

Svet Dopravy

02/2021



www.svetdopravy.sk

Redakčná rada

slovenská:

- prof. Ing. Alica Kalašová, PhD. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov
- prof. Ing. Jozef Gnap, PhD. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov
- prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov
- prof. Ing. Miloš Poliak, PhD. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov
- doc. Ing. Vladimír Konečný, PhD. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov
- Dr. h. c. prof. Ing. Tatiana Čorejová, PhD. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov
- Mgr. Ján Popadák, MOTION RECORD INTELLIGENCE, s.r.o

zahraničná:

- doc. Dr. Ing. Jerzy Mikulski Silesian University of Technology, fakulty of transport, Poland
- Dr. Ing. Marek Jaškiewicz, Kielce University of Technology
- prof. Ing. Dr. Mirek Svitek, Intelligent Transport systems&Services, Sdružení pro dopravní telematiku – ITS&S Czech Republic
- Prof. dr hab. Elzbieta Zaloga, Faculty for Management and Services Economics, Szczecin University. Poland
- Ing. Roman Srp, Intelligent Transport systems&Services Sdružení pro dopravní telematiku – ITS&S. Czech Republic
- doc. Ing. Pavel Hruběš, PhD. České vysoké učení technické, fakulta dopravní, Praha,
- Ing. Zuzana Bělinová, PhD. České vysoké učení technické, fakulta dopravní, Praha

výkonný redaktor

- Ing. Ľubomír Černický, PhD.

Vydavateľ

**Asociácia Poskytovateľov Monitorovacích Satelitných Technológií a Inteligentných
Dopravných systémov ASATECH**



Obsah

ANALÝZA EKONOMICKÝCH DOPADOV ZAVEDENIA PARKOVACEJ POLITIKY V HLAVNOM MESTE SR BRATISLAVA	4
MOŽNOSTI ZVÝŠENIA PRIEPUSTNEJ VÝKONNOSTI TRAŤOVÉHO ÚSEKU PREŠOV - DRIENOVSKÁ NOVÁ VES.....	15
PRIEMYSEL SUPERJACHTINGU	26
INTERDISCIPLINÁRNA ANALÝZA PROBLEMATIKY URČENIA VODIČA CESTNÉHO VOZIDLA PRI DOPRAVNEJ NEHODE.....	35
MODERNIZÁCIE A ZVÝŠENIE KAPACITY TERMINÁLU INTERMODÁLNEJ PREPRAVY V BRATISLAVSKOM PRÍSTAVE	45

ANALÝZA EKONOMICKÝCH DOPADOV ZAVEDENIA PARKOVACEJ POLITIKY V HLAVNOM MESTE SR BRATISLAVA

Autori:

Michal FEIK

Tituly a pôsobisko autorov:

Ing. Michal Feik, Slovenská technická univerzita, Stavebná fakulta, Katedra dopravných stavieb, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, Slovenská republika, E-mail: michal@feik.sk.

Abstrakt: Celkový počet evidovaných vozidiel v Hlavnom meste SR Bratislava od roku 2008 do roku 2020 vzrástol o viac ako 60%. Dôsledkom toho sa na cestách významne zvýšila intenzita dopravy a narástol aj dopyt parkovacích miestach. Napriek tejto skutočnosti však v hlavnom meste dlhé roky chýbala celoplošná parkovacia politika. Tá bola schválená až v júni 2019, avšak jej účinnosť bola posunutá na jeseň 2021. Absencia parkovacej politiky dlhodobo spôsobuje nielen neregulované a živelné parkovanie, ale tiež pripravuje rozpočet územnej samosprávy hlavného mesta o desiatky miliónov eur ročne. Cieľom príspevku je analýza návrhu parkovacej politiky a ekonomických dopadov jej zavedenia v Hlavnom meste SR Bratislava vrátane vlastného ekonomického modelu spoplatnenia parkovania.

Kľúčové slová: statická doprava, parkovacia politika

JEL: R41 (Transportation: Demand, Supply and Congestion)

ANALYSIS OF ECONOMIC IMPACTS OF THE INTRODUCTION OF PARKING POLICY IN THE CAPITAL CITY OF BRATISLAVA

Abstract: Number of registered vehicles in the Capital City of Bratislava increased from 2008 to 2020 by more than 60%. As a result, the intensity of traffic on the roads has significantly increased and the demand for parking spaces has also increased. Despite this fact, parking policy in Bratislava was missing for many years. Finally, it was approved in June 2019, but implementation was postponed to the autumn of 2021. The absence of a parking policy has caused unregulated parking and lower income to the city budget. The aim of the paper is to analyse the proposed parking policy and its economic impacts in the Capital City of Bratislava including own economic model of parking charging.

Keywords: parking, parking policy

1 Úvod

K 31.12.2020 bolo v Bratislave evidovaných 325 370 osobných vozidiel [1]. Kým v roku 2008 bolo na území mesta Bratislava evidovaných 201 177 vozidiel, za 12 rokov nárast predstavuje 61% (obr. 1). Dôsledkom toho sa na cestách významne zvýšila intenzita dopravy a v uliciach mesta vznikajú nové požiadavky na riešenie statickej dopravy. Ponuka ľahko dostupných parkovacích miest (zväčšia bezplatných) spôsobuje ďalšie zvyšovanie intenzity individuálnej automobilovej dopravy, a zároveň - zvyšovanie intenzity individuálneho automobilizmu vytvára dopyt po nových parkovacích miestach. Mestské prostredie má ale svoje priestorové limity a tak sa nedostatok parkovacích miest prejavuje „živelným“

parkovaním mimo vyznačených miest – zväčša na chodníkoch (obr. 2), ale aj na zastávkach verejnej dopravy (obr. 3), na priechodoch pre chodcov (obr. 4), v zákrutách, v neprehľadných úsekoch a nezriedka aj na zeleni (obr. 5).

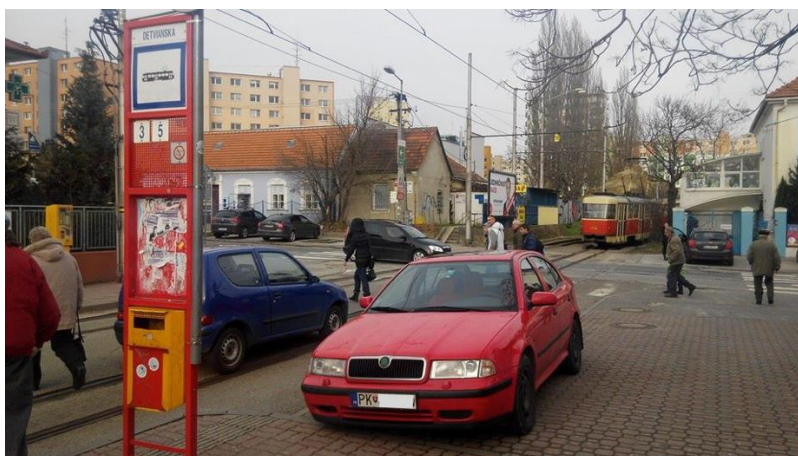
Neexistencia parkovacej politiky nielenže spôsobuje neregulované parkovanie, ale tiež pripravuje rozpočet územnej samosprávy o desiatky miliónov eur ročne.

Zdroj: Ministerstvo vnútra SR, Graf: vlastné spracovanie

Obr. 1. Vývoj počtu registrovaných vozidiel v Bratislave za obdobie 2003 – 2020



Obr. 2. Ilegálne parkovanie na chodníku obmedzuje chodcov (Jesenského), Foto: autor



Obr. 3. Parkovanie na zastávke MHD (Detvianska), Foto: autor



Obr. 4. Parkovanie na priechode pre chodcov, Foto: autor



Obr. 5. Parkovanie na zeleni (Petržalka), Foto: autor

2 Analýza súčasného stavu

Základné pravidlá parkovacej politiky Hlavného mesta SR Bratislava [2] boli prijaté Mestským zastupiteľstvom v roku 2012. Vzhľadom na obmedzené priestorové možnosti parkovania v Bratislave vedenie mesta predložilo návrh parkovacej politiky, ktorá mala priniesť jednotné a jasné pravidlá pre rezidentov aj návštevníkov mesta v otázke statickej dopravy. Navrhované pravidlá parkovania počítali s návrhom zmeny dopravného správania sa Bratislavčanov. V tomto procese si hlavné mesto zobralo príklad z moderných metropol Európy a sveta, ktoré prechodom od individuálnej automobilovej dopravy k iným druhom mestskej dopravy poskytujú svojim obyvateľom vyššiu kvalitu života, lepšie využitie verejného priestoru, čistejšie ovzdušie či celkovo zdravší životný štýl.

Parkovacia politika na území Bratislavy počítala s tým, výnosy zo zavedenia parkovacej politiky sa budú prioritne používať na financovanie projektov na skvalitňovanie cestnej infraštruktúry, rozvoj verejnej a iných ekologických foriem dopravy či rozširovanie parkovacích kapacít.

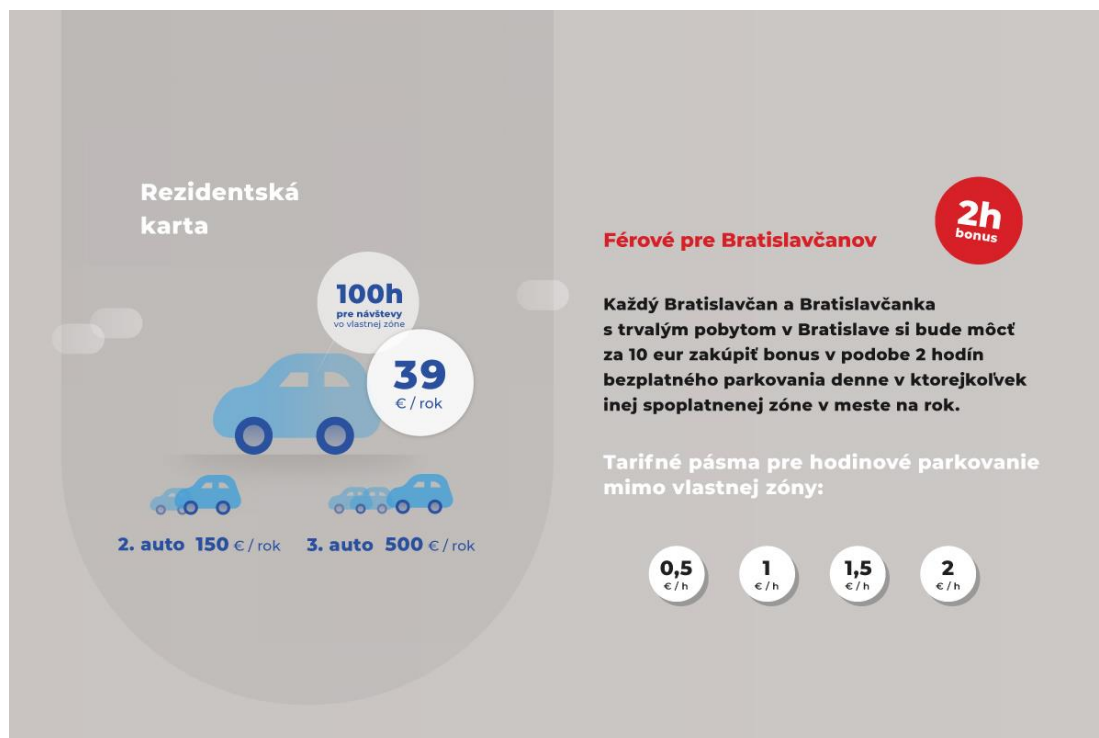
Dňa 8. decembra 2016 schválilo mestské zastupiteľstvo všeobecne záväzné nariadenie č. 12/2016 o dočasnom parkovaní motorových vozidiel na vymedzených úsekoch miestnych komunikácií na území hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy [3], výške úhrady za dočasné parkovanie motorových vozidiel, spôsobe jej platenia a preukázania jej zaplatenia, s účinnosťou od 1. marca 2017. Dokument predpokladal schválenie dodatku Štatútu hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy o parkovaciu politiku. Tento dodatok bol síce viac krát predložený na rokovanie mestského zastupiteľstva, schválený však nikdy nebol.

V apríli 2019 hlavné mesto SR Bratislavy predstavilo nový návrh parkovacej politiky s pracovným názvom „Férové parkovanie“ (obr. 6) Postavené je na nasledovných princípoch [5]:

- vlastníkom parkovacej karty bude môcť byť každý Bratislavčan s trvalým pobytom v budúcej rezidentskej zóne a so vzťahom ku konkrétnemu automobilu,
- na jednu domácnosť budú môcť byť vydané 3 rezidentské karty,
- za prvú rezidentskú kartu zaplatí rezident 39 EUR/rok; získa za to možnosť parkovania vo vlastnej zóne a 100 hodín parkovania ročne pre svoje návštevy,
- za ďalších 10 EUR/rok rezident ku svojej parkovacej karte získa navyše dvojhodinový benefit denne na parkovanie v iných spoplatnených zónach; túto kartu za 10 EUR/rok si budú môcť kúpiť všetci Bratislavčania, teda aj tí, ktorí nebudú mať trvalý pobyt v regulovanej zóne a nebudú potrebovať rezidentskú kartu,
- za rezidentskú kartu pre druhé auto v domácnosti zaplatí rezident 150 EUR/rok a za rezidentskú kartu pre tretie auto v domácnosti to bude 500 EUR/rok,
- mimo svojej vlastnej rezidentskej zóny bude v inej spoplatnenej zóne platiť parkovanie podľa hodinovej sadzby, t.j. od 0,50 EUR/hod po 2 EUR/hod.

Materiál počíta s tým, že parkovanie by nemalo byť spoplatnené v celom meste. Spoplatnené zóny budú iba na miestach, kde je výrazný problém s parkovaním a iba v časoch, keď problém s parkovaním na danom mieste pretrváva. Napríklad na sídlisku, kde je problém s parkovaním najmä v noci, bude parkovanie spoplatnené iba v noci (obr. 7). Pri biznis centrách a úradoch, kde je problém s parkovaním najmä v pracovnej dobe, bude parkovanie spoplatnené iba cez deň. V lokalitách, kde problém s parkovaním nie je, parkovanie bude naďalej bezplatné.

Podľa schváleného materiálu *„férové parkovanie má podľa schválenej parkovacej politiky priniesť Bratislave aj finančné zdroje – a tie sa budú investovať späť do zlepšovania parkovania a dopravy (obr. 7). Parkovné nebude vyberať súkromná firma, ale mesto. Všetky výnosy mesta pôjdu do nového Fondu mobility a všetky sa použijú v prospech lepšej dopravy v Bratislave - na nákup vozidiel MHD (obr. 7), opravy a budovanie električkových a trolejbusových tratí, budovanie ďalších záchytných parkovísk, rekonštrukcie ulíc a verejných priestorov, výstavba parkovacích domov a budovanie cyklotrás.“* [5]



Zdroj: Hlavné mesto SR Bratislavy

Obr. 6. Východiská parkovacej politiky v Bratislave



Zdroj: Hlavné mesto SR Bratislavy

Obr. 7. Infografika zavedenia parkovacej politiky v Bratislave

K 31.12.2020 malo parkovacie pravidlá, resp. reguláciu statickej dopravy schválených 9 zo 17 mestských častí Bratislavy. Podľa údajov z mestských častí bolo spoplatnených celkovo 26 635 miest s celkovým ročným výnosom 2,398 mil. eur. Priemerný výnos z jedného spoplatneného parkovacieho miesta bol 90 eur za rok.

Osobitnú pozornosť je potrebné venovať spoplatneniu parkovacích miest prostredníctvom súkromnej spoločnosti BSP Park, a.s. Poukazuje na to, že výnosy pre územnú samosprávu sú oproti reálnej praxi významne poddimenzované.

Dňa 18.01.2013 uzatvorilo hlavné mesto SR Bratislavy zmluvu č. 246500111300 o spolupráci pri zabezpečení dočasnej prevádzky parkovania na častiach miestnych komunikáciách v Bratislave so spoločnosťou BPS Park, a.s. [6] Predmetom zmluvy je úprava práv a povinností zmluvných strán pri zabezpečení dočasného parkovania motorových vozidiel na vymedzených úsek miestnych komunikácií v Zóne s dopravným obmedzením v zmysle organizácie dopravy a dopravného značenia a jeho neskoršími úpravami odsúhlasenými cestným správnym orgánom. Ide celkovo o pätnásť cestných komunikácií (Dunajská, Jesenského, Kollárovo námestie, Námestie SNP, Námestie Ľ. Štúra, Palisády, Radlinského, Rajska, Suché mýto, Šafárikovo námestie, Špitálska, Štúrova, Ulica 29. augusta, Vajanského nábrežie a Nám. Ľ. Štúra).

Dňa 27.08.2013 uzatvorili zmluvné strany dodatok k hore uvedenej zmluve, ktorého predmetom je predĺženie doby trvania zmluvy, úprava náhrady za prevádzkovanie parkovacích miest, úprava podmienok ukončenia zmluvy a úprava osobitných dojednaní zmluvy, z dôvodu neprijatia Všeobecne záväzného nariadenia hlavného mesta SR Bratislavy o vymedzení úsekov miestnych komunikácií na dočasné parkovanie motorových vozidiel, výške úhrady za dočasné parkovanie, spôsobe jej platenia a spôsobe preukázania jej zaplatenia podľa § 6a zákona č.135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov. Za 650 parkovacích miest získa hlavné mesto spolu 10.289,18 eur mesačne, resp. 123.470,16 € ročne.

Dňa 25.6.2015 Mestské zastupiteľstvo Bratislavy schválilo vypovedanie hore uvedenej zmluvy a to najmä z dôvodu, že hlavné mesto SR Bratislavy prichádza o nemalé finančné prostriedky. Spoločnosť BPS Park, a.s. prenajímala parkovacie miesta tretím stranám za poplatok, ktorý výrazne prevyšoval platby, za ktoré si tieto miesta prenajíma spoločnosť BPS Park, a.s. od hlavného mesta. Išlo najmä o štátne inštitúcie napríklad na Štúrovom námestí, na Medenej ulici, na nám. SNP, kde rozdiel dosahuje približne 10-násobok. Zmluva bola vypovedaná v súlade s článkom II., ods. 4, písm. b), podľa ktorého zmluvný vzťah končí „výpoveďou ktorejkoľvek zmluvnej strany bez uvedenia dôvodu.“ Výpovedná doba bola 6 mesiacov a začala plynúť od prvého dňa nasledujúceho mesiaca po doručení výpovede druhej zmluvnej strane. Mestské zastupiteľstvo zároveň požiadalo primátora pripraviť návrh na riešenie zabezpečenia prevádzky parkovania na častiach miestnych komunikáciách v Bratislave a predložiť ho na rokovanie Mestského zastupiteľstva a príslušných komisií Mestského zastupiteľstva. To sa nestalo a 29.12.2015 Hlavné mesto SR Bratislavy podpísalo novú zmluvu so spoločnosťou BPS Park, a.s. Zmluva sa uzatvorila do nadobudnutia účinnosti Všeobecne záväzného nariadenia o dočasnom parkovaní. Zmluvné strany sa dohodli na výške úhrady za prevádzkovanie parkovacích miest vo výške 23.000 eur mesačne za všetky predmetné parkovacie miesta, čiže 276 tisíc eur ročne.

Podobnú zmluvu ako Hlavné mesto SR Bratislavy, má so spoločnosťou BPS Park, a.s. uzatvorená aj mestská časť Bratislava - Staré Mesto. Zmluva, podľa ktorej BPS Park spravuje 2483 parkovacích miest v lokalite Starého Mesta, má platnosť až do roku 2026. Za jedno parkovacie miesto dostáva Staré Mesto 100 eur ročne, BPS toto miesto predáva aj za 1900 eur. Mestská časť dostáva za 2483 parkovacích miest teda necelých 250.000 eur ročne a k tomu okolo 20.000 eur ročne z 20-percentného podielu z hodinového parkovania.

Spolu Hlavné mesto SR Bratislavy a mestská časť Bratislava - Staré Mesto účtujú spoločnosti BPS Park, a.s. približne 270 tisíc eur ročne. Ak zoberieme do úvahy, že zmienená súkromná spoločnosť dosiahla v roku 2019 tržby až 3,1 milióna eur [7], strata samosprávy predstavuje viac ako 2,8 milióna eur ročne.

Posledné celoplošné sčítanie statickej dopravy v Bratislave sa uskutočnilo v roku 2015 pre účely prípravy Územného generelu dopravy [8]. Na základe výsledkov sčítania statickej dopravy bolo na území mesta Bratislavy zaznamenaných 97 899 unikátnych evidenčných čísiel vozidiel (EČV). Hoci novšie dáta nie sú k dispozícii, na základe kvalifikovaného odhadu môžeme konštatovať, že v hlavnom meste parkuje v jednom čase približne 120 tisíc vozidiel. Toto číslo predstavuje významný potenciál príjmu do rozpočtu mesta a mestských častí.

3 Teoretické východiská cenovej regulácie statickej dopravy

Cenová regulácia je účinným spôsobom ako motivovať vodičov využívať záchytné parkoviská alebo alternatívne spôsoby dopravy, resp. demotivovať časť vodičov od používania automobilu. Cenová politika by mala odrážať zónu atraktivity – čím väčší dopyt po parkovaní, tým vyššia cena. Prostriedky získané z výberu parkovného sa odporúča spätne investovať do dopravnej infraštruktúry.

Uvedieme si niekoľko príkladov cenovej regulácie:

- krátkodobé parkovanie (napríklad 15, 30, 60, 90 alebo 120 minút),
- progresívna cena za dlhšie parkovanie,
- vyhradené, prípadne rezidentské parkovanie,
- vyššie spoplatnenie druhého a ďalšieho automobilu v domácnosti,
- pokuty, imobilizačné zariadenia, odťah ako sankcia za nelegálne parkovanie.

Todd Litman vo svojej publikácii *Parking Management, Strategies, Evaluation and Planning* [9] odporúča, aby ceny boli nastavené tak, že počas špičkových hodín bude približne 15% parkovacích miest neobsadených. Podľa neho *„pokiaľ parkovaciú politiku založíme na cene, zvyčajne by mala byť nastavená tak, aby sa dopyt po parkovaní znížil o 10-30% v porovnaní s bezplatným parkovaním.“*

Pre efektívne stanovenie cenovej politiky sa odporúčajú tieto usmernenia:

- cena za parkovanie musí pokryť počiatkové aj prevádzkové náklady,
- spoplatniť zóny s vysokým dopytom po parkovaní, aby priemerná obsadenosť bola 85-90%,
- odporúčajú sa použiť variabilné poplatky, s vyššími sadzbami v špičkových hodinách a s nižšími sadzbami v období mimo špičky,
- zahrnúť do ceny parkovného lístok na mestskú hromadnú dopravu.

Vo viacerých mestských častiach Bratislavy sú parkovacie miesta prenajímané na dlhšie obdobie, nezriedka na rok. Cena dlhodobého prenájmu je zvyčajne výhodnejšia v porovnaní s prepočítanou hodinovou sadzbou. To paradoxne motivuje motoristov, aby radšej využívali dlhodobé parkovanie a parkujú aj vtedy, keď nemusia. Nad rámec uvedeného sa takto znižuje obrátkovosť parkoviska.

4 Ekonomický dopad zavedenia parkovacej politiky

V roku 2021 sme zrealizovali na území Bratislavy a jej mestských častí vlastný zber, ktorého cieľom bolo o.i. zistiť celkový ročný výnos z prevádzkovania parkovísk a parkovacích miest na území mesta, resp. mestskej časti [10]. Zber dát sa týkal obdobia od roku 2015 do roku 2020. Z celkového počtu 17 mestských častí malo v tom čase parkovacie pravidlá zavedených 10. V roku 2020 predstavovali príjmy magistrátu Bratislavy a mestských častí za parkovanie 3,363 mil. eur. Spoplatnených bolo 27 285 miest z celkového počtu 88 475 legálnych parkovacích miest. To predstavuje 30,8 % a 7,8 eur na obyvateľa za rok. Pre porovnanie, Trenčín má výnosy z parkovania 19,86 eur na obyvateľa za rok a Trnava 16,76 eur. Podrobnejšie údaje sú uvedené v Tabuľke 1.

Tab. 1: Údaje o parkovaní na území Bratislavy

Mestská časť	Príjmy z parkovania za rok 2020	Počet spoplatnených parkovacích miest	Parkovacie pravidlá
Bratislava hl.m.	276 000	650	nie
Petržalka	594 960	13503	áno
Ružinov	537 900	1760	áno
Staré Mesto	399 719	3836	áno
Nové Mesto	44 114	281	áno
Dúbravka	412 643	1825	áno
Karlova Ves	455 476	1197	áno
Rača	106 302	258	nie
Podunajské Biskupice	201 160	1070	áno
Vrakuňa	208 461	2406	áno
Devínska Nová Ves	36 230	95	áno
Lamač	90 044	384	áno
Záhorská Bystrica	0	0	nie
Vajnory	0	20	nie
Rusovce	0	0	nie
Jarovce	0	0	nie
Devín	0	0	nie
Čunovo	0	0	nie
SPOLU	3 363 009	27285	10

Zdroj: Vlastný zdroj dát a vlastné spracovanie [10]

Hlavné mesto SR Bratislava predstavilo v roku 2019 ekonomický model zavedenia parkovacej politiky [11]. V tomto modeli sa počíta so vstupnými nákladmi 5,93 mil. eur. Výnosy z krátkodobého státia by mali pre celé mesto dosiahnuť 13,4 mil. eur a výnosy z rezidentského parkovania 10,52 mil. eur, čo je spolu 23,92 mil. eur ročne. Tento návrh sa však stretol s kritikou niektorých mestských častí aj verejnosti. Azda najväčší problém sa javí fakt, že obyvateľ jednej mestskej časti bude vnímaný v inej mestskej časti ako nerezident a mimo rezidentskej zóny bude platiť za krátkodobé parkovanie sadzbu 2 eurá za hodinu.

Negatívom schválenej parkovacej politiky je okrem zmieneného faktu aj jeho neprehľadnosť. Navrhli sme preto alternatívny ekonomický model, ktorý je významne zjednodušený a je postavený na týchto jednoduchých princípoch:

- pre rezidentov je zavedená len jedna spoločná zóna – Bratislava,
- ročný administratívny poplatok pre rezidenta za jedno auto bude vo výške 39 € (zóna 1) a 19 € (zóna 2),
- v každej mestskej časti bude vyhradených 80% parkovacích miest pre rezidentov a 20% parkovacích miest na krátkodobé parkovanie cez deň,
- sadzba za krátkodobé parkovanie bude variabilná podľa zóny atraktivity:
 - Zóna 1 – Staré mesto (1 €/hod),
 - Zóna 2 – Nové Mesto, Ružinov, Petržalka (0,7 €/hod),
 - Zóna 3 – ostatné mestské časti (0 €/hod),
- v navrhnutom ekonomickom modeli sa počíta so spoplatnením za krátkodobé parkovanie v dĺžke 8 hodín denne (8 - 16 hod.),
- uvažuje sa s možnosťou parkovania len na legálnych parkovacích miestach.

Navrhovaný ekonomický model je oproti modelu hlavného mesta Bratislava nielen jednoduchší, ale prinesie aj vyššie prostriedky do mestského rozpočtu (36,8 mil. eur oproti uvažovaným 23,92 mil. eur). Podrobné údaje sú uvedené v Tabuľke 2.

Navrhnutý ekonomický model možno modifikovať takto:

- progresívne spoplatnenie každého ďalšieho auta v domácnosti (to by z dlhodobého hľadiska malo pôsobiť domotivujúco vlastníť viac ako jedno auto); pri sadzbe 200 eur za ďalšie auto by to predstavovalo približne 2,65 mil. eur ročne navyše,
- predĺženie spoplatnenia krátkodobého parkovania na 10 hodín; takáto úprava spoplatnených časov by priniesla do mestského rozpočtu približne 24 mil. eur ročne navyše,
- zvýšenie sadzby za krátkodobé parkovanie na dvojnásobok v zóne s vysokou atraktivitou (Staré mesto) by prinieslo do rozpočtu o 6,8 mil. eur ročne navyše.

Tab. 2: Návrh vlastného ekonomického modelu spoplatnenia parkovania v Bratislave

Mestská časť	Zóna atraktivity	Počet obyvateľov	Počet miest na parkovanie	Rezidenti	Návštevníci	Rezidenti		Návštevníci		
						Sazba/rok	Príjem/rok	Sadzba/hod	Príjem/deň	Príjem/rok
Staré Mesto	1	39 470	11 700	80%	20%	39 €	365 040 €	1,00 €	18 720 €	6 832 800 €
Ružinov	1	71 443	15 000	80%	20%	39 €	468 000 €	0,70 €	16 800 €	6 132 000 €
Nové Mesto	1	37 650	8 600	80%	20%	39 €	268 320 €	0,70 €	9 632 €	3 515 680 €
Petržalka	1	103 935	26 800	80%	20%	39 €	836 160 €	0,70 €	30 016 €	10 955 840 €
Karlova Ves	2	33 260	7 000	80%	20%	19 €	106 400 €	0,50 €	5 600 €	2 044 000 €
Dúbravka	2	33 090	7 000	80%	20%	19 €	106 400 €	0,50 €	5 600 €	2 044 000 €
P. Biskupice	2	21 644	2 650	80%	20%	19 €	40 280 €	0,50 €	2 120 €	773 800 €
Rača	2	20 791	3 300	80%	20%	19 €	50 160 €	0,50 €	2 640 €	963 600 €
Vrakuňa	2	20 114	3 000	80%	20%	19 €	45 600 €	0,50 €	2 400 €	876 000 €
Devínska Nová Ves	2	16 060	500	80%	20%	19 €	7 600 €	0,50 €	400 €	146 000 €
Lamač	2	7 110	1 450	80%	20%	19 €	22 040 €	0,30 €	696 €	254 040 €
Vajnory	3	5 556	100	80%	20%	0 €	0 €	0,00 €	0 €	0 €
Záhorská Bystrica	3	4 559	1 000	80%	20%	0 €	0 €	0,00 €	0 €	0 €
Rusovce	3	3 610	150	80%	20%	0 €	0 €	0,00 €	0 €	0 €
Jarovce	3	2 011	100	80%	20%	0 €	0 €	0,00 €	0 €	0 €
Devín	3	1 297	25	80%	20%	0 €	0 €	0,00 €	0 €	0 €
Čunovo	3	1 323	100	80%	20%	0 €	0 €	0,00 €	0 €	0 €
SPOLU		422 923	88 475				2 316 000 €		94 624 €	34 537 760 €
									Spolu/rok:	36 853 760 €

Zdroj: Vlastné spracovanie

5 Záver

Cieľom príspevku bola analýza ekonomických dopadov zavedenia parkovacej politiky v hlavnom meste SR Bratislava.

Ku koncu roka 2020 bolo v Bratislave evidovaných 325 370 osobných vozidiel, z čoho približne 120 tisíc vozidiel v hlavnom meste parkuje. Pritom len malá časť parkovacích miest je spoplatnená alebo nejakým spôsobom regulovaná.

Ponuka ľahko dostupných parkovacích miest (zväčša bezplatných) priamo i nepriamo motivuje vodičov využívať individuálnu automobilovú dopravu, čo spôsobuje len ďalšie zvyšovanie intenzity dopravy a následne to vytvára dopyt po nových parkovacích miestach. Mestské prostredie má ale svoje priestorové limity a tak sa nedostatok parkovacích miest prejavuje „živelným“ parkovaním mimo vyznačených miest – zväčša na chodníkoch, ale aj na zastávkach verejnej dopravy, v zákružkách, v neprehľadných úsekoch a nezriedka aj na zeleni.

Neexistencia parkovacej politiky spôsobuje nielen neregulované parkovanie, ale tiež pripravuje rozpočet územnej samosprávy o desiatky miliónov eur ročne. Podľa údajov z mestských častí bolo v roku 2020 spoplatnených celkovo 27 285 miest s celkovým ročným výnosom 3,363 mil. eur. Tento fakt poukazuje na to, že výnosy pre územnú samosprávu sú v porovnaní s inými krajskými mestami významne poddimenzované. Príjmy z parkovania predstavujú 7,8 eur na obyvateľa za rok. Pre porovnanie, Trenčín má výnosy z parkovania 19,86 eur na obyvateľa za rok a Trnava 16,76 eur.

Efektívnym riešením sa javí nielen zavedenie parkovacej politiky, ale tiež spoplatnenie statickej dopravy. Cenová regulácia je účinným spôsobom ako demotivovať časť vodičov od používania automobilu, resp. motivovať vodičov využívať zachytané parkoviská alebo alternatívne spôsoby dopravy. Cenová politika by mala odrážať zónu atraktivity – čím väčší dopyt po parkovaní, tým vyššia cena. Prostriedky získané z výberu parkovného sa odporúča späťne investovať do dopravnej infraštruktúry.

Hlavné mesto SR Bratislavy predstavilo v roku 2019 ekonomický model zavedenia parkovacej politiky. V ňom sa počíta, že výnosy z krátkodobého a rezidentského parkovania by mali priniesť do rozpočtu hlavného mesta 23,92 mil. eur ročne. I keď regulácia parkovania je vítaným javom, negatívom je neprehľadnosť a delenie obyvateľov podľa mestských častí. Na území inejestskej časti je totiž obyvateľ Bratislavy identifikovaný ako nerezident. Predstavili sme preto alternatívny ekonomický model, ktorý je významne zjednodušený. Navrhovaný ekonomický model je oproti modelu hlavného mesta Bratislavy jednoduchší a tiež prinesie aj viac prostriedkov do mestského rozpočtu (36,9 mil. eur namiesto 23,92 mil. eur).

6 Literatúra

- [1] Ministerstvo vnútra SR; Celkový počet evidovaných vozidiel v SR, 2020
- [2] Hlavné mesto SR Bratislavy; Základné pravidlá - Parkovacia politika hlavného mesta SR Bratislavy, Bratislava, 2012
- [3] Hlavné mesto SR Bratislavy; Všeobecne záväzné nariadenie č. 12/2016 o dočasnom parkovaní motorových vozidiel na vymedzených úsekoch miestnych komunikácií na území hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy, 2016
- [4] Hlavné mesto SR Bratislavy; Všeobecne záväzné nariadenie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č. 12/2020 zo 17. decembra 2020 o dočasnom parkovaní motorových vozidiel, 2020
- [5] Hlavné mesto SR Bratislavy; Férové parkovanie, Dostupné online: <https://bratislava.sk/sk/bratislava-potrebuje-ferove-parkovanie>
- [6] Hlavné mesto SR Bratislavy; Zmluva č. 246500111300 o spolupráci pri zabezpečení dočasnej prevádzky parkovania na častiach miestnych komunikáciách v Bratislave, 2013
- [7] FinStat, Finančné ukazovatele spoločnosti BPS Park, Dostupné online: <https://www.finstat.sk/35688025>
- [8] Hlavné mesto SR Bratislavy; Územný generel dopravy hlavného mesta SR, Bratislava, 2015
- [9] LITMAN, Todd, Parking Management, Strategies, Evaluation and Planning, Victoria Transport Policy Institute, 2008

- [10] Žiadosť o poskytnutie informácií podľa zákona č. 211/2000 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám v znení neskorších predpisov, Vlastný zber dát z magistrátu hlavného mesta Bratislava a mestských častí Bratislavy, 2021
- [11] Hlavné mesto SR Bratislavy; Zjednodušený model finančnej schémy nákladov a výnosov z dočasného parkovania, Dostupné online: https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/PP_fin_model_komisie_20190522.pdf

MOŽNOSTI ZVÝŠENIA PRIEPUSTNEJ VÝKONNOSTI TRAŤOVÉHO ÚSEKU PREŠOV - DRIENOVSKÁ NOVÁ VES

Autori:

Zdenka BULKOVÁ ¹, Vladislav ZITRICKÝ ² Jozef GAŠPARÍK ³

Tituly a pôsobisko autorov:

¹Ing. Zdenka Bulková, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, Žilina, 010 26, Slovensko, zdenka.bulkova@fpedas.uniza.sk

²doc. Ing. Vladislav Zitrický, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, Žilina, 010 26, Slovensko, vladislav.zitricky@fpedas.uniza.sk

³prof. Ing. Jozef Gašparík, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, Žilina, 010 26, Slovensko, jozef.gasparik@fpedas.uniza.sk

Abstrakt: *Doprava je vo všeobecnosti dôležitým aspektom hospodárskeho rozvoja a neoddeliteľnou súčasťou každodenného života spoločnosti. V oblasti verejnej dopravy sú aktivity vedené k vytvoreniu integrovaných dopravných systémov, ktoré majú za následok úsporu nielen peňažných prostriedkov, ale aj času, vo vzájomnej synergii. Traťový úsek Prešov - Drienovská Nová Ves sa nachádza medzi dvoma najväčšími mestami východného Slovenska, čo kladie vysoké nároky na jeho priepustnú výkonnosť, predovšetkým pre osobnú dopravu. Súčasne sa traťový úsek nachádza na severojužnom ťahu a je vysoký predpoklad tranzitnej nákladnej dopravy. Článok sa zaoberá možnosťami zvýšenia priepustnej výkonnosti traťového úseku Prešov – Drienovská Nová Ves, s následnými podrobnými výpočtami časov obsadenia traťového úseku pri jednotlivých návrhoch. V rámci budúcej modernizácie železničnej infraštruktúry tohto úseku je nevyhnutné realizovať tieto opatrenia so zámerom zvýšenia kvality nielen železničnej infraštruktúry ako takej, ale aj kvality prepravy cestujúcich.*

Kľúčové slová: priepustná výkonnosť, čas obsadenia, železničná infraštruktúra, železničná doprava, modernizácia

JEL: klasifikácia článku podľa JEL

POSSIBILITIES OF INCREASING THE THROUGHPUT PERFORMANCE OF THE PREŠOV - DRIENOVSKÁ NOVÁ VES TRACK SECTION

Abstract: *Transport is generally an important aspect of economic development and an integral part of society's daily life. In the scope of public transport, activities are led to the creation of integrated transport systems, which result in savings not only in money but also in time, in mutual synergy. The Prešov - Drienovská Nová Ves track section is located between the two largest cities in eastern Slovakia, which places high demands on its throughput performance, especially for passenger transport. At the same time, the track section is located on the north-south route and there is a high presumption of transit freight traffic. The article deals with the possibilities of increasing the throughput performance of the Prešov - Drienovská Nová Ves track section, with subsequent detailed calculations of the time of occupation of the track section for individual proposals. As part of the future modernization of the railway infrastructure in this section, it is necessary to implement these measures with a view to improving the quality not only of the railway infrastructure as such, but also of the quality of passenger transport.*

Keywords: throughput performance, occupancy time, railway infrastructure, railway transport, modernization

1 Úvod

Traťový úsek Prešov – Drienovská Nová Ves, označený v rámci tohto článku ako „A“ je z danej časti trate najdlhší, ale z technického hľadiska je najjednoduchší. Ide o rovinatý úsek medzi ŽST Prešov a NŽST Drienovská Nová Ves, ktorý má dĺžku 8,395 km medzi dopravnými kancelármi a 6,590 m medzi vchodovými návěstidlami. Súčasný profil trate má pomerne veľké polomery oblúkov. [1] Pôvodne pri výstavbe bol projektovaný na rýchlosť 100 km/h. Traťový úsek Drienovská Nová Ves – Prešov je najdlhším úsekom hlavnej trate Prešov – Kysak. Tento úsek je súčasne aj obmedzujúcim úsekom. Jednokoľajný traťový úsek Kysak – Drienovská Nová Ves – Prešov patrí medzi najvyťaženejšie jednokoľajné úseky na Slovensku. [2] V tabuľke 1 sú znázornené zavedené vlaky na danom úseku, ktoré tu v súčasnosti premávajú. Tieto vlaky sú v tabuľke 1 rozdelené na pravidelné vlaky v párnom smere a v nepárnom smere, a taktiež vlaky podľa potreby v oboch smeroch. V stĺpcoch sú uvedené vlaky osobnej dopravy a jednotlivé druhy nákladných vlakov. [3-4]

Tab. 1. Vlaky zavedené v GVD 2020/2021.

Smer	Počty vlakov					
	OD	Nex	Pn	Mn	Rv	Spolu
Párny	28	0	7	1	3	39
PP	0	0	3	0	3	6
Nepárny	30	0	9	1	2	42
PP	0	0	4	0	3	7

Zdroj: [5]

Pri jazdných časoch vlakov premávajúcich na tomto úseku podľa GVD 2020/2021 a ich objeme podľa tabuľky 1, je celkový čas obsadenia traťovej koľaje $T_{obs} = 1324$ min; priemerný čas obsadenia traťovej koľaje jedným vlakom $t_{obs} = 11,4$ min; praktická priepustnosť $n = 112$ vlakov/deň; stupeň obsadenia pravidelnou dopravou $So = 0,67$; súčiniteľ využitia priepustnosti $K_{vp} = 72,4$ %. Počet trás vlakov pre voľnú kapacitu $N_{vk} = 27$; čas pre pravidelné výluky a údržbu $T_{vyl} = 52$ min. Ukazovatele ako súčiniteľ využitia priepustnosti K_{vp} a stupeň obsadenia pravidelnou dopravou So nám podávajú informácie o vyťaženi trati. Podľa týchto ukazovateľov je porovnateľne vyťažených len niekoľko tratí, ak berieme do úvahy len trate bez výluky dopravnej služby. [6]

Výpočet priepustnej výkonnosti súčasného stavu

Výpočet priepustnosti riešime metódou počtu pravdepodobnosti a matematickej štatistiky. Zo súčasného grafikonu vlakovej dopravy 2020/2021 boli zistené jazdné doby, z príloh prevádzkových poriadkov prevádzkové intervaly. [7] Časovú hodnotu stálych manipulácií a predpokladaných výluk zo zošita priepustnosti traťových koľaj ŽSR. [8] Následne boli vypočítané obmedzujúce medzistaničné úseky, v ktorých je určený optimálny spôsob prevážania vlakov. Jazdné doby typového Pn vlaku sú bez prirážok a sú uvedené v tabuľke 2.

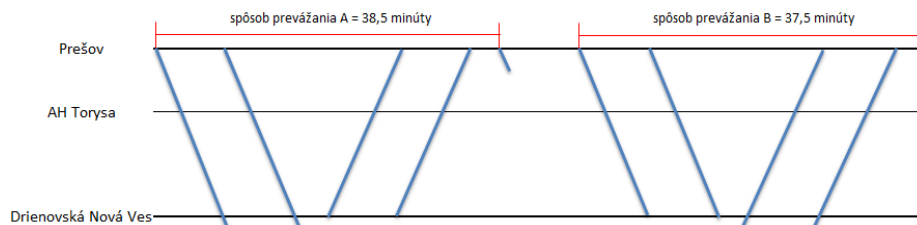
Tab. 2. Jazdné doby typového Pn vlaku [min].

Traťový úsek	Párny smer Prešov - Kysak	Nepárny smer Kysak - Prešov	Σt_j
Prešov – AH Torysa	4	4	17
AH Torysa - Drienovská Nová Ves	4,5	4,5	

Zdroj:[1]

V tabuľke 2 môžeme vidieť, že obmedzujúcim úsekom je Prešov – Drienovská Nová Ves. V medzistaničnom úseku je vybudované AH Torysa, ktoré bude zohľadnené pri spôsobe prevážania, ktorý

bude zväzkový. Obrázok 2 znázorňuje spôsoby prevážania typového Pn vlaku v obmedzujúcom úseku Prešov – Drienovská Nová Ves.



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [9]

Obr. 1. Spôsoby prevážania typového Pn vlaku v obmedzujúcom úseku Prešov – Drienovská Nová Ves.

Výpočet sa vzťahuje k hornej dopravni. Vzhľadom na to, že ide o jednokolažnú trať, sledy vlakov musia byť analyzované v štyroch kvadrantoch. Pre jednotlivé sledy vlakov sú vypočítané časy obsadenia t_{obs} . Výpočtová tabuľka času obsadenia pre úsek Prešov - Drienovská N. Ves pri súčasnom stave infraštruktúry je v tabuľke 3.

Tab. 3. Časy obsadenia kvadrantov pre úsek Prešov – Drienovská Nová Ves – súčasný stav.

Celkový čas obsadenia kvadrantov [min]	I.	II.	T_{obs}	I.	II.	III.	IV.
	III.	IV.	780,5	162,5	11,5	465,0	141,5

Zdroj: Vlastné spracovanie

Následne z tabuľky 4 vypočítame všetky požadované kvalitatívne a kvantitatívne ukazovatele praktickej priepustnej výkonnosti.

Tab. 4. Časy obsadenia kvadrantov pre úsek Prešov – Drienovská Nová Ves – súčasný stav.

	N = 94	Nepárny smer						Párny smer						t_{obs}
		R 11	Os 19	Pn 13	Mn 1	Nex 0	Rv 5	R 11	Os 17	Pn 10	Mn 1	Nex 0	Rv 6	
Nepárny smer	R 11	1,29 1	2,22 2	1,52 2	0,12 0	0,00 0	0,59 1	1,29 1	1,99 2	1,17 1	0,12 0	0,00 0	0,70 1	42,0
		5,0 5,0	7,0 14,0	7,5 15,0	11,0 0,0	6,0 0,0	5,5 5,5	0,5 0,5	0,5 1,0	0,5 0,5	0,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,5	
	Os 19	2,22 2	3,84 4	2,63 3	0,20 1	0,00 0	1,01 1	2,22 2	3,44 3	2,02 2	0,20 0	0,00 0	1,21 1	70
		4,0 8,0	6,0 24,0	6,5 19,5	10,0 10,0	5,0 0,0	4,5 4,5	0,5 1,0	0,5 1,5	0,5 1,0	0,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,5	
	Pn 13	1,52 2	2,63 3	1,80 2	0,14 0	0,00 0	0,69 0	1,52 2	2,35 2	1,38 1	0,14 0	0,00 0	0,83 1	49,0
		5,0 10,0	7,0 21,0	7,5 15,0	11,0 0,0	6,0 0,0	5,5 0,0	0,5 1,0	0,5 1,0	0,5 0,5	0,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,5	
	Mn 1	0,12 0	0,20 0	0,14 0	0,01 0	0,00 0	0,05 0	0,12 0	0,18 1	0,11 0	0,01 0	0,00 0	0,06 0	0,5
		4,0 0,0	5,0 0,0	4,5 0,0	8,0 0,0	4,5 0,0	4,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,5	0,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,0	
Párny smer	Nex 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,0
		4,5 0,0	6,5 0,0	7,0 0,0	10,5 0,0	5,5 0,0	5,0 0,0	0,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,0	
	Rv 5	0,59 1	1,01 1	0,69 0	0,05 0	0,00 0	0,27 0	0,59 1	0,90 1	0,53 1	0,05 0	0,00 0	0,32 0	12,5
		4,5 4,5	6,5 6,5	7,0 0,0	10,5 0,0	5,5 0,0	5,0 0,0	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,0	0,5 0,0	0,5 0,0	
	R 11	1,29 1	2,22 2	1,52 2	0,12 0	0,00 0	0,59 1	1,29 1	1,99 2	1,17 1	0,12 0	0,00 0	0,70 1	138,5
		16,5 16,5	19,5 39,0	20,0 40,0	23,5 0,0	18,5 0,0	18,0 18,0	6,0 6,0	4,5 9,0	4,5 4,5	4,0 0,0	5,0 0,0	5,5 5,5	
	Os 17	1,99 2	3,44 3	2,35 2	0,18 0	0,00 0	0,90 1	1,99 2	3,07 3	1,81 2	0,18 1	0,00 0	1,09 1	227
		18,5 37,0	21,5 64,5	22,0 44,0	25,5 0,0	20,5 0,0	20,0 20,0	8,0 16,0	6,5 19,5	6,5 13,0	5,5 5,5	7,0 0,0	7,5 7,5	
Nepárny smer	Pn 10	1,17 1	2,02 2	1,38 1	0,11 0	0,00 0	0,53 1	1,17 1	1,81 2	1,06 1	0,11 0	0,00 0	0,64 1	147,5
		19,5 19,5	22,5 45,0	22,0 22,0	26,5 0,0	20,5 0,0	21,0 21,0	9,0 9,0	7,5 15,0	7,5 7,5	6,5 0,0	8,0 0,0	8,5 8,5	
	Mn 1	0,12 0	0,20 1	0,14 0	0,01 0	0,00 0	0,05 0	0,12 0	0,18 0	0,11 0	0,01 0	0,00 0	0,06 0	23,5
		20,5 0,0	23,5 23,5	23,0 0,0	27,5 0,0	21,5 0,0	22,0 0,0	10,0 0,0	8,5 0,0	8,5 0,0	7,5 0,0	9,0 0,0	9,5 0,0	
	Nex 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,0
		17,5 0,0	20,5 0,0	21,0 0,0	24,5 0,0	18,5 0,0	19,0 0,0	7,0 0,0	5,5 0,0	5,5 0,0	6,0 0,0	6,5 0,0	6,5 0,0	
	Rv 6	0,70 1	1,21 1	0,83 1	0,06 0	0,00 0	0,32 0	0,70 1	1,09 1	0,64 1	0,06 0	0,00 0	0,38 0	70
		16,5 16,5	19,5 19,5	19,0 19,0	23,5 0,0	17,5 0,0	18,0 0,0	6,0 6,0	4,5 4,5	4,5 4,5	4,5 0,0	5,0 0,0	5,5 0,0	
t_{obs}		117,0	257,0	174,5	10,0	0,0	69,0	40,0	52,5	32,0	5,5	0,0	23,0	780,5

Zdroj:[10]

Priemerný čas obsadenia jedným vlakom $t_{obs} = T_{obs} / N = 780,5 / 94 = 8,30$ minúty. Čas medzier $T_{medz} = T - T_{vyt} - T_{stal} - T_{obs} = (1440 - 780,5 - 52 - 0) = 607,5$ minút. Skutočný čas medzier pripadajúcich na

jeden vlak $t_{medzskut} = T_{medz} / N = 607,5 / 94 = 6,46$ minúty. Požadovaný čas medzier pre jeden vlak podľa predpisu ŽSR D24 pre $t_{obs} = 8,3$ minúty je $t_{medzpoz} = 3,41$ min. Keďže $t_{medzpoz} < t_{medzskut}$, tak GVD je realizovateľný. Praktická priepustná výkonnosť $n_{prakt} = (T - T_{vyl} - T_{stal}) / (t_{obs} + t_{medzpoz}) = 118$ vl/deň. Využitie praktickej priepustnosti $K_{prakt} = N / n_{prakt} = 94 / 118 = 79,66$. Stupeň obsadenia $S_o = T_{obs} / T = 0,542$. Priemerná záloha na jeden vlak $z_{priem} = T_{medz} / N = 607,5 / 94 = 3,05$ minúty. Výpočtom bolo zistené, že praktická priepustná výkonnosť je 118 vl/deň. V zošite priepustnosti traťových koľají ŽSR je v tomto obmedzujúcom úseku uvedená priepustnosť len 112 vl/deň. Vzniknutý rozdiel znamená, že ŽSR počítajú priepustnosť z už skonštruovaného GVD. Zatiaľ, čo vyššie uvedený výpočet je pre výhľadový GVD, pomocou metódy počtu pravdepodobnosti a matematickej štatistiky. V súčasnom GVD nie všetky vlaky sú vo zväzku, čoho vplyvom je rozdiel 6 vlakov vo výpočtoch.

2 Možnosti zvýšenia priepustnej výkonnosti trate Prešov – Drienovská Nová Ves

V jednotlivých návrhoch možností zvýšenia priepustnej výkonnosti traťového úseku ŽST Prešov – NŽST Drienovská Nová Ves je vzhľadom na zloženie dopravných výkonov potrebné hodnotiť niekoľko faktorov. Prvým je zvýšenie priepustnej výkonnosti. Druhým je reálna využiteľnosť daného návrhu z pohľadu technologického. V rámci technologickej stránky spracovania daného návrhu je posúdená aplikovateľnosť variantov do grafikonu vlakovej dopravy, vzhľadom na dodržanie prípojev ŽST Prešov, skrátenie prestojov vlakov v tomto úseku, realizovateľnosť taktového grafikonu (pre budúci integrovaný dopravný systém samosprávnych krajov Košice a Prešov) a zníženie prenosu meškania pri križovaní a pri obratoch súprav.

Návrh A₁ – Zvýšenie traťovej rýchlosti na 120/110 km/h pri zachovaní pôvodného profilu trate

V tomto návrhu by došlo k zvýšeniu pôvodnej traťovej rýchlosti 80 km/h a to zvýšením súčasného prevýšenia v oblúkoch. Konkrétne od km 8,896 09 do km 14,955 44 na rýchlosť 120 km/h a od km 14,955 44 do km 15,558 34 na rýchlosť 110 km/h. Pri realizovaní by bolo nutné upraviť nástupištia v ŽST Kendice a ŽST Haniska pri Prešove tak, aby vyhovovali novej geometrickej polohe koľaje (ďalej GPK). Taktiež by bolo nutné upraviť približovacie úseky všetkých siedmich priecestí, ktoré sa nachádzajú v medzistaničnom úseku. Okrem toho sa pri zvýšení rýchlosti zmení pôvodná zábrzdňá vzdialenosť zo 700 metrov na 1000 metrov. To bude mať za následok potrebu preloženia predzvestí vchodových a oddielových návěstidiel, pri ktorých nebude dodržaná nová zábrzdňá vzdialenosť. V tabuľke 5 sú pri jednotlivých oblúkoch uvedené ich polomery, súčasné prevýšenie koľajnicových pásov, potrebné navrhované prevýšenie pre príslušnú rýchlosť podľa STN 73 6360-1 a nedostatok prevýšenia pri navrhovanej rýchlosti.

Tab. 5. Návrh A₁ – zmeny prevýšenia v oblúkoch.

Č. oblúka	Km poloha	Polomer oblúka [m]		p - prevýšenie [mm]		I – nedostatok prevýšenia [mm]
		Súčasný stav	Návrh	Súčasný stav	Návrh	Návrh
1.	8,912 – 9,222	800	800	86	86	127
2.	9,868 – 10,217	945	940	20	82	99
3.	12,083 – 12,381	850	910	20	88	99
4.	13,227 – 14,338	r1= 1054 r2= 1039	r1= 1080 r2= 1160 r3= 1060 r4= 1010	20	70	88 77 91 99
5.	14,955 – 15,558	555	554	51	128	130

Zdroj:[10]

Prevýšenie „p“ v mm je skutočné prevýšenie medzi koľajnicovými pásmi. Nedostatok prevýšenia „I“ pri maximálnej rýchlosti, sú dovolené hodnoty do 100 mm, so súhlasom Dráhového stavebného úradu max. 130mm. Taktiež je nutné prihliadať na prebytok prevýšenia „E“ pri pomalých vlakoch, resp. pri vlakoch, pri ktorých je isté, že pôjdu výrazne nižšou rýchlosťou (napríklad zastávka, jazda okolo vchodového návestidla a podobne). [11]

Pre výpočet nedostatku prevýšenia sa používa vzťah [12]:

$$I = \frac{11,8 \cdot v^2}{r} - p \text{ [mm; km/h ; m; mm]} \quad (1)$$

Prebytok prevýšenia sa vypočíta podľa vzťahu [13]:

$$E = p - \frac{11,8 \cdot v^2}{r} \text{ [mm; mm; km/h ; m]} \quad (2)$$

Pre traťové koľaje so zmiešanou prevádzkou sa má v oblúku projektovať odporúčané prevýšenie, pre rýchlosti do 120 km/h vrátane podľa vzťahu [13]:

$$p_{d1} = \frac{7,1 \cdot v^2}{r} \text{ [mm; km/h ; m]}. \quad (3)$$

V oblúku číslo 5, pri navrhovanej rýchlosti 110 km/h a prevýšení p = 128 mm bude nedostatok prevýšenia I = 130 mm. Pri rýchlosti 77 km/hod bude prebytok prevýšenia E = 1,7 mm a pri rýchlosti 40 km/h bude prebytok prevýšenia E = 94 mm. Pri znížení traťovej rýchlosti na 100 km/h by bolo možné znížiť p na 90 mm. To by malo za následok, že pri rýchlosti 100km/h bude nedostatok prevýšenia I = 123 mm, pri rýchlosti 65 km/h bude prebytok prevýšenia E = 0,001 mm a pri rýchlosti 40 km/hod bude prebytok prevýšenia E = 56 mm.

Výpočet priepustnej výkonnosti - Návrh A₁

Výpočet je vzťahnutý k hornej doprave. Výpočtová tabuľka času obsadenia pre tento návrh je znázornená v tabuľke 6. Celkové časy obsadenia kvadrantov, ktoré sú uvedené v tabuľke 7.

Tab. 6. Výpočtová tabuľka času obsadenia pre návrh A₁.

N = 94		Nepárny smer						Párny smer						t _{obs}
		R 11	Os 19	Pn 13	Mn 1	Nex 0	Rv 5	R 11	Os 17	Pn 10	Mn 1	Nex 0	Rv 6	
Nepárny smer	R 11	1,29 4,5	1 4,5	2,22 6,0	2 12,0	1,52 7,5	2 15,0	0,12 13,0	0 0,0	0,00 7,0	0 0,0	0,59 6,0	1 6,0	40,0
	Os 19	2,22 3,5	2 7,0	3,84 5,0	4 20,0	2,63 6,5	3 19,5	0,20 12,0	1 6,0	0,00 0,0	1,01 5,0	1 5,0	0,12 0,5	67,5
	Pn 13	1,52 3,5	2 7,0	2,63 5,0	3 15,0	1,80 6,5	2 13,0	0,14 12,0	0 0,0	0,00 6,0	0 0,0	0,89 5,0	0 5,0	38,0
	Mn 1	0,12 3,0	0 0,0	0,20 4,0	0 0,0	0,14 4,0	0 0,0	0,01 8,5	0 0,0	0,00 4,5	0 0,0	0,05 4,5	0 0,0	0,5
	Nex 0	0,00 3,0	0 0,0	0,00 4,5	0 0,0	0,00 6,0	0 0,0	0,00 11,5	0 0,0	0,00 5,5	0 0,0	0,00 4,5	0 0,0	0,0
	Rv 5	0,59 3,0	1 3,0	1,01 4,5	1 4,5	0,89 6,0	0 0,0	0,05 11,5	0 0,0	0,00 5,5	0 0,0	0,27 4,5	0 0,0	9
	Rv 6	0,59 3,0	1 3,0	1,01 4,5	1 4,5	0,89 6,0	0 0,0	0,05 11,5	0 0,0	0,00 5,5	0 0,0	0,27 4,5	0 0,0	9
Párny smer	R 11	1,29 12,0	1 12,0	2,22 14,5	2 29,0	1,52 16,0	2 32,0	0,12 21,5	0 0,0	0,00 15,5	0 0,0	0,59 14,5	1 14,5	108
	Os 17	2,22 13,0	2 26,0	3,84 15,5	4 46,5	2,63 17,0	3 34,0	0,20 22,5	1 0,0	0,00 16,5	0 0,0	1,01 15,5	1 15,5	166,5
	Pn 10	1,17 14,5	1 14,5	2,02 17,0	2 34,0	1,38 17,5	1 17,5	0,11 24,0	0 0,0	0,00 17,0	0 0,0	0,53 17,0	1 17,0	116,0
	Mn 1	0,12 18,0	0 0,0	0,20 20,5	1 20,5	0,14 21,0	0 0,0	0,01 27,5	0 0,0	0,00 20,5	0 0,0	0,05 20,5	0 0,0	20,5
	Nex 0	0,00 14,0	0 0,0	0,00 16,5	0 0,0	0,00 18,0	0 0,0	0,00 23,5	0 0,0	0,00 16,5	0 0,0	0,00 16,5	0 0,0	0,0
	Rv 6	0,70 12,5	1 12,5	1,21 15,0	1 15,0	0,83 15,5	1 15,5	0,06 22,0	0 0,0	0,00 15,0	0 0,0	0,32 15,0	0 0,0	56,5
	Rv 5	0,70 12,5	1 12,5	1,21 15,0	1 15,0	0,83 15,5	1 15,5	0,06 22,0	0 0,0	0,00 15,0	0 0,0	0,32 15,0	0 0,0	56,5
t _{obs}		86,5	196,5	146,5	12,0	0,0	58,0	30,5	45,0	25,0	4,0	0,0	18,5	622,5

Zdroj:[11]

Následne z tabuľky 6 vypočítame všetky požadované kvalitatívne a kvantitatívne ukazovatele praktickej priepustnej výkonnosti.

 Tab. 7. Časy obsadenia kvadrantov pre návrh A₁.

Celkový čas obsadenia kvadrantov [min]	I.	II.	T _{obs}	I.	II.	III.	IV.
	III.	IV.	622,5	143,5	11,5	356	111,5

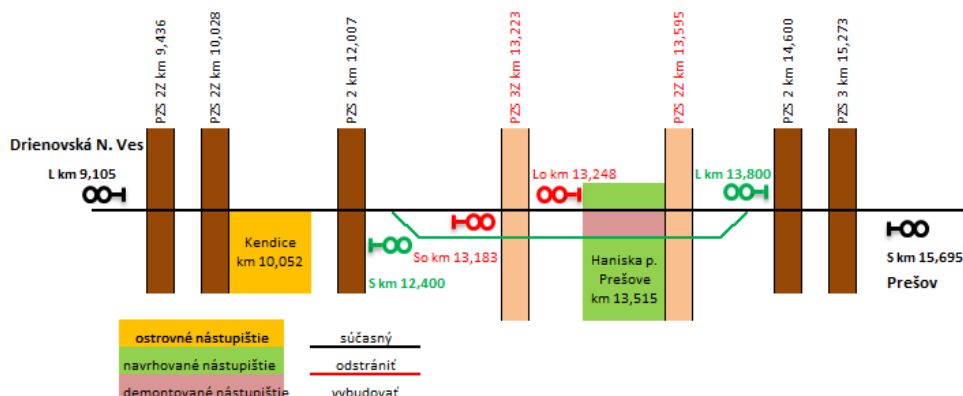
Zdroj: vlastné spracovanie

Priemerný čas obsadenia jedným vlakom $t_{obs} = 6,62$ minúty. Čas medzier $T_{medz} = 765,5$ minúty. Skutočný čas medzier pripadajúcich na jeden vlak $t_{medzskut} = 8,14$ minúty. Požadovaný čas medzier pre jeden vlak podľa predpisu ŽSR D24 pre $t_{obs} = 6,62$ minúty je $t_{medzpož} = 2,85$ minúty. Keďže $t_{medzpož} < t_{medzskut}$ tak grafikon je realizovateľný. Praktická priepustná výkonnosť $n_{prakt} = 146$ vlakov za 24 hodín. Využitie praktickej priepustnosti $K_{prakt} = 94 / 146 = 64,38$ %. Stupeň obsadenia $S_o = T_{obs} / T = 0,4323$. Priemerná záloha na jeden vlak $z_{priem} = T_{medz} / N = 765,5 / 94 = 5,30$ minúty.

Návrh A₂ – Vybudovanie novej výhybne namiesto AH Torysa

Nahradením AH Torysa novou výhybňou je možné v dvoch miestach. Buď v priestore železničnej zastávky Haniska pri Prešove alebo tesne za ňou, v úrovni AH Torysa v smere na Kysak. V oboch variantoch sú problémom početné priecestia a ich malé vzájomné vzdialenosti, z dôvodu potrebnej dĺžky koľají novej výhybne. Umiestnenie výhybne v priestoroch AH Torysa by bolo však nepraktické, pretože by dochádzalo ku križovaniu vlakov osobnej dopravy mimo zástaviek, čo by navýšilo jazdné doby na traťovom úseku. Taktiež by odchodové návestidlá boli závislé od PZZ. Predĺženie pobytov osobných vlakov z dôvodu intervalu križovania by bolo väčšie než v predchádzajúcom prípade. Z tohto dôvodu je nová výhybňa uvažovaná v priestoroch zastávky Haniska pri Prešove. Ak by výhybňa bola umiestnená v priestoroch zastávky, tak by sa v nej nachádzali dve frekventované priecestia. PZZ 3Z v km 13,223 križujúce cestu I. triedy, vďaka dostatku priestoru je ho možné nahradiť cestným podjazdom alebo nadjazdom. Pri PZZ 3Z v km 13,595, ktoré križuje cestu II. triedy je ho možné nahradiť cestným podjazdom kvôli priestorovým pomeroch. Navyše po ľavej strane od začiatku trate sa medzi priecestím a blízkou cestou I. triedy nachádza

autobusová zastávka linky číslo 24, ktorá prechádza cez dané priecestie. Zastávku by bolo nutné pri stavbe podjazdu premiestniť, na cestu I. triedy, na ktorej by bolo potrebné vybudovať priestor pre autobusy, aby nebránili plynulosti premávky. Taktiež by sa tým zaistila vyššia bezpečnosť a lepšie rozhľadové pomery pre vozidlá vychádzajúce z podjazdu na križovatku.



Zdroj:[10]

Obr. 2. Návrh výhybne Haniska pri Prešove – variant A₂.

Ďalšou možnosťou by bolo zachovanie priecestia v km 13,595, čo by malo za následok závislosť odchodových návestidiel smer Prešov a vchodového návestidla z Prešova na činnosti daného PZZ. Situácia je znázornená na obrázku 2 vyššie.

Výpočet priepustnej výkonnosti - Návrh A₂

Výpočet je vzťahnutý k hornej dopravni. Výpočtová tabuľka času obsadenia pre tento návrh je znázornená v tabuľke 8. Celkové časy obsadenia kvadrantov ktoré sú uvedené v tabuľke 9.

Tab. 8. Výpočtová tabuľka času obsadenia pre návrh A₂.

		Nepárny smer												Párny smer												t _{obs}
		R 11		Os 19		Pn 13		Mn 1		Nex 0		Rv 5		R 11		Os 17		Pn 10		Mn 1		Nex 0		Rv 6		
Nepárny smer	R 11	1,29	1	2,22	2	1,52	2	0,12	0	0,00	0	0,59	1	1,29	1	1,99	2	1,17	1	0,12	0	0,00	0	0,70	1	49,5
		5,5	5,5	7,5	15,0	8,0	16,0	11,5	0,0	6,5	0,0	6,0	6,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	2,0	
	Os 19	2,22	2	3,84	4	2,63	3	0,20	1	0,00	0	1,01	1	2,22	2	3,44	3	2,02	2	0,20	0	0,00	0	1,21	1	78,5
		4,5	9,0	6,5	26,0	7,0	21,0	10,5	10,5	5,5	0,0	5,0	5,0	0,5	1,0	1,0	3,0	1,0	2,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	
	Pn 13	1,52	2	2,63	3	1,80	2	0,14	0	0,00	0	0,69	0	1,52	2	2,35	2	1,38	1	0,14	0	0,00	0	0,83	1	57,5
		5,5	11,0	7,5	22,5	8,0	16,0	11,5	0,0	6,5	0,0	6,0	0,0	1,5	3,0	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	2,0	
	Mn 1	0,12	0	0,20	0	0,14	0	0,01	0	0,00	0	0,05	0	0,12	0	0,18	1	0,11	0	0,01	0	0,00	0	0,06	0	0,5
		4,5	0,0	5,5	0,0	5,0	0,0	8,5	0,0	5,0	0,0	5,0	0,0	1,5	0,0	0,5	0,5	1,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0	
	Nex 0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,0
		5,0	0,0	7,0	0,0	7,5	0,0	11,0	0,0	6,0	0,0	5,5	0,0	1,5	0,0	0,5	0,0	1,5	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	
Rv 5	0,59	1	1,01	1	0,69	0	0,05	0	0,00	0	0,27	0	0,59	1	0,90	1	0,53	1	0,05	0	0,00	0	0,32	0	15,5	
	5,0	5,0	7,0	7,0	7,5	0,0	11,0	0,0	6,0	0,0	5,5	0,0	1,5	1,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	0,0	1,5	0,0	2,0	0,0		
Párny smer	R 11	1,29	1	2,22	2	1,52	2	0,12	0	0,00	0	0,59	1	1,29	1	1,99	2	1,17	1	0,12	0	0,00	0	0,70	1	108,5
		10,5	10,5	12,5	25,0	16,5	33,0	15,5	0,0	14,5	0,0	12,0	12,0	7,0	7,0	4,5	9,0	5,5	5,5	4,5	0,0	6,0	0,0	6,5	6,5	
	Os 17	1,99	2	3,44	3	2,35	2	0,18	0	0,00	0	0,90	1	1,99	2	3,07	3	1,81	2	0,18	1	0,00	0	1,09	1	169,5
		12,0	24,0	11,5	34,5	16,0	32,0	15,0	0,0	14,0	0,0	11,5	11,5	9,0	18,0	6,5	19,5	7,5	15,0	6,5	6,5	8,0	0,0	8,5	8,5	
	Pn 10	1,17	1	2,02	2	1,38	1	0,11	0	0,00	0	0,53	1	1,17	1	1,81	2	1,06	1	0,11	0	0,00	0	0,64	1	120,5
		15,5	15,5	16,0	32,0	16,5	16,5	17,0	0,0	14,5	0,0	13,5	13,5	10,0	10,0	7,5	15,0	8,5	8,5	7,5	0,0	9,0	0,0	9,5	9,5	
	Mn 1	0,12	0	0,20	1	0,14	0	0,01	0	0,00	0	0,05	0	0,12	0	0,18	0	0,11	0	0,01	0	0,00	0	0,06	0	16
		15,5	0,0	16,0	16,0	18,0	0,0	16,0	0,0	16,0	0,0	14,5	0,0	11,0	0,0	8,5	0,0	9,5	0,0	8,5	0,0	10,0	0,0	10,5	0,0	
	Nex 0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,0
		14,0	0,0	14,5	0,0	15,5	0,0	14,5	0,0	13,0	0,0	12,5	0,0	8,0	0,0	5,5	0,0	6,5	0,0	5,5	0,0	7,0	0,0	7,5	0,0	
Rv 6	0,70	1	1,21	1	0,83	1	0,06	0	0,00	0	0,32	0	0,70	1	1,09	1	0,64	1	0,06	0	0,00	0	0,38	0	55,5	
	11,5	11,5	12,5	12,5	14,0	14,0	14,5	0,0	12,0	0,0	10,5	0,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,5	5,5	5,0	0,0	6,0	0,0	6,5	0,0		
t _{obs}		92,0		190,5		148,5		10,5		0,0		48,0		49,5		55,5		41,0		6,5		0,0		29,5	671,5	

Zdroj:[10]

Priemerný čas obsadenia jedným vlakom $t_{obs} = 7,14$ minúty. Čas medzier $T_{medz} = 716,5$ minúty. Skutočný čas medzier pripadajúcich na jeden vlak $t_{medzskut} = 7,62$ minúty. Požadovaný čas medzier pre jeden vlak podľa predpisu ŽSR D24 pre $t_{obs} = 7,14$ minúty je $t_{medzpoz} = 3,18$ minúty. Keďže $t_{medzpoz} < t_{medzskut}$ tak grafikon je realizovateľný. Praktická priepustná výkonnosť $n_{prakt} = 134$ vlakov za 24 hodín. Využitie praktickej priepustnosti $K_{prakt} = 94 / 134 = 70,15 \%$. Stupeň obsadenia $S_o = T_{obs} / T = 0,4663$. Priemerná záloha na jeden vlak $z_{priem} = T_{medz} / N = 716,5 / 94 = 4,44$ minúty.

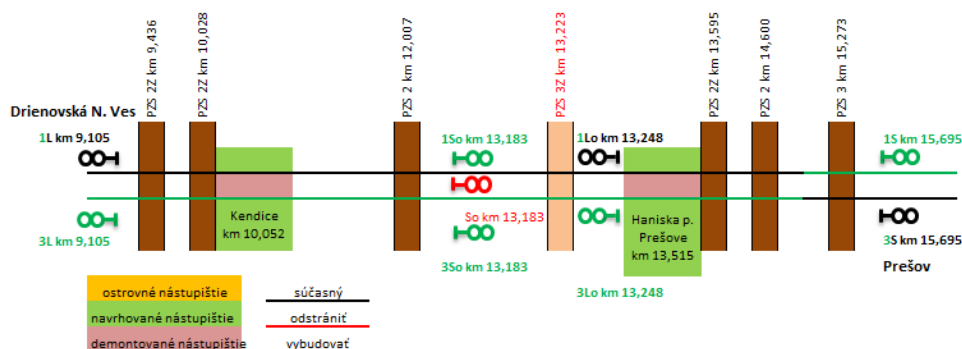
Tab. 9. Časy obsadenia kvadrantov pre návrh A₂.

Celkový čas obsadenia kvadrantov [min]	I.	II.	T_{obs}	I.	II.	III.	IV.
	III.	IV.	671,5	175,5	26	314	156

Zdroj: vlastné spracovanie

Návrh A₃ – Zdvojkoľajnenie úseku Prešov – Drienovská Nová Ves

Pri úplnom zdvojkoľajnení by došlo k prestavbe zastávok Kendice a Haniska pri Prešove, taktiež by sa vybudovalo mimoúrovňové križovanie namiesto PZZ v km 13,223. AH Torysa by zostalo zachované, ak by sa pôvodné oddielové návestidlo Lo preznačilo na 1Lo. Vybudovali by sa dve nové návestidlá 3Lo a 3So. Návestidlo 1So by vzniklo premiestnením a preznačením pôvodného návestidla So Tento návrh je znázornený na obrázku 3.



Zdroj:[10]

Obr. 3. Návrh zdvojkoľajnenia celého traťového úseku – variant A₃.

Výpočet priepustnej výkonnosti návrh A₃

Na rozdiel od predchádzajúcich výpočtov v tomto návrhu máme dvojkoľajnú trať, takže budeme počítať len prvý a štvrtý kvadrant každý pre jeden smer a jednu koľaj. Výpočet je vzťahnutý k hornej dopravni. Výpočtová tabuľka času obsadenia pre tento návrh je v tabuľke 10. Súčtom pravých dolných rohov za jednotlivé kvadranty získame celkové časy obsadenia kvadrantov ktoré sú uvedené v tabuľke 11.

Tab. 10. Výpočtová tabuľka času obsadenia pre návrh A₃.

N:		Nepárny smer							Párny smer							t _{obs}
Nepárny =	49	R	Os	Pn	Mn	Nex	Rv		R	Os	Pn	Mn	Nex	Rv		
Párny =	45	11	19	13	1	0	5		11	17	10	1	0	6		
Nepárny smer	R 11	2,47 5,5	3 16,5	4,27 7,5	4 30,0	2,92 8,0	3 24,0	0,22 11,5	0 0,0	0 6,5	0 0,0	1,12 6,0	1 6,0			76,5
	Os 19	4,27 4,5	4 18,0	7,37 6,5	7 45,5	5,04 7,0	5 35,0	0,39 10,5	1 10,5	0 5,5	0 0,0	1,94 5,0	2 10,0			119
	Pn 13	2,92 5,5	3 16,5	5,04 7,5	5 37,5	3,45 8,0	4 32,0	0,27 11,5	0 0,0	0 6,5	0 0,0	1,33 6,0	1 6,0			92,0
	Mn 1	0,22 4,5	0 0,0	0,39 5,5	1 5,5	0,27 5,0	0 0,0	0,02 8,5	0 0,0	0 5,0	0 0,0	0,10 5,0	0 0,0			5,5
	Nex 0	0,00 5,0	0 0,0	0,00 7,0	0 0,0	0,00 7,5	0 0,0	0,00 11,0	0 0,0	0 6,0	0 0,0	0,00 5,5	0 0,0			0,0
	Rv 5	1,12 5,0	1 5,0	1,94 7,0	2 14,0	1,33 7,5	1 11,0	0,10 0,0	0 6,0	0 0,0	0 5,5	1 5,5				32
	t _{obs}	56,0	132,5	98,5	10,5	0,0	27,5		83,0	104,5	59,0	5,5	0,0	40,0		325,0
Párny smer	R 11	2,69 6,0	3 18,0	4,16 4,5	4 18,0	2,44 4,5	2 9,0	0,24 4,0	0 0,0	0 5,0	0 0,0	1,47 5,5	2 11,0			56
	Os 17	4,16 8,0	4 32,0	6,42 6,5	6 39,0	3,78 6,5	4 26,0	0,38 5,5	1 7,0	0 0,0	0 7,5	2,27 15,0	2			117,5
	Pn 10	2,44 9,0	3 27,0	3,78 7,5	4 30,0	2,22 7,5	2 15,0	0,22 6,5	0 0,0	0 8,0	0 0,0	1,33 8,5	1 8,5			80,5
	Mn 1	0,24 10,0	0 0,0	0,38 8,5	1 8,5	0,22 8,5	0 0,0	0,02 7,5	0 0,0	0 9,0	0 0,0	0,13 9,5	0 0,0			8,5
	Nex 0	0,00 7,0	0 0,0	0,00 5,5	0 0,0	0,00 5,5	0 0,0	0,00 5,0	0 0,0	0 6,0	0 0,0	0,00 6,5	0 0,0			0,0
	Rv 6	1,47 6,0	1 6,0	2,27 4,5	2 9,0	1,33 4,5	2 9,0	0,13 4,5	0 0,0	0 5,0	0 0,0	0,80 5,5	1 5,5			29,5
	t _{obs}	83,0	104,5	59,0	5,5	0,0	40,0		325,0	292,0	nepárny					292,0
																párny

Zdroj:[10]

Následne z tabuľky 10 vypočítame všetky požadované kvalitatívne a kvantitatívne ukazovatele praktickej priepustnej výkonnosti. Čas obsadenia v I. kvadrante je rovný T_{obs} nepárny a čas obsadenia v IV. kvadrante je rovný T_{obs} párny. Pre párny smer je priemerný čas obsadenia jedným vlakom t_{obspar} = 6,49 minúty. Čas medzier T_{medzpar} = 1096 minút. Skutočný čas medzier pripadajúcich na jeden vlak t_{medzskut.par} = 24,36 minúty. Požadovaný čas medzier pre jeden vlak podľa predpisu ŽSR D24 pre t_{obspar} = 6,49 minúty je t_{medzpoz} = 2,80 minúty. Pre nepárny smer je priemerný čas obsadenia jedným vlakom t_{obsnepar} = 6,63 minúty. Čas medzier T_{medznepar} = 1063 minút. Skutočný čas medzier pripadajúcich na jeden vlak t_{medzskut.nepar} = 21,69 minúty. Požadovaný čas medzier pre jeden vlak podľa predpisu ŽSR D24 pre t_{obsnepar} = 6,63 minúty je t_{medzpoz} = 2,85 minúty. Keďže obe t_{medzpoz} < t_{medzskut} tak grafikon je realizovateľný. Praktická priepustná výkonnosť n_{praktparny} = 149 vlakov za 24 hodín. Využitie praktickej priepustnosti K_{praktparny} = 45 / 149 = 30,2 %. Stupeň obsadenia S_{oparny} = 0,3012. Priemerná záloha na jeden vlak z_{priemparny} = 21,55 minúty. Praktická priepustná výkonnosť n_{praktneparny} = 146 vlakov za 24 hodín. Využitie praktickej priepustnosti K_{praktneparny} = 49 / 146 = 33,6 %. Stupeň obsadenia S_{oneparny} = 0,3348. Priemerná záloha na jeden vlak z_{priemneparny} = 18,84 minúty.

 Tab. 11. Časy obsadenia kvadrantov pre návrh A₃.

Celkový čas obsadenia kvadrantov [min]	I.	II.	I.	II.	III.	IV.
	III.	IV.	325	-	-	292

Zdroj: vlastné spracovanie

3 Záver

Z pohľadu hodnotenia realizácie jednotlivých návrhov by v prípade návrhu A₁ došlo k zvýšeniu pôvodnej traťovej rýchlosti 80 km/h, a to zvýšením súčasného prevýšenia v oblúkoch. Pri realizovaní by bolo nutné upraviť nástupištia v ŽST Kendice a ŽST Haniska pri Prešove tak, aby vyhovovali novej geometrickej polohe koľají.

V rámci návrhu A₂ – vybudovanie novej výhybne namiesto AH Torysa v Haniske pri Prešove bude mať pozitívny vplyv na priepustnú výkonnosť trate. Podstatnou nevýhodou je úrovňové križovanie s cestou I. a II. triedy. Aby výstavba výhybne bola vôbec možná, musí byť vybudované minimálne mimoúrovňové križovanie s cestou I. triedy. Z pohľadu organizácie dopravy je potrebná úprava staničného zabezpečovacieho zariadenia v ŽST Prešov, z ktorého by sa táto výhybňa ovládala. Okrem toho by bolo nutné na všetkých výhybkách vo výhybni mať ohrev výmen, kvôli vplyvom počasia v zimnom období. Výhodou vybudovania výhybne je zvýšenie praktickej priepustnosti zo 134 na 165 vlakov za 24 hodín. Navyše bude podstatne jednoduchšie prepraviť nákladné vlaky cez deň počas špičiek. Taktiež by sa v prípade vybudovania výhybne zvýšil hluk z dôvodu križovania vlakov predovšetkým nákladnej dopravy.

Pri návrhu A₃ – zdvojkolažnenie celého traťového úseku Prešov – Drienovská Nová Ves z pohľadu priepustnosti ide o najlepší variant, pre párny smer 183 vlakov za 24 hodín a pre nepárny smer 178 vlakov za 24 hodín. Veľkou výhodou je, že pri výlukách a mimoriadnostiach môžu vlaky ďalej jazdiť po jednej traťovej koľaji. Medzi ďalšie výhody patrí možnosť predchodenia vlakov na trati a nie v stanici. Bezproblémové zavedenie taktového GVD v osobnej doprave pre budúci integrovaný dopravný systém miest Prešov a Košice. Nevýhodou je vyšší záber pôdy, nutnosť prestavby zastávok, prebudovanie zhlaví a úprava staničných zabezpečovacích zariadení v príslušných staniaciach. Taktiež je potrebné upraviť priecestia. Z pohľadu investičných nákladov ide o najdrahšie riešenie.

4 Literatúra

- [1] ŽSR. Tabuľky traťových pomerov trate 107. 2019 [cit. 2021- 11- 11].
- [2] ĽUPTÁK, V. - GAŠPARÍK, J. Optimalizácia kapacity železničnej infraštruktúry medzi Prešovom a Košicami pre potreby vytvorenia integrovaného dopravného systému. In *HORIZONTY ŽELEZNIČNEJ DOPRAVY 2014*. Strečno. 2014. Žilinská univerzita v Žiline. s. 132-139. [cit. 2021- 11- 11].
- [3] ŽSR. Prevádzkový poriadok ŽST Prešov a ŽST Drienovská Nová Ves. 2016 [cit. 2021- 11- 11].
- [4] ŽSR. GVD 2020/2021 trate č. 107. 2019. [cit. 2021- 11- 11].
- [5] ŠIROKÝ, J. - GAŠPARÍK, J. - ABRAMOVIC, B. - NACHTIGALL, P. *Transport technology and traffic management*. 1. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2018. [cit. 2021- 11- 11].
- [6] ŽSR. DP 1. Stanovenie prevádzkových intervalov a následných medzičasov. 2017 [cit. 2021- 11- 11].
- [7] ŽSR. D 24. Predpis pre zisťovanie priepustnosti železničných tratí. 1965 [cit. 2021- 11- 11].
- [8] GAŠPARÍK, J. - ŠULKO, P. *Technológia železničnej dopravy. Líniové dopravné procesy* 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2016. [cit. 2021- 11- 11].
- [9] KOLLÁR, D. *Návrh opatrení na zvýšenie priepustnej výkonnosti traťového úseku Kysak – Prešov* : diplomová práca. Žilina : Žilinská univerzita, 2019. 116 s.

- [10] ŠIROKÝ, J. - NACHTIGALL, P. - TISCHER, E. - GAŠPARÍK, J. Simulation of railway lines with a simplified interlocking system. In *SUSTAINABILITY* [electronic]. 2021. Vol. 13, No. 3, s. 1-16. [cit. 2021-11-11].
- [11] STN 73 6360-1: 2015. Železnice. Koľaj. Časť 1: Geometrická poloha a usporiadanie koľaje železničných dráh rozchodu 1435 mm. 2015 [cit. 2021-10-15].

Vyhlásenie

„Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-19-0444.“

PRIEMYSEL SUPERJACHTINGU

Autori:

Andrej KUČERA ¹, Andrej DÁVID ²

Tituly a pôsobisko autorov:

¹Ing. Andrej Kučera, PhD., Zuiderzee Limited, Road Town, Tortola, Britské panenské ostrovy, andrejkucera2000@gmail.com

²doc. Ing. Andrej Dávid, PhD., Katedra vodnej dopravy, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, E-mail: andrej.david@fpedas.uniza.sk

Abstrakt: Superjachting je špecifickým odvetvím synergicky spájajúcim dopravu, strojárstvo, turizmus, hotelierstvo, finančné a iné jemu vlastné služby. Predmetom článku je okrem definície pojmov a opisu jednotlivých zložiek odvetvia aj oboznámenie sa s ich osobitosťami v porovnaní s obchodným loďstvom. Ďalším cieľom je predstavenie konštrukcie a stavby lodí taktiež opis vplyvov jacht na prostredie, regióny, zamestnanosť a inovácie. Kam superjachting smeruje, či a akú má budúcnosť je venovaná záverečná kapitola.

Kľúčové slová: superjachting, námorná doprava, stavba lodí

JEL: L91

SUPER YACHTING INDUSTRY

Abstract: Superyachting is a specific industry that synergistically combines transport, engineering, tourism, hospitality, financial and other services of its own kind. The intent of the article is to define and describe particular components of the industry as well as to familiarize with their peculiarities in comparison with merchant shipping. Another goal is to present the peculiarities of yachtbuilding construction along with the impacts of yachts and yachting on the environment, on regions, on employment, and on innovation. The final chapter contemplates on trends and future of superyachting.

Keywords: superyachting, maritime transport, yachtbuilding

1 Úvod

Medzinárodná námorná organizácia (IMO) pojem jachta, či superjachta nepozná, no krajiny s rozvinutým priemyslom superjachtu všeobecne prijímajú legislatívny rámec vypracovaný britským námorným úradom, kde je superjachta definovaná ako súkromná plachetnica, alebo motorová loď neprepravujúca tovar, určená predovšetkým na oddych, šport a rekreáciu s dĺžkou nie menej ako 24 m, vedená profesionálne vyškolenou posádkou a ubytovacími kapacitami pre nie viac ako 12 pasažierov. Superjachta nie je osobnou ani prevoznou loďou, ktorých hlavným cieľom je preprava osôb. Na rozdiel od osobných lodí, kde si môže ktokoľvek zaplatiť pobyt s pridelenou kajutou, takáto možnosť u superjacht nie je. Superjachta, ak sa prenájíma, prenájíma sa ako celok.

V Spojených štátoch amerických definujú superjachtu rovnako, len s tým rozdielom, že dĺžka na čiare ponoru je viac ako 100 stôp. Dĺžka lode je pre jachty takým porovnávacím kritériom, akým je tonáž pre obchodné loďstvo. Preto na základe celkovej dĺžky sa medzi odborníkmi ustálili pojmy ako megajachta a gigajachta, kde celková dĺžka je nad 60 a nad 100 metrov. V nasledujúcom texte super, mega a gigajachta bude zjednodušene označovaná len ako jachta. Jachtami menšími ako 24m sa článok vôbec nezaobrá. [1.] [2.]

2 Jachty

Po moriach a oceánoch sa v súčasnosti plaví približne 5 300 jacht z celkovou hodnotou flotily 87 miliárd dolárov. 15 % pripadá na plachetnice a zvyšok sú motorové lode. Ich počet a vzájomný podiel je znázornený na grafe č.1. Oba typy lodí sa vyznačujú luxusom, špičkovým servisom personálu a možnosťou športového vyžitia sa. Na palubách jacht je vždy niekoľko vodných skútrov, rýchle motorové člny, surfy, lyže, kiteboardy, foilboardy, seaboby, potápačská výstroj, banány a u väčších lodí nie je výnimkou vrtuľník, miniponorka či nafukovacia šmyklavka cez niekoľko palúb. Povahou svojej prevádzky sú jachty buď čartrové, alebo čisto súkromné. Čartrové lode si môže prenajať ktokoľvek za cenu, ktorá je voľne dostupná na internete na akékoľvek obdobie, no zvyčajne nájom neprekračuje 2 týždne. Čisto súkromné jachty slúžia jednému majiteľovi, ktorý si môže pozvať k sebe neplatiacich hostí. Takýto majitelia trávia na svojich jachtách omnoho viac času.

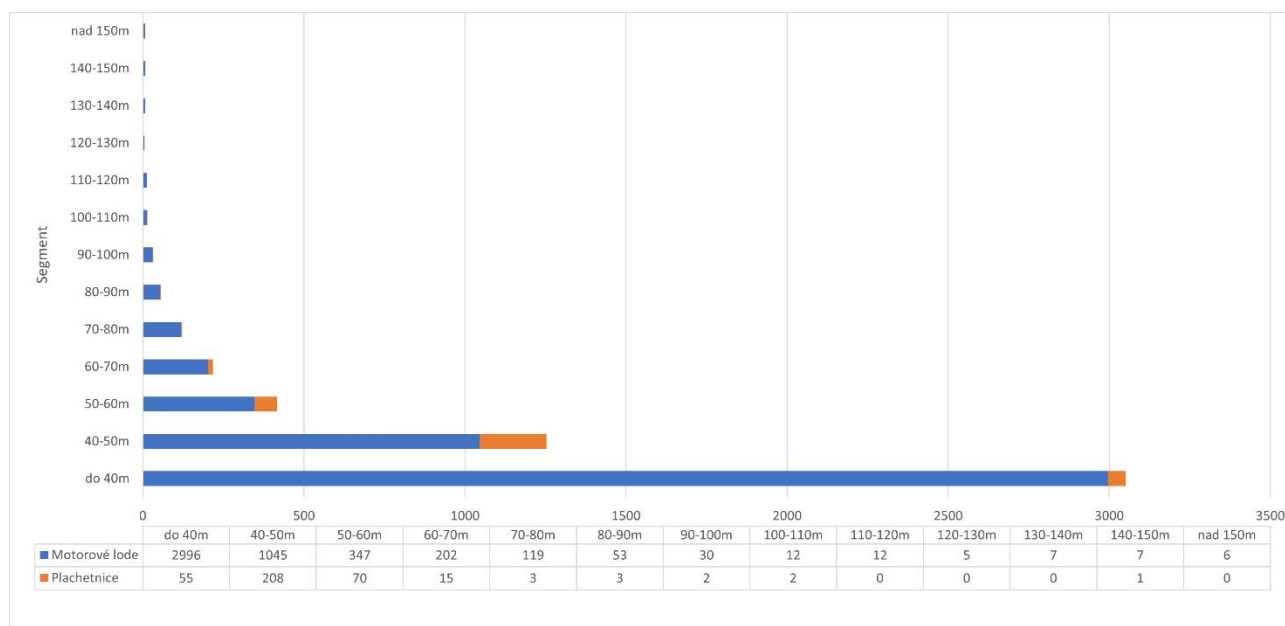


Zdroj: forbes.com

Obrázok. 1. Jachta a jej vybavenie pripravené na športové účely

Konštrukcia jacht sa vo svojich základoch neodlišuje od stavby iných typov lodí. Najpočetnejšou skupinou sú laminátové konštrukcie (41%) avšak len v segmente do 40 m. Typickou konštrukciou jacht je oceľový trup a hliníková nástavba (32%). Celohliníkové lode sa stavajú vtedy, ak sú rozhodujúcimi faktormi vysoká rýchlosť a nízky ponor (18%). Drevo naďalej ostáva preferovaným materiálom pre plachetnice tradičného dizajnu (9%) a konštrukcie z uhlíkových vlákien je doménou pretekárskych plachetníc, ktorých bolo doposiaľ zostrojených len 7.

Dĺžka stavby jachty závisí hlavne od miery jej personalizácie. S narastajúcou dĺžkou lode rastie aj počet plne personalizovaných, exkluzívnych návrhov, kde od momentu návrhu po odovzdanie klientovi ubehne v priemere 45 mesiacov. Pri sériovej výrobe, alebo pri použití už existujúceho dizajnu sa šetrí čas potrebný na návrh a jeho schvaľovanie a konštrukčný čas môže skrátiť trojnásobne, no i v tomto prípade inštalácia regulačno-radiacích systémov a inštalácia interiéru a vybavenia kajút zaberie viac ako 50% času. [3.] [4.] [5.]



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [3]

Graf. 1. Počet a percentuálne zastúpenie plachetníc a motorových lodí v jednotlivých segmentoch

3 Lodenice

Vo svete je okolo 240 lodeníc venujúcich sa výlučne stavbe jacht a niekoľkonásobne viacej lodeníc pre opravy, údržbu a technické prehliadky. Najväčšie zastúpenie konštrukčných lodeníc má Turecko, no v počte skonštruovaných jacht jednoznačne vedie Taliansko. Tradičné holandské lodenice sú najsilnejšie v segmente 60 – 80 m, najväčšie jachty sa stavajú v Nemecku a veľmi dynamicky sa rozvíja stavba jacht v Taiwane, ktorý je na štvrtom mieste v celkovej dĺžke postavených lodí. Len 20 lodeníc sa venuje segmentu nad 80 m a len 11 lodeníc skonštruovalo jachty nad 3 000 GT. V európskych lodeniciach je zamestnaných 25 000 ľudí, ktorí do ekonomiky priniesli 22 miliárd euro. V súčasnosti (December 2021) je rozostavaných 454 jacht.



Zdroj: Andrej Kučera

Obrázok. 2. Preprava jachty do suchého doku pomocou mobilného žeriavu v lodenicovom prístave

Lodenice pre opravy a údržby sa často nachádzajú v blízkosti veľkých konštrukčných lodeníc a regionálnych centier priemyselnej a remeselníckej výroby a nie vždy sa profilujú len na jachty. V porovnaní s obchodnými loďami jachty trávajú v takýchto lodeniach omnoho viac času, rádovo 2 – 3 mesiace v roku. Dôvodom nie je zlý technický stav, ale veľmi vysoké nároky na vizáž, čas potrebný na ochranu interiéru pred prachom a zápachmi, nikdy nekončiaca modernizácia kajút a spoločenských priestorov, inštalácia najmodernejších systémov a dôraz na detailné prevedenie tak technických ako aj umelecko-remeselných prác. Okrem vody, elektriny, zabezpečenia odberu fekálií, spôsobu obnaženia trupu (lodný výťah, žeriav, suchý dok) je pre jachty zvlášť dôležitá strážna služba. Neposledným faktorom je tiež možnosť spoločenského a športového trávenia času pre členov posádky, ktoré napríklad v čase obnovy náteru nadvodnej časti lode trávajú v lodenici približne 4 mesiace.

4 Jachtárske prístavy

Väčšina jachtárskych prístavov, ktoré voláme maríny vznikla pretransformovaním sa starých rybárskych prístavov a prístavných hrán v historických centrách miest. Kde bolo možné ich rozšírili a kde nie postavili sa nové. Okrem vyviazania sa, elektriny, vody, odberu fekálií, strážnej služby, možnosti bunkrovania, možnosti odovzdania smetí a kalov, vhodnej výšky prístavnej hrany pre pohodlný vstup na palubu nájdeme v marínach aj obchody s luxusnými potravinami, butiky, reštaurácie, kaviarne, obchody pre spotrebný tovar špecifický pre jachty (chandlery), fitness centrá, požičovňa áut, kvetinárstvo, pobočky agentúr a migračnej služby a nezriedka i heliport. Obzvlášť dobre sú vybavené novovzniknuté maríny, kde sú navyše menšie dielne pre drobné opravy, žeriavy pre tendre, sklady sezónneho vybavenia a malé elektromobily pre hostí, posádku a zásobovanie. Najlepšie hodnotené maríny sa nachádzajú najmä v Spojených štátoch a v Austrálii.

Maríny sú tiež miestom výmeny kontaktov lodných posádok a centrom hľadania si novej práce pre začínajúcich námorníkov.



Zdroj: Andrej Kučera

Obrázok. 3. Príprava jachty pre obnovu náteru

Posádka, je ďalším markantným rozdielom medzi obchodnými loďami a jachtami. V oboch odvetviach je minimálny počet členov posádky a ich odborná spôsobilosť regulovaná medzinárodne platnými konvenciami ako: Medzinárodný dohovor o normách výcviku, kvalifikácie a strážnej služby na mori (STCW), Medzinárodný dohovor o bezpečnosti ľudského života na mori (SOLAS), Dohovor o práci v námornej doprave (MLC) a dolaďovaná národnými administráciami. Posádky jacht sú zvyčajne prijímané na automaticky obnoviteľný ročný kontrakt so zadaným počtom dní dovolenky. Zdieľané kajuty, minimum miesta pre posádku, dlhotrvajúci kontrakt, spoločný cieľ a životný štýl sú faktormi ktoré stmelujú členov posádky a napomáhajú vytvoreniu lepších vzťahov. Posádku jacht tvoria zo 40 % ženy. Doby, keď ženy boli prijímané len do hotelového oddelenia, sa končia a čoraz viac ich je v roľach bocmanov a palubných dôstojníčok i keď percentuálne je ešte ťažko hovoriť o zdravej diverzite (5% prvých dôstojníčok, 2% kapitánok a 0,5 % hlavných strojníčok).

V súvislosti s posádkou nemožno nespomenúť služby náboru a výcviku. Špecifikom námornej dopravy je, že člen posádky musí byť zamestnancom lodnej spoločnosti a nie náborovej, či pracovnej agentúry. Za umiestnenie člena posádky platí zamestnávateľ náborovej agentúre v priemere 2,5 násobok mesačného platu prijatého člena. To má za následok nespočetné množstvo agentúr, ktoré sa predbiehajú v kvalitách svojich uchádzačov, ponúkajú doplniteľné kurzy a workshopy so sľubom o vysnívanej práci a realita je taká, že pracovné ponuky prichádzajú takmer výlučne od bývalých kolegov a spolužiakov z kvalifikačných kurzov. [6.]

Certifikáty spôsobilosti vydáva námorný úrad príslušnej krajiny z Bieleho zoznamu IMO po absolvovaní kvalifikačných kurzov a skúšok pri zdokladovaní odplávaneho času. Pre potreby jachtingu vzniklo na konci 90. rokov niekoľko špecializovaných akadémií, ktoré na rozdiel od klasických námorných škôl, ktoré už storočia ponúkajú širokospektrálne, často univerzitné vzdelanie, jachtárske akadémie svojich študentov intenzívnym, skráteným spôsobom pripravujú výlučne na základe osnov odsúhlasených príslušným námorným úradom.



Zdroj: Andrej Kučera

Obrázok. 4. Posádka 50 metrovej superjachty s autorom článku v strede

5 Dodávatelia

Dodávateľov je možné rozdeliť do 3 hlavných okruhov. Dodávatelia vybavenia lodí (okrem prvotného vybavenia lode, za ktoré zodpovedá lodenica ako: motory, generátory, kormidelné zariadenie, čerpadlá, vetranie, chladenie a klimatizácia, pneumatické a hydraulické systémy, ventily a potrubné systémy, navigačné a komunikačné zariadenia, elektroinštalácia, vybavenie kajút, kuchýň a pracovní, ...); dodávatelia náhradných dielov a spotrebného materiálu pre všetky vymenované zariadenia a dodávatelia proviantu.

Kontakt s dodávateľmi organizovanie dodávok je každodenným chlebom každého staršieho dôstojníka superjachty. U obchodných lodí dodávky koordinuje tím pracovníkov pre celú flotilu plavebnej spoločnosti.

Lodné dodávateľské spoločnosti sú firmy s globálnym dosahom a prepracovanou logistikou, znalé v oblasti colných a daňových predpisov. Pre jachtu je normálne byť každý deň na inom mieste a v priebehu jedného čartra navštíviť niekoľko krajín. Dodávky musia byť doručené a odbavené včas. Takisto je normálne, že počasie zmení trasu plavby a tovar treba bezodkladne preposlať, či poslať znovu na iné miesto určenia. To je dôvodom prečo majú dodávateľské spoločnosti pobočky a sklady na strategických miestach planéty, čo sa na konci odrazí v cene.

Dodávateľia proviantu pod ktorým rozumieme nielen jedlo a nápoje, ale i hygienické a čistiace potreby pre potreby tak posádky ako aj hostí. Majitelia a hostia jacht sú originálni v pre nás bizarných požiadavkách ako napríklad dostaviť izraelské čerešne na Panenské ostrovy, arktický ľad na Sejšely, či do večera zohnať 100 ročný koňak. Každá takáto uskutočnená požiadavka je vskutku logistickým zázrakom.

6 Agenti

Majiteľ, vlajka lode, klasifikačná spoločnosť, spoločnosť vlastniaca loď, členovia posádky, sú každý so sídlom v inej krajine. Aby mohla byť jachta prevádzkovaná, alebo opravovaná v určitej krajine, je potrebné vybaviť množstvo povolení, za ktoré zodpovedá lodný agent. Náplňou práce agenta je: organizovanie menších opráv, koordinácia medzi opravárenskou lodenicou a jachtou, organizovanie zdravotnej starostlivosti, colné odbavenie náhradných dielov a akéhokoľvek objednaného tovaru, vízové a imigračné odbavenie pasažierov a posádky, objednávka miesta v prístave, menšie nákupy, letiskové transfery, kvety, poskytovanie nádenníkov, služby miestnych sprievodcov a pod.

7 Správcovské spoločnosti

Je len veľmi málo majiteľov jacht, ktorí majú svoju osobnú flotilu, obdobu plavebnej spoločnosti. Každá jachta je samostatný právnický a účtovný subjekt. Členovia posádky nemajú kapacity, aby mohli riešiť všetky aspekty prevádzky v súlade so všetkými miestnymi požiadavkami. Pre tento účel vznikli správcovské spoločnosti, ktoré za poplatok spravujú lodné účtovníctvo, mzdy, bezpečnostný manažment, právne normy a legislatívne zmeny, rozsiahlejšie technické projekty a problémy, operačné špecifiká pre určitú oblasť či typ lode. Prax so stretom záujmov ukázala, že mať všetko pod jednou strechou nie je najlepšou cestou, preto oddelene pôsobia správcovské spoločnosti pre audit a kontrolu.

8 Brokerské spoločnosti

Brokerské spoločnosti so sídlami v centrách jachtingu a v každom globálnom finančnom centre sa zaoberajú objednávkami novostavieb, predajom a prenájmom lodí. Približne 25% jacht je evidovaných brokerskými spoločnosťami v kolónke „na predaj“. V roku 2020 bolo predaných 414 jacht v hodnote 3,4 miliardu dolárov a v 1. polroku 2021 bolo predaných 344 jacht v hodnote 3 miliardy dolárov. Miestami s najväčším počtom dohodnutých kontraktov sú každoročné profesionálne veľtrhy ako: Monaco Yacht Show, Fort Lauderdale Boat Show a MYBA Charter Show. [3.]



Zdroj: simpsonmarine.com

Obrázok. 5. Marína v Monaku počas Monaco Yacht Show

9 Vplyv superjachtingu

Vplyv superjachtingu na ekonomiku, regióny, životné prostredie, zamestnanosť a rozvoj inovácií je témou pre niekoľko diplomových prác. Vplyv na globálnu ekonomiku v porovnaní s ostatnými odvetvami dopravy a turizmu je zanedbateľný, no na regionálnej úrovni regióny v okolí lodeníc je vnímaný rozvoj menších firiem a obzvlášť je cenené oživenie precíznej remeselnej práce. Zvlášť ide o rezbárov, reštaurátorov, čalúnnikov a umeleckých kováčov.

Reprofilovanie historických prístavov na maríny prinieslo viac turizmu a služieb, ale aj nedostupné ceny nehnuteľností v ich okolí, zmenu charakteru genia loci a urýchľujúcu sa gentrifikáciu.

Zaťaženie životného prostredia jachtami, tak ako aj inými plavidlami rieši Medzinárodná konvencia o znečistení loďami (MARPOL), jej dodatky a národné predpisy. Jachty v tomto smere idú príkladom a idú hlboko pod akceptovateľné limity. Zakotvená jachta pre mnohých pôsobí malebne, no faktom je, že dnes už nenájdeme pustú zátoku v ktorej by sa neozývali zvuky vodných skútrov a neustále brumendo generátorov.

Superjachta je predovšetkým prestíž a zážitok načo sú majitelia ochotní uvoľniť prostriedky. Výrazný vplyv majú jachty na vývoj nových lodných informačných systémov a zjednodušení spôsobu plavby pomocou najnovších technológií. Implementácia technológie inteligentných domácností v meniacom sa prostredí zo zreteľom na minimalizmus a spoľahlivosť aj vďaka superjachtingu posúva hranice svojich možností. V prevádzke je už niekoľko jacht s experimentálnymi pohonnými systémami znižujúce uhlíkovú stopu, emisie a hluk. Vysokolesklé a vysoko odolné nátery patentované za posledné roky vznikli práve z požiadaviek vlastníkov jacht.

10 Záver

Počet miliárdarov vo svete naďalej rastie a súčasne sa znižuje aj ich vek. To sa odráža v požiadavkách na konštrukciu a využitie jachty. Tradičné gentlemenské jachty stojace v prístave už nie sú trendom. Dôraz sa kladie na zážitkovú plavbu a na objavovanie nových destinácií. Každoročne rastie počet jacht navštevujúcich polárne oblasti odľahlé Molucké ostrovy či hlbokú Amazóniu. Záujem majiteľov o nové, čistejšie a udržateľnejšie technológie s minimálnym dopadom na životné prostredie vyústili do množstva konceptov a štúdií, ktorých uskutočnenie sa javí už len otázkou času.

Literatúra

- [1] LY3 The Large Commercial Yacht Code, Maritime and Coastguard agency, Southampton, 2012
- [2] Vestník ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja slovenskej republiky. Čiastka 6. 10.7.2012. Bratislava. ISSN 1335-9789
- [3] The State of Yachting 2021, SuperYacht Times, Amsterdam, 2021
- [4] Robinson, Nic., How much is the superyacht industry worth?. BOAT International. [online]. [citované 7.12.2021]. Dostupné z: <<https://www.boatinternational.com/business/superyacht-special-reports/how-did-superyacht-builders-survive-the-pandemic>>
- [5] Shivani Vora, When Only a Superyacht Will Do. The New York Times. 18.6.2018. [online]. [citované 7.12.2021]. Dostupné z: <<https://www.nytimes.com/2019/06/18/realestate/when-only-a-superyacht-will-do.html>>[online]. [citované 7.12.2021].
- [6] Hockney, Karen Powering the Rise of Female Captains. OnboardOnline. 6.5.2021. [online]. [citované 7.12.2021]. Dostupné z: <<https://www.onboardonline.com/crew/career/powering-the-rise-of-female-captains/>>

INTERDISCIPLINÁRNA ANALÝZA PROBLEMATIKY URČENIA VODIČA CESTNÉHO VOZIDLA PRI DOPRAVNEJ NEHODE

Autori:

Eduard KOLLA ¹, František ŠTULLER ²

Tituly a pôsobisko autorov:

¹Ing. Eduard Kolla, PhD., Ústav znaleckého výskumu a vzdelávania, Žilinská univerzita v Žiline, Ulica 1. mája 32, 010 01, Žilina, Slovensko, E-mail: kolla@uniza.sk

²MUDr. František Štuller, PhD., Úrad pre dohľad nad zdravotnou starostlivosťou, Kuzmányho 27/B, 036 01, Martin, Slovensko, E-mail: frantisek.stuller@udz-sk.sk

Abstrakt: Forenzné určenie polohy cestujúcich v cestnom vozidle pri dopravnej nehode je komplexný a náročný problém, ktorý vyžaduje paralelné posúdenie nehodového deja z viacerých hľadísk. Medzi tieto hľadiská patria napríklad: technická rekonštrukcia a analýza nehodového deja v časo-priestorovej doméne, technické posúdenie poškodení interiéru vozidla, technické posúdenie činnosti zádržných systémov, súdnolekárske ako aj technické posúdenie zranení pasažierov, identifikácia, lokalizácia a kriminalistické vyhodnotenie zanechaných biologických stôp v interiéri vozidla. Len na základe takto zrealizovanej komplexnej a interdisciplinárnej analýzy je možné konštatovať závery, ktoré majú následne trestno-právne, občiansko-právne, alebo pracovno-právne následky. Predkladaný článok predstavuje ukážku praktického riešenia uvedenej problematiky na prípadovej štúdii konkrétnej dopravnej nehody.

Kľúčové slová: cestné vozidlo, dopravná nehoda, analýza, pasažier, biomechanika

JEL: L62

INTERDISCIPLINARY ANALYSIS OF ROAD VEHICLE DRIVER WITHIN TRAFFIC ACCIDENT

Abstract: Forensic determination of positions of passenger within the road vehicle in traffic accident is complex and challenging issue that demands parallel evaluation of accident event from various viewpoints. These viewpoints are for example: technical reconstruction and analysis of accident event in time-spatial domain, technical evaluation of vehicle interior damage, technical evaluation of restraint systems functionality, medical as well as technical evaluation of passenger injuries, identification, localization and forensic evaluation of biological marks within vehicle interior. Only based on the complex analysis realized in this way we can assume conclusions that have criminal, civil or work related implications. The presented article focus on practical solution to this problematic shown on the use case of real world traffic accident.

Keywords: road vehicle, traffic accident, analysis, passenger, biomechanics

1 Úvod

Pri analýze cestných dopravných nehôd pre potreby trestnoprávneho konania je častokrát nutné vysporiadať sa s otázkou kto skutočne viedol vozidlo v čase dopravnej nehody. Najmä v prípadoch, kde došlo k usmrteniu pasažiera sa vyskytujú tvrdenia ostatných pasažierov, že vozidlo viedol pred dopravnou nehodou práve ten usmrtený. Tieto tvrdenia je nutné technicky verifikovať. K podobnej problematike patria aj prípady, kedy síce nedôjde k usmrteniu pasažiera/pasažierov pri danej dopravnej nehode, ale vzhľadom na možné trestnoprávne postihy skutočného vodiča dôjde k dohode medzi pasažiermi a k vedeniu vozidla pred dopravnou nehodou sa prizná ten pasažier pre ktorého to má najmenšie trestnoprávne, alebo pracovnoprávne následky.

Problematika identifikácie vodiča vozidla je komplexná, ale vzhľadom na špecifickosť problému nebola v minulosti rozsiahlo riešená v porovnaní s inými problémami forenzných vied.

Smock a kol. [1] sa venovali vo svojej práci problematike určenia vodiča vozidla vo vozidle z pohľadu forenznej patológie na príklade 5 prípadových štúdií. Autori konštatovali, že takáto identifikácia osoby ktorá v čase pred dopravnou nehodou viedla vozidlo je možná, vyžaduje však dôkladné zdokumentovanie dopravnej nehody, najmä zranení pasažierov, kontaktných miest tel pasažierov s interiérom vozidla (najmä cez deformáciu týchto kontaktných miest a zanechané biologické stopy), konečných polôh vozidiel ako aj rekonštrukciu dynamiky vozidiel počas dopravnej nehody.

Curtin a Langlois [2] skúmali či je možné rozlíšenie vodiča od pasažiera na prednom sedadle len na základe analýzy charakteru utrpených poranení a to bez ohľadu na typ kolízie. Na vzorke zranení 206 vodičov a 91 pasažierov na prednom sedadle zistili štatistickou analýzou, že určité typy poranení sú typické pre vodičov a niektoré sú zase typické pre spolujazdcov. Autori vytvorili model pre predikciu pozície pri dopravnej nehode na základe utrpených poranení, pričom uvádzajú celkovú predikčnú presnosť modelu 69,3 %. Kontra-výskum v tejto problematike poskytli Breen a kol. [3], ktorí na základe zranení 284 vodičov, 80 pasažierov na prednom sedadle a 37 pasažierov na zadných sedadlách konštatujú, že bolo možné identifikovať len málo zranení špecifických pre vodiča, resp. spolujazdca. Autori ďalej konštatujú, že výsledky patologického forenzného skúmania je nutné vo vzťahu k problematike umiestnenia pasažierov vo vozidle pri DN vyhodnocovať opatrne a len pri zohľadnení ostatných zdokumentovaných stôp a parametrov dopravnej nehody.

Trepečar a kol [4] sa venovali vo svojom výskumu hypotéze, či je možné použiť prítomnosť odtlačkov prstov na ľudskom kožnom povrchu na potvrdenie kontaktu medzi telom vodiča a telom pasažiera, napr. pri presúvaní tela usmrteného pasažiera na sedadlo vodiča. Autori konštatujú, že takýto fyzický kontakt je možné za určitých okolností a pri dodržaní špecifických postupov identifikovať.

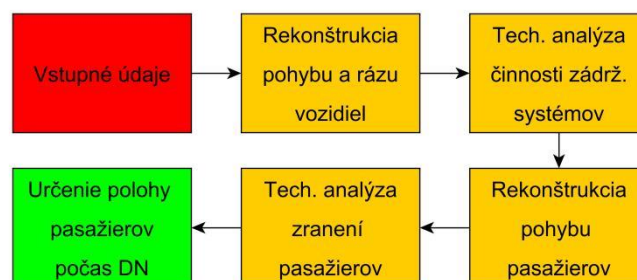
Dološ a kol. [5] skúmali možnosť využitia vozidlových digitálnych dát pre určenie vodiča vozidla pričom konštatovali, že identifikácia vodiča je možná v pravdepodobnostnej rovine, avšak pri dodržaní rigorózných štatistických postupov analogických s postupmi pri forenznej analýze DNA. Podobnej problematike sa venovali Abdenmour a kol. [6], ktorí pre tento účel navrhli postup hlbokého učenia na základe reziduálnych konvolučných sietí.

V nasledujúcom texte bude na prípadovej štúdii dopravnej nehody predstavený interdisciplinárny prístup k riešeniu tejto problematiky s využitím poznatkov z technickej forenznej analýzy dopravných nehôd a súdneho lekárstva.

2 ANALÝZA DOPRAVNEJ NEHODY

2.1 Postup riešenia problematiky

Bloková schéma postupu riešenia problematiky určenia je uvedená na obr. 1.



Zdroj: vlastné spracovanie

Obr. 1. Bloková schéma riešenia problematiky polohy pasažierov vo vozidle počas DN

Vstupnými údajmi vo vyššie uvedenom postupe sú napr.: Zápisnica o obhliadke miesta DN, Záznam DN, fotodokumentácia DN, náčrtok a plánok miesta DN, technicky prijateľné a podstatné údaje zo svedeckých výpovedí účastníkov DN, lekárske správy a znalecké posudky z odboru zdravotníctvo a farmácia, technická dokumentácia k predmetným cestným vozidlám, apod.

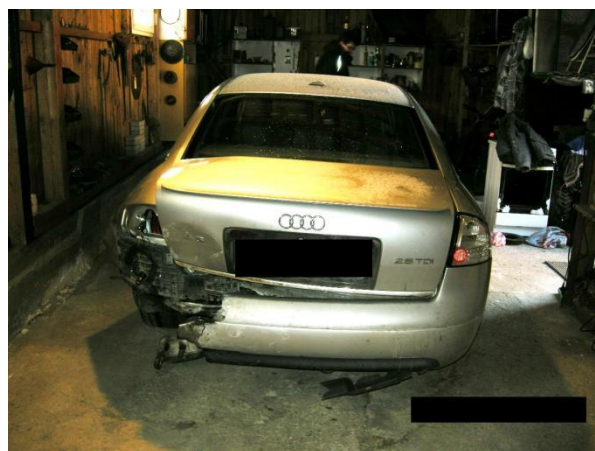
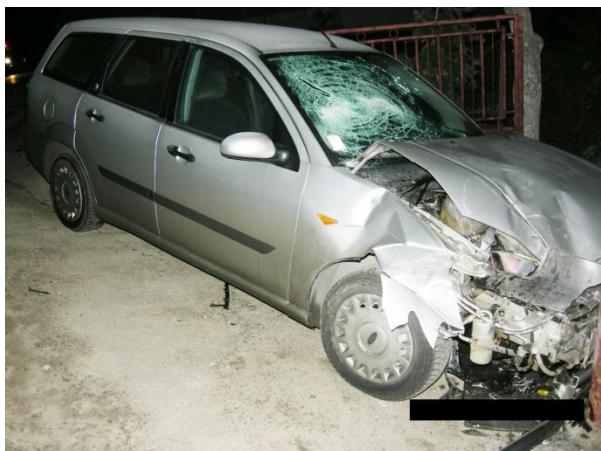
2.2 Vstupné údaje

V intraviláne obce (najvyššia dovolená rýchlosť 50 km/h)s došlo k dopravnej nehode, pri ktorej vozidlo Ford Focus (modelový rok 1998) narazilo svojou pravou prednou časťou do ľavej zadnej časti stojaceho vozidla Audi A6 v ktorom sa v tej dobe nachádzala vodička vozidla a spolujazdkyňa na prednom sedadle. Následne vozidlo Ford ešte pokračovalo určitý čas v jazde a narazilo nízkou rýchlosťou svojou ľavou prednou časťou na plotu rodinného domu. Ku DN došlo v priamom úseku cesty s dobrým suchým živičným povrchom. V čase DN boli nesťažené poveternostné podmienky, v čase DN noc – v mieste DN bolo verejné osvetlenie. Viditeľnosť neznížená vplyvom poveternostných podmienok, rozhľadové podmienky boli dobré. Pri dopravnej nehode došlo u vozidla Ford k poškodeniu: prednej časti vozidla - kapota, chladič, maska, ľavé svetlo, ľavá smerovka, pravé svetlo, **okno**, predná nápravnica, motor. Pri dopravnej nehode došlo u vozidla Audi k poškodeniu zadnej časti vozidla - náprava, ľavé koleso, nárazník, ľavý blatník, kapota zadná.

Vlastník vozidla Ford pri dopravnej nehode utrpel pomliaždenie čela vpravo na rozhraní s vlasovou pokrývkou hlavy s drobnými odreninami kože pásovitého tvaru a pomliaždenie brušnej steny ľahkého stupňa.

Vlastník vozidla Ford vypovedal, že v čase dopravnej nehody on vozidlo Ford nevedol, ale vozidlo viedla jeho neter (ktorá mala byť pripútaná bezpečnostným pásom), pričom on mal sedieť na mieste spolujazdca. Ďalej vlastník vozidla Ford vypovedal, že tesne pred dopravnou nehodou bol naklonený na sedadle spolujazdca dopredu, pričom mal hľadať v odkladacej skrinke panel od autorádia. Uvádza, že pred dopravnou nehodou nebol pripútaný a počas nárazu ho vymrštilo smerom dopredu, kde mal naraziť hlavou do čelného skla, pričom **tento náraz mal podľa neho spôsobiť deformáciu čelného skla pred miestom predného spolujazdca. O tom že sedel na mieste predného spolujazdca mal ďalej svedčiť aj aktivovaný vzduchový vankúš pred daným miestom.**

Pohľad na deformáciu prednej časti vozidla Ford je viditeľný na obr. 2 vľavo, pohľad na deformáciu zadnej časti vozidla Audi je na obr. 2 vpravo. Pohľad na deformáciu čelného skla vozidla Ford je viditeľný na obr. 3 vľavo, pohľad na aktivované vzduchové vankúše (airbagy) vozidla Ford je viditeľný na obr. 3 vpravo.



Zdroj: spisový materiál

Obr. 2. Fotodokumentácia poškodenia: vozidla Ford (vľavo), vozidla Audi (vpravo)



Zdroj: spisový materiál

Obr. 3. Vľavo: detail poškodenia čelného skla voz. Ford, vpravo: pohľad na aktivované vzduchové vankúše (airbagy) v interiéri vozidla Ford

2.3 Rekonštrukcia pohybu a rázu vozidiel

Pre výpočet pohybových veličín nehodového deja bol použitý aplikačný matematicko - simulačný program PC-CRASH. Základom pre matematickú analýzu a následnú simuláciu bol plánik miesta dopravnej nehody, fotodokumentácia z miesta DN a technicky prijateľné údaje zo svedeckých výpovedí.

Z charakteru nehodového deja (poškodenie vozidiel a ich konečná poloha) vyplýva, že vodič vozidla Ford sa snažil tesne pred nehodou smerovo viesť vozidlo tak, aby sa vyhol vozidlu Audi (t.j. laicky povedané „strhol“ volant vozidla smerom doľava). Je ďalej technicky prijateľné, že vodič vozidla Ford tesne pred nehodou aj brzdil toto vozidlo v snahe zabrániť DN. Je teda zrejmé, že vozidlo Ford bolo tesne pred nárazom do vozidla Audi v pomerne výraznom dynamickom stave vyplývajúcom zo smerového vedenia a brzdenia tohto vozidla. Z toho vyplývajú aj pomerne výrazné hodnoty najmä priečného zrýchlenia vozidla Ford (z dôvodu vyhýbacieho manévru) a relatívne výrazné hodnoty uhlov klopenia a klonenia vozidla Ford. Pre čo najpresnejšiu simuláciu pohybu vozidla Ford pred nárazom do vozidla Audi (a teda aj pre čo najpresnejšiu



Zdroj: EuroNCAP

Obr. 5. Aktivácia čelných airbagov vozidla Ford Focus pri čelnom náraze (vozidlo s pravostranným riadením)

Z vyššie uvedeného obr. 5 je ďalej zrejmé, že k doprednému pohybu skúšobnej figuríny došlo až po naplnení oboch zádržných vakov – airbagov. Jednou z primárnu a najdôležitejších úloh prídavného zádržného bezpečnostného systému je naplnenie airbagov v takom krátkom časovom intervale, aby boli airbagy naplnené ešte pred pohybom ľudského tela v smere dopredu.

Za určitých okolností môže dôjsť pri aktivácii airbagov dôjsť u pripútaného cestujúceho k ľahkým odreninám, alebo k miernemu povrchovému popáleniu kože spôsobenému trením. Môže k tomu dôjsť dvomi spôsobmi:

- môže dôjsť k treniu medzi látkou airbagu a nechránenými miestami na pokožke, a to buď v priebehu veľmi rýchleho odpálenia airbagu, alebo pri kontakte osoby s airbagom,
- pri odpálení sa do airbagu vyfúknu horúce plyny z náplne používanej k nafúknutiu airbagov. V závislosti na polohe rúk vodiča, alebo na vzdialenosti spolujazdca od airbagu nie je možné vylúčiť možnosť, že sa tieto plyny dostanú do styku s pokožkou nechránenou odevom.

Pri predmetnej dopravnej nehode došlo k poškodeniu čelného skla s charakterom viditeľným na obr. 6 vľavo. Je zrejmé, že k relatívne rozsiahlej deformácii „pavučinového“ tvaru došlo približne v 40 – 45 % výšky čelného skla. Na obr. 6 je znázornené porovnanie deformácie čelného skla vozidla Ford účastného dopravnej nehody a vozidla Ford Focus rovnakého modelového roku po nárazovej skúške čelným nárazom (40% prekrytie, nárazová rýchlosť 64 km/h).



Zdroj: spisový materiál a EuroNCAP

Obr. 6. Porovnanie deformácie čelného skla medzi predmetným vozidlom a vozidlom Ford Focus modelový rok 1998 po nárazovej skúške

Je zrejmé, že pri nárazovej skúške vozidla došlo k aktivácii oboch čelných airbagov, pričom v dôsledku aktivácie airbagu na strane spolujazdca došlo k vzniku deformácie čelného skla z dôvodu kontaktu krytu airbagu a samotného airbagu s týmto sklom. Z porovnania je zrejmé, že deformácia čelného

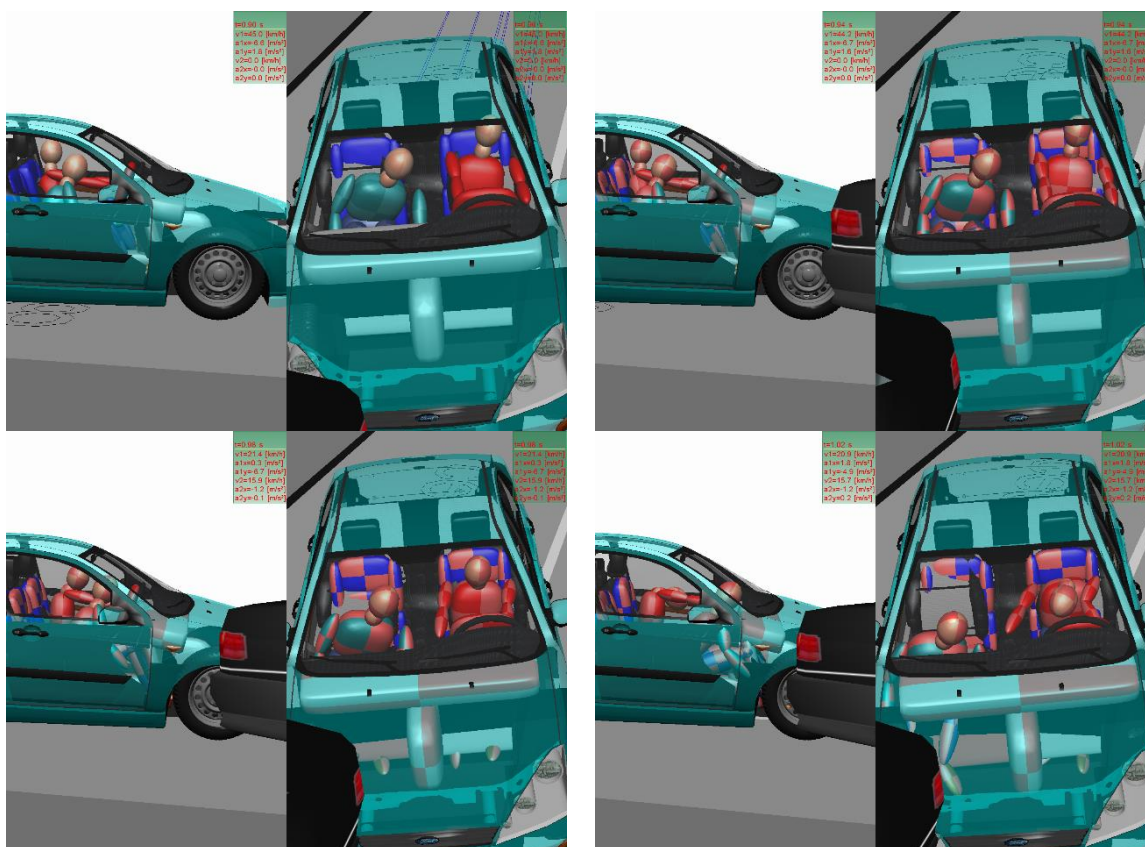
skla u vozidla Ford Focus, modelový rok 1998, pri nárazovej skúške je prakticky totožná s deformáciou čelného skla predmetného vozidla Ford Focus.

Je teda z technického hľadiska možné konštatovať, že k poškodeniu čelného skla predmetného Ford Focus, v mieste pred sedadlom spolujazdca došlo v dôsledku aktivácie airbagu spolujazdca na prednom sedadle.

2.5 Rekonštrukcia pohybu pasažierov vo vozidle Ford a analýza zranení

Pohyb pasažierov na predných sedadlách vozidla Ford Focus bol simulovaný prostredníctvom programu PC-Crash 9.0. Matematický model ľudského tela je založený na princípe viactelesového systému. Simulácia pohybu predných pasažierov bola vykonaná bez simulácie aktivácie zadržných vakov. Z vykonanej simulácie pohybu predných pasažierov je však možné získať technicky prijateľný smer pohybu týchto pasažierov, ako aj časový interval pohybu pasažierov v doprednom smere, kým nedôjde ku kontaktu s nejakou časťou interiéru vozidla, či bezpečnostným pásom. Boli spracované dva varianty pohybu pasažierov na predných sedadlách, ktoré sa medzi sebou líšia tým, že v prípade variantu A je vodič pripútaný a v prípade variantu B je vodič nepripútaný.

Na obr. 7 je v časovej postupnosti zľava doprava a zhora nadol znázornený pohyb predných pasažierov vo vozidle Ford počas DN počas časového úseku 0,12 s v časovom kroku 0,04s. Vodič vozidla Ford je pripútaný.



Zdroj: vlastné spracovanie

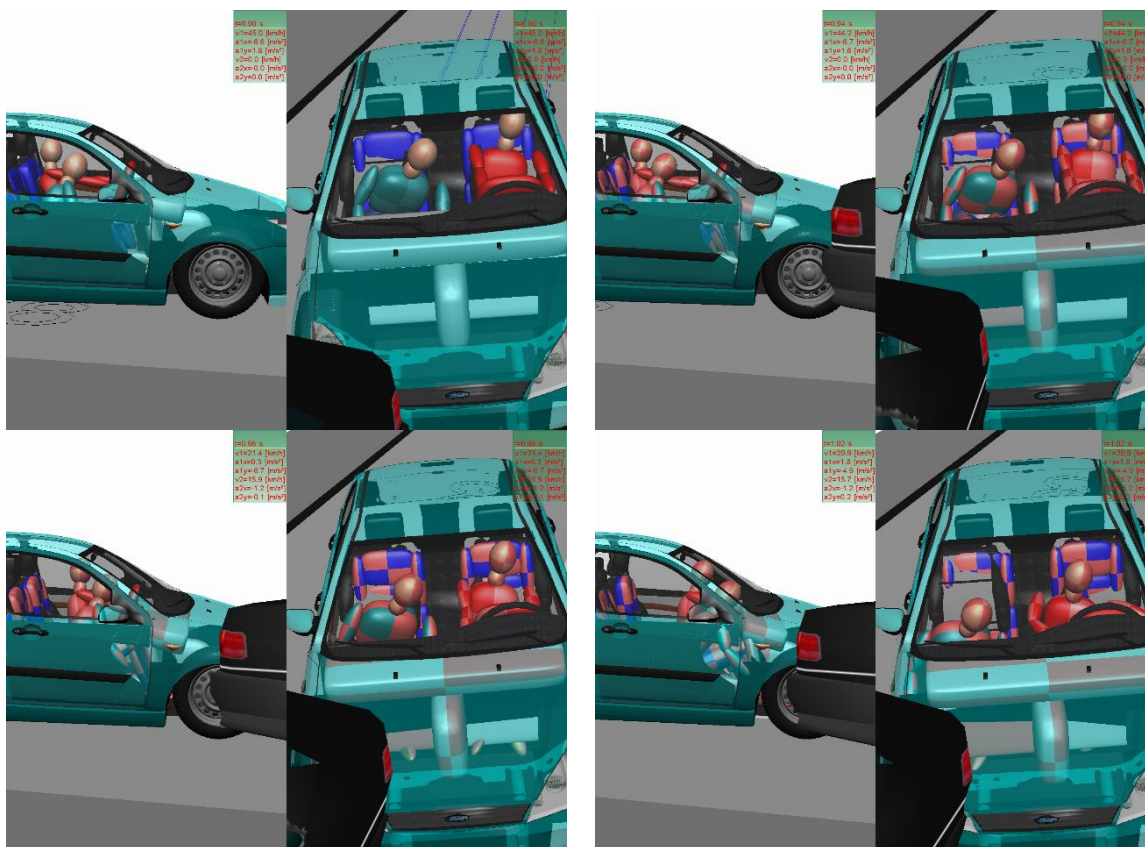
Obr. 7. Simulácia pohybu pasažierov vo vozidle - vodič vozidla Ford pripútaný

Z vyššie zobrazeného časového priebehu pohybu predných pasažierov vyplýva, že telo vodiča vozidla Ford by bolo zadržané bezpečnostným pásom, pričom je technicky prijateľné, že pri naplnení zádržného vaku plniacim plynom (k plnému nafúknutiu zádržných vakov by došlo po cca 0,04 – 0,05 s od nárazu) by mohlo dôjsť ku kontaktu hlavy (najmä čela) vodiča so zádržným vakom z dôvodu výraznej flexie krku (ohnutie krčnej oblasti smerom dopredu). V tomto prípade je technicky prijateľný vznik poranenia vodiča na hlave v oblasti poranenia utrpeného vlastníkom vozidla Ford (z dôvodu interakcie s rapídne sa plniacim airbagom). K poraneniu v brušnej oblasti by v tomto prípade mohlo dôjsť v dôsledku zadržania tela vodiča brušnou časťou bezpečnostného pásu. Z časového priebehu pohybu pasažierov na predných sedadlách a z mechanizmu funkcie zádržných vakov a bezpečnostného pásu ďalej vyplýva, že **v prípade pripútaného vodiča by tento v žiadnom prípade nemohol kontaktovať hlavou oblasť čelného skla v mieste skutočnej deformácie tohto skla na vozidle Ford.**

V prípade spolujazdca na pravom prednom sedadle by mohlo dôjsť ku kontaktu hlavy spolujazdca a čelného skla (v oblasti skutočného poškodenia) **len za predpokladu, že by vozidlo Ford nebolo vybavené airbagom predného spolujazdca, alebo by nedošlo k aktivácii tohto airbagu** (ak je ním vozidlo vybavené). Z fotodokumentácie z miesta DN je úplne zrejmé, že k aktivácii tohto airbagu došlo (rovnako ako aj airbagu vodiča). Z časového priebehu mechanizmu naplňovania airbagu predného spolujazdca (airbag je naplnený po cca 0,05-0,06 s od nárazu) a z vyššie zobrazeného časového priebehu pohybu tela predného spolujazdca je zrejmé, že telo nepripútaného predného spolujazdca (najmä oblasť hlavy a krku) by sa dostávala priamo do oblasti naplňovania airbagu. Proces naplňovania airbagu plniacim plynom je značne dynamický proces (naplnenie vaku s objemom cca 100 litrov za čas cca 0,05-0,06 s) a z toho vyplýva aj značné riziko vzniku závažného zranenia nepripútaného spolujazdca usadeného spôsobom popísaným vlastníkom vozidla Ford (najmä v oblasti krčnej chrbtice).

Z vyššie uvedeného je teda možné konštatovať, **že aktivácia airbagu spolujazdca by nielen zabránila kontaktu hlavy nepripútaného predného spolujazdca s čelným sklom v oblasti skutočného poškodenia vozidla Ford, ale by dochádzalo k takému silovému pôsobeniu na oblasť hlavy (najmä tvárovej časti) a krčnej chrbtice pri ktorom by bolo možné očakávať zvýšené riziko poranenia krčnej chrbtice.**

Na obr. 8 je v časovej postupnosti zľava doprava a zhora nadol znázornený pohyb predných pasažierov vo vozidle Ford počas DN počas časového úseku 0,12 s v časovom kroku 0,04s. Vodič vozidla Ford je nepripútaný.



Zdroj: vlastné spracovanie

Obr. 8. Simulácia pohybu pasažierov vo vozidle - vodič vozidla Ford nepripútaný

Z vyššie zobrazeného časového priebehu pohybu predných pasažierov vyplýva, že telo nepripútaného vodiča vozidla Ford by sa pohybovalo v smere dopredu a šikmo vpravo (pri pohľade v smere jazdy vozidla Ford a vzhľadom k vozidlu Ford). Pri tomto pohybe by došlo pravdepodobne k čiastočnému zachyteniu trupu a hlavy vodiča s naplneným airbagom vodiča (kontakt by bol medzi týmto airbagom a ľavou časťou tela vodiča). Je technicky prijateľné, že by mohlo dôjsť k pohybu hornej časti trupu a hlavy nepripútaného vodiča v smere do priestoru („medzery“) medzi naplneným airbagom vodiča a naplneným airbagom predného spolujazdca. V takomto prípade nie je možné vylúčiť kontakt hlavy nepripútaného vodiča s čelným sklom (pravdepodobnosť takéhoto javu je však veľmi malá). Tento kontakt (ak by už nastal) by však bol bližšie k stredovej rovine súmernosti vozidla ako je skutočné ťažisko deformácie čelného skla spôsobené aktiváciou airbagu spolujazdca. To znamená, že ani v prípade nepripútaného vodiča by nedošlo (s najväčšou pravdepodobnosťou) ku kontaktu hlavy s čelným sklom v oblasti ťažiska skutočnej deformácie čelného skla vozidla Ford Focus.

V prípade pohybu nepripútaného predného spolujazdca je pohyb jeho tela a závery z toho vyplývajúce rovnaký ako v predchádzajúcom variante.

3 ZÁVER

Na základe vyššie uvedeného je teda možné konštatovať, že **v prípade nepripútaného spolujazdca na prednom sedadle by nedošlo k poškodeniu čelného skla vozidla Ford Focus v mieste**

a v rozsahu vyplývajúcom z fotodokumentácie z miesta DN a opisu priebehu DN podaného majiteľom vozidla

Ďalej je možné konštatovať, že v prípade pripútaného vodiča vozidla Ford Focus pri nastavení sedadla zodpovedajúcemu nastaveniu viditeľnému na fotodokumentácii z miesta DN nie je z technického hľadiska možné, aby došlo k akémukoľvek kontaktu hlavy vodiča vozidla v mieste skutočného poškodenia čelného skla vozidla (telo vodiča by bolo zachytené bezpečnostným pásom ako aj airbagom vodiča). V prípade nepripútaného vodiča nie je možné vylúčiť kontakt hlavy tohto vodiča s čelným sklom vozidla Ford Focus (pravdepodobnosť takéhoto javu je však veľmi malá). Ďalej je technicky prijateľné, že v takomto prípade by ťažisko deformácie čelného skla bolo bližšie k stredovej rovine súmernosti vozidla ako v prípade skutočnej deformácie na vozidle Ford Focus a rozsah zranení na hlave vodiča by zodpovedal zraneniam typickým pre kontakt hlavy s čelným sklom (rezné rany, úlomky skla v rane, apod.).

4 Literatúra

- [1] SMOCK, W. - NICHOLS, G. - FULLER, P.- WEAKLEY-JONES, B. The Forensic Pathologist and the Determination of Driver Versus Passenger in Motor Vehicle Collisions. In *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. 1989. Vol. X, no. II/1989, s. 105 - 114. [cit. 2021- 11- 20]. DOI: [10.1097/00000433-198906000-00004](https://doi.org/10.1097/00000433-198906000-00004)
- [2] CURTIN, E. - LANGLOIS, N. Predicting driver form fornt passenger using only the post-mortem pattern of injury following a motor vehicle collision. In *Medicine, Science and the Law*. 2007. Vol. XLVII, no. IV/2007, s. 299 - 310. [cit. 2021- 11- 20]. DOI: [10.1258/rsmmsl.47.4.299](https://doi.org/10.1258/rsmmsl.47.4.299)
- [3] BREEN, J. - NÆSS, P.- GAARDER, C.- STRAY-PEDERSEN, A. Autopsy findings in drivers and passengers from fatal motor vehicle collisions:limited differences in injury patterns and toxicological test results. In *Forensic Science, Medicine and Pathology*. 2021. Vol. XVII, no. II/2021, s. 235 - 246. [cit. 2021- 11- 20]. DOI: [10.1007/s12024-021-00359-z](https://doi.org/10.1007/s12024-021-00359-z)
- [4] TRAPCAR, M. - LIPICNIK, M.- BALAZIC, J. Identification of drivers in traffic accidents and determination of passenger position in a vehicle by finger marks. In *PROMET-Traffic and Transportation*. 2021. Vol. XXIV, no. I/2012, s. 53 - 61. [cit. 2021- 11- 20].
- [5] DOLOŠ, K. - MEYER, C.- ATTENBERGER, A.- STEINBERGER, J. Driver identification using in-vehicle digital data in the forensic context of a hit and run accident. In *Forensic Science International: Digital Investigation*. 2020. Vol. XXXV, no. 301090, s. 53 - 61. [cit. 2021- 11- 20]. DOI:10.1016/j.fsidi.2020.301090
- [6] ABDENNOUR, N. - OUNI, T.- BEN AMOR, N.Driver identification using only the CAN-Bus vehicle data through and RCN deep learning approach. In *Robotics and Autonomous Systems*. 2021. Vol. CXXXVI, no.103707, s. 53 - 61. [cit. 2021- 11- 20]. DOI:10.1016/j.robot.2020.103707

Pod'akovanie

Tento príspevok bol podporený Agentúrou pre podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-20-0626. Tento príspevok bol vypracovaný v rámci projektu APVV-20-0626: Biomechanicky verná náhrada ľudského tela pre zvýšenie objektivity forenzej analýzy cestných dopravných nehôd.

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under contract no. APVV-20-0626. This work was created within the project APVV-20-0626: Biofidelic human body surrogate to increase the objectivity within the forensic analysis of road traffic accidents

MODERNIZÁCIE A ZVÝŠENIE KAPACITY TERMINÁLU INTERMODÁLNEJ PREPRAVY V BRATISLAVSKOM PRÍSTAVE

Autori:

Stanislav BLAŠKO ¹, Andrej DÁVID ²

Tituly a pôsobisko autorov:

¹ Ing. Stanislav Blaško, Slovenská plavba a prístavy a. s.

² doc. Ing. Andrej Dávid, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, FPEDAS, Katedra vodnej dopravy

Abstrakt: Význam prepravy kontajnerov celosvetovo dlhodobo rastie. Kontajner ako univerzálna intermodálna jednotka je ľahko manipulovateľná a skladovateľná a jej rôzne veľkostné alebo funkčné obmeny predstavujú najčastejšiu formu celosvetovej prepravy. Až 80 % svetového tovaru je prepravovaného po mori. Slovensko ako vnútrozemská krajina v centrálnej Európe musí prijať, spracovať a ďalej distribuovať všetky druhy tovarov v rôznej forme loženia. Keďže sme vnútrozemskou krajinou, sme nútení využívať iné druhy dopravy s dlhodobou dominanciou cestnej a železničnej dopravy. Aj keď až 10% kontajnerov sa v rámci Európy prepraví prostredníctvom európskych vodných ciest, na Slovensku je tento podiel výrazne nižší. Dostupnosť terminálov intermodálnej prepravy (kontajnerových terminálov) s možnosťou využitia cestnej, železničnej, ale aj vnútrozemskej vodnej dopravy je hlavným predpokladom presunu tovaru z ciest na ekologickejšie formy dopravy, nie len pri kontajneroch. Kontajnerový terminál v bratislavskom prístave je v súčasnosti jediný na Slovensku, ktorý spája všetky tri modalít. Tento terminál vykonáva rôzne činnosti s kontajnermi (od ich manipulovania, cez ich prepravu až rôzne doplnkové služby ako je ich oprava, údržba a pod.).

Kľúčové slová: prístav Bratislava, ťažká poloha, prekládka

JEL: L91

Proposal for modernisation and capacity increase of container terminal in Port of Bratislava

Abstract: The importance of container transport worldwide is increasing in a long-term base. Container as a universal unit is easily manipulated and stored and its various size and functional modifications presents the most frequent way of transport in the world. Up-to 80% of world cargo is transported by the sea. Slovakia as an inland country in Central Europe must receive, manipulate, and onward distribute all kind of goods in various forms of loading. Because we are an inland country, we must use other kind of transport with a domination of road and rail transport on a long-term base. Despite fact that up-to 10% of containers within Europe are transported by European waterways, this share is much lower in Slovakia. A viability of terminals of intermodal transport (container terminals) together with a possibility to use road, rail but also an inland river transport is the key condition of transfer of goods from the roads to the more ecologically friendly ways of transport, not only in container transportation. Container terminal in the Port of Bratislava is now the only terminal in Slovakia, which is joining all three modalities. This terminal provides various activities with the containers (handling operation, transport including additional services such as maintenance, etc.).

Keywords: port of Bratislava, berth for transshipment of oversize and overload cargo, transshipment

1 Úvod

Kontajnerový terminál v prístave Bratislava je doposiaľ jediný trimodálny kontajnerový terminál na Slovensku. Nachádza sa vo východnej časti bratislavského prístavu pozdĺž bazéna Pálenisko na prekládkovom úseku č. 7. Táto unikátna poloha umožňuje nakládku a vykládku kontajnerov z/do plavidiel. Prevádzkovateľom terminálu je spoločnosť Slovenská plavba a prístavy, a.s., a terminál je otvorený pre všetkých záujemcov o prekládku, skladovanie a colné služby.

Rozloha terminálu je 25.000 m², z čoho skladové plochy tvoria 17.000 m² a obslužné plochy a komunikácie tvoria 8.000 m². Celková skladová kapacita je cca 1.500 TEU. Terminál disponuje 4 manipulačnými koľajami (2+2 z každej strany) s obslužnou dĺžkou max. 368 m. Z dôvodu dĺžky koľají je potrebné ucelené vlaky deliť spravidla napoly, čo predstavuje nevýhodu (časovú) oproti veľkým terminálom s obslužnou dĺžkou koľají viac ako 650 m. [2]

Z dôvodu nových projektov a potreby rozšírenia kapacít (budeme sa tomu venovať v ďalšej časti tohto článku) majiteľ a prevádzkovateľ terminálu sa rozhodol otvoriť v r. 2020 nový, menší terminál na opačnej strane bazéna Pálenisko (prekládkový úsek č. 6) o rozlohe cca 8.000 m², z ktorých 5.000 m² tvorí čistá skladová plocha. Na tejto novej ploche je možné uskladniť cca 200 TEU a zároveň 60 intermodálnych návesov. Týmto sa podstatne zvýšila flexibilita obsluhy a zlepšil servis pre klientov. Menší terminál neumožňuje prekládku kontajnerov alebo návesov na dopravné prostriedky vodnej dopravy a je teda bimodálny.



Obr. 1 Rozmiestnenie terminálov v prístave Pálenisko

Zdroj: Google Mapy

Rozšírením prekládkových a skladových kapacít o menší terminál sa celková skladová plocha zvýšila na konečných 33.000 m² a tým sa otvorili možnosti pre ďalšie projekty a samozrejme došlo k skvalitneniu a zrýchleniu služieb pre koncových zákazníkov.

2 Technické a personálne zabezpečenie

Prevádzková doba terminálu je momentálne od 6:00 do 22:00, 7 dní v týždni. Terminál funguje v 2-zmennej prevádzke a chod terminálu zabezpečuje 7 stálych zamestnancov a 6 zamestnancov obsluhujúcich manipulačné zariadenia. Vzhľadom na dvojzmennú prevádzku a potrebu spracovať v priemere 1-2 vlaky v príchode a rovnaký počet vlakov v odchode denne plus 100 – 150 návesových súprav, na spotovej báze nakládku/vykládku plavidiel ide o minimálny počet zamestnancov, ale zároveň časom preverený, efektívny počet, ktorý môže byť doplnený napr. v čase zvýšeného čerpania dovolení zamestnancami na dohodu.

Z pohľadu vlakovej obsluhy terminál spolupracuje dlhodobo so súkromným železničným dopravcom zabezpečujúcim vlečkové služby (aj v celom prístave Bratislava), pričom kontajnerové vlaky majú vždy prioritu pred vlakmi s hromadným substrátom. Jedným z dôvodov je potreba naložiť a expedovať vlaky včas. Oneskorený príchod hlavne do námorných prístavov môže mať za následok veľmi vysoké pokuty rádovo v desiatkach tisíc EUR.

3 Kapacita, naplnenosť, objemy

Terminál v prístave Bratislava spracoval v r. 2020 viac ako 96.000 TEU. Trend objemov je pozitívny hlavne v dôsledku nových projektov a presunu tovarov z cestnej na železničnú dopravu. Keď vezmeme do úvahy posledných 10 rokov, tak objem spracovaných kontajnerov stúpol z 55.000 TEU v r. 2011 na 96.000 TEU v r. 2020 a v r. 2021 je predpoklad oveľa vyššieho objemu v porovnaní s rokom predošlým. T.z. evidujeme rast o cca 100%. Najsilnejším rokom bol r. 2018, kedy terminál preložil 107.000 TEU. Dôvodom bol nový projekt, nová cesta, ktorý však bol dlhodobo stratový a tým pádom finančne neudržateľný. [2]

Odhadovaná naplnenosť terminálu je na úrovni 80%. Dá sa zvýšiť reorganizáciou, úpravou niektorých prísluších plôch a zvýšením obrátkovosti kontajnerov, čo však nie je plne v rukách prevádzkovateľa terminálu. Vyšší objem je možné dosiahnuť aj zvýšením zmennosti z 2 na 3, t.z. fungovaním v režime 24/7, čo samozrejme so sebou prináša zvýšené nároky na personál a zvýšené náklady. Ale aj to je otázka času a kalkulácií, čomu sa bratislavský terminál vzhľadom na rast objemov a nové projekty pravdepodobne nevyhne.

4 Technické vybavenie, súčasný stav, plán rozvoja

4.1 Technický stav a vybavenie terminálu

Ako bolo spomenuté vyššie, celková plocha „hlavného“ terminálu je 25.000 m² so skladovou kapacitou cca 1.500 TEU. Obsluha danej plochy, t.z. vykládka a nakládka dopravných prostriedkov cestnej a železničnej dopravy je zabezpečovaná 4 čelnými ramenovými prekladačmi značky Kalmar alebo Hyster. Ide o stroje s nosnosťou 45t z ktorých 2 sú vybavené aj klieštinami potrebnými na manipuláciu mobilných nadstavieb. Ide o najnovšie stroje a potreba ich obstarania vyplynula z požiadaviek zákazníkov na prekládku mobilných nadstavieb. Všetky prekladače sú vybavené moderným softwarovým riešením prepojeným s dispečingom, ktorý umožňuje okamžitú interakciu a prenos dát, z čoho v konečnom dôsledku profituje zákazník.



Obr. 2 Prekládka kontajnerov v prístave Bratislava

Zdroj: Autori

Prekladače ale nie sú schopné zabezpečiť obsluhu plavidiel. Na daný účel slúži portálový žeriav typu KSB 35 s max. nosnosťou 35 t. Táto nosnosť postačuje na prekládku prázdnych kontajnerov, čo je aktuálne pri riečnej doprave kontajnerov jediný prípad prepráv kontajnerov po Dunaji (najmä z časového dôvodu). Momentálne prebieha analýza možnosti zvýšenia nosnosti daného žeriavu. Bolo oslovených niekoľko spoločností a pokiaľ to bude možné, pôjde o ďalšiu investíciu na kontajnerovom termináli prístavu Bratislava nie len do zvýšenia nosnosti, ale aj do kompletnej remotorizácie, výmeny prevodoviek, pohonu, kabíny, inštalácie mikrozdvihov, výsledkom čoho by mal byť v podstate kompletne nový žeriav postavený na báze pôvodného tela. [2]



Obr. 3 Nábrežná hrana kontajnerového terminálu v bazéne Pálenisko

Zdroj: Autori

4.2 Úspešné a fungujúce, ale aj neúspešné dopravné spojenia

Najväčším obchodným partnerom a zákazníkom prevádzkovateľa terminálu a bratislavskom prístave je spoločnosť Maersk, pre ktorého je to zároveň „hlavný terminál“ na Slovensku. Tento svetovo najväčší námorný dopravca prevádzkuje pravidelné kontajnerové vlaky medzi prístavom Bratislava a prístavom Bremerhaven v Nemecku, prístavom Koper v Slovinsku a terminálom Mělník v Čechách. Na spotovej báze sa objavuje spojenie Rijeka – prístav Bratislava, ktoré je cieľom do budúcnosti. Samozrejme závisiacim od dopytu a jednotlivých zákazníkov. Ďalším veľkým konečným zákazníkom je spoločnosť LKW Walter, pre ktorého prevádzkuje pravidelné vlaky medzi prístavom Bratislava a Rostockom v Nemecku spol. Budamar Logistics - najväčší slovenský súkromný železničný dopravca. Tento projekt je typickým príkladom presunu návesov (výmenných nadstavieb) z cestnej dopravy na železničnú. Bol spustený v r. 2021 v objeme 2 pravidelných vlakov / týždeň s plánom zvýšenia frekvencie na 3 vlakové súpravy týždenne v horizonte niekoľkých mesiacov a konečným cieľom 5-6 pravidelných vlakových súprav týždenne. Samozrejme, predpokladom pre takýto nárast v krátkom čase je kvalitný servis a dostatočné kapacity, čo je úlohou terminálu a jeho prevádzkovateľa.



Obr. 4 Prekládka intermodálnych návesov

Zdroj: Autori

Dopyt po prekládke a skladovaní návesov má rastúci trend a súvisí s prepĺnenou kapacitou ciest, častými komplikáciami na cestách a s tým spojeným meškaním a v neposlednom rade s rastúcimi nákladmi (mýto, mzdové náklady, PHM, emisné normy). Práve pre veľkých výrobcov je to cesta, ako v budúcnosti plniť emisné normy, ktoré sú z roka na rok prísnejšie a trend do budúcnosti je v danom smere v priestore Európskej únie jasný.

Z menej frekventovaných spojení je potrebné spomenúť prístav Antverpy a vlakové spojenie medzi Bratislavou a najväčším belgickým prístavom, ktoré je momentálne v akomsi útlme spôsobenom komplikovaným pristavovaním skupín vozňov zo stanice Bratislava-Petržalka. Keďže operátor daného vlaku nie je momentálne schopný zostaviť ucelený vlak, presun skupiny vozňov je časovo náročnejší a samozrejme drahší, čo v konečnom dôsledku znižuje jeho konkurencieschopnosť.

Veľkým prísľubom z pohľadu objemov mali byť pravidelné čínske vlaky. Napriek dlhej a veľmi dobrej príprave a prezentácii železničného spojenia medzi mestom Dalian v Číne a prístavom Bratislava (príprava

pod gesciou Ministerstva dopravy SR trvala takmer pol roka) a v konečnom dôsledku úspešnej realizácii, projekt nedospel do fázy pokračovania.

Keďže terminál v prístave Bratislava je trimodálny, je dôležité neopomenúť aj prepravu kontajnerov po Dunaji. Z logistického hľadiska ide o tzv. empty repositioning, presun prázdnych kontajnerov na miesta, kde ich aktuálne najviac lodiari potrebujú. Medzi najfrekventovanejšie spojenia patria prístavy a terminály v Budapešti, vo Viedni a v prístave Enns.

Okrem projektov, ktoré boli alebo sú úspešné a dlhodobo udržateľné spomenieme aj 2 projekty z nedávnej minulosti, ktoré síce znamenali presun kontajnerov na železniciu alebo na vodu, alebo boli z rôznych dôvodov dlhodobo neudržateľné. Prvým projektom bolo vlakové spojenie medzi prístavom Bratislava a terminálom Tilburg (Holandsko), ktorý je akýmsi vnútrozemským hubom pre následné spojenie s prístavom Rotterdam. Operátorom vlakového spojenia bola spoločnosť Danube Gate (NL) a napriek viac ako ročnému prevádzkovému obdobiu vo frekvencii 2 x týždenne dané vlakové spojenie nedosahovalo kladný hospodársky výsledok, preto bolo zastavené. Hlavným dôvodom bolo jednosmerné vyťaženie plnými kontajnermi (zo Slovenska smerovala hlavne elektronika), pričom naspäť z Holandska sa vracali zväčša prázdne kontajnery. Napriek príslubom zo strany popredného výrobcu elektroniky a el. komponentov na presmerovanie časti tokov z Koperu do Rotterdamu a následne do Tilburgu tak, aby boli potom tieto smerované na vlaky do Bratislavy k tomu nedošlo a prázdne kontajnery nie sú schopné nákladovo zaplatiť slot v kontajnerovom vlaku.

V r. 2010 bola spustená pravidelná kontajnerová linka medzi Konstancou a prístavmi Belehrad a Budapešť, neskôr s pokračovaním do Bratislavy a Viedne. Išlo v tomto prípade o riečnu dopravu kontajnerov s nákladkami a vykládkami na termináloch situovaných v dunajských prístavoch. Išlo o unikátny projekt zabezpečovaný (prevádzkovaný) spoločnosťou Helogistics (dnes DDSG) a spolufinancovaný z programu Marco Polo. Kapacita konvoja bola 144 TEU a doba prepravy Constantza - Budapešť bola 11 dní a Budapešť – Constantza dokonca len 8 dní (vrátane nákladok a vykládok). Preprava zahŕňala rôzne kontajnery, samozrejme aj ložené s presnými časovými oknami nákladok a vykládok v prístavoch. Frekvencia jeden poprúdnny a jeden protiprúdnny konvoj týždenne. Počas prvých 2 rokov bolo takto prepravených 6.600 TEU. Napriek 2,5 ročnému trvaniu projektu a napriek spolufinancovaniu z prostriedkov EÚ, tento projekt nebol finančne rentabilný a musel skončiť. Dôvody boli rôzne, nízka frekvencia, doba prepravy a pod. Každopádne išlo o unikátny projekt v krajinách strednej a východnej Európy v dunajskom regióne na ktorého poznatkoch sa dá stavať aj v budúcnosti. [3]

Určite zaujímavým parametrom by bolo porovnanie, koľko kontajnerov smeruje na cestnú, železničnú a koľko na vodnú dopravu. Kombinácia železnica-cesta je najčastejšie logickým smerovaním, keďže poslednú míľu nie je možné vo väčšine prípadov realizovať po železnici, alebo vodnou cestou. Konečný príjemca poväčšine nedisponuje vlečkou a v krajinách strednej Európy ani možnosťou manipulácie z vody alebo na vodu. Toto je hendikep nášho vnútrozemskeho priestoru s málo rozvinutou riečnou dopravnou sieťou a s určitosťou môžeme povedať, že nikdy nebudeme v tomto dosahovať parametre Belgicka, Holandska alebo Nemecka. Napriek tomu je snahou EÚ a jednotlivých vlád smerovať viac tovaru na vodné cesty hlavne z ciest a diaľnic. Žiaľ, v stredoeurópskom meradle ostáva stále len pri cieľoch, nie je badať žiadne reálne kroky podpory multimodálnej prepravy (vo forme dotácií nových projektov alebo nových investícií).

V poslednom období najviac tovarov smerovalo na vodnú cestu v r. 2017, konkrétne 2.300 TEU. Ide percentuálne o 3,2 % z celkového objemu zmanipulovaného v danom roku. Keďže kontajnerový terminál v prístave Bratislava je jediný trimodálny terminál na Slovensku, toto číslo (počet TEU/rok) je údaj platný pre celú Slovenskú republiku. Dlhodobo sa počet kontajnerov smerujúcich z dopravných prostriedkov vodnej dopravy alebo na dopravné prostriedky vodnej dopravy pohybuje na úrovni 1.000 – 2.000 TEU ročne, čo pri celkovom rastúcom objeme predstavuje 1-2 %.

4.3 Vízia a budúcnosť kontajnerového terminálu v Bratislave

Ako bolo spomenuté, kontajnerový terminál sa momentálne pohybuje na cca 80% svojej či už priestorovej, technickej alebo ľudskej kapacity. Pozitívom je, že najmä v posledných 2 rokoch registruje operátor terminálu viacero reálnych požiadaviek na nové projekty alebo rozšírenie súčasných, ktoré sú v rôznom štádiu rozpracovanosti. Nové projekty si budú vyžadovať navýšenie kapacít, či už skladových, manipulačných alebo personálnych. To sú, samozrejme, príjemnejšie problémy, s ktorými sa môže stretnúť operátor terminálu intermodálnej prepravy.

Možno konštatovať, že je veľký záujem ani nie tak v oblasti prekládky a skladovania kontajnerov (kde sú čísla viac menej stále, rozdelené medzi existujúce terminály), ale hlavne v oblasti manipulovateľných cestných návesov.

Priestorové riešenie - zväčšenie kapacity už začalo sprevádzkovaním druhého, menšieho terminálu na protiľahlej strane prístavu Pálenisko a navýšením o plochu cca 8.000 m², ktorá slúži jednak ako skladová plocha pre kontajnery pre menších obchodných partnerov a rovnako ako odstavná plocha pre návesy intermodálnej prepravy. Do úvahy v prípade potreby prichádza dodatočné zvýšenie kapacity (o cca 2.000 m²), rovnako využitie iných prekládkových koľají, momentálne nevyužívaných na prekládku manipulovateľných cestných návesov alebo kontajnerov. Čiastočným riešením je aj reorganizácia skladovej plochy, zmenšenie manipulačných a zväčšenie skladových priestorov.

Ideálnym riešením zvýšenia kapacity terminálu, najmä z pohľadu konečného zákazníka, by bolo rozšírenie doby prevádzky zo súčasných 16/7 na 24/7. Je možné, že pri náraste počtu kontajnerových a intermodálnych vlakov sa tomuto kroku nevyhne ani terminál v bratislavskom prístave.

Z pohľadu flexibility a rýchlosti výrazný prínos pre zákazníka znamenal prechod na nový informačný a komunikačný systém Konti od spoločnosti Oltis. Ide o ucelené riešenie pre správu a riadenie kontajnerových prekladísk, v ktorom je možné komplexné riadenie terminálu, priama komunikácia s partnermi (zákazníkmi), komunikácia dispečingu s portálovými žeriavmi a čelnými ramenovými prekladačmi, booking, tvorba zostáv, súpisu vozňov, atď. Tento informačný systém znamenal pre terminál výraznú úsporu času, tým pádom aj mzdových nákladov ale hlavne okamžitý prístup k informáciám pre konečných zákazníkov.

Z technického pohľadu terminál do budúcnosti počíta so zvýšením prekládkovej kapacity portálového žeriavu, zvýšením nosnosti a jeho rýchlosti. V prípade, že to bude technicky možné, pôjde síce o veľkú investíciu, ale na druhej strane terminál získa ďalšie zariadenie na prekládku ťažkých kontajnerov a manipulovateľných návesov (počíta sa aj s klieštinami) a zároveň si rozšíri manipulačnú plochu o plochu pod žeriavom a na hrane bazénu Pálenisko.

5 Záver

Preprava kontajnerov napriek drobným výkyvom spôsobenými geopolitickými, poveternostnými a inými človekom zapríčinenými vplyvmi zaznamenáva dlhodobý stabilný rast. Predpokladom daného rastu sú aj moderné, technicky a kapacitne vybavené terminály, či už na mori, alebo vo vnútrozemí. S čoraz väčším počtom automobilov na cestách, rekonštrukciou ciest a vznikom dopravných obmedzení a zdržaní rastie dopyt po presune návesových súprav z ciest na železniciu. Na spracovanie takto ložených návesov je rovnako, ako pri kontajneroch, potrebná dostatočná infraštruktúra.

Kontajnerový terminál v prístave Bratislava zaznamenáva rast objemov kontajnerov, ale v poslednom čase hlavne už spomínaných návesových súprav. Práve dostatočné technické vybavenie a kapacitné možnosti sú predpokladom, aby tento trend bol naozaj dlhodobý. Modernizácia a investície sú prioritou tejto dôležitej časti bratislavského prístavu. Spolupráca so silnými a stabilnými partnermi z oblasti dopravy, logistiky, IT, a technického zabezpečenia dáva tomuto predpokladu reálny základ.

6 Literatúra

- [1] OECD iLibrary
- [2] Interné materiály spoločnosti Slovenská plavba a prístavy a.s.
- [3] DAPhNE – Interreg, Danube Transnational Programme. Dostupné na internete: http://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_public/0001/27/4de36ced26e9abb44bf1ce89536e2178c4ed0bfe.pdf
- [4] DÁVID, A. – ŽARNAY, P. – PIALA, P.: Slovenské vnútrozemské prístavy a prekladiská. In: Svet dopravy: vedecký - recenzovaný online časopis, 2015, 8 s., ISSN 1338-9629, dostupné na internete: <http://www.svetdopravy.sk/slovenske-vnutrozemske-pristavy-a-prekladiska/>