

NÁVRHY NA RIEŠENIE STARÉHO KORYTA DUNAJA V ÚSEKU ČUNOVO – SAP

Vládna delegácia Slovenskej republiky a vládna delegácia Maďarskej republiky rokujúce o realizácii rozsudku Medzinárodného súdneho dvora v Haagu vo veci projektu Sústavy vodných diel Gabčíkovo - Nagymaros sa dohodli, že vykonajú spoločné strategické environmentálne posudzovanie (SEA), ktorého cieľom je vyhodnotenie rôznych technických riešení navrhovaných na úseku Dunaja medzi Bratislavou a Budapešťou v súvislosti s implementáciou rozsudku tak, aby sa čo najlepšie splnili všetky ciele Zmluvy o výstavbe a prevádzke Sústavy vodných diel Gabčíkovo - Nagymaros z roku 1977, pri rešpektovaní potrieb ekológie. Dôležitým výsledkom doterajších prác bolo vypracovanie podkladových štúdií pre rokovanie slovenskej a maďarskej strany o technických opatreniach, spôsobe starostlivosti a ochrane prírodného prostredia v úseku Dunaja od Čunova po Sap.

V priebehu ostatných 15-tich rokov bolo dotknutými subjektami **na maďarskej strane** urobených niekoľko návrhov na obnovu biotopov inundácie Dunaja v oblasti Szigetközu. Východiskový podklad maďarskej strany pre spoločnú diskusiu a vyhodnotenie rôznych technických riešení navrhovaných v úseku Dunaja medzi Čunovom a Sapom predstavuje „*Štúdia realizovateľnosti: Rehabilitácia szigetközského úseku Dunaja*“ z roku 2010. V rámci tejto štúdie maďarskí odborníci zhodnotili viaceré varianty technických riešení (**tab. 1**).

Tab. 1 Charakteristika variantných riešení maďarskej strany

Variant	Popis opatrení
Súčasná sieť ramien Zvýšenie prietoku / Kolísanie prietokového režimu	Žiadne ďalšie opatrenia, súčasná sieť koryt. Modelovanie zvýšených prietokov v hlavnom koryte a v bočných ramenách. Prepúšťanie zvýšených povodňových prietokov blízkyh prirodzeným podmienkam bolo skúmané kvôli morfolodynamickým procesom a pre ekonomické dôsledky (výroba energie).
SZITE	3 prehrádzky v hlavnom koryte, bagrovanie lavíc, holorub vymedzených plôch inundácie, dodatočné prehrádzky v bočných ramenách, odstránenie niektorých uzáverov bočných ramien.
Zúženie	Zvýšenie úrovne existujúcich lavíc tvoriacich 1/3 plochy koryta o 2 m, uzávery bočných ramien ponechané / odstránenie uzáverov bočných ramien.
Optimálne vyplnenie	Zvýšenie úrovne koryta o 3-4 m za účelom dosiahnutia priemerných vodných hladín z 50-tych rokov pri prietoku 350 m ³ /s v hlavnom koryte + 80 m ³ /s v bočných ramenách.
Rozšírenie (M. Jaeggi, 1994)	Rozšírenie koryta o 100 m + zvýšenie úrovni koryta postupným rozširovaním + vyplňanie (samovoľné prispôsobenie sa).
Meandrovanie (INTERREG)	Vybudovanie 7 alebo viac dnových prahov v hlavnom koryte a prepojenie vybraných bočných ramien na oboch stranách Dunaja za účelom vytvorenia jedného meandrujúceho koryta (bez prehrádzok v meandrujúcom ramene).
Meandrovanie (400)	Vytvorenie nového meandrujúceho koryta s kapacitou >400 m ³ /s, 8 prehrádzok v hlavnom koryte (vrátane existujúcej pri Dunakiliti).

Slovenská strana formulovala svoje environmentálne požiadavky a názory na riešenie oblasti inundácie a starého koryta Dunaja medzi Čunovom a Sapom vo viacerých dokumentoch. Prírodovedný a ekologický základ riešenia predstavuje publikácia „*Optimalizácia vodného režimu ramennej sústavy v úseku Dunaja Dobrohošť - Sap z hľadiska prírodného prostredia*“ (Lisický, Mucha, eds., 2003). Dôležitým podkladom pre hodnotenie stavu prírodného prostredia a posudzovanie environmentálnych vplyvov navrhovaných technických opatrení sú aj výsledky spoločného slovensko-maďarského monitorovania prírodného prostredia podľa medzivládnej Dohody z roku 1995. Východiskový dokument slovenskej strany pre riešenie úseku Dunaja medzi Čunovom a Sapom v spolupráci s maďarskou stranou predstavuje štúdia „*Vyhodnotenie uvažovaných riešení koryta Dunaja v úseku Čunovo-Sap*“ (Mucha, Rodák, Matečný, eds., 2012). Štúdiu vypracovala pre splnomocnenca vlády SR pre výstavbu a prevádzku SVD G-N spoločnosť Konzultačná skupina Podzemná voda v spolupráci s Prírodovedeckou fakultou Univerzity Komenského, Slovenským vodohospodárskym podnikom, Národným lesníckym centrom a ďalšími inštitúciami.

Skúmaný prírodný systém sa vyznačuje zložitou, ktorá vyplýva z kombinácie zložitých prírodných a antropogénnych procesov pôsobiacich v čase. Nezastupiteľné miesto pri skúmaní uvažovaných variantných technických riešení a prognózovaní ich vplyvu majú metódy matematického modelovania, pretože jedine oni umožňujú zahrnúť do riešenia takmer všetky zložitosti prírodného prostredia a prebiehajúcich procesov. V rámci štúdie bola realizovaná séria modelových simulácií, ktoré objasňujú vplyvy uvažovaných variantných riešení na režim povrchových a podzemných vôd a umožňujú posúdenie ich vplyvov na výskyt a kvalitu vodných habitatov a na vývoj terestrickej vegetácie v inundačnom území na oboch stranách Dunaja. Prehľadná charakteristika modelovaných variantných riešení slovenskej strany je uvedená v **tab. 2**.

Tab. 2 Charakteristika variantných riešení slovenskej strany

Variant riešenia	Charakteristika (opatrenia a aktivity)
A. Súčasný stav	Nultý stav. Žiadne nové opatrenia. Súčasná sieť korýt povrchových tokov. Prevádzka jestvujúcich objektov a vodohospodársky režim podľa platného manipulačného poriadku.
B. SZITE	Návrh maďarskej strany presadzovaný Szigetközským združením pre ochranu prírodného prostredia Szigetközu (SZITE). 3 prehrádzky v starom koryte Dunaja (v rkm 1834.15, 1826.2 a 1814,9) za účelom zdvihnutia vodnej hladiny a opätovného prepojenia s bočnými ramenami. Bagrovanie lavíc, holorub vymedzených plôch inundácie, dodatočné prehrádzky v bočných ramenách, odstránenie niektorých uzáverov bočných ramien.
C. Revitalizácia ramien	Návrh slovenskej strany podporovaný Slovenským vodohospodárskym podnikom, š. p. OZ Bratislava a Prírodovedeckou fakultou Univerzity Komenského v Bratislave. 4 prehrádzky v starom koryte Dunaja (v rkm 1841.7, 1832.55, 1824.43, 1813.61 a zrušenie jestvujúcej prehrádzky v rkm 1843) za účelom zdvihnutia vodnej hladiny a opätovného prepojenia s bočnými ramenami. Bagrovanie lavíc, holorub vymedzených plôch inundácie, dodatočná prehrádzka v Bagomérskom ramene, úpravy niektorých uzáverov bočných ramien.

Vyhodnotenie súčasného stavu a určenie vplyvu jednotlivých variant opatrení na režim hladín povrchovej vody, rýchlostí jej prúdenia a možnosti transportu sedimentov bolo vykonané pomocou jednorozmerného matematického modelu prúdenia povrchovej vody, ktorý zahrňoval Dunaj, staré koryto Dunaja, odpadový kanál a všetky významné prietóčné ramená v oboch ramenných sústavách v úseku Dunaja od Dunakiliti až po Medveďov. Posúdenie kulminačných hladín počas povodňových stavov pre jednotlivé varianty bolo vykonané s využitím dvojrozmerného modelu prúdenia povrchovej vody v celej zaplavenej inundácii. Vyhodnotenie terajšieho stavu a prognóza režimu podzemných vôd bolo vykonané pomocou priestorového matematického modelu prúdenia podzemných vôd, ktorý bol zostavený ako regionálny model pre celé záujmové územie. Príklady výsledkov modelových riešení pre slovenský návrh opatrení sú na **obr. 1** až **6**.

Hodnotenie jednotlivých variantov opatrení bolo vykonávané predovšetkým z hľadiska povrchových vôd (výška a kolísanie hladiny, rýchlosť prúdenia, transport sedimentov a možnosť zaplavenia inundácie), podzemných vôd (zvýšenie a kolísanie hladiny podzemnej vody, zdroje podzemnej vody) a bioty (terestrická vegetácia, rybie spoločenstvo, spoločenstvá vodných bezstavovcov, vodná a močiarna vegetácia a suchozemské mäkkýše). Rámcovo boli brané do úvahy aj hľadiská protipovodňovej ochrany, lesného hospodárstva, plavby a využitia hydroenergetického potenciálu.

Slovenská strana vyhodnotila maďarský variant SZITE ako návrh, ktorý bol spomedzi variantov posudzovaných maďarskou stranou najvhodnejší pre ďalšie rozpracovanie a vylepšenie. Tento variant ale vo viacerých miestach prepojenia starého koryta Dunaja a ramien predpokladá vybudovanie ďalších prehrádzok (s hladinovým rozdielom až 0,5 m), čo podľa názoru slovenských odborníkov nepredstavuje plnohodnotné prepojenie. Návrh SZITE taktiež neodstraňuje nežiadúci jav extrémne nízkych rýchlostí prúdenia vody a sedimentácie jemnozrnných sedimentov v slovenskej ramennej sústave a v časti maďarskej ramennej sústavy.

Výstavba 4 prehrádzok v starom koryte Dunaja a realizácia ďalších opatrení navrhovaných v rámci slovenského návrhu variantu REVITALIZÁCIA RAMIEN by zabezpečili vhodnú výšku hladiny v starom koryte Dunaja (**obr. 1**), plnohodnotné prepojenie ramenných sústav a koryta Dunaja bez prehrádzok a pohyb štrku pri povodňových prietokoch. Výsledné rýchlosti prúdenia v starom koryte Dunaja by boli mierne nižšie ako pri variante SZITE kvôli odkloneniu väčšej časti prietoku do ramenných sústav (**obr. 2**). V ramenných sústavách by sa podstatne zmenšil výskyt oblastí s nízkymi rýchlosťami prúdenia a došlo by k výraznému zlepšeniu podmienok transportu sedimentov. Variant by mal pozitívny vplyv na hladiny podzemnej vody v oblasti inundácie. Zvýšenie hladín by postačovalo na potrebnú elimináciu drenážneho vplyvu starého koryta Dunaja a vylepšilo by hladinový režim v oblasti inundácie v dostatočnej miere. V porovnaní s variantom SZITE má tento variant prehrádzky umiestnené tak, aby umožňovali lepšie prepojenie s bočnými ramenami na oboch stranách Dunaja. Umožnil by dotovať vodou i hornú časť slovenskej ramennej sústavy.

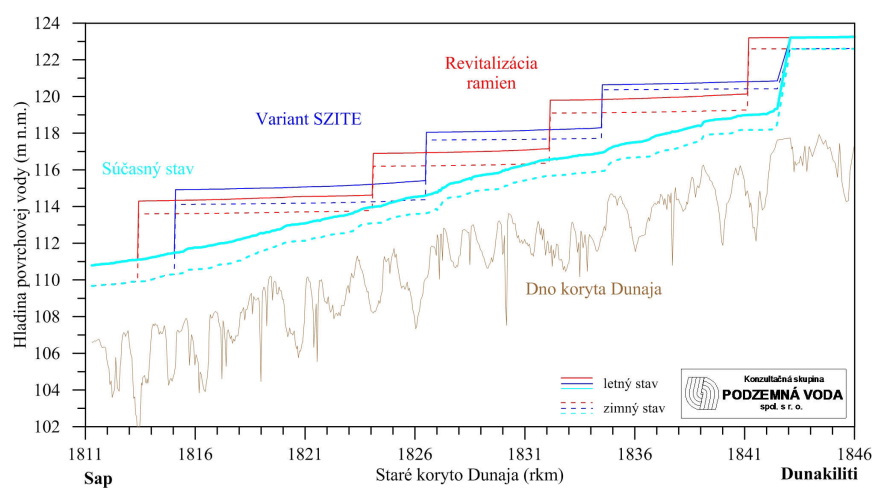
Zo súhrnného vyhodnotenia navrhovaných variantov technických riešení vyplýva, že z environmentálneho hľadiska sa ako najvýhodnejšie javia koncepty variantov, ktoré uvažujú so vzdutím rieky v úseku starého koryta Dunaja (REVITALIZÁCIA RAMIEN, SZITE, Meander (400), Meander (INTERREG)). Tieto varianty sa javia byť v súlade s dosiahnutím prírody blízkeho stavu biotopov, ako aj spomalenia, prípadne až zvrátenia nepriaznivých procesov spojených so zazemňovaním ramennej sústavy. V podstate sú schopné zabezpečiť podmienky pre vznik nových biotopov v dlhodobom meradle a zabezpečiť morfodynamické procesy erózie, sedimentácie a bočného pohybu, aj keď s redukovaným režimom pohybu sedimentov voči pôvodnému, pri zachovaní ekonomicky výhodnej prevádzky VE Gabčíkovo a s prípadnou možnosťou rekreačnej plavby po hlavnom riečnom ramene.

Najlepšie hodnotenie má variant REVITALIZÁCIA RAMIEN, čo vyplýva z optimalizovaného delenia prietokov medzi ramennú sústavu a staré koryto Dunaja a z možnosti regulácie hladín na prehrádzkach v starom koryte. Variant zabezpečuje dostatočnú kapacitu starého koryta Dunaja a inundácie na prevedenie povodní (**obr. 3**). Vzdutie úsekov starého koryta Dunaja významne zvýši hladinu podzemnej vody a bude mať pozitívny vplyv na tvorbu využiteľných zásob podzemných vôd (**obr. 4, 5 a 6**). Navrhovaná REVITALIZÁCIA RAMIEN prostredníctvom štyroch prehrádzok má zo všetkých variantov najväčší potenciál zlepšiť terajší stav biodiverzity dunajských ramien. Zvyšuje rozmanitosť mezohabitatov a mikrohabitatov a rieši aj fragmentáciu jestvujúcich biotopov vrátane absentujúceho prepojenia starého koryta s ramennou sústavou.

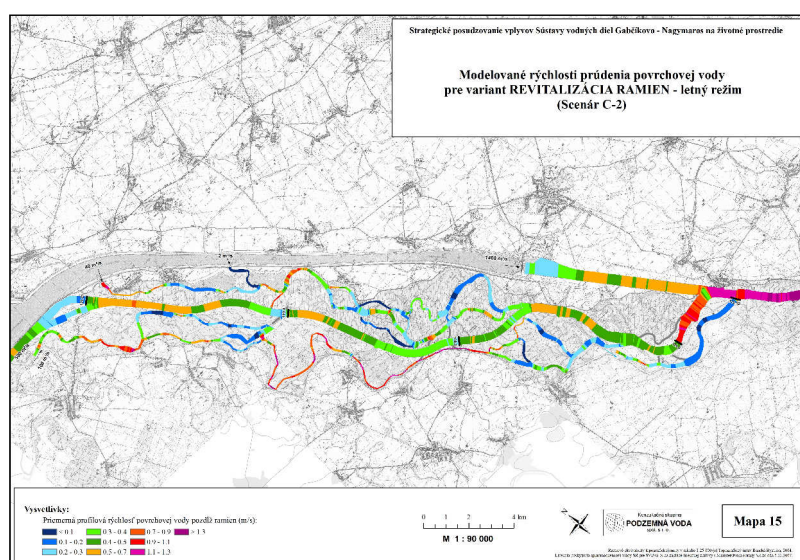
Súčasnú množstvo vody, prepúšťané do starého koryta Dunaja a ramennej sústavy podľa medzivládnej Dohody z r. 1995, by pri takomto riešení postačovalo na zabezpečenie vytýčených environmentálnych cieľov.

Vypracovaná štúdia, vykonané modelové riešenia a odborné analýzy poskytujú spoľahlivý základ pre budúce rozhodnutia o technických opatreniach navrhovaných slovenskou a maďarskou stranou v úseku Dunaja medzi Čunovom a Sapom a umožňujú vybrať obojstranne prijateľné riešenia, ktoré budú spĺňať požiadavky komplexného využívania zdrojov dotknutého regiónu v súlade s relevantnými európskymi a medzinárodnými právnymi predpismi.

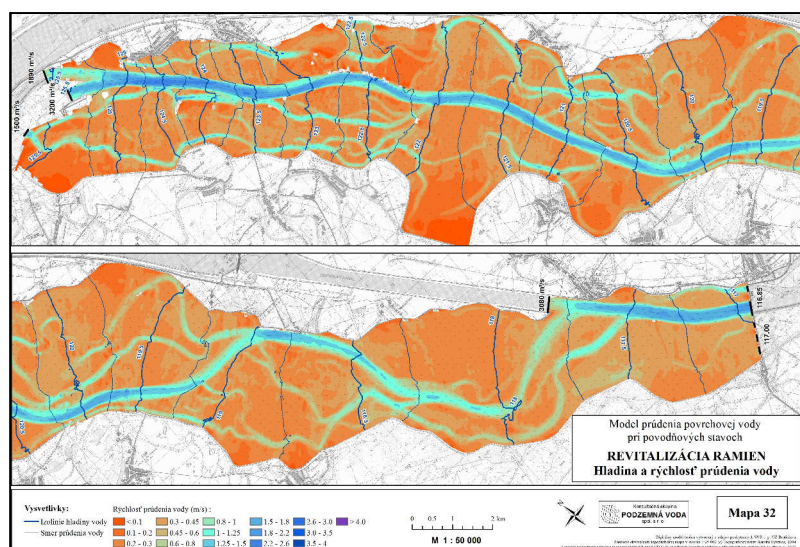
Obr. 1 Modelované hladiny povrchovej vody v starom koryte Dunaja



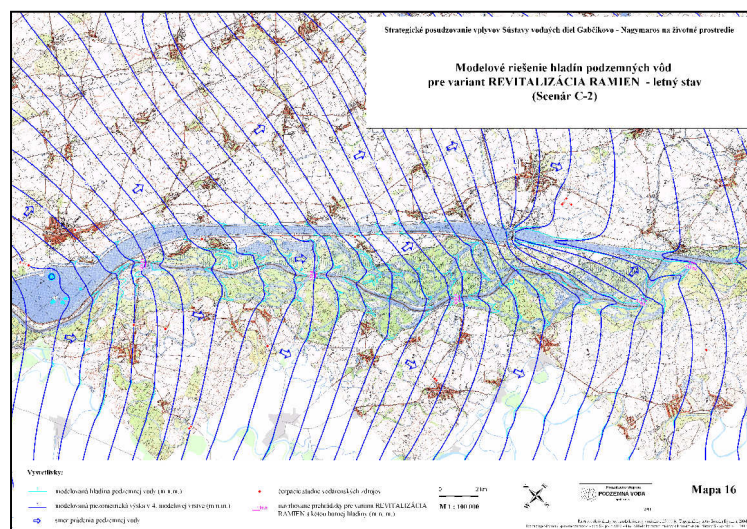
Obr. 2 Rýchlosti prúdenia povrchovej vody pre variant REVITALIZÁCIA RAMIEN



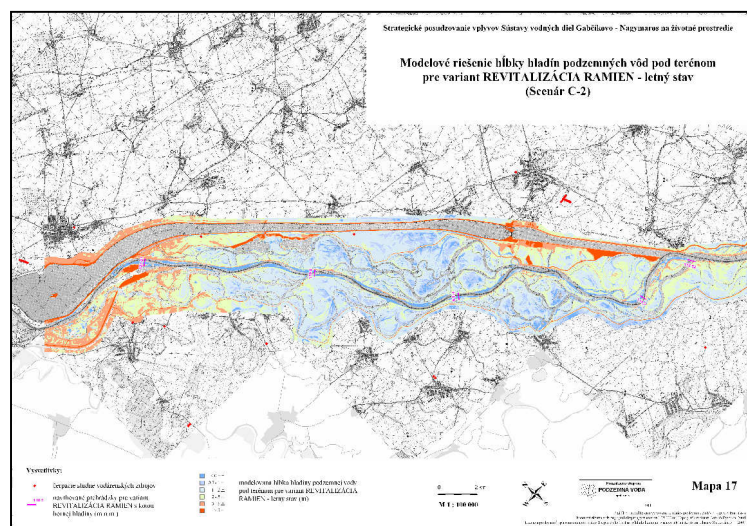
Obr. 3 Povodňové hladiny pre variant REVITALIZÁCIA RAMIEN



Obr. 4 Stav hladín podzemných vôd - REVITALIZÁCIA RAMIEN - letný stav



Obr. 5 Hĺbky hladín podzemných vôd pod terénom - REVITALIZÁCIA RAMIEN - letný stav



Obr. 6 Stúpnutie hladín podzemných vôd - REVITALIZÁCIA RAMIEN - letný stav

