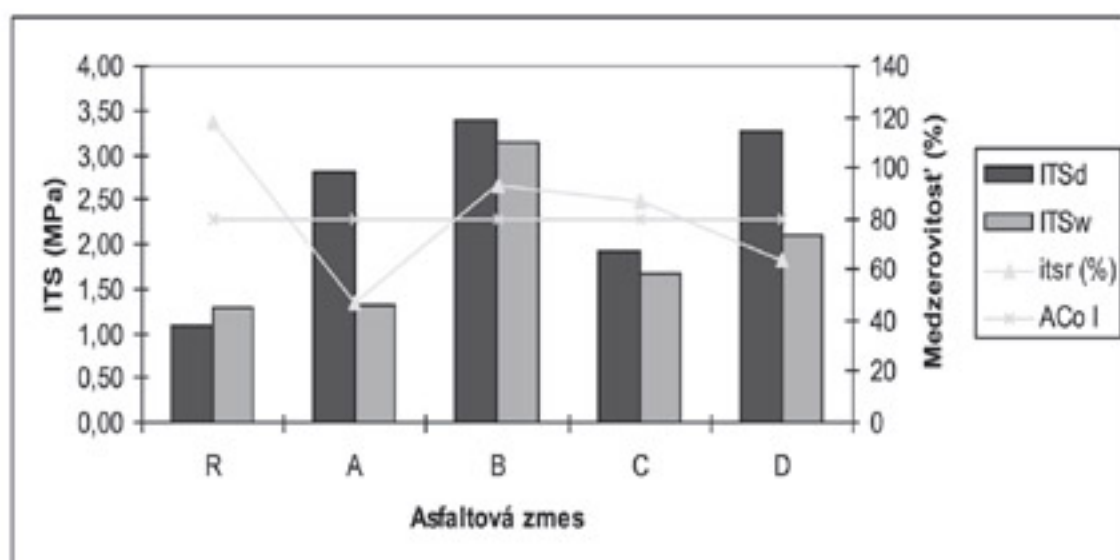
Obr. 1 Medzerovitosti asfaltových zmesí

Z grafu je možné vyčítať že zmes A ma nízku objemovú hmotnosť čo sa prejavilo zvýšením medzerovitosti až na vyše 11%. Pri ostatných zmesiach je medzerovitosť pod alebo tesne nad maximom povoleným normou.

### 2.3 Pevnosť v nepriamom ťahu (ITS) a citlivosť na vodu (ITSR)

Pevnosť v nepriamom ťahu je medzné normálové napätie skúšobného telesa pri jeho porušení v priečnom smere. Pri skúške je teleso namáhané tlakom kolmým na os jeho rotácie. Tým sa v telese vyvolá ťahové napätie kolmé na smer pôsobenia tlaku a pri dosiahnutí medznej hodnoty sa teleso poruší v rovine prebiehajúcej jeho osou rotácie v mieste dotyku tlačných líšt skúšobného lisu. Pevnosť v nepriamom ťahu „ITS“ (MPa) – najväčšie napätie pôsobiace v skúšobnom telese pri jeho porušení priečnym roztrhnutím.

Skúška citlivosti na vodu (ITSR) je pomer pevnosti v nepriamom ťahu vzorky vystavenej účinkom vody a vzorky bez vystavenia účinkom vody.



Obr. 2 ITS a ITSR pre jednotlivé zmesi

Z grafu je zrejmé že podľa normy je pre ACo vyhovujúca len zmes B a D preto sa v ekonomickom porovnaní zameriame len na výrobu novej asfaltovej zmesi a na výrobu zmesí B a D.

#### 2.4 Cenové zhodnotenie materiálu na výrobu asfaltových zmesí

Ako posúdenie z ekonomického hľadiska sme si vybrali cenu vstupných materiálov na výrobu jednotlivých asfaltových zmesí. Ceny výroby, prevozu a pokládky sme považovali za rovnaké pre všetky zmesi. Z dostupných internetových stránok firiem sme sa dostali k informáciám o cenách materiálov používaných na výrobu asfaltových zmesí.

Ceny vstupných materiálov boli nasledovné:

R-materiál – certifikovaný 0-16 mm 140Kč/t

- 6,6 €/t s DPH

Recyklační středisko Šternberk\*

Zeolit - cca 200 €/t s DPH,

Zeocem, Nižný Hrabovec

Gumový granulát 0-2 mm - 199,2 €/t s DPH

V.O.D.S, Kechnec

Spojivo A50/70 - 573 €/t s DPH

Slovasfalt

Kamenivo 8-11 - 24 €/t s DPH

Hradová

Kamenivo 4-8 - 17,76 €/t s DPH

Hradová

Kamenivo 0-4 - 9,60 €/t s DPH

Hradová

Vápenec jemne mletý - 30,36 €/t s DPH

Varín

\* - prerátané z CZK kvôli nedostupnosti ceny R-materiálu v okolí.

**ACp-16**

Cena materiálov na výrobu asfaltovej zmesi ACo 16 – I sú v **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**

Tab. 2 Cennik materiálov pre ACo

zmes R	cena	množstvo	cena
	eur/ tona	t	eur
kamenivo 8-11	24.00	0.20	4.80
kamenivo 4-8	17.76	0.20	3.51
kamenivo 0-4	9.60	0.50	4.78
spojivo A50/70	573.00	0.04	24.07
vapencová múčka	30.36	0.07	2.00
	spolu	1.00	39.15

Cena vstupných materiálov novej asfaltovej zmesi s 4.2 % spojiva je 30,36 €/t .

**Zmes B**

Pri použití zmesi B by náklady na materiály na výrobu 1 tony boli nasledovné.

Tab. 3 Cennik materiálov pre 1t zmesi B

zmes B	cena	množstvo	cena
	eur/ tona	t	eur
R-materiál	6.6	0.997	6.58
Zeolit	200	0.003	0.60
Gumový granulát	199.2	0	0.00
spojivo A50/70	573	0	0.00
	spolu	1	7.18

Náklady na vstupné materiály na výrobu 1t zmesi B sú 7,18 €/t .

**Zmes D**

Náklady na výrobu 1 tony zmesi D sú uvedené v **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**

Tab. 4 Cennik materiálov pre 1t zmesi D

zmes D	cena	množstvo	cena
	eur/ tona	t	eur
R-materiál	6.6	0.998	6.59
Zeolit	200	0	0.00
Gumový granulát	199.2	0	0.00
spojivo A50/70	573	0.002	1.15

spolu	1	7.73
-------	---	------

### 3 Záver

Záverom je možné povedať, že využitím R-materiálu vieme dosiahnuť porovnateľné vlastnosti týchto zmesí s novými zmesami, ale nepomerne nižšie náklady na vstupné materiály. Z výsledkov je zrejme, že na vstupných materiáloch je možné ušetriť až tri štvrtiny nákladov. Zmesi s R-materiálom však ešte nie sú odskúšané z hľadiska dlhodobých účinkov preto ich s istotou môžeme používať len na dočasné konštrukcie.

### PodĎakovanie

Výskum bol realizovaný v rámci projektu NFP 26220220051 „Vývoj progresívnych technológií zužitkovania vybraných odpadov v cestnom staviteľstve“ podporovaného zo štrukturálnych fondov Európskej únie a v rámci Centra spolupráce „Progresívne konštrukcie a technológie v dopravnom staviteľstve“, podporovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SUSPP-0013-09 a podnikateľskými subjektmi Inžinierske stavby a EUROVIA SK.

### Referencie

- [1] STN EN 12697-8: Asfaltové zmesi. Skúšobné metódy pre asfaltové zmesi spracúvané za horúca. Časť 8: Stanovenie medzerovitosti asfaltových zmesí
- [2] DUBRAVSKÝ, Marián - OROLIN, Peter - MANDULA, Ján Warm mix asphalt based on natural zeolite and r-material - 2012. - 1 elektronický optický disk (CD-ROM). In: 8th International Conference of PhD Students University of Miskolc,
- [3] OROLIN, Peter, Mixtures with R-material, zeolite and crushed rubber - 2012. In: Situácia v ekologicky zaťažených regionoch Slovenska a strednej Európy : 21. vedecké sympóziu s medzinárodnou účasťou : zborník : Hrádok, 25. - 26.október, 2012. - Košice : SAV, 2012 S. 140-143. - ISBN 978-80-970034-4-9

### Informácia o autorovi

Peter Orolin, Ing., UIS-Stavebná fakulta , TUKE, lektor, Výskum v oblasti R-materiálu., [peter.orolin@tuke.sk](mailto:peter.orolin@tuke.sk) , 0556024328

## **Koordinácia spojov autobusovej a železničnej osobnej dopravy ako predpoklad zavedenia funkčného integrovaného dopravného systému**

**The bus and rail passenger transport links coordination as a prerequisite for the introduction of operational integrated transport system**

LUMÍR PEČENÝ, VLADISLAV ZITRICKÝ, PAVOL MEŠKO

### **Abstract**

*Suburban transportation is provided mainly by bus, rail and private transport. In the last ten years the public transport characterized by a gradual reduction of transport performance, despite the fact that mobility requirements, related to a change in lifestyle contrary, increasing the population. This development is well known from other European countries. In the Slovak Republic (SR), this development is contingent opposing the action of the lack of support for public transport on the one hand and raising the living standard of the population on the other, which results in increased growth of the individual automobile*

**Keywords:** transport coordination, bus transportation, rail transportation,

### **1 Úvod**

Regionálna železničná osobná doprava je súčasťou verejnej osobnej dopravy. Verejná osobná doprava predstavuje dôležitý sociálno-ekonomický prvok prostredia, v ktorom pôsobí. Má charakter služby obyvateľstvu, ktorej hlavná úloha je uspokojovanie každodenných požiadaviek cestujúceho na prepravu do zamestnania, škôl, úradov. Na tejto úlohe sa v podmienkach Slovenska rozhodujúcou mierou podieľa prímestská autobusová a železničná doprava a mestská hromadná doprava.

Prímestská doprava je zabezpečovaná najmä prostredníctvom autobusovej dopravy, železničnej dopravy a individuálnej dopravy. V období posledných desiatich rokov je pre verejnú osobnú dopravu charakteristické postupné znižovanie prepravného výkonu napriek tomu, že požiadavky na mobilitu, súvisiace so zmenou životného štýlu obyvateľstva naopak narastajú. Takýto vývoj je všeobecne známy aj z iných európskych krajín. V Slovenskej republike (SR) je tento vývoj podmienený protichodným pôsobením nedostatočnej podpory verejnej dopravy na jednej strane a zvyšovaním životnej úrovne obyvateľstva na strane druhej, čo sa prejavuje zvýšeným nárastom individuálneho motorizmu. Tento nežiaduci trend je možné zmierniť podporou verejnej osobnej dopravy, orientovanou predovšetkým na optimálnu deľbu prepravného výkonu medzi jednotlivými druhmi verejnej osobnej dopravy v regióne.

### **2 Teoretické východiská riešenia koordinácie spojov verejnej osobnej dopravy**

Základným poslaním prímestskej dopravy je zaistiť prepravu z príľahlých prímestských oblastí do centier miest a späť a to kedykoľvek, čo možno najrýchlejšie a pritom s primeranou kvalitou prepravy. Podiel cestujúcich prímestskej prepravy tvorí 85 % z celkového počtu cestujúcich.

Prímestská doprava, ktorá obsluhuje spádové územia mestskej aglomerácie, má v našich podmienkach akčný rádius 40 – 60 km. No v najväčších svetových metropolách je to 100 – 130 km. Železničná doprava nachádza svoje uplatnenie predovšetkým v oblasti veľkých miest a priemyselných aglomerácií, kde riešenie hromadnej dopravy do zamestnania, škôl a príľahlých rekreačných oblastí koľajovou dopravou sa javí ako jediné možné riešenie a to práve v krajinách s najväčším rozvojom individuálneho motorizmu. Dopravné cesty tu nestačia svojou kapacitou a ich preplnenie spomaľuje pohyb vozidiel pod únosnú mieru. Zvládnutie prepravy najväčšieho počtu osôb nie je naopak pre železničnú dopravu osobitný technický problém. Už dnes sú dostupné dostatočne rýchle trakčné jednotky, elektrické i motorové. Konštrukcia vlakových súprav umožňuje rýchly nástup a výstup cestujúcich a pre daný účel poskytuje dostatok pohodlia. Stavba tratí s ohľadom na pomerne krátke prepravné vzdialenosti nevyžaduje špeciálnu konštrukciu pre vysoké rýchlosti. Veľké množstvo spojov v určitých denných hodinách vylučuje prakticky možnosť využitia dopravných ciest pre ostatnú prepravu. Koľajová prímestská doprava môže splniť svoje spoločenské poslanie len pri existencii vlastnej dopravnej cesty. Toto riešenie, ktoré rovnako kladie nároky na vybavenosť centrálnych osobných nástupíšť, je investične i prevádzkovo veľmi nákladná záležitosť. V našich podmienkach sa zatiaľ neorganizuje prímestská doprava na samostatnej dopravnej ceste (okrem TEŽ). Zmiešaná prevádzka, t. j. jazda všetkých druhov vlakov na našich železničných tratiach vrátane prímestských úsekov, je pre organizáciu jász prímestských vlakov menej vhodná. Kvalita prímestskej dopravy je teda zákonite nižšia i za cenu vyšších nárokov na organizáciu a riadenie vlakovkej dopravy spolu s vlakmi prímestskými.

V zahraničí problém prímestskej dopravy rieši systém rýchlodráh. Križovanie liniek je mimoúrovňové v spoločných križovatkových staniách. Trasy môžu byť v podzemných tuneloch, povrchové alebo na vyvýšených telesách – tzv. estakádach. Na týchto tratiach sú v prevádzke elektrické jednotky. V našich podmienkach sa organizácia prímestskej železničnej dopravy formou prímestských rýchlodráh, ako je tomu v zahraničí (S-Bahn), nevykonáva.

### 3 Požiadavky na prímestskú železničnú dopravu

Požiadavky na stabilné zariadenia s ohľadom na krátke prepravné vzdialenosti nevyžadujú špeciálne konštrukcie pre vysoké rýchlosti a špeciálnu údržbu. Medzi požiadavky na mobilné zariadenia patria: dostatočný počet dverí umožňujúci rýchly nástup a výstup, priestorovosť a veľké zrýchlenie. Ďalšie požiadavky cestujúcich sú:

- *Rýchlosť* – priemerná cesta zo zamestnania by nemala prekročiť 45 min, vrátane príchodov, odchodov a prestupov, cestovná rýchlosť by mala byť vyššia ako rýchlosť pri ceste automobilom.
- *Pravidelnosť* – cieľom pravidelnosti je, aby si cestujúci zapamätal cestovný poriadok. Dá sa to dosiahnuť taktovým cestovným poriadkom (5, 10, 15, 20, 30 min. intervaly). Veľkosť intervalov závisí od veľkosti prúdu cestujúcich.

- *Bezpečnosť a spoľahlivosť* – ako každá koľajová doprava, aj prímestská je relatívne nezávislá od počasia. Bezpečnosť je zabezpečená dobrou úrovňou staničného a traťového zabezpečovacieho zariadenia a stavbou skriň vozidiel.
- *Dostupnosť prepravy* – pod dostupnosťou prepravy rozumieme primeranú cenu za prepravu, spôsob vybavovania cestujúcich, zabezpečenie prístupových ciest.
- *Nadväznosť* – dôležitou požiadavkou je aj nadväznosť spojov prímestskej dopravy na spoje diaľkovej železničnej dopravy, diaľkovú autobusovú dopravu a tiež na mestskú hromadnú dopravu.

Nároky na prímestskú dopravu možno uspokojovať individuálnymi alebo hromadnými dopravnými prostriedkami. V prípade využitia individuálnej dopravy môže byť použitý osobný automobil, motocykel, bicykel alebo pešia doprava (chôdza). V cestnej hromadnej doprave môže byť využitý autobus, mikrobús alebo trolejbus, v koľajovej doprave môže byť využitá električka, metro, rýchlodráha alebo vlak.

#### 4 Koordinácia spojov verejnej osobnej dopravy

Základnou úlohou v rámci rozdelenia kompetencií v osobnej železničnej doprave je dosiahnuť stav, v ktorom by sa dopravná obsluha regiónu zabezpečovala z jednej úrovne, z perspektívy jedného subjektu, napríklad z úrovne samosprávneho kraja. To vytvorí predpoklady pre harmonizáciu prímestskej osobnej autobusovej a regionálnej (prímestskej) železničnej osobnej dopravy.

Základným cieľom koncepcie osobnej autobusovej a železničnej verejnej dopravy je vytvoriť podmienky pre zabezpečenie efektívnosti verejných služieb, ktoré sú financované z verejných zdrojov prostredníctvom stanovenia ich optimálneho rozsahu a efektívneho využitia týchto verejných zdrojov na ich zabezpečenie.

Tento cieľ je potrebné zabezpečiť nasledovným postupom:

- určenie primeranej úrovne zodpovednosti za verejné služby a prevod kompetencií v oblasti regionálnej železničnej dopravy na koordinujúci subjekt,
- objektivizácia nákladov na prevádzku v rámci jednotlivých druhov dopravy,
- sústredenie kompetencií pridelovania výkonov, tarifnej integrácie a transakcií pri výbere tržieb a prerozdelení tržieb
- optimalizácia a racionalizácia rozsahu objednávaných výkonov vo verejnom záujme,
- regulovaná súťaž ako nástroj na efektívne využitie verejných zdrojov.

V prvom rade je potrebné riešiť súčasný nedostatok v oblasti železničnej dopravy, kedy dopravná obsluha samosprávneho kraja sa zabezpečuje prostredníctvom štátu, pričom VÚC môže iba prerokovávať cestovný poriadok s prevádzkovateľom dráhy, ale schvaľuje ho štát. Tento stav keď dopravná obsluha regiónu sa zabezpečuje prostredníctvom dvoch rôznych správnych orgánov, nevytvára podmienky a predpoklady pre optimalizáciu a harmonizáciu verejnej osobnej dopravy a ani podmienky pre realizáciu integrovaných dopravných systémov na úrovni regiónov. Ďalším krokom je potreba optimalizovať rozsah požadovaných výkonov vo verejnom záujme. V tejto oblasti je nutné zosúladiť prepravné potreby obyvateľstva s dopravnou ponukou v trvalo-udržateľnom rámci. Konečným produktom optimalizácie je stanovenie potrebného objemu dopravných výkonov na zabezpečenie dopravnej obsluhy, ktorý bude základom pre vypracovanie zmluvy vo verejnom záujme (neskoršie pre verejné obstarávanie).

Na realizáciu tohto kroku je potrebné vytvoriť východiskový model prevádzkovania železničnej dopravy, ktorý bude vychádzať z definície regionálnej dopravy, ktorý má zabezpečovať mobilitu obyvateľstva v regiónoch a definície diaľkovej dopravy, ktorá má zabezpečovať výkonné spojenie v medziregionálnej doprave.

## 5 Záver

Koordinácia prímestskej osobnej železničnej a autobusovej dopravy je jednou z podmienok integrácie verejnej osobnej dopravy, čím by zároveň došlo k zníženiu variabilných nákladov na osobnú dopravu a zároveň by sa verejná osobná doprava stala podstatne atraktívnejšou pre zákazníkov z časového, aj ekonomického hľadiska, čo by v neposlednom rade malo vplyv aj na zvýšenie kvality poskytovaných služieb vo verejnej osobnej doprave.

Pri navrhovaní integrovaného dopravného systému je potrebné vychádzať z pohľadu cestujúceho a poskytnúť ponuku kvalitných prepravných príležitostí a až následne hľadať optimum technických a technologických možností. Verejnú dopravu je potrebné chápať ako službu občanom a až v druhom rade ako podnikanie, ktoré musí vykázať zisk.

## Referencie

- [1] GAŠPARÍK, J.; KENDRA, M.; MÁRTON, P.; ŠULKO, P.: *(Ne)riešenie koncepcie verejnej osobnej železničnej dopravy v Slovenskej republike*. In: *Železničná doprava a logistika*, roč. 7, č. 1 (2011), s. 67-72, Žilinská univerzita v Žiline 2011, ISSN 1336-7943
- [2] PEČENÝ, L.: *Návrh koordinácie železničnej a autobusovej dopravy v úseku Žilina - Čadca*. Diplomová práca, Žilinská univerzita v Žiline 2009
- [3] PEČENÝ, Z.: *Osobná doprava*, 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita 2000, ISBN 80-7100-532-0
- [4] [www.telecom.gov.sk/index/open\\_file.php?file=doprava/...vod...](http://www.telecom.gov.sk/index/open_file.php?file=doprava/...vod...)

*Príspevok je spracovaný v rámci riešenia grantovej úlohy VEGA 1/0188/13 „Prvky kvality integrovaného dopravného systému pri efektívnom poskytovaní verejnej služby v doprave v kontexte globalizácie“, ktorý je riešený na Fakulte prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline.*

## Informácia o autorovi

Ing. Lumír Pečený – doktorand v externej forme štúdia, venuje sa problematike kvality osobnej dopravy: Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovensko, [lumir.peceny@fpedas.uniza.sk](mailto:lumir.peceny@fpedas.uniza.sk)

Ing. Vladislav Zitrický, PhD. – vysokoškolský pedagóg, venuje sa problematike technológie dopravy, so zameraním na medzinárodnú prepravu: Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovensko, [vladislav.zitricky@fpedas.uniza.sk](mailto:vladislav.zitricky@fpedas.uniza.sk)

Ing. Pavol Meško, PhD. – vysokoškolský pedagóg, venuje sa problematike železničnej dopravnej prevádzky a železničnej geografie: Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovensko, [pavol.mesko@fpedas.uniza.sk](mailto:pavol.mesko@fpedas.uniza.sk)



## Predikcia hladín hluku pre miestne komunikácie v Košiciach

### Noise level prediction for the local communications in Košice

JURAJ SAD, JÁN MANDULA

#### Abstract

*The article deals with the influence of the traffic noise levels. Presented results are related to traffic characteristics and equivalent noise levels based on measurements taken in Košice on selected days. Measurements were made in the reference distance from the noise source. Based on the results of the measurements made in Košice was derived model for noise level prediction for local communications.*

**Keywords:** traffic, noise level, calculation model

#### 1 Úvod

Žijeme vo svete, kde sme každodenne vystavovaní nežiaducim vplyvom dnešnej doby. Nové technológie, populačný rast civilizácie a rozvoj dopravy prinášajú ľudstvu okrem pozitívnych prínosov aj mnohé negatívne vplyvy. Patria medzi ne aj negatívne účinky od dopravy z pozemných komunikácií na životné prostredie a zdravie obyvateľstva. Ak chceme ochrániť životné prostredie, potrebujeme poznať všetky zložky negatívnych vplyvov, dokázať ich kvantifikovať a na základe týchto poznatkov ich včas eliminovať. Jedným zo spomínaných škodlivých vplyvov je hluk.

Pri tvorbe hlukových máp a hlukových štúdií sa v Slovenskej republike používajú rôzne výpočtové modely, pomocou ktorých vieme stanoviť hladiny hluku či už na existujúcich, alebo budovaných komunikáciách aj vo výhľadovom období. EÚ nemá stanovenú jednotnú výpočtovú metodiku na zisťovanie hladín hluku od automobilovej dopravy. Členským krajinám necháva voľnosť pri výbere metodiky a dáva len odporúčanie použiť francúzsky výpočtový model NMPB. Väčšina krajín EÚ má vypracovaný vlastný model, alebo upravili francúzsky model pre podmienky svojej krajiny. Na Slovensku sa najčastejšie používajú výpočtové modely podľa Metodických pokynov pro výpočet hladín hluku z dopravy [1] a Novelý metodiky výpočtu hluku silniční dopravy [2].

#### 2 Definovanie problému

Procesy výpočtových modelov sú založené na výpočte hodnôt hladín hluku v referenčnej vzdialenosti 7,5 m od zdroja hluku. Tieto hladiny hluku sú ovplyvňované rôznymi parametrami. Jedným z parametrov, ktorý výrazne ovplyvňuje výsledné hladiny hluku je intenzita dopravy. Jej správne stanovenie má tak pre výpočet hluku rozhodujúci význam. Vzhľadom k tomu, že výpočtové modely používané na Slovensku sú staršieho dáta, je potrebné zaoberať sa

aktualizáciou a novelizáciou výpočtového modelu tak, aby zohľadňoval štádium vývoja a výskumu a splňal platné zákony a podmienky v oblasti hladín hluku z automobilovej dopravy pre jednotlivé obdobia dňa [3], [4].

### 2.1 Popis meracieho miesta

V predkladanom článku sú prezentované výsledky meraní dopravno-inžinierskych charakteristík, ktoré boli namerané súbežne s hladinami hluku zisťovanými v rámci celoštátneho sčítania dopravy z roku 2010 [5]. Sčítanie prebiehalo počas 10 sčítacích dní na zvolenom meracom úseku (Obrázok 1).



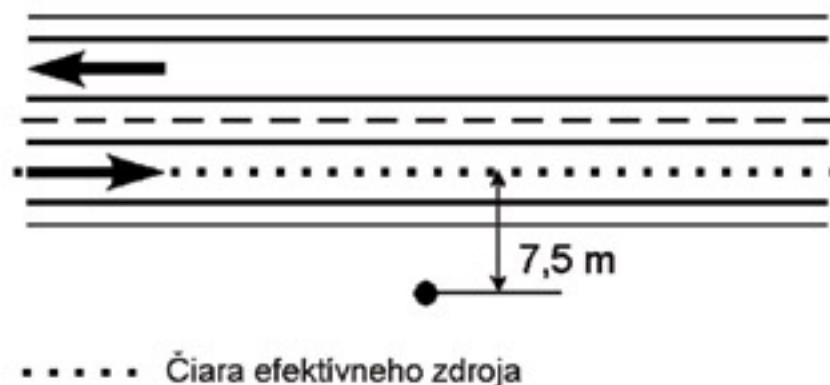
*Obrázok 1 Letecký pohľad na merací úsek*



*Obrázok 2 Merací úsek*

Zvolený merací úsek sa nachádza na ceste I/50 číslo úseku 00232. Jedná sa o štvorpruhovú komunikáciu I. triedy v intraviláne mesta Košice (Obrázok 2). Sčítanie prebiehalo kontinuálne po dobu 24 hodín od 00<sup>00</sup> do 24<sup>00</sup>. V 10 sčítacích dňoch boli zastúpené pracovné dni, dni pracovného pokoja, rekreačná a nerekrečná doprava. Čiastočné výsledky z týchto meraní boli prezentované v článku [6].

Merania akustických deskriptorov prebiehali v referenčnej vzdialenosti 7,5 m od osi najbližšieho jazdného pruhu komunikácie (Obrázok 3) a vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu. Akustické hladiny boli merané pomocou prístroja Bruel & Kjaer 2250. Tento hlukomer spĺňa požiadavky stanovené normou [7].



Obrázok 3 Referenčná vzdialenosť

Na hlukomery je nainštalovaný softvér na zisťovanie frekvenčnej analýzy hladín hluku. Pomocou tohto frekvenčného analyzátoru sme získali ekvivalentné hladiny hluku ( $L_{Aeq}$ ) vo frekvenčných pásmach od 12,5 – 20 000 Hz. Ekvivalentné hladiny hluku sú najčastejšie používanými hladinami hluku vo výpočtových modeloch. Okrem  $L_{Aeq}$  sme namerali aj ďalšie typy hladín hluku v týchto frekvenčných pásmach. Čiastočné výsledky z týchto meraní boli prezentované v článku [8].

Okrem merania hladín hluku v referenčnej vzdialenosti prebiehali aj merania týchto dopravno-inžinierskych parametrov:

- ✓ Intenzita dopravného prúdu,
- ✓ Skladba dopravného prúdu,
- ✓ Rýchlosť dopravného prúdu,
- ✓ Sklonové pomery komunikácie.

### 3 Výsledky meraní

V *Tabuľke 1* sú zobrazené priemerné intenzity dopravy v jednotlivých referenčných obdobiach dňa na zvolenom sčítacom úseku. Hodnoty predstavujú aritmetický priemer všetkých vozidiel pohybujúcich sa po komunikácii počas 10 sčítacích dní, zaokrúhlený na celé čísla smerom nahor. V *Tabuľke 2* sú zobrazené priemerné hodinové intenzity dopravy v jednotlivých referenčných obdobiach dňa na zvolenom sčítacom úseku. Tieto hodinové intenzity dopravy slúžia ako základné vstupné parametre vo výpočtových modeloch.

Tabuľka 1 Priemerné intenzity automobilovej dopravy v jednotlivých obdobiach dňa

Merací deň	Deň	Večer	Noc	Suma (voz/24h)
	(voz/12h)	(voz/4h)	(voz/8h)	
KE 1	22 030	2 816	2 512	27 358
KE 2	22 300	4 740	2 829	29 869
KE 3	25 398	5 574	2 848	33 820
KE 4	19 999	4 366	2 677	27 042
KE 5	24 271	6 028	3 126	33 425
KE 6	25 560	5 766	2 802	34 128
KE 7	24 118	4 405	2 622	31 145
KE 8	8 819	4 454	2 219	15 492
KE 9	10 962	4 094	2 417	17 473
KE 10	11 914	6 110	2 565	20 589

Tabuľka 2 Priemerné hodinové intenzity automobilovej dopravy v jednotlivých obdobiach dňa

Merací deň	Deň	Večer	Noc
	(voz/1h)	(voz/1h)	(voz/1h)
KE 1	1 836	704	314
KE 2	1 858	1 185	354
KE 3	2 117	1 394	356
KE 4	1 667	1 092	335
KE 5	2 023	1 507	391
KE 6	2 130	1 442	350
KE 7	2 010	1 101	328
KE 8	735	1 114	277
KE 9	914	1 024	302
KE 10	993	1 528	321

#### 4 Stanovenie modelu na výpočet hladín hluku

Analýzou výsledkov meraní nebolo možné stanoviť mieru príspevku jednotlivých sledovaných závislých fyzikálnych veličín na výsledné namerané hladiny hluku. Miera ich príspevku bola preto stanovená princípom viacparametrovej lineárnej regresnej analýzy. Týmto spôsobom boli identifikované a odvodené faktory do výpočtového modelu hladín hluku vyjadreného pomocou vzorca:

$${}^rL_{Aeq,1h} = 10 \cdot \log I_H^{0,921} \cdot \prod_{i=1}^n F_i \quad (1)$$

kde:

- ${}^rL_{Aeq,1h}$  – ekvivalentná hladina hluku v referenčnej vzdialenosti,
- $I_H$  – hodinová intenzita cestnej premávky v reze pozemnej komunikácie,
- $F_1$  – faktor rýchlosti a skladby dopravného prúdu,
- $F_2$  – faktor sklonu nivelety pozemnej komunikácie,

$F_3$  – faktor víkendovej dopravy,  
 $F_4$  – faktor povrchu krytu vozovky.

Počas meracích dní, kedy sa merali a zaznamenávali jednotlivé dopravno-inžinierske charakteristiky ovplyvňujúce hladiny hluku, prebehli aj merania hodinových ekvivalentných hladín hluku –  $L_{Aeq,1h}$ . Tieto reálne namerané ekvivalentné hladiny hluku boli merané za účelom porovnania s výpočtovými hladinami hluku stanovenými pomocou modelov používaných na Slovensku a stanoveného modelu. V *Tabuľke 3* je zobrazený aritmetický priemer rozdielov vypočítaných hladín hluku oproti reálne nameraným hodnotám ekvivalentných hladín hluku.

*Tabuľka 3 Rozdiel výpočtových hodnôt oproti reálne nameraným hodnotám*

	Metodické pokyny	Novela metodiky výpočtu	Model
Rozdiel (dB)	10,15	7,52	1,58

Najväčší rozdiel hladín hluku je v modeli Metodické pokyny. Je to spôsobené tým, že tento model je staršieho dáta. Druhý model je novšieho dáta ako Metodické pokyny. Aj napriek tomu je rozdiel hladín hluku veľký. Navrhnutý model má najnižší rozdiel vypočítaných a reálne nameraných hladín hluku.

Vysoký rozdiel hladín hluku pri prvých dvoch modeloch iba potvrdzuje nutnosť aktualizácie modelov na výpočet hladín hluku, používaných na Slovensku. Situácia v oblasti automobilovej dopravy sa neustále dynamicky vyvíja a je nutná pravidelná aktualizácia modelov na výpočet hladín hluku od automobilovej dopravy.

### 3 Záver

Rozdiely vypočítaných hladín hluku oproti reálne nameraným hladinám hluku sú pri jednotlivých modeloch rozdielne. Prínosom navrhnutého modelu je, že má malú hodnotu rozdielu hladín hluku. Ak vezmeme do úvahy, že už pri prekročení limitných hodnôt čo i len o 0,1 dB je potrebné realizovať opatrenia na zníženie hladín hluku, čo sa prejavuje hlavne na finančnej stránke, je rozdiel hladín hluku pomerne veľký. Preto je potrebné sa neustále touto problematikou zaoberať a výpočtové modeli novelizovať.

### PodĎakovanie

Výskum bol realizovaný v rámci projektu NFP 26220220051 „Vývoj progresívnych technológií zužitkovania vybraných odpadov v cestnom staviteľstve“ podporovaného zo štrukturálnych fondov Európskej únie.

Príspevok vznikol v rámci Centra spolupráce, podporovaného Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SUSPP-0013-09 a podnikateľskými subjektmi Inžinierske stavby a EUROVIA SK.

## Referencie

- [1] LIBERKO, M.: Hluk z dopravy. Metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy. VUVA, Brno, 1991.
- [2] KOZÁK, J., LIBERKO, M.: Novela metodiky výpočtu hluku silniční dopravy, Zpravodaj MŽP ČR (Číslo 3), Praha 1996.
- [3] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Zb. zo 16. augusta 2007 ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.
- [4] Vyhláška MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.
- [5] Celoštátne sčítanie dopravy na cestnej sieti. SSC Bratislava, 2010.
- [6] SAD, J., SALAIOVÁ, B., MANDULA, J.: Prepočtové koeficienty pre stanovenie hodinových intenzít. In: Seminár doktorandov 2011 Ústavu budov a prostredia: 3. ročník: zborník vedeckých prác: Košice, 09. - 10. február 2011. Košice: TU, SvF, 2011 s. 204-206. ISBN 978-80-553-0622-3.
- [7] STN IEC 61672-1: 2005 Elektroakustika. Zvukomery. Časť 1: Technické požiadavky.
- [8] SAD, Juraj – SALAIOVÁ, Brigita: Different types of the noise level from traffic. In: 8th International Conference of PhD Students University of Miskolc, Hungary: 6. - 10. August 2012, 1. elektronický optický disk (CD-ROM). Miskolc: University of Miskolc, 2012. ISBN 978-963-661-994-7.

## Informácie o autoroch

Ing. Juraj Sad

Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, ÚIS, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, Slovenská republika, juraj.sad@tuke.sk

doc. Ing. Ján Mandula, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, ÚIS, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, Slovenská republika, ján.mandula@tuke.sk

## Revitalizace přednádražního prostoru Svinov – II. etapa

**mmcité+ a.s.**

### Abstract

*One the most significant communication junctions of Ostrava – Svinov Bridges created in the 1970 for bridging of a railway track and Odra River did not meet requirements of a modern lifestyle almost at all. Therefore, in December 2012 large and long-term planned reconstruction of Revitalisation of Premises in the Vicinity of Svinov – Stage II reacting on alarming conditions of Svinov Bridges was completed only after a year and thus continued in a complex reconstruction of premises in the vicinity of the railway station taking place in stage I in the years 2003 – 2006 and the mmcité, a.s. took a great part in its implementation. Both of these reconstructions of premises in the vicinity of the railway station enabled smooth functionality of the whole area as an interchange junction.*

### 1 Úvod

Jeden z nejvýznamnějších komunikačních uzlů Ostravy – Svinovské mosty, který vznikl v 70. letech minulého století pro přemostění železniční tratě a řeky Odry, už zdaleka neodpovídal nárokům moderního stylu života. V prosinci 2012 tak byla již po roce dokončena rozsáhlá a dlouho plánovaná přestavba Revitalizace přednádražního prostoru Svinov, II. etapa, která reagovala na alarmující stav Svinovských mostů a navázala tím na kompletní rekonstrukci přednádražního prostoru v I. etapě v letech 2003 – 2006, kde bylo při realizaci silně zastoupeno mmcité, a. s. Obě tyto rekonstrukce přednádražního prostoru umožnily plynulou funkčnost celého území jako přestupního uzlu.

Ve spolupráci s architektem Václavem Filandrem se tohoto řešení zhostilo opět mmcité spolu s Dopravoprojektem Ostrava a Sdružením pro přednádraží prostor Svinov II. etapa tak, aby bylo dosaženo i v omezených prostorových podmínkách funkčního celku a celistvého architektonického díla, které navazuje na dřívější rekonstrukci nádražní haly a jejího okolí.

V souladu s předchozími studii celého přednádražního prostoru je druhá etapa vytvoření kvalitního dopravního napojení (jak vozidlového, tak pěšího) Svinovských mostů a ulice Bílovecké na budovu nádraží ČD a rekonstrukce přestupního uzlu MHD Svinovské mosty.

Stávající prostory Svinovských mostů byly zrekonstruovány a současně nově vybudován dopravní terminál MHD, schodišťové věže s výtahy a spojovací chodba. Ty řeší dopravu a přestup

cestujících mezi autobusovými a tramvajovými zastávkami. Současně umožňují bezbariérový přístup a to vše v zastřešeném prostoru.

## 2 Architektonické řešení

Tato, podle očekávání technicky náročná stavba, splňuje mnoho požadavků. Zejména díky použití trvanlivých materiálů odolávajících velkému provozu a nevyžadujících častou údržbu, snadné průchodnosti objektů a v neposlední řadě nabízí cestujícím otevřené prostory bez temných zákoutí a s maximálním množstvím světla.

Při tvorbě objemů byl rozhodující účel stavby, její dynamika a průchodnost objektů. Celková rekonstrukce Svinovských mostů umožňuje spojit architekturu mostů s architekturou objektů přestupního uzlu tak, že se stávají jedním celkem a tak i navenek působí.

Hlavní zvýrazněné linie objektů v bílé charakterizují pohyb a zároveň se svou měkkostí přibližují lidskému naturelu. Tyto linie vycházejí ze země a obloukem se dostávají do horizontální polohy – pohybu, který na mostech převládá.

Vytvořením zastávek pod novou konstrukcí pod mosty je tato nevzhledná plocha rehabilitována, využita a dostává nové poslání. Boční schodišťové věže umožňují cestujícím dostat se do všech podlaží tohoto uzlu a zároveň poskytují výhled do okolí a tím snadnou orientaci v prostoru. Jižní věž nabízí i propojení do nové obchodní vybavenosti, která se předpokládá na místě dnešního plata.

Schodišťové věže, eskalátory a výtahy, podhledy podest, podlahy příčné chodby a ostatní prvky na zastávkách jsou pojaty jako prvky vložené a tedy zvýrazněny signální červenou barvou, která zvýrazňuje části určené pro pohyb a slouží k lepší orientaci v prostoru.

Optické rozdělení objektů na obal a náplň zvýrazňuje funkci těchto konstrukcí a vzniká zde určité napětí mezi těmito částmi.

## 3 Technické řešení

Rekonstrukce přestupního uzlu Svinovské mosty se skládala z několika částí:

- nové zastřešení autobusových i tramvajových zastávek na Svinovských mostech (v úrovni cca +11 m);
- změny silničních mostů – pro zajištění nových eskalátorů, schodišť a výtahů;
- celková rekonstrukce plata – její nové zbudování pod mosty v úrovni cca +6 m, napojení na vnější věže a veškerá nástupiště na mostech;
- nově vystavěné schodišťové věže vybavené eskalátory, výtahy a schodišti.



Veškeré ocelové konstrukce jsou opatřeny antikorozní povrchovou úpravou a stěny objektů jsou transparentní – zasklené bezpečnostním sklem tak, aby byl maximální výhled ven i dovnitř objektů. Schodišťové věže jsou provedeny v ocelové konstrukci se zastřešením, které v oblouku přechází až na terén.

Stejně tvarosloví i materiály mají i krytí schodišť a výtahů tramvajových zastávek a celkového krytí přestupního prostoru pod mosty. Svislé fasády plných ploch jsou pak zhotoveny z kovových lakovaných segmentů v bílé a červené barvě. Bílá, šedá a červená barva odolných pozinkovaných konstrukcí a transparentní čiré sklo jsou zásadními materiály této stavby.

### 3 Základní údaje

Architekt: Ing. Arch. Václav Filandr, ATELIÉR FILANDR

Generální projektant: Dopravoprojekt Ostrava, spol. s r. o.

Projektant pozemních objektů: mmcité, a. s.

Investor: Moravskoslezský kraj, Statutární město Ostrava

Zhotovitel: Sdružení pro přednádraží prostor Svinov II. etapa (IMOS Brno, a. s., SDS EXMOST, spol. s r. o.)

Zhotovitel pozemních objektů: mmcité, a. s.

Zhotovitel komunikací: MROZEK, a. s.

Celkové stavební náklady: 416 mil. Kč /104 mil. Kč mmcité

Termín realizace: 12/2011 – 12/2012; 3/2013

### Informácia o autorovi

mmcité+ a. s.

Bílovice 519

687 12 Bílovice

Česká republika

t +420 572 434 292

info@mmciteplus.com

mmciteplus.com

## **Analýza dopravných vzťahov v mestskom prostredí a možnosti jej riešenia**

**Analysis of traffic in urban environment and possibilities of solving**

MARIAN GOGOLA

*This paper presents the topic that is related to the problematic of traffic within city. The paper also focuses on the traffic problems which occurs from problems related to the city mobility. Because the problem of transport problem has not only one reason, it is important to take into account all possible factors that have influence on it. Moreover paper presents also good practice guide related to the cities which are in same or similar size as city of Kosice and point on the good experience of traffic solving.*

**Keywords:** transport network, urban environment, traffic impact, transport problems, solutions

## **Ciele a perspektíva pravidelnej prímestskej autobusovej dopravy vo verejnom záujme v Košickom kraji**

**Objectives and perspectives regular regional bus in contracts in the Kosice region**

RADOVAN HUŽVÍK

*The aim of lectures is to provide information on the financing of regular bus service from 2006 to the present, describe the major effects of regular bus services and to present concrete proposals for improving the current state of public transport.*

**Keywords:** regular bus service, contract bus operators, cost, contributions, self-government

## **Pohľad na výpočet statickej dopravy – minulosť, súčasnosť a budúcnosť.**

**A perspective on calculation of the static transportation – past, present and the future.**

SOŇA RIDILLOVÁ

*Development of the parking policy within cities and urban areas is nowadays a very debate issue. Changes in the article 16.3 Lay-by and parking places STN 73 6110 from November 2011 has an impact on several areas in practice. Only just the practice demonstrates how inevitable is to fulfill before launching changes across the board, a careful analysis of the subject of change and verify its' validity in cooperation with expert public from various fields and perspectives.*

*Non conceptual and by practice not verified interventions into the technical regulations have serious influence on the development in building industry.*

**Keywords:** formula for calculation of the static transportation, basic characteristics of constructions, coefficients.

### **Diagnostika koleje s využitím dynamického stabilizátoru** **Track diagnostics with use of dynamic track stabiliser**

HANA KREJČIŘÍKOVÁ, MARTIN LIDMILA

*Yet, any national railway administration hasn't stated any technical criteria for assessment of track condition considering required maximum speed. Knowledge of desirable track stiffness and track response to axle loads, accordant to the required maximum speed, would bring significant financial savings. Utilization of a dynamic track stabilizer seems to be a possible solution.*

**Keywords:** Track stiffness, Deflection, Dynamic track stabilizer, Rail, Track maintenance

### **Metodika hodnotenia logistického reťazca verejnej osobnej dopravy v kontexte kvalitatívnych prístupov k regionálnej obslužnosti** **The evaluation methodology of public transport logistic chain in the context of qualitative approaches to regional accessibility**

EVA NEDELIÁKOVÁ, JOZEF MAJERČÁK, IVAN NEDELIÁK

*Processes within the public transport logistic chain should be monitored, measured and evaluated using good quality solutions and advanced approaches to evaluation. The quality of the individual sub processes affecting increase the efficiency of the logistic chain, thereby affecting the level of customer satisfaction and the quality of the resulting value of regional accessibility. The paper defines a methodology for evaluating the logistic chain in terms of new quality models.*

**Keywords:** public transport, logistic chain, evaluation methodology, quality models, regional accessibility

## **Aplikácia simulačného programu Extend pri riešení dopravných problémov**

GABRIEL FEDORKO, MATÚŠ ROSTECKÝ

*The paper describes a simulation model of the traffic node in the city Vranov nad Topľou. The simulation model was created in order to analyse Duklianskych hrdinov traffic intersection which is a current problem in the city. Long queues of vehicles during rush hours and deforming road surface in the intersection are the main problem. The simulation model will be used for verification of proposed solutions.*

**Keywords:** simulation, algorithm, intensity of traffic flow

## **Možnosti prognózovania prepravných požiadaviek v regionálnej osobnej železničnej doprave**

**Possibilities of prognosis traffic demand for regional railway passenger transport**

ANNA DOLINAYOVÁ

*Presently forecasting is of great importance in the railway passenger transport. Qualified estimate future performance will better set of activities and processes in the company and plan public transport in the region. When estimating future transportation requirements can be used mathematical-statistical methods or expert methods. Mathematical-statistical methods are objective and constructed models can be verified but it is important to know the reasons of passengers for the selection of the transport mode. The paper deals with prognosis methods which are applicable to forecasting of demand for railway passenger transport.*

**Keywords:** forecasting, railway passenger transport, mathematical-statistical methods, expert methods

## **Posúdenie verejnej osobnej dopravy medzi mestami Košice – Prešov**

**Assessment of the public transport between cities Košice – Prešov**

DANIELA MARASOVÁ, NIKOLETA HUSÁKOVÁ

*Article aims to assess the state of public transport in the transport arm Košice - Prešov, finding probable reserves. The aim of the article is a proposal to public transport services in order to improve transport services with reference to the greater possibilities of rail passenger services. This work is a comparison of the range and quality of services between different modes of public*

*transport and to propose solutions to improve the quality of travel in terms of the traveling public and increase the efficiency of transport operations by carriers.*

**Keywords:** transportation, city, train,

## **Sektorová analýza verejnej dopravy a ciele na obdobie 2014 - 2020**

LADISLAV OLEXA

*Preparation of the program period for processing the Master Plan for 2014 - 2020 requires an application of ex ante conditionality which is necessary for the preparation of the EU cohesion policy implementation under conditions in the Slovak Republic after 2013. As a support tool for the implementation of the Europe 2020 Strategy the Report on economic, social and territorial cohesion of the European Union creates a platform for the development of innovation and challenges to achieve sustainable growth as the main priority of the strategy. The contribution highlights the importance and significance of processing the sectorial analysis on public transport in the East functional region with a focus on goals for the city of Kosice and the Kosice Self-Governing Region that are focused on infrastructure and on the integrated transport system establishment in the East functional region in the Slovak Republic.*

**Keywords:** Master plán na roky 2014 - 2020, ex ante kondicionality, trvalo udržateľný rast, Východný funkčný región, integrovaný dopravný systém

## **Princípy budovania udržateľného integrovaného dopravného systému**

**Principles of Sustainable Integrated Transport System Designing**

MARTIN KENDRA, JOZEF GAŠPARÍK, MARTIN HALÁS

*This paper describes the basic principles which have to be respected in the creation process of the integrated transport systems in city agglomerations and regions. Technological, organizational and tariff integration of all transport modes, including individual car transport, is very important. Thus constructed transport system will be able to provide quality transport services for passengers. This is the only way to develop and to promote an ecological public transport.*

**Keywords:** passenger transport, integration, transport mode, static transport

## Characterization of road bitumens using solid state nuclear magnetic resonance spectroscopy

MÁRIA KOVALÁKOVÁ, OLGA FRIČOVÁ, VIKTOR HRONSKÝ, DUŠAN OLČÁK

*The  $^{13}\text{C}$  NMR spectra for road bitumen, rubber-modified bitumen, waste tyre rubber and bitumen extracted from compacted asphalt mixture were recorded at room temperature using magic angle spinning (MAS) and  $^1\text{H} - ^{13}\text{C}$  cross polarization (CP) techniques. The  $^{13}\text{C}$  MAS NMR spectra of road and rubber-modified bitumen recorded with short delay time (1.5 s) displayed enhanced signals from mobile carbons in the aliphatic region, the spectra recorded with long delay time (150 s) were quantitative, and for rubber-modified bitumen they also displayed well-resolved peaks of waste tyre rubber. Aromaticity of the studied samples was derived from integration of aliphatic and aromatic regions in the quantitative NMR spectra. The  $^{13}\text{C}$  CP MAS NMR spectra recorded with variable contact times confirmed higher mobility aliphatic carbons in road bitumen and rubber-modified bitumen, and in the spectrum of the latter sample the signals of mobile carbons from rubber particles were also clearly resolved. The  $^{13}\text{C}$  NMR spectrum of bitumen extracted from compacted asphalt mixture displayed two broad lines produced by a dense and rigid structure which is a result of thermal and mechanical processing of asphalt mixture during its preparation.*

**Keywords:** road bitumen, rubber-modified bitumen,  $^{13}\text{C}$  NMR



Generálny reklamný partner:



**KPM CONSULT**

Hlavní partneri:



**SIEMENS**

Partneri:

