



# ZBORNÍK Z KONFERENCIE

11. DECEMBER 2017

DOM ODBOROV

ŽILINA, SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Organizátori:

**LOGISTICKÝ  
MONITOR**

INTERNETOVÉ NOVINY PRE LOGISTIKU



PARTNERI



## **LOGISTIKA - EKONOMIKA - PRAX 2017**

Zborník z 6. medzinárodnej vedeckej konferencie

Žilina 11. decembra 2017

Vydaný ako mimoriadne číslo internetového portálu Logistický monitor

ISSN 1336-5851

Zborník zostavili:  
Róbert Paluška

Výtvarná agentúra A1  
2017

## **ODBORNÍ GARANTI KONFERENCIE**

**prof. Ing. Tomáš Klieštík, PhD., Žilinská univerzita v Žiline,  
F-PEDaS, vedúci Katedry ekonomiky, Slovensko**

**prof. Ing. Jozef Gnap, PhD., Žilinská univerzita v Žiline,  
F-PEDaS, vedúci Katedry cestnej a mestskej dopravy, Slovensko**

**prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD., Žilinská univerzita v Žiline,  
F-PEDaS, vedúci Katedry železničnej dopravy, Slovensko**

**doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc., Vysoká škola logistiky, o.p.s.,  
rektor Vysokej školy logistiky o.p.s.**

**OBSAH**

<b>PRÍHOVOR NA VI. ROČNÍKU KONFERENCIE LOGISTIKA – EKONOMIKA – PRAX 2017 .....</b>	<b>5</b>
Ing. Igor Janckulík, Ministerstvo Dopravy a Výstavby SR	
<b>POTENCIÁL REGIONÁLNYCH ŽELEZNIČNÝCH LINIEK V RÁMCI FUNKČNÝCH DOPRAVNÝCH REGIÓNOV SLOVENSKA .....</b>	<b>7</b>
Ing. Milan Škorupa, Ing. Zdenka Záhumenská, doc. Ing. Martin Kendra, PhD., Katedra železničnej dopravy, Žilinská univerzita	
<b>DOPRAVNÉ SYSTÉMY – LOGISTIKA PROCESOV .....</b>	<b>14</b>
doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc., Vysoká škola logistiky o.p.s.	
<b>PRAKTICKÉ SKÚSENOSTI S NÁVRHOM PLÁNOV DOPRAVNEJ OBSLUŽNOSTI MIEST A KRAJOV .....</b>	<b>23</b>
prof. Ing. Jozef Gnap, PhD., Ing. Pavol Varjan, Žilinská univerzita	
<b>VYUŽITÍ AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE NA ŽELEZNICI .....</b>	<b>32</b>
Ing. Libor Kavka, Ph.D., Vysoká škola logistiky o.p.s.	
<b>NÁVRH NA OBNOVENIE ŽELEZNIČNEJ OSOBNEJ DOPRAVY NA TRATI ZVOLEN – ŠAHY .....</b>	<b>39</b>
Ing. Martin Vojtek, Ing. Milan Dedík, Katedra železničnej dopravy, Žilinská univerzita	
<b>LOGISTICKÝ MANAŽMENT A INTERNET VECÍ .....</b>	<b>49</b>
prof. Ing. Juraj Vaculík, PhD., Katedra spojov, Žilinská univerzita	
<b>POSOUZENÍ DOPRAVNÍ POLOHY MĚST A OBCÍ VZHLEDEM K INDIVIDUÁLNÍ AUTOMOBILOVÉ A VEŘEJNÉ HROMADNÉ DOPRAVĚ .....</b>	<b>59</b>
Ing. Michal Turek, Ph.D., Mgr. Kamil Peterek, Vysoká škola logistiky o.p.s.	
<b>LEGISLATÍVNE PRAVIDLÁ PRI UZÁVIERKACH CESTNÝCH KOMUNIKÁCIÍ A POHĽAD VLASTNÍKA CIEST 2. A 3. TRIEDY .....</b>	<b>64</b>
Ing. Ivan Mokry, Žilinský samosprávny kraj	
<b>Prípadová štúdia dopadov obchádzky Strečna v roku 2017 na konkrétnu distribučnú firmu .....</b>	<b>68</b>
Ing. Karol Anderutti, PhD., Ryba Žilina	
<b>VÝVOJ INTEGROVANÉHO DOPRAVNÉHO SYSTÉMU V KOŠICKOM REGIÓNE DO ROKU 2020.....</b>	<b>70</b>
Ing. Ladislav Olexa, PhD., Ing. Miroslav Fazekaš, PhD., Ing. Peter Šmihula, Úrad Košického samosprávneho kraja	
<b>ANALÝZA PREPRAVY Z ČÍNY DO KRAJÍN EURÓPSKEJ ÚNIE.....</b>	<b>77</b>
doc. Ing. Vladimír Klapita, PhD., Žilinská univerzita	
<b>OMEZENÍ KAMIONOVÉ DOPRAVY PODZEMNÍ POTRUBNÍ DOPRAVOU .....</b>	<b>83</b>
prof. Ing. Vladimír Strakoš, DrSc., Vysoká škola logistiky o.p.s.	
<b>ROZŠÍŘENÁ REALITA V LOGISTICKÝCH PROCESECH .....</b>	<b>91</b>
doc. Dr. Ing. Oldřich Kodym, Vysoká škola logistiky o.p.s.	
<b>MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI S DOPADEM NA POZEMNÍ KOMUNIKACE .....</b>	<b>100</b>
Ing. Blanka Kalupová, Vysoká škola logistiky o.p.s.	



## **Prihovor na VI. ročníku konferencie Logistika – Ekonomika – Prax 2017**

*Vážený pán predseda (predsedajúci), vážené predsedníctvo, vážený pán minister (štátny tajomník, pani predsedníčka, pán primátor), vážení hostia, dámy a páni.*

V prvom rade chcem poďakovať za pozvanie na túto konferenciu. Žiaľ, moje pracovné povinnosti mi na poslednú chvíľu nedovolili zúčastniť sa osobne. Prosím, prijmite ospravedlnenie mojej neprítomnosti. Napriek tomu chcem hlavne poďakovať organizátorom za to, že si každoročne dajú tú námahu – zorganizovať takéto významné stretnutie odborníkov zo všetkých oblastí, ktoré sa logistikou, dopravou a jej ekonomikou zaoberajú. Ako program konferencie napovedá, budú tu prezentované a diskutované nové poznatky a informácie o logistickom manažmente, riešenia logistických systémov a ich riadenia, kvalita procesov, technológie a informačné systémy, ale aj otázky dopravnej infraštruktúry, integrácia, riadenie a optimalizácia dopravných systémov, ich bezpečnosť, spoľahlivosť a ekonomika.

Doprava a dopravná infraštruktúra každej krajiny je chrbtovou kosťou jej života, podmienkou jej rovnomerného ekonomického, ale aj sociálneho a kultúrneho rozvoja. Je nesporná priama závislosť medzi úrovňou dopravnej infraštruktúry v krajine a regiónoch a celkovou kvalitou života v nich. Od jej úrovne závisí záujem investorov, či už v priemysle, obchode alebo cestovnom ruchu. A to, samozrejme, podmieňuje úroveň zamestnanosti a celkovú životnú úroveň. Dopravnú infraštruktúru krajiny je pritom v čase mohutných globálnych obchodných výmen potrebné vidieť ako súčasť kontinentálnej a aj medzikontinentálnej siete.

Dovoľte, z môjho postu splnomocnenca vlády pre rýchlostné cesty, niekoľko slov k rozvoju cestnej infraštruktúry. Som veľmi rád, že práve tu - v Žiline sa pred niekoľkými dňami podarilo uviesť do prevádzky severozápadný obchvat mesta, ako ďalší diaľničný úsek. Spustenie tohto úseku D3 Žilina, Strážov – Žilina, Brodno veľmi pomôže mestu Žilina. Zároveň však treba povedať, že nám vzniknú ešte väčšie problémy na Kysuciach. Verím, že otvorenie tohto úseku zvýrazní naliehavosť potreby vybudovania ďalších chýbajúcich úsekov D3, hlavne obchvat Kysuckého Nového mesta a čo najskôr sa dobudujú ostatné úseky okolo Žiliny.

Nové úseky diaľnic a rýchlostných ciest sa pripravujú a začínajú budovať nielen v tomto kraji, ale na celom území Slovenska. Spomeniem len R3 na Orave, obchvat Prešova a Košíc, ale aj PPP projekt D4 a R7 pri Bratislave. Verím, že sa rozbehne aj ťah R2 juhom krajiny.

Som veľmi rád, že v poslednom období sa oživila aj diskusia o riešení ciest I. triedy. Je jasné, že ich stav je dlhodobo finančne podvyživený, čo sa prejavuje na ich technickom stave a chýbajúcich rekonštrukciách. Väčší dôraz na cesty I. triedy nám umožní podporiť rozvoj aj tých oblastí, v ktorých sa vyššia cestná infraštruktúra nepredpokladá. Zároveň, pri rozbere pripravenosti niektorých úsekov rýchlostných ciest, sa nedá vylúčiť, že účelnejšou môže byť modernizácia cesty I. triedy. Takéto riešenie je realizovateľné v horizonte 2 až 3 rokov, teda

oveľa skôr ako súčasný neuspokojivý stav s čakaním na ukončenie celého dlhoročného procesu prípravy rýchlostnej cesty, navyše bez záruky dostatočných finančných zdrojov na realizáciu.

Účastníkom tejto konferencie určite netreba vysvetľovať význam každého novovybudovaného úseku diaľnice, či rýchlostnej cesty pre lepšie fungovanie logistických systémov s priamym dopadom na chod veľkých priemyselných podnikov, na ich produkciu, odbyť a rozvoj, schopnosť konkurencie a tým aj na úroveň celej krajiny.

Z pohľadu všetkých užívateľov cestnej infraštruktúry je však treba vidieť aj ostatné aspekty rozvoja a modernizácie cestnej siete - bezpečnosť a plynulosť premávky, dopad ciest na životné podmienky ľudí pri cestách, na nutnú dostupnosť školy, nemocnice a inej vybavenosti.

Všetci si uvedomujeme, že nás čaká obrovský kus práce:

- vo výstavbe diaľnic, kde stále nie je spojený východ a západ Slovenska,
- vo výstavbe rýchlostných ciest, na ktoré netrpezlivo čakajú hlavne regióny.
- v rekonštrukciách a modernizáciách ciest I. triedy, ale aj regionálnych a obecných ciest, ktoré zlepšia život a možnosti podnikania v mestách a obciach celého Slovenska.

Ako splnomocnenec vlády Slovenskej republiky pre rýchlostné cesty chcem, samozrejme, prispieť k tomuto spoločnému úsiliu. Nie je mojou úlohou nahrádzať prácu príslušných odborov ministerstva dopravy, či Národnej diaľničnej spoločnosti. Mojou úlohou je hlavne prispieť k lepšej koordinácii prípravy a výstavby rýchlostných ciest, komunikovať s orgánmi územnej samosprávy, ale aj so zamestnávateľmi a ich stavovskými organizáciami, tlmočiť a vyhodnocovať ich požiadavky a v neposlednom rade zlepšiť proces informovania verejnosti, laickej, ale aj odbornej.

Dámy a páni,

dovoľte, aby som vyslovil ocenenie Logistickému monitoru, Žilinskej univerzite a Žilinskej regionálnej komore Slovenskej obchodnej a priemyselnej komory za organizáciu tohto a ďalších odborných podujatí, ale aj za mnohé podnety a odporúčania pre rozvoj dopravnej infraštruktúry.

Medzinárodnej vedeckej konferencii Logistika – Ekonomika – Prax 2017 prajem zdarný priebeh, jej účastníkom nové a osožné poznatky, ktoré zúročia vo svojej práci.

Ďakujem

Autor: Igor Janckulík, 7. decembra 2017

# POTENCIÁL REGIONÁLNYCH ŽELEZNIČNÝCH LINIEK V RÁMCI FUNKČNÝCH DOPRAVNÝCH REGIÓNOV SLOVENSKA

Milan Škorupa<sup>1</sup>, Martin Kendra<sup>2</sup>, Zdenka Záhumenská<sup>3</sup>

**Abstrakt:** Príspevok sa venuje potenciálu regionálnych vlakov ako atraktívneho spôsobu dopravy a nástroja posilňovania socioekonomických väzieb v rámci prirodzených dopravnogeografických celkov Slovenska. Na príklade východoslovenského regiónu načrtáva možnosti zmeny koncepcie regionálnej dopravy za účelom posilnenia vnútornej integrácie územia – podľa možnosti v rámci súčasných technologických podmienok. V týchto intenciách článok pojednáva o možnostiach synergie autobusovej a železničnej dopravy na súbežných reláciách, či dlhodobej udržateľnosti regionálnej železničnej dopravy.

**Abstract:** The contribution focuses on the potential of regional trains as an attractive mode of transport and an instrument for strengthening socio-economic relations within natural transport and geographic regions of Slovakia. In the example of the East Slovak region, it outlines possibilities of changing the concept of regional transport in order to strengthen internal integration of the territory – if possible under current technological conditions. In these intentions, the article discusses possibilities of synergies between bus and rail transport on overlapping routes, or long-term sustainability of regional rail transport.

**Kľúčové slová:** verejná doprava, vlaky, linky, regionálna doprava, nadväznosť, optimalizácia

**Keywords:** public transport, railway lines, regional transport, connectivity, optimization

JEL Classification: R40

## 1. ÚVOD

Doprava a územie sú navzájom previazané, pričom doprava je jedným z hlavných faktorov pri definovaní funkčnosti územných štruktúr. Rozvoj dopravných systémov prináša väčšiu dostupnosť práce, služieb, či rekreačných aktivít. [1.] Jednou z vízií Strategického plánu rozvoja dopravnej infraštruktúry SR do roku 2020 sú „konkurencieschopné dopravné služby, ktoré podporia ekonomický rast, zabezpečia potreby pre užívateľov a prevádzkovateľov dopravy pri optimalizácii využitia dopravnej siete a zabezpečení rovnovážneho rozvoja jednotlivých dopravných služieb s využitím logistického prístupu.“ [2.]

Regionálna verejná osobná doprava (ďalej VOD) sa realizuje v rámci väčšieho územného celku (napr. kraja), pričom zabezpečuje väzbu medzi jednotlivými sídlami regiónu, najmä medzi väčšími mestami navzájom a medzi každou obcou a jej spádovým mestom. [3.] VOD je dôležitou oblasťou verejných služieb, pričom ovplyvňuje životnú úroveň aj životný štýl obyvateľstva. Ako sprostredkovateľ prepravných vzťahov na danom území pôsobí aj na formovanie a rozvoj sídelných, hospodárskych a krajinných štruktúr. Jadrom dopravnej politiky musí byť vhodný, bezpečný a ekonomický pohyb ľudí. [5.]

---

<sup>1</sup>Ing. Milan Škorupa, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 1, 01026 Žilina, Tel.: +421 41513 34 34, Mail: milan.skorupa@fpedas.uniza.sk

<sup>2</sup>doc. Ing. Martin Kendra, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 1, 01026 Žilina, Tel.: +421 415 13 34 29, Mail: martin.kendra@fpedas.uniza.sk

<sup>3</sup>Ing. Zdenka Záhumenská, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 1, 01026 Žilina, Tel.: +421 415133434, Mail: zdenka.zahumenska@fpedas.uniza.sk

Na obrázku 1 je znázornené rozdelenie Slovenska na 4 funkčné dopravné regióny. Toto delenie je potrebné rešpektovať pri úvahách o územnej pôsobnosti budúcich integrovaných systémov VOD, resp. regionálnych koordinačných stredísk potenciálnej celoštátnej dopravnej autority.



Obr.1 Funkčné dopravné regióny Slovenska  
Zdroj: [4]

## 2. REGIONÁLNA ŽELEZNIČNÁ A AUTOBUSOVÁ DOPRAVA

Podstatná časť dopravnej práce v regiónoch patrí autobusovej a individuálnej automobilovej doprave. Úlohou železničnej dopravy je radiálne prepojenie regiónu na jeho jadro, v ideálnom prípade pri zaistení pravidelnej taktovej prevádzky, a napojenie regiónu do celoštátnej a celoeurópskej železničnej dopravnej siete. [3.]

**Železničná doprava** predstavuje v rámci dopravného systému jeden zo základných a rozhodujúcich prvkov. Typický je pre ňu veľký podiel prepráv na stredné a dlhé vzdialenosti. [3.] Železničnou dopravou je možné obslúžiť iba obmedzený počet sídel. Napojenie ďalších sídel možno dosiahnuť výstavbou nových zastávok a tratí, čo je však investične veľmi náročné. Železničná doprava sa (v porovnaní s autobusmi) vyznačuje slabšou flexibilitou a dostupnosťou, vysokými fixnými a nízkymi variabilnými nákladmi, nižšími externými nákladmi, vyššou spoľahlivosťou, väčším pohodlím pre cestujúcich a vyšším stupňom bezpečnosti. Dokáže zabezpečiť prepravu veľkého množstva cestujúcich pri dodržaní primeranej kvality prepravy a nízkych externých nákladoch. Pri dostatočnom využití prepravnej kapacity dochádza k výraznému zníženiu jednotkových nákladov. Obmedzujúcim prvkom je tu priepustnosť tratí. Tá závisí od počtu traťových koľají, použitého zabezpečovacieho zariadenia, počtu a umiestnenia dopravní, použitých koľajových vozidiel, či dĺžky nástupných hrán. [6.]

**Regionálna autobusová doprava** sa vyznačuje vysokou flexibilitou a dostupnosťou, nízkymi fixnými a vysokými variabilnými nákladmi, vyššími externými nákladmi, nižšou spoľahlivosťou, či nižším stupňom pohodlia a bezpečnosti. [6.] Konkrétne výhody a nevýhody prevádzkovania autobusov v regionálnej doprave sú napr. [7.]:

- Voľnosť pohybu po dopravných cestách, neviazanosť na prívod energie, operatívnosť v prevádzke vozidiel i trasovaní liniek podľa situácie na cestách. Porucha v autobusovej sieti iba minimálne ovplyvní prevádzku ďalších spojov.
- Hospodárne uspokojenie dopytu do intenzity prepravného prúdu 6 000 osôb/h v jednom smere, s dobrým plošným pokrytím obsluhovanej oblasti.
- Pri vyššej prevádzkovej nerovnomernosti vykazuje autobusová doprava oproti iným druhom dopravy vyššiu hospodárnosť prevádzky.

- Možnosť rozloženia prepravného prúdu do rôznych trás a vytvorenia relatívne hustej dopravnej siete s krátkym intervalom a menším počtom prestupov.
- Vzhľadom na nižšiu obsaditeľnosť autobusov je aj pri malom prepravnom dopyte možné zabezpečiť na linkách krátke intervaly, resp. väčší počet spojov.
- Najmenšia investičná náročnosť zo všetkých druhov vozidiel v regionálnej doprave. Odpadajú investície do dopravnej cesty a trakčných zariadení.
- Pomerne malá obsaditeľnosť vozidla a menšia preťažiteľnosť (prekročenie obsaditeľnosti) počas prepravnej špičky v porovnaní s koľajovou dopravou.
- Autobusová doprava podlieha vplyvom ostatnej cestnej premávky, preto vykazuje aj menšiu presnosť v dodržiavaní cestovného poriadku.
- Pre častý nedostatok zastávkových zariadení a informačných systémov bývajú autobusové linky cestujúcimi považované za menej spoľahlivé a pohodlné.

Za účelom hlavných, vysokokapacitných liniek regionálnej VOD je vhodné využívať existujúce vedľajšie a hlavné železničné trate. Autobusová doprava má plniť skôr funkciu prípojnej dopravy k týmto výkonným železničným trasám, resp. zabezpečiť plošnú obsluhu regiónu v menej vyťažovaných smeroch. Z hľadiska času premiestnenia je železnica na pravidelné cesty výhodná len pre obyvateľov sídlacích v prijateľnej pešej dostupnosti (v zásade do 500 m). Kombinácia medzi vlakom a autobusom je dnes pre slabú nadväznosť spojov a časové straty pri prestupe málo atraktívna. [3.]

Okrem cestovného času ovplyvňuje voľbu dopravného prostriedku aj interval spojov. Tam, kde sú intervaly dlhšie, použijú cestujúci skôr iný druh dopravy. Zároveň platí, že interval u väčšiny ľudí ovplyvní voľbu menej než rozdiel v čase trvania cesty. [8.]

### 3. SITUÁCIA V REGIÓNE VÝCHODNÉHO SLOVENSKA

Podobne ako inde na Slovensku, aj pre toto územie je príznačná nevyjasnenosť úloh vlakov a autobusov v regionálnej doprave. Dochádza tak k situáciám v priamom rozpore s vyššie uvedenými teoretickými predpokladmi.

Obzvlášť nelogická je situácia na centrálnej relácii Košice – Prešov, kde úlohu expresnej dopravy plnia autobusy s cestovným časom 30 až 35 minút (bez zastávok, po diaľnici), zatiaľ čo regionálne vlaky túto trasu zvládajú za 40 až 45 minút, pri obsluhu až 10 nácestných vidieckych zastávok. A to napriek faktu, že drvivá časť prepravného prúdu sa tu generuje iba v 3 bodoch – Prešove, Kysaku a Košiciach (viď obrázok 2). Pri použití moderných jednotiek a zastavovaní iba v Kysaku je pritom cestovný čas možné skrátiť na 27 minút (pozri spoje dopravcu LeoExpress v aktuálnom GVD). Okrem toho by obmedzením počtu zastávok došlo aj k zníženiu spotreby trakčnej energie, a tým k zvýšeniu ekonomickej efektivity železničnej osobnej dopravy.

Zmyslupnosť prímestského (zastávkového) charakteru železničnej dopravy je tu otázna aj z pohľadu priamej konkurencie s prímestskými autobusovými linkami, ktoré obce na trase obsluhujú (minimálne z pohľadu dostupnosti zastávok) očividne efektívnejšie. Navyše, v úseku Kysak – Košice je prímestská doprava vykonávaná duplicitne vlakmi na reláciách Košice – Prešov aj Košice – Poprad (na oboch v zásade hodinový takt).

Potenciál regionálnych vlakov medzi Prešovom a Košicami je dnes znižovaný aj výnimkami z taktového systému, či nesystémovým ukončovaním niektorých spojov z Prešova v stanici Kysak z dôvodu šetrenia vlakových kilometrov.

Na železničných linkách Prešov – Bardejov a Prešov – Humenné je problematická konkurencieschopnosť „zastávkových“ regionálnych vlakov voči súbežným autobusovým spojom. Ak si odmyslíme bezplatné cestovné vo vlakoch, autobusy tu ponúkajú či už kratší prepravný čas pri vyššom počte zastávok na trase Bardejov – Prešov (navyše pri asi

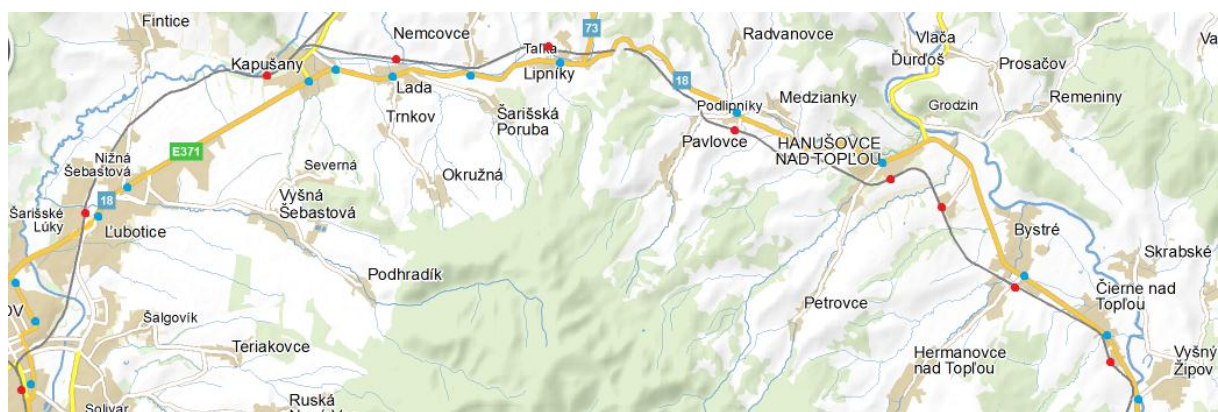


dvojnásobnom počte spojov oproti vlakom), alebo na trase Humenné – Prešov v zásade rovnaký prepravný čas ako vlaky, avšak pri podstatne vyhovujúcejšej dostupnosti zastávok v nácestných obciach (viď obrázok 3).



Obr. 2 Prepravné prúdy v železničnej doprave (Os vlaky) na trase Košice – Prešov  
Zdroj: [4]

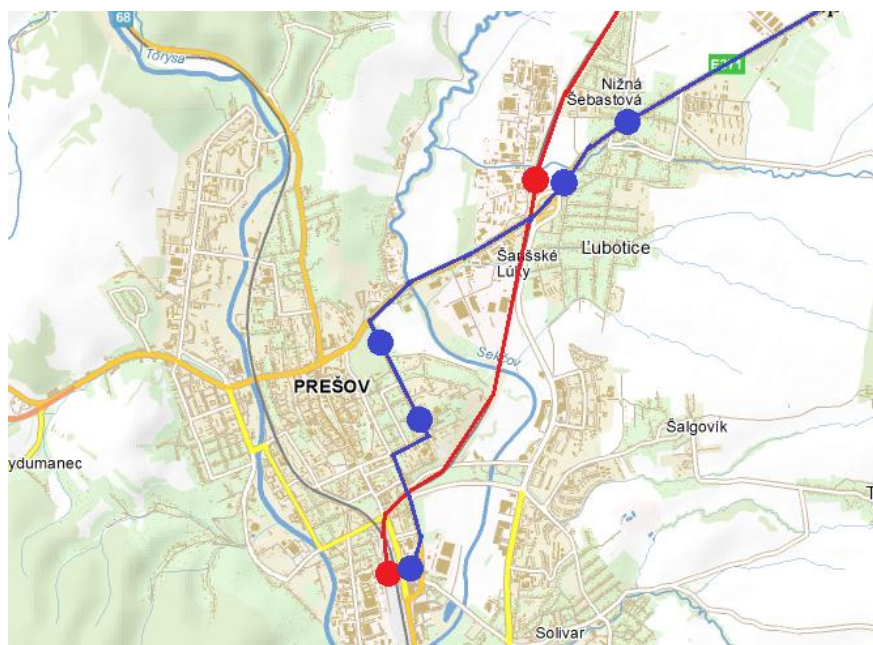
Výrazným konkurenčným nedostatkom týchto 2 železničných línií v porovnaní s autobusmi je aj hustota nástupných/výstupných bodov v samotnom Prešove (viď obrázok 4). Zatiaľ čo autobusové spoje tu ponúkajú 5 zastávok s veľmi dobrou dostupnosťou nemocnice, úradov, historického centra, či línií MHD z Ľubotíc, vlaky tu okrem stanice Prešov zastavujú iba na stanici v Šarišských Lúkach, využívané minimálne a lokalizovanej veľmi nevýhodne aj čo sa týka prestupov na MHD.



Obr. 3 Príklad dostupnosti zastávok – vlak (červená) vs. autobus (modrá)  
Zdroj: [9]

Z popísaných dôvodov je možné konštatovať, že prípadné rušenie autobusových línií v prospech vlakov (v záujme na Slovenku často skloňovanej eliminácie súbehov) by tu spôsobilo objektívne zníženie kvality prímestskej VOD.

Naopak, za úvahu v tomto prípade stojí prehodnotenie zastavovania vlakov vo väčšine obcí na trasách, čím by sa dosiahlo citelné skrátenie jazdných časov a ukotvenie zmyslu železničnej dopravy ako nosného prvku regionálnej VOD, navzájom spájajúcej mestá a významné strediskové obce.



Obr. 4 Lokalizácia zastávok v Prešove – vlak (červená) vs. autobus (modrá)

Zdroj: [9]

Obdobný prístup sa núka aj v prípade relácie Poprad – Stará Ľubovňa, ktorá sa vyznačuje mimoriadne nepriaznivými polohami väčšiny nácestných zastávok vo vzťahu k obsluhovaným obciam, no zároveň relatívne slušnými rýchlostnými parametrami (60 – 80 km/h), či o 6 km kratšou trasou oproti paralelnej ceste prvej triedy. Ináč povedané, eliminácia „súbežných“ prímestských autobusových spojov tu nepripadá do úvahy, avšak za účelom rýchleho a pohodlného spojenia 5 miest na trati (Poprad, Kežmarok, Spišská Belá, Podolíneec, Stará Ľubovňa) by mohla byť využitá práve železničná doprava.

#### 4. NOSNÝ SYSTÉM VOD NA VÝCHODNOM SLOVENSKU

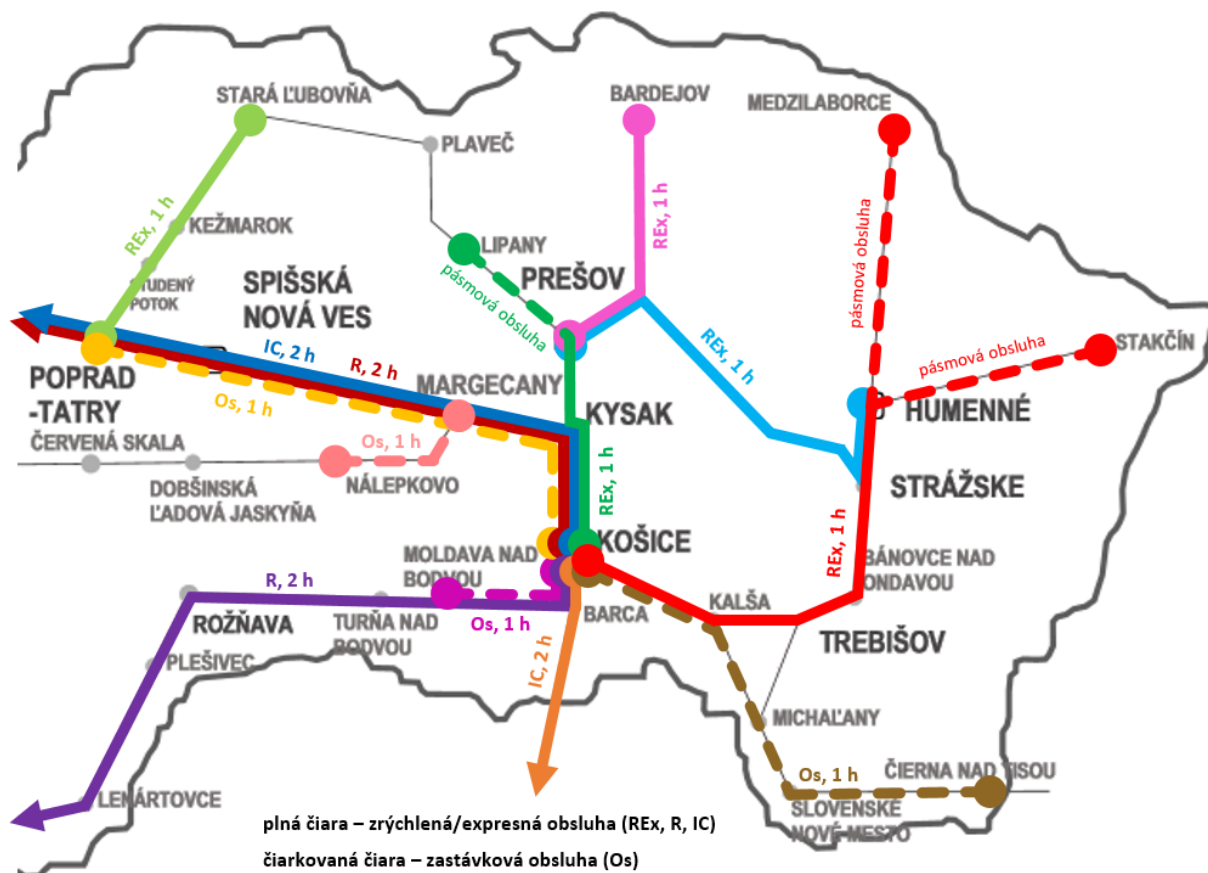
V záujme udržateľnosti regionálnej železničnej dopravy v regióne je potrebné sústrediť sa na jej prirodzené konkurenčné výhody v porovnaní s autobusovou dopravou – podľa možnosti využiteľné s minimálnymi zásahmi do infraštruktúry. Vízia nosnej siete VOD v réžii železničnej dopravy je znázornená na obrázku 5.

Novým prvkom je tu opustenie konceptu „zastávkových“ vlakov (čiarkovaná čiara) všade tam, kde túto funkciu dokáže efektívnejšie zabezpečiť autobusová doprava, či naopak, návrh zavedenia zrýchlených vlakov (plná čiara) tam, kde objektívne chýba expresná vrstva regionálnej dopravy, schopná konkurovať individuálnemu motorizmu. Tam, kde by došlo k ponechaniu „zastávkových“ vlakov, návrh predpokladá výraznú elimináciu paralelných autobusových spojov.

Pri železničných linkách na obrázku je tiež uvedená rámcová (ideálna) frekvencia spojov. Hodinový takt regionálnych vlakov by v prípade zavedenia dvojhodinového taktu IC vlakov Košice – Bratislava (a ich hodinového prekladu s rýchlikmi v Košiciach, čo sa týka odchodov aj príchodov) zabezpečil okrem atraktívnej frekvencie aj komplexnú nadväznosť na všetky druhy diaľkových liniek. Novinkou oproti súčasnosti by bola pásmová obsluha na

úseku Prešov – Lipany (v rámci REx Košice – Lipany) a na úsekoch Humenné – Medzilaborce a Humenné – Stakčín v rámci REx z/do Košíc. Prevádzka týchto vlakov by fungovala prostredníctvom spájania/rozpájania vlakových jednotiek v stanici Humenné.

Zrýchlený úsek linky Košice – Lipany (po Prešov) je možné prevádzkovať niekoľkými spôsobmi. Do úvahy prichádza zastavovanie iba v Kysaku (zrušenie 9 zastávok, obsluha dedín od Kysaku po Prešov výhradne autobusmi), ako aj zastavovanie v Kysaku, Obišovciach, Ličartovciach Drienovskej Novej Vsi (obci) a Kendiciach (zrušenie 5 zastávok), kedy by jazdný čas nepresiahol 35 minút, čo by bolo stále prijateľné riešenie.



Obr. 5 Vízia základnej kostry VOD na východnom Slovensku v rézii železničnej dopravy  
 Zdroj: autor

Z dôvodu lepšej prímestskej obsluhy v rézii autobusovej dopravy návrh pracuje s myšlienkou zrušenia zastávkových vlakov na linkách Poprad – Stará Ľubovňa, Prešov – Bardejov a Prešov – Humenné, resp. ich nahradením zrýchlenými vlakmi (kategória REx), ktorých primárnym účelom by bolo rýchle vzájomné prepojenie mestských sídel a hlavných prestupných uzlov v regióne. Tým by zároveň v regióne východného Slovenska vznikla ucelená kostra expresných liniek regionálnej dopravy, prepájajúca najdôležitejšie mestské spádové centrá a oblasti.

Obdobný prístup v hľadaní prepravného potenciálu a udržateľného systému prevádzky regionálnej železničnej dopravy je možné uplatniť i v ďalších regiónoch Slovenska. Pozitívnym príkladom je trebárs linka Žilina – Banská Bystrica, kde v nedávnej minulosti došlo k úplnému zrušeniu vlakov kategórie „Os“ a zavedeniu 2-hodinového taktu vlakov kategórie „REx“, čo výrazne pomohlo cestujúcim na stredné a dlhé vzdialenosti, pri minimálnych škodách v oblasti prímestskej dopravy.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1.] ČELKO, J., ĎURČANSKÁ, D., DRLIČIAK, M., KOCIÁNOVÁ, A., MATEČEK, Ľ., SITÁNYIOVÁ, D., ŘEZÁČ, M.: Dopravné plánovanie. Žilina 2015, Žilinská univerzita v Žiline, 264 s., ISBN 978-80-554-1112-5.
- [2.] Strategický plán rozvoja dopravnej infraštruktúry SR do roku 2020. Bratislava 2014, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky.
- [3.] FAITH, P.: Doprava v územnom plánovaní. Žilina 2008, Žilinská univerzita v Žiline, 290 s., ISBN 978-80-8070-835-1.
- [4.] Stratégia rozvoja verejnej osobnej a nemotorovej dopravy SR do roku 2020. Bratislava 2014, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky.
- [5.] ŠIROKÝ, J., CEMPÍREK, V., GAŠPARÍK, J., NEDELIÁKOVÁ, E., PIVOŇKA, K., SEIDLOVÁ, A., CÍSAŘOVÁ, H.: Technologie dopravy. Pardubice 2009, Institut Jana Pernera, ISBN 978-80-86530-53-6.
- [6.] Plán dopravnej obsluhy Bratislavského samosprávneho kraja. Bratislava 2007, Bratislavská integrovaná doprava, s.r.o. v spolupráci so Žilinskou univerzitou v Žiline.
- [7.] GOGOLA, M., LOKŠOVÁ, Z., POLIAKOVÁ, B.: Systémy verejnej osobnej dopravy. Žilina 2013, Žilinská univerzita v Žiline, ISBN 978-80-554-0663-3.
- [8.] KOHLOVÁ, M. B.: Cesty městem : O racionalitě každodenního cestování. Praha 2012, Sociologické nakladatelství, ISBN 978-80-7419-099-5.
- [9.] Slovenský mapový portál Mapy.sk. Dostupné na internete: <<http://www.mapy.atlas.sk>>

# DOPRAVNÉ SYSTÉMY – LOGISTIKA PROCESOV

Ivan Hlavoň<sup>1</sup>

**Abstrakt:** Tento článok sa zaoberá problematikou cestných komunikácií v širšom kontexte. Poukazuje na problémy, ktoré s týmito komunikáciami súvisia, uvádza príklady využitia nových techník a technológií pre bezpečnosť premávky na nich a zamýšľa sa nad možnosťou využitia logistiky a logistických prístupov.

**Abstract:** This article deals with the issue of road transport in a wider context. It points to the related problems these roads, provides examples of the use of new techniques and technologies for traffic safety and considers possibilities using logistics and logistics approaches.

**Kľúčové slová:** dopravná cesta, logistický reťazec, inteligentný dopravný systém, telematika

**Key words:** transport route, logistic chain, intelligent transport system, telematics

## ÚVOD

Dôsledky pretechnizovanej spoločnosti sa objavujú tam, kde to najmenej potrebujeme. Technika a hlavne ta úžitková sa v najväčšej miere prejavuje ako dôsledok demokratizačných procesov na tepnách spoločnosti, ktorými sú dopravné systémy. Celá ľudská spoločnosť je závislá na funkčnej doprave, ktorá sa stáva rozhodujúcim článkom efektívneho fungovania spoločnosti. Systém dlhodobo generuje problémy a to nie len technického a ekonomického charakteru, ale ničí aj človeka a jeho prostredie.

## DOPRAVA A DOPRAVNÉ SYSTÉMY

Oblasť dopravy musíme chápať ako dynamický priestor, meniaci sa proces, celok zložený z dvoch zásadných častí – dopravný prostriedok a dopravná cesta. Bez funkčnej spôsobilosti jednej z týchto častí dochádza k znefunkčneniu systému.

Čo teda? Prečo táto nevyhnutná súčasť života na svete, bez ktorej si život ťažko predstaviť, sa stáva problémom a v určitých momentoch zúfalo voláme o pomoc? Zastaviť tento proces? Vytvárať iné systémy? Riešiť operatívne problémy a čakať na zmeny, ktoré prinesie život? Tieto dilemy sú filozofiou, ktorá musí determinovať spoločenské požiadavky, ale i spôsoby riešenia. Keď opustíme celosvetový trend a jeho možnosti zabezpečiť udržateľný rozvoj a sústredíme pozornosť na našu Európu a na našu zem, to jest priestory, ktoré vieme ovplyvniť, zistím mnoho zaujímavých momentov.

Technická úroveň prostriedkov pohybujúcich sa po dopravných cestách je vysoká, sú vybavené neskutočnými vymoženosťami, ktoré sú dôsledkom technického pokroku a komercie, ktoré ženu vývoj dopredu. Tento fakt vytvára na dopravných cestách v každom druhu mimoriadne situácie. Vývoj dopravnej infraštruktúry vysoko zaostáva za technickou úrovňou dopravných prostriedkov pohybujúcich sa po nej.

Ďalším faktorom je množstvo, intenzita a frekvencia prostriedkov, ale aj ľudský činiteľ, teda prvok riadenia prostriedkov, ale aj systému. Čo s tým?

---

<sup>1</sup> Ivan Hlavoň, doc. Ing. CSc., Vysoká škola logistiky o.p.s., Palackého 25, 750 02 Přeřov, ČR, +420/581 259 140, ivan.hlavon@vslg.cz



Na budovanie dokonalých (niekedy aj nedokonalých) dopravných systémov nie sú financie. problém sa rieši priebežne „vylepšovaním“. Teda nesystémovo, nekonceptne, hasením akútnych stavov. U ciest je to zlepšovaním povrchov, technickými úpravami, pridávaním pruhov, čo sekundárne vytvára kongescie, prepíňa vstupy do miest, križovatky a nezvládnuteľné momenty s množstvom vozidiel, keď intenzita 40 – 70 tisíc vozidiel za 24 hodín je bežná, pričom kapacita komunikácie je 4 – 5násobne nižšia. Celý proces dopravy v objeme 65 – 70 % prepravnej práce sa deje na ceste.

Pýtame sa prečo? Cesta je prirodzeným priestorom pre pohyb dopravného prostriedku, je vyjadrením slobody človeka ovládajúceho mechanizmus, vstupujúceho do procesu dopravy slobodne bez mimoriadnych obmedzení.

Čo ostatné systémy? Najbližšia je železničná doprava. Má zabehnutý ortodoxný systém, má stabilnú dopravnú cestu. Aj tu dopravné prostriedky predbehli možnosti dopravnej cesty. Vstupuje tu možnosť úpravy dopravnej cesty zvyšovaním traťových rýchlostí, chýbajú však finančné prostriedky. Železnica slabo motivuje zákazníka, motiváciu obmedzujú zásady prevádzky, neschopnosť deľby práce, regulácia prepravných zásad, prevzatie prepravnej práce z cestnej dopravy. Tak nám chodia poloprázdne vlakové súpravy v osobnej doprave a málo vyťažené vlaky nákladnej dopravy. Ťažko je do tejto polemiky vstúpiť s ďalšími dopravnými systémami ako je letecká a vodná doprava, ktoré majú svoje špecifiká a filozoficky sú menej verejne prístupné, nehovoriac o mimoriadnych vstupoch ekonomiky do budovania ich funkčných zložiek nevyhnutných k prevádzke ako sú napr. letiská, prístavy, plavebné dráhy apod. Prečo sa zaoberám týmito úvahami? Je to preto, že to súvisí s činnosťou a formami výuky odborníkov pre tieto oblasti. Vysoké školy a hlavne privátne reagujú na výzvy praxe a operatívne (čo dovoľuje legislatíva) formujú svojich absolventov pre riešenie problematiky sofistikovaným prístupom a aby s vysokou dávkou kreativity vstupovali do procesu kvázi krízového stavu. Tieto fakty vytvárajú podmienky pre teoretické prístupy k riešeniu.

Čo teda ponúka vysoké školstvo v oblasti riešenia a perspektív v krízovej situácii dopravných systémov?

- Absolútne nefunkčný systém spätnej väzby spoločenských potrieb prezentovaných rezortnými ministerstvami, na základe ktorého je možné pružne pripravovať študentov. Pokusy so zakladaním Rád pre spoluprácu s praxou riešia iba regionálne, alebo veľmi úzke miesta, subjektívne ponímané. ;
- Neriešený výstup bakalárov a ich zaradenie v spoločnosti ako funkčného profilovaného segmentu.;
- Zosúladenie magisterského a bakalárskeho štúdia s požadovaným výstupom a teda prípravou bakalára na hodnotný výstup do praxe. Odstrániť syndróm bakalárskeho výstupu ako rozpačité, polovičaté ukončenie štúdia bez ambície pokračovania formou magisterského štúdia.

Aj tieto aspekty pomôžu riešiť problémy kádrov, špecialistov pre určitý špecifický obor. Vrátenie sa k problematike riešenia situácie v doprave nás núti pristupovať k hľadaniu východísk a tie sú vcelku jednoznačné.

Máme finančné prostriedky? Vtedy môžeme dobudovávať dopravné systémy, riešiť ich kapacitu a bezpečnosť. Zrejme táto podmienka nebude splnená takmer nikdy. Prostriedky v požadovaných objemoch nie sú a nebudú. Čo je východiskom? Tu je viacero variant, ktoré s primeraným objemom prostriedkov pomôžu dočasne operatívne problém riešiť práve na báze špecialistov, ktorých vysoké školy produkujú. V riešení sa objavujú výrazné prvky logistiky a jej uplatnenia v procese dopravných činností. Objavuje sa tu prvok proporcionality rozdelenia prepravnej práce realizovaných na tom ktorom dopravnom systéme a teda výkonov. V prípade, že spoločnosť nájde spôsob ako prerozdeliť a realizovať proporcionálne dopravné výkony, vyrieši sa okamžite jeden z obrovských problémov v oblasti preťaženej,

ekonomicky dusnej cestnej dopravy. Zákony a iné právne normy, ako i demokracia vládnuca vo výbere dopravného systému neumožňujú prekonať tento problém.

Čo teda robiť? Využiť teoretické poznatky smerujúce k riešeniu logistických reťazcov. Využiť prvky telematiky riešiace v cestnej doprave usmerňovanie, reguláciu, pohyb vozidiel na ceste. Tieto relatívne jednoduché, ekonomicky nenáročné formy umožnia dopravnú obsluhu na existujúcej dopravnej sieti. Faktor využitia teoretických poznatkov v cestnej doprave, ako komparatívneho prvku, ktorý v tomto čase funguje na princípe úzkych záujmov v regiónoch a nemá celoplošný dosah, pôsobí skôr v niektorých prípadoch negatívne.

Zapojme teda urýchlene do riešenia sofistikované jednotlivé technické prvky a riešme problém operatívy s výhľadom na spojenie operatívnych krokov s výhľadovými investičnými zámermi. Zapojenie, ale vhodná koordinácia na úrovni škôl chce vytvoriť jednotnú štátnu filozofiu ako prvku, podľa ktorého je možné prisúdiť úlohy a povinnosti vysokým školám, ústavom, organizáciám, ktoré dokážu dotvoriť systém jednotnej dopravnej politiky v rámci SR s dodržaním zásad EU. Tento faktor dokáže vytvoriť pozíciu pre riešenie operatívnych aj výhľadových problémov dopravy.

Postupom času sa ukazuje, že praktické využitie logistiky ako systémového prvku je v niektorých oblastiach hospodárstva mierne povedané neznáme. Musím poznamenať, že nie je zaťaženie pri riadení, ale je súčasťou inovatívneho procesu. Čo tým myslím? Denne narážame na triviálne problémy pri organizovaní a riadení. Rýchle a jednoduché pracovné procesy sú riešené formou rutinného systému bez vzťahu k možným negatívnym dôsledkom. Tieto úvahy nie sú propagáciou systému logistického prístupu, ale konštatovaním dôsledkov pri nevyužívaní logistiky v riadení a sledovaní procesov.

Jednou z dôležitých oblastí uplatnenia inovačných logistických prvkov je doprava, aj keď tu ide o zvýšenie efektívnosti a výkonnosti. Oblasť dopravy musíme chápať ako dynamický priestor, meniaci sa proces, celok zložený z dvoch zásadných častí – dopravný prostriedok a dopravná cesta. Bez funkčnej spôsobilosti jednej z týchto častí dochádza k znefunkčneniu systému. Mojm poslaním je vnútiť odbornej verejnosti, to jest dopravným organizáciám zabezpečujúcich prepravu a stavebným firmám dopravného staviteľstva využitie logistiky ako funkčného progresívneho prvku k zvýšeniu potencie a funkčnosti.

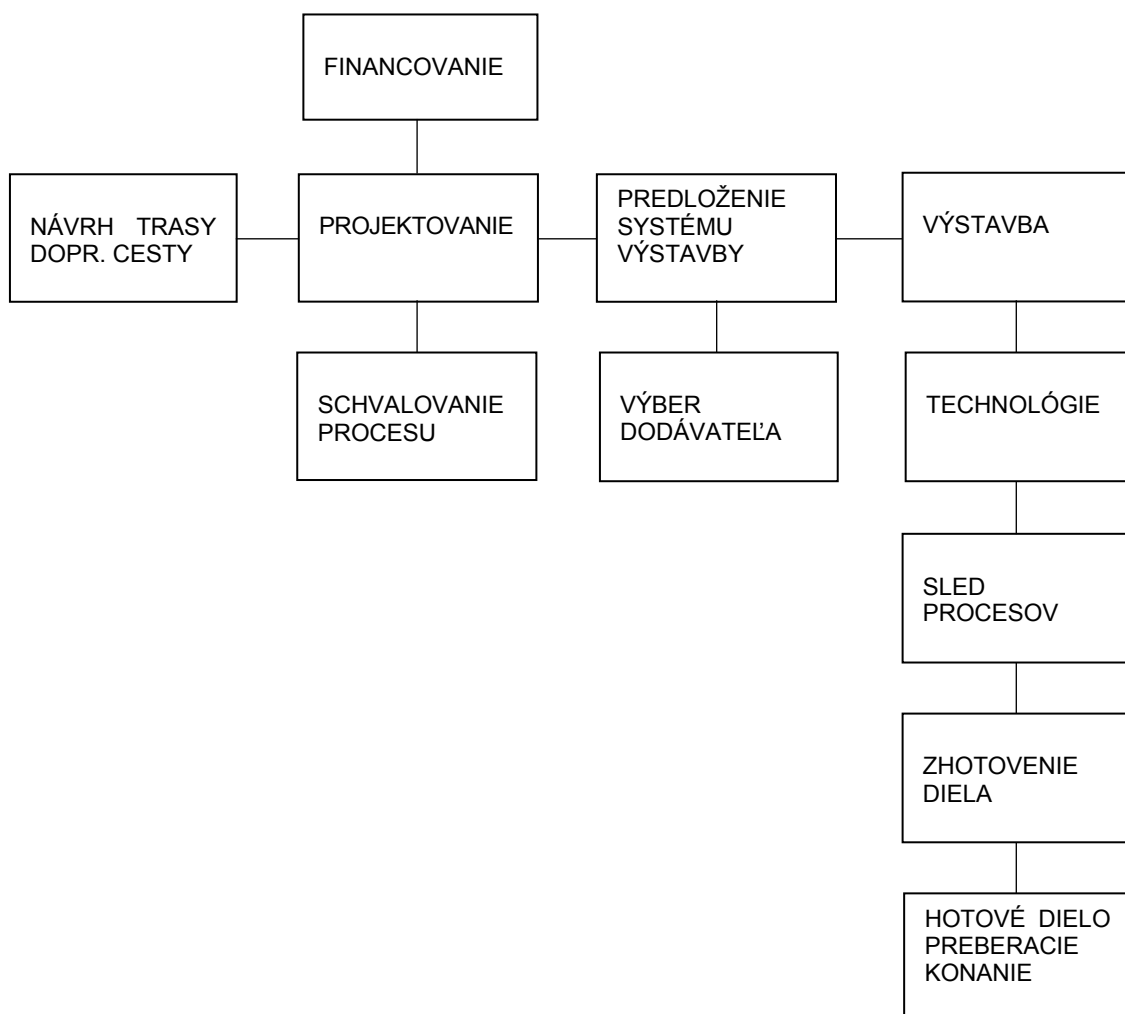
Čo mám na mysli? Je to nutné zladit' do jednotného navigovaného procesu, to jest logistického reťazca. Je nutné podotknúť, že vstup do procesu je hlavne pri dopravnej ceste podmienený splnením vstupných podmienok, to jest vytvorením administratívne správnych, technických, technologických prvkov, na základe ktorých je možné absolvovať samostatné aktivity. V tomto období z hľadiska funkčných dopravných systémov je najviac problémový systém cestnej dopravy ako vysoko liberálny, jednoduchý systém využívajúci obecné možnosti z hľadiska pohybu dopravných prostriedkov.

## **DOPRAVNÁ CESTA**

Problémom je dopravná cesta, čo je v podstate problém všetkých dopravných systémov. Pozornosť chcem venovať dopravnej ceste ako prvku nevyhnutnému k funkčnosti systému.

Výstavba siete v napojení na diaľnice je determinantom funkčnosti a teda zahŕňa v sebe filozofiu prítomnosti aj budúcnosti vo vzťahu k obrázku 1. Musím konštatovať, že všetky návrhy, názory, systémové kroky vychádzajú z potrieb spoločnosti. A tu je problém – návrhy sú poplatné viacerým vplyvom a tým základným je prvok časového horizontu. Tento fakt je vlastne ničujúci prvkom systémového prístupu. Realizácia operatívnych problémov je finančne aj organizačne náročná a vytvára časové depresie. Rýchle a časovo obmieňané vlády v podstate deštruuju perspektívy. Vzniká syndróm rýchleho efektu, teda preukázanie schopnosti vlády ukázať svoju schopnosť vo forme reálneho výstupu. Dochádza k deformácii a výraznému vplyvu politiky na realizáciu zámerov. Stáva sa teda, že prioritou realizácie sa

stáva vplyv na zaradzovanie stavieb dopravnej infraštruktúry podľa geograficky rozloženej politickej moci štátu. Tento fakt narúša kontinuitu v zámeroch potrieb štátu a sú teda uprednostňované nie vždy prioritné a dlhodobé zámery rozvoja spoločnosti v danej oblasti. Vieme, že tento systém nie je možné zmeniť, je to zažitý pohľad na riadenie spoločnosti.



Obr. 1 Schéma plánovania a realizácie dopravnej infraštruktúry

Zdroj: vlastné spracovanie

Aby sme zmiernili dopad zlých rozhodnutí je nutné akceptovať:

- ✓ rozvojové a výhľadové zámery spoločnosti,
- ✓ odolať lokálnym, lobistickým tlakom,
- ✓ využiť teoretické aspekty vplyvajúce na riešenie problémov,
- ✓ dotvoriť systém starostlivosti o stávajúcu cestnú infraštruktúru.

Je nevyhnutné, aby široká odborná verejnosť vnucovala aplikáciu nových metód riadenia procesov, analyzovala problémy a ponúkala riešenia. Je dôležitý systémový prístup k riadeniu problémov procesu výstavby dopravných ciest a starostlivosti, teda hospodáreniu s existujúcimi dopravnými cestami.

## **BUDOVANIE NOVÝCH DOPRAVNÝCH CIEST V RÁMCI POTRIEB CESTNEJ DOPRAVY**

Budovanie nových dopravných ciest je náročný proces ovplyvňujúci celý priestor pre život človeka. Je nutné:

- ✓ vyhlásenie strategických cieľov,

- ✓ príprava podmienok pre zhotovenie (územná, projektová, finančná),
- ✓ nezamieňať pojmy potrieb (krátko, dlhodobých) s operatívnymi potrebami (údržba, obnova).

Áké máme teda možnosti vo využití logistiky pre riešenie týchto problémov?

Ako vidíte, trvalo mi dosť dlho dopracovať sa k jadrú veci a dotvoriť tak názor, že inovácie a teda i v logistike sú vlastne efektívnosť riadenia a uplatnenia hodnototvorného reťazca.

Otázky výstavby nových dopravných ciest už zahŕňajú v sebe inovačný proces:

- ✓ aplikácia moderných strojov, zariadení,
- ✓ nové stavebné prvky,
- ✓ moderné technológie,
- ✓ riadiaca technika,
- ✓ sofistikované metódy riadenia.

Všetky tieto prvky sú integrované do hodnototvorného reťazca a tu je vlastne problém, ktorý spočíva v dvoch rovinách:

- ✓ neplnení si povinností zadávateľa stavby,
- ✓ neplnení povinností realizátora stavby.

Čo teda s tým? Uvedomiť si, že logistika je silný prostriedok pre zavedenie systému poriadku, disciplíny a garancií dosiahnutia požadovaného efektu a požadovaného výsledku.

Budem konkrétny: výstavba, prestavba, dopravné problémy pri výstavbe, opravách diaľnic SR. Straty, škody, dopady pri týchto činnostiach pramenia z neschopnosti účastníkov spracovať základný logistický reťazec všetkých činností a dodržiavať jeho dikciu. Jednoduchá, ale jasne vhodná príprava je polovica úspechu. Pričom vstup logistiky je finančne a materiálne bezvýznamná nákladová čiastka neovplyvňujúca ani rozpočet investora, ani dodávateľa. Je nutné prekonať averziu proti logistike a nestavať ju len do teoretickej roviny.

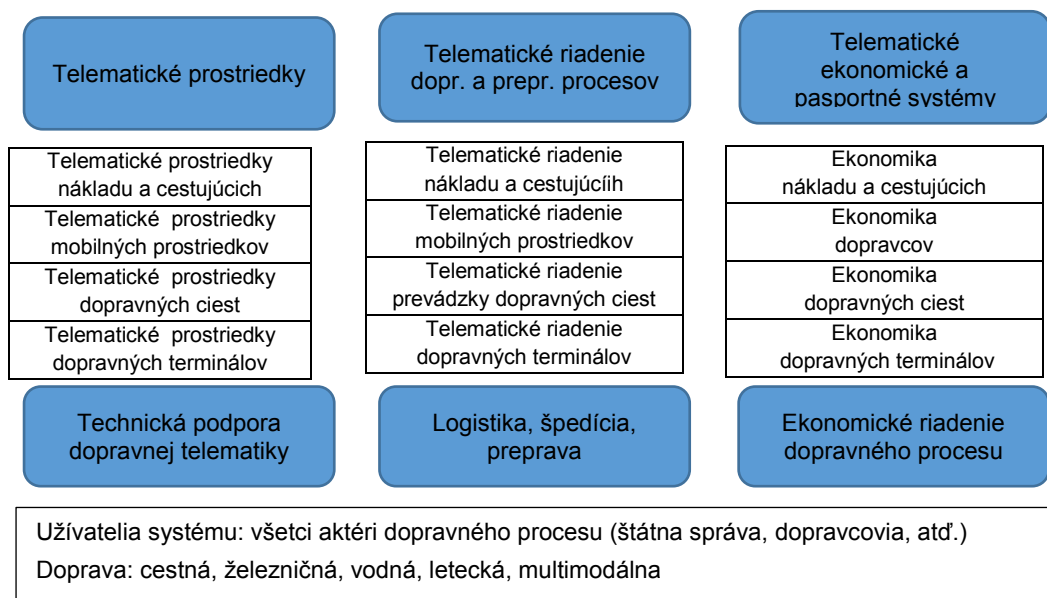
Podobný prípad máme pri modernizácii, opravách a údržbe cestnej siete. Dopady týchto krokov sú každodenné. Straty času (kongescie, výluky), predlžovanie trás sú denným javom a mimoriadne vplývajú na chod hospodárstva. Predlžovanie časov služieb, zvyšovanie ciest, poškodzovanie tovaru stačí v tomto prípade vytvoriť logistický vzťah, ktorý zaručí integrovanie činností vo forme reťazca, ktorý dosiahne vytýčený cieľ.

## **INTELIGENTNÉ DOPRAVNÉ SYSTÉMY**

Inteligentné dopravné systémy (ITS – Intelligent Transport Systems) predstavujú jeden z účinných nástrojov pre vysporiadanie sa so stále narastajúcimi problémami v sektore dopravy. Dopravná telematika – obvykle nazývaná inteligentné dopravné systémy, integruje informačné a telekomunikačné technológie s dopravným inžinierstvom za účelom zabezpečenia systémov riadenia dopravných a prepravných procesov pre súčasnú infraštruktúru. Cieľom je zvýšenie prepravných výkonov, zvýšenie bezpečnosti a pre cestujúcich zvýšenie komfortu prepravy.

ITS je súborom elektronických prostriedkov, informačných, komunikačných a riadiacich technológií, programov, metód a postupov, dátových štruktúr a dát, ktoré umožňujú vyhľadávanie, zhromažďovanie, sprístupňovanie, používanie, spracovanie a distribúciu pokynov a informácií o dopravnej infraštruktúre, cestnej prevádzke, logistike a dopravnom spojení za účelom ovplyvňovania, organizácie a riadenia dopravy a pre poskytovanie služieb vodičom, cestujúcim, správcom a vlastníkom dopravnej infraštruktúry a vozidiel, objednávateľom dopravy, dopravcom, finančným a kontrolným inštitúciám.

Aplikácie systémov ITS sú obvykle kombináciou inteligentného vozidla, inteligentnej infraštruktúry a služieb, ktoré plnia špecifické funkcie, pre ktoré boli navrhnuté. Medzi tieto funkcie obecné patria elektronické platby, riadenie bezpečnostných a záchranných opatrení, riadenie dopravných procesov, riadenie verejnej osobnej dopravy, podpora mobility občanov, dohľad nad dodržovaním zákonných predpisov, riadenie nákladnej dopravy a prepravy, dopravno-prepravné databázy a ďalšie.



Obr. 2 Schéma telematiky

Zdroj: Svítek Miroslav: <http://slideplayer.cz/slide/2322366/>

Inteligentné dopravné systémy sa využívajú pri riadení cestnej dopravy. Systematické skúmanie zákonitostí dopravných systémov je v súčasnej dobe veľmi rozšírenou vedeckou aktivitou. Motiváciu k vykonávaniu výskumu je možné hľadať v snahe vytvoriť funkčné dopravné modely a pomocou nich potom optimalizovať reálne dopravné situácie. Medzi najznámejšie poznatky o riadení cestnej dopravy patrí skutočnosť, že závislosť počtu vozidiel idúcich daným miestom závisí na hustote prevádzky, tzv. fundamentálny diagram vykazuje silné saturačné vlastnosti. Pre hustoty do 20 vozidiel na kilometer rastie dopravný tok lineárne s hustotou, zatiaľ čo pre hustoty vyššie vykazuje uvedená závislosť radikálny pokles až do oblastí, kde sa formujú neoblíbené dopravné zápchy (okolo 70 vozidiel na kilometer).

Pritom hysterézná povaha fundamentálneho diagramu je spôsobená hlavne ľudským faktorom, tzn. nárastom psychického stresu vodičov v oblasti, kde hustota premávky stúpa smerom ku kritickým hodnotám. Podobné správanie možno detegovať aj pre závislosť rýchlosti na dopravnej hustote. Kým pre malé hustoty je priemerná rýchlosť vozidla značná, po dosiahnutí kritickej hustoty táto prudko klesá, čo opäť súvisí s mierou stresu vodiča, pretože v prehustenej prevádzke už nie je možné bezpečne sa pohybovať vysokou rýchlosťou. Frustračný efekt sa tak silno prejavuje aj v cestnej doprave, kde produkuje celú radu nežiadúcich efektov. Globálne vzaté, všetky dôvody pre vznik dopravných nelinearit (saturovaných stavov a zápch) sú ukryté vo vnútri ľudského mozgu.

To čo v tomto čase uvádzam je vlastne logistika vo výstupnej motivačnej forme riadenia procesov. Nie je možné jednoznačne obsiahnuť všetky prvky, ale názorné motivačné a overené prvky je možné v praxi uplatniť okamžite. Len nedôvera, neznalosť a neschopnosť ľudí je brzdou rozvoja a progresu. Je nutné vstúpiť do dialógu s radiaciami pracovníkmi týchto procesov a ukázať im cestu k efektívnosti.



## SYSTEMY RIADENIA CESTNEJ DOPRAVY A ICH IMPLIMENTÁCIA V CESTNEJ DOPRAVE

Jednotný integrovaný systém pre bezpečnejšiu a účinnejšiu prevádzku, ktorý v súčasnosti zabezpečuje súčinnosť vodiča, vozidla a cesty, je inteligentný dopravný systém (ITS), vrátane:

- systémov informácií pre cestujúcich (ATIS – Advanced Traveller Information Systems),
- systémov riadenia vozidlového parku (AFMS – Advanced Fleet Management Systems),
- systémov riadenia dopravy (Advanced Traffic Management Systems),,
- systémov kontroly vozidiel (Advanced Vehicle Control systems).

Hlavné prínosy zavádzania inteligentných systémov a služieb z pohľadu ITS sú:

- ✓ zvýšenie bezpečnosti dopravy aj prevádzky,
- ✓ zvýšenie prevádzkovej a prepravnej kapacity,
- ✓ zlepšenie služieb pre verejnosť z pohľadu zvýšenia mobility a komfortu cestovania,
- ✓ priaznivé ekonomické dopady vyplývajúce z plynulosti dopravy,
- ✓ zavedenie centrálného riadenia zvýši efektivitu čerpania finančných prostriedkov,
- ✓ zapracovanie do koncepcie dopravy v rámci európskych štruktúr,
- ✓ vplyv na životné prostredie – zníženie emisií,
- ✓ rozvoj regiónov.

Na Slovensku sú v súčasnej dobe na diaľniciach, rýchlostných cestách a cestách I. triedy prevádzkované inteligentné dopravné systémy. Predovšetkým sa jedná o nasledujúce systémy ITS:

- **Diaľničné informačné systémy DIS – SOS** – jedná sa o nezávislý systém hlások tiesňového volania na diaľniciach a rýchlostných cestách zaisťujúce účastníkom cestnej dopravy interné spojenie s operačným dispečingom Polície SR alebo hasičským záchranným zborom. Hlasky súčasne v rámci Národného dopravného informačného centra slúžia ako komunikačný a prípojný bod pre pripojenie rôznych zariadení ITS (meteo zariadenia, kamery, premenné dopravné značenie a iné).



Obr. 3 Premenné dopravné značenie

Zdroj: <http://www.betamont.sk> <https://static.asb.sk>

- **Informačné portály** – sú určené pre poskytovanie aktuálnych dopravných informácií účastníkom cestnej premávky prostredníctvom zariadení pre prevádzkové informácie umožňujúce zobrazovanie textových informácií osadené spoločne s výstražnou premennou dopravnou značkou, ktorá umožňuje zobrazenie vybraných symbolov výstražných dopravných značiek. Tieto zariadenia sa umiestňujú predovšetkým na diaľnice. Informácie sú zobrazované na základe vyhodnotenia dopravných informácií riadiaceho softvéru a operátormi Národného systému dopravných informácií SR, prípadne aj iným lokálnym dispečingom. Zariadenia sú umiestňované pred významnými mimoúrovňovými križovatkami alebo do strategických miest, kde je možné v prípade kalamičných situácií informovať o stave

dopravy na príslušnej časti cestného úseku a presmerovať dopravný prúd na alternatívnu trasu.

- **Cestné meteorologické stanice** – predstavujú automatický systém založený na staniách, ktoré sú budované najmä v miestach s typickými poveternostnými podmienkami pre danú lokalitu, ale aj v krízových miestach z hľadiska možnosti výskytu nebezpečných javov (mosty apod.). Systém prenáša namerané údaje o stave a teplote povrchu (príp. teplote a vlhkosti vzduchu, smeru a rýchlosti vetra apod.) do centrálného cestného meteorologického systému. Tu sú údaje vyhodnocované a spolu s predpoveďami a ďalšími meteorologickými informáciami distribuované jednotlivým užívateľom systému. Okrem toho sa vo vybraných klimaticky rizikových lokalitách (dlhšie mosty, estakády, lesné úseky, hlboké zárezy apod.) budujú zariadenia pre prevádzkové informácie, ktoré zobrazujú informácie o teplote vzduchu a vozovky a premenné dopravné značky informujúce o stave vozovky napojené na cestnú meteorologickú stanicu, ktorá ovláda tieto premenné značky priamym prepojením na lokálnej úrovni.



Obr. 4 Meteorologická stanica a informácie o teplote vozovky vzduchu

Zdroj: <http://www.betamont.sk/>; <https://auto.sme.sk>

- **Kamerový systém** – je monitorovacím systémom, ktorý primárne slúži dispečerom v radiaciach dispečingoch diaľnic pre potreby údržby cestnej siete. Systém je tvorený sústavou videokamier, prenosovým zariadením a vizualizačným a riadiacim dispečingom na príslušnom stredisku údržby. Sekundárne výstupy z kamerového systému slúžia na poskytovanie dopravných informácií pomocou paralelného prenosu obrazových informácií Národného dopravného informačného centra a pre širokú vodičskú verejnosť prostredníctvom webových stránok.



Obr. 5 Kamerový systém riadiaceho dispečinku

Zdroj: [www.cdb.sk](http://www.cdb.sk)

- **Váhový systém pre dynamické váženie vozidiel** – je systém určený pre váženie vozidiel za jazdy. Je budovaný za účelom detegovania pohybu preťažených alebo nesprávne zaťažených vozidiel idúcich po cestnej sieti s cieľom chrániť súčasnú cestnú a diaľničnú sieť od preťažených vozidiel a získať štatistické údaje o pohybujúcich sa vozidlách na cestnej

sieti SR. Váženie je doplnené kamerovým systémom poskytujúcim jednoznačnú identifikáciu vozidla. Všetky dáta z kamier a z váženia sú spracovávané v hlavnom serveru stanice, kde sú kompletované a ukladané do relačnej databázy.

- **Líniové riadenie dopravy** – je systém pre efektívnejšie riadenie dopravy. Základnými konštrukčnými prvkami systému sú detektory dopravy (indukčné slučky, videodetekcia a iné), portály s premenným dopravným značením umiestneným nad jazdným pásom (vybrané výstražné a zákazové dopravné značky a po stranách jazdného pásu ) a potrebný riadiaci systém umiestnený pozdĺž trasy a v riadiacom centre.
- **Telematika v diaľničných a cestných tuneloch** – je systém ITS pre zaistenie požiarnej bezpečnosti a bezpečnosti cestnej premávky. Týmito systémami je vybavených niekoľko diaľničných a cestných tunelov. Jedná sa o technológie ITS implementované v posledných rokoch, ako je meranie dopravných parametrov, videodetekcia, meranie fyzikálnych veličín, SOS systémy, premenné dopravné značenie v a pred tunelom, riadiaci systém.
- **Jednotný systém dopravných informácií** – jedná sa o systém, ktorý bol vybudovaný s cieľom mať na Slovensku jednotný systém dopravných informácií, ktorého súčasťou je Národné dopravné informačné centrum. Toto centrum je centrálné technické, technologické, prevádzkové, organizačné a personálne pracovisko na získavanie, spracovanie, overovanie, autorizáciu, publikovanie a distribúciu dopravných údajov a dopravných informácií v rámci komplexného systémového prostredia národného systému dopravných informácií. Na centrum sú napojené mimo iné aj informačné systémy Hasičského záchranného zboru a Polície SR. Neoddeliteľnou súčasťou Jednotného systému dopravných informácií je služba s označením RDS-TMC (Radio Data system-Traffic Message Channel).

## ZÁVER

Záverom chcem podotknúť, že logistika je cesta rozumu, ktorá môže zostaviť ľudské činnosti do neomylného procesu k dosiahnutiu cieľa. Logistické vnímanie odstráni neuhu spoločnosti, jej negatívne javy korupciu, prospechárstvo, podvody, nakoľko ponúka systém, ktorý nie je poplatný špatným ľudským vlastnostiam a ich vplyvu. Pýtam sa. Chceme to vlastne? Chceme stratiť vplyv nad možnosťou ovplyvňovať zautomatizované fungujúce procesy? Je spoločnosť pripravená odovzdať vládu rozumu jeho riadeným procesom? Sme ochotní vzdať sa možnosti ovplyvňovať subjektívnymi, skupinovými rozhodnutiami sofistikované procesy rozumu a logistických väzieb.

## LITERATÚRA

[1] HLAVOŇ, Ivan a kol. *Dopravní a spojová soustava*. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2010. ISBN 978-80-87179-12-3.

[2] HLAVOŇ, Ivan a Blanka KALUPOVÁ. Intelligent Transport Systems in the Management of Road transportation. *Open Engineering*. Volume 6, Issue 1, ISSN (Online) 2391-5439, DOI: <https://doi.org/10.1515/eng-2016-0062>, November 2016.

[3] JANOTA, Aleš, a kol. *Aplikovaná telematika*. Žilina : EDIS - Žilinská univerzita v Žilíně, 2015. ISBN 978-80-554-1037-1.

[4] Slovenská správa ciest. <http://www.ssc.sk>

# PRAKTICKÉ SKÚSENOSTI S NÁVRHOM PLÁNOV DOPRAVNEJ OBSLUŽNOSTI MIEST A KRAJOV

Jozef Gnap<sup>1</sup>, Pavol Varjan<sup>2</sup>

**Abstrakt:** V Slovenskej republike je legislatívne už dlhšie upravená požiadavka na vypracovanie plánov dopravnej obslužnosti miest a krajov verejnou hromadnou osobnou dopravou. Príspevok poukazuje na praktické skúsenosti s tvorbou plánov dopravnej obslužnosti, ktoré boli získané od pilotného projektu v roku 2008. Plány dopravnej obslužnosti sú základným strategickým dokumentom pre objednávateľov mestskej hromadnej dopravy a regionálnej verejnej osobnej dopravy, ale niektorí objednávateľia tento význam nedeceňujú.

**Abstract:** In the Slovak Republic there is a legislative requirement to draw up plans for the transport services of towns and regions by public mass passenger transport. The contribution points to practical experience with the creation of transport service plans. These were obtained from the pilot project in 2008. Transport service plans are a basic strategic document for urban public transport users and regional public passenger transport. However, some bookmakers do not appreciate this.

**Kľúčové slová:** doprava, verejná hromadná osobná doprava, plán dopravnej obslužnosti, dopravná obslužnosť

**Key words:** transport, public passenger transport, transport service plan, transport service  
JEL Classification: L91

## 1. ÚVOD

V niektorých štátoch EÚ sa už dlhšie obdobie požaduje aby mali vypracované Plány udržateľnej mobility (PUM) najmä v mestách s počtom obyvateľov nad 200 000. Ide o akčné plány, ktoré obsahujú aj konkrétne úlohy, ktoré sa majú v príslušnom časovom období vykonať a obsahujú tiež merateľné ukazovatele či sa aplikáciou úloh z PUM podarilo naplniť.

V SR je v súčasnosti zákonom o cestnej doprave definovaná dopravná obslužnosť a plán dopravnej obslužnosti. Dopravnou obslužnosťou sa podľa zákona NR SR č. 56/2012 Z. z. o cestnej doprave rozumie vytvorenie ponuky primeraného rozsahu dopravných služieb vo vnútroštátnej doprave na zabezpečenie pravidelnej dopravy na území kraja alebo obce. V niektorých verejných obstarávaní sa obstarávajú „Plány dopravnej obsluhy“. Tu ide skôr o terminologický jazykový problém. Budeme v príspevku používať terminológiu „dopravná obslužnosť“ čo je v slovenskej legislatíve a najviac sa používa v praxi.

Primeraným rozsahom sa rozumie počet spojov za deň, presnosť a pravidelnosť jednotlivých spojov na jednotlivých autobusových linkách na uspokojenie dopytu verejnosti počas jednotlivých dní v týždni pri zohľadnení možnosti súbežných prepráv a prestupu, vzdialenosti k zastávkam, priepustnosti ciest v priebehu dňa, bezpečnosti prepráv, výbavy a kapacity vozidiel a cestovného pre vybrané skupiny cestujúcich.

**V mestách, kde MHD zabezpečuje len autobusová doprava stačí použitie zákona o cestnej doprave.**

---

<sup>1</sup> prof. Ing. Jozef Gnap, PhD., Katedra cestnej a mestskej dopravy, F-PEDAS, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovakia tel.: +421 41 5133500; jozef.gnap@fpedas.uniza.sk

<sup>2</sup> Ing. Pavol Varjan, Katedra cestnej a mestskej dopravy, F-PEDAS, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovakia tel.: +421 41 5133523; pavol.varjan@fpedas.uniza.sk

**Zákon NR SR č. 514/2009 Z. z. o doprave na dráhach** obsahuje modifikovanú „definíciu“. Na zabezpečenie dopravnej obslužnosti objednávateľa dopravných služieb v celoštátnej doprave, v regionálnej doprave a v mestskej doprave zostavujú plány dopravnej obslužnosti.

Pri zostavovaní plánu dopravnej obslužnosti objednávateľ dopravných služieb berie do úvahy oprávnené požiadavky verejnosti, kapacitu železničnej infraštruktúry alebo siete mestskej dopravy, prevádzkové možnosti dráhových podnikov, možnosti súbežnej dopravy, hospodárnosť zabezpečovania verejnej osobnej dopravy a finančné možnosti verejného rozpočtu na úhradu straty dráhového podniku za dopravné služby vo verejnom záujme [2].

Ministerstvo dopravy, pôšt a telekomunikácií SR vypísalo súťaž na vypracovanie plánu dopravnej obslužnosti Košického kraja ako pilotný projekt. Túto súťaž vyhralo a pilotný projekt riešilo Združenie PRODOS pozostávajúce zo Žilinskej univerzity v Žiline, Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, VÚD, a.s. Žilina a CHAPS, s.r.o. Brno [1]. Od tohto pilotného projektu v roku 2008 bolo vypracovaných viacero plánov dopravnej obslužnosti tak v pre samosprávne kraje a tiež mestá [7], [11], [13], [17]. Kolektív riešiteľov zo Žilinskej univerzity riešil v ostatnom období napr. Plán dopravnej obslužnosti Bratislavského kraja, Plán dopravnej obslužnosti miest Žilina, Prievidza, Považská Bystrica a Lučenec. Čiže už má skoro desaťročné skúsenosti.

Požiadavky na obsah nie sú úplne totožné a **pre podporu integrovaných dopravných systémov to odporúčame zjednotiť** [4].

Systém verejnej osobnej dopravy nie je jednoduché vytvoriť a musí sa prispôbovať zmenám dopytu, ale aj zmenám v spoločnosti a mal by byť navrhovaný na základe prognózy dopytu bližšie v [2], [3].

Objednávateľ musí vypracovať plán dopravnej obslužnosti tak, aby riešil efektívnosť a hospodárnosť zabezpečovania dopravnej obslužnosti, najmä racionálne usporiadanie pravidelnej dopravy s cieľom minimalizovať súbežné prepravy a vytvoriť funkčnú nadväznosť pravidelnej dopravy na železničnú dopravu a na mestskú dráhovú dopravu a aby podporoval integrované dopravné systémy.

Plán dopravnej obslužnosti je podkladom na udeľovanie dopravných licencií, uzatváranie zmlúv o službách a zostavovanie cestovných poriadkov v pravidelnej doprave[2].

Bohužiaľ nie všetky doteraz vypracované Plány dopravnej obslužnosti obsahujú všetky požadované výstupy podľa platnej legislatívy (pozri tab. 1). Chýbajú výstupy spôsob riešenia súbežnej dopravy, opatrenia na zabezpečenie koordinácie a nadväznosti na železničnú dopravu alebo na prímestskú autobusovú dopravu. Absentuje aj riešenie efektívnosti a hospodárnosti zabezpečovania dopravnej obslužnosti. Plány dopravnej obslužnosti krajov vypracovávajú aj v Českej republike na základe zákona č. 194/2010 Sb. o verejných službách v preprave cestujúcich [8], [9].

Je potrebné oceniť, že existuje takáto právna úprava v SR, ktorá požaduje aby objednávateľ mal strategický dokument, ktorý stanovuje potrebu a vízie v oblasti dopravnej obsluhy územia verejnou hromadnou osobnou dopravou a v súčasnom programovacom období 2014-2020 môže výrazne pomôcť pri čerpaní prostriedkov zo štrukturálnych fondov EÚ. Čo môžu autori tohto príspevku potvrdiť. Na druhej strane v legislatíve chýbajú nástroje kontroly prípadne postihov zo strany štátu, za dodržiavanie tejto povinnosti zo strany objednávateľov. Nie všetky mestá s MHD majú vypracované Plány dopravnej obslužnosti podľa platnej legislatívy.

Tab. 1 Porovnanie vývoja v oblasti úpravy dopravnej obslužnosti v zákone o cestnej doprave

Výber z obsahu	Zákon č. 168/1996 Z.z. o cestnej doprave v znení neskorších predpisov (prvá platná úprava PDO)	Zákon NR SR č. 56/2012 Z.z. o cestnej doprave (platný od 1.3.2012)
<b>Dopravná obslužnosť</b>	§ 14a (1) vytvorenie ponuky prepravných výkonov v pravidelnej autobusovej doprave na uspokojovanie prepravných potrieb obyvateľov žijúcich na území samosprávneho kraja alebo na území obce, ktorá zodpovedá dopytu cestujúcich vzhľadom na frekvenciu, presnosť a pravidelnosť spojov, možnosť prestupu, vzdialenosť k zastávkam, bezpečnosť, výbavu a čistotu autobusov, tarifu pre jednotlivé skupiny obyvateľov, ako aj na prístup k informáciám dôležitým pre cestovanie.	§ 18 (1) vytvorenie ponuky primeraného rozsahu dopravných služieb vo vnútroštátnej doprave na zabezpečenie pravidelnej dopravy na území kraja alebo obce
<b>Verejný záujem</b>	§ 14a (2) záujem samosprávneho kraja vo vnútroštátnej autobusovej doprave, ak nejde o diaľkovú autobusovú dopravu alebo obce v mestskej autobusovej doprave na zabezpečení dopravnej obslužnosti. V záujme zabezpečenia dopravnej obslužnosti samosprávny kraj alebo obec v mestskej autobusovej doprave zostavuje PDO	§ 19 (1) Ak nie je dostatočne zabezpečená dopravná obslužnosť územia pravidelnou dopravou prevádzkovanou dopravcami na komerčnom základe ani železničnou dopravou, objednávateľ je oprávnený vo verejnom záujme objednať dopravné služby v rozsahu potrebnom na zabezpečenie dopravnej obslužnosti územia.
<b>Primeraný rozsah dopravnej obslužnosti</b>	§ 14a (1) vytvorenie ponuky prepravných výkonov v pravidelnej autobusovej doprave na uspokojovanie prepravných potrieb obyvateľov žijúcich na území samosprávneho kraja alebo na území obce, ktorá zodpovedá dopytu cestujúcich vzhľadom na frekvenciu, presnosť a pravidelnosť spojov, možnosť prestupu, vzdialenosť k zastávkam, bezpečnosť, výbavu a čistotu autobusov, tarifu pre jednotlivé skupiny obyvateľov, ako aj na prístup k informáciám dôležitým pre cestovanie.	§ 18 (1) počet spojov za deň, presnosť a pravidelnosť jednotlivých spojov na jednotlivých autobusových linkách na uspokojenie dopytu verejnosti počas jednotlivých dní v týždni pri zohľadnení možností súbežných prepráv a prestupu, vzdialenosti k zastávkam,
<b>Plán dopravnej obslužnosti</b>	§ 14a (2) Pri jeho zostavovaní sa berú do úvahy existujúca dopravná infraštruktúra, ponuka prepravných výkonov verejnej osobnej dopravy, zámery v rámci územnoplánovacej činnosti, záujmy ochrany a tvorby životného prostredia, požiadavky na bezbariérový prístup ťažko zdravotne postihnutých osôb, úroveň tarify pre jednotlivé skupiny obyvateľov, ako aj požiadavky na dopravné spojenie so susednými samosprávnymi krajinami. § 14a (3) V PDO sa na základe jestvujúcej alebo plánovanej štruktúry osídlenia a prognózy očakávaných prepravných prúdov stanovujú ciele a rámcové zámery na ponuku prepravných výkonov a ich financovanie, ako aj prípadné nutné investície. Rámcové zámery musia obsahovať aj všetky požiadavky potrebné na posúdenie kvality osobnej dopravy vrátane štruktúry a vývoja tarify.	§ 20 (2) Pri zostavovaní PDOi objednávateľ berie do úvahy oprávnené požiadavky verejnosti, prevádzkované železničné a autobusové linky a ich prepravnú kapacitu a ďalšie kapacitné možnosti dopravcov, technický stav ciest na trase autobusových liniek, kapacitné možnosti súbežnej železničnej dopravy a mestskej dráhovej dopravy, hospodárnosť zabezpečovania prepravy a finančné možnosti verejného rozpočtu na úhradu za službu vo verejnom záujme. Pri zostavovaní plánu dopravnej obslužnosti objednávateľ spolupracuje s objednávateľom dopravných služieb železničnej dopravy na zosúladení kapacitných a prevádzkových možností v železničnej doprave a v pravidelnej autobusovej doprave.
<b>Obsah plánu dopravnej obslužnosti týkajúci sa nadväznosti na iné druhy dopravy</b>	§ 14a (4) Samosprávny kraj alebo obec v mestskej autobusovej doprave vychádza z PDO pri udeľovaní dopravných licencií a dbá, aby dopravná obslužnosť bola zabezpečená vzájomným prepojením verejnej pravidelnej autobusovej dopravy s verejnou osobnou dopravou na železničnej dráhe a dbá, aby sa zamedzilo vykonávaniu súbežnej verejnej osobnej dopravy.	§20 (3) c) PDO obsahuje najmä spôsob riešenia súbežnej dopravy, opatrenia na zabezpečenie
<b>Súbežná doprava</b>	§ 14a (5) vykonávanie vnútroštátnej pravidelnej autobusovej dopravy, ak nejde o diaľkovú autobusovú dopravu, ktorá má s verejnou osobnou dopravou na železničnej dráhe tieto spoločné znaky: a) identické alebo veľmi podobné smerovanie vedenia liniek alebo spojov, b) porovnateľnú hustotu staníc (zastávok) a porovnateľnú dochádzkovú vzdialenosť k stanicam (zastávkam), c) spoj je vedený v rovnakej alebo veľmi blízkej časovej polohe.	§20 (4) Objedávateľ musí vypracovať PDO tak, aby riešil efektívnosť a hospodárnosť zabezpečovania dopravnej obslužnosti, najmä racionálne usporiadanie pravidelnej dopravy s cieľom minimalizovať súbežné prepravy a vytvoriť funkčnú nadväznosť pravidelnej dopravy na železničnú dopravu a na mestskú dráhovú dopravu a aby podporoval integrované dopravné systémy.
<b>Vypracovanie plánu dopravnej obslužnosti</b>	Nie je bližšie špecifikované	§20 (4) Objedávateľ musí vypracovať PDO tak, aby riešil efektívnosť a hospodárnosť.

Zdroj: spracované autormi

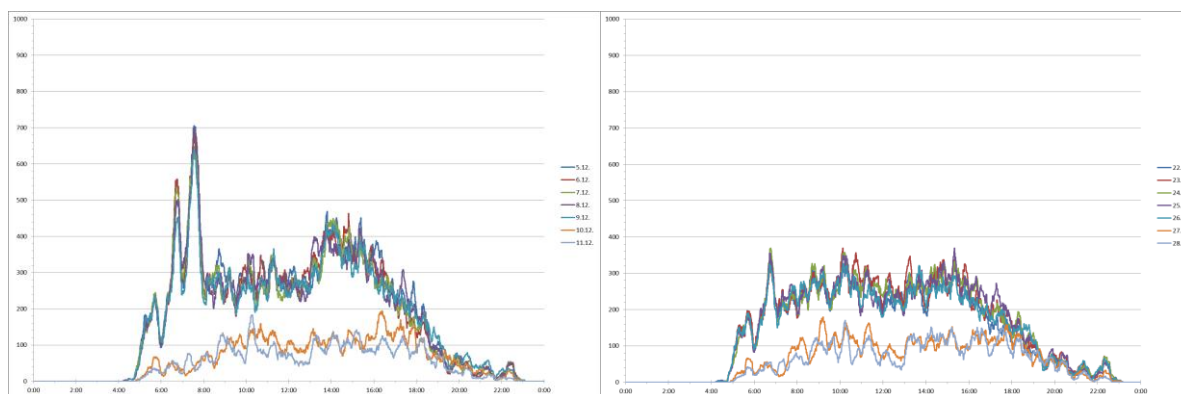


## 2. PRAKTICKÉ SKÚSENOSTI S TVORBOU PLÁNOV DOPRAVNEJ OBSLUŽNOSTI

Plány dopravnej obslužnosti (PDO) najmä ich obsah aj rozsah v značnej miere sú v praxi ovplyvňované zadaním zo strany objednávateľov, ktoré vždy nevychádza z platnej právnej úpravy a tiež aj spracovateľmi. Preto v SR sa môžeme stretnúť s rôznymi plánmi čo do obsahu aj rozsahu.

Pri stanovení počtu spojov vždy skúmame súčasný, ale aj budúci dopyt po verejnej osobnej doprave. Počet spojov navrhujeme na pracovné dni počas školského vyučovania, na soboty, nedele a dni štátnych sviatkov a na pracovné dni školských prázdnin.

Počas pracovných dní zohľadňujeme vždy aj časy dopravnej špičky a dopravného sedla, ktoré môžu byť rozdielne v MHD a prímestskej autobusovej a železničnej osobnej doprave (obr. 1). Pri tvorbe štandardov integrovaných dopravných systémov to je potrebné zohľadniť a prispôbiť konkrétnej situácii, prognóze dopytu a stratégii plánu udržateľnej mobility vo vzťahu v výraznej podpore verejnej hromadnej osobnej dopravy.



Obr. 1 Príklad na vývoj dopravnej špičky počas pracovného dňa a soboty a nedele (vľavo) a počas školských prázdnin (vpravo)

Zdroj: [13]

Pri návrhu počtu spojov na dlhšie obdobie vychádzame aj z prognózy dopytu, ktorú vykonávame na základe matematických modelov.

Návrh počtu spojov vychádza z reálnych prepravných prúdov a nástupov a výstupov na každej zastávke v závislosti od poskytnutých údajov. V tejto oblasti už vychádzame z pentlogramov a matice prepravných vzťahov.

Samozrejme najmä pri návrhoch na dlhšie obdobie je možné využiť aj dopravné modelovanie [18]. Tu je však veľa neznámych pri modelovaní z výhľadom na dlhšie obdobie napr. koľko percent zamestnancov v roku 2030 bude využívať prácu z domu, a tým veľmi výrazne obmedzia cestovanie do zamestnania napr. do Bratislavy.





Obr. 2 Príklad výberu z matice prepravných vzťahov – podklad pre PDO  
Zdroj: autori podľa [13]

Pri návrhu počtu spojov v MHD navrhujeme na nosných linkách intervalový cestovný poriadok a pri návrhu Plánu dopravnej obslužnosti Bratislavského kraja sme navrhli integrovaný taktový cestovný poriadok, ktorý má predpoklad na zabezpečenie dôslednej koordinácie medzi autobusovou a železničnou osobnou dopravou.



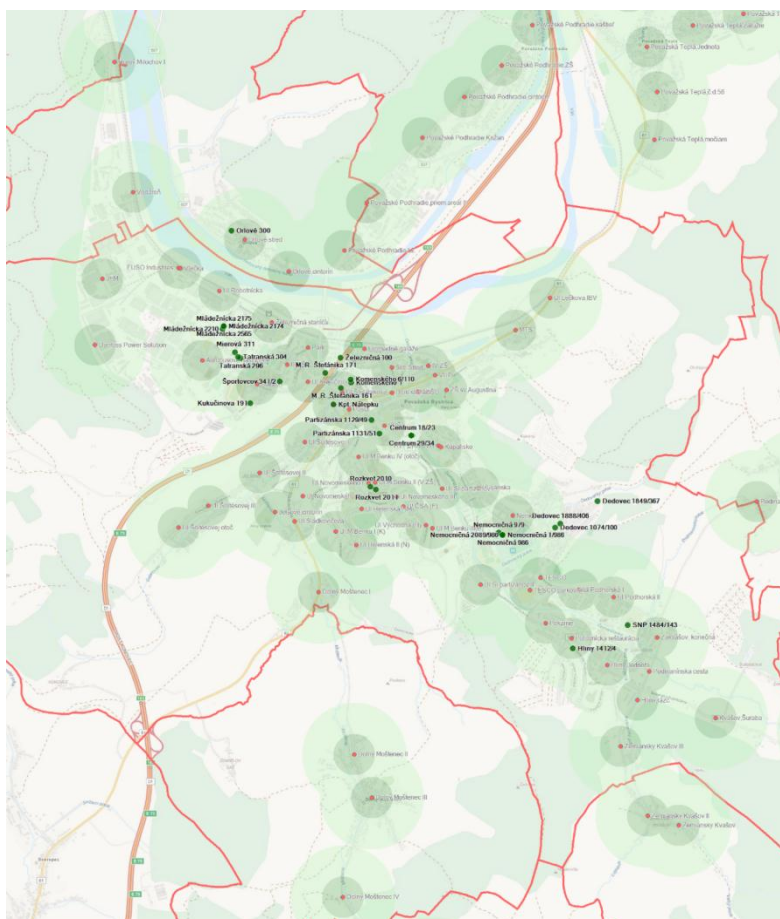
Obr. 3 Príklad výstupu návrhu počtu spojov pre železničnú a autobusovú dopravu – pracovná verzia pre dopravnú špičku  
Zdroj: [11]

Výber dopravného prostriedku pri premiestňovaní obyvateľov závisí okrem iného aj na priestorovej dostupnosti verejnej osobnej dopravy (VOD), čo priamo súvisí s dochádzkovou vzdialenosťou obyvateľov na zastávku VOD. Je možné predpokladať, že čím je VOD priestorovo dostupnejšia (čím má cestujúci bližšie zastávku VOD od zdroja a cieľa svojej cesty), tým je vyššia aj pravdepodobnosť výberu VOD pre jeho premiestnenie.

V súčasnosti právne upravená dopravná obsluha v zákone o cestnej doprave ani v zákone o dráhach neobsahuje žiadne podrobnosti o priestorovej dostupnosti vo vzťahu k vzdialenosti zastávok verejnej osobnej dopravy.

Tiež v praxi sa stretávame aj s tým, že sa zároveň očakáva od Plánu dopravnej obsluhy v regionálnej osobnej doprave, že odstráni tzv. „súbežnosť“ autobusovej dopravy s „nosnou“ železničnou osobnou dopravou a tiež sa ušetria financie na dopravnú obsluhu vo verejnom záujme. Tu sme aj na základe našich skúseností od roku 2008 pri tvorbe plánov dopravnej obsluhy spracovali postupy ako k tejto časti zadania pristupovať. Niektoré výstupy boli publikované v [12].

Okrem tohto problému je problém ako udržať kvalitu verejnej hromadnej osobnej dopravy z hľadiska dochádzania na zastávku VOD a počet prestupov, ktoré sú cestujúci pri zmenách v systéme dopravnej obsluhy akceptovať a čo im ako protihodnotu nový systém ponúkne napr. skrátenie času premiestnenia, garanciu času dochádzania napr. do práce, škôl, do zdravotníckych zariadení a pod. (obr. 4).



Obr.4 Izochrony dostupnosti zdravotníckych ambulancií mestskou hromadnou dopravou v meste Považská Bystrica

Zdroj: Autori, OpenStreetMap [17]

### 3. NIEKTORÉ ĎALŠIE POŽIADAVKY NA OBSAH PLÁNOV DOPRAVNEJ OBSLUŽNOSTI

V rámci Plánov dopravnej obslužnosti posudzujeme ak kvalitu a súčasný stav zastávok a navrhujeme zriadenie nových zastávok a tiež ich vybavenie a v niektorých plánoch aj štandard vybavenia v závislosti od dôležitosti zastávky resp. stanice alebo prestupového bodu (obr. 5).

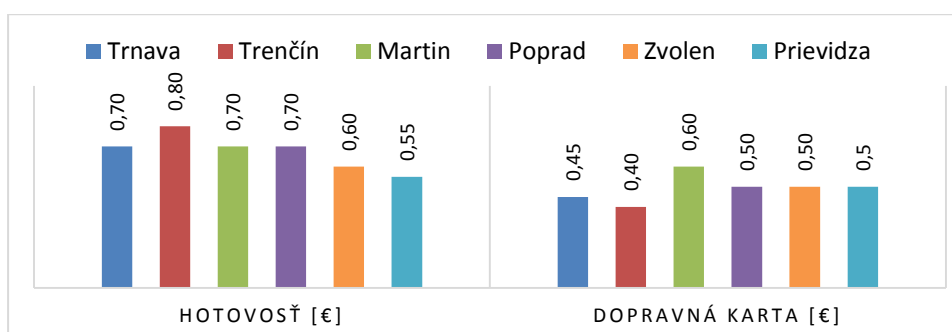


Obr. 5 Príklad stavu a rôzneho technického riešenia prístreškov vo vybranej MHD  
Zdroj: Autori a [17]

Pri tomto návrhu vychádzame okrem prieskumu v teréne na základe vopred pripravených podkladov aj z údajov z kamier z vozidiel, ktoré využívame pri skúmaní zdržania vozidiel MHD a následne návrhu preferencie vozidiel verejnej osobnej dopravy. Významným vstupom sú aj výsledky z dotazníkového prieskumu medzi cestujúcimi resp. občanmi mesta resp. kraja. Tu zisťujeme napr. u cestujúcich ktorí v súčasnosti nevyužívajú MHD alebo VOD, aké kvalitatívne požiadavky by mala plniť aby ju začali využívať. Pri skúmaní spokojnosti cestujúcich sme zistili napr. sťažnosti na počet resp. kapacitu lavičiek na zastávkach MHD. Napríklad na zastávke na ktorej je počet nástupov cez 1500/24 hod. je len jeden prístrešok s lavičkou pre dvoch cestujúcich a pri súčasnom demografickom vývoji v oblasti veku je to jednoznačný podklad pre návrhy aj v tejto oblasti.

Vo väčšine plánov dopravnej obslužnosti miest posudzujeme súčasný stav koordinácie medzi železničnou osobnou dopravou a MHD a navrhujeme konkrétne zmeny resp. systém koordinácie.

V rámci riešenie sa zaoberáme aj možnosťou úpravy tarify tak ako to uvádza zákon o cestnej doprave na obsah plánu dopravnej obslužnosti. Tu vychádzame z analýzy podobných miest resp. krajov ale zaujímajú nás aj názory cestujúcich na výšku cestovného a prípadne úpravy hore ak by sa zvýšila kvalita dopravných služieb (pozri obr. 6).



Obr. 6 Grafické porovnanie obyčajného cestovného v MHD Prievidza podobnými mestami v SR

Zdroj: Autori a [13]

V plánoch dopravnej obslužnosti sú aplikované aj požiadavky STN EN 13 816 a 15 140 na kvalitu poskytovaných dopravných služieb až po konkrétne návrhy čo by mal zaradiť

objednávateľ do pripravovanej zmluvy o dopravných službách vo verejnom záujme s dopravcom napríklad v rámci prípravy verejného obstarávania [13], [16], [17].

V Plánoch dopravnej obslužnosti miest navrhujeme aj potrebu investícií do vozidlového parku, vybavenia zastávok, prípadne aj autobusových staníc, informačných a dispečerských systémov vo vzťahu k budúcej integrácii dopravných systémov.

Nad rámec obsahu upraveného v súčasnej legislatíve pri niektorých plánoch sme navrhovali aj systém financovania dopravnej obslužnosti napríklad v MHD, ktorá bola spoločná resp. obsluhovala dve susediace mestá.

#### 4. ZÁVER

Cieľom príspevku sú zhrnuté len vybrané praktické skúsenosti autorov získané pri tvorbe plánov dopravnej obslužnosti od roku 2008, kedy sme sa zúčastnili na pilotnom projekte, ktorý si objednalo pre Košický kraj Ministerstvo dopravy SR. Samozrejme pri tvorbe plánov dopravnej obslužnosti aplikujeme aj získané znalosti z domácich a zahraničných konferencií, ale aj medzinárodných projektov zameraných najmä na udržateľnú mobilitu, členov riešiteľského kolektívu, ktorý pozostáva najmä z pracovníkov katedry cestnej a mestskej dopravy ale tiež katedry železničnej dopravy a katedry matematických metód a operačnej analýzy Žilinskej univerzity v Žiline.

Samotný plán dopravnej obslužnosti nie je jednorazovým dokumentom, ale mal by sa stať východiskom pre organizáciu spoločensky nutnej prepravnej práce v regióne, za ktorú je regionálna samospráva zodpovedná. Treba taktiež zdôrazniť, že plán dopravnej obsluhy je vodítkom pre výberové konania a na udeľovanie licencií a objednávku dopravy zo strany garanta a obstarávateľa tejto dopravy. Aj na základe praktických skúseností je potrebné poznamenať, že prístupy k vypracovaniu plánu dopravnej obslužnosti sú rôzne aj vzhľadom na prístupy miest a samosprávnych krajov (napr. aj výška financií na jeho spracovanie) a rôznych riešiteľov. Podľa nášho názoru nie je možné spracovať kvalitný plán dopravnej obslužnosti v riešiteľskom kolektíve do 5 osôb za 3 mesiace. Bolo by na škodu hromadnej osobnej dopravy, ak by sa aj týmito „rôznymi“ prístupmi nevytvorili veľké rozdiely medzi mestami a krajmi a v niektorých krajoch neznížila kvalita mestskej a regionálnej hromadnej osobnej dopravy. Je potrebné posilniť odbory dopravy miest a samosprávnych krajov o odborníkov na výkonných pozíciách, tak aby sa podarilo zvládnuť neľahké úlohy, ktoré pred nimi stoja aj z hľadiska možnosti čerpania zdrojov zo štrukturálnych fondov EÚ v programovom období 2014-2020 [5], [6].

Plány udržateľnej mobility sú jednoznačne previazané s Plánmi dopravnej obslužnosti hromadnou osobnou dopravou a predpokladajú vyvážený rozvoj všetkých významných druhov dopravy a posun k tým, ktoré sú trvalo udržateľné a šetriace životné prostredie [10]. Jednoznačne je potrebné sa dôrazne zaoberať a aplikovať preferenciu MHD [7]. Väčšina našich Plánov dopravnej obslužnosti spracovaných od roku 2015 obsahuje aj návrhy na preferenciu verejnej osobnej dopravy na území miest. V niektorých mestách napr. Púchov a Považská Bystrica sme spracovávali samostatnú odbornú štúdiu zameranú výlučne na preferenciu verejnej osobnej dopravy. Preferenciu verejnej osobnej dopravy vyžaduje JASPERS3 a MDV SR pri schvaľovaní projektov zo štrukturálnych fondov na financovanie dopravných prostriedkov, informačných systémov, zastávok a terminálov.

Súčasťou aj každého generelu dopravy by mala byť problematika verejnej osobnej dopravy, ktorá je z hľadiska obsahu upravená legislatívne vo vzťahu k plánom dopravnej obslužnosti a preto by sa malo z nej vychádzať.

---

<sup>3</sup> JASPERS – Joint Assistance to Support Projects in European Regions

## Literatúra:

- [1] Združenie PRODOS (ZU, VUD, CHAPS): Regionálny plán dopravnej obslužnosti - pilotná štúdia pre Košický kraj, Žilina október 2007
- [2] POLIAK, M. – KONEČNÝ, V.: Trh hromadnej osobnej dopravy a jej financovanie. - 1. vyd. - Žilina : Žilinská univerzita, 2009, 176 s., ISBN 978-80-8070-999-0
- [3] GOGOLA, M. – LOKŠOVÁ, Z. – POLIAKOVÁ, B.: Systémy verejnej osobnej dopravy, EDIS Žilinská univerzita v Žiline, 2014
- [4] GNAP, J.: Potreba plánov dopravnej obslužnosti hromadnou osobnou dopravou a niektoré výstupy z návrhu plánu pre mesto Žilina, In. Slovensko a integrované dopravné systémy, Logistický monitor, Žilina, 2016, s. 18-27, ISSN 1336-5851
- [5] Strategický plán rozvoja verejnej osobnej dopravy SR do roku 2020, Unimedia, Deloitte pre MDVaRR SR, Bratislava, august 2013
- [6] BIELA KNIHA–Plán jednotného európskeho dopravného priestoru – Vytvorenie konkurencieschopného dopravného systému efektívne využívajúceho zdroje, KOM(2011), Brusel, 28.3.2011
- [7] Územný generel dopravy Mesta Žilina (Príloha Návrh Plánu dopravnej obslužnosti hromadnou osobnou dopravou mesta Žilina), Žilinská univerzita v Žiline, 2015
- [8] Plán dopravní obslužnosti území Olomouckého kraje: [online] dostupné z: <<http://www.kidsok.cz/data/pdf/plan-dopravni-obslužnosti-ok.pdf>>
- [9] Návrh zásad zabezpečenie dopravnej obslužnosti samosprávnych krajov: [online] dostupné z: <[www.telecom.gov.sk/index/open\\_file.php?file=doprava/...3...](http://www.telecom.gov.sk/index/open_file.php?file=doprava/...3...)>
- [10] Metodické pokyny k tvorbe plánov udržateľnej mobility, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, 2015 [online] Dostupné z: [www.mpsr.sk/download.php?fID=9858](http://www.mpsr.sk/download.php?fID=9858)
- [11] GNAP, J. a kol.: Plán dopravnej obslužnosti Bratislavského kraja, Objednávateľ: BID, a.s. Žilinská univerzita v Žiline, 2017
- [12] ČERNICKÝ, Ľ.- GNAP, J.: Tvorba plánov dopravnej obslužnosti a problematika súbežnosti, Pozemné komunikácie a dráhy, ISSN 1336-7501. roč. 13, č. 1/2017, Technická univerzita Košice, Košice, 2017, s.3-13
- [13] GNAP, J. a kol.: Plán dopravnej obslužnosti mesta Prievidza – optimálny variant, Žilinská univerzita v Žiline, 2017
- [14] KONEČNÝ, V.: Kvalita služieb v cestnej doprave a zasielateľstve, Žilinská univerzita EDIS, Žilina 2015, ISBN 978-80-554-1166-8
- [15] STN EN 13 816 Preprava. Logistika a služby. Verejná osobná doprava. Definícia, ciele a meranie kvality služby, SUTN Bratislava, 2003
- [16] STN EN 15 140 Verejná osobná doprava. Základné požiadavky a odporúčania na systémy na meranie poskytovanej kvality služieb, SUTN Bratislava, 2006
- [17] GNAP, J. a kol.: Plán dopravnej obslužnosti mesta Považská Bystrica, Žilinská univerzita v Žiline, 2016
- [18] ČERNICKÝ, Ľ., KALAŠOVÁ, A.: Microscopic simulation of the coordinated signal controlled intersections. selected papers, Communications in computer and information science, 395. - ISSN 1865-0929). Dostupné z <[http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-41647-7\\_3.pdf](http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-41647-7_3.pdf)>

# VYUŽITÍ AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE NA ŽELEZNICI

Libor Kavka<sup>1</sup>

**Klíčová slova:** AutoID, Automatická identifikace, vizualizace železniční dopravy, prostorová analýza

**Key words:** AutoID, Automatic identification, Rail Visibility, Spatial analysis

## Abstrakt:

Železniční doprava potřebuje pro své řízení získat mnoho informací z provozu na železnici. Tato data se dají získat různým způsobem, ať už sběrem z různých snímačů, nebo ručním zadáváním dat pracovníků z provozu. Nový standard GS1, který vznikl na využití automatické identifikace na železnici pomocí technologie RFID (Radiofrekvenční identifikaci) umožňuje automatický sběr dat. Takto získané informace slouží primárně k řízení provozu na železnici, ale vyvstává otázka dalšího využití takto získaných dat. Odpověď na tuto otázku se snaží najít experiment na fyzickém modelu železnice osazenými RFID tagy a vybavený RFID snímači. Takto nasbíraná data mohou být pro vizualizaci ve skutečném prostoru pomocí nástrojů GIS (Geografických informačních systémů).

## Abstract:

A lot of information about operations on the railway is needed for correct management of railway processes. There are different ways to gather such data, either via manual entering by operation workers or collecting by different kinds of sensors. A new standard GS1 which is based on using an automated identification on the railway via radiofrequency identification technology (RFID) enables such automated data collection. Primarily, this data are used for railway traffic control but there are also some inquiries about using this data for other purposes. The answer could be found by using experiments with the physical railway model equipped with RFID tags and RFID sensors. Data collected using such model can be visualised in the real world using geographical information systems (GIS).

## ÚVOD:

Ucelený systém automatické identifikace na železnici, který je dán standardizací, umožňuje sledovat pohyb a provozní stavy na úrovni celých vlaků, vagonů či dokonce na úrovni jednotlivých kontejnerů. Pokud takhle získaná data doplníme o lokaci míst ve kterých byla pořízena, můžeme je využít pro prostorovou analýzu. Pomocí metod data minigu a pomocí statistických metod lze provést prostorové analýzy, ať na základě fixace prostoru, či fixace času. Výsledkem je doplnění získaných dat automatické identifikace na železnici o prostorovou analýzu v reálném souřadnicovém prostoru. Ověření těchto postupů je realizováno na experimentálním modelu, na kterém byly data nasbírány, převedeny do tvaru potřebného pro zpracování a následně prostorově analyzovány.

## STANDARDSY AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE NA ŽELEZNICI

Standardizační společnost GS1 věnuje velké úsilí zavádění standardizovaných systémů na železnici. Jsou to především tyto standardy:

Vehicle Visibility Standard

---

<sup>1</sup> Libor Kavka, Ing., Ph.D., Vysoká škola logistiky v Přerově, Palackého 1381/25, Přerov I – Město, 750 02, +420 581 259 125, libor.kavka@vslg.cz



Tato norma se zabývá aplikací EPC/RFID na železniční kolejová vozidla. Takto automaticky načtená data využívá k zviditelnění kolejových vozidel a kontejnerů na nich uložených v reálném čase. Umožňuje sdílet informace o poloze a pohybu kolejových vozidel i celých vlaků mezi všemi účastníky, kteří zajišťují přepravu.

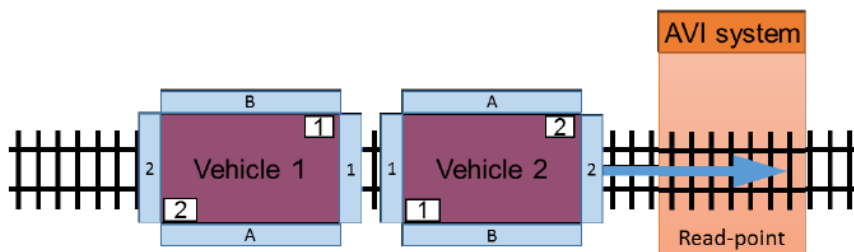


Fig. 1 AVI systém monitorování jednokolejné trati

Zdroj: [ 1.]

#### MRO Identification Standard

Norma pro identifikaci komponentů a dílů v železničním průmyslu. Obsahuje pravidla pro identifikaci a označování dílů a komponent používaných při výrobě, údržbě, opravách a generálních opravách (MRO). Důsledkem zavedení této normy je zlepšení výkonu a bezpečnosti jejich provozu.

Vzhledem k nedostupnosti dat z reálné železnice bude využito dat z fyzického experimentálního modelu železnice. Ověřen bude především první vehicle visibility standard.

#### Model železnice pro ověření standardů:

Fyzikální model je takový model, který má základní fyzikální vlastnosti originálu. Může to být model v jiném měřítku než skutečný objekt, ale obvykle má stejné vizuální vlastnosti. Především je důležité zachovat stejné vlastnosti, jaké chceme použít pro kontrolu a monitorování. Pro modelování železničních dopravních systémů je možné použít jednotný modelovací systém kolejnic. V našem případě jde o model v měřítku H0. Výsledkem testování na modelu je nejen vedení vlaků, ale především lokalizace, lokalizace a identifikace jednotlivých vozidel (vlaků a vozů) a jednotlivých přepravních kontejnerů. Využívá automatického sběru dat pomocí RFID technologie.

Data shromážděná z vlakových souprav jsou předem zpracovávána a uložena v databázi pro další vizualizaci a další úkoly po zpracování. Využití těchto dat je možno využít pro spoustu úkolů:

- Ověření spolehlivosti magnetických kontaktů a RFID jako zdroje dat
- Kalibrace RFID čteček / antén
- Analýza pohybu vlakové soupravy
- Simulační model datového toku MAG / RFID
- Datové struktury pro standardy GS1
- Popis zatížení vlaku
- Sestavování vlakových souprav
- Sledování majetku
- Sledování nákladu v reálném čase
- Plánování údržby
- Dostupnost vozů pro plánování



Fig. 2 Model testovací železnice  
Zdroj: [ 3.]

### AUTOMATICKÝ SBĚR DAT:

Průjezdem modelového vlaku vybavenými RFID tagy kolem antény, která je pevně umístěná v průjezdním bodě, dojde k načtení EPC z RFID tagu projíždějícího objektu. Načtená data se ukládají do databáze a obsahují kromě jednoznačného identifikátoru EPC i čas průjezdu a číslo antény.

V průběhu jízdy můžeme sbírat data o jednotlivých objektech opět bezkontaktním způsobem pomocí RFID bran umístěných v zájmových bodech. Jen je nutné mít na paměti, že jsou sbírány data bez ohledu, zda se jedná o vlak, wagon či kontejner. Toto rozlišení je pak možné provést v cloudovém centrálním uložení na základě porovnání identifikátorů objektu.



Fig. 3 RFID anténa a umístění RFID tagů na modelové železnici  
Zdroj: [ 4.]

Při seřazování vozů mohou být načteny data ze čtečky RFID na seřazovací koleji. Načtená data RFID branou v původní podobě:

528635	1.2.2017	11:32	NULL	2	4b323000000000081000200	501	22
528635	1.2.2017	11:32	NULL	2	372d3131310000004000200	501	22

Odeslaná data do úložiště v XML. jednotlivé průjezdy RFID tagu jsou evidovány jako události <event>, je jim přiřazeno číslo záznamu <ID>528635</ID>, datum <date>1.2.2017</date> a čas průjezdu <time>11:32</time>. Dále místo průjezdu dle umístění čtecí brány RFID <place>22</place> a vyčtený identifikátor objektu <object>4b323000000000081000200</object>.

```
<event>
  <ID>528635</ID>
  <date>1.2.2017</date>
  <time>11:32</time>
  <place>22</place>
  <object>4b323000000000081000200</object>
</event>
<event>
  <ID>528636</ID>
  <date>1.2.2017</date>
  <time>11:32</time>
  <place>22</place>
  <object>372d3131310000004000200</object>
</event>
```

Jak je vidět RFID brána nerozděluje mezi objekty, ty jsou rozeznány až v místě centrální databáze.

### VIZUALIZACE POMOCÍ GIS:

Vzhledem k tomu, že při reálném nasazení máme čtecí průjezdné místo pevně umístěno, můžeme mu přiřadit reálné prostorové souřadnice. Nabízí se zaměření GPS souřadnic. Stejně tak v modelovém prostoru můžeme určit reálnou polohu antén, a tím přiřadit reálnou polohu v prostoru.

Podrobným zkoumáním nasnímaných dat můžeme vytěžit spoustu informací a ty vizualizovat pomocí nástrojů GIS. Můžeme například vizualizovat pohyb konkrétního objektu v železniční síti. Další zajímavou vizualizací může být počet projíždějících objektu určitým průjezdným bodem za pevně stanovený čas.

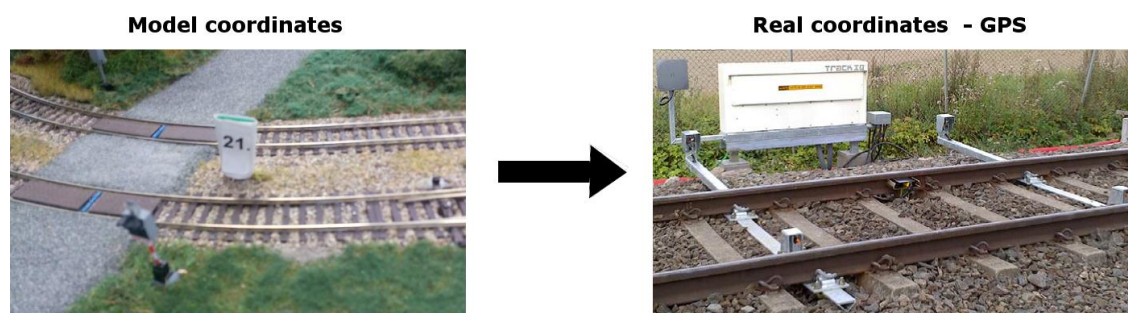


Fig. 4 Převod souřadnic modelu do GPS souřadnic  
Zdroj: [ 4.]

### Průjezd zájmovým bodem

Na příkladu je ukázka načtených dat. Z dat je možno zjistit, zda daná objekt místem projel. Na výpisu je příklad y místa 1 dne 7.4.2017 v 16:27. Místem projelo 10 objektů.

552265	7.4.2017	16:27	NULL	2	202020202020362d333333	501	1
552266	7.4.2017	16:27	NULL	2	362d363636000000d000200	501	1
552269	7.4.2017	16:27	NULL	2	4b31380000000000c000200	501	1
552279	7.4.2017	16:27	NULL	2	362d353535000000b000200	501	1
552280	7.4.2017	16:27	NULL	2	362d3636360000004000200	501	1
552281	7.4.2017	16:27	NULL	2	362d353535000000d000200	501	1
552282	7.4.2017	16:27	NULL	2	4b323000000000081000200	501	1
552283	7.4.2017	16:27	NULL	2	4b31330000000000c000200	501	1
552301	7.4.2017	16:27	NULL	2	4b32300000000000c000200	501	1
552302	7.4.2017	16:27	NULL	2	362d363636000000d000200	501	1

O které objekty se jedná, se dá zjistit až po odeslání dat do uložiště a jejich porovnání s identifikátory registrovaných objektů (kontejner, vagon, vlak).

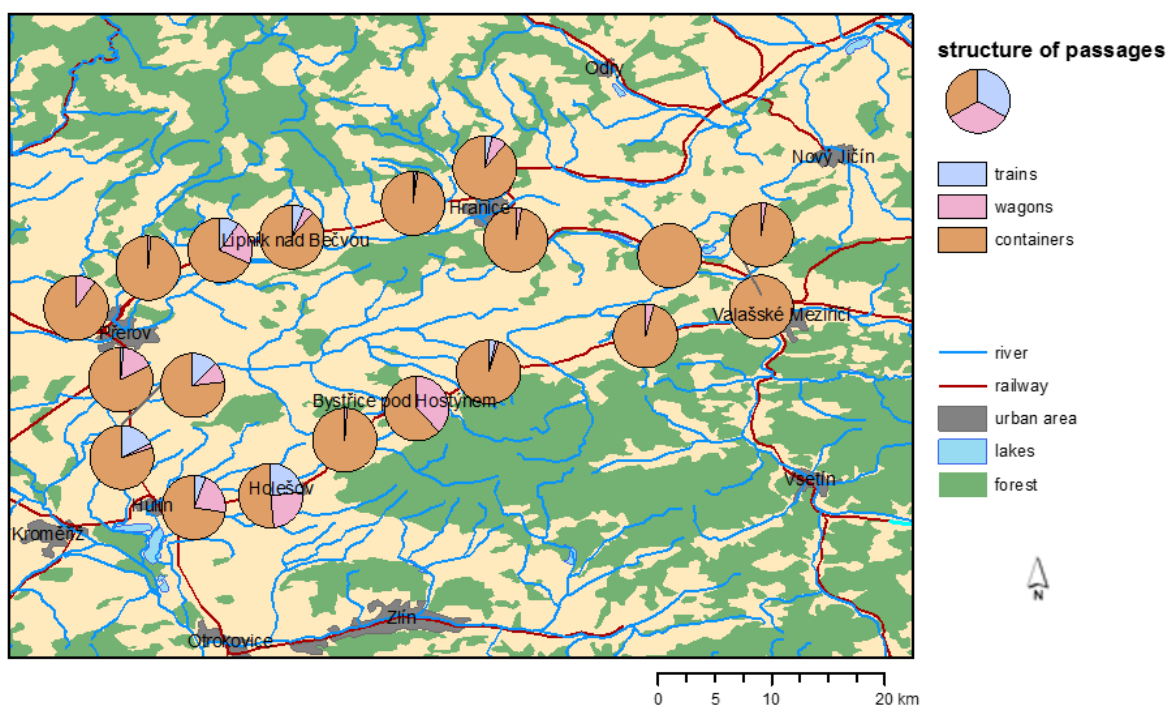


Fig. 5 Vizualiozace průjezdů vlaku pomocí GIS

Zdroj: [ 4.]

### Sledování zájmového objektu

Pokud potřebujeme daný objekt sledovat, kdy kterými místy projížděl.

397068	20.10.2016	14:45	NULL	2	4b323000000000081000200	501	2
397078	20.10.2016	16:35	NULL	2	4b323000000000081000200	501	24
397100	21.10.2016	6:13	NULL	2	4b323000000000081000200	501	22
397108	21.10.2016	8:52	NULL	2	4b323000000000081000200	501	21
397132	21.10.2016	10:11	NULL	2	4b323000000000081000200	501	19
397154	21.10.2016	13:38	NULL	2	4b323000000000081000200	501	18
397180	21.10.2016	14:56	NULL	2	4b323000000000081000200	501	14
397187	21.10.2016	17:21	NULL	2	4b323000000000081000200	501	12
397219	21.10.2016	20:20	NULL	2	4b323000000000081000200	501	8



397246	22.10.2016	6:18	NULL	2	4b323000000000081000200	501	3
397251	22.10.2016	11:48	NULL	2	4b323000000000081000200	501	4

Vyhledáním záznamů o stejném identifikátoru v tabulce událostí, zjistíme den průjezdu objektu a čas průjezdu (2 a 3 atribut ve výpisu) a také místo průjezdu (poslední atribut).

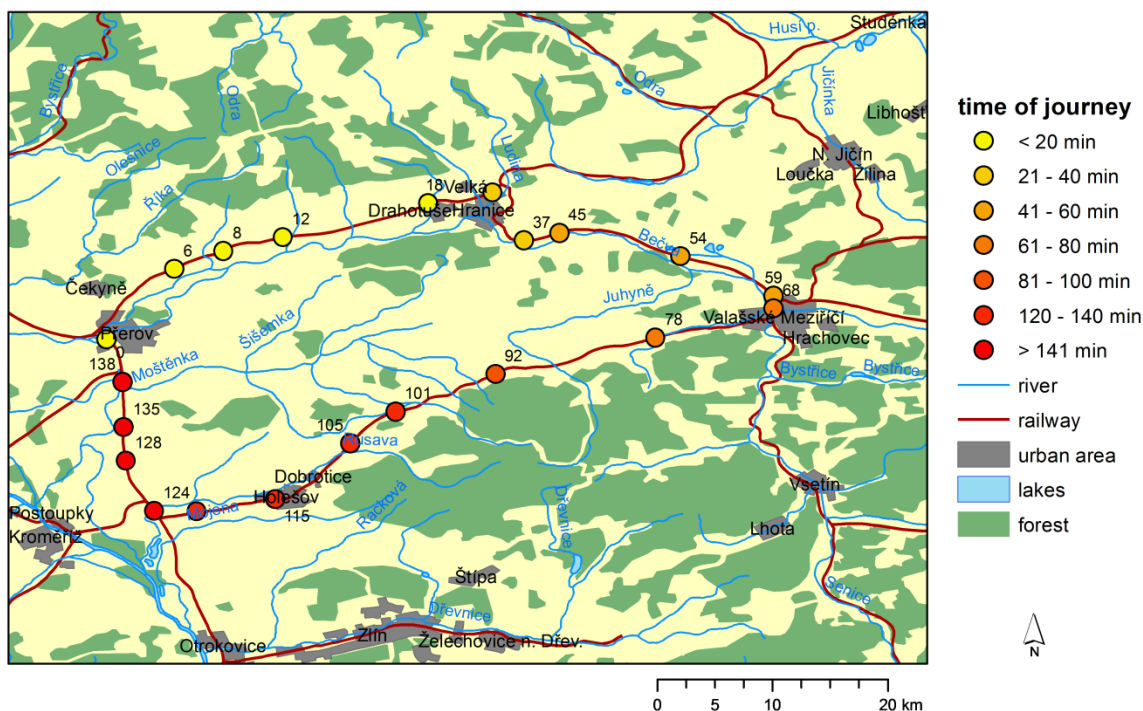


Fig. 6 Vizualizace sledování objektu na železnici pomocí GIS  
Zdroj: [ 4.]

#### ZÁVĚR:

Byl vyvinut vlakový model pro ověření sběru dat a datového toku podle standardu GS1. Během simulace železničního provozu byl na tomto modelu vlaku shromážděn experimentální datový soubor, který využíval technologii RFID. Datový soubor shromážděný tímto způsobem byl pak použit pro vizualizaci v GIS. Podobné údaje by mohly být shromážděny také z reálné dopravy a zpracovány podobným způsobem, aby získaly tuto prostorovou analýzu. Tento druh zpracování dat nevyžaduje žádné investice; lze je většinou provádět jakýmkoli GIS softwarem, a to i těmi, které jsou k dispozici jako freeware. Také pouze základní znalosti v používání softwaru GIS stačí k získání výstupu. Jednou nevýhodou simulace je omezený počet antén. Kvůli této skutečnosti nebylo možné pokrýt dva směry tranzitu - z a na stanici. Za tímto účelem by bylo nutné umístit alespoň dvě antény v každé stanici pro každý směr vstupu / výstupu. Při použití více antén by bylo možné sledovat směrové změny nebo dokonce překládku zboží. Samozřejmě, v závislosti na struktuře vstupních dat a jejich složitosti může být poskytnuta složitější analýza. Zvláště různé geostatistické nástroje a síťová analýza mohou být široce využívány. Výhoda použití modelu je v tomto okamžiku vidět. Procesy modelu mohou být změněny a přizpůsobeny způsobem, který by byl komplikovanější, pokud je to možné i v realitě.

#### Literatura:

- [1.] GS1: GS1 EPCIS for Rail Vehicle Visibility Application Standard 1.0 [on-line]  
[http://www.gs1.org/sites/default/files/docs/epc/GS1\\_EPCIS\\_Rail\\_Standard.pdf](http://www.gs1.org/sites/default/files/docs/epc/GS1_EPCIS_Rail_Standard.pdf)
- [2.] GS1: Identification of Components and Parts in the Rail Industry - Application Standard [on-line]  
[http://www.gs1.org/sites/default/files/identification\\_of\\_components\\_and\\_parts\\_in\\_rail\\_industry\\_application\\_standard.pdf](http://www.gs1.org/sites/default/files/identification_of_components_and_parts_in_rail_industry_application_standard.pdf)
- [3.] Kodym, O., Kavka, L., Sedláček, M.: Logistic chain data processing. 15<sup>th</sup> SGEM 2015; Volume 1, Issue 2, 2015, pp 183-190; Albena; Bulgaria
- [4.] Peterek, K., Kavka, L., Floková, L.: Automated Identification at Railway as Data Source for Spatial Analysis. 17<sup>th</sup> SGEM 2017; (17, č.21), 2017, pp 167-173; Albena; Bulgaria
- [5.] Kodym, O., Kavka, L., Sedláček, M.: Automatic Train Composition. 17<sup>th</sup> SGEM 2017; (07, č.23), 2017, pp 175-182; Albena; Bulgaria



# NÁVRH NA OBNOVENIE ŽELEZNIČNEJ OSOBNEJ DOPRAVY NA TRATI ZVOLEN – ŠAHY

Milan Dedík<sup>1</sup>, Martin Vojtek<sup>2</sup>, Jozef Gašparík<sup>3</sup>, Martin Kendra<sup>4</sup>

## Abstrakt

Rastúca mobilita obyvateľstva a súčasný trend budovania integrovaných dopravných systémov sú príležitosťou pre hľadanie možností obnovenia železničnej osobnej dopravy na tratiach, kde v súčasnosti takáto doprava nie je prevádzkovaná. Predpokladom k obnoveniu železničnej osobnej dopravy je dôkladná analýza potenciálu cestujúcich, v ktorej je zahrnutá aktuálna geografická, demografická a dopravná charakteristika regiónu, ktorým daná trať prechádza. Samotný návrh pozostáva z cestovného poriadku, obehu súprav, turnusov náležitostí, kalkulácie prevádzkových nákladov a prevádzkovo-ekonomického zhodnotenia.

**Kľúčové slová:** osobná preprava, železničná doprava, grafikon vlakovej dopravy, turnusy náležitostí, prevádzkové náklady

## Abstract

Increasing population mobility and current trend of creating of integrated passenger transport systems are opportunities for finding new possibilities of resuming the railway passenger transport on those lines, where there are not any passenger trains nowadays. Precondition of resuming the railway passenger transport is thorough potential passenger analysis, where there are actual geographical, demographical and transport characteristics of the region, where this line is situated. Design of passenger trains operation consists of trains timetable, vehicle circulation, sequence of the train requisites, operating costs calculation and operating-economical evaluation.

**Key words:** passenger transportation, railway transport, time table, sequence of the train requisites, operating costs

**JEL Classification:** R420 Transportation Economics: Government and Private Investment Analysis; Road Maintenance, Transportation Planning

---

<sup>1</sup>Ing. Milan Dedík, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 3434, e-mail: milan.dedik@fpedas.uniza.sk

<sup>2</sup>Ing. Martin Vojtek, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 3434, e-mail: martin.vojtek@fpedas.uniza.sk

<sup>3</sup>doc. Ing. Jozef Gašparík, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 34 30, e-mail: jozef.gasparik@fpedas.uniza.sk

<sup>4</sup>doc. Ing. Martin Kendra, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 34 29, e-mail: martin.kendra@fpedas.uniza.sk

## ÚVOD

Verejnú osobnú dopravu na Slovensku, ktorá v súčasnosti nie je na žiaducej úrovni, je možné zlepšiť obnovením železničnej osobnej dopravy na tratiach, kde bola v minulosti zrušená. Pozitívny vplyv by to malo na kvalitu dopravnej obsluhy jednotlivých regiónov a tiež celkovú atraktivitu osobnej dopravy v očiach cestujúcej verejnosti. Železničná osobná doprava má byť nosným prvkom systému prepravy cestujúcich, preto by mala byť prevádzka vlakov obnovená práve tam, kde má dostatočný potenciál. Príkladom je trať Zvolen – Krupina – Šahy, kde sú v súčasnosti vlaky nahradené autobusmi, avšak nie v dostatočnej miere. [6.]

### 1. STRUČNÁ HISTÓRIA PREVÁDZKY NA TRATI ZO ZVOLENA DO ŠIAH

Okrem globálnych ekonomických dôvodov a vysokého poplatku za použitie dopravnej cesty, ktoré viedli k rušeniu osobnej dopravy na tejto trati, sa uvádzal aj ako dôvod rušenia nedostatok cestujúcich. Pred zastavením osobnej dopravy vo februári 2003 na trati premávalo 8 párov osobných vlakov. Spočiatku štátny dopravca nahradil zrušené vlaky náhradnou autobusovou dopravou, ale neskôr sa toto riešenie ukázalo ako neefektívne, a tak celý traťový úsek zo Zvolena až po Šahy zostal bez náhrady osobného vlaku. Autobusoví dopravcovia nepreukázali iniciatívu tento výpadok vlakových spojení nahradiť. V rokoch 2006 a 2007 došlo v minimálnom rozsahu k obnove osobných vlakov na trati Šahy – Dudince, ale iba dočasne. Odvtedy je možné sa tu odviezť iba mimoriadnymi nostalgickými vlakmi, ktoré organizuje Klub historickej techniky Zvolen.

V súčasnosti však uvedená trať nie je úplne bez železničnej dopravy vďaka nákladnej doprave, konkrétne pravidelným manipulačným a nepravidelným priebežným nákladným vlakom. Za posledné roky však možno registrovať určité pokusy, ktoré vedú k snahe obnoviť osobnú dopravu. Na začiatku roku 2015 organizovali aktivisti z hontianskeho regiónu petičnú akciu, kde požadovali obnovenie osobnej dopravy na tejto trati. Následne získali podpisy približne od 7 000 občanov, vypracovali stanovisko jednotlivých samospráv, návrh grafikonu vlakovej dopravy (GVD), kde uvažovali so štyrmi párami osobných vlakov v prepravných špičkách a taktiež vypracovali aj analýzu reálneho záujmu cestujúcich z mesta Krupina. Táto analýza zahŕňala aj marketingový prieskum, v rámci ktorého prejavilo záujem o denné cestovanie vlakom viac ako 1200 cestujúcich. Všetky materiály boli následne odovzdané Ministerstvu dopravy a výstavby SR, ktoré sa však vyjadrilo, že osobné vlaky na trati nebude dotovať, nakoľko podľa vykonaných dopravno-prepravných analýz nie sú prepravné prúdy dostatočné. Avšak Ministerstvo by bolo ochotné zabezpečiť modernizáciu infraštruktúry za predpokladu, že prevádzkovať osobnú železničnú dopravu budú miestne samosprávy a Banskobystrický samosprávny kraj. Po parlamentných voľbách v roku 2016 sa objavili ďalšie petície ohľadom obnovy osobnej dopravy, ale taktiež sa skončili neúspešne.

V apríli 2017 bola zverejnená Stratégia rozvoja železníc do roku 2030, kde ZSSK ako národný dopravca v spolupráci s národným manažérom infraštruktúry ŽSR si kladú v dlhodobom horizonte za cieľ okrem iného aj zmodernizovať železničnú trať Zvolen – Šahy a obnoviť osobnú dopravu. Do akej miery to možno považovať za reálne, je v súčasnosti ťažké posúdiť. Faktom ale zostávajú okolnosti, že zo všetkých tratí, kde je momentálne zastavená železničná osobná doprava, bolo práve na trati Zvolen – Šahy zaznamenané najväčšie úsilie zo strany nespokojných občanov tamojších regiónov o návrat osobných vlakov na uvedenú trať. O pridávaní vlakov však nemožno rozhodovať na základe petícií a nespokojnosti občanov, ale rozhodujúcimi faktormi sú finančné možnosti štátu a reálne prepravné prúdy cestujúcich. Tieto faktory sa však za istých okolností môžu meniť, je potrebné ich stanoviť presne a odborne, aby úsilie obnoviť osobnú železničnú dopravu na uvedenom úseku bolo podložené odbornými informáciami.

Uvedený článok by mal preto ponúknuť odbornú analýzu traťového úseku Zvolen – Šahy, vrátane stanovenia potenciálu cestujúcich na základe demografických údajov, stručnej dopravnej charakteristiky trate, vypracovania návrhu GVD, stanovenia počtu a obehov vlakových náležitostí, vyčíslenia nákladov a prevádzkovo-ekonomického zhodnotenia. [2.]

## 2. GEOGRAFICKO – DEMOGRAFICKÁ A DOPRAVNÁ CHARAKTERISTIKA TRATE

Trať Zvolen – Šahy prechádza Banskobystrickým a Nitrianskym krajom, konkrétne okresmi Zvolen, Krupina a Levice. Okrem miest Zvolen a Šahy sa na trati nachádzajú mestá Krupina a Dudince a ďalších 16 obcí. Okrem Zvolena, ktorý má viac ako 40 000 obyvateľov, sú najľudnatejšími sídlami mestá Krupina, Šahy a obce Pliešovce, Dvorníky a Dobrá Niva. Najmenej ľudnaté sú obce Bzovská Lehôtka, Domaníky, Hrkovce a Devičie. Dostupnosť zastávok vo všeobecnosti nie je na tejto trati optimálna, najvzdialenejšia zastávka od centra obce je zastávka Bzovík, a to vo vzdialenosti viac ako 3 km.

Z hľadiska dopravnej charakteristiky ide o neelektrifikovanú jednokolejnú trať normálneho rozchodu 3. kategórie s dĺžkou 74 km. Traťová trieda v úseku Zvolen – Krupina je C4 a v úseku Krupina – Šahy C2. Najvyššia traťová rýchlosť je 70 km/h. Na trati sa okrem Zvolena os. st., kde je reléové staničné zabezpečovacie zariadenie a stanice Šahy s mechanickým zabezpečovacím zariadením, nachádza 5 ďalších staníc. Sú to stanice Dobrá Niva, kde je na zvolenskom zhlaví elektromechanické zabezpečovacie zariadenie a na krupinskom zhlaví mechanické zabezpečovacie zariadenie, ďalej stanice Sása–Pliešovce, Krupina, Hontianske Nemce a Hontianske Tesáre. Vo všetkých týchto staniaciach je taktiež mechanické staničné zabezpečovacie zariadenie. Traťové zabezpečovacie zariadenie je v úseku Zvolen – Dobrá Niva poloautomatický blok (automatické hradlo) a v úseku Dobrá Niva - Šahy telefonické dorozumievanie. [8]



Obr. 1 Mapa siete ŽSR s vyznačeným traťovým úsekom Zvolen – Šahy  
Zdroj: Autori na podklade ŽSR

## 3. SÚČASNÁ DOPRAVNÁ OBSLUŽNOSŤ REGIÓNU

Súčasná dopravná obslužnosť regiónu verejnou osobnou dopravou je zabezpečená len prímestskou autobusovou dopravou. Zo Zvolena do Šiah v súčasnosti priamo premáva v pracovné dni a v nedeľu len 1 autobusový spoj, cestovný čas je približne hodinu a pol. Najlepšie obsluhovaná prepravná relácia je relácia Zvolen – Dobrá Niva, kde denne

premáva v pracovné dni viac ako 40 spojov. V Dobrej Nive sa súčasné autobusové linky delia, jedna linka pokračuje do mesta Krupina, druhá obsluhuje obce Sása a Pliešovce, odkiaľ následne pokračuje na smer Veľký Krtíš. V celom úseku Zvolen – Krupina premáva v pracovný deň takmer 30 párov spojov, cez víkendy však iba 8 – 10 spojov. Cestovný čas medzi týmito dvoma mestami je v rozmedzí 30 – 35 min. V úseku Zvolen – Sása–Pliešovce je v súčasnosti v pracovný deň prevádzkovaných 22 párov autobusových spojov, cez víkendy max. 8 párov s cestovným časom 20 – 30 min. Negatívna situácia nastáva v prípade obce Bzovská Lehôtka, do ktorej v súčasnosti neexistuje žiadne priame autobusové spojenie ani zo Zvolena, ani z Krupiny. Do tejto obce premávajú autobusy iba z obcí Sása a Pliešovce, a to iba v rozsahu 5 párov za pracovný deň, cez víkendy dokonca vôbec žiadne.

Autobusová linka Zvolen – Krupina je v súčasnosti obsluhovaná v pracovný deň taktiež 22 párami autobusov, ale cez víkendy iba max. ôsmymi párami s cestovným časom približne 50 – 55 min. Úsek Dudince – Šahy je obsluhovaný v pracovné dni 15 párami a cez víkendy iba piatimi párami autobusov s cestovným časom priemerne 25 – 30 min. V rámci celého úseku Krupina - Šahy sú menej obsluhované obce Terany a Slatina, kde nezachádzajú všetky autobusové spoje a obec Domaníky, kde taktiež zachádza minimum spojov.[9.]

#### **4. NÁVRH NA OBNOVU OSOBNEJ ŽELEZNIČNEJ DOPRAVY NA TRATI ZVOLEN – ŠAHY**

Návrh na obnovu železničnej osobnej dopravy na uvedenej trati obsahuje návrh cestovného poriadku, obeh súprav, turnus náležitostí a prevádzkovo-ekonomické zhodnotenia.

##### **4.1 Cestovný poriadok**

Pri návrhu cestovného poriadku je potrebné vychádzať zo súčasného stavu a napláňovať koncept GVD tak, aby bolo zabezpečených čo najviac prípojov v staniciach Zvolen a Šahy. Všetky vlaky sú navrhnuté na prevádzku motorovou jednotkou radu VT643 s komerčným názvom „TALENT“ od spoločnosti BOMBARDIER, ktorú v súčasnosti využíva mnoho dopravcov po celom svete a na Slovensku spoločnosť RegioJet na trati Bratislava – Dunajská Streda – Komárno. Z dôvodu križovania alebo iných technologických úkonov je v jednotlivých staniciach predĺžený pobyt vybraných vlakov.

Základnou prioritou návrhu (pozri obrázok 2) je zavedenie regionálnych expresov (REX vlaky), ktoré budú na uvedenej trati poskytovať zrýchlené spoje s cieľom rýchleho a kvalitného prepojenia miest Zvolen, Krupina, Dudince a Šahy. Uvedené návrhy obsahujú 9 párov vlakov REX vedených v dvojhodinovom takte s nadväznosťou vo Zvolene na súčasné rýchliky smer Bratislava, Košice i Žilina a v Šahách na súčasné osobné vlaky smer Čata, ktoré sú taktiež zobrazené v tabuľke cestovných poriadkov. Nadväznosť je dodržaná v oboch smeroch. REX vlaky budú v úseku Zvolen – Krupina zastavovať na zastávke Dobrá Niva zastávka (kvôli výhodnejšej polohe ako ŽST Dobrá Niva) a ŽST Sása–Pliešovce. V úseku Krupina – Šahy a späť je však efektívnejšie ich prevádzkovať ako osobné vlaky, čo znamená, že budú v tomto úseku zastavovať vo všetkých staniciach a zastávkach s výnimkou zastávok Bzovík a Devičie, nakoľko križovanie REX vlakov je naplánované v Hontianskych Nemcoch, kde je dôležité dodržať všetky prevádzkové intervaly. Vo všetkých ostatných zastávkach na smer Šahy s výnimkou Dudiniec budú tieto REX vlaky zastavovať na znamenia. [4.]

Ďalšou prioritou pri návrhu cestovného poriadku je vytvoriť atraktívnu dopravnú ponuku v úseku Zvolen – Krupina s cieľom zvýšenia atraktívnosti železničnej osobnej dopravy. Riešenie spočíva v zavedení dvojhodinového taktu osobných vlakov na tejto prepravnej relácii, ktoré budú premávať medzi vyššie uvedenými REX vlakmi, čím sa vytvorí komplexný

hodinový takt medzi Zvolenom a Krupinou. Cestovný čas osobných vlakov v tomto úseku je 50 min, z dôvodu križovania osobných vlakov REX vlakmi v ŽST Sása–Pliešovce v oboch smeroch. Na zastávkach Breziny, Podzámčok, Bzovská Lehôtka a Babiná budú osobné vlaky zastavovať na znamenie.[5]

Samotná prevádzka osobných vlakov v úseku Krupina – Šahy sa javí ako technologicky a prepravne nevýhodná, nakoľko v tomto úseku je priepustnosť trate pomerne nízka a nebolo by možné vytvoriť optimálnu dopravnú ponuku s výhodnými cestovnými časmi, resp. časovými polohami týchto osobných vlakov. Jedinou výnimkou je posledný osobný vlak v smere zo Zvolena, ktorý je predĺžený až do Šiah, a tým pádom aj v opačnom smere prvý ranný osobný vlak smerom do Zvolena, ktorý vychádza v skorých ranných hodinách zo Šiah. Kompletný navrhnutý CP v oboch smeroch je zobrazený na obrázku 1.[1]

### 153 Zvolen os. st. - Šahy - Čata

Km	Vlak:	6050	REX 1800	6052	6000	REX 1802	6002	REX 1804	6054	6004	REX 1806	6006	REX 1808	6056	6008	REX 1810	6010	REX 1812	6058	6012	REX 1814	6014	REX 1816	6016
0	Zvolen os. st.	5.06		6.04	7.06	8.04	9.06		10.04	11.06	12.04	13.06		14.04	15.06	16.04	17.06		18.04	19.06	20.04	21.06	22.24	
8	Breziny		x 6.12		x 8.12				x 10.12		x 12.12			x 14.12		x 16.12			x 18.12		x 20.12		x 22.32	
10	Podzámčok		x 6.15		x 8.15				x 10.15		x 12.15			x 14.15		x 16.15			x 18.15		x 20.15		x 22.35	
12	Dobrá Niva		6.19		8.19				10.19		12.19			14.19		16.19			18.19		20.19		22.46	
13	Dobrá Niva zast.	5.20		6.22	7.20	8.22	9.20		10.22	11.20	12.22	13.20		14.22	15.20	16.22	17.20		18.22	19.20	20.22	21.21	22.49	
19	Sása - Pliešovce	5.28		6.36	7.28	8.36	9.28		10.36	11.28	12.36	13.28		14.36	15.28	16.36	17.28		18.36	19.28	20.36	21.28	22.57	
21	Bzovská Lehôtka		x 6.39		x 8.39				x 10.39		x 12.39			x 14.39		x 16.39			x 18.39		x 20.39		23.00	
25	Babiná		x 6.43		x 8.43				x 10.43		x 12.43			x 14.43		x 16.43			x 18.43		x 20.43		23.04	
32	Krupina predmestie		6.51		8.51				10.51		12.51			14.51		16.51			18.51		20.51		23.12	
34	Krupina	5.42		6.54	7.42	8.54	9.42		10.54	11.42	12.54	13.42		14.54	15.42	16.54	17.42		18.54	19.42	20.54	21.42	23.15	
34	Krupina	5.45		7.45		9.45			11.45		13.45			15.45		17.45			19.45		21.45		23.17	
36	Bzovík																					x 23.20		
40	Devičie																					x 23.25		
44	Hontianske Nemce	5.58		7.58		9.58			11.58		13.58			15.58		17.58			19.58		21.58		23.32	
46	Domaníky	x 6.01		x 8.01		x 10.01			x 12.01		x 14.01			x 16.01		x 18.01			x 20.01		x 22.01		x 23.35	
54	Hontianske Tesáre	6.10		8.10		10.10			12.10		14.10			16.10		18.10			20.10		22.10		23.44	
55	Dvorníky	x 6.12		x 8.12		x 10.12			x 12.12		x 14.12			x 16.12		x 18.12			x 20.12		x 22.12		x 23.46	
58	Terany	x 6.16		x 8.16		x 10.16			x 12.16		x 14.16			x 16.16		x 18.16			x 20.16		x 22.16		x 23.50	
60	Dudince	6.19		8.19		10.19			12.19		14.19			16.19		18.19			20.19		22.19		23.53	
62	Slatina	x 6.23		x 8.23		x 10.23			x 12.23		x 14.23			x 16.23		x 18.23			x 20.23		x 22.23		x 23.57	
66	Ťupá	x 6.30		x 8.30		x 10.30			x 12.30		x 14.30			x 16.30		x 18.30			x 20.30		x 22.30		x 0.04	
69	Hrkovce	x 6.33		x 8.33		x 10.33			x 12.33		x 14.33			x 16.33		x 18.33			x 20.33		x 22.33		x 0.07	
74	Šahy	6.40		8.40		10.40			12.40		14.40			16.40		18.40			20.40		22.40		0.14	
74	Šahy	5.17		6.58				10.59					14.59					19.00						
83	Výškovce nad Ipľom	5.27		7.08				11.09					15.10					19.10						
89	Ipeľský Sokolec	5.35		7.16				11.17					15.17					19.18						
93	Bielovce	5.40		7.21				11.22					15.22					19.23						
96	Pastovce	5.45		7.26				11.27					15.27					19.28						
101	Zalaba	5.51		7.32				11.33					15.33					19.34						
106	Čata	5.57		7.38				11.39					15.40					19.40						
	Do stanice:																							

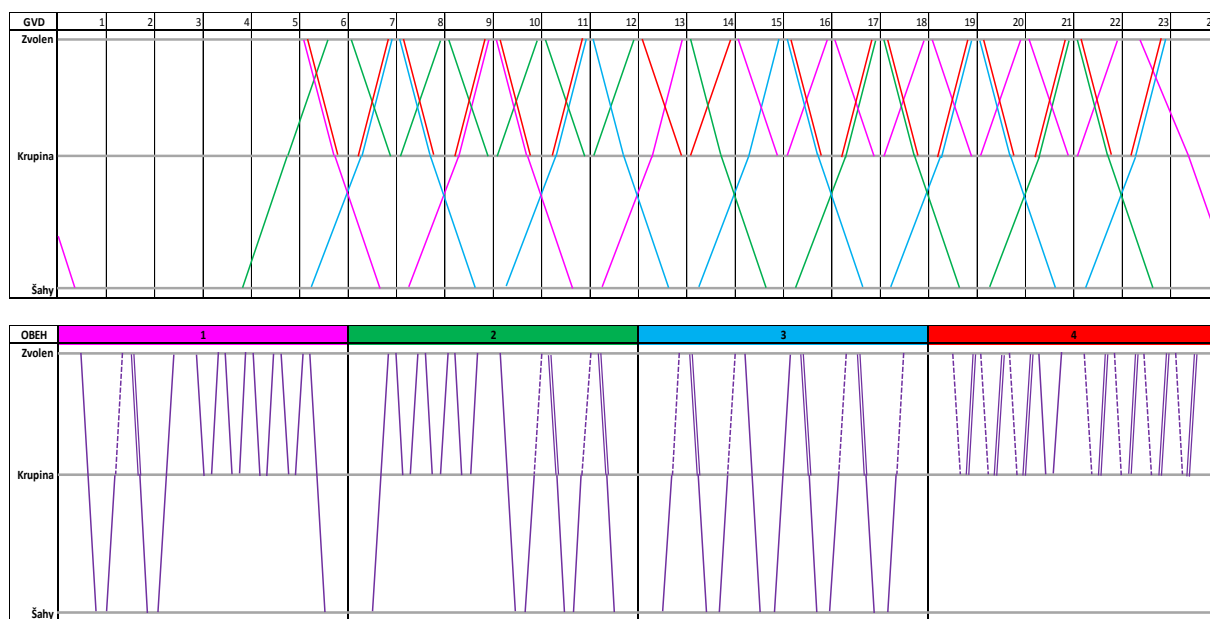
### 153 Čata - Šahy - Zvolen os. st.

Km	Vlak:	6001	6051	REX 1801	6053	6003	REX 1803	6005	6055	REX 1805	6007	REX 1807	6009	REX 1809	6057	6011	REX 1811	6013	6059	REX 1813	6015	REX 1815	6017	REX 1817
0	Čata		4.30		6.07				7.50						13.55				16.00					
5	Zalaba		4.36		6.13				7.56						14.01				16.06					
10	Pastovce		4.42		6.19				8.02						14.07				16.12					
13	Bielovce		4.47		6.25				8.07						14.12				16.17					
17	Ipeľský Sokolec		4.53		6.31				8.13						14.18				16.23					
23	Výškovce nad Ipľom		5.00		6.38				8.20						14.25				16.30					
32	Šahy		5.11		6.49				8.31						14.36				16.41					
32	Šahy	3.51		5.14		7.14			9.14		11.14			13.14		15.14			17.14		19.14		21.14	
37	Hrkovce	x 3.58		x 5.21		x 7.21			x 9.21		x 11.21			x 13.21		x 15.21			x 17.21		x 19.21		x 21.21	
40	Ťupá	x 4.01		x 5.24		x 7.24			x 9.24		x 11.24			x 13.24		x 15.24			x 17.24		x 19.24		x 21.24	
44	Slatina	x 4.06		x 5.29		x 7.29			x 9.29		x 11.29			x 13.29		x 15.29			x 17.29		x 19.29		x 21.29	
46	Dudince	4.11		5.34		7.34			9.34		11.34			13.34		15.34			17.34		19.34		21.34	
48	Terany	x 4.13		x 5.36		x 7.36			x 9.36		x 11.36			x 13.36		x 15.36			x 17.36		x 19.36		x 21.36	
51	Dvorníky	x 4.16		x 5.39		x 7.39			x 9.39		x 11.39			x 13.39		x 15.39			x 17.39		x 19.39		x 21.39	
52	Hontianske Tesáre	4.19		5.42		7.42			9.42		11.42			13.42		15.42			17.42		19.42		21.42	
60	Domaníky	x 4.27		x 5.50		x 7.50			x 9.50		x 11.50			x 13.50		x 15.50			x 17.50		x 19.50		x 21.50	
62	Hontianske Nemce	4.30		6.01		8.01			10.01		12.01			14.01		16.01			18.01		20.01		22.01	
66	Devičie	x 4.36																						
70	Bzovík	x 4.41																						
72	Krupina	4.44		6.13		8.13			10.13		12.13			14.13		16.13			18.13		20.13		22.13	
72	Krupina	4.46		6.18		7.05	8.18	9.05	10.18	11.05	12.18	13.05		14.18		15.05	16.18	17.05	18.18	19.05	20.18	21.05	22.18	
74	Krupina predmestie	4.49				7.08	9.08		11.08		13.08			15.08		17.08			19.08		21.08		23.08	
81	Babiná	x 4.57		x 7.15		x 9.15			x 11.15		x 13.15			x 15.15		x 17.15			x 19.15		x 21.15		x 23.15	
85	Bzovská Lehôtka	x 5.01		x 7.20		x 9.20			x 11.20		x 13.20			x 15.20		x 17.20			x 19.20		x 21.20		x 23.20	
87	Sása - Pliešovce	5.05		6.33		7.31	8.33	9.31	10.33	11.31	12.33	13.31		14.33		15.31	16.33	17.31	18.33	19.31	20.33	21.31	22.33	
93	Dobrá Niva zast.	5.12		6.40		7.38	8.40	9.38	10.40	11.38	12.40	13.38		14.40		15.38	16.40	17.38	18.40	19.38	20.40	21.38	22.40	
94	Dobrá Niva	5.21				7.41	9.41		11.41		13.41			15.41		17.41			19.41		21.41		23.41	
96	Podzámčok	x 5.24				x 7.44																		

## 4.2 Obeh súprav

Obeh súprav je rozdelený na jednotlivé turnusové dni. Znázorňuje postupnosť spojov, na ktoré daná súprava prechádza v daný turnusový deň a tiež následnosť jednotlivých turnusových dní. Pri obehú súprav sú zohľadnené všetky nevyhnutné technologické úkony, ako napríklad zbrojenie, prevádzkové čistenie, dopĺňanie vody, či vyprázdňovanie fekálnych nádrží.

Obeh súprav je základným nástrojom pre výpočet behu súprav, a to za obdobie jedného dňa, týždňa, mesiaca a roka. Hodnoty behu súprav sú však vždy počítané ako priemerné, nakoľko jednotlivé súpravy odjazdia rôzny počet kilometrov za deň, avšak pri dodržaní obehú je zabezpečené, že po uplynutí určitého obdobia, teda celkového počtu turnusových dní, majú všetky súpravy najazdený rovnaký počet kilometrov. [7.]



Obr. 3 Náčrt obehú súprav

Zdroj: autori

Z uvedeného náčrtu obehú súprav je zrejmé, že na pokrytie dopravných výkonov všetkých vlakov uvedených v cestovnom poriadku sú potrebné najmenej tri súpravy. Obeh súprav je však vytvorený pre štyri súpravy, keďže jedna súprava predstavuje zálohu. Táto záloha môže počas prevádzky jazdiť na REX vlakoch v úseku Zvolen – Krupina, kde by sa vďaka tomu zdvojnásobila kapacita dopravného prostriedku. [2]

## 4.3 Turnusy náležitostí

Turnus je pravidelne sa opakujúci rozvrh pracovného času. V podmienkach tohto zámeru ide o turnus rušovej čaty (rušňovodičov) a vlakovej čaty (stewardov). Turnusový poriadok upravuje rozvrhnutie pracovného času, prestávok v práci a doby odpočinku turnusových zamestnancov a riadi sa podľa Zákonníka práce a Zákona č. 462/2007 Z. z. o organizácii pracovného času v doprave. V podmienkach navrhovanej linky majú rušňovodiči a stewardi 36 hodinový pracovný týždeň. [2]



TURNUS RUŠŇOVEJ ČATY																	
Turnusová potreba			Turnusový deň														
Nástupné miesto	ZVOLEN OS. ST.	19,74	1			2			3			4					
			1800/1803/1806/1809			1804/1807/1810/1813			1812/1815/1816/nočná/6001								
			4:40	15:10	10,5	8:40	19:10	10,5			16:40	6:10	13,5				
			5			6			7			8					
			TV			TV			6000/6003/6002/6005/6004/6007/1808/1811			1802/1803/1804/1805/1806/1807/1808/1809					
									5:40	17:10	13,5	6:40	15:40	9,0			
			9			10			11			12					
			6012/6015/6014/6017/6016/ nočná/1801			TV			TV			TV					
						17:40	7:10	11,5									
			13			14			15			16					
			1802/1805/6006/6009/6008/6011/6010/6013			1810/1811/1812/1813/1814/1815/1816/1817			1814/1817/nočná/1800/1801								
			6:40	18:10	11,5	14:10	23:10	9,0			18:40	7:10	12,5				
17			18			19			20								
TV			TV			TV			TV								
Σ deň			Ø deň			Σ mesiac			Ø mesiac			Σ rok			Ø rok		
101,50			5,08			3045,00			152,25			37047,50			1852,38		

TURNUS VLAKOVEJ ČATY																	
Turnusová potreba			Turnusový deň														
Nástupné miesto	ŠAHY	14,00	1			2			3			4					
			1801/1802/1805/1806/1809/1810			1813/1814/1817/prerušená/1800/1803/1804			TV								
			5:00	17:00	12,0	17:00	23:00	5:00	11:00	12,0							
			5			6			7			8					
			TV			1807/1808/1811/1812/1815/1816			TV			1801/1802/1805/1806/1809/1810					
						11:00	23:00	12,0				5:00	17:00	12,0			
	9			10			11			12							
	1813/1814/1817/prerušená/1800/1803/1804			TV			TV			TV							
	17:00	23:00	5:00	11:00	12,0												
	13			14			15			16							
	1807/1808/1811/1812/1815/1816			TV			TV										
	11:00	23:00	12,0														
ZVOLEN OS. ST.	9,33		1			2			3			4					
			6002/-05/-04/-07/-06/-09/-08/-11/-10/-13/-12/-15			6014/-17/-16/-01/-00/-03			TV								
			8:00	20:00	12,0			20:00	8:00	12,0							
			5			6			7			8					
			TV			6002/-05/-04/-07/-06/-09/-08/-11/-10/-13/-12/-15			6014/-17/-16/-01/-00/-03								
						8:00	20:00	12,0			20:00	8:00	12,0				
9			10			11			12								
TV			TV			TV											
Σ deň			Ø deň			Σ mesiac			Ø mesiac			Σ rok			Ø rok		
120,00			5,00			3600,00			150,00			43800,00			1825,00		

Obr. 4 Návrh turnusu rušňových a vlakových čiat  
Zdroj: autori

#### 4.4 Kalkulácie prevádzkových nákladov

V železničnej osobnej doprave je kalkulačnou jednotkou služba – premiestnenie osôb. Kalkulačná jednotka výkonu v železničnej osobnej doprave môže byť definovaná množstvom (počet vlakov, vozňov, hnacích koľajových vozidiel - HKV), časom (pracovný čas zamestnancov, čas jazdy) alebo iným spôsobom, kam môžu byť zaradené naturálne jednotky, ako napríklad osobokilometre či vlakové kilometre.

Medzi náklady dopravcov v osobnej doprave, ktoré sú aplikované pri navrhovaných trasách, patria náklady na obstaranie a prevádzku HKV, prístup na železničnú infraštruktúru, mzdy zamestnancov (rušňovej a vlakovej čaty), trakčné palivo a nepriame náklady. Nepriame, respektíve režijné náklady zahŕňajú súbor takých nákladov, ktoré nie sú závislé na dopravnom výkone. Náklady na obstaranie a prevádzku HKV sú tvorené obstarávacou cenou HKV, nákladmi na údržbu a opravy, nákladmi na poistenie a nákladmi na prevádzkové čistenie. Poplatok za prístup a použitie železničnej infraštruktúry je stanovený vo výnose č. 3/2010 Úradu pre reguláciu železničnej dopravy.

Medzi nepriame náklady v železničnej osobnej doprave môžu patriť napríklad náklady na vybavenie cestujúcich v zákazníckych centrách, náklady na doplnkové služby, náklady na propagáciu, iné správne a režijné náklady, náklady za prenájom priestorov, či náklady na deponovanie HKV. Všetky nepriame náklady sú pre potreby tejto práce kalkulované ako premenná, ktorá nadobúda hodnotu 20% z celkových nákladov. [2]

Celkové náklady na jeden vlak idúci po vybranej trase sú vyjadrené ako súčet priamych a nepriamych nákladov. Celkové náklady na jazdu jedného typového vlaku:

1. Os Zvolen – Krupina = 203,00 € bez DPH
2. REX Zvolen – Šahy = 516,12 € bez DPH

Celkové náklady je možné optimalizovať. Prvou možnosťou je uvažovať o nepoužití náhradnej súpravy a vedenie každého vlaku vždy len s jednou súpravou. Pri tejto možnosti však budú navýšené nepriame náklady o 10%, pretože v prípade mimoriadnych udalostí bude dopravca nútený vlaky odriekať resp. prenajať si inú súpravu alebo zabezpečiť náhradnú autobusovú dopravu. Pri tomto opatrení sa okrem súprav ušetrí aj počet rušňovodičov, keďže v turnuse už nebudú zahrnuté tie pracovné zmeny, v ktorých rušňovodiči obsluhovali náhradnú súpravu. Celkové náklady na jazdu jedného typového vlaku pri tomto prevádzkovom opatrení:

1. Os Zvolen – Krupina = 222,27 € bez DPH
2. REX Zvolen – Šahy = 471,58 € bez DPH

Ďalšie opatrenia na šetrenie nákladov zahŕňajú rušenie vybraných vlakov. V jednom prípade je možné zrušiť všetky osobné vlaky a prevádzkovať iba regionálne expresy, na čo by boli potrebné najmenej dve súpravy. V druhom prípade je možné zrušiť všetky regionálne expresy a prevádzkovať iba osobné vlaky medzi Zvolenom a Krupinou, na čo by postačovala iba jedna súprava. Obe tieto opatrenia by však výrazne znížili kvalitu dopravnej obsluhy územia oproti pôvodnému návrhu. Celkové náklady na jazdu jedného typového vlaku pri jednotlivých prevádzkových opatreniach:

1. REX Zvolen – Šahy = 443,39 € bez DPH
2. Os Zvolen – Krupina = 207,95 € bez DPH

#### 4.5 Prevádzkovo-ekonomické zhodnotenia

Prevádzka vlakov regionálnej osobnej dopravy na trati zo Zvolena cez Krupinu do Šiah by bola ekonomicky efektívna, ak výnosy z prepravy dokážu pokryť všetky prevádzkové náklady. Dopravný trh osobnej prepravy je špecifický vplyvom verejného záujmu a závislosťou od politickej vôle. Predispozíciou efektívnej prevádzky vlakov po tejto trase je preto najmä hľadanie vôle v štátnej správe ale i regionálnej samospráve, ktoré by dokázali poskytnúť nielen finančné zdroje pre obnovenie prevádzky vlakov, ale aj zabezpečiť koordináciu železničnej a autobusovej dopravy v predmetnom regióne. [1.]

#### ZÁVER

Uvedený zámer ponúkol jednu z možností, akým spôsobom by mohlo byť zrealizované obnovenie osobnej dopravy na trati Zvolen – Šahy. Zámerom bolo vytvoriť kvalitnú prepravnú ponuku s cieľom prilákať nových cestujúcich a zabezpečiť kvalitnú dopravnú obsluhu daného regiónu železničnou osobnou dopravou ako nosným dopravným systémom. Avšak treba poznamenať, že vzhľadom na technickú základňu trate a staníc, maximálnu traťovú rýchlosť 70 km/h, a nízku priepustnosť, je cestovný čas pomerne dlhý, čo nemusí byť atraktívne v porovnaní s autobusovou a individuálnou automobilovou dopravou. [3]

Z toho dôvodu by uvedený zámer mal byť podporený opatreniami manažéra železničnej infraštruktúry na zvýšenie priepustnosti traťového úseku, či modernizáciu staničných zabezpečovacích zariadení najmä v dopravných Sása–Pliešovce, Krupina, Hontianske Nemce a Šahy. Dôležitým opatrením by mala byť aj modernizácia nástupných hrán v staniaciach a zastávkach a sprístupnenie staničných budov cestujúcej verejnosti. Po zrealizovaní spomenutých opatrení a po následnom záujme zo strany cestujúcich by sa navrhovaná ponuka mohla ešte zvýšiť, prípadne inými spôsobmi optimalizovať. Prospešné a efektívne by bolo aj prispôbiť prímestské autobusy navrhovaným vlakom.

Taktiež je potrebné myslieť na to, že nemožno zo začiatku počítať s veľkými prepravnými prúdmi, pretože zvykanie si na nový dopravný koncept v určitom regióne je dlhodobá záležitosť. Preto by bolo potrebné vyvíjať aktívnu marketingovú politiku a efektívnu akvizičnú činnosť, aby sa tento proces čo najviac urýchlil. V tom prípade je aj vyšší predpoklad zvýšenia mobility obyvateľstva, a tým pádom aj zvýšenia kvality logistiky v osobnej doprave. [7]

#### LITERATÚRA

- [1] DEDÍK M.: Hodnotenie kvality osobnej železničnej dopravy zo sieťového hľadiska (diplomová práca), Žilina, 2016, 105 s.
- [2] VOJTEK M.: Návrh nových trás vlakov diaľkovej osobnej dopravy na Slovensku, (diplomová práca), Žilina, 2017, 100s.
- [3] VOJTEK M.: Porovnanie potenciálu cestujúcich vo vlakoch diaľkovej dopravy na reláciách Bratislava – Žilina – Košice a Bratislava – Zvolen - Košice, (bakalárska práca), Žilina, 2015, 55s.
- [4] KUDLÁČ, Š., MAJERČÁK, J., MAŃKOWSKI, C.: The Proposal of Coordination the Rail and Bus Passenger Transport on the Relation Žilina – Ružomberok, 2017, Procedia Engineering

- [5] GAŠPARÍK, J., L'UPTAK, V., MEŠKO, P.: New methodology for assessing transport connections depending on the integrated transport network  
Conference: 3rd International Conference on Traffic and Transport Engineering (ICTTE)  
Location: Assoc. Italiana Ingn. Traffico Trasporti Res Ctr, Belgrade, SERBIA Date: NOV 24-25, 2016
- [6] PONICKÝ, J., ČAMAJ, J.; KENDRA, M.: Possibilities of Simulation Tools for Describing Queuing Theory and Operations Service Lines in Railway Passenger Transport  
Conference: International Conference on Engineering Science and Management (ESM)  
Location: Zhengzhou, PEOPLES R CHINA Date: AUG 13-14, 2016
- [7] KOVÁČ, M. a kol.: Osobná preprava. EDIS vydavateľstvo Žilinskej univerzity v Žiline, 2011. 237 s. ISBN 978-80-554-0344-1.
- [8] Tabuľky traťových pomerov 119, predpis ŽSR, Bratislava, 2005, 30 s.
- [9] Slovenský internetový portál, dostupné online dňa 20.11.2017:  
<https://cp.hnonline.sk/bus/spojenie/>

# LOGISTICKÝ MANAŽMENT A INTERNET VECÍ

Juraj Vaculík<sup>1</sup>, Ivan Otto<sup>2</sup>

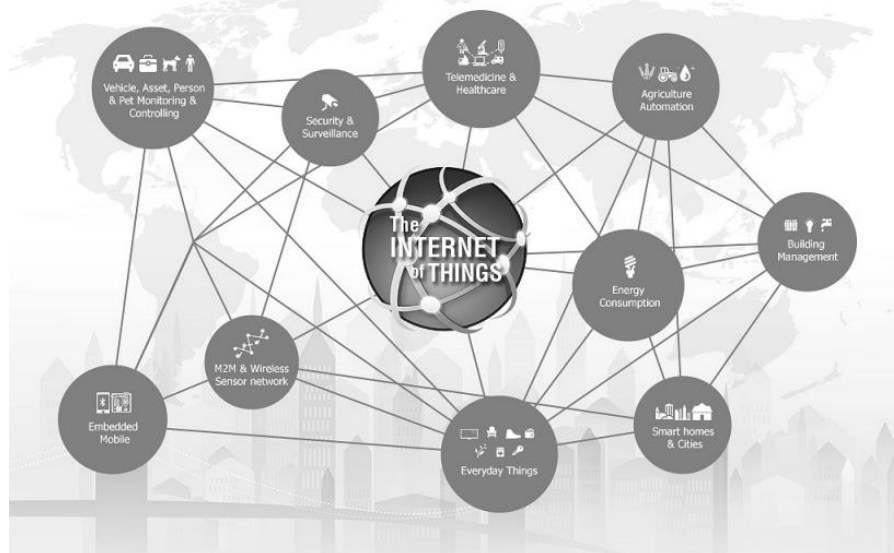
**Abstrakt:** Príspevok sa zaoberá aplikáciu internetu vecí do oblasti logistiky. Stručne charakterizuje oblasť internetu vecí a ukazuje základné oblasti pre použitie prvkov internetu vecí a jeho dopad do logistických a dopravných služieb a technológií. Poukazuje na výhody internetu vecí a požiadaviek pre jeho realizáciu.

**Abstract:** The paper deals with the application of the Internet of Things to Logistics. It briefly describes the area of the Internet of Things and shows the key areas for using the elements of the Internet of Things and its impact on logistics and transport services and technologies. It points to the benefits of the Internet of Things and the requirements for its implementation

**Kľúčové slová:** internet vecí, logistika, dátová analytika, doprava

## ÚVOD DO INTERNETU VECÍ

Internet vecí (alebo IoT) sa chápe ako jednoznačne identifikovateľné objekty a ich virtuálne reprezentácie v štruktúre Internetu. Termín internet vecí bol navrhnutý Kevinom Ashtonom (jeden zo zakladateľov Auto-ID centra MIT) v roku 1999 hoci o koncepte boli diskusie v literatúre prinajmenšom od roku 1991. Koncepcia internetu vecí sa stala populárna prostredníctvom Auto-ID Centra MIT a súvisiacich analýz trhu. V prvých dňoch sa uvažovala ako nevyhnutný predpoklad pre internet vecí hlavne identifikácia na základe rádiových frekvencií (RFID). Ak by boli všetky objekty a ľudia v každodennom živote vybavené s identifikátormi, ktoré by mohli byť kontrolované a inventarizované pomocou počítačov. Okrem použitia RFID, môže byť značkovanie dosiahnuté prostredníctvom iných technológií Near Field Communication, čiarové kódy, QR kódy a digitálne vodoznaky.



Obrázok 1. Pôsobnosť internetu vecí [zdroj: <http://www.amiindia.co.in/Internet-of-Things> ]

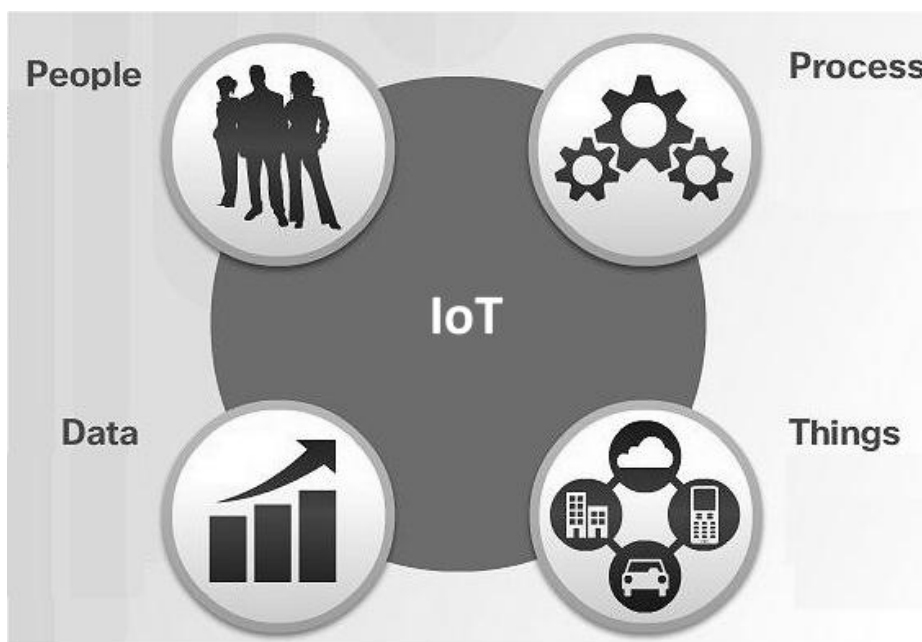
Myšlienka prepojenia vecí, nie je nová. V skutočnosti bol termín internet vecí všeobecne prijatý od konca 1990. Internet vecí sa týka siete fyzických objektov, ktoré sú

<sup>1</sup> Juraj Vaculík, prof. Ing, PhD., Žilinská univerzita, fakulta PEDAS, Laboratórium pre technológiu RFID v doprave, Univerzitná 1, tel.: +421/41 5133132, mail: juraj.vaculik@fprfas.uniza.sk

<sup>2</sup> Ivan Otto, Ing., Žilinská univerzita, fakulta PEDAS, katedra spojov, Univerzitná 1, tel.: +421/41 5133132, mail: juraj.vaculik@fprfas.uniza.sk

prístupné prostredníctvom internetu. Nie všetky objekty, ktoré sa pripájajú k internetu vecí bude výpočtové zariadenia, ale mnohé z nich budú. Štyri prvky IoE sú Ľudia, proces, dáta, a veci.

- a) **Veci (things)** - Pre fungovanie IoE musia byť všetky zariadenia, ktoré sú súčasťou zamýšľaného riešenia IoE, spojené tak, aby mohli komunikovať. Existujú dva spôsoby pripojenia zariadení. buď káblové alebo bezdrôtovo. Zariadenia, ktoré nie sú tradične pripojené k sieti, vyžadujú senzory, RFID a kontroléry.
- b) **Údaje (data)** - Veľké údaje odkazujú na obrovské množstvo údajov generovaných každú hodinu miliárd pripojených zariadení. Veľké údaje vyžadujú nové produkty a techniky na ich správu, ukladanie a analýzu. Súčasťou riešenia problému Big Data je virtualizácia a Cloud computing. Veľké údaje sa týkajú spôsobu, akým organizácie zhromažďujú a analyzujú rozsiahle databázy údajov, ktoré môžu pomôcť identifikovať trendy, predpovedať správanie a posilniť rozhodovacie právomoci.
- c) **Ľudia (people)** - prepojené osoby vykonávajú zmeny správania na základe prístupu k informáciám. Súčasne ich zmenené správanie ovplyvňuje informácie, ktoré sú generované. Toto je známe ako spätná väzba. Organizácie používajú údaje generované prepojenými ľuďmi na zdokonaľovanie a zacielenie na svoje marketingové stratégie.
- d) **Procesy (processes)** - Procesy sa vyskytujú medzi ľuďmi, vecami a údajmi. Dnes IoE ich prináša kombináciou spojenia M2M, M2P a P2P.



Obrázok 2. Základné prvky internetu vecí [CISCO – IoT kurz]

Internet vecí optimalizuje procesy, ktoré sa dejú v reálnom svete. Logistika, obslužné programy alebo prevádzka udalostí sú zložité úlohy, ktoré sa riadia mnohými parametrami, ktoré sú dnes odhadované alebo jednoducho neznáme. IoT umožňuje podrobné zhromažďovanie informácií o oveľa vyššej zrnitosti a oveľa lepšiu presnosť ako kedykoľvek predtým. V scenári aplikácie "Inteligentný mestský odpad" je možné optimalizovať zber odpadu napr. čo sa týka optimalizácie trasy založenej na úrovniach plnenia. Vyprázdnené prázdne koše sa vyprázdnia, plné nádoby sa vyprázdnia a rozbité koše sa dajú rýchlo opraviť. Optimalizácia šetrí čas a znižuje náklady - dôležitý faktor pre dnešné ekonomicky znevýhodnené mestá.



IoT je o hľadání nových spôsobov, ako spojiť ľudí a veci inovatívnymi spôsobmi, ktoré vedú nielen k väčšej informovanosti, ale aj k lepším informáciám. Je to nový spôsob, ako dodať technológiu mimo dátového centra alebo iných počítačových lokusov<sup>3</sup> do prevádzkových miest, kde to dokáže čo najlepšie. Príklad hlavných oblastí:

- **Prepojené automobily** - automobilová jednotka a je pripojená riadiacu jednotku (*engine controll unit ECU*) fungujú ako brány a snímače v aute. To umožňuje personalizovanú jazdu, ktorú umožňujú nové možnosti dodávané každému vozidlu, ako sú lokalizačné služby, upozornenia na údržbu, návrhy na prevenciu úrazov a úsporu paliva.
- **Zdravotníctvo budúcnosti** – zo zdravotníckych pomôcok s podporou siete na riadenie starostlivosti o pacientov IoT premieňa klinické, operačné a finančné procesy zdravotnej starostlivosti.
- **Inteligentné podniky** - Embedded technológie umožňujú podnikom zlepšiť efektivitu výroby v halách, od rozšírenej logistiky dodávateľského reťazca, kontroly zásob, bezpečnostných upozornení a správy chýb pri manipulácii s dielmi.
- **Digitálny obchod** - Inteligentné regály, vybavené snímačmi založenými na rádiovéj frekvenčnej identifikácii (RFID), určujú úrovne zásob a upozornia na nákup, keď zásoby klesnú pod špecifikované úrovne. Internetový predaj založený na IoT tiež pomáha znižovať zmršťovanie a prevenciu strát prostredníctvom sledovania cenových výnimiek, sledovania návštevníkov a zosúladenia toku prichádzajúcich a odchádzajúcich tovarov.

## DÁTA A ICH ANALÝZA

Pre lepšiu viedietelnosť informácie o podnikaní a zároveň zmiernenie riziká súvisiaceho s dodržiavaním predpisov je potrebné údaje odhaľovať, integrovať a riadiť. Zjednotené riadenie a integrácia poskytuje kompletné riešenia riadenia informácií a riadenia pre analytické poznatky na vytvorenie obchodnej hodnoty prostredníctvom údajov a zároveň pomáhajú zabezpečiť dodržiavanie pravidiel a zníženie nákladov a rizík. Poskytuje všetkým informačným zainteresovaným subjektom možnosť objavovať, chápať, integrovať, analyzovať, riadiť a samoobslužné štruktúrované a neštruktúrované dáta na oblakoch, priestoroch a hybridoch - v akomkoľvek rozsahu.

- **dať zmysel údajov** – nájsť a odhaliť všetky údaje, aby sa zhodovali a transformovali z ľubovoľného zdroja, čím sa odstrašujú dátové silá.
- **dať dáta k dispozícii** - sprístupnite štruktúrované aj neštruktúrované údaje všetkým vo vašej organizácii prostredníctvom jasnej, ľahkej, konzumateľnej a akcieschopnej knižničnej skúsenosti a nechajte kultúru založenú na vlastných službách riadiť.
- **Vytvárať dáta aby prinášali zisk** – je treba využiť vlastné údaje a získať hodnotu odomknutím štatistických údajov,
- **Zabezpečiť, aby boli údaje v súlade s požiadavkami** – je potrebné držať krok a udržiavať si aktívnu účasť na neustále sa meniacich zmenách v regulačnom prostredí a jeho požiadavkách na dodržiavanie pravidiel, ktoré využívajú jednotné politiky a vykonávanie.

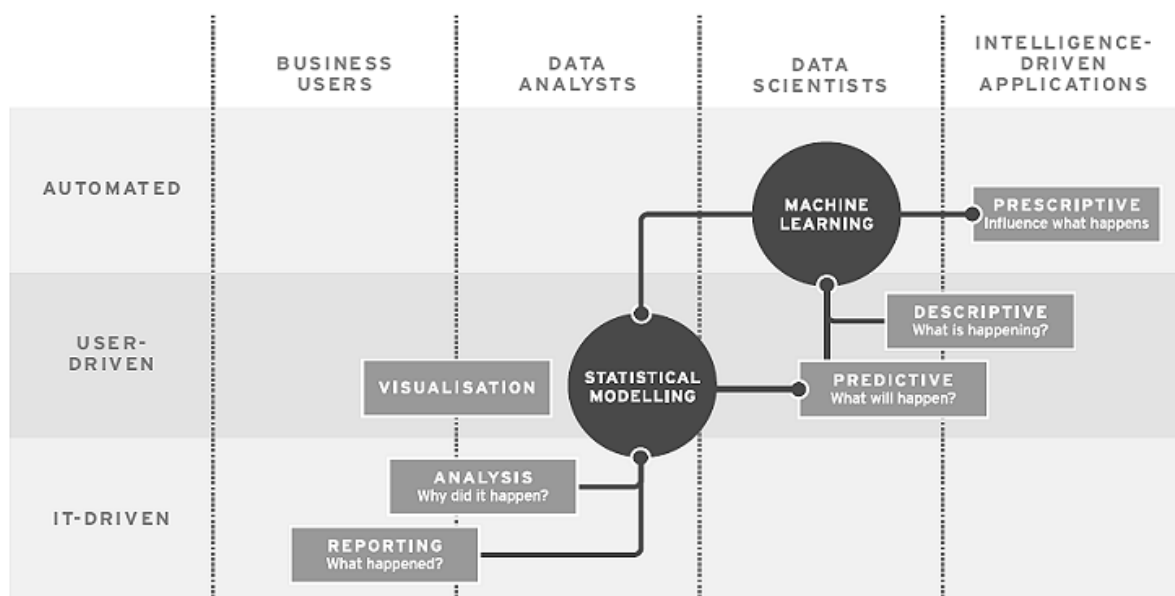
Dáta nie sú zhromažďované samovoľne a bez účelu. Základom, prečo sú získavané dáta je ich analýza. Existuje niekoľko modelov alebo fáz tejto analytiky:

- **popisné analýzy** (*descriptive analytics*): čo sa stalo?
- **diagnostická analýza** (*diagnostic analytics*): prečo sa to stalo?
- **prediktívna analýza** (*predictive analytics*): čo by sa mohlo stať v budúcnosti?

---

<sup>3</sup> genetický termín označujúci presné miesto (pozíciu) na chromozóme, na ktorom sa vyskytuje príslušný gén alebo polymorfizmus.

- **predpisová analýza** (*prescriptive analytics*): ako by sme mali reagovať na tieto potenciálne budúce udalosti?



Obrázok 3. Budúcnosť analýzy veľkých dát v podnikoch [Zdroj: 451 research]

**Popisná analýza** (descriptive analytics) je predbežná fáza spracovania údajov, ktorá vytvára zhrnutie historických údajov s cieľom získať užitočné informácie a možno pripraviť údaje na ďalšiu analýzu. Metódy zhromažďovania alebo agregácie údajov a dolovania údajov organizujú dáta a umožňujú identifikovať vzory a vzťahy v nej, ktoré by inak neboli viditeľné. Dotazovanie, prehľady a vizualizácia dát je možné použiť, aby ste získali väčší prehľad.

O **deskriptívnej analýze** sa niekedy hovorí, že poskytuje informácie o udalostiach, ktoré sa stali. Môžete vidieť napríklad nárast sledovateľov v službe Twitter po konkrétnom tweetu. Diagnostická analýza je hlbší pohľad na údaje, aby sa pokúsili porozumieť príčinám udalostí a správania. Prediktívna analýza, ktorá sa používa na identifikáciu budúcich pravdepodobností a trendov, poskytuje informácie o tom, čo sa môže stať v budúcnosti. Predpisová analýza sa používa na to, aby sa pokúsili identifikovať najlepší výsledok udalostí vzhľadom na tieto parametre a navrhnúť možnosti rozhodovania s cieľom čo najlepšie využiť budúcu príležitosť alebo zmierniť budúce riziko. Tu je zhrnutie fáz analýzy údajov:

**Predpisová analytika** (prescriptive analytics) je oblasť podnikovej analýzy (BA), ktorá sa venuje hľadaniu najlepšieho postupu pre danú situáciu. Predpisová analýza súvisí s popisnou aj prediktívnou analýzou. Zatiaľ čo popisná analýza má za cieľ poskytnúť prehľad o tom, čo sa stalo a prediktívna analýza pomáha modelovať a predpovedať, čo sa môže stať, normatívne analytické metódy sa snažia určiť najlepšie riešenie alebo výsledok medzi rôznymi možnosťami vzhľadom na známe parametre.

Pokrok v rýchlosti výpočtovej techniky a vývoj komplexných matematických algoritmov aplikovaných na súbory dát umožnili prediktívnu analýzu. Špecifické techniky používané v normatívnej (preskriptívnej) analýze zahŕňajú optimalizáciu, simuláciu, teóriu hier a metódy rozhodovania.

## INTERNET VECÍ V LOGISTIKE

V dnešnej dobe je dnes jasné, že logistické odvetvie je kľúčovým hráčom, ktorý má prospech z revolúcie internetu vecí. S miliónmi zásielok, ktoré sa každým dňom pohybujú,

sledujú a ukladajú rôzne stroje, vozidlá a ľudia, nie je žiadnym prekvapením, že logistika a IoT sú dokonalé. V logistike môže internet vecí dokázať zmysuplným spôsobom prepojiť rozličné aktíva v rámci dodávateľského reťazca a potom analyzovať dáta generované z týchto spojení na zachytenie nových poznatkov. IoT tak umožňuje poskytovateľom logistiky odblokovať vyššiu úroveň prevádzkovej efektívnosti a zároveň vytvárať prispôsobené, dynamické a automatizované služby pre svojich zákazníkov. Klesajúce ceny komponentov zariadenia (snímače, akčné členy a polovodiče), rýchlejšie bezdrôtové siete a zvyšujúce sa možnosti krehnutia údajov iba zjednotili obchodné prínosy a zabezpečili, že IO sa v nadchádzajúcom desaťročí stáva rušivým trendom v odvetví logistiky.

Mnoho technológií, ktoré stoja za internetom vecí - vrátane senzorov, mikroprocesorov a bezdrôtovej konektivity - sa už niekoľko rokov používajú v rôznych logistických aplikáciách. Priemysel logistiky bol medzi prvými používateľmi technológií IoT v prevádzke od zavedenia ručných skenerov, ktoré digitalizovali proces dodávania do viacerých senzorov, ktoré monitorujú celistvosť nákladu a výkon dodávky. Ale aj začiatky osvojenia si práve na špičke ľadovca plne využívajú potenciál internetu vecí v odvetví logistiky.

**Inventár zásielok** (*Consignment inventory*) je model dodávateľského reťazca, v ktorom je výrobok predávaný maloobchodníkom, ale vlastníctvo je uchované dodávateľom až do jeho predaja. Keďže predajca v skutočnosti nekupuje inventár, kým sa nepredá, môžu sa vrátiť nepredané produkty. Výrobky predávané prostredníctvom modelu zásielky sú často sezónne, podliehajú skaze alebo predtým vlastnené.

Tento model je obzvlášť prospešný pre maloobchodníkov, keď je dopyt zákazníkov neistý; umožňuje maloobchodníkovi ponúknuť zákazníkovi väčšiu škálu výrobkov a klásť väčší dôraz na predaj. Pri prenose výrobku na zásielku má maloobchodník menšie finančné riziko, pretože neplatia za výrobok, pokiaľ sa nepredá.

Zásielkové inventarizácie môžu byť pre dodávateľov rizikové, pretože nedostávajú platbu, kým predajcovia nepredajú svoj inventár. Významnou výhodou je však schopnosť dodávateľa umiestniť svoj výrobok pred väčší počet potenciálnych zákazníkov. V zásielkovom partnerstve je kľúčovou súčasťou procesu riadenie zásob. V zmluve sa maloobchodník nazýva príjemca a dodávateľ sa nazýva odosielateľ. Zmena vlastníctva z akcií vlastnených dodávateľom na zásoby vlastnené maloobchodníkom sa nazýva spotreba. Odosielateľ a príjemca by sa mali na začiatku dohodnúť na vzájomne výhodných opatreniach. Mali by napríklad určiť, akú poverenie bude maloobchodník účtovať dodávateľovi, ak existuje, a ako dlho bude príjemca súhlasiť s tým, že ponechá nespotrebovaný tovar predtým, ako ho vráti odosielateľovi.

Intervaly, v ktorých príjemca uskutoční platby za predaný tovar, sú tiež relevantné pre zásielku. Dohody by sa mali zaoberať aj dodávkou a vyzdvihnutím tovaru vrátane podmienok skladovania akéhokoľvek tovaru, ktorý nie je vystavený, najmä tovaru podliehajúcemu skaze. V tejto oblasti je možnú využiť technológie ako **blockchain**.

**Riadenie zásob** (*inventory management*) je dohľad nad nepokrytými aktívami (zásobami) a skladovými položkami. Súčasťou riadenia dodávateľského reťazca, riadenia zásob je dohľad nad tokom tovaru od výrobcov až po sklady a z týchto zariadení až po miesto predaja. Kľúčovou funkciou správy zásob je uchovávať detailný záznam o každom novom alebo vrátenom produkte pri vstupe alebo opustení skladu alebo miesta predaja.

**Kontrola zásob** (*inventory control*), podobný termín, je oblasť riadenia zásob, ktorá sa týka minimalizácie celkových nákladov na zásoby, pričom zároveň maximalizuje schopnosť poskytovať zákazníkovi produkt včas. V niektorých krajinách sa tieto dva výrazy používajú ako synonymá.

**Logistické riadenie** (*logistics management*) je riadenie funkcií dodávateľského reťazca. Logistické riadiace činnosti zvyčajne zahŕňajú riadenie dopravy a odletu, správu

vozového parku, skladovanie, manipuláciu s materiálom, plnenie objednávok, návrh logistickej siete, riadenie zásob, plánovanie ponuky a dopytu a riadenie poskytovateľov logistických služieb tretích strán. V rôznej miere zahŕňa aj logistickú funkciu zákaznicky servis, získavanie a obstarávanie, plánovanie a plánovanie výroby, balenie a montáž. Logistické riadenie je súčasťou všetkých úrovní plánovania a realizácie - strategických, prevádzkových a taktických. Je integrujúcou funkciou, ktorá koordinuje všetky logistické aktivity a integruje logistické aktivity s inými funkciami vrátane marketingu, predajnej výroby, financií a informačných technológií.

Súčasťou je aj reverzná logistika (reverse logistics) je súbor aktivít, ktoré sa vykonávajú po predaji výrobku, ako je servis, rekonštrukcia a recyklácia za účelom opätovného získania hodnoty alebo riadnej likvidácie. Zvyčajne zahŕňa vrátenie výrobku výrobcovi alebo distribútorovi alebo jeho odoslanie na spracovanie v záverečných fázach životného cyklu výrobku. Reverzná logistika je niekedy nazývaná popredajným dodávateľským reťazcom, popredajnou logistikou alebo retrogéziou. Procesy popredajného trhu, s ktorými môže výrobok prechádzať v reverznej logistike, sú početné a zahŕňajú:

- **opätovnú výrobu** (remanufacturing)- opätovná výroba produktu s opätovným použitím, opravou alebo novými časťami,
- **renováciu** (*refurbishment*) - opätovný predaj vráteného výrobku, ktorý bol opravený alebo overený, že je v dobrom stave
- **servis** - široká kategória zahŕňajúca služby zákazníkom, terénnu službu a vrátenie produktov, ako napríklad vydávanie povolení na vrátenie tovaru
- **správu vrátenia tovaru** (*returns management*)
- **recykláciu a odpadové hospodárstvo** (*waste management*),
- **riadenie záruky** (*warranty management*),
- **riadenie skladu** (*warehouse management*).

Rovnako ako ostatné procesy riadenia dodávateľského reťazca (*supply chain management SCM*), reverzná logistika môže byť efektívnejšia a výhodnejšia s lepším plánovaním, riadením a vykonávaním a je kľúčovou súčasťou riadenia životného cyklu služby (*service lifecycle management SLM*). Reverzná logistika môže mať značný vplyv na spodnú líniu spoločnosti a to v dobrom aj zlom zmysle. Napríklad veľkorysá návratová politika môže povzbudiť distribútorov a maloobchodníkov, aby si objednali viac akcií, ako očakávajú, že budú predávať, čo môže zvýšiť náklady výrobcov na zásoby. Správna likvidácia výrobkov môže minimalizovať sankcie z nedodržania environmentálnych predpisov.

Rovnaké technológie SCM a elektronického obchodovania, ktoré sa podieľajú na presune výrobkov do spotrebiteľov (známe ako forward logistika) sa používajú v reverznej logistike vrátane čiarových kódov a skenerov používaných na sledovanie výnosov, systémov manipulácie s materiálom v skladoch a elektronickej výmeny údajov (EDI) medzi poskytovateľmi dodávateľského reťazca. Predajcovia softvéru SCM a ERP boli spočiatku pomalí na podporu reverznej logistiky, podľa niektorých odborníkov, ale väčšina predajcov teraz obsahuje niektoré reverzné logistické funkcie v ich apartmánoch. Množstvo špecializovaných predajcov sa v ňom špecializuje. Poskytovatelia logistických služieb tretích strán (3PL) ponúkajú aj služby reverznej logistiky.

**Doprava a logistika** - v doprave sa pracuje na zlepšení bezpečnosti, spoľahlivosti a nákladov na dopravu pre lepšiu informovať. Senzory sa čoraz častejšie nasadzujú na vytvorenie inteligentných dopravných systémov, ktoré počítajú vozidlá na vozovke, počítajú čas cesty, zistia výmole alebo určujú obsadenosť v parkoviskách. Údaje z týchto systémov budú integrované do riešení riadenia dopravy, ktoré pomôžu optimalizovať dopravné signály, určia, kde je najviac potrebná údržba, a umožnia dopravným úradníkom lepšie plánovať budúcu kapacitu.

- **Cestné senzory** sú kompaktné snímače s nízkym výkonom a bezdrôtovými snímačmi, ktoré môžu byť zabudované do vozovky na meranie premenných ako je teplota, vlhkosť a objem dopravy. Dáta snímača sa posielajú cez bezdrôtovú sieť na server na spracovanie a analýzu. Systém potom poskytuje informácie o cestných podmienkach v reálnom čase. Tieto informácie umožňujú cestným posádkam uprednostňovať údržbu ciest počas nepriaznivých poveternostných podmienok. Systém môže tiež upozorniť vodičov na potenciálne nebezpečenstvo prostredníctvom signalizácie vozovky alebo dopravných signálov.
- **Parkovanie** - Značné množstvo preťaženia na ceste spôsobujú vodiči pri hľadaní parkoviska. Napríklad ParkSight je sieť bezdrôtových parkovacích senzorov, ktoré zbierajú a oznamujú informácie o obsadenosti jednotlivých parkovacích miest v reálnom čase. Parkovacie senzory sú buď zabudované do chodníka alebo namontované na hornej časti dlažby a dáta snímačov sú zhromažďované a sprístupnené vodičom a prevádzkovateľom parkovacích zariadení.
- **Vozidlá** – autonómne vozidlá, ktoré vodičom umožňujú monitorovať a riadiť svoje vozidlo na diaľku prostredníctvom siete LTE. Prístroj sa pripája k palubnému diagnostickému portu, ktorý sa nachádza v mnohých vozidlách Delphi vyrobených po roku 1996, a monitoruje informácie o celkovom zdraví vozidla, ako je napätie batérie, hladina paliva a stav motora. Zariadenie vyšle upozornenia vodičov o problémoch s údržbou, aby vedeli, čo je nesprávne predtým, než začnú vozidlo opravovať.
- **Verejná autobusová doprava**, (napríklad v St. Louis, Missouri Tranzit MetroBus), používa elektronické snímače na svojich autobusoch na zhromažďovanie údajov o premenných, ako sú rýchlosť, teplota motora a tlak oleja. Počítače analyzujú údaje a poskytujú odporúčania servisným technikom, pomáhajú zlepšiť spoľahlivosť tranzitného systému mesta a znižujú celkové prevádzkové náklady. Výsledkom bolo menej porúch autobusov a dlhšia životnosť vozidla. Použitím prediktívnej analýzy na identifikáciu potenciálnych zlyhaní údržby predtým, ako sa to stalo, miestna vláda ušetrila päť miliónov dolárov ročne v nákladoch na údržbu a rovnakú sumu v nákladoch súvisiacich s personálom.

**Riadenie vozového parku** - bolo prvým používateľom internetu vecí a to z dobrého dôvodu - geolokačné nástroje boli užitočné na to, aby pomohli ľubovoľnému počtu podnikov súvisiacich s dopravou - službám týkajúcim sa dopravy, taxíkom, nákladnej doprave a dodávke balíkov - aby získali väčšiu účinnosť tým, že vedia presne tam, kde sú ich vozidlá stále.

Napriek tomu technológia stále stagnuje. To je dôvod, prečo organizácie v oblasti dopytu v oblasti flotily kladú veľmi ostré otázky týkajúce sa rozšírenia využívania internetu vecí pre riadenie vozového parku s cieľom zvýšiť efektivitu. Keďže prijímanie sietí 4g a 5g dosahuje rýchlosť, bohatšie a zložitejšie aplikácie sa stávajú čoraz bežnejšími. Existuje päť inovácií IoT, ktoré pomôžu riadiť riadenie vozového parku v nasledujúcich rokoch:

- **údržba** - vstavané snímače umožňujú spoločnostiam flotily optimalizovať údržbu, čím sa vozidlá udržia bezpečnejšie a dlhšie a zároveň pomáhajú pri príprave prípadov, kedy je potrebné ich nahradiť,
- **údaje o náklade** - prepravné spoločnosti vedia, že sú vyťažené, ale potrebujú na to viac informácií napríklad ak ide napríklad o prepravu tovaru podliehajúceho skaze, či je optimálne chladenie, ak je náklad krehký, či je všetko bezpečné a pod., to sú kritické otázky, ktoré možno riešiť aplikáciami internetu vecí a zvýšia sa šance že preprava z bodu A do bodu B so všetkým vnútri, bude bezpečná a bezproblémová,
- **bezpečnosť vodiča** - neopatrná jazda môže otvoriť spoločnosti flotíl nespočetné riziko - aplikácie internetu vecí, ktoré sledujú bežné návyky - rýchlosť, používanie blikania, čas brzdenia - môžu poskytnúť organizáciám potrebné údaje na identifikáciu oblastí, v ktorých môžu vodiči zlepšiť svoje bezpečnostné opatrenia,

- **energetická účinnosť** - tým, že sa určuje, ako dlho vozidlá idú, priemerná rýchlosť a počet najazdených kilometrov, spoločnosti môžu v oblasti vozového parku získať úplný prehľad o účinnosti svojich vozidiel a čo je ešte dôležitejšie, môžu tieto informácie použiť na určenie načasovania a úrovni aktualizácií
- **kulminácia údajov** – finalizácia pre vyššie uvedené využitia internetu vecí je použitie súčtu zozbieraných údajov a určenie toho, ako sa všetky tieto faktory vzájomne ovplyvňujú a ovplyvňujú celkovú efektívnosť, ziskovosť a bezpečnosť organizácie, to je miesto, kde sa skutočne cítiť silu internetu vecí.

Internet vecí prechádza z luxusu k nevyhnutnosti, čo vytvorilo medzeru na trhu cenovo dostupných a rýchlo implementovaných platforiem IoT. Priemysel IoT vypĺňa tento nedostatok s príležitosťami pre organizácie prevádzkujúce vozový park - bez ohľadu na veľkosť - skočiť na palubu prostredníctvom komplexných riešení na kľúč, ktoré integrujú množstvo ponúk do jedného balíka, ktoré sa zameriavajú na päť kritických oblastí:

- **vybavenie** - V prípade organizácií prevádzkujúcich vozový park sú k dispozícii údaje pre výber softvéru a hardvéru potrebného na uľahčenie aplikácie IoT. Je vidno väčší tlak v odvetví IoT na to, aby tieto zariadenia - od smerovačov po tablety a všetko medzi týmito - boli dostupnejšie a nákladovo efektívnejšie.
- **prepojitelnosť** – táto potreba je asi zrejmá, ale je tu viac ako len naplnenie pripojenia. Vozový park potrebuje celulárnu konektivitu, aby získal údaje potrebné na zvýšenie efektivity a zníženie nákladov. To však presahuje počiatočné bezdrôtové pripojenie. V prípade celého vybavenia môže byť potrebné prepínať medzi lokálnymi sieťami, ktoré ponúkajú lepšie pokrytie a vyžadujú riešenia na zlyhanie, ktoré obmedzujú výpadky siete na minimum.
- **zabezpečenie** - údaje generované aplikáciou IoT sú proprietárne. Sú to informácie, ktoré potrebujete na optimalizáciu prevádzky a vyniknutie na trhu. Zablokovanie týchto informácií a zabránenie úmyselnému alebo náhodnému narušeniu údajov je rozhodujúce pre ochranu vašej firmy.
- **škálovateľnosť** - organizácie flotily môžu rásť, znižovať alebo robiť ľubovoľný počet ďalších úprav. Riešenia internetu vecí by mali byť schopné meniť sa so spoločnosťou a rozširujúce sa možnosti, ktoré poskytuje vyvíjajúca sa technológia. Byť schopný zdokonaľovať aplikácie tak, aby vyhovovali vašim potrebám, je nevyhnutný, aby sa predišlo stagnácii trhu.
- **údržba** - vyžaduje viac než len návrh a implementácia veľkej aplikácie IoT, je potrebné udržať funkčnosť. Mnohé organizácie flotily nemusia mať skúsenosti alebo mimoriadny kapitál na to, aby opravili svoje vlastné implementácie internetu vecí. Viac poskytovateľov IoT sa stará o to, aby údržba bola súčasťou ich riešení.

**Logistika v maloobchode** - použitím rôznych technológií, ako sú RFID, senzorové siete a inteligentný účtovný softvér, manažér supermarketov bude môcť sledovať svoje zásoby bez nutnosti manuálneho spočítavania - všetko bude automatizované. Softvér navyše bude schopný produkovať štatistiky o tom, ktoré produkty sú zákazníkmi zvýhodnené - napríklad jednoducho počítaním toho, koľko výrobku sa predalo, ale aj sledovaním správania zákazníkov pred policami. Potom je pre manažéra oveľa jednoduchšie rozhodnúť, kam umiestniť výrobky na poličke s cieľom optimalizovať ponuku - a určite predaj.

Vďaka takýmto aktuálnym informáciám môže manažér reagovať oveľa rýchlejšie na dôležité udalosti alebo zmeny v súčasných situáciách, ako je nízka inventarizácia alebo zmena potrieb a želaní zákazníkov - a to všetko bez akejkoľvek manuálnej práce, a to len prostredníctvom automatického monitorovania.

#### **DOPAD INTERNETU VECÍ NA LOGISTIKU**

Internet vecí sľubuje ďalekosiahle výnosy pre logistických operátorov, ich obchodných zákazníkov a konečných spotrebiteľov. Tieto výhody sa rozširujú v celom logistickom hodnotovom reťazci vrátane skladových operácií, nákladnej dopravy a dodania na poslednú míľu. A majú vplyv na oblasti, ako napríklad prevádzkovú efektívnosť, bezpečnosť a



zabezpečenie, skúsenosti zákazníkov a nové obchodné modely. Vďaka internetu vecí môžeme začať riešiť ťažké prevádzkové a obchodné otázky vzrušujúcimi novými spôsobmi.



Obrázok 4. Ekosystém internetu vecí [Zdroj: Správa DHL a Intel]

Ako je znázornené na obrázku, uplatňovanie IoT sľubuje podstatný vplyv na logistické operácie. Môžeme sledovať stav aktív, miesta a ľudí v reálnom čase v celom hodnotovom reťazci. Môžeme merať, ako sa tieto aktíva vykonávajú a ovplyvniť zmenu toho, čo práve robia (a čo urobia ďalej). Môžeme automatizovať podnikové procesy s cieľom odstrániť ručné zásahy, zlepšiť kvalitu a predvídateľnosť a znížiť náklady. Môžeme optimalizovať spoluprácu ľudí, systémov a aktív a koordinovať ich činnosť. V konečnom dôsledku môžeme použiť analytické metódy pre celý hodnotový reťazec na identifikáciu širších príležitostí na zlepšenie a najlepších postupov.

V podstate IoT vo svete logistiky bude o "snímaní a daní zmyslu". "Snímanie" je sledovanie rôznych aktív v rámci dodávateľského reťazca prostredníctvom rôznych technológií a médií, "vytváranie zmyslu" sa zaoberá spracovaním obrovských množstiev dátových údajov, ktoré sú výsledkom a následnou premenou týchto údajov na postrehy, ktoré riadia nové riešenia.

Úspešná implementácia internetu vecí v oblasti logistiky si bude vyžadovať silnú spoluprácu spolu s vysokou úrovňou účasti medzi rôznymi hráčmi a konkurentmi v rámci dodávateľského reťazca a spoločnou ochotou investovať. Cieľom zdieľaného konca bude vytvorenie prosperujúceho ekosystému v oblasti internetu. Na dosiahnutie tohto cieľa budú potrebné niektoré kľúčové faktory úspechu:

- jasný a **štandardizovaný prístup** na používanie unikátnych identifikátorov alebo "značiek" pre rôzne druhy aktív medzi rôznymi odvetvami v globálnom meradle,
- bezproblémová **interoperabilita** pre výmenu informácií senzorov v heterogénnom prostredí,
- zriadenie **dôvery a vlastníctva údajov** a problémy týkajúce sa ochrany osobných údajov v rámci dodávateľského reťazca a IoT,
- jasné **zameranie** na referenčnú architektúru IoT,
- **zmena** podnikateľského **zmýšľania** s cieľom využiť celý potenciál internetu vecí.

## ZÁVER

Šírka aplikácií podčiarkuje ako IoT ovplyvňuje prakticky každý sektor hospodárstva a predznamenáva dôležité zmeny pre odvetvie logistiky a spoločnosť ako celok. Zostávajú dôležité otázky o budúcnosti internetu vecí, najmä v oblastiach práce, bezpečnosti a súkromia. IoT predstavuje mnoho príležitostí pre automatizáciu, čo pravdepodobne zmení spôsob vykonávania niektorých logistických pracovných miest. Navyše pripojenie toho, čo bolo predtým nespojené, môže za určitých okolností vyzdvihnúť nové zraniteľnosti zabezpečenia avšak posilňuje dodávateľské reťazce charakterizované hlavne štyrmi schopnosťami:

- **viditeľnosť** prevádzkového **stavu** na úrovni zariadenia naprieč všetkými fyzickými miestami pomocou informácií v reálnom čase zhromažďované a spracovávané pomocou inteligentných senzorov,
- **vzájomné prepojenie** prístrojov, strojov, zariadení a ľudí, pre transparentnosť na všetkých úrovniach,
- **autonómny výkon** zariadení a systémov pri plnení úloh, aby vykonávali úlohy čo najefektívnejšie s minimálnym zásahom človeka,
- **prediktívnu analýzu** všetkých údajov na identifikáciu vzorov a trendov v oblasti zásob, nákup, využitie zariadení a viac, čo umožňuje proaktívne rozhodovanie.

S týmito štyrmi schopnosťami, môžu firmy lepšie riadiť svojich dodávateľov a dodávateľských opatrení, ako aj rýchlejšie reakcie na nepredvídané udalosti v rámci svojich dodávateľských reťazcov.

Zatiaľ čo Internet vecí môžeme predstaviť rôzne bezpečnostné výzvy, aké v minulosti čelil odvetvie logistiky, môže tiež podporiť mnoho nových zlepšení bezpečnosti a ochrany, najmä v kombinácii s analytikami. Existujú aj ďalšie jasné výhody, ktoré úspešne reagujú na tieto výzvy vrátane väčšej efektívnosti a pohodlia; nové zdroje hospodárskeho rastu, produktivity a tvorby pracovných miest; lepšie zdravie a blaho a zlepšenie environmentálnej udržateľnosti.

## POUŽITÉ ZDROJE

- [1.] *The future of big-data analytics in enterprise IT infrastructure*, 451 research in asotiation with Intel, výskumná správa, jun 2017
- [2.] *Internet of Things in Logistics*, DHL Trend Research and Cisco Consulting Services, 2015
- [3.] CISCO, videokurz Intenet vecí, 2016
- [4.] *Understanding Big Data*, Analytics for Enteprise Class Hadoop and Streaming Data, McDraw Hill, ISBN 978-0-07-179053-6
- [5.] <http://www.amiindia.co.in/Internet-of-Things>

# POSOUZENÍ DOPRAVNÍ POLOHY MĚST A OBCÍ VZHLEDEM K INDIVIDUÁLNÍ AUTOMOBILOVÉ A VEŘEJNÉ HROMADNÉ DOPRAVĚ

Michal Turek<sup>1</sup>, Kamil Peterek<sup>2</sup>

## Abstrakt:

V příspěvku je analyzována dopravní poloha měst a obcí v oblasti Přerovska. Posuzování je realizováno vzhledem k individuální automobilové a veřejné hromadné dopravě prostřednictvím indexu dopravní polohy měst Hranice, Kojetín, Lipník nad Bečvou, Potštát a Tovačov a statutárního města Přerov. Poté jsou v rámci vyhodnocení navržena opatření při trasování silniční a železniční infrastruktury, která umožní zvýšit dostupnost individuální automobilové a veřejné hromadné dopravy z měst a obcí do statutárních měst.

## Abstract:

The contribution analyzes the transport location of towns and municipalities in Přerov region. The assessment is carried out in relation to the individual automobile and public mass transport through Hranice, Kojetín, Lipník nad Bečvou, Potštát, Tovačov and the statutory city Přerov. Consequently, the evaluation proposes measures for tracking road and railway infrastructure to increase the availability of individual car and public mass transport from towns and municipalities to statutory cities.

**Klíčová slova:** Dopravní poloha, individuální automobilová doprava, veřejná hromadná doprava, trasování, dostupnost

**Key words:** Transport location, individual automobile transport, public mass transport, tracing, availability

JEL Classification:

## 1 ÚVOD

Vhodná dopravní poloha měst a obcí, které tvoří zdroje a cíle při přepravě občanů, je základním předpokladem pro rychlou individuální automobilovou a veřejnou hromadnou dopravu. Pro zajištění vhodné dopravní polohy je nutné navrhovat silniční a železniční infrastrukturu tak, aby co nejvíce zohledňovala umístění měst a obcí. V případě silniční infrastruktury se jedná o navrhování odpovídajících pozemních komunikací a umístování autobusových zastávek a v případě železniční infrastruktury se jedná o navrhování železničních tratí a železničních zastávek. Další možnosti představují úpravy navržených pozemních komunikací a železničních tratí, které nezohledňují města a obce ve svém okolí. Komplexním přístupem zahrnujícím vytváření nových a rekonstrukci stávajících dopravních cest, které zohledňují polohu měst a obcí, je možné zajistit rychlou individuální automobilovou a veřejnou hromadnou dopravu a rovnoměrné rozdělení cestujících mezi tyto druhy doprav [5, 6].

---

<sup>1</sup> Michal Turek, Ing., Ph.D., Vysoká škola logistiky o.p.s., Palackého 1381/25, 750 02 Přerov I – Město, +420 581 259 145, michal.turek@vslg.cz

<sup>2</sup> Kamil Peterek, Mgr., Vysoká škola logistiky o.p.s., Palackého 1381/25, 750 02 Přerov I – Město, +420 581 259 145, kamil.peterek@vslg.cz; externí doktorand FBI ŽU v Žilině

## 2 POSTUP ŘEŠENÍ

K posouzení dopravní polohy měst a obcí, jimiž posuzujeme jejich vzdálenost od silniční a železniční infrastruktury, se využívá index dopravní polohy, který zahrnuje bodové hodnocení uvedené níže [1, 3].

Kritéria bodování pro silniční infrastrukturu:

- vzdálenost intravilánu obce od sjezdu z dálnice do 5 km - 5 bodů,
- vzdálenost intravilánu obce od sjezdu z dálnice v rozmezí 6 až 10 km - 3 body,
- vzdálenost intravilánu obce od sjezdu z dálnice v rozmezí 11 až 15 km - 1 bod,
- průjezd silnice I. třídy intravilánem - 4 body,
- vzdálenost intravilánu od silnice I. třídy do 5 km - 2 body,
- vzdálenost intravilánu od silnice I. třídy v rozmezí 6 až 10 km - 1 bod,
- průjezd silnice II. třídy intravilánem - 1 bod.

Kritéria bodování pro železniční infrastrukturu:

- průchod železničního koridoru - 1 bod,
- průchod celostátní dráhy - 2 body,
- průchod regionální dráhy - 1 bod,
- dráha s více dopravními kolejemi - 1 bod,
- elektrifikovaná dráha - 1 bod.

Výsledné hodnocení obcí probíhá na základě součtu bodů pro každou obec od nejnižší hodnoty znamenající nejhorší dopravní polohu po nejvyšší hodnotu znamenající nejlepší dopravní polohu.

## 3 POSOUZENÍ DOPRAVNÍ POLOHY

Aplikační část bude zaměřena na dopravní polohu měst v okrese Přerov, který tvoří významnou hospodářskou a průmyslovou oblast. Jedná se tedy o posouzení dopravní polohy měst Hranice, Kojetín, Lipník nad Bečvou, Potštát a Tovačov a statutárního města Přerov. Posouzení dopravní polohy měst bude provedeno vzhledem k silniční i železniční dopravě, které jsou nejčastěji využívány při individuální automobilové a veřejné hromadné dopravě.



Obr. 1 Dopravní poloha měst okresu Přerov  
Zdroj: [4]

### 3.1 POSOUZENÍ DOPRAVNÍ POLOHY VZHLEDEM K SILNIČNÍ DOPRAVĚ

Dopravní poloha měst na území okresu Přerov byla nejprve zkoumána vzhledem k silniční infrastruktuře, na níž je převážně realizována automobilová a autobusová doprava. Bodové hodnocení pro zkoumání jednotlivých měst je uvedeno v Tab. 1.

**Tab. 1 Bodové hodnocení pro zkoumání dopravní polohy měst a silniční infrastruktury**

Relace	Sjezd z dálnice	Silnice I. třídy	Silnice II. třídy	Celkem
Hranice - Přerov	5 b	4 b	1 b	10 b
Kojetín - Přerov	5 b	2 b	1 b	8 b
Lipník n. B. - Přerov	3 b	2 b	1 b	6 b
Potštát - Přerov	1 b	0 b	1 b	2 b
Tovačov - Přerov	1 b	0 b	1 b	2 b

Zdroj: vlastní

Na základě bodového hodnocení bylo zkoumání dopravní polohy měst a silniční infrastruktury realizováno v souvislosti s rychlostí přepravy mezi jednotlivými relacemi, která je přehledně uvedena pro automobilovou a autobusovou dopravu v Tab. 2.

**Tab. 2 Ukazatele pro zkoumání dopravní polohy měst a silniční infrastruktury**

Relace	Celkové bodové hodnocení	Vzdálenost [km]/doba [min]/ rychlost přepravy [km/h]	
		Automobilová doprava	Autobusová doprava
Hranice - Přerov	10 b	27/27/60	31/55/34
Kojetín - Přerov	8 b	31/24/78	28/33/51
Lipník n. B. - Přerov	6 b	15/17/53	17/30/34
Potštát - Přerov	2 b	30/37/48	-
Tovačov - Přerov	2 b	13/17/46	13/21/37

Zdroj: [2, 4]

Z Tab. 2 vyplývá, že města s vyšším počtem bodů mají rychlost přepravy automobilovou dopravou vyšší než 50 km/h a města nižším počtem bodů mají rychlost přepravy automobilovou dopravou nižší než 50 km/h. Rozdíly mezi městy s vyšším i nižším počtem bodů u autobusové dopravy jsou s výjimkou města Potštát minimální, protože města s vyšším počtem bodů u autobusové dopravy mají zároveň vyšší počet bodů také u vlakové dopravy (viz Tab. 4), která má primární význam.

### 3.2 POSOUZENÍ DOPRAVNÍ POLOHY VZHLEDEM K ŽELEZNIČNÍ DOPRAVĚ

Dopravní poloha měst na území okresu Přerov byla následně zkoumána vzhledem k železniční infrastruktuře, na níž je realizována vlaková doprava, která má s ohledem na svou kapacitu obrovský význam ve veřejné hromadné dopravě. Bodové hodnocení pro zkoumání jednotlivých měst je uvedeno v Tab. 3.

**Tab. 3 Bodové hodnocení pro zkoumání dopravní polohy měst a železniční infrastruktury**

Relace	Železniční koridor	Celostátní dráha	Regionální dráha	Dráha s více kolejemi	Celkem
Hranice - Přerov	1 b	2 b	1 b	1 b	5 b
Kojetín - Přerov	0 b	2 b	1 b	0 b	3 b
Lipník n. B. - Přerov	1 b	2 b	1 b	1 b	5 b
Potštát - Přerov	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
Tovačov - Přerov	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b

Zdroj: vlastní

Na základě bodového hodnocení bylo zkoumání dopravní polohy měst a železniční infrastruktury realizováno v souvislosti s rychlostí přepravy mezi jednotlivými relacemi, která je přehledně uvedena pro vlakovou dopravu v Tab. 4.

**Tab. 4 Ukazatele pro zkoumání dopravní polohy měst a železniční infrastruktury**

Relace	Celkové bodové hodnocení	Vzdálenost [km]/doba[min]/ rychlost přepravy [km/h]
		Vlaková doprava
Hranice - Přerov	5 b	29/20/87
Kojetín - Přerov	3 b	17/18/57
Lipník n. B. - Přerov	5 b	15/12/75
Potštát - Přerov	0 b	-
Tovačov - Přerov	0 b	-

Zdroj: [2, 4]

Z Tabulky 4 vyplývá, že města s vyšším počtem bodů mají rychlost přepravy vlakovou dopravou v blízkosti 80 km/h a města s nižším počtem bodů mají rychlost přepravy vlakové dopravy nižší než 60 km/h. V případě měst bez železničního spojení je nutné se zaměřovat na autobusovou dopravu.

#### 4 VYHODNOCENÍ

Nejvyšší hodnoty indexu dopravní polohy a rychlosti přepravy získala města Hranice, Kojetín a Lipník nad Bečvou, v jejichž blízkosti se nachází dálnice nebo silnice I. třídy a železniční koridor nebo celostátní dráha. V Hranicích a Lipníku nad Bečvou však vykazuje nejvyšší rychlost přepravy vlaková doprava a v Kojetíně vykazuje nejvyšší rychlost přepravy automobilová doprava.

Města Tovačov a Potštát, v jejichž blízkosti se nachází pouze silnice II. třídy, mají automaticky shodné indexy polohy. U Tovačova však vykazují obdobné hodnoty rychlosti přepravy automobilová i autobusová doprava, ale u Potštátu vykazuje realizovatelnou přepravu, resp. nejvyšší rychlost přepravy pouze automobilová doprava.



Tab. 5 Vyhodnocení individuální automobilové a veřejné hromadné dopravy v okrese Přerov

Relace	Index polohy/rychlost přepravy [km/h]		
	Automobilová doprava	Autobusová doprava	Vlaková doprava
Hranice - Přerov	10/60	10/34	5/87
Kojetín - Přerov	8/78	8/51	3/57
Lipník n.B. - Přerov	6/53	6/34	5/75
Potštát - Přerov	2/48	2/-	0/-
Tovačov - Přerov	2/46	2/37	0/-

Zdroj: vlastní výpočty

## 5 ZÁVĚR

Posuzování dopravní polohy vzhledem k individuální automobilové a veřejné hromadné dopravě prostřednictvím indexu dopravní polohy, který udává vzdálenost od silniční a železniční infrastruktury, je vhodné rozšířit o informaci o rychlostech automobilové, autobusové a vlakové dopravy.

Pro vyvážené využívání automobilové a autobusové nebo vlakové dopravy je nutné navrhovat pozemní komunikace a železniční tratě v blízkosti měst a jejich parametry tak, aby v případě regionální a dálkové dopravy zohledňovaly požadavky na rychlou přepravu jak individuální, tak hromadnou dopravou. V případě podpory veřejné hromadné dopravy je dále nutné se zabývat počtem a umístěním autobusových zastávek a železničních stanic.

Kromě posuzování dopravní polohy měst indexem dopravní polohy již navržených pozemních komunikací a železničních tratí musí být posuzovány také jejich úpravy, aby například při vytváření obchvatů měst ve větší vzdálenosti od jejich centra nedocházelo k jeho snížení.

## LITERATURA

- [1] ČERNÝ, J. Hodnocení dopravní obslužnosti ve vybraném regionu (diplomová práce). Brno: Mendelova univerzita v Brně 2013, 79 s.
- [2] IDOS - Vlaky + Autobusy + MHD (všechna) - Vyhledání spojení. IDOS.cz [online]. [cit. 2017-11-10].  
Dostupné z: <http://jizdnirady.idnes.cz/vlakyautobusymhdvse/spojeni/>
- [3] POSPÍŠIL, J. Dopravní obslužnost mikroregionů – možnosti jejího řešení. [CD-ROM]. In Sborník příspěvků z odborného semináře Možnosti řešení disparit v regionu Podluží. s. 93-98. ISBN 978-80-7375367-2.
- [4] Základní ▪ Mapy.cz. Mapy.cz [online]. [cit. 2017-11-10].  
Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.3322337&y=49.5327162&z=11&l=0>
- [5] Zákon č. 194/2010 Sb., o veřejných službách v přepravě.
- [6] ZELENÝ, Lubomír. Osobní přeprava. Praha: ASPI 2007, 352 s. ISBN 978-80-7357-266-2.

# **Legislatívne pravidlá pri uzávierkach cestných komunikácií a pohľad vlastníka ciest II. a III. triedy**

Ing. Ivan Mokrý

## **Zákon č.135/1961 Zb. z 30. novembra 1961 o pozemných komunikáciách ( cestný zákon)**

### **§ 1**

#### **Úvodné ustanovenia**

(1) Tento zákon upravuje výstavbu, užívanie a ochranu pozemných komunikácií, práva a povinnosti vlastníkov a správcov pozemných komunikácií a ich užívateľov, ako aj pôsobnosť orgánov štátnej správy (§ 3) a orgánov štátneho odborného dozoru (§ 3c) vo veciach pozemných komunikácií.

(2) Pozemné komunikácie sa rozdeľujú podľa dopravného významu, určenia a technického vybavenia na

- a) diaľnice,
- b) cesty,
- c) miestne komunikácie,

### **§ 3**

#### **Orgány štátnej správy pre pozemné komunikácie**

(1) Orgány štátnej správy pre pozemné komunikácie (ďalej len „cestný správny orgán“) sú:

- a) ministerstvo,
- b) okresné úrady v sídlach krajov,
- c) okresné úrady.

(2) Miestnu štátnu správu vo veciach miestnych komunikácií a účelových komunikácií vykonávajú obce ako prenesený výkon štátnej správy. Obce na miestnych komunikáciách a na účelových komunikáciách určujú použitie dopravných značiek, dopravných zariadení a povoľujú vyhradené parkoviská. Obce v rámci preneseného výkonu štátnej správy prejednávajú priestupky podľa § 22c na úseku miestnych komunikácií a účelových komunikácií.

(3) Ministerstvo ako ústredný orgán štátnej správy pre pozemné komunikácie

- a) určuje hlavné smery cestnej politiky a rozvoja cestného hospodárstva vrátane jeho organizačnej štruktúry a riadenia,
- b) schvaľuje plán rozvoja diaľnic a ciest vo vlastníctve štátu,
- c) zabezpečuje stavebno-technické vybavenie diaľnic a ciest vo vlastníctve štátu podľa potrieb cestnej dopravy a obrany štátu,

- d) rozhoduje o zaradení pozemných komunikácií do cestnej siete a o ich vyradení z nej, o pretriedení ciest a prestaničení cestnej siete; ak zmena dopravného charakteru má za následok aj zmenu vlastníckych práv, upravia sa vlastnícke práva (§ 3d),
- e) určuje triedy a dopravný charakter jednotlivých cestných ťahov,
- f) zabezpečuje centrálnu technickú evidenciu pozemných komunikácií (ďalej len „centrálna evidencia“),
- g) vykonáva štátnu správu vo veciach diaľnic a ciest pre motorové vozidlá,**
- h) spracúva a koordinuje štátnu koncepciu diaľnic a ciest,
- i) koordinuje celoštátne sčítanie cestnej dopravy na diaľniciach a cestách,
- j) zabezpečuje tvorbu, aktualizáciu a distribúciu jednotnej referenčnej siete pozemných komunikácií z údajov centrálnej evidencie,
- k) zabezpečuje jednotný informačný systém zimnej spravodajskej služby,
- l) zabezpečuje zriadenie a prevádzku váh na meranie hmotnosti vozidla a jeho nápravových tlakov na hraničných priechodoch a vo vnútrozemí a činnosti s tým súvisiace,
- m) vo výnimočných prípadoch udeľuje súhlas na technické riešenie odlišné od slovenských technických noriem a technických predpisov pre pozemné komunikácie,
- n) posudzuje a schvaľuje operačné plány zimnej údržby diaľnic a ciest,
- o) rozhoduje o opravnom prostriedku proti rozhodnutiu okresného úradu v sídle kraja vo veciach, ktoré sú zákonom ustanovené len okresnému úradu v sídle kraja,
- p) riadi, kontroluje, koordinuje a metodicky usmerňuje výkon štátnej správy uskutočňovaný okresnými úradmi v sídle kraja, okresnými úradmi a obcami ako prenesený výkon štátnej správy
- q) určuje použitie dopravných značiek a dopravných zariadení, povoľuje zriadenie vyhradených parkovísk na diaľniciach a na cestách pre motorové vozidlá, a ak ide o súvislé zastavané územie alebo o územie určené na zastavanie, aj po prerokovaní s obcou,
- r) sa vyjadruje pri prerokovaní Koncepcie územného rozvoja Slovenska a k územnoplánovacej dokumentácii v prípadoch, keď sú riešením dotknuté diaľnice alebo cesty pre motorové vozidlá,
- s) zabezpečuje finančné transfery obciam na prenesený výkon štátnej správy vo veciach miestnych komunikácií a účelových komunikácií.

#### (4) Okresné úrady v sídle kraja

##### **a) vykonávajú štátnu správu vo veciach ciest I. triedy,**

- b) povoľujú zvláštne užívanie diaľnic a ciest na prepravu nadmerne ťažkých alebo rozmerných predmetov a vozidiel alebo na prepravu, ktorej vozidlá prekračujú hmotnosť pripadajúcu na jednu nápravu nad mieru povolenú osobitným predpisom (ďalej len „nadmerná a nadrozmerná preprava“), ak prepravná trasa presahuje územný obvod jedného okresného úradu. Ak prepravná trasa presahuje územný obvod kraja, povoľuje ju okresný úrad v sídle kraja, na ktorého území sa preprava začína,
- c) dodatočne vyberajú rozhodnutím zvýšený správny poplatok podľa osobitného predpisu, ak sa nadmerná a nadrozmerná preprava vykonala na diaľnici alebo na ceste bez povolenia (§ 8 ods. 5). Rozhodnutie vydá ten okresný úrad v sídle kraja, na ktorého území sa nepovolená preprava zistila,
- d) určujú použitie dopravných značiek a dopravných zariadení na cestách I. triedy a na cestách I. triedy povoľujú zriadenie vyhradených parkovísk, a ak ide o súvislé zastavané územie alebo o územie určené na zastavanie, aj po prerokovaní s obcou,
- e) sa vyjadrujú pri prerokovaní územných plánov regiónov.

(5) Okresné úrady

**a) vykonávajú štátnu správu vo veciach ciest II. a III. triedy,**

b) povoľujú zvláštne užívanie diaľnic a ciest na nadmernú a nadrozmernú prepravu, ak prepravná trasa nepresahuje územný obvod jedného okresného úradu,

c) vykonávajú v druhom stupni štátnu správu vo veciach, v ktorých v správnom konaní v prvom stupni rozhoduje obec,

d) riadia a kontrolujú výkon štátnej správy uskutočňovanej obcami ako prenesený výkon štátnej správy a výkon štátneho odborného dozoru vykonávaného obcami,

e) prejednávajú priestupky podľa § 22c na úseku pozemných komunikácií okrem priestupkov na úseku miestnych komunikácií a účelových komunikácií,

f) určujú použitie dopravných značiek a dopravných zariadení na cestách II. a III. triedy a na cestách II. a III. triedy povoľujú zriadenie vyhradených parkovísk, a ak ide o súvislé zastavané územie alebo o územie určené na zastavanie, aj po prerokovaní s obcou,

g) sa vyjadrujú pri prerokovaní územných plánov obcí a zón.

(6) Na činnosti podľa odseku 2 druhej vety, odseku 3 písm. a), b), c), e), f), h), i), j), k), l), m), n), p), q), r) a s), odseku 4 písm. d) a e) a odseku 5 písm. d), f) a g) sa nevzťahujú všeobecné predpisy o správnom konaní.

(7) Cestný správny orgán a obec môžu určovať používanie dopravných značiek, dopravných zariadení a povoľovať vyhradené parkoviská podľa odseku 2, odseku 4 písm. d) a odseku 5 písm. f) len so súhlasom dopravného inšpektorátu.

(8) Cestný správny orgán môže určovať používanie dopravných značiek, dopravných zariadení a povoľovať vyhradené parkoviská podľa odseku 3 písm. q) len so súhlasom Ministerstva vnútra Slovenskej republiky.

(9) Cestný správny orgán môže povoliť zvláštne užívanie diaľnic a ciest podľa odseku 4 písm. b) a odseku 5 písm. b) len so súhlasom dopravného inšpektorátu, v miestnej pôsobnosti ktorého sa zvláštne užívanie diaľnic a ciest začína.

### **§ 3d**

#### **Vlastníctvo a správa pozemných komunikácií**

(1) Diaľnice, cesty pre motorové vozidlá a cesty I. triedy vrátane ich prejazdnych úsekov cez colné priestory a obce sú vo vlastníctve štátu, ak osobitný predpis neustanovuje inak. Diaľnice, cesty pre motorové vozidlá a cesty I. triedy, ktorých verejným obstarávateľom je Slovenská republika na základe koncesnej zmluvy podľa osobitného predpisu (ďalej len „koncesné cesty“), sú vo vlastníctve štátu.

(2) Cesty II. triedy a III. triedy vrátane ich prejazdnych úsekov cez obce sú vo vlastníctve samosprávneho kraja, ak osobitný predpis neustanovuje inak. Prejazdne úseky ciest II. a III. triedy cez colné priestory sú vo vlastníctve štátu.

(3) Miestne komunikácie sú vo vlastníctve obcí.

(4) Účelové komunikácie sú vo vlastníctve štátu alebo iných právnických osôb alebo fyzických osôb.

## § 7

### Uzávierky, obchádzky a odklony

(1) Premávka na diaľniciach, cestách a miestnych komunikáciách sa môže na určitý čas čiastočne alebo úplne uzatvoriť, prípadne sa môže nariadiť obchádzka alebo odklon, ak to vyžadujú nevyhnutné verejné záujmy, najmä záujmy bezpečnosti dopravy alebo záujmy stavby, údržby alebo ochrany diaľnice, cesty alebo miestnej komunikácie. **O uzávierke, obchádzke a odklone rozhoduje cestný správny orgán po dohode s dopravným inšpektorátom. Užívatelia diaľnice, cesty alebo miestnej komunikácie nemajú nárok na náhradu prípadných vyšších nákladov, ktoré im vzniknú v dôsledku uzávierky, obchádzky alebo odklonu.** Cestný správny orgán je však povinný postarať sa o to, aby uzávierka, obchádzka alebo odklon boli vždy obmedzené, ak možno na najkratší čas, a aby boli riadne technicky zabezpečené a čo najvýhodnejšie.

(2) Povoľenie nie je potrebné na uzávierku a obchádzku regulovanú priamo na mieste osobami na to oprávnenými podľa osobitného predpisu.

(3) Obchádzku a s tým spojenú zvýšenú cestnú premávku na obchádzkových trasách sú obce povinné strpieť.

(4) Náklady na potrebnú úpravu obchádzkovej trasy, na jej údržbu počas obchádzky, ako aj na jej prípadné uvedenie do pôvodného stavu po skončení obchádzky uhrádza ten, kto požiadal o uzávierku alebo o obchádzku.

(5) Odklon je obchádzková trasa určená na diaľkovú tranzitnú dopravu s cieľom znížiť dopravnú intenzitu na území, kde sú miestnou uzávierkou zhoršené podmienky na priepustnosť cestnej premávky. Určenie trasy odklonu je súčasťou povolenia uzávierky a obchádzky.

(6) Na rozhodovanie o uzávierkach, obchádzkach a odklonoch sa nevzťahujú všeobecné predpisy o správnom konaní.

**Z pohľadu vlastníka ciest II. a III. triedy** je pri rozhodovaní o uzávierke cesty najdôležitejšie poskytnúť správnomu orgánu súčasný stavebnotechnický stav ciest po ktorých sa navrhuje vedenie obchádzkovej trasy, či už z pohľadu samotnej konštrukcie vozovky ale ešte dôležitejším sú technické parametre mostov ( a to najmä únosnosť mostných objektov a vozovky mimo mostov, šírkové usporiadanie vozovky, mostov, smerové vedenie trasy ako i pozdĺžny sklon cesty).

Veľkým nedostatkom je skutočnosť, že v súčasnosti nie sú zo strany štátu resp. správnych orgánov vypracované možné riešenia obchádzkových trás a to hlavne u ciest I. triedy, čo spôsobuje veľké problémy nielen pri návrhu trás plánovaných obchádzok, ale najmä po vzniku mimoriadnych udalostí na cestách, či už pri riešení následkov dopravných nehôd ale aj pri riešení dopravných obmedzení z dôvodu rôznych poveternostných vplyvov ( záplavy, veterná smršť, záveje resp. vznik celoplošných poľadovíc, atď...).

Taktiež veľmi dôležitá je otázka poskytovania rýchlych a relevantných informácií o uzávierke a obchádzke cesty ich užívateľom, tieto sú nevyhnutné pre ich správne rozhodovanie.

## **Praktické dopady obchádzok na náklady dopravy a kvalitu servisu.**

### **Abstract:**

Príspevok poukazuje na problémy pri nečakane uzavretých komunikáciach a zdôrazňuje dôsledky vo vzťahoch dopravca – zákazník a ich vzájomne prepojenie v reťazci zásobovania potravinami.

### **Celková situácia:**

Pri celkovom pohľade na situáciu, ktorá je na slovenských komunikáciách, vidíme postavenie slovenského dopravcu, ako subjekt, ktorý rieši množstvo problémov, aby naplnil očakávania svojho zákazníka na top úrovni, za predpokladu dosiahnutia, aspoň minimálneho profitu. Ak skomplikujeme situáciu a dopravu posunieme do stavu – doprava potravín, priradíme k tomu dopravnú situáciu na slovenských cestách tak vytvoríme spleť jednotlivých častí reťazca, na jednej strane začínajúc nakládkou tovaru, na druhej končiac vykládkou a medzi tým množstvo nástrah, ktoré musí prekonať hlavne vodič, ale aj celý tím, ktorý dopravu organizuje.

Na jednej strane je požiadavka zákazníka na kvalitný servis t.z. realizácia dodávky tovaru do 24 hodín od objednávky, často však skôr, dopravu tovaru v rôznych teplotných režimoch, časovo ohraničené závozové okná, vykládka tovaru v presne určenú hodinu a množstvo ďalších požiadaviek, na ktoré má zákazník samozrejme právo.

Na strane druhej je snaha dopravnej spoločnosti dopraviť tovar na miesto určenia v presnom čase a kvalite, tak ako znie najjednoduchšie základne pravidlo logistiky.

### **Realita na cestách:**

Jednoduchosť situácie sa začne meniť keď vozidlo vyjde na komunikáciu. Množstvo obchádzok zúžených vozoviek, opravy ciest a ostatné obmedzenia vytvárajú prekážky plynulej dopravy na miesto určenia. Vodič musí rýchlo reagovať, skracovať časy vykládky tovaru aby stihol všetky miesta zadefinované plánovacím softwarom, ktorý samozrejme neberie do úvahy špecifikácie slovenských ciest. Spomínané obmedzenia znižujú kvalitu dopravy tovaru, vytvárajú zbytočné rizika počas dopravy a zároveň zvyšujú náklady na dopravu.

Samostatnou kapitolou sú neplánované a neavizované uzávery cestných komunikácií.

Pri realizácii pravidelných dodávok má dopravná spoločnosť vytvorený týždenný rozvozný plán odsúhlasený zákazníkmi, na základe ktorého realizuje denné dodávky a na základe ktorého odberateľ, či už obchodná sieť, alebo zákazník z Horeca segmentu plánuje príjem tovaru. Neplánovanými obchádzkami, výlukami cestných úsekov sa nedodržia plánované rozvozy mení sa systém zásobovania, musia sa robiť náhradné dodávky.

Takmer pri každej neplánovanej situácii na vozovke vznikajú dopravcovi zvýšené náklady a to v primárnej aj sekundárnej rovine.

**Primárne** – zvýšenie nákladov na PHM, mzdu vodiča, zvýšené opravy vozidiel, nakoľko obchádzky sú väčšinou cesty horšej kvality, pokuty za nedodaný tovar

**Sekundárne** – strata dôvery zákazníka, zapríčinená neskorými dodávkami.

### **Príklad:**

Ako typický príklad môžeme uviesť uzáveru vozovky pod Strečnom, ktorá nebola avizovaná a dopravcovia sa dozvedeli cez víkend, že od pondelka je cesta neprejazdná.



Samozrejme to malo okamžitý vplyv na pondelkové závozy – nedodržanie termínov vykládky, operatívne zmeny trás, riešenie problémov so zákazníkmi.

Musel sa vytvoriť nový týždenný plán, podľa ktorého sa realizovali náhradne dodávky počas odstávky komunikácie a ktorý zohľadňoval navýšenie kilometrov z titulu využitia náhradných trás, ako súčasť časového harmonogramu.

Výsledkom bolo navýšenie nákladov o cca 30% na realizáciu dodávok , ktoré boli spojené s cestou pod Strečnom, automaticky zníženie využitia ložného priestoru vozidla, vzhľadom na to že nebolo schopné rozviezť potrebné množstvo tovaru.

#### **Riešenie:**

Aké je riešenie, aby sme minimalizovali dopady uvedenej situácie :

- Ako najdôležitejšie je zabezpečiť ,aby vlastník komunikácie včas informoval o plánovanej uzávere časti komunikácie. Vytvorí sa tým priestor pre organizáciu náhradného riešenia dopravy.
- Zadefinovať rizikové dopravné úseky a vopred pripraviť návrhy riešenia v prípade problémov s prejazdom.
- V prípade podozrenia na vznik rizika odstavenia komunikácie okamžite informovať dotknuté strany o možnosti rizika odstavenia úseku.

V opačnom prípade bude dopravca stále doplácať na nedostatky , ktoré sám nezapríčiňuje, ale nesie najväčšie straty a zároveň bude ohrozené zásobovanie či už strategické, alebo nestrategické, čo môže v konečnom dôsledku znamenať kolaps niektorých procesov .

#### **Záver:**

Z uvedeného príkladu, ako aj z celkového hodnotenia situácie vyplýva, že riešenia existujú, aj keď nie sú jednoduché, ale z pohľadu dlhodobej stratégie sú nevyhnutné.

Z množstva tovaru, ktorý sa prepravuje po slovenských cestách majú potraviny zvlášť vysoké nároky na kvalitu vozidiel a samozrejme aj komunikácií, zvlášť pri mimoriadnych klimatických podmienkach. Každé zdržanie, formou neplánovaných uzáver ciest, navyšuje náklady, zvyšuje riziko znehodnotenia tovaru a znižuje kvalitu servisu.

# VÝVOJ INTEGROVANÉHO DOPRAVNÉHO SYSTÉMU V KOŠICKOM REGIÓNE DO ROKU 2020

## *DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED TRANSPORT SYSTEM IN THE KOŠICE REGION UNTIL 2020*

LADISLAV OLEXA<sup>1</sup>, MIROSLAV FAZEKAŠ<sup>2</sup>, PETER ŠMIHULA<sup>3</sup>

### **Abstrakt**

Článok je zameraný na stratégiu, zámery, postupové pracovné činnosti a priority v etapách integrovaného dopravného systému v Košickom kraji pre programové obdobie 2014 - 2020.

**Kľúčové slová:** doprava, Integrovaný dopravný systém, Košický kraj, mesto, ciele

### **Abstract**

The article represents a new strategy, a long-term vision and priorities in the consecutive stages of the integrated system in the Košice region for the programming period 2014-2020.

**Keywords:** transport, integrated transport system, Košice region, city, objectives

### **1. ÚVOD**

Článok poskytuje informácie o postupových krokoch, činnostiach a cieľoch do roku 2020 z oblasti verejnej osobnej dopravy v Košickom kraji, so zameraním hlavne na nosnú tému - Integrovaný dopravný systém pre aktuálne programové obdobie 2014 - 2020.

Operačný program Doprava (OPD) predstavoval programový dokument Slovenskej republiky pre čerpanie pomoci z fondov Európskej únie v sektore dopravy na roky 2007 - 2013. Tento dokument obsahoval súbor cieľov a prioritných osí zahrňujúcich viacročné opatrenia na ich dosiahnutie, ktoré budú realizované, resp. už boli realizované využitím finančnej pomoci z Kohézneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Medzi ciele OPD patrilo aj terminál Integrovannej osobnej prepravy (TIOP) Moldava nad Bodvou, mesto, ktorý je pilotným projektom na Slovensku.

Na programové obdobie 2014 – 2020 je určený k čerpaniu eurofondov nový program – Integrovaný regionálny operačný program (IROP).

Systém integrovanej dopravy v Košickom kraji je aktuálne budovaný súbežne v oblasti dopravnej infraštruktúry, aj v oblasti organizačných opatrení.

---

<sup>1</sup> Ing. Ladislav Olexa, PhD., vedúci Odboru dopravy, Úrad Košického samosprávneho kraja, Námestie maratónu mieru č. 1, 042 66, e-mail: ladislav.olexa@vucke.sk, tel.: 055 7268 250

<sup>2</sup> Ing. Miroslav Fazekaš, PhD., Odbor dopravy, Úrad Košického samosprávneho kraja, Námestie maratónu mieru č. 1, 042 66, e-mail: miroslav.fazekas@vucke.sk, tel.: 055 7268 255

<sup>3</sup> Ing. Peter Šmihula, Odbor dopravy, Úrad Košického samosprávneho kraja, Námestie maratónu mieru č. 1, 042 66, e-mail: peter.smihula@vucke.sk, tel.: 055 7268 255

Úrad Košického samosprávneho kraja (Úrad KSK) pracuje na zavedení I. etapy IDS v meste Košice a v spádovom území Košice - Moldava nad Bodvou a v regióne Abova.

## **2. PODPORA IDS KOŠICKÉHO KRAJA ŠTÚDIAMI V OBDOBÍ 2014 - 2020**

### **2.1 KONCEPCIA PRESTUPNÝCH TERMINÁLOV BUS-BUS INTEGROVANEJ DOPRAVY V KOŠICKOM SAMOSPRÁVNOM KRAJI**

Štúdia poskytuje základ pre čerpanie finančných prostriedkov z Integrovaného regionálneho operačného programu pre mestá, obce a dopravcov pri budovaní terminálov a centrálnych autobusových zastávok, kde dochádza k prestupu v prímestskej autobusovej doprave alebo k prestupu s mestskou dopravou.

Integrovaný dopravný systém Košického kraja sa rozvíja aj formou strategických materiálov Integrovaného regionálneho operačného programu 2014 - 2020, Operačného programu integrovaná infraštruktúra 2014 - 2020, Stratégie rozvoja verejnej osobnej dopravy SR do roku 2020, Strategického plánu rozvoja dopravnej infraštruktúry SR do roku 2020 v podmienkach samosprávy.

Pre oblasť verejnej osobnej dopravy v Košickom kraji sú v IROP 2014 - 2020 vyčlenené finančné zdroje. Základnou podmienkou na financovanie aktivít na podporu verejnej dopravy je vypracovanie plánov udržateľnej mobility (PUM) a vytvorenie, rozšírenie a prevádzka integrovaného dopravného systému na území, ktorého sa to týka.

Dokument „Plán udržateľnej mobility“ (PUM) je vykonávací dokument, ktorý na základe jestvujúcich plánovacích dokumentov určuje dlhodobé dopravné zámery samospráv, s cieľom optimálneho rozvoja dopravy v prospech verejnosti a životného prostredia. PUM sa týka infraštruktúry aj organizácie dopravy, obsahuje všetky druhy dopravy (motorová, nemotorová, statická, verejná, individuálna, cyklistická, nákladná) a vychádza z už spracovaných plánovacích dokumentov (RIÚS, PHSR, Plán dopravnej obslužnosti KSK, Stratégia cyklistickej dopravy a pod.). Podkladom pre jeho vypracovanie je zber údajov a spracovanie podrobných dopravných prieskumov a dopravného modelovania (v rôznych obdobiach kalendárneho roka a týždňa s cieľom zistiť prepravné toky a dopravné potreby regiónu). Výsledkom sú definované vízie, ciele a opatrenia vo forme konkrétnych projektov a plánom implementácie.

## **3. POSTUP K TRVALO UDRŽATEĽNÉMU IDS KOŠICKÉHO KRAJA DO ROKU 2020**

Pre riešenie prevádzky TIOP je vytvorená pracovná skupina na úrovni MDVRR SR, ktorej členmi sú zástupcovia MDV SR, ŽSR, ZSSK, a. s., Mesta Košice, dopravcov eurobus, a. s., ARRIVA Michalovce, a. s. a Úradu KSK.

Úrad KSK postupne spracováva a koordinuje činnosti:

- návrh prepravného poriadku IDS Košického kraja (spoločný pre dopravcov ZSSK, a. s., eurobus, a. s., ARRIVA Michalovce, a. s., DPMK, a. s.),
- návrh rozdelenia územia Košického kraja do tarifných zón,
- návrh tarify v I. etape IDS Košického kraja v smere Košice – Moldava nad Bodvou, mesto,
- dohoda objednávateľov (MDVRR SR, KSK, Mesto Košice) pre uplatnenie jednotnej tarify do zmlúv o službách vo verejnom záujme,
- dohoda o spolupráci medzi KSK a zúčastnenými dopravcami v IDS Košického kraja,
- návrh tarifno-informačného zabezpečenia dopravy v Košickom kraji,
- návrh zjednotenia tarifného a odbavovacieho systému jednotlivých dopravcov pri budovaní IDS,
- zavedenie spoločného cestovného dokladu,

- harmonogram začlenenía jednotlivých území kraja do IDS,
- funkčnosť organizátora regionálnej integrovanej dopravy.

#### 4. CHARAKTERISTIKA TIOP TREBIŠOV

Projektu terminálu predchádzali koncepčné materiály a štúdie, v priamej väzbe k plánovanej výstavbe terminálu TIOP Trebišov. V roku 2009 boli spracované tzv. „Štandardy technicko-prevádzkového riešenia podoby terminálu“, v roku 2012 z iniciatívy KSK, ako aj mesta Trebišov, Urbanistická – architektonická štúdia „KORID, Trebišov – TIOP“ a v roku 2013 štúdia zameraná na terminály IDS „Návrh koncepcie regionálnej integrovanej dopravy v rámci KSK“. Začiatok spracovania dokumentácie pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby (DSPRS) je podmienené podpisom 2. čiastkovej zmluvy o dielo medzi ŽSR a projektovou spoločnosťou Prodex, s. r. o.

Sekcia riadenia projektov MDV SR vydala súhlasné stanovisko s podpisom danej zmluvy. Po podpise zmluvy ŽSR predložia na MDV SR žiadosť o dofinancovanie danej projektovej dokumentácie z Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 - 2020. Podľa zmluvných termínov má byť DSPRS vypracované do 6 mesiacov od podpisu zmluvy a do ďalších 6 mesiacov majú byť získané stavebné povolenia. Z daného vyplýva, že ku koncu roka 2017 by mali byť k dispozícii stavebné povolenia. Následne sa bude realizovať verejná súťaž na zhotoviteľa a samotná realizácia, ktorá sa predpokladá v trvaní 15 mesiacov, t. j. v priebehu roka 2017 dôjde k výberu zhotoviteľa a realizácia stavby bude prebiehať v roku 2018.

Základné údaje [zdroj: autori]

Stavebník: Železnice Slovenskej republiky  
 Názov: ŽSR, Terminál integrovanej osobnej prepravy Trebišov  
 Zmluva: Všeobecné zmluvné podmienky Zmluvy o NFP projektu "ŽSR, Terminál integrovanej osobnej prepravy Trebišov, projektová dokumentácia.



Obr. 1: Vizualizácia TIOP Trebišov [Zdroj: Prodex, s. r. o.]

#### 5. ZAVÁDZANIE IDS KK

Pracovná skupina zložená z objednávateľov a dopravcov pôsobiacich na území KSK intenzívne pracuje na prepravnom poriadku. V návrhu prepravného poriadku sú akceptované prepravné a tarifné podmienky. Územie I. etapy IDS KK (Košice – údolie Bodvy a Turne) je



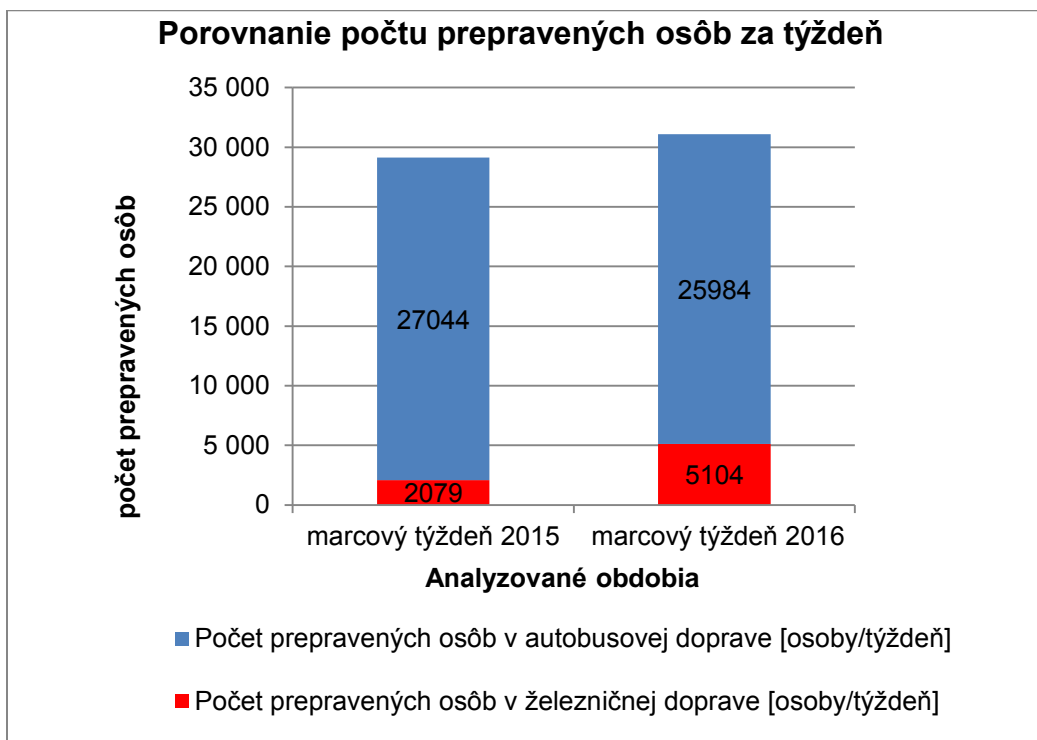
Na trati Košice - Moldava nad Bodvou, mesto je aktuálne zavedených 7 párov vlakov. Pre skvalitnenie obsluhy územia železničnou dopravou, s cieľom poskytnúť lepšiu ponuku dopravných služieb a komplexné využitie terminálu v meste Moldava nad Bodvou, je snahou Košického samosprávneho kraja dosiahnuť zvýšenie ponuky železničnej dopravy na trati č. 160 v úseku Košice – Moldava nad Bodvou, mesto o ďalšie 4 páry vlakov, prostredníctvom objednávateľa - Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR.

Ďalšie rozširovanie IDS súvisí s výstavbou terminálov na území KSK, konkrétne TIOP Trebišov a TIOP Michalovce.

### 6.1 Vyhodnotenie počtu prepravených osôb verejnou osobnou dopravou

Úrad KSK v spolupráci s MDV SR, ŽSR, ZSSK, a. s., mestom Moldava nad Bodvou a eurobus, a. s. pravidelne vykonáva pracovné rokovania a kontrolné činnosti k vyhodnoteniu prevádzky terminálu z organizačného a dopravného hľadiska. Úspešne boli vykonávané opatrenia na riešenie prípadných meškaní a vzájomného čakania vlakov a autobusov pre zabezpečenie prestupov cestujúcich.

Realizované sčítania počtu cestujúcich preukazujú, že celkový efekt synergie autobusovej a železničnej dopravy sa prejavuje celkovým nárastom počtu prepravených osôb vo verejnej doprave.



Obr. 3: Synergia počtu prepravených cestujúcich verejnou osobnou dopravou

Dopravný systém by mal byť založený na nosnej úlohe železničnej dopravy. Pravidelná autobusová doprava zabezpečuje dopravnú nadväznosť do regiónu, no vzhľadom na aktuálne nedostatočný rozsah železničnej dopravy (7 párov vlakov), je ďalšou úlohou autobusovej dopravy zabezpečiť úplnú dopravnú obsluhu v čase, v ktorom absentuje železničná doprava. Uvedený stav nepriaznivo vplyva na výdavky z rozpočtu KSK.

Podľa cestujúcich je významným nedostatkom služieb železničnej dopravy: rozsah ponuky, kvalita služieb a kapacita vlakov. Kvalita dopravných služieb poskytovaná autobusovými dopravcami je preukázateľne vyššia.

Koordináciu pravidelnej autobusovej dopravy k 7 párom vlakov denne nie je možné realizovať v stanovených taktach a na jednotných princípoch. Nevyvážená ponuka železničnej a autobusovej dopravy neumožňuje optimálne nastavenie systému, čím sa stráca zmysel prepravnej koordinácie a perspektíva zavádzania integrovaného dopravného systému.

Pôvodné prezentované zámery Ministerstva dopravy a výstavby SR, pred vybudovaním TIOP Moldava nad Bodvou, mesto, uvádzali rozsah služieb - 20 párov vlakov denne. Technicko-ekonomická štúdia integrovaného systému osobnej koľajovej dopravy v regióne Košíc, z roku 2009 predpokladá 18 párov vlakov denne. Dopravný model obsluhy územia verejnou dopravou Košice – U. S. Steel – Moldava nad Bodvou, z novembra 2014, navrhuje optimálny rozsah 17 párov vlakov denne.

Realizovanými úpravami cestovných poriadkov pravidelnej autobusovej dopravy akceptoval Košický samosprávny kraj prioritu železničnej dopravy, aj za cenu zníženej efektivity a hospodárnosti autobusovej dopravy aj s akceptovaním vysokých nákladov za využívanie terminálu, s víziou budúceho zlepšenia dopravnej obslužnosti regiónu pridaním ďalších vlakov a vytvorením úplného dopravného systému pre TIOP Moldava nad Bodvou, mesto.

## 8. ZÁVER

Pokračovanie procesu zavedenia I. etapy IDS je podmienené dohodou objednávateľov dopravných služieb vo verejnom záujme (MDV SR, KSK, Mesto Košice) o forme, financovaní, tarifných sadzbách, rozúčtovaní tržieb, organizačnom aj personálnom riadení nového organizátora integrovaného dopravného systému.

Funkciou organizátora je napĺňovanie strategických cieľov v rovine kvalitatívnych i kvantitatívnych parametrov. Koordinátor by mal úplne jednoznačne určovať stratégiu rozvoja IDS, určovať rozsah výkonov v rámci IDS, garantovať jednotnú tarifu a zabezpečovať dostatok dostupných informácií o IDS. V záujme koordinátora je aj zabezpečovanie controllingu v rámci IDS.

Rokovanie s mestom prebieha na úrovni vytvorených pracovných skupín na úrovni KSK a Mesta Košice. Dohoda Mesta Košice a Košického samosprávneho kraja k objednávaní výkonov je prvým krokom regionálnych objednávateľov služieb vo verejnom záujme. Po podpise dohody Mesta Košice a Košického samosprávneho kraja budú nasledovať rokovania s MDV SR. Veľmi dôležitou súčasťou partnerstva je nastavenie prehľadných a transparentných pravidiel v systéme. Tú zahŕňajú nasledujúce oblasti:

- Spôsoby a formy kompenzácie strát z poskytovania dopravných výkonov v záväzku verejnej služby dopravcom – zmluvný vzťah medzi objednávateľom a dopravcom.
- Účasť na spolufinancovaní systému jednotlivých obcí a miest riešenej oblasti – zmluvný vzťah medzi vyšším územným celkom a obcami.
- Štandardy finančných tokov – spresnené v dokumente Ekonomické pravidla, napr. tržby a platby účastníkov v systéme a pod.
- Delenie tržieb v jednotlivých zónach – spravidla sa uskutočňuje na základe prepravných prieskumov a v pravidelných intervaloch a vyhodnocovaných na základe exaktných nástrojov odsúhlasených všetkými zúčastnenými stranami.



## Literatúra

- [1] *Inštitucionálna a organizačná analýza rozvoja systémov verejnej osobnej dopravy na regionálnej úrovni Košického samosprávneho kraja, odborná štúdia, 2013*
- [2] *Návrh koncepcie regionálnej integrovanej dopravy v rámci KSK - terminály IDS, odborná štúdia, 2013*
- [3] *Olexa, L., Možnosti zavedenia IDS vo Východnom funkčnom regióne pre cestovný poriadok 2014/2015, prezentácia*
- [4] *Olexa, L., Fazekaš, M., Šmihula, P., Výsledky OPD 2007 - 2013 a nové ciele Integrovaného Dopravného Systému Košického Kraja na roky 2014 – 2020, 2016, Horizonty železničnej dopravy 2016, Zborník príspevkov, 29. – 30. September 2016, Strečno, ISBN 978-80-554-1254-2*
- [5] *Olexa, L., Fazekaš, M., Stratégia trvalo udržateľného integrovaného dopravného systému Košického kraja, Horizonty dopravy, 2015*
- [6] *Prepravno-tarifný systém IDS Košického samosprávneho kraja a štúdia realizovateľnosti tarifno-informačného zabezpečenia IDS, odborná štúdia, 2015*
- [7] *www.crz.gov.sk*

### **Ing. Ladislav OLEXA, PhD.**

Vedúci odboru dopravy  
Úrad Košického samosprávneho kraja  
Námestie maratónu mieru 1  
042 66 Košice  
Tel.: +421 55 7268 250  
E-mail: ladislav.olexa@vucke.sk

Vedúci odboru dopravy Úradu Košického samosprávneho kraja od roku 2011. Organizovanie konferencií Rozvoj dopravy v Košiciach a Východoslovenskom regióne v rokoch 1992, 1997, 2002, 2013 a konferencie Doprava vo východnom funkčnom regióne v roku 2015. Od roku 1999 účasť na riešení projektu IDS v meste Košice a košickom regióne. Člen spoločnej odborovej komisie na ŽU v Žiline a TUKE. Autor odborných článkov a účastník viacerých medzinárodných konferencií v oblasti dopravy.

### **Ing. Miroslav FAZEKAŠ, PhD.**

referent integrovanej dopravy  
Úrad Košického samosprávneho kraja  
Námestie maratónu mieru 1  
042 66 Košice  
Tel.: +421 55 7268 255  
E-mail: miroslav.fazekas@vucke.sk

### **Ing. Peter ŠMIHULA**

referent verejnej osobnej dopravy  
Úrad Košického samosprávneho kraja  
Námestie maratónu mieru 1  
042 66 Košice  
Tel.: +421 55 7268 255  
E-mail: peter.smihula@vucke.sk

# ANALÝZA PREPRAVY Z ČÍNY DO KRAJÍN EURÓPSKEJ ÚNIE

Vladimír Klapita<sup>1</sup>

**Kľúčové slová:** prepravné reťazce, hodvábná cesta, dopravná logistika, alternatívne prepravné reťazce.

**Abstrakt:**

Vzhľadom na nárast prepravných výkonov z Číny do krajín Európskej únie treba hľadať také riešenia, ktoré by odbremenili súčasné prepravné reťazce realizované najmä po mori a presunuli časť prepravných výkonov na železničnú dopravu. Príspevok pojednáva o alternatívnych trasách organizácie prepravných reťazcov v reláciách Čína – stredná Európa a naznačuje možnosti riešenia tejto problematiky.

**Abstract:**

Considering the prognosticated increase of transport outputs from China into European Union countries it is necessary to look for such solutions that will reduce transportation chains of water transport and therefore will move the part of transport outputs to the railway transport. The paper deals with the alternative transportation chains in the relations of China – Central Europe and it also suggests alternative proposals of solving these problems.

## 1. ÚVOD

Vzhľadom na nárast prepravy tovaru z Číny do krajín Európskej únie, najmä strednej Európy, treba hľadať také možnosti prepravy, aby toto pomerne veľké množstvo tovaru bolo prepravené rýchlo a za primeranú, t.j. zákazníkom akceptovateľnú cenu. Jestvujúce prepravné reťazce na reláciách z Ďalekého východu do Európy preferujú trimodálny systém prepravy s podstatnou časťou námornej dopravy, avšak takéto prepravné reťazce sú poznačené pomerne dlhou dobou prepravy, čoho dôsledkom je aj zvýšená cena za prepravu. Veľké európske prístavy, najmä Rotterdam, Antverpy, Hamburg a ďalšie, cez ktoré je smerovaný importný materiálový tok do strednej Európy sú preťažené, a ďalší prognózovaný nárast prepravy by pri súčasnom stave infraštruktúry nemuseli zvládnuť, resp. zvládali len s problémami (dlhé čakacie doby na ložné operácie, prestoje dopravných prostriedkov a pod.). Tvorba, realizácia a organizácia prepravného reťazca je závislá najmä od ekonomických faktorov, treba preto hľadať také spôsoby prepravy, ktoré by smerovali k nižšej cene za prepravu a vyššej rýchlosti prepravy samozrejme pri zachovaní ostatných parametrov kvality prepravného reťazca.

Príspevok analyzuje možnosti alternatívnych trás smerovania prepravných reťazcov v reláciách Čína – Európa. Nové trasy by mali skrátiť prepravný čas a odbremeniť jestvujúce smerovania cez veľké európske prístavy, samozrejme pri súčasnom dodržaní ostatných kvalitatívnych a ekonomických parametrov.

---

<sup>1</sup> doc. Ing. Vladimír Klapita, CSc., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta PEDAS, Katedra železničnej dopravy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, SK,  
e-mail: vladimir.klapita@fpedas.uniza.sk

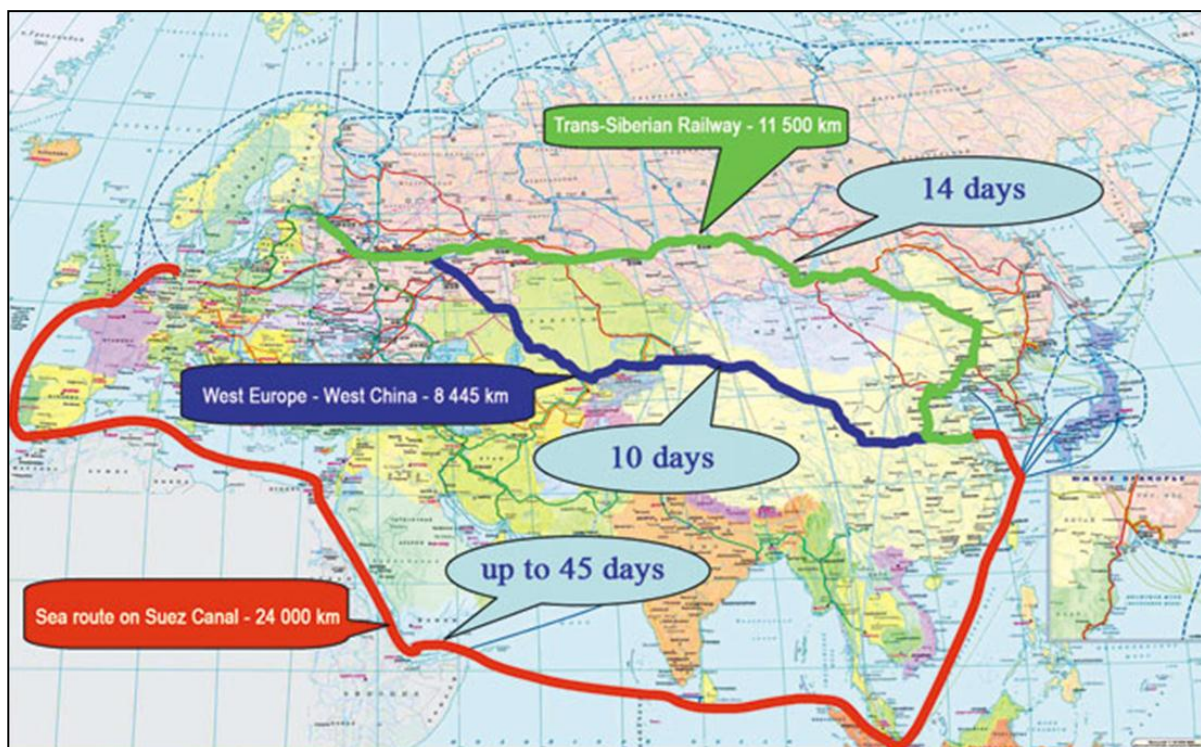
## 2. JESTVUJÚCI STAV PREPRAVNÝCH REŤAZCOV NA RELÁCIÁCH ČÍNA - EURÓPA

V súčasnej dobe sa väčšina čínskeho tovaru prúdiaceho na trhy európskej únie prepravuje hlavnou trasou po mori, ktorá je smerovaná z južných prístavov Číny okolo Singapuru, Malackým prielivom a Suezským kanálom cez Stredozemné more do veľkých európskych prístavov. Táto námorná trasa je však už preťažená a navyše viacero kľúčových prvkov (najmä v oblasti ďalekého východu) na tejto dopravnej trase je pod kontrolou USA, čo Číne nevyhovuje, pretože v prípade zhoršenia americko-čínskych vzťahov môžu byť relatívne ľahko zablokované.

Časť prepravných prúdov je z Číny do Európy smerovaná po Transsibírskej magistrále (ďalej len TSM), ale ide len o relatívne malý podiel prepravných tokov. Táto alternatíva prepravy s vylúčením námornej dopravy je v mnohých prípadoch výhodnejšia, a to ako z hľadiska ceny, tak i z hľadiska kratšieho času prepravy. Väčšiemu vyťaženiu tejto prepravnej trasy bráni priepustnosť železničnej dopravnej infraštruktúry na tejto relácii. Čína je tak vzhľadom na expanziu exportu donútená hľadať ďalšie alternatívne trasy smerujúce do Európy.

Tretou alternatívou, ktorá by mohla napomôcť k čiastočnému odľahčeniu prepravných reťazcov smerujúcich cez prístavy je tranzitná železničná trasa smerujúca z Číny cez Kazachstan do Európy.

Na obr. 1 sú (orientačne) znázornené súčasné prepravné trasy smerujúce z Číny do Európy. Z obrázku sú zrejmé aj orientačné vzdialenosti a doba prepravy pri daných reláciách smerujúcich z juhočínskych prístavov do prístavov západnej Európy.



Obr. č. 1. Hlavné dopravné koridory Čína - Európa

Tab. č. 1. Alternatívne prepravné trasy na relácii Čína - Európa

Č. trasy	Druh dopravy	Trasa	Vzdialenosť	Doba prepravy
1.	Námorná	Východná Čína – Šanghaj – Suez – západná Európa	24 000 km	31 až 45 dní
2.	Železničná	Západná Čína – Kazachstan – Rusko – západná Európa	8 445 km	10 dní
3.	Železničná	Čína – Európa cez TSM	11 500 km	14 dní

Uvedené vzdialenosti a doby prepravy sú len orientačné. Presná prepravná vzdialenosť, ako aj doba prepravy a tiež cena za prepravu pri konkrétnom prepravnom reťazci samozrejme závisia od mnohých faktorov, akými sú napríklad geografická poloha, dopravný operátor a pod. Je však zrejmé, že preprava na daných reláciách je podstatne kratšia a rýchlejšia.

### 3. ANALÝZA JESTVUJÚCEHO STAVU PREPRAVNÝCH REŤAZCOV NA RELÁCIÁCH ČÍNA - EURÓPA

Organizácia prepravných reťazcov je obvykle v kompetencii dopravných operátorov, oni rozhodujú o trase a použitých druhoch dopravy, resp. o ich vhodnej kombinácii. Ťažiskovou dopravou medzi Čínou a Európou je (a v budúcnosti aj bude) vodná (námorná) doprava, ktorá má vzhľadom na použité dopravné prostriedky, námorné lode, veľkú kapacitu. Kapacita veľkých námorných kontajnerových lodí je niekoľko tisíc TEU<sup>2</sup> (často aj 8 až 16 tisíc TEU). Jestvujúce námorné prepravné trasy sú realizované najmä z juhočínskych prístavov do veľkých európskych prístavov, odkiaľ sú potom ďalej smerované železničnou alebo cestnou dopravou do strednej Európy. Alternatívne železničné dopravné koridory a samozrejme aj vlaky majú oveľa menšiu kapacitu, predstavujúcu len nepatrný zlomok percenta. Aj preto treba tieto železničné koridory považovať za akýsi doplnok, nie za náhradu jestvujúcich námorných trás.

Projekt „Hodvábna cesta“, ktorý predstavuje rozsiahlu obnovu a modernizáciu najmä železničnej dopravnej infraštruktúry, ktorá by mala prepojiť Čínu a Európu smeruje ku zvýšeniu kapacity tejto dopravnej infraštruktúry a tým k odľahčeniu námorných ciest. Problémom pri realizácii projektu nie sú peniaze, ale možné regionálne konflikty medzi tranzitujúcimi krajinami.

Riešením zvýšenia kapacity prepravných trás v reláciách Čína – Európa sú tri alternatívne trasy vedúce po mori a dve alternatívne trasy vedúce vnútrozemím po železnici.

Alternatívne námorné trasy sú:

1. „*Južná námorná trasa*“ - prvá námorná trasa sa podstatne nelíši od pôvodnej námornej cesty (viď tab. 1, trasa 1). Jediný rozdiel je v tom, že namiesto rokliny pod starým britským opevnením Singapuru budú konvoje lodí plávať cez nový navrhovaný kanál spájajúci Juhočínske more a Andamanské more. V súčasnosti Čína a Thajsko podpísali medzivládne memorandum o jeho výstavbe. Predbežná

<sup>2</sup> TEU (Twenty Foot Equivalent Unit) je jednotka kapacity, ktorá je ekvivalentná 20 - stopému veľkému kontajneru (ISO 1C)

cena projektu je 28 miliárd dolárov a obdobie výstavby cca 10 rokov (vid' obr. 2.). Otvorenie kanála by malo skrátiť cestu medzi Tichým a Indickým oceánom na 1200 kilometrov a navyše, čo je pre Čínu nezanedbateľné, zbaví tento úsek tzv. americkej kontroly.

2. „Východná námorná trasa“ Druhá trasa je tiež námorná, avšak smerovaná je cez Tichý oceán a ďalší plavebný kanál, ktorého výstavba v súčasnosti prebieha v Nikaragve. Práce na stavbe „Veľkého transoceánskeho kanálu Nikaragua“ prebiehajú zatiaľ veľmi pomaly, čo ale Číne neprekáža, pretože „východná“ trasa začne byť aktuálna až po eventuálnej participácii Japonska (prípadne aj Južnej Kórey) k čínskemu globálnemu projektu. Táto trasa by tak obchádzala Panamský prielav, ktorý je kontrolovaný USA.
3. „Severná námorná trasa“ Tretia (námorná) trasa by viedla po mori pozdĺž severného pobrežia Ruskej federácie (Obr. 2.). Hoci súčasná kapacita severnej námornej trasy činí len asi 500-tisíc TEU za rok, čo v porovnaní s 9,5 miliónmi TEU ročne prepravených „južnou“ cestou vyzerá horšie, v Pekingu už prebiehajú rokovania s ruskou vládou o rozšírení kapacity severnej námornej cesty na 3 až 4 milióny TEU. Časový horizont projektu je taktiež približne 7 až 10 rokov. Severná námorná trasa je už čínskymi loďami odskúšaná a predbežne sa ukazuje že je oproti „Južnej trase“ kratšia o 5 až 10 dní. Problémom je však jej celoročná prevádzka.



Obr. č. 2. Severná a južná morská cesta

Alternatívou námorných logistických trás na prepravných reláciách Čína – Európa sú dva železničné koridory. Alternatívne železničné trasy sú:

1. „Severný variant“ – ktorý uvažuje s napojením sa na Transsibírsku magistrálu. Tento najsevernejší variant sa tiahne cez strednú Čínu, Mongolsko a ďalej cez Transsibírsku magistrálu na západ do Moskvy, odkiaľ sú možné dve vetvy. Prvá vedie do pobaltských prístavov v Leningradskej oblasti, z ktorých môžu tovar prevážať po mori do Nemecka (prístav Cuxhaven). Druhá vetva smeruje tiež do Nemecka, ale po súši cez Bielorusko a Poľsko. V porovnaní s inými alternatívami zahŕňa táto možnosť minimálny počet hraničných priechodov a vytvára tiež príležitosť pre rozvoj menej rozvinutých oblastí v Číne.

2. „Stredný variant“ – ktorý je v súčasnej dobe snáď najdiskutovanejší. Trasa vedie cez Kazachstan a Rusko, a ďalej do Bieloruska a Poľska a končí v Nemecku. Tento variant je



kratší a koridor pretína len tri hraničné priechody. Porovnanie železničných koridorov (Severný a Stredný variant) je na obrázku 3.



Obr. č. 3. Severný a stredný variant železničných dopravných koridorov

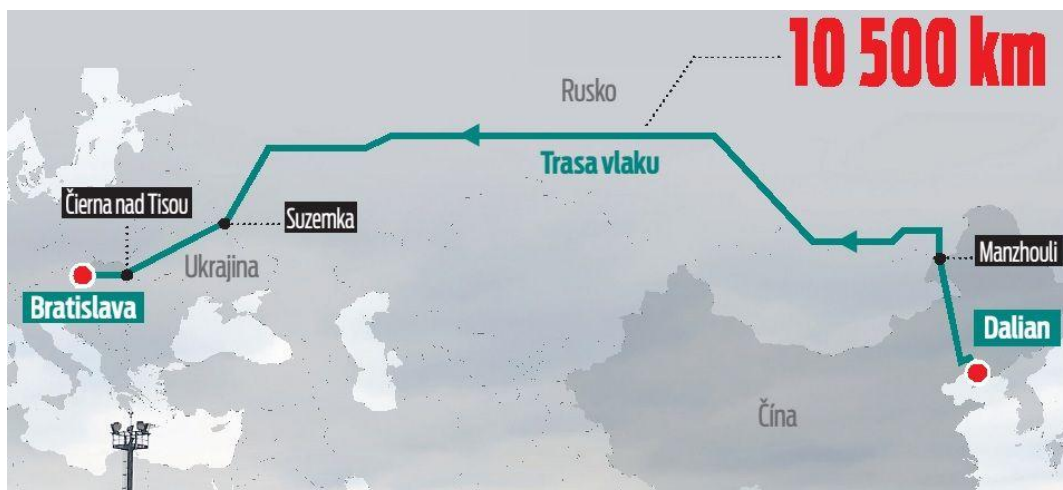
Okrem už uvedených dvoch variantov je ešte možný tretí, tzv. „Južný variant“, kde by trasa bola vedená cez Pakistan do prístavu Karáči, kde bude tovar preložený na lode a prepravovaný ďalej po mori cez Suezský prieliv do Talianska. Išlo by teda už o kombináciu železničnej a vodnej dopravy.

Jestvujú samozrejme aj iné možnosti, tie sú však už trochu zložitejšie a v praxi asi ťažko realizovateľné. Napríklad ide o trasu cez Pakistan, ale ďalej potom po súši cez Irán a Turecko do železničného tunela pod Bospor a Dardanely s výjazdom do EU a južnej Európy.

#### 4. PREPRAVNÉ REŤAZCE NA RELÁCIÁCH ČÍNA - SLOVENSKO

Čína je piatym najväčším obchodným partnerom Slovenska v importe a za posledných päť rokov sa objem dovozu z Číny takmer zdvojnásobil. Medzi najčastejšie dovážané výrobky patria telekomunikačné zariadenia, športové potreby, zariadenia na automatické spracovanie údajov, elektrické prístroje a odevy. Ide teda o komodity, pri ktorých by železničná doprava mohla byť vhodnou alternatívou k tradičnej námornej doprave. Jestvujúce prepravné reťazce smerujúce z Číny na Slovensko boli väčšinou vedené do niektorého z veľkých európskych prístavov a odtiaľ po železnici na Slovensko. Priama preprava po železnici, či už tzv. severným alebo stredným variantom by skrátila trasu, prepravný čas a ušetrila prepravné náklady.

V súčasnosti už bola realizovaná preprava po železnici cez TSB z Čínskeho terminálu Dalian cez Rusko a Ukrajinu do Slovenského terminálu v Bratislave. Vlak viezol 30 veľkých kontajnerov, trasa bola dlhá 10 500 km a cesta trvala 17 dní (Obr. 4.). Z Bratislavy by sa následne mali kontajnery rozvážať do strednej Európy. Ak sa takéto prepravy osvedčia, tak počet vlakov do Bratislavy by sa mal zvýšiť na dva vlaky týždenne. V roku 2016 bolo medzi Čínou a Európou prepravených celkom takmer 2 000 nákladných vlakov. V roku 2020 plánuje Čína vypraviť 5-tisíc takýchto vlakov za rok.



Obr. č. 4. Trasa vlaku v relácii Dalian (Čína) – Bratislava (Slovensko)

## 5. ZÁVER

Pri tvorbe prepravných reťazcov treba hľadať také riešenia, ktoré sú efektívne, t.j. preprava je pokiaľ možno rýchla a lacná. Pokiaľ ide o prepravu pomerne veľkého množstva tovaru z Číny do Európy, tak námorná preprava prostredníctvom veľkokapacitných kontajnerových lodí bude aj naďalej ťažisková, avšak alternatívne trasy vedené vnútrozemím po železnici predstavujú v mnohých prípadoch veľmi výhodnú alternatívu.

Problematika riadenia a organizácie prepravných reťazcov najmä pokiaľ ide o vzdialenejšie destinácie nie je jednoduchá a pri voľbe vhodnej prepravnej trasy treba zvážiť všetky okolnosti. Uvedené možnosti riešenia riadenia a organizácie alternatívnych trás prepravných reťazcov v relácii Čína – Európa presunom časti záťaže z jestvujúcich námorných trás na alternatívne trasy (železničné a námorné) sa budú musieť stať v najbližšej budúcnosti realitou a každý dopravný operátor by mal zvážiť svoje možnosti a využiť svoje silné stránky pri ich organizácii.

*Príspevok vznikol v rámci riešenia grantového projektu VEGA 1/0019/17 "Hodnotenie regionálnej železničnej dopravy v kontexte ekonomického potenciálu regiónu so zameraním sa na efektívne využívanie verejných zdrojov a spoločenské náklady dopravy" na Fakulte prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline.*

*The paper was supported by the VEGA Agency, Grant No. 1/0019/17 "Evaluation of regional rail transport in the context of regional economic potential with a view to effective use of public resources and social costs of transport", at Faculty of Operations and Economics of Transport and Communication, University of Žilina, Slovakia.*



# **<sup>1</sup>OMEZENÍ KAMIONOVÉ DOPRAVY PODZEMNÍ POTRUBNÍ DOPRAVOU.**

## **LIMITATION OF TRUCK TRANSPORT BY UNDERGROUND PIPELINE TRANSPORT**

**Vladimír Strakoš**

**Klíčové slova:** Projekt CAPTRANS, potrubní doprava, podzemní doprava, dopravní síť v Evropě, ochrana ŽP

**Key words:** CAPTRANS project, pipeline transport, underground transport, transport network in Europe, environmental protection

### **Abstrakt**

Trvalý růst dopravy materiálů po povrchu, nazývaný hrdě udržitelný rozvoj je nepřítel životního prostředí. Růst množství přepravovaných hmot a zboží obecně je trvalý nepřítel životního prostředí. Jediná obrana takovému nepříteli je přesunout co největší množství dopravovaného zboží pod povrch země a přírodu a povrch na zemi nechat pro život lidí. Není jiná cesta jak proklamovaný udržitelný rozvoj zajistit. Od r. 1992 s autor pokouší přesvědčit významné představitelé o takovém řešení. V poslední době, pod patronací Dopravní fakulty ČVUT, sestavil řešitelský tým, který připravil projekt CAPTRANS jehož cílem bylo zahájit seriózně řešení tohoto problému a tak byl podán projekt do programu Horizont 2040. Projekt nebyl přijat a v tomto příspěvku vedoucí autor představuje hlavní záměry vedoucí k vyřešení podzemní dopravy materiálů v Evropě.

### **Abstract**

**Permanent growth of material transport on the surface, called proudly sustainable development, is the enemy of the environment.** The growth of the transported masses or goods in general, is also a permanent enemy of the environment. The only defence of an enemy is to move the greatest amount of goods transported under the surface of the earth and nature and the surface, and leave it for the life of people. There is no other way to ensure the proclaimed sustainable development. Recently, under the patronage of the CTU Transport Faculty, the research team, which prepared the CAPTRANS project, compiled. The aim of the project was to start a serious solution to this problem, and so the project was submitted to Horizon 2020 program. The project was not accepted and in this paper, the lead author represents the main goals leading to the solution of underground transport of materials in Europe.

### **ÚVOD**

Již v r. 1992 si autor na základě informace o potrubní dopravě vápence v Japonsku, který realizovala japonská firma Sumitomo Metal Industries, vytvořil záměr realizovat podzemní potrubní dopravu zboží v Evropě. Taková doprava by po vzoru dopravy ropy,

---

<sup>1</sup> Vladimír Strakoš, Prof., Ing, DrSc. Vysoká škola logistiky Přerov, email: vladimir.strakos@vslg.cz

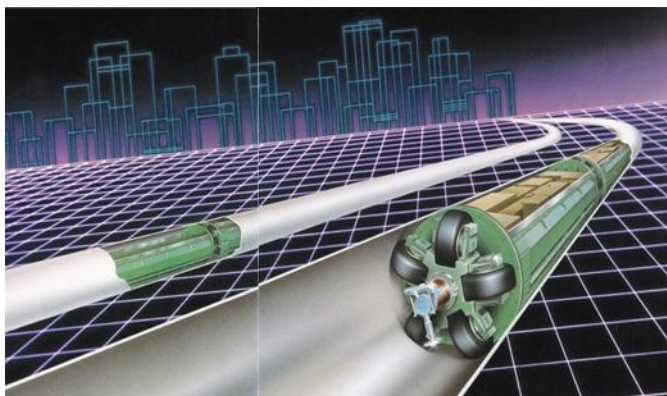
plynu nebo vody zajišťovala trvalou přepravu zboží v rozsáhlé potrubní síti v Evropě. Zjednodušeně, ale přitom přesně řečeno potrubní poštu po Evropě v potrubí o průměru 1,5 až 2 m. Toto potrubí by bylo uloženo pokud možno pod zemí, nejlépe pod dálnicemi, kde již jsou vyřešeny nároky na pozemky a i oblouky jsou o velkém poloměru.

Podle představy autora, že vše co nemusí dýchat, by mělo být v budoucnu umístěno pod povrch země a povrch by měl zůstat pro spokojený život lidí. Tato krásná myšlenka nenašla téměř žádnou odezvu. Bylo požádáno několik univerzit v Evropě o možnost spolupráce na takovém projektu.

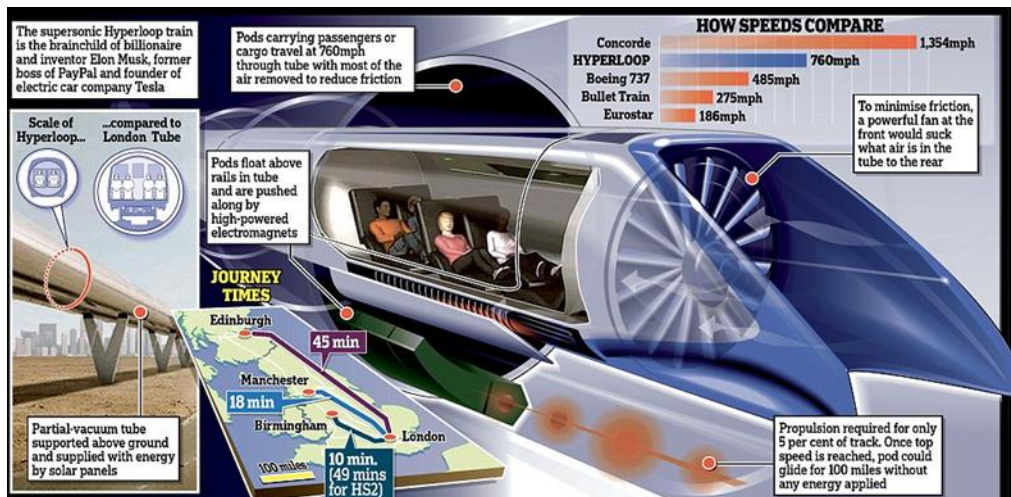
Několik z nich se ozvalo a spolupráci nabídlo, ale všichni, bez výjimky, chtěli řešit řízení pohybu kontejnerů v potrubní síti, ale nikdo se nepřihlásil na řešení řady důležitých technologických a konstrukčních problémů a tak autor, nadšený kybernetik zůstal sám. Svůj pokus několikrát zopakoval, ale stále bez odezvy.

Když byl vyhlášen evropský výzkumný program Horizont 2020, tak se objevila možnost začít znovu. Byl vytvořen řešitelský kolektiv, který odpovídal požadavkům tohoto programu, a pod patronací dopravní fakulty ČVUT v Praze byla zpracována žádost o finanční podporu projektu. Tato žádost obsahovala jednu zásadní chybu, kterou autor nezaregistroval a to je že předepsaný text měl větší rozsah. Takové přihlášky se z formálních důvodů vyřazují již při běžné administrativní kontrole a tak byla přihláška vyřazena. Kolektiv začal znovu na úpravě textu, ale jednotliví členové postupně odpadali a ani podpora DF ČVUT nebyla dobrá a tak se žádost o projekt znovu nepodal a zase vše upadlo do spánku.

Situace ve světě se však za tu dobu výrazně změnila. Světově významný vizionář Elon Musk, který své vizionářské vize dovede realizovat, přišel s návrhem potrubní dopravy lidí po světě s názvem projektu Hyperloop. Jeho, prakticky fantastický nápad s pohybem kontejnerů s cestujícími v potrubí s vakuem, který by se pohyboval téměř rychlosti zvuku, zaskočil celý svět. Protože jednu z jeho několika představ, a to aby se nosná raketa do vesmíru nepoškozená vrátila na místo startu, realizoval tak svět jeho návrhy bere vážně. V současné době se již zkušební trasa takové dopravy staví, jak je vidět na obr. 1. O takovou dopravu již projevilo zájem několik společností. Již proběhlo jednání o spojení Bratislavy s Vídní a také o spojení Brna s Prahou a tak se dnes potrubní doprava s velkou kapacitou přepravy stává téměř samozřejmou. Potrubní dopravu v poslední době plánovali na univerzitě Delfy v Holandsku pro rychlou přepravu zakoupených květin z místa burzy na letiště. Cílem je překlenout časy strávené kamiony na přeplněných silnicích. Další projekt se zpracovává ve Švýcarsku pro zkrácení času přepravy přes horský hřeben a to s velkým nekruhovým průřezem, kde by v klasickém profilu tunelu byla nejen potrubní doprava, ale ještě další volné prostory budou využity pro závěsnou dopravu palet menších velikostí.



Obr. 1 Japonský model, který začal dopravovat vápenec v r. 1983. Zdroj Fy Sumitmo Metal Industries



Obr. 2 Odvážný projekt potrubní dopravy Hyperloop, který se asi bude pohybovat v potrubí s vakuem rychlostí 1200 km/h. Zdroj projekt Elona Muska

Ani Elon Musk se nespokojil se svými dosavadními návrhy, a uvažuje o dopravě osobních automobilů v podzemním tunelu přes přeplněné křižovatky ve městě. Automobil s řidičem by najel na kraji ulice na speciální podvozek, se kterým by byl svezen do tunelu pod silnicí a stále na podvozku by pokračoval podzemními trasami k cíli na okraji města, kde by řidič se svým vozidlem pokračoval dál.

Projekt realizovaný v Libii, který potrubím o průměru 4 m a v délce 1600 km přivádí vodu, těženou z obrovského podzemního zásobníku pod povrchem pouště, také ukazuje, že potrubní doprava je ve světě normální způsob dopravy zboží. Pokud si najdeme obrázek plynovodů a ropovodů v Evropě, tak se podíváme jaké obrovské délky potrubí o průměru 1 až 1,5 m jsou již dnes zakopány v Evropě a a proto další tisíce km potrubí, které významně sníží počet kamionů na cestách, by mohla být téměř samozřejmá a reálná představa. Lze tedy konstatovat, že doprava kusového zboží tunely se stále více a více blíží ke své realizaci a návrh na řešení Podzemní potrubní dopravy v Evropě je zcela logickým projektem pro řešení.

## NÁVRH PRACOVNÍHO PLÁNU PROJEKTU

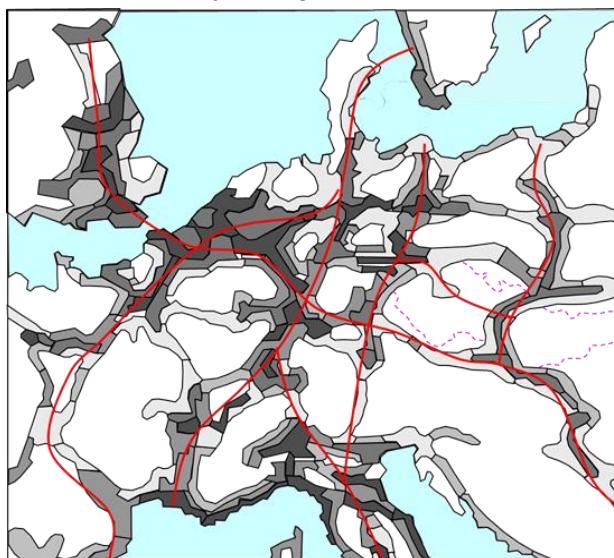
Cílem tohoto záměru je zpracovat, ve formě studie proveditelnosti projekt, který bude dobrým podkladem pro rozhodnutí, zda je možné na projektu dále pracovat. Pouze jako upozornění lze poznamenat, že např. vývoj nového letadla trvá cca 20 let. Na příklad přesto že se nadzvukový letoun Concorde již neprovozuje, tak se již řadu let vyvíjí projekt nadzvukového letadla se zhruba dvojnásobnou kapacitou cestujících a s dvojnásobnou rychlostí. Neúspěch jednoho projektu neznamená zastavit všechny práce v podobném směru. To vede k tomu, že přes nezáměr o tento projekt je opět nutno věnovat část prostředků na vývoj moderní dopravy zboží v potrubí, většinou uložené pod povrchem a tudíž téměř nezátěžující dopravou životní prostředí.

Řešení projektu přihlášeného do programu Horizont 2020 a nepřijatého obsahovalo, bylo rozděleno na následující části:

- A Dopravní síť** - studie o rozložení dopravních tras v Evropě, budoucí vytížení jednotlivých úseků apod.

- B Konstrukce kontejneru** - studie a návrh konstrukce kontejnerů a návaznost na další konstrukční prvky a stavby.
- C Pohon kontejneru** - studie a návrh pohonu kontejneru v dopravní síti, což je výběr asi z 5 - ti možností.
- D Konstrukce dopravní cesty** - studie a návrh vytváření dopravních tras, ražením tunelů, vyztužování tras pod povrchem, konstrukce potrubí na sloupech nad zemí apod.
- E Řízení** - studie a návrh řízení celého systému a to od expedice zboží od dodavatelů, řízení kontejnerů v potrubí, až po dodávku k cílovému zákazníkovi.

**Dopravní síť** musí být navržena na základě podrobné studie problematiky dopravy v budoucnosti. Terminály budou určitě v oblasti velkých aglomerací, ale musí se zohlednit prognóza rozložení obydlených oblastí v budoucnosti, jak to je vidět na obr. 1. Dobře zpracovaný současný stav řešitelům umožní vyhnout se řešením, které vedou do nepoužitelného konce a naopak navést řešitele na prvky nebo dokonce celky které budou úspěšné. Protože se potrubní doprava zboží zatím nerealizovala, tak nutné také zjistit překážky této realizace ať se řešení vyhne mrtvým místům nebo slepým cestám.



Obr. 3 Předpoklad vedení potrubních tras podle odhadu zalidnění Evropy v r. 2500. Trasy podle autora

Řešení této problematiky bude také zaměřeno na to, kde jsou oblasti velké spotřeby zboží a surovin dovážených do oblasti, kde jsou zdroje zboží a surovin a odkud se přeprava uskutečňuje a po kterých cestách by navrhovaná doprava mohla být vedena. Jaký význam v takové dopravě mají a budou mít logistická centra a přístavy a to jak pro přepravu kusového zboží, balíků, přepravek, tak partikulárních - sypkých hmot. Význam této části je v zásadě dvojnásobný a to odkud a kde se v současné době dopravuje zboží a suroviny, v jakém množství a případně jakými dopravními prostředky. Na výsledky části **A** navazuje řešení částí **B,C,D,E**, to znamená, že v druhé třetině řešení, nabude na významu opět část **A** tím, že se již mohou hledat vhodné trasy s návrhem na jejich vytížení, nároky na energii, nároky na finanční prostředky, časové nároky na zhotovení trasy apod. V tom je velice významná úloha části **A**, i když se ve střední době řešení mohou tito řešitelé maličko odpočinout.

**Konstrukce kontejneru** je hlavním úkolem části **B**, která jedna z nosných částí řešení, protože musí vyřešit jak bude kontejner zkonstruován, jaký bude mít tvar, jak se zajistí v jeho konstrukci pohon, jaká bude možnost spojovat více kontejnerů do uceleného vlaku apod. To ale není zdaleka všechno, protože bude nutné pečlivě zvážit, jak se budou kontejnery vkládat do dopravní cesty, jak se budou v cíli přijímat, jak budou kontejnery, které projíždějí chráněny tak aby nemusely při jízdě zpomalovat, jak budou



kontejnery na dopravní trase vedeny apod. K řešení této části patří také to, kde a jak se bude kontejner u zákazníka plnit, jak se bude u příjemce vyprazdňovat, jak se od místa naplnění dostane do vstupního terminálu, jak se bude odvážet z konečného terminálu, co s prázdným kontejnerem u zákazníka apod. Nezbytným řešením tak musí být alespoň koncepční návrh terminálů potrubní dopravy. Na zpracování této části prakticky závisí úspěch celého řešení.



Obr. 4 návrh kontejneru z nerealizovaného projektu Cargocap. Autor prof. Stein, Německo

**Pohon kontejneru** spočívá v řešení pohonu jak na dopravní trase, tak v terminálech, tak případně na trasách od dodavatele k odběrateli. Zřejmě bude nutné se rozhodovat mezi 5 možnostmi, z nichž každý má své výhody a nevýhody. Řešení této části je velmi významné tím, že bezprostředně navazuje na řešení konstrukce kontejneru a také na ražení tunelů nebo návrh potrubí. Některé problémy budou řešeny společně a musí být zvoleno konečné řešení. Protože to asi nebude možné tak budou řešení snad jenom dvě a to pro blízkou a pro vzdálenější budoucnost. Na to musí navázat také konstrukce kontejneru. Bezprostředně na volbu pohonu musí navázat konstrukční řešení stěny trasy - výztuže, tedy problém části **D**. Po rozhodnutí o energetickém zabezpečení pohonu se musí společně řešit výztuž důlního díla, aby prvky, potřebné pro předávání energie, nenarušily profil výztuže. Ani to však není všechno, protože bude zcela nezbytné dořešit, co se vzduchovým polštářem který mezi proudícími kontejnery a které se budou pohybovat. Spojení pracovních týmů **B,C,D**, je v určitých částech projektu zcela nezbytné a proto tyto týmy musí tvořit jeden tvůrčí celek.



Obr. 5 Příklad magnetické levitace nad lineární dráhou Zdroj obr. Google

**Konstrukce dopravní cesty** je z hlediska nákladů nejdůležitější částí řešení. Pouze někteří si dovedou představit problémy, které s ražením dlouhých důlních děl souvisí. Nutno poznamenat, že se jedná o ražení relativně malých průměrů, se kterými jsou u nás i ve světě zkušenosti. Musí se začít volbou technologie ražení, V současné době jsou asi tři možnosti a jejich použití souvisí s vlastnostmi průvodních hornin. Ty se na plánované dopravní trase budou měnit a to od zvodnělých písků po tvrdou kompaktní horninu. Na takové situace musí být předem navržen postup ražení.

Již z toho co bylo řečeno je zřejmé, že každá technologie bude mít různé finanční nároky. Pak vstoupí do řešení významná práce z části **A**, která bude hledat vhodné cesty vzhledem k zastavěnosti terénu, vzhledem k převýšení povrchu vůči rovné trase apod. Na technologii ražení musí navázat řešení části **C** s hlediska přenosu energie pro pohon a i řízení. Také se musí vyztužit, v konečné podobě přizpůsobit požadavkům řešení části **B** podílet se návrhu kontejneru nebo opačně.



Obr. 6 Příklad vtačovaného potrubí z Japonska. Max. odzkoušený průměr 3 m. Foto autor

**Řízení systému** je další důležitou částí projektu. Je to velmi náročná problematika zahrnující tři hlavní celky a to je řízení a automatizace pohybu kontejnerů od jejich vkládání do dopravní trasy až po jejich vyjmutí. Tato část také zahrnuje sledování situace na dopravních trasách, tedy v dopravní síti. Kontejnery se v síti budou pohybovat tak, že v některých uzlech a to asi mino terminál se vsune do jiného tunelu, v některých místech se budou spojovat, v některých místech se vysunou a zastaví v prostoru terminálu apod. Řídicí systém bude sledovat pohyb všech kontejnerů v dopravní síti a to včetně informací o obsahu kontejneru a adresu cíle dopravy. Tím však řízení nekončí, protože naváže na modul zákazník a ten již bude upraven podle terminálu, kde se nachází a bude zajišťovat expedici kontejnerů z terminálu k zákazníkovi a to s minimální časovou ztrátou a s minimálními náklady, tedy využití silniční dopravy. Totéž ale opačně platí pro odběr kontejnerů od dodavatele. Před touto činností musí řídicí systém předem vyřešit, co bude s prázdným kontejnerem. Jestli se naloží jiným zbožím, jestli se přesune prázdný k dodavateli, kdo je přesune, kdy je přesune apod. Jak se bude reagovat na ztrátu nebo poškození kontejnerů apod. Úspěšné řešení této části je podmínkou úspěchu projektu.



Obr. 7 Příklad centrálního velínu dálnice. Obrázek Google

### Koncepce algoritmu řešení

Na základě upřesnění obsahů jednotlivých částí řešení, což odpovídá přibližně profesnímu zaměření jednotlivých řešitelských týmů, byly již rozpracovány úkoly, které musí jednotlivé týmy řešit. To byl dobrý podklad pro navržení návazností jednotlivých týmových

úkolů a následně bylo možné navrhnout celý algoritmus řešení takového projektu. Jeho zjednodušená verze je v tabulce 1

Tab. 1 Příklad jednotlivých činností a jejich časové návaznosti

Harmonogram prací na řešení projektu													
čtvrtletí	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	
problém dopravní sítě	1 současný stav ve světě				6 kde povedou trasy								
	2 velké zalidnění		3 Zdroje zboží		4 kapacita spojení		7 zohlednit technologii ražení (WP5)						
	5 skupenství zboží v konejněre,								8 log. centra a přístavy				
problém kontejner	1 průměr a tvar kontejnerů				2 konstrukce kontejnerů				4 identifikace kontejnerů				
	nároky na výztuž WP5				5 vedení kontejnerů v tubusu		3 délka vlaku		6 vyjmutí a vložení kont.				
	3 velikost vlaků a spojování						8 manipulace s prázdnými kont.						
	7 koncepce vozidla pro kont.								9 zhotovení modelu kontejneru a zkoušky v krátkém tubusu				
problém pohonů	1 možnosti pohonů (5 způsobů)		3 volba vhodného pohonu		4 přenos energie pro pohon								
	vazba na konstrukci kontejnerů pro		vazba na konstrukci tunelu WP		5 vztah ke konstrukci WP3								
	2 odhad hmotnosti náplně kont				8 konstrukce pohonné jednotky 1 a 2				6 nároky na stěny výztuže WP5				
	spolupráce WP2				7 pohyb a přeměny energií v tubusu								
problém tunely	1 návrh 3 variant mechanizace ražení				2 Problematika dopravní trasy								
	hornické řešení odboček a spojení								strojní vybavení spolupráce s WP3				
	přenos energie spolupráce s WP4								3 vyztuž pro různé geol. poměry				
	4 vývoj nové technologie ražení								5 problematika řešení havárií v tunelech				
problém y řízení	1 koncepce inf. zabezp. dopravy				2 koncepce inf. zabezp. vstupní strany				4 koncepce inf. zabezp. distribuce				
	3 návrh simulačního modelu												

Předpokládané řešení, podle původního návrhu bylo plánováno na 3,5 roku a mělo končit jednoznačným vymezením podmínek, za jakých by byl záměr podzemní potrubní dopravy materiálů realizovatelný. Takovýto harmonogram je výborným podkladem na upřesnění odbornosti jednotlivých členů pracovních týmů. Také ve skutečnosti při zpracovávání tohoto návrhu byly opravdu některé týmy doplněny odborníky v oblasti, které si členové stávající skupiny netroufali úspěšně řešit. Naopak někteří členové pracovních týmů přestoupili do jiné pracovní skupiny, kde viděli lepší využití svých vědomostí. Takto byl sestaven dobrý pracovní kolektiv a stanoveny zodpovědně finanční nároky a je škoda, že tak potřebný projekt nebyl přijat.

## ZÁVĚR

V současné situaci, kterou dost hodně rozvířil Elon Musk svým projektem Hyperloop, se všeobecně na potrubní dopravu kontejnerů v potrubí dívají technici a ochránci



Obr. 8 Doprava vody v Libii potrubím v poušti o délce 1600 km a průměru potrubí 4 m. Zdroj: J. Kotulič Bunta

přírody a snad i politici méně odtažitě než to bylo před 30 léty. Je tedy dobré klíma pro zpracování návrhu podzemní potrubní dopravy zboží a je tedy na nás, abychom se do takového projektu znovu pustili. Je, podle autora, mimořádná doba kdy je na výzkumně vývojové projekty poměrně dost peněz a dobrých námětů je málo. Proto se autor obrací na všechny schopné techniky, kterým by se takový projekt jevil jako perspektivní, aby se rozhlédli kolem sebe a pokusili se vytvořit kolektiv – tým, který by měl odvahu se do řešení takového problému pustit. Autorovi již velmi rychle utíká čas, ale rád by alespoň jako poradce na takovém projektu pracoval.

Podívejme se na poslední obrázek 8 na stavbu vodovodní dopravy s průměrem potrubí 4 m a délce 1600 km. Potrubím se přivádí voda s velkého podzemního jezera v poušti k pobřeží. Když si uvědomíme jak odvážný to je projekt a již je realizovaný, tak pochybnosti o možnostech realizace navrhované potrubní dopravy jsou zcela bezpředmětné.

### Literatura:

- Juraj Kotulič Bunta: *Saharská velká umelá rieka*. Dostupné na internetu z [www.boinc.sk/clanky/saharska-velka-umela-rieka](http://www.boinc.sk/clanky/saharska-velka-umela-rieka)
- Pracovní skupina projektu: Projekt CAPTRAS. ČVUT DF Praha a VŠLG Přerov, přihláška do programu Horizont 2020. Praha 2015
- Strakos,V.-Kolomaznik,I. : Modelování proudění vody v potrubních rozvodech. Sborník mezinárodní konference Požární ochrana 2001. Str.406 – 413. ISBN 80-86111-87-3
- Strakos,V.: Člověk, těžba surovin, rekultivace, ochrana ŽP, ekonomika. Mezinárodní konference Sanace a rekultivace krajiny po těžbě uhlí. Teplice v Čechách, 16 – 18. Května 2001.CD ROM, ref. č.32, str.6, Obr.4
- Strakoš,V.: The principle of intelligent modelling of production system. Proceedings of International Workshop on Intelligent Mining System, Kyushu University of Fukuoka, April 2002. ISBN: 80-86111-90-3, page 5 – 14.
- Strakoš,V.: Logistika a silniční doprava. Sborník mezinárodní konference LOADO 2009, Vysoké Tatry, Slovensko, 2009. ISSN 1451-107X
- Strakoš, V.: Logistika je řízení přepravy. Acta Logistica Moravica. 2011, roč.1/11, s.8. ISSN 1804-8315.
- Strakoš, V. Galia, O.: Logistika přepravy materiálů,(Transport logistics of materials). Acta Logistica Moravica. 2013, roč. 2, /13, s. 14. ISSN 1804-8315.
- Strakoš, V., Kavka,L., Kolomazník, I.: Logistika a modelování potrubní dopravy. Vysoká škola logistiky o.p.s., 2015
- Strakoš,V.,Kavka,L.: Pipeline transportation of materials. International Carpatian logistics congress, Vysoké Tatry 2011, Slovensko, str.7 obr .4 ISSN 1451-107X
- Strakoš V.,Kolomaznik I.: Modeling of continous transport in Logistics. Carpatian Logistics Congres, Vysoké Tatry 2014, Slovensko, str.7 obr .5 ISSN 1451-107X
- What is Hyperloop? The 700mph subsonic train explained - Pocket-lint. Dostupné z internetu: [www.pocket-lint.com/.../132405-what-is-hyperloop-the-700mph-](http://www.pocket-lint.com/.../132405-what-is-hyperloop-the-700mph-)



# ROZŠÍŘENÁ REALITA V LOGISTICKÝCH PROCESECH

Oldřich Kodym<sup>1</sup>

**Abstrakt:** Tento článek vychází z cílů iniciativy Průmysl 4.0. Je zaměřen na využití rozšířené reality v přepravní společnosti. Zabývá se usnadněním činností řidičů prostřednictvím implementace chytrých brýlí do příslušných logistických procesů. Navrhované řešení pokrývá oblast vychystávání balíků, správnou organizaci, naložení do automobilu a následný rozvoz zboží koncovým zákazníkům.

**Abstract:** This paper is built on the objectives of Industry 4.0 initiative. It focuses on the utilization of augmented reality in the transport company. It deals with facilitating the activities of drivers through the implementation of smart glasses into the relevant logistics processes. The proposed solution covers the area of picking parcels, the proper organization, loading into the car and the subsequent delivery of goods to end customers.

**Klíčová slova:** Rozšířená realita, Průmysl 4.0, Chytré brýle, Informační systém

**Key words:** Augmented Reality, Industry 4.0, Smart Glasses, Information System

**JEL Classification:** O33 Technological Change: Choices and Consequences

## ÚVOD

Vývoj technologií, průmyslových a řídicích systémů a zejména schopnost získávat a zpracovávat data z výrobních a dalších procesů přináší změny v povaze průmyslu, energetiky, logistiky a dalších částí hospodářství i celé společnosti. Primárně se tyto změny týkají průmyslové výroby, nicméně získávají stále větší přesah do ostatních oblastí společenského života. Rozsah (i společenských) změn vede oprávněně k označení tohoto vývoje jako další z průmyslových revolucí.

První vize čtvrté průmyslové revoluce byly definovány v roce 2011. Ve stručnosti se týkají následujících oblastí:

- **Digitalizace:** popis průmyslových procesů ve formě vhodné pro vytvoření počítačové reprezentace včetně schopnosti získávat a přenášet data takových procesů.
- **Automatizace procesů:** schopnost zpracovávat data procesů s cílem ovlivňovat jejich chování bez přímého zásahu člověka.
- **Chytré továrny:** automatizace procesů povýšená na firemní/podnikovou úroveň s využíváním vyspělých informačních a komunikačních technologií jak uvnitř tak i navenek.
- **Kyberneticko-fyzikální systémy:** využití počítačové reprezentace procesů pro vytvoření modelů a ověřování řízení pomocí simulací chování takových modelů.
- **Opakující se a jednoduché činnosti** jsou vždy prvním objektem zájmu, protože je většinou jsme schopni dostatečně dobře poznat, popsat, namodelovat a ověřit. S rostoucími znalostmi a zkušenostmi se aplikační oblast rozšiřuje směrem ke složitějším a komplexnějším procesům.

---

<sup>1</sup> Oldřich Kodym, doc. Dr. Ing., Vysoká škola logistiky o.p.s. / College of Logistics Přerov, Palackého 1381/25, 750 02 Přerov, +420 581 259 126, oldrich.kodym@vslg.cz

- **Dopad na zaměstnanost** je důsledkem implementace. Výrazně se mění kvalifikační struktura požadované pracovní síly. Vznikají studie odhadující perspektivní i neperspektivní profese.
- **Propracovanější logistika** je vyžadována v nových podmínkách řízení firemních procesů. Je třeba se přizpůsobit novým požadavkům. Například v automotive sice roste masovost výroby, nicméně jednotlivé produkované kusy jsou stále více individualizované podle požadavků zákazníka. Dodavatelsko-odběratelské vztahy přecházejí ze systému JIT na JIS.

V roce 2013 vyšel v Německu koncepční dokument zavádějící označení Industrie 4.0 (na Hannoveruském veletrhu). V ČR na tuto iniciativu reagovalo v září 2015 Ministerstvo průmyslu a obchodu Národní iniciativou Průmysl 4.0 [2]. Vláda ČR schválila tuto iniciativu v srpnu 2016.

Tento článek je zaměřen na využití rozšířené reality v přepravní společnosti. Zabývá se usnadněním činností řidičů prostřednictvím implementace chytrých brýlí do příslušných logistických procesů. Navrhované řešení pokrývá oblast vychystávání balíků, správnou organizací, naložení do automobilu a následný rozvoz zboží koncovým zákazníkům.

Postupně budou popsány jednotlivé fáze tohoto logistického procesu, počínaje přihlášením řidiče a konče doručení zásilky zákazníkovi. Jedná se o možný návrh fungování rozšířené reality v přepravní společnosti. Dále bude popsán grafický návrh mobilní aplikace pro potřeby tohoto logistického procesu. SWOT analýza ověří odlišnosti výsledků s a bez využití rozšířené reality v tomto logistickém procesu. Článek vychází z praktické části bakalářské práce Daniela Cagáška Využití prostředků rozšířené reality v logistických procesech [1].

Správná organizace balíků je pro řidiče obtížná. Musí zajistit, aby při jejich rozvozu neztráceli čas hledáním daných zásilek. Řidič u každého balíku přemýšlí, kde se daná adresa nachází, popřípadě ji hledá na mapě, určuje časové pořadí a tím ztrácí čas. Může tak dojít k nesplnění plánovaného času dodávky, což vede k nespokojenosti zákazníka. Při rozvozu zaměstnanci používají navigaci na mobilním telefonu, což není z bezpečnostních důvodů ideální, protože to snižuje nezbytnou pozornost řidiče při řízení.

## TECHNICKÉ PROSTŘEDKY

K uskutečnění návrhu budou potřeba speciální technické prostředky: chytré brýle a mobilní terminál (popřípadě mobilní telefon), který je vybaven aplikací vytvořenou pro potřeby přepravní společnosti a rozšířenou o prvky propojující zařízení s chytrými brýlemi. Propojení je bezdrátové prostřednictvím technologie Bluetooth. Do displeje chytrých brýlí jsou přenášeny pouze informace potřebné pro tento logistický proces. Aplikace je propojena s informačním systémem, ze kterého získává potřebné informace o zásilkách/balících a následně je ergonomicky poskytuje zaměstnanci, který s nimi v reálném čase pracuje. Zároveň do informačního systému poskytuje zpětnou vazbu z činností řidiče, takže obraz procesu v informačním systému průběžně odpovídá reálnému stavu [3].

Nedostatkem je omezená výdrž baterie chytrých brýlí. Ty dokážou při předpokládaném zatížení pracovat cca 2-3 hodiny, což je nedostatečné a nepokryje ani polovinu pracovní doby. Pro vyřešení tohoto problému je zapotřebí, aby měl zaměstnanec brýle průběžně připojené k externí nabíječce. Nabíječka při práci zaměstnance nijak neomezuje, má ji připevněnou za opaskem ve speciálním pouzdře. Alternativou jsou brýle s výměnnou baterií, tyto ale na trhu zatím běžně nejsou.

Organizace a architektura vybavení zaměstnance je znázorněna na Fig. 1.

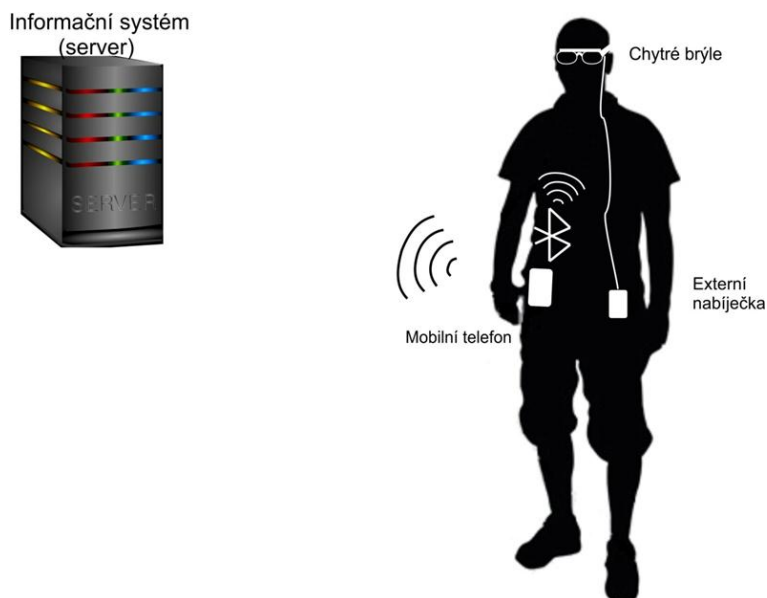


Fig. 1 Technické vybavení zaměstnance  
Zdroj: [1]

## POPIS DÍLČÍCH PROCESŮ VYUŽÍVAJÍCÍCH ROZŠÍŘENOU REALITU

### Přihlášení uživatele

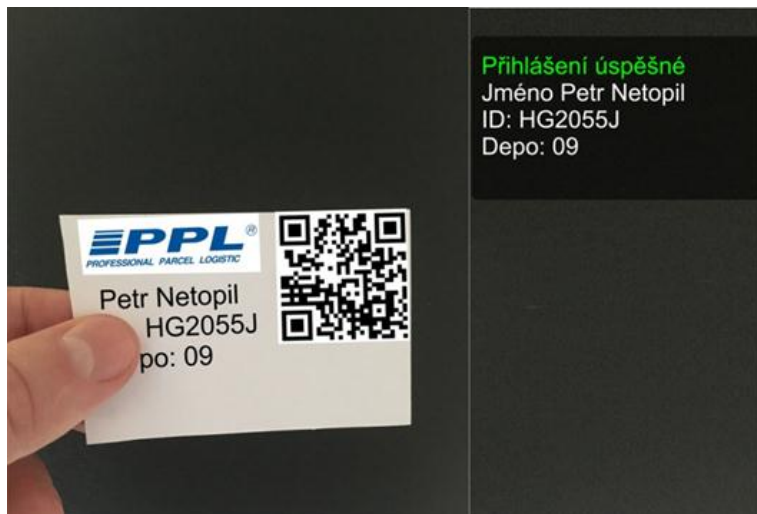


Fig. 2 Přihlášení uživatele  
Zdroj: [1]

Firemní informační systém musí autorizovat veškeré aktivity uživatelů. Potom co si řidič vezme chytré brýle, externí nabíječku a spustí firemní aplikaci na svém mobilním terminálu/telefonu, je připraven se přihlásit. Tento proces využívá zaměstnaneckou identifikační kartu, pro prezentovaný příklad vybavenou QR kódem. Předpokládanou alternativou je RFID tag případně NFC. Tuto kartu má každý zaměstnanec stále u sebe. Brýle automaticky oskenují kód a identifikují zaměstnance a autorizují ho do systému. Místo karty je možné zadat do aplikace uživatelské jméno a heslo, které má každý zaměstnanec

přiděleno, ručně. Díky tomu nedojde k neoprávněnému přístupu do firemním informačního systému.

### Ověření správné hromady balíků a správnosti balíku

Brigádníci chystají na noční směně před rozvozem balíky na hromadu tak, aby se shodovalo číslo na balíku s číslem na dveřích, ke kterým je dávají. Po přihlášení systém řidiči přiřadí číslo, které mu řekne, jaké balíky má rozvážet. Jakmile zaměstnanec přijde ke dveřím s přiřazeným číslem, oskenuje QR kód nacházející se vedle čísla. Systém následně ověří, zda je řidič na správné pozici. Pokud tomu tak nebude, na brýlích se mu zobrazí informace o tom, že má rozvážet jiné balíky a že je na špatné pozici. Tato fáze slouží k zabránění možné chyby zaměstnance a může tak zabránit případnému nedorozumění mezi řidiči. Po této fázi již může řidič začít skenovat jednotlivé balíky (viz Fig. 3). U každého balíku se ověří, zda se nejedná o nesprávný balík, který někdo omylem položil na špatné místo. Zároveň se balíku automaticky přiřadí v informačním systému, že jej řidič převzal a je připraven k rozvozu.

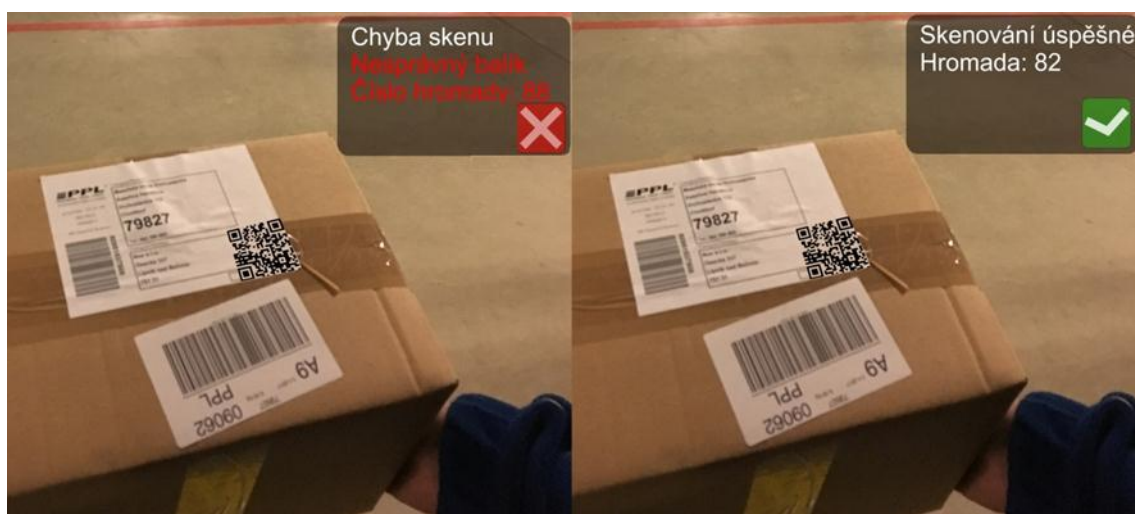


Fig. 3 Ověření balíku

Zdroj: [1]

Oskenuované balíky se uloží přímo do mobilní aplikace, aby při jejich rozvozu nebylo nutné komunikovat přes mobilní síť s firemním serverem. Ušetří se tak zbytečné náklady na datový balíček pro zaměstnance. Přímé ukládání dat o zásilkách do aplikace také zabrání případným problémům v místech se špatným pokrytím.

### Zobrazení virtuální mřížky

Toto je nejdůležitější část upraveného logistického procesu. Při práci v přepravní společnosti je nejobtížnější činností řidiče správné nachystání balíků tak, aby je při rozvozu mohli efektivně brát z auta, aby je nemuseli u každého zákazníka hledat. Některým řidičům zabere tato fáze dlouhou dobu. Znat každou adresu v dané oblasti může být obtížné obzvláště pro ty zaměstnance, kteří ještě nemají dostatek zkušeností a znalostí obsluhované oblasti. Zaměstnanci si balíky nejdříve chystají na zem a až potom si je ve stanoveném pořadí skládají do auta.

Podpora rozšířené reality umožní tento proces urychlit a vytvořit tak efektivnější řešení této fáze procesu. Systém funguje tak, že při skenování jednotlivých balíků zobrazí brýle virtuální mřížku přímo do zaměstnancova zorného pole současně s přidávanými informacemi o zásilce. Pozice mřížky v prostoru se řídí podle QR kódu nacházejícího se na dveřích ve skladu. Systém automaticky vygeneruje nejrychlejší a nejkratší trasu pro rozvoz balíků. Informační systém zná každou adresu, má v sobě zabudovaný modul rozšiřující systém o

navigační funkce. Postupně pak na základě určené trasy rozvozu u každého balíku ukáže pozici, na kterou je potřeba daný balík položit. Mřížka je rozprostřena v části určené danému řidiči. Po nachystání všech balíků je zapotřebí, aby si řidič v tom samém pořadí balíky naskládal do auta.

Vzniká zde problém s tím, že některé balíky je potřeba rozvozit dopoledne a některé odpoledne. Řešením je vyhrazení určité části mřížky pro balíky odpolední (těch bývá zpravidla méně). Aby řidič při skenování věděl, o jaký balík se jedná, jsou virtuální složky na mřížce zobrazeny rozdílnou barvou. Pro odpolední balíky je zde červená barva a pro dopolední barva modrá.

Jak je vidět na Fig. 4, je zde určitá hierarchie organizace zásilek. Logicky jsou zásilky, které jsou určené pro odpolední rozvoz, orientovány v přední části virtuální mřížky, tudíž při naskládání do automobilu budou v přední části vozu. Je tomu tak z toho důvodu, aby balíky mohly být brány postupně a nedocházelo k míchání dopoledních a odpoledních balíků a samozřejmě proto, že odpolední balíky budou potřeba rozvozit až po těch dopoledních.

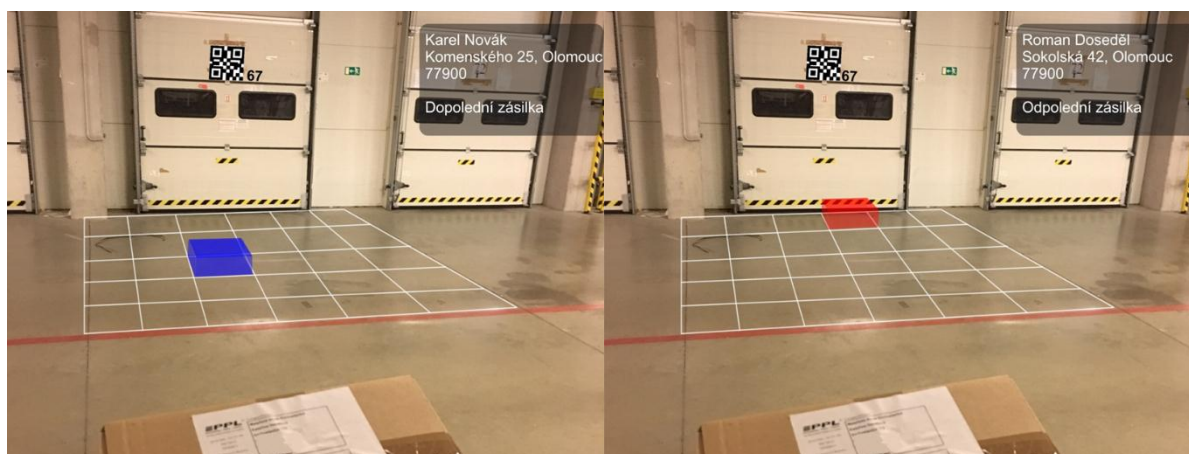


Fig. 4 Virtuální mřížka - dopolední zásilky (modře) a odpolední zásilky (červeně)  
Zdroj: [1]

### Rozvoz balíků – přídatné informace řidiči

V současnosti řidiči používají navigační aplikaci na mobilním terminálu/telefonu. Každou adresu zadávají ručně, což zabere určitý čas, přináší riziko chyby a může tak docházet ke ztrátě času a případnému nezastihnutí zákazníka. S použitím chytrých brýlí se dá tento proces efektivně vylepšit.

Před tím než řidič nasedne do svého automobilu, zapne v mobilní aplikaci režim Rozvoz. Tímto režimem se spustí klasická GPS navigace. Navigace v tomto okamžiku již vygenerovala optimální cestu pro rozvoz. Celý tento proces se řídí podle naskenovaných balíků a adres jejich doručení. Řidiči se při cestě na displeji chytrých brýlí zobrazí informace o zásilce, kterou má v daný okamžik doručit. Dále se mu zobrazí šipky, které ho navigují do cíle destinace.

Z důvodu bezpečnosti při řízení je nutné, aby virtuální prvky řidiče příliš nerozptylovaly. Proto jsou tyto informace podávány v co nejstručnější formě, a to v pravém horním rohu displeje, aby byly mimo řidičovo primární zorné pole. Během jízdy se tato informace nemění. V případě, že by virtuální navigace řidiče rozptylovala, má možnost si v aplikaci zapnout pouze hlasovou navigaci. Grafický návrh prezentace informací je zpracován minimalisticky ale přesto dostatečně přehledně se všemi důležitými informacemi. Návrh navigace při rozvozu zásilek je vyobrazen na Fig. 5.



Fig. 5 Rozvoz balíků – navigace  
Zdroj: [1]

Jakmile je zboží předáno zákazníkovi, zaměstnanec v aplikaci změní status dané zásilky na Doručeno. Systém následně vygeneruje další zásilku včetně podpůrných informací pro její doručení a tyto řidiči zobrazí.

## NÁVRH MOBILNÍ APLIKACE

Součástí navržené podpory logistického procesu je mobilní aplikace, která slouží jako ovládací a řídicí prvek a dodává informace do chytrých brýlí. Navržené grafické prostředí a jednotlivé funkce prvků této aplikace jsou uvedeny níže.

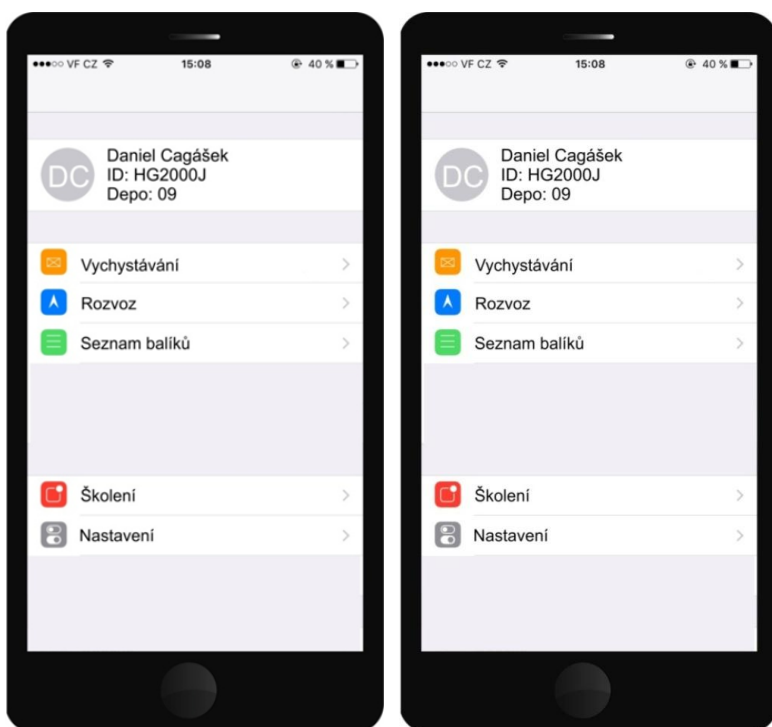


Fig 6 Obrazovky aplikace: Hlavní nabídka (vlevo) a Vychystávání (vpravo)  
Zdroj: [1]



Prvním krokem je přihlášení. To lze provést buď ručně v aplikaci pomocí přihlašovacího jména a hesla nebo oskenováním zaměstnanecké karty přes chytré brýle. Součástí inicializace aplikace je kontrola přítomnosti a funkčnosti všech potřebných komponent, především brýlí.

V návrhu je kladen důraz na to, aby celkový vzhled aplikace byl co nejpřehlednější a nejjednodušší. Na hlavní obrazovce (viz Fig. 6 vlevo), která zaměstnanci informuje, je-li přihlášen či ne, jsou volby režimů pro Vychystávání a Rozvoz zásilek (budou popsány dále). Uživatel si může také zobrazit seznam všech naskenovaných balíků. Dále je zde možnost Školení, která zpřístupní virtuální prohlídku celého procesu krok po kroku a slouží tak k důkladnému proškolení a seznámení s prací s chytrými brýlemi a všemi fázemi, které tato aplikace nabízí. Tato volba je důležitá hlavně pro nové zaměstnance a ušetří práci při začlenění do pracovního procesu. Pokud však uživatel není přihlášen, jsou tyto možnosti neaktivní. V nabídce Nastavení si může uživatel nastavit například velikost písma, barevné provedení uživatelského prostředí a další.

### Režim vychystávání

Jakmile zaměstnanec zvolí režim vychystávání (viz Fig. 6 vpravo), dostane se do fáze, kdy mu pouze stačí naskenovat QR kód na dveřích své hromady balíků a může spustit skenování. V této fázi je možné mobilní telefon odložit, protože aplikace dokáže pracovat na pozadí. Skenování balíků probíhá automaticky, všechny důležité informace a především virtuální mřížka jsou zobrazeny na displeji chytrých brýlí.

Pokud by se náhodou stalo, že by pracovník oskenoval balík, který například není určený k rozvozu v daný den, a systém by ho na to neupozornil, má možnost v sekci *Seznam balíků*, daný balík smazat, či upravit. Po dokončení skenování všech zásilek už jen stačí stisknout *Ukončit skenování* a řidič může vyrazit na rozvozovou trasu dle dispozic navigace a chytrých brýlí.

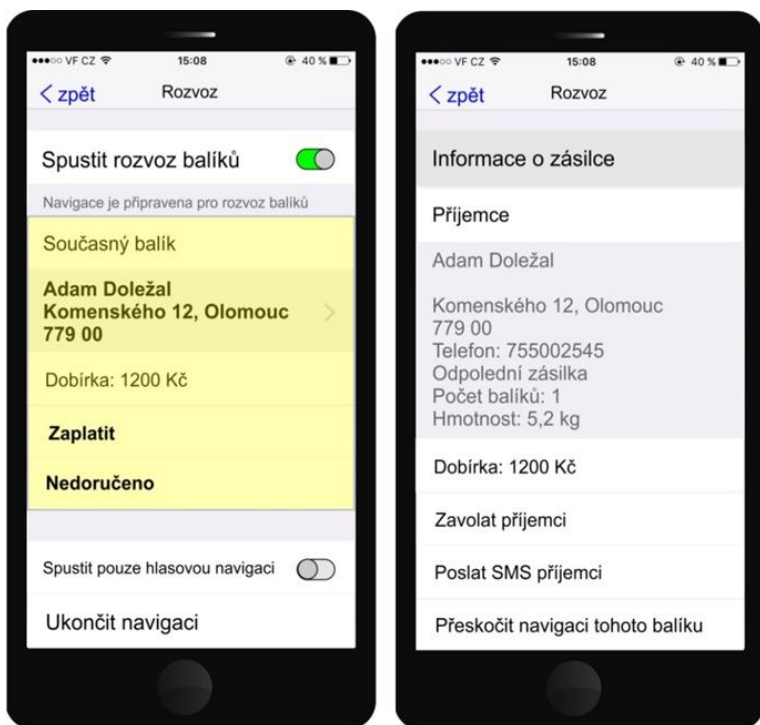


Fig. 7 Obrazovky aplikace: Rozvoz  
Zdroj: [1]

## Režim rozvozu

Pro rozvoz balíků řidič zvolí možnost *Spustit rozvoz balíků*. Jakmile tak učiní, automaticky se zobrazí první příjemce s adresou, na kterou se má daný balík doručit. Tato fáze opět funguje na pozadí a do chytrých brýlí dodává pouze potřebné informace. Až řidič dorazí na příslušné místo a dotyčný příjemce za zásilku zaplatí, musí řidič v mobilní aplikaci zvolit možnost *Zaplatit*. Následně se v aplikaci může vygenerovat další příjemce. Je možné zobrazit také informace o dané zásilce, kde je možnost příjemci přímo zavolat nebo mu poslat textovou zprávu o tom, kde se zásilka nachází, popřípadě kdy má očekávat doručení. Pokud nastanou případné komplikace, může zaměstnanec přeskočit danou zásilku a pokračovat tak v rozvozu té následující.

V případě nezastihnutí příjemce označí řidič zásilku jako nedoručenou. Nedoručené zásilky se rozváží následující den. Pořadí jednotlivých příjemců je generováno podle uspořádání ve virtuální mřížce.

Samozřejmě se počítá i s případnými komplikacemi způsobenými přílišným rozptylováním řidiče virtuálními prvky v chytrých brýlích při rozvozu. Proto má řidič možnost toto zobrazení deaktivovat a zvolit pouze hlasovou navigaci. Celkový návrh režimu Rozvoz je na Fig. 7.

## ZHODNOCENÍ NÁVRHU

Navrhované řešení má následující výhody:

- Mobilní řešení – chytré brýle jsou plně přenosné a s podporou externí nabíječky mohou fungovat po celou dobu pracovní směny.
- Grafické uživatelské rozhraní – chytré brýle nabízí barevné grafické rozhraní při vysokém rozlišení, podobném jako u chytrých telefonů. S rozšiřujícími prvky v podobě mobilní aplikace lze efektivně pracovat jak s chytrými brýlemi, tak s mobilním telefonem.
- „Hands-free“ řešení – využití rozšířené reality nabízí možnost pracovat bez potřeby držet skener v ruce a umožňuje tak zaměstnanci pracovat rychleji a efektivněji.
- Zabudovaná navigace – systém efektivně naviguje řidiče na adresu koncového zákazníka a nabízí mu informace o trase a zásilce přímo do jeho zorného pole – zvýšení pozornosti řidiče při řízení.
- Optimální organizace balíků – tento proces se využitím AR výrazně zrychlí a zefektivní. Nedojde k pochybení, při kterém může dojít k opoždění doručení balíku nebo k doručení špatného balíku, ani k prodlení v důsledku vyhledávání balíku v ložném prostoru auta.
- Potenciální snížení nákladů – tímto řešením může dojít ke snížení nákladů – nebude docházet k chybám a tudíž k případným dodatečným nákladům. Bohužel při současné ceně chytrých brýlí by při realizaci řešení náklady na implementaci převyšovaly benefity získané následujícím provozem. Ale se současným vývojem na trhu dojde k poklesu cen zařízení pro rozšířenou realitu a jejich větší dostupnost.
- Možnost efektivního školení zaměstnanců – mobilní aplikace nabízí možnost školení pracovníků. Tato možnost by mohla být transparentní a určena i pro jiné procesy ve společnosti.

Mezi nevýhody může patřit:

- Vysoká pořizovací cena – v současnosti jsou chytré brýle velmi drahé a jejich implementace by měla dlouhou návratnost nákladů, samozřejmě by záleželo na počtu zaměstnanců, kteří by brýle potřebovali.



- Kvalifikovanost zaměstnanců – pro někoho by mohla být manipulace s chytrými brýlemi a práce s mobilní aplikací obtížnější, hlavně pro starší zaměstnance.

### SWOT analýza

#### *Silné stránky:*

- Zaučení nových zaměstnanců
- Rychlé doručení zásilek
- Dobrá pověst společnosti
- Snížení chybovosti zaměstnanců

#### *Příležitosti:*

- Nové technologie využívající rozšířenou realitu
- Získání nových zákazníků a zakázek

#### *Slabé stránky:*

- Aktuální pořizovací cena
- Malá nabídka doplňkových služeb

#### *Hrozby:*

- Zvyšování cen ropy
- Vstup nového konkurenta
- Selhání techniky

Z analýzy vyplývá, že největší přínos je ve zvýšení rychlosti doručování zásilek a především v menší chybovosti ze strany zaměstnanců. Silnou stránkou návrhu je možnost jednoduššího zaučení nových zaměstnanců. Návrh má samozřejmě i slabé stránky, mezi ty může patřit vysoká pořizovací cena chytrých brýlí. Vznikla i nová potenciální hrozba a tou je, jak už tomu při nových technologiích bývá, možné selhání techniky.

### ZÁVĚR

Spokojenost zákazníků hraje v dnešní době čím dál důležitější roli. Pomocí prostředků rozšířené reality lze logistické procesy ve firmě efektivně vylepšit. Existuje spousta možných inovací, kterých lze v logistice za pomoci chytrých brýlí docílit. Může se tak zlepšit produktivita a rychlost práce a zamezit případným chybám při práci.

Využití chytrých brýlí v konkrétním logistickém procesu je propojuje s mobilním telefonem, který je dnes standardním pracovním nástrojem. Díky speciální aplikaci dokáží brýle efektivně pracovat. Dílčí operace lze provádět na mobilní aplikaci, která do displeje chytrých brýlí řidiči dodává pouze potřebné informace. Grafický návrh této aplikace primárně vychází z cíle zjednodušit činnosti rozvoze pracovníka ve všech dotčených logistických procesech. Závěrečná SWOT analýza ukazuje změny oproti analýze téhož logistického procesu bez použití rozšířené reality.

Celkově jsme přesvědčeni, že rozšířená realita má v logistice velký potenciál [4]. V budoucnu lze očekávat její implementaci ve většině firmách. Návrh, který článek představuje, má ambici usnadnit práci řidičům a vylepšit kvalitu služeb v přepravních společnostech.

### LITERATURA

[1.] Cagášek, D.: Využití prostředků rozšířené reality v logistických procesech. Přerov 2016. Bakalářská práce. VŠLG Přerov.

[2.] Mařík, V, et.al.: Národní iniciativa Průmysl 4.0. Konfederace zaměstnaneckých a průmyslových svazů ČR, 2016. [kzps.cz/wp-content/uploads/2016/02/kzps-cr.pdf](https://www.kzps.cz/wp-content/uploads/2016/02/kzps-cr.pdf)

[3.] Kodym, O., Kavka, L., Sedláček, M., Logistic chain data processing. In: 15th SGEM 2015; Albena; Bulgaria 1(2), 183-190

[4.] Roland Berger Strategy Consultants: Think Act Industry 4.0 The new industrial revolution – How Europe will succeed, 2014. [https://www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_tab\\_industry\\_4\\_0\\_20140403.pdf](https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_tab_industry_4_0_20140403.pdf)

# MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI S DOPADEM NA POZEMNÍ KOMUNIKACE

Blanka Kalupová<sup>1</sup>

**Abstrakt:** Tento článek se zabývá problematikou dopadu mimořádných událostí na dopravní cestu silniční dopravy. Poukazuje na složitost dané problematiky vzhledem na podstatu liniové dopravní stavby, včetně stavebních prvků jakými jsou např. mosty a tunely, a také vzhledem k příčinám rizik vzniku mimořádných událostí.

**Abstract:** This article deals with the issue of the impact of extraordinary events on the road transport lines. It points to the complexity of the issue in the view of the nature of the liner traffic, including building elements such as bridges and tunnels, as well as the causes of the risk of extraordinary events.

**Klíčové slová:** pozemní komunikace, silnice, mimořádné události

**Key words:** terrestrial communications, road, extraordinary events

## ÚVOD

Rozvoj všech dopravních systémů je úzce spjatý s rozvojem společnosti. S rozvojem společnosti rostou požadavky na dopravu, roste počet dopravních prostředků zejména v silniční dopravě. Dopravní cesta je vystavena působení zvýšené intenzitě dopravních prostředků na pozemních komunikacích, také působení přírodních událostí, s čím jsou spojeny mnohé negativní jevy. Jedná se především o dopady různých mimořádných událostí, které musí řešit jak vlastníci a správci pozemních komunikací, tak dotčené orgány státní a veřejné správy. Ukořím všech orgánů státní správy a územní samosprávy, napříč vertikálními strukturami i napříč jednotlivými resorty, aby činily příslušná opatření k eliminaci, či alespoň zmírnění dopadů nejrůznějších negativních jevů.

## MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

Negativní jevy a nepříznivé situace provází společnost od jejího vzniku. V běžném životě člověka mohou nastat neočekávané situace, které zásadním způsobem naruší normální chod života a dochází k bezprostřednímu ohrožení životů a zdraví občanů, škodám na majetku a ohrožení životního prostředí. V posledních letech je celosvětově těmto jevům a situacím věnována větší pozornost jak ze strany státu, veřejné správy, tak podnikatelských subjektů a v neposlední řadě také občanů. Po rozsáhlých povodních v roce 1997 je na začátku 21. století této problematice věnována pozornost i v prostředí České republiky.

Právní rámec v podmínkách České republiky byl vytvořen na přelomu 21. století přijetím několika důležitých zákonů. Jedná se zejména o Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení (krizový zákon) a Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy.

V zákoně o integrovaném záchranném systému je definován pojem mimořádná událost jako škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Mimořádná událost je nenadálý částečně nebo zcela neovládaný, časově a prostorově ohraničený děj, který vznikl v souvislosti s provozem

---

<sup>1</sup> Blanka Kalupová, Ing., Vysoká škola logistiky o.p.s., Palackého 25, 750 02 Přerov, ČR, externí doktorand FBI ŽU v Žilině, +420/581 259 132, blanka.kalupova@vslg.cz

technických zařízení, působením živelních pohrom, neopatrným zacházením s nebezpečnými látkami nebo v souvislosti s epidemiemi a dalšími negativními vlivy.

Příčiny vzniku mimořádných událostí mohou být přírodní nebo antropogenní. Mohou být způsobeny buď živelní pohromou (povodně, vichřice, sněhové bouře, sesuvy půdy) nebo činností člověka (požáry, dopravní nehody, letecké katastrofy, havárie technických zařízení, radiační havárie, epidemie a nákazy, teroristické akce). Přehled příčin vybraných mimořádných událostí je uveden v tabulce 1.

Příčina mimořádné události			Příčina mimořádné události		
přírodní příčiny	meteorologické	záplavy a povodně	antropogenní jako důsledek lidské činnosti	technologenní	havárie v dopravě
		bouře			havárie v chemickém objektu
		vichřice			havárie JE
		námrazy, náledí			výbuch plynů
		sněhové kalamity			únik ropných produktů
		krupobití			poruchy v zásobování energiemi
		půdní eroze			porušení technologických postupů
		plošné přírodní požáry			teroristická činnost
		teplotní inverze			násilné sociální pohyby
	topologické	propad zemských dutin		sociogenní	
		pohyb svahů			
		pohyb říčního koryta			
		magnetická anomálie			
	tektonické	zemětřesení			

Tab. 1 Přehled příčin vybraných mimořádných událostí s dopady na pozemní komunikace  
Zdroj: vlastní zpracování podle [3]

Nastalá mimořádná událost mění běžnou situaci v území na situaci mimořádnou. Mimořádné události mohou přerůst v krizové situace, tj. události, které ohrožují ve značném rozsahu životy, zdraví, majetek a životní prostředí.

V případě vzniklých krizových situací se při zdolávání následků mimořádné události vyhláší krizové stavy - stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu, (případně válečný stav). Stav nebezpečí se jako bezodkladné opatření může vyhlásit pro území kraje nebo jeho část, jsou-li v případě živelní pohromy, ekologické nebo průmyslové havárie, nehody nebo jiného nebezpečí ohroženy životy, zdraví, majetek a životní prostředí, pokud nedosahuje intenzita ohrožení značného rozsahu, a není možné odvrátit ohrožení běžnou činností správních úřadů a složek integrovaného záchranného systému. Vyhláší ho hejtman kraje. Pokud se jedná o intenzitu ohrožení značného rozsahu, vyhláší se nouzový stav (vláda České republiky – dále ČR) nebo stav ohrožení státu (Parlament ČR na návrh vlády ČR).

## POZEMNÍ KOMUNIKACE

Pozemní komunikace tvoří dopravní cestu silniční dopravy. Silniční doprava je liberalizovaný dopravní systém, který je pro jeho specifické vlastnosti nejčastěji využívaným dopravním systémem v mnohých zemích. Spolehlivé fungování silniční sítě je důležité pro řadu odvětví lidské činnosti. Od dopravní sítě silniční dopravy se očekává, že bude schopna nabídnout svým uživatelům dostatečnou kapacitu, zajistit rychlý pohyb po kvalitním povrchu a umožnit spolehlivé spojení.

Podle určení, dopravního významu a stavebně technického vybavení se pozemní komunikace v ČR dělí do čtyř kategorií: dálnice, silnice, místní komunikace a účelové komunikace.

Pozemní komunikace je samostatnou věcí, která má svého vlastníka. V podmínkách ČR je vlastníkem dálnic a silnic I. třídy stát, vlastníkem silnic II. a III. třídy vyšší územní celek, tj. kraj, na jehož území se silnice nacházejí, vlastníkem místních komunikací je příslušná obec, na jejímž území se místní komunikace nacházejí a vlastníkem účelových komunikací je fyzická nebo právnická osoba.

Správu a údržbu dálnic a silnic vykonávají k tomu zřízené organizace, ať už se jedná o Ředitelství silnic a dálnic, nebo správy a údržby silnic jednotlivých krajů. Tyto subjekty mají povinnost provádět běžnou údržbu (čištění pozemních komunikací, údržbu nezpevněných krajnic, údržbu silniční vegetace či údržbu a obnovu dopravního značení atd.), včetně oprav v rámci běžné údržby. Jejich povinností je také provádět opravy a obnovu pozemní komunikace, jíž postihla mimořádná událost.

## **RIZIKA A DOPADY MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ NA POZEMNÍ KOMUNIKACE**

Dopravní cesta je v obecném pojetí součástí dopravního systému, spolu s dopravními prostředky a zařízeními tvoří jeho technickou základnu. V rámci užití pozemních komunikací jako zásadního prvku dopravního systému silniční dopravy vzniká celá řada ohrožení a rizik, ať už poškození nebo zničení dopravní infrastruktury.

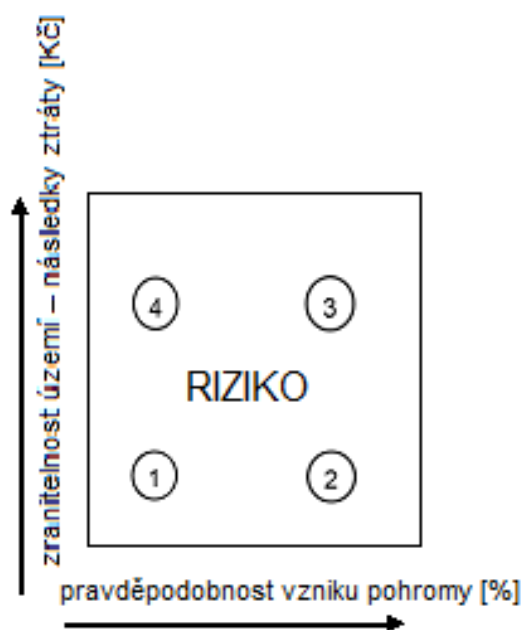
Riziko je spolu s příčinou a následkem obecným faktorem mimořádné události. Riziko představuje pravděpodobnost výskytu potenciálně ničivého jevu v určitém časovém období a na určitém území. Příčina je vlastnost určitého děje v přírodě či lidské aktivitě způsobit mimořádnou událost s různými následky. Následky jsou veškeré materiální, energetické, informační atd. ztráty, škody, omezení a ohrožení zdraví osob, či ohrožení nebo ztráty života. Čas je pojítkem hlavních souvislostí všech faktorů. Je obsažen v rychlosti události, vyústění dějů do kritického okamžiku může být náhlé, neočekávané, ale také pozvolně narůstající.

Bezpečnost dopravních systémů vyjadřuje stav, ve kterém je na přijatelnou úroveň sníženo riziko poškození zdraví osob, ztráta života anebo vznik materiálních škod. Riziko lze chápat jako kombinaci nejistoty a nežádoucích následků. Je definované jako pravděpodobnost vzniku specifického jevu.

Graficky lze míru rizika vyjádřit v diagramu rizika. Příklad diagramu je uveden na obrázku 1. Pro názornost je možné uvažovat čtyři krajní stavy:

- ① jevy, které se stanou s velmi malou pravděpodobností a jejichž následky nejsou závažné.
- ② jevy, které nastanou s velmi vysokou pravděpodobností, ale jejich následky jsou mírné. Jako příklad lze uvést sněžení, které sice způsobí problémy v provozu dopravy, ale obvykle jsou zde velmi nízké škody na infrastruktuře.
- ③ jevy, které nastanou s velkou pravděpodobností a zároveň jsou jejich následky velmi závažné.
- ④ pohromy, které nastanou s velmi malou pravděpodobností, ale zároveň mají velmi závažné následky. Například povodeň s tzv. stoletou vodou.

Výsledkem hodnocení rizika, tj. vztahu mezi pravděpodobností vzniku mimořádné události a očekávané intenzity, rozsahu a dopadu na pozemní komunikace je množina scénářů. Po vyhodnocení scénářů a posouzení závažných rizik je nutné nejzávažnější rizika eliminovat.



Obr. 1 Diagram rizika

Zdroj: Bíl, M. a kol. 2014, *Rizikové úseky silniční sítě* [2]

Problematika dopadů mimořádných událostí na pozemní komunikace je široká. I když se jedná o ucelenou problematiku, je vhodné ji rozdělit do několika oblastí: oblast liniových dopravních staveb, oblast silničních mostů a oblast silničních tunelů. V dalším textu bude věnována pozornost pouze silničním komunikacím jako liniovým dopravním stavbám.

Mimořádné události, ať již jsou jejich příčinou přírodní události, nebo jsou důsledkem lidské činnosti, působí negativně na společnost nejen v našich podmínkách, ale také v celém globálním světě. Mohou významně ovlivnit funkčnost dopravy. Přímý vliv na pozemní komunikace posuzovaný z časového hlediska nefunkčnosti a také ve vztahu vlivu na změnu výkonnosti pozemní komunikace lze pro posouzení stanovit vhodnou kategorizaci: Příklad možné kategorizace je uveden v tabulce 2.

Hodnota	Úroveň přímého vlivu mimořádné události na funkčnost pozemní komunikace
4	vážné poškození – destrukce, ztráta funkčnosti
3	poškození – částečná destrukce, omezení provozu s vlivem na propustnou výkonnost
2	mírné poškození - omezení provozu bez vlivu na propustnou výkonnost
1	bez vlivu (bez poškození)

Tab. 2 Kategorie možného přímého vlivu mimořádné události na funkčnost pozemních komunikací

Zdroj: vlastní zpracování

#### Přírodní mimořádné události

V podmínkách ČR patří mezi přírodní mimořádné události s velkým vlivem na dopravu sněhové kalamity, vichřice (pády stromů), povodně, bleskové bouřky a sesuvy půdy. Některé z těchto jevů se dějí s vyšší frekvencí (sněhové kalamity, vichřice s pády stromů) než jiné

(povodně, sesuvy půdy). Vždy se jedná o působení v konkrétním geograficko-morfologickém prostředí. Přírodní destruktivní děje představují stále nebezpečí, některé se však dají celkem úspěšně předvídat. Pro tyto mimořádné události se předem zpracovávají zvláštní plány krizové připravenosti. Z hlediska dopravy je pro mimořádné události tohoto typu charakteristické zavádění náhradních tras pro přepravu a provádění uvolňovacích a obnovovacích prací.

Dopady vybraných přírodních mimořádných událostí na pozemní komunikace:

**povodně** – způsobují velké škody nejenom na majetku občanů, firem, měst apod., ale způsobují velké škody na dopravní infrastruktuře nacházející se v blízkosti vodních toků. Po odeznění záplavy zůstává na vozovce vrstva naplavenin, ať už se jedná o bahno, nebo také různé hrubozrnné nánosy. Tam, kde měla voda velkou energii, dochází k částečné nebo úplné destrukce komunikace (viz obr. 2);

**bleskové bouřky** – jsou stochastickým jevem, obvykle nemají přímý vliv na poškození vozovky, po odeznění však zůstávají na vozovce vrstvy naplavenin. Mohou však mít vliv na zemní těleso a okolí komunikace;

**sněhová kalamita** – náhlé sněžení s velkou intenzitou v krátkém čase obvykle přerušuje dopravu na silnicích. Obvykle však nedochází k žádnému přímému poškození pozemní komunikace;

**vichřice s pády stromů** – se projeví v podmínkách pozemních komunikací vedoucích přes zalesněná území. V případě silných vichřic se nemusí jednat pouze o porosty k tomu náchylné. Tyto jevy přerušují dopravu na silnicích, obvykle však nedochází k žádnému přímému poškození pozemní komunikace.



Obr. 2 Přerov - ničivé povodně 1997  
Zdroj: <http://fotogalerie.prerovan.cz>



Obr. 3 Vichřice udeřila na Šluknovsku  
Zdroj: <http://www.denik.cz/galerie>

### Antropogenní mimořádné události

Mezi mimořádné události způsobené lidskou činností s velkým vlivem na dopravu patří závažné v dopravě, zejména nehody dopravních prostředků přepravující nebezpečné věci a nehody spojené s poškozením pozemních komunikací, dopravní kongesce, kterých v důsledku narůstajícího individuálního motorizmu neustále přibývá a také násilné trestné činy, terorismus apod.

### **ZÁVĚR**

Ve společnosti je řada rizik, které nás ohrožují. Negativním důsledkům mimořádných událostí se nevyhýbá ani doprava a dopravní cesta, mimořádné události mají také dopad na pozemní komunikace. Přímý vliv na pozemní komunikace není v mnohých případech velký, má však dopad na funkčnost dopravy. Pokud však dojde k výraznému nebo úplnému

zefunkčnění pozemní komunikace je přímý dopad na funkčnost dopravy a celého dopravního systému značný. Dopady mimořádných událostí se projeví také v oblasti nákladů. Přímé náklady zahrnují především náklady na rekonstrukci poškozené vozovky a zemního tělesa komunikace.

## LITERATURA

[1] HLAVOŇ, Ivan a kol. *Dopravní a spojová soustava*. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2010. ISBN 978-80-87179-12-3.

[2] *Rizikové úseky silniční sítě* [online]. THE SCIENCE FOR POPULATION PROTECTION [cit. 2017-11-20]. Dostupné z: <http://www.population-protection.eu/prilohy/casopis/28/183.pdf>

[3] SOUŠEK, Radovan a kol. *Krizové řízení v dopravě*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. ISBN 80-86530-06-X.

[4] ČESKO. *Zákon o pozemních komunikacích č. 13/1997 Sb.* Praha: Parlament ČR, 1997.

[5] ČESKO. *Zákon o krizovém řízení č. 240/2000 Sb.* Praha: Parlament ČR, 2000.





**KNIŽNÁ EDÍCIA  
VÝTVARNÉ UMENIE  
SEVERNÉHO SLOVENSKA**



Vincent Hložník



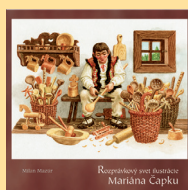
Daniela Krajčová



Milan Krajčo



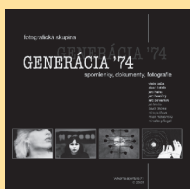
Vincent Hložník



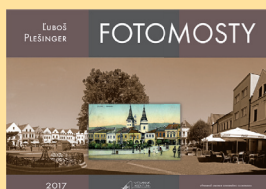
Marián Čapka



Gustav Švábič



František Hübel



Ľuboš Plešinger

VÝTVARNÉ  
UMENIE  
SEVERNÉHO  
SLOVENSKA  
KNIŽNÁ EDÍCIA

Publikácie zakúpíte v Považskej galérii umenia v Žiline (Štefánikova 2, 010 01 Žilina, [www.pgu.sk](http://www.pgu.sk)) alebo vo Výtvarnej agentúre A1 v Žiline (Predmestská 90, 010 01 Žilina, [www.va1.sk](http://www.va1.sk))

VÝTVARNÁ AGENTÚRA A1  
Predmestská 90, 010 01 Žilina, tel.: 041/562 00 88  
E-mail: [va1@va1.sk](mailto:va1@va1.sk), [www.va1.sk](http://www.va1.sk)

### LOGISTICKÝ MONITOR

internetové noviny pre logistiku / internet news for logistics



[www.logistickymonitor.sk](http://www.logistickymonitor.sk)



Terminológia a legislatíva - Publikácie - Konferencie a výstavy  
Web linky/logistické organizácie - Média monitor - Autorské príspevky  
Inzercia - Diskusia - Kontakty - Vyhľadávanie informácií



**ZASIELATEĽSTVO  
NÁKLADNÁ DOPRAVA**

**A-TRANS**

PREDMESTSKÁ 90  
010 01 ŽILINA, SLOVAKIA  
TEL.: +421 41/562 44 48  
+421 41/562 69 43  
FAX: +421 41/562 44 29  
[www.a-trans.sk](http://www.a-trans.sk)  
E-mail: [atrans@a-trans.sk](mailto:atrans@a-trans.sk)



## LOGISTICKÝ MONITOR

### INTERNETOVÉ NOVINY PRE LOGISTIKU

MEDIÁLNI PARTNERI

