

POSÚDENIE ZARADENIA VODNEJ DOPRAVY AKO PODSEKTORA KRITICKEJ INFRAŠTRUKÚRY

Zdeněk Dvořák, Andrej Dávid ^{*)}

ABSTRAKT

V článku sú opísané skúmania autorov možnostiach zaradenia objektov vodnej dopravy ako prvkov kritickej infraštruktúry a výpočtu priepustnosti vodných ciest a prístavov na Slovensku. Osobitne boli skúmané - prepravná výkonnosť prístavov a priepustnosť vodných stupňov.

Kľúčové slová:

Vodná doprava, dopravná infraštruktúra, kritická infraštruktúra

ABSTRACT

At the paper are describe authors research on possibility to put point and lines objects as elements of critical infrastructure. Next part described account of transportation capacity of river ports and capacity through dams.

Key words:

Water transport, transport infrastructure, critical infrastructure

1 SKÚMANIE SUBSEKTORA VODNÁ DOPRAVA V KONTEXTE KRITICKEJ INFRAŠTRUKÚRY SOVENSKEJ REPUBLIKY

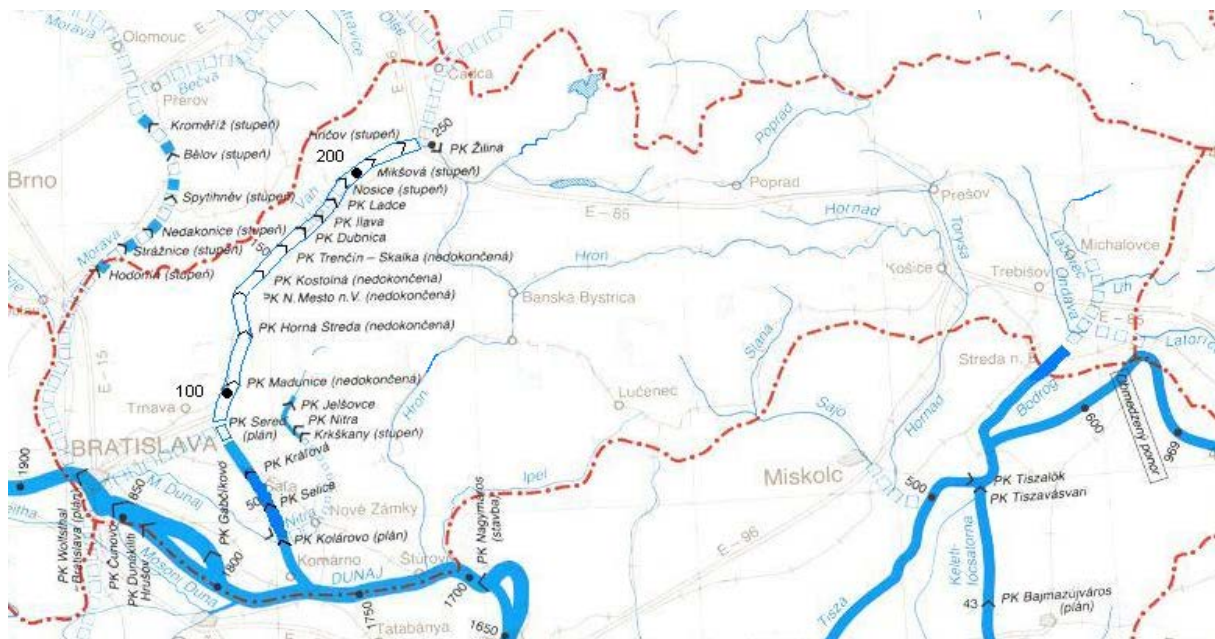
Vodná doprava ako súčasť dopravnej sústavy štátu bola zaradená zákonom č. 45/2011 Z.z. o kritickej infraštruktúre do sektoru doprava ako podsektor vodná doprava. Pre skúmanie sektoru doprava je potrebné podrobne analyzovať vodnú dopravu. Táto je v Slovenskej republike samostatným dopravným systémom s úlohou v medzinárodnej tovarovej výmeny. V sieti európskych vnútrozemských vodných ciest má význam najmä pri preprave hromadného, kusového, tekutého nákladu vrátane

^{*)} 1. Zdeněk Dvořák, prof. Ing. PhD., Pracovisko výskumu krízového riadenia, FŠI ŽU v Žiline, 041 513 6854, zdenek.dvorak@fsi.uniza.sk
2. Andrej Dávid, Ing. PhD., Katedra vodnej doprav FPEDAS ŽU v Žiline, 041 513 3565, andrej.david@fpedas.uniza.sk

intermodálnych nákladových jednotiek. Ostatné funkcie vodnej dopravy ako je vnútroštátna obchodná, športová a turistická plavba z pohľadu kritickej infraštruktúry nemajú zásadný význam. Vnútrozemská plavba sa vykonáva v súlade so zákonom č.338/2003 Z.z. o vnútrozemskej plavbe a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Od deväťdesiatych rokov vodná doprava v SR zaznamenala výrazný pokles v preprave nákladu, čo sa prejavilo aj na prekládke nákladu v slovenských prístavoch. Kým v roku 1990 sa prepravilo vodnou dopravou 3,715 mil. ton nákladu, v roku 2010 to bolo 3,109 mil. ton nákladu [Štatistická ročenka Slovenskej republiky 2011]. Tento pokles bol spôsobený zmenou prepravných prúdov z dôvodu:

- rozpadnutia hospodársko-politického bloku po roku 1990,
- transformácie (rozpadu) pôvodných ekonomík štátov strednej a východnej Európy,
- rozpadu bývalej Juhoslávie a následného vojenského konfliktu na Balkáne, (to dokonca viedlo k zastaveniu plavby, kvôli zničeným cestným a železničným mostom v Novom Sade v apríli 1999),
- zmeny prepravných prúdov smerom k Severnému moru, po otvorení prieplyvu Mohan-Dunaj v roku 1992,
- nedostatočnej dĺžky splavných vodných ciest v SR.



Obr.1 Vodné cesty Slovenskej republiky

2 VODNÉ CESTY A PRÍSTAVY SLOVENSKA

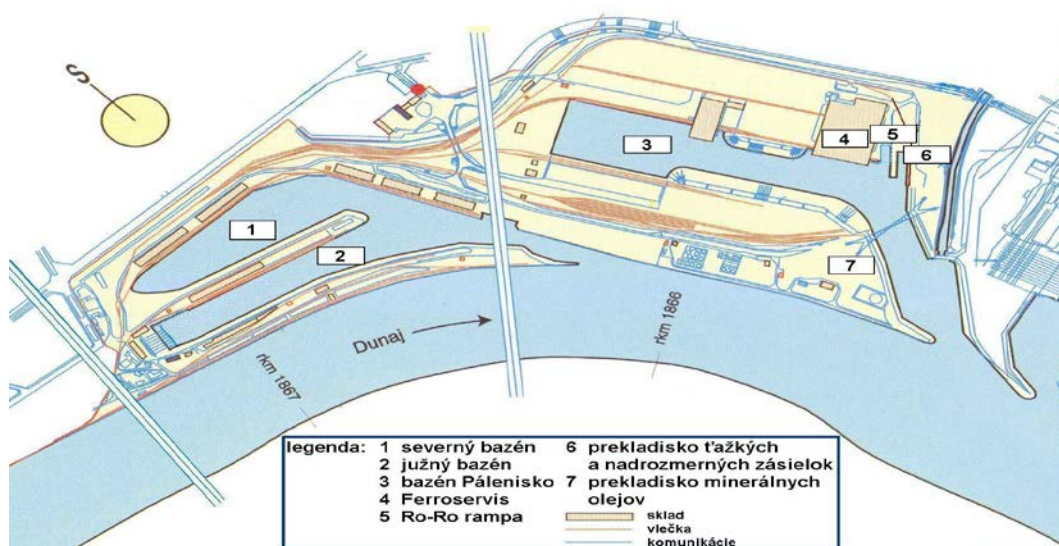
Dunaj patrí k najdôležitejším riekam nášho kontinentu. Ako prirodzená vodná cesta spája Slovensko s Čiernym morom. Otvorením prieplyvu Mohan - Dunaj sa vytvorila možnosť plávať aj na sieti západoeurópskych vodných ciest až k Severnému moru. Na území Slovenska je Dunaj splavný v dĺžke 172,0 km. Vstupuje z Rakúska pod devínskym hradom riečny kilometer (rkm) 1 880,2 a Dunaj opúšťa územie Slovenska v mieste ústia rieky Ipel nad maďarským mestom Szob rkm 1708,2. Z

dôvodu zlepšenia plavebných podmienok v oblasti priečného zlomu plavebnej cesty pod Bratislavou a ochrany územia voči povodňam, ale aj využitia energie došlo k vybudovaniu vodného diela Gabčíkovo na rkm 1 819,15.

Váh ako najdlhšia rieka pretekajúca Slovenskom, obchodná plavba sa realizuje len v minimálnej miere. Po vybudovaní plavebnej komory na VD Selice sa v roku 1998 začala obchodná plavba na dolnom toku Váhu v dĺžke 80 km medzi prekladiskom Šaľa cez prístav Komárno do prístavov na hornom Dunaji s prepravou umelých hnojív z podniku Duslo Šaľa.

Rieka Bodrog vzniká sútokom riek Ondava a Latorica rkm 64,85 a ústí ako pravostranný prítok do rieky Tisa. Na území Slovenska je dlhá asi 15,1 km. Na území Maďarska po toku dlhom cca 49,7 km ústí do vodnej nádrže vodného diela Tiszaľök pri meste Tokaj. Vďaka tomuto vodnému dielu je hladina Bodrogu vzdutá a umožňuje tak plavbu až na slovenské územie.

Na Slovensku sa nachádzajú dva verejné prístavy, ktoré sa špecializujú na prekládku nákladu, jeho skladovanie a prepravu pozemnými dopravnými prostriedkami. Najvýznamnejším je prístav **Bratislava**, ten sa nachádza na ľavom brehu Dunaja v riečnych kilometroch 1865 až 1867. Rozprestiera sa na ploche 205 ha, z toho vodné plochy sú 48 ha a územná rezerva na ďalší rozvoj prístavu je 30 ha. Prekládkové polohy prístavu sú organizačne rozdelené na osem prekládkových úsekov, z toho sedem slúži na prekládku suchého a jeden na prekládku tekutého nákladu. Územie prístavu pozostáva z dvoch častí: zimný prístav (stará časť prístavu) a bazén Pálenisko (nová časť prístavu). V zimnom prístave sa nachádzajú dva bazény (severný a južný bazén). Pôvodne boli určené na ochranu a prezimovanie plavidiel. V súčasnosti sa využívajú aj na prekládkovú činnosť. Z hľadiska štruktúry prekladaného nákladu má táto časť prístavu univerzálny charakter. Prekládkové polohy sú vybavené portálovými žeriavmi, ktoré pracujú v hákovom a drapákovom režime práce. Súčasťou starej časti prístavu je aj Prekladisko minerálnych olejov, ktoré sa presunulo do bazéna Pálenisko kvôli ochrane Dunaja proti úniku ropných produktov.



Obr.2 Schéma prístavu Bratislava [www.spap.sk]

V prístave Pálenisko sa nachádzajú polohy na prekládku ťažkých a nadrozmerných zásielok, kontajnerový terminál, sklad kusového tovaru a Ro-Ro poloha. Na siedmom prekládkovom úseku sa nachádza terminál kombinovanej prepravy, polohy na prekládku kusového nákladu a feromateriálov. Terminál kombinovanej prepravy má priame spojenie ucelenými kontajnerovými vlakmi Bratislava – Mělník a späť a Bratislava – Bremenhaven. Prekládka kontajnerov sa realizuje čelnými ramenovými prekladačmi. Kontajnerový terminál je vybavený aj kontajnerovými portálovými žeriavmi, ktoré umožňujú prekládku kontajnerov ISO 1C až A medzi plavidlami a pozemnými dopravnými prostriedkami a v opačnom smere. Vykonávajú aj ložné operácie v troch vrstvách na spevnenej voľnej skládke s kapacitou až 3 500 TEU (kontajnery radu ISO 1 C). Poloha na prekládku ťažkých a nadrozmerných zásielok je v prevádzke od roku 1989. Polohu tvorí bazén 24 m široký a 84 m dlhý so zvislými nábrežnými múrmi, na ktorých sú umiestnené koľajové dráhy s rozchodom 38 m, po ktorých sa pohybujú dva pojazdné portálové žeriavy. Každý žeriav má nosnosť 300 t, v súčasnosti môžu preložiť maximálne bremeno hmotnosti 600 t alebo na spojovacej traverze hmotnosti 560 t. Ro-Ro poloha bola uvedená do prevádzky v roku 1992 a slúži na horizontálnu prekládku kolesovej techniky (osobných, nákladných automobilov, návesov). Zvážnica je široká 24 m a dlhá 77,5 m.



Obr.3 Portálový žeriav v prístave Bratislava foto: autor

Prístav je priamo napojený na železničnú, cestnú sieť. Prostredníctvom cestnej dopravy má nepriame napojenie na medzinárodné letiská Bratislava a Viedeň. Prekládková kapacita prístavu je 3,5 až 4 mil. ton nákladu, v súčasnosti sa táto hodnota pohybuje okolo 2,0 mil. ton nákladu.

V roku 2010 sa v prístave Bratislava preložilo viac ako 2,4 mil. ton nákladu. Prekládka hromadného a kusového nákladu predstavovala 68 % a prekládka tekutého nákladu bola 32 % z celkového preloženého množstva. Hlavnými prekladanými

druhmi nákladu bola najmä železná ruda, železný šrot, uhlie, koks, stroje a zariadenia, nafta a benzín. Väčšina preloženého nákladu je prekladaná v exportnom režime práce priamym exportom zo SR a exportom nákladu v tranzitnom režime (náklad z Ukrajiny, Poľska, ČR a pod). V kontajnerovom terminály sa preložilo 68 tis. TEU. Súčasťou aktivít prístavu je aj skladovanie nákladu vrátane prenájmu skladov, skládok a kancelárskych priestorov [Ročná správa 2010, SPaP].

Tab.1 Prekládka nákladu v prístave Bratislava medzi rokmi 2008 až 2010

rok	2008	2009	2010
prekládka [mil. t]	1,737	1,949	2,416

[Ročná správa 2010, SPaP]

Prístav Komárno leží sto kilometrov od Bratislavy po prúde Dunaja, na jeho ľavom brehu medzi rkm 1766 až 1769. Rozkladá sa na ploche viac ako 20 ha. Je určený najmä prekládku hromadného nákladu. Prekládkové zariadenia prístavu umožňujú prekládku i kusového nákladu vrátane intermodálnych nákladových jednotiek. Prístav disponuje krytými skladmi a otvorenými skládkami. Má priame napojenie na železničnú a cestnú sieť v blízkosti hraničných priechodov do Maďarska. V posledných rokoch prístav preložil len niekoľko stotisíc ton nákladu, pričom by mohol ročne preložiť cca 3 mil. ton.

V roku 2010 sa v prístave Komárno preložilo 328 tis. ton nákladu, čo predstavuje nárast o 18 % oproti predchádzajúcemu roku. Podobne ako v bratislavskom prístave väčšina nákladu sa preložila v exportnom režime. V prekládke prevládala najmä koks, mangánová ruda, hnojivá, poľnohospodárske produkty, olovený a zinkový koncentrát a monokalciumpfosfát. Okrem prekládky nákladu súčasťou obchodných aktivít prístavu je aj prenájom skladov a skládok vrátane kancelárskych priestorov.

Tab.2 Prekládka v prístave Komárno medzi rokmi 2008 až 2010

rok	2008	2009	2010
prekládka [tis. t]	311,736	277,693	327,817

[Ročná správa 2010, Slovenská plavba a prístavy]

3 KRITÉRIA PRE ZARADENIE OBJEKTOV DO KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY

Pri skúmaní kritérií pre zaradenie objektov podsektora vodnej dopravy do kritickej infraštruktúry je potrebné skúmať infraštruktúru vodnej dopravy so zameraním na významné líniové časti toku rieky a na bodové objekty ako sú plavebné stupne, plavebné komory a prístavy. Skúmanie líniových objektov v kontexte hodnotených kritérií je podstatné z pohľadu možných povodní, prípadne možných únikov nebezpečných látok z prevádzkových havárií a dopravných nehôd vo vodnej doprave. Vplyv možného ohrozenia pri únikoch plyných nebezpečných látok je

miestneho charakteru. Vplyv možného úniku kvapalných nebezpečných látok môže mať dopad na výrazne väčšie územie.

V súlade s koncepciou z roku 2006 je prvým kritériom - pravdepodobnosť, že hodnotený objekt môže byť cieľom teroristického útoku. Skúmanie tohto kritéria vychádza z historických skúseností a na tomto mieste je možné konštatovať, že v doterajšej histórii neboli v európskom priestore vnútrozemské prístavy cieľom teroristických útokov. Ak by sme napriek tomu uvažovali o možnom útoku na objekty prístavov je potrebné prekonať sily ochrany týchto objektov. Na viac vzdialenosti prístavov od významných správnych centier a miest s veľkou koncentráciou obyvateľstva sú veľké. Preto možné dopady teroristického útoku na potencionálne ciele sú relatívne zanedbateľné.

Druhým hodnotením je možný dopad zničenia objektu na obranyschopnosť štátu prípadne na ohrozenie jeho politického chodu. Vzhľadom na relatívnu odľahlosť bodových objektov je ich vplyv na obranyschopnosť a politický chod štátu zanedbateľný. Dokonca aj vplyv líniových objektov je reálne možný iba na záplavové územie pri sto prípadne tisícročnej vode. Opäť tento vplyv na uvedené je zanedbateľný.

Tretím hodnotením je jedinečnosť prvku – vzhľadom na malý počet bodových i líniových objektov má vyradenie jedného z nich značný vplyv na funkčnosť subsektoru vodná doprava. V kontexte fungovania celého sektoru je však zanedbateľné.

Štvrtým hodnotením je generalizácia – vyradenie alebo zničenie časti objektov určitej skupiny, napr. vyradenie obidvoch verejných prístavov na rieke Dunaj by viedlo k reálnej nemožnosti vodnú dopravu využívať. Ak budeme posudzovať celý sektor doprava, potom je možné konštatovať, že zničenie prístavov na rieke Dunaj vážnejšie nenaruší fungovanie celého sektoru doprava.

Priepustnosť vodnej cesty (VC) závisí od jej parametrov (šírka, hĺbka, zakrivenie v oblúkoch, svetlá výška pod mostmi), resp. dĺžkových parametrov plavebných komôr, ktoré sa na vodnej ceste nachádzajú. Európske vodné cesty sú klasifikované do tried v zmysle Európskej dohody o hlavných vnútrozemských vodných cestách medzinárodného významu (AGN). Každá trieda definuje maximálne prípustné rozmery plavidiel, resp. tlačných zostáv, ktoré môžu na VC plávať kvôli bezpečnosti a plynulosti prevádzky.

Priepustnosť prístavu je základnou výrobnou charakteristikou obchodného prístavu. Pod priepustnosťou vnútrozemského prístavu sa rozumie maximálne množstvo nákladu v tonách, ktoré sa preloží prekládkovými zariadeniami prístavu z dopravných prostriedkov vodnej dopravy na dopravné prostriedky ostatných pozemných druhov dopravy alebo v opačnom smere za sledované obdobie. Priepustnosť prístavu závisí od priepustnosti jeho prekládkových polôh, ich

technického a technologického vybavenia, druhu prekladaného nákladu, variantu práce, od typov a nosnosti plavidiel a pozemných dopravných prostriedkov [9].

Denná priepustnosť nábrežných prekládkových strojov (P_n) v tonách za deň sa vypočíta podľa vzorca:

$$P_n = \frac{t_d \cdot n_s \cdot k_{vp}}{\frac{1-\alpha}{P_1} + \frac{\alpha}{P_2} + \frac{\beta}{P_3}} \quad (1)$$

kde:

- t_d – odpracované hodiny strojom bez vyčlenených prestávok v práci [t.hod⁻¹],
- n_s – počet prekládkových strojov rovnakého typu na polohe [-],
- k_{vp} – koeficient časového využitia polohy pri opracovaní plavidiel [-],
- α – koeficient prechodu nákladu skládkou [-],
- β – koeficient druhotnej prekládky nákladu nábrežnými prekládkovými strojmi vo variante skládka – vozeň alebo v opačnom smere [-],
- P_1 – výkon konkrétneho nábrežného stroja vo variante plavidlo – vozeň (automobil) alebo v opačnom smere [t.hod⁻¹],
- P_2 – výkon konkrétneho nábrežného stroja vo variante plavidlo – skládka alebo v opačnom smere [t.hod⁻¹],
- P_3 – výkon konkrétneho nábrežného stroja vo variante skládka – vozeň alebo v opačnom smere [t.hod⁻¹].

ZÁVER

Počas riešenia projektu APVV-0471-10 Ochrana kritickej infraštruktúry v sektore doprava zamerali riešitelia pracovného balíka sedem pozornosť na skúmanie jednotlivých druhov dopravy ako subsektorov sektora doprava. Vzhľadom na nedostupnosť sektorových a prierezových kritérií, pre ich utajenie sa riešitelia sústredili na skúmanie odborných otázok či je konkrétny bodový alebo líniový objekt možné zaradiť medzi prvky kritickej infraštruktúry.

Autori si sú vedomí, že vopred definovaný rozsah článku neumožnil podrobne opísať celú hĺbku predmetnej problematiky. Svoju pozornosť tak sústredili na spojenie poznatkov z oblasti kritickej infraštruktúry podsektor vodná doprava.

V rámci výskumu sme dospeli k jednoznačnému záveru, že postavenie podsektora vodná doprava je v rámci sektora kritickej infraštruktúry nevýznamné a jednotlivé líniové a bodové objekty vodnej infraštruktúry nespĺňajú podmienky na ich zaradenie medzi prvky kritickej infraštruktúry.

LITERATÚRA

- [1] DVOŘÁK, Z., BARČIAKOVÁ, M. 2009: Základy krízového manažmentu - identifikácia ohrození v dopravnej kritickej infraštruktúre. In: Civilná ochrana, revue pre civilnú ochranu obyvateľstva. ISSN 1335-4094. Roč. 11, č. 1, s. 40-41
- [2] Konceptia kritickej infraštruktúry v Slovenskej republike a spôsob jej ochrany a obrany (2006). [on-line]. 19 s. Dostupné na: <http://www.minv.sk/?ochrana-kritickej-infrastruktury>
- [3] Národný program pre ochranu a obranu kritickej infraštruktúry v Slovenskej republike (2007). [on-line]. 24 s. Dostupné na: <http://www.minv.sk/?ochrana-kritickej-infrastruktury>
- [4] SEIDL, M., TOMEK, M., 2008: Niektoré problémy kritickej infraštruktúry. In: Civilná ochrana. Bratislava, ÚCO MV SR, Roč.10, č. 6/2008, ISSN 1335-4094. s. 41-46.
- [5] Ročná správa SPaP 2010, Bratislava 2011
- [6] Zákon č. 45/2011 Z.z. o kritickej infraštruktúre (2011). [on-line] Dostupné na: <http://www.minv.sk/?ochrana-kritickej-infrastruktury>
- [7] ŽARNAY, P., DÁVID, A. 2007: Vodná doprava. In: SLOVAKIA TRANSPORT, Almanach dopravy 2007, vydavateľstvo LUXUR, Bratislava 2007, ISSN 1335-7433-24. s.175-179.
- [8] Štatistická ročenka Slovenskej republiky 2011. vydavateľstvo VEDA, Bratislava 2011, 664 s., ISBN 978-80-224-1215-5.
- [9] ZÁLEŽÁK, M.: Technológia v prístavoch a prekladiskách 1. – Prístavy. EDIS – vydavateľstvo ŽU v Žiline, 52 s, ISBN 80-7100-761-7.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja za základe Zmluvy č. 0471-10

Článok recenzoval:
doc. Ing. M. Tomek , PhD.