

História územia ostrova Kopáč

Peter PIŠÚT¹, Gábor TIMÁR²

¹ Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, 845 06 Bratislava
e-mail: peter.pisut@savba.sk

² Univerzita Eötvösa Loránd, Katedra geofyziky, Skupina pre
výskum vesmíru, Pázmány Péter sétány 1/a, H-1117 Budapešť
e-mail: timar@ludens.elte.hu

Úvod

Prírodná rezervácia Ostrov Kopáč (k. ú. Podunajské Biskupice), súčasť nedávno zriadenej CHKO Dunajské luhy, bola vyhlásená za štátnu prírodnú rezerváciu v r. 1976. Rezervácia je známa a charakteristická najmä svojou vegetáciou (JURKO 1958; MAGDOLENOVÁ et al. 1980). Hlavným predmetom ochrany sú lesostepné porasty tzv. dunajskej hložiny (*Crataegetum danubiale* JURKO 1958, dnes *Asparago-Crataegetum* (JURKO 1958) MUCINA & MAGLOCKÝ 1985). Toto svojrázne spoločenstvo, pripomínajúce africkú savanu tvorí jadro rezervácie a viaže sa na výstup štrkov blízko k povrchu pôdy, s plytkými pôdami (pôdnym typom je fluvizem). Porasty pozvoľna, niekde aj ostrým prechodom prechádzajú do mäkkých a prechodných lužných lesov (asoc. *Salici-Populetum*, *Fraxino-Populetum* a *Ulmo-Fraxinetum*). Z podobných území v dolnom Rakúsku (Lobau pri Viedni) a v Maďarsku (Szentendre) je Kopáč v súčasnosti vari najreprezentatívnejšou ukážkou uvedených spoločenstiev. Lesostepné spoločenstvá tohto typu sú významnými botanickými a zoologickými lokalitami, poslednými refúgiami mnohých vzácných, chránených a ohrozených druhov flóry a fauny (GOJDIČOVÁ, 1985; SEKOVÁ, 1988; KRÁLIK, 1996).

Geomorfologicky je Kopáč súčasťou regiónov hornej časti Žitného ostrova (LUKNIŠ & MAZÚR, 1959). Leží vo vrcholovej časti veľkého, pozvoľna na juhovýchod sa zvažujúceho náplavového kužela, ktorý Dunaj postupne nanášal za výtokom z Devínskej brány vyplňaním Podunajskej panvy (VAŠKOVSKÝ, 1977). Geologicky je územie budované štvrtohornými štrkami a pieskami, ktorých mocnosť pri Biskupiciach dosahuje 30 – 35 m. Smerom k Rusovciam sa povrch neogénu prehlbuje a mocnosť štvrtohorných usadenín stúpa až na 60 m (PORUBSKÝ, 1973). Z hľadiska geotektoniky sa oblasť Kopáča nachádza v okrajovej časti podunajskej panvy. Zatiaľ čo jej centrálna časť v okolí Gabčíkova poklesáva miskovitým prehýbaním, na jej okrajoch sa vyskytujú zlomy typického zdvihového alebo poklesového typu, ohraničujúce

jednotlivé zlomové kryhy. Biskupická, Rusovská a Čunovská kryha sa vyznačujú kontrastívnym typom akumulácie riečnych materiálov (VAŠKOVSKÝ, 1986). V profile alúvia sa vyskytuje striedanie povodňovej a korytovej fácie a fácie mŕtvych ramien.

Ostrov Kopáč má typický reliéf agraovaných rovín a poriečnych nív (KVITKOVIČ, 1992), ktorý je výsledkom pôsobenia fluvialných geomorfologických procesov. Dominantným prvkom Kopáča je štrková elevácia v centre rezervácie, pričom zvyčajné pokryvné nánosy jemných piesčitých a hlinitých sedimentov sa vyskytujú len na jej okrajoch na prechodoch do lužného lesa. Takéto akumulácie sa spravidla pokladajú za zvyšky starších alúvií - terás resp. agračných valov staroholocénneho a pleistocénneho veku.

Extrémne štrkové stanovištia na alúviách riek sa v nemeckom jazykovom priestore ľudove nazývajú aj *Heissland* alebo *Brennen*, "horúca, vyprahnutá, spálená zem" (napr. *Heissland* v Dolnom Rakúsku; HARTMANN, 1948 in JURKO, 1958). Nie je náhoda, že mená *Brenner* (Pálenisko) v Petržalke, *Heissland* v Ružinove – Prievoze (1739 - 1774) či miestny názov *Heissland* v chotári Dunajskej Lužnej (19. stor.) sú historicky doložené aj v nemeckej toponymii dunajských nív pri Bratislave (PIŠÚT, 2002b). Naznačuje to, že podobné stanovištia dunajských hložín, hoci dnes už prekryté zástavbou či poľnými kultúrami, sa v minulosti ostrovčekovite vyskytovali pozdĺž Dunaja vo väčšom počte.

Nedávne poznatky, opierajúce sa najmä o dôkladné štúdium starých máp priniesli nové poznatky o genéze Kopáča. Poukazujú na relatívne mladý vek priestoru dnešnej rezervácie, siahajúci iba do doby pred 200 rokov (PIŠÚT 1994, 2000b, 2002b; PIŠÚT & TIMÁR, 2006).

Pozn. Historické mapy reprodukované v obrazovej prílohe tejto práce boli georeferencované do systému S-JSTK v prostredí Arc View GIS 9.1 polynomicou transformáciou I. rádu s chybami. 2.05 m (mapa 1791), 2.7 m (mapa z r. 1810) resp. 2.98 (mapa z r. 1955). Listy máp I. vojenského mapovania z r. 1784 boli projektované do systému S-JSTK (KUSKA, 1960), pomocou náhradného Lambertovho kužeľového konformného zobrazenia (aplikácia pre potreby GIS TIMÁR & DANIŠÍK, 2003).

Zmeny riečnej nivy Dunaja v 18. storočí

Po roku 1768 došlo na území Bratislavy k veľkým zmenám koryta (PIŠÚT, 2000a, 2002a, 2006; PIŠÚT & TIMÁR 2006). Ich výsledkom bolo skrátenie a napriamenie hlavného toku, v r. 1780 aj prietrž protismerných slučiek Dunaja medzi Petržalkou a Vlčím Hrdlom na úseku dnešných riečnych kilometrov 1862 – 4. Koryto sa tam postupne rozšírilo na dvojnásobok, zo 165 m v r. 1774 na 339 m v r. 1816 (PIŠÚT, l. c.). Poniže Petržalky sa tak dočasne vytvoril 6 kilometrov dlhý, temer priamy úsek hlavného koryta Dunaja (so

stupňom kľukatosti pod 1.05; cf. LEHOTSKÝ & GREŠKOVÁ, 2004). Časť preplavovaných nánosov sa tu usádzala vo forme štrkových lavíc, ktoré začali odtláčať tok do strán. Toto rozširujúce sa koryto dosahovalo šírku až do 680 m (vyše dvojnásobok šírky dnešného Dunaja!). Na príslušných listoch máp I. vojenského mapovania z r. 1784 (mapa č. 1 v prílohe), zachytávajúcich prvý raz celé územie vtedajšieho Uhorska vrátane Slovenska (PALDUS, 1919; KLEIN, 2001) vidno stav pred veľkou remodeláciou terénu (obr. 1). Územie Kopáča bolo v tom čase *súčasťou ľavého brehu* v chotári Biskupíc. Rozprestierali sa tu záhrady a roztrúsené dreviny resp. porasty krov. Z juhu a juhozápadu ho ohraničovali súvislé komplexy biskupických lesov (PIŠÚT & RÁC, 2001). Územím prechádzali poľné cesty, vedúce k prievozu a šiestim lodným mlynom na brehu Dunaja. Priestorom sa kľukato aj úzke polovyschnuté rameno. Podobné, vyše 5 km dlhé tzv. Staré Jarovské rameno existovalo aj na pravej strane Dunaja (časť jeho koryta s lužným lesom sa podnes zachovala pri ceste do Rusoviec v lokalite Janíkov dvor - Dolné senokosy).

Do severnej polovice dnešného územia rezervácie zasahoval južný cíp vtedajšieho ostrova Vlčie Hrdlo, ktorý bol spolu s príľahlými ostrovmi (*Fisart* a i.) prastarým rybárskym loviskom. Od konca 16. storočia bol ostrov Vlčie Hrdlo významným pálfiiovským poľovným revírom s „komplexnou“ vybavenosťou - poľovníckym zámočkom, krmelcami pre vysokú zver, oborou, bažantnicou a horárňou (PIŠÚT, 2000a).

Na Kopáči stál v tom čase dom prievozníka (*Überführers Haus*), rovnako ako na náprotivnom brehu Dunaja. Práve v týchto miestach totiž jestvoval historický prechod na horný Žitný ostrov, ktorý bol dôležitou alternatívou bratislavským mýtam. Tento tzv. biskupický prievoz (*Pissdorfer Urfar*, 1606) bol v prevádzke po celý stredovek, doložený je už v r. 1225 (*ad vadum Danubii*; FOGARASSY, 1970). V 16. - 18. storočí malo prievoz od arcibiskupa prenajatý mestečko Biskupice (PÜSPEKI – NAGY, 1969).

Ostrov Kopáč je pomenovaný podľa staršieho záhonu pri Dunaji. Je doložený už v 17. storočí v slovnom spojení *Kopácslász* (1653; *lász* „láz, odľahlý diel“), ale aj ako dedičné kľčovisko *Kopaszlász* (1684; PÜSPEKI – NAGY, l. c.). Maďarské adjektívum *kopasz* znamená „lysý, holý“, tu: „neporastený drevitým porastom“. *Kopasz láz* teda pôvodne mohol označovať od dediny odľahlý záhon s holinou, rúbaniskom v lužnom lese (PIŠÚT, 2000b). V mladších záznamoch z 18. a 19. storočia už figuruje len Kopáč (*Kopács Láz*, 1790; *Kopátsház* (!), 1810; *Kopács láz Kertek*, *Alsó Kopács láz*, 1870), ktorý sa napokon preniesol aj na označenie blízkeho ostrova (*Kopács Sziget*, 1870). Slovo Kopáč označuje človeka, ktorý okopáva (napr. vinohrad), no toponymum mohlo byť odvodené aj od osobného mena osadníka. Ba nemožno celkom vylúčiť ani súvislosť názvu ostrova s názvom obce Kittsee (maď. *Köpcsény*).

Remodelácia terénu nivy a vznik Kopáča

Zmeny koryta Dunaja v dobách pred reguláciou vyplývali z neustálej snahy rieky približovať sa ideálnemu stavu dynamickej rovnováhy vo forme sínusoidy hlavného toku, pričom prirodzený vývoj jednotlivých striedajúcich sa protismerných zákrut sa končil náhlymi presunmi hlavného toku do kratšej dráhy v smere povodňových prúdnic (PIŠÚT, 2005). Priamy úsek hlavného toku pri Biskupiciach, aký zachytila mapa z r. 1784, preto nemohol mať dlhú trvácnosť.

A naozaj, takáto nová zákruta sa tu začala rýchle vytvárať už koncom osemdesiatych rokov 18. storočia. Pre pochopenie vzniku Kopáča je kľúčový zákres na mapách tzv. dunajského mapovania z r. 1810, nachádzajúcich sa v Maďarskom krajinskom archíve v Budapešti (obr. 3). Ukazuje, že behom necelých dvoch desaťročí na prelome 18. a 19. storočia tu došlo k úplnému premodelovaniu nivy, počas ktorého bez stopy zanikol starší terén a z pôvodne rovného úseku koryta vznikli tri veľké protismerné zákruty. Obrovský, až skokový posun koryta Dunaja v priebehu 26 rokov (1784 – 1810) smerom na východ možno pochopiť a vysvetliť porovnaním sekvencie máp z r. 1784, 1787 (mapa č. 2 v prílohe), 1791, 1794 (mapa 4) a 1810. Zväčšujúce sa štrkové nánosy už v r. 1784 (obr. 1) začali odtláčať koryto do strán, pričom hlavný tok sa zároveň po r. 1791 (obr. 2) prevalil do dolného ústia ramena okolo Vlčieho Hrdla. Spojením oboch rozširujúcich sa korýt tak nakoniec nielenže pred r. 1810 vznikol ďalší nový poloblúkovitý ostrov o rozlohe 56 ha (*Pisdorfer Vieh Sand*, kde Biskupičania pásli v lete dobytok), ale aj celá nová zákruta Dunaja. Jadro uvedeného ostrova dnes tvorí plochu prírodnej pamiatky Panský diel.

Nárazový breh novovzniknutej strednej zákruty Dunaja sa teda v porovnaní s rokom 1784 posunul o 1 kilometer na východ až ku komplexu dnes už nejestvujúceho tzv. Zakázaného lesa (*Tilalmas Erdő*, PIŠÚT & RÁC, 2001). Pre nás najdôležitejším nepriamym dôkazom rýchlosti presunu koryta je *veľká polkruhovitá nánosová lavica* v zákrute hlavného toku rieky - jadro dnešnej kopáčskej rezervácie! Jej názvy *Stritt Sand* (Sporná piesčina) a *Peres Füzes* (Sporná vrbina) sú jednoznačným dokladom, že v r. 1810 išlo ešte o geneticky celkom nový, nanajvýš niekoľkoročný náplav, po okrajoch s nánosmi piesku a zelenejúci sa náletovými porastami krovitých vrb alebo iniciálnymi štádiami mäkkého lužného lesa (asoc. *Salici – Populetum*). Administratívne bol tento nový náplav ešte sporným, nevysporiadaným územím na pomedzí chotárov Biskupíc a Jaroviec.

Mapa z r. 1810 je teda unikátnym dokladom toho, že terajšie jadro kopáčskej rezervácie bolo z geomorfologického hľadiska vlastne časťou pôvodne *rozsiahlej prikorytovej plytčiny* (o rozlohe 38 ha), *štrkopieskovej lavice* resp. *vnútorným nánosovým brehom veľkej novovzniknutej zákruty Dunaja*. Vyplýva to aj z morfometrie terénu (KOREC et al. 1999),

poloblúkovitého pôdorysu akumulácie, vrstevníc povrchu štrkov, smeru ich ukladania ako aj z rozptýlenia krovitej vegetácie, ktorá kopíruje vzrastajúcu hĺbku pôdy SV, V a JV smerom.

Pri tomto posune brehu zákruty smerom na východ Dunaj nielenže úplne pohltil dom prievozníka, ale definitívne zanikli aj do tých čias priaznivé geografické podmienky pre existenciu prievozu na tomto úseku (PÜSPÖKI – NAGY, 1969).

Vznik Kopáča v kontexte hydroklimatických fluktuácií a zásahov človeka

Vznik ostrova Kopáč spadá do obdobia posledného náporu (asi 1760 - 1860) tzv. Malej doby ľadovej. Významné zmeny riečnych režimov v tom čase súviseli so zmenami atmosférickej cirkulácie na severnej pologuli: typické boli daždivé letá, tuhé zimy s množstvom snehu a zvýšená frekvencia výskytu vysokých vôd. Veľký geomorfologický účinok mali aj zámrzy Dunaja, ktoré sprevádzali nebezpečné ľadové povodne. Povrchový odtok v tomto období sa navyše v povodiach európskych riek zvyšoval aj v dôsledku zavádzania nových poľnohospodárskych postupov a plodín (zemiakov, kukurice, tabaku a i.). Odozvou riek na zvýšený prísun splavenín bol všeobecný nárast ich laterálnej aktivity. Na starých mapách Dunaja stúpa počet a celková plocha obnažených štrkových lavíc v koryte, ktoré odtlačali prúd do strán a spôsobovali rozširovanie toku. Veľké plochy vrcholových zákrutových lavíc (tzv. *point bars*) zase poukazujú na silnú brehovú eróziu v protiľahlých brehoch.

Prevažná väčšina geomorfologických zmien koryta sa diala počas vysokých vodných stavov. Zhruba od r. 1760 sa povodne, spôsobené topením snehu a zataraseným ľadom opakovali takmer každoročne, ale vyskytovali sa aj extrémne povodne tzv. letného typu (RÉTHLY, 1970; PIŠÚT, 2002a). Zdá sa, že výskyt ľadových povodní kulminoval v osemdesiatych rokoch 18. storočia, keď bol Dunaj v Bratislave zamrznutý takmer každý rok. K celoeurópsky najvýznamnejším extrémom svojho druhu patrili ľadové povodne, ktoré vznikli po tuhej zime vo februári 1784, s najväčšími škodami v povodí Rýnu, Vltavy, Labe a ďalších riek (MUNZAR et. al. 2005). Na Dunaji bola zaplavená Viedeň, v Bratislave štvrť Blumentál a pravý breh. Pri vysokej vode v októbri 1787 s odhadovaným prietokom vyše $10\,870\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ zas vyliata voda v Bratislave siahala až po Rybársku bránu a po prvý raz pretrhla hrádzu s Viedenskou cestou, dokončenú v r. 1776 (BALLUS, 1823; PORTISCH, 1933; FEKETE & LÁNG, 1967). Hrádze sa pretrhli aj pri Hamuliakove, Jánošíkovej a Bodíkoch (FÖLDES, 1896). Tieto údaje korešpondujú s klimatickými podmienkami v Strednej a Severnej Európe medzi rokmi 1781 až 1788, ktoré boli asi o 2°C chladnejšie než obdobie r. 1931-1960 (GISLER, 1985). V r. 1799 Dunaj

spôsobil veľké škody v Bratislave (PORTISCH, l. c.), povodne boli aj v rokoch 1803 a 1804 (TÖRY, 1952). Morfológiu terénu Kopáča určite významne ovplyvnila aj najväčšia ľadová dunajská povodeň v januári 1809, ktorá zasiahla množstvo sídiel pozdĺž Dunaja i dolnej Moravy. V Bratislave išlo o najkatastrofálnejšiu povodeň tzv. zimného typu predindustriálnej éry. Pod vodou sa ocitli nižšie položené štvrte, došlo k stratám na životoch a veľkým škodám na majetku, utopilo sa i mnoho dobytky. Na pravom brehu voda pretrhla viedenskú hrádzu, zničila Aupark, dedinu Petržalka a bezprostredne oproti Kopáču odniesla tzv. *Uferhaus* aj s obyvateľmi. Zaseknutý ľadový zátaras spôsobil prietrže hrádzí aj medzi Hamuliakovom a Kalinkovom, ktorými sa voda prevalila do vnútra Žitného ostrova a zaplavila chotáre priľahlých obcí až po Šamorín, Kyselicu a Vojku (BALLUS, l. c.; FÖLDES, l. c.; HORVÁTHOVÁ, 2003; PIŠÚT, 2005). Do prvej polovice 19. storočia spadajú aj ďalšie dve najkatastrofickejšie ľadové povodne, ktoré zničili Viedeň (1830), Budu a Pešť (1838).

V údolí horného Dunaja a Isaru boli meniaci sa klíma a antropické vplyvy zodpovedné za vytvorenie najmladšej jasne odlíšiteľnej terasy, datovanej do obdobia od polovice 18. storočia do regulácie Dunaja (SCHELLMANN, 1990). Na slovenskom úseku rieky systémové zmeny charakteru riečiska v dôsledku zvýšeného prísunu splavenín z horného Dunaja a profilu Bratislavy spôsobili o. i. spretňhanie 6 veľkých meandrov medzi Šamorínom a Sapom (PIŠÚT, 2006; PIŠÚT & TIMÁR, 2006). V rovnakom čase, keď sa sformovala Biskupická zákruta Dunaja, sa rýchle vytvárali veľké protismerné slučky aj pri Čičove, kde napokon po ťahaniciach zrealizovali v r. 1798 ich umelý priepich (GYULAI, 1896). Zvyškami týchto zákrut sú dnešné Čičovské mŕtve rameno a na pravom brehu Dunaja paleomeander pri obci Bajcs (rkm. 1799 - 1802); oba útvary pritom v r. 1783 ešte nejestvovali (SZABÓ et al. 2004).

Mocnosť, rozmery a nadmorská výška (132.5 - 133 m n. m.) štrkových nánosov, tvoriacich dnešné jadrá chránených území Kopáč a Panský diel zodpovedajú vyššie popisovaným špecifickým hydrologickým pomerom. Obdobné útvary mimoriadnych rozmerov sa zistili aj na iných európskych tokoch. Napr. na rieke Oulanka vo Fínsku výsledkom veľkých ľadových povodní z osemdesiatych rokov 18. storočia sú nezvyčajne vysoké meandrové nivné lavice (tzv. *scroll-bars*; KOUTANIEMI, 1987). Produktom Malej doby ľadovej z konca 18. a prvých dekád 19. storočia sú aj ďalšie mohutné štrkopieskové elevácie v blízkosti Dunaja. Niektoré boli vyťažené a na ich mieste sú umelé jazerá (Draždiak v Petržalke), iné tvoria jadrá ďalších chránených území (Gajc, Ostrovné lúčky, Bajdel; PIŠÚT, 2002b).

Prietrž Biskupického meandra

Územie Kopáča sa až do r. 1826 (DOBNEROVA mapa, č. 7 v prehľade máp) nachádzalo na *pravom* brehu Dunaja. Krátko po tomto dátume došlo k ďalšej významnej zmene topografie nivy. Iba o štyri roky mladšia mapa Jána KOPRIVU z r. 1830 (mapa č. 8 v prehľade máp) už totiž ukazuje úplne nové, kratšie koryto Dunaja v smere prúdnice stredných a veľkých vôd smerom na juh. V tomto momente sa územie Kopáča po vyše 40 rokoch znova ocitlo na ľavom brehu hlavného toku a po prvý raz sa stalo geograficky skutočným ostrovom. Dovtedajší hlavný tok sa naopak zmenil na bočné – neskoršie Biskupické rameno. Svedectvom tejto búrlivej topografickej zmeny bol aj plošne rozsiahly (38 hektárov), vegetáciou ešte nezarastený štrkopieskový klin severne od rozvetvenia nových ramien, dlhý 900 m. Rozdvojenie Dunaja trvalo až do regulácie.

Značná šírka nového koryta – 300 m v hornom ústí už v roku 1830 (obr. 4) ponecháva v hre aj možnosť, že jeho vytvorenie v tak rekordne krátkom čase mohlo byť aj výsledkom umelého zásahu. Túto hypotézu podporuje existencia neúplného plánu dvoch plánovaných priepichov pod bratislavským Páleniskom (mapa č. 6 v prílohe), ktoré v roku 1819 projektovala Kráľovská komisia pre výstavbu hrádzi a reguláciu tokov v Bratislave. Na tento návrh sa vzťahuje aj okrajová zmienka BALLUSA (1823) o plánovanej výstavbe kanála cez Mlynskú nivu (*Mühlau*) a Vlčie hrdlo.

Odozvou rieky na zvýšenie lokálneho spádu koryta po prietrži Biskupickej zákruty bolo pravdepodobne zahlbovanie dna, postupujúce proti prúdu (cf. GALAY, 1983). V priestore Kopáča sa to zrejme prejavilo *miernym znížením priemernej hladiny podzemných vôd*. Tento pokles mohol zhoršiť stanovištné pomery mäkkých luhov, rastúcich na okrajoch štrkovej lavice a tým zvýrazniť extrémny charakter stanovišťa.

Historické mapy tak v podstate dávajú za pravdu názorom Doc. JURKA, ktorý sa azda najviac priblížil pochopeniu histórie a genézy asociácie *Crataegietum danubiale*. Konštatoval, že „z floristického inventára a štruktúry fytocenóz je zrejmé, že spoločenstvo je staré a nemá ráz dočasného alebo trvalejšieho štádia. Väčšina krov (hlohy) sú staré, vyše 100 ročné (v r. 1958, pozn. aut.) a niektoré stromy sú ešte staršie. Formovalo sa dlhú dobu a prisťahovanie mnohých floristických elementov je dávnejšieho veku. Na pararendzinách uprostred dnešných lužných lesov môžeme predpokladať les v ďalekej minulosti, azda vtedy keď podzemná voda (koryto Dunaja) bola vyššie, ako je dnes, a bola v dosahu koreňov stromov, prípadne aj koryto rieky bolo bližšie k týmto plochám. Premišťňovaním a prehlbovaním sa koryta Dunaja plytké pôdy na štrkoch vysychali viac a viac, pričom na zostepňovaní bývalých lesných plôch mal veľký podiel aj človek, ktorý vyrubovaním lesa urýchlňoval vznik týchto plôch“ (JURKO, 1958).

Kopáč v čase svojej najväčšej rozlohy

Niekedy v polovici 19. storočia došlo k poslednej veľkej prirodzenej zmene koryta. Spočívala v reaktivácii ramienka tečúceho okolo niekdajšieho ostrova Biskupická dobytčia piesčina (*Pisdorfer Vieh Sand*, 1810; ten bol ešte v roku 1826 sporným územím, „*Pischdorfer Stritthaufen*“). Hlavný prúd vody v Biskupickom ramene sa tak znova prevalil asi o 770 m severovýchodnejšie, čím sa súčasťou Kopáča stal aj uvedený ostrov. Takto, v čase svojej najväčšej rozlohy (5 km²) ukazuje ostrov Kopáč (*Kopács Sziget*) mapa z r. 1870 (obr. 5; mapa č. 9 v Prehľadé máp a plánov) z čias krátko pred reguláciou. Tento veľký ostrov zahŕňal na severovýchode už spomínanú Biskupickú piesčinu (= *Pischdorfer Sand*,) a na severozápade Piesčitý náplav (*Sand Schutt*). Názvy *Ochsen Au* a *Ochsenauer Sand* dokumentujú, že prinajmenšom juhozápadný cíp ostrova v 19. storočí využívali aj ako volský pasienok; letné pasenie dobytka na ostrovoch Dunaja bolo v minulosti bežné. Hlavný tok s plavebnou dráhou sa nachádzal na západnej strane Kopáča (budúce Jarovské rameno). Viacero nánosov a lužným lesom zarastených sihotí v hornej tretine Biskupického ramena (*Pischdorfer Krümmung*, Biskupická zákruta) je už dôsledkom zníženého prietoku vody ramenom. Prúd v ňom bol však stále dostatočne silný na pohon 10 lodných mlynov, ukotvených v priestore pri dnešnej spaľovni. V tom čase ešte pri Kopáči rameno miestami dosahovalo imponantnú šírku 200 - 350 m, viac, ako má dnešný regulovaný Dunaj.

Kopáč po regulácii Dunaja

Dunaj, ako ho poznáme dnes - nemenne tečúci vo svojom pevnom koryte – je v podstate výsledkom systémovej a celoplošnej regulácie rieky na tzv. strednú vodu (zodpovedajúcej prietoku 2 886 m³.s⁻¹) podľa projektu E. Lanfranconiho. Hlavným cieľom regulácie bolo okrem zlepšenia plavebných podmienok zabezpečiť nehatený odchod ľadov a ochranu priľahlého územia pred ľadovými záplavami (DANIŠOVIČ & FEKETE, 1970). Tento zásah znamenal koniec voľnej korytotvorby a naštartoval reťaz ďalekosiahlych zmien, ktoré napokon vyústili až do vybudovania vodného diela Gabčíkovo.

Trasu nového koryta navrhli tak, aby polomery oblúkov neboli menšie ako 800 m a najdlhšia priamka nepresiahla 4 km. Brehy plavebnej dráhy v súvislej trase a jednotnej šírke 300 m opevnili lomovým kameňom. Nové brehové línie, ležiace v koryte sa stabilizovali kamennými hrádzami, pričom odstavili hlavné ramená.

Jedným zo spolu 18 uskutočnených priepichov, ktorými sa Dunaj celkove skrátil asi o 15 km (RŮŽIČKA in BALON, 1967) bol aj *priepich Kopáčskeho ostrova* v dĺžke 2 km (pozri mapa č. 10 v prílohe). Po dokončení úpravných prác ostali Jarovské a Biskupické rameno už len v oklieštenom spojení s hlavným tokom, takže parametre ich korýt sa začali prispôbovať

obmedzenému prietoku vody. Zužovali sa zanášaním sedimentami a náletom vŕb i topoľov, začalo sa ich postupné zanášanie, vyplytčovanie a zánik. Aj v zredukovanej podobe však Biskupické rameno zostalo rybársky, vodnoturisticky a krajinársky vyhládanou vstupnou bránou do ľavobrežnej ramennej sústavy Dunaja.

V zúženom koryte zregulovaného hlavného toku vzrástla po zvýšení priemernej hladiny vody o 80 - 90 cm unášacia sila. Splaveniny, ktoré sa takto dostali do pohybu, sa ukladali na dolných úsekoch. Hlavné koryto v Bratislave sa v rokoch 1895 - 1917 postupne prehĺbilo o 90 cm, naopak v úseku rkm. 1830 - 1800 sa zvýšilo o 150 cm. S tým súvisel historicky už *druhý pokles hladín podzemnej vody* v priestore Kopáča. Pre nízke plavebné hladiny bolo zas vybudované koryto strednej vody veľmi široké a začali sa v ňom začať vytvárať štrkové lavice, pohybom ktorých vznikali brody a úžiny. Preto sa prišlo k ďalším úpravám na tzv. malú vodu, ktoré pokračovali aj v medzivojnovom období. Ich cieľom bolo dosiahnuť na jeseň bezpečnú plavebnú dráhu pre lode s ponorom 20 dm. V rámci týchto úprav dobudovali brehové línie a nasypali série výhonov, ktoré sústreďujú pri nízkych prietokoch vodu do koryta.

Odlesňovanie a výstavba hrádze

Šťastnou zhodou okolností zostala oblasť Kopáča uchránená od veľkoplošnej ťažby štrku, ktorá zasiahla väčšinu podobných lokalít v okolí a ktorej výsledkom je viacero dnešných vodných plôch umelých jazier (Starý Háj a Draždiak v Petržalke, Ostrovné lúčky, Rusovce, Topoľové hony). Vybagrovali len menšie štrkovisko pri lokalite Panský diel o rozlohe 0.7 ha. O vyhlásenie rezervácie sa zaslúžil doc. Anton JURKO, ktorý už v r. 1958 podrobne popísal vyhranené ekologické pomery spoločenstva *Crataegietum danubiale*. Začiatkom 60-tych rokov však reálne hrozilo, že územie pripravovanej rezervácie zanikne ešte pred vyhlásením ochrany. Riaditeľstvo budovaných elektrární v Prahe chcelo totiž priamo na Kopáči postaviť tepláreň; zámer sa však napokon našťastie nepresadil (BRECHTL, 1964).

Ľavobrežné inundačné územie zostávalo v oblasti Kopáča dlhý čas pomerne široké (obr. 6). Protipovodňovú ochranu tu totiž zabezpečovali len pôvodné staré hrádze vedúce tesne popri Komárove, Biskupiciach (niektoré ich časti sú zachované pri ulici Svornosti) smerom na juh k Rovinke, vzdialené od hlavného toku niekoľko kilometrov.

Na Kopáč a Biskupické rameno mali neblahý dopad udalosti po katastrofálnej povodni v r. 1965. Vláda vtedy pod psychologickým tlakom na urýchlené zvýšenie ochrany Bratislavy pred tisícročnou vodou uvoľnila na tento účel značné prostriedky (FEKETE, 1985). Po definitívnom zavrnutí myšlienky tzv. odľahčovacieho kanála za Petržalkou sa pristúpilo k zväčšeniu prietocnej plochy Dunaja na úseku mesta, ktorá nestačila odvádzať ani

povodne s pravdepodobnosťou výskytu raz za 100 rokov. Aby sa ukázalo, že sa už niečo robí na ochranu mesta, preto v rokoch 1966 – 67 vyrúbali 280 ha lužného lesa v 800 m širokom páse v medzihrádzovom území poniže mesta po oboch brehoch Dunaja. Odlesnenie však realizovali necitlivo holorubom. Stretlo sa s nesúhlasom štátnej ochrany prírody a rozhorčenou kritikou verejnosti. Podľa vodohospodárov totiž úplne postačovalo čiastočné odlesnenie na petržalskom brehu; tí navyše požadovali celkom odstrániť len hustý krovitý podrast a hustý porast, pričom vybrané stromy odporúčali zachovať.

S rovnakým chvatom budovali začiatkom 70. rokov aj najmladší úsek ľavostrannej hrádze v dĺžke 7 km cez oblasť ostrova Kopáč, už v trase a s mohutnosťou plánovanej budúcej hrádze zdrže Hrušov - Dunakiliti. Hrádzu postavili za zjednodušenej prípravnej dokumentácie a bez čo i len formálneho súhlasu orgánov štátnej ochrany prírody, ktoré nemali možnosť stavbu pripomienkovať. Hrádza preťala dovtedy živý organizmus Biskupického ramena od hlavného toku na oboch koncoch. Mimo inundovaného územia sa ocitla aj väčšina ľavobrežných lesných porastov, čím sa elimináciou prirodzených záplav (posledná v r. 1972) opäť zmenili ich stanovištné pomery k horšiemu.

Krátky úsek horného ústia od vtoku po prvé križovanie s hrádzou, známy ako Micherova zátoka však ostal ešte vo veľmi obmedzenej funkcii až do roku 1975, kedy ho definitívne zasypali (FEKETE, 1985). Urobili tak preto, aby sa znížil prívod podzemnej vody na hydraulickú clonu Slovnaftu, čo pomohlo zabezpečiť lepšiu ochranu zásob pitnej vody horného Žitného ostrova. Zároveň to však malo za následok pokles hladiny podzemnej vody v okolí (CIFRA, 1983; FEKETE, l. c.) a degradáciu priľahlej krajiny.

Nečudo, že po odstavení ramena začali silnieť snahy ochranárov - odborníkov o revitalizáciu ramena. Z ich iniciatívy vypracoval už v r. 1983 inžinier BARTOLČIČ vodohospodársku štúdiu na oživenie ramena, ktorá predpokladala napájanie ramena vykopaným vtokovým kanálom a vakovú hať v ramene. Jej technické riešenie však nebolo zosúladené so záujmami hydraulickej clony a požiadavkami na kvalitu vody v ramene (FEKETE, l. c.). Modifikovaný projekt sa napokon dočkal realizácie v roku 1998 (prostredníctvom APOP, Asociácie priemyslu a ochrany prírody). Prívodný kanál o dĺžke 1.6 kilometra, napájaný z kanála chladiarenských vôd Slovnaftu zabezpečuje dotovanie ramena vodou na úseku od mosta na Kopáč a prispieva k stabilizácii vodného režimu Biskupického ramena a Kopáča (ZEMANOVÁ, 2000).

Pravobrežné Jarovské rameno zostalo na rozdiel od Biskupického podnes v spojení na dolnom ústí s hlavným tokom a tak sa v posledných desaťročiach stávalo čoraz atraktívnejšie a vyhľadávané pre osobnú loďnú dopravu. Dnes tu kotví veľké množstvo motorových člnov, menších lodí, vyradené parníky a desiatky hausbótov (VESELÁ, 1997).

Zmeny stanovištných pomerov v 20. storočí

Svojou polohou na okraji bratislavskej aglomerácie, Slovnafu a vyústení Hrušovskej zdrže Kopáč stále čelí silným antropickým tlakom. Spad imisií z bratislavskej spaľovne v tesnom susedstve býva za nepriaznivých poveternostných situácií doslova hmatateľný. Lužné lesy sú však našťastie relatívne tolerantné voči exhalátom. Preto akútnejším problémom tunajších lesných ekosystémov bolo antropicky podmienené zaklesnutie hladiny podzemnej vody až do štrkového podlažia, ktoré vyvrcholilo začiatkom osemdesiatych rokov minulého storočia.

V 20. storočí sa postupne negatívne menil režim podzemných vôd v širšom okolí Kopáča. Regulácia Veľkého, ale aj Malého Dunaja (= prerezanie meandrov, zahĺbenie dna až o 3 m) spôsobili postupný pokles priemernej hladiny podzemnej vody. Nepriaznivo sa prejavilo aj zakolmatovanie dna ropnými derivátmi z chladiacich vôd, vypúšťaných do Malého Dunaja. Odbagrovaním konvexy v bratislavskom oblúku po povodni v r. 1965, spojeným s priemyselnou ťažbou štrku, poklesli hladiny podzemných vôd o ďalších 1.6 m. Popri tom sa dlhodobe synergicky prejavuje veľký vplyv odberných sústav, ktorých budovanie vo Vlčom hrdle začalo už pred prvou svetovou vojnou (studne bývalého CHZJD, neskôr studňa St-8).

Politické rozhodnutie o vybudovaní Slovnafu v jeho dnešnej lokalite bolo azda najväčším klincom do rakvy degradácie tunajšej nivy Dunaja. Desať rokov od začiatku jeho výstavby sa zistilo prenikanie ropných látok do podzemných vôd. Znečistenie napokon v r. 1972 úplne znehodnotilo novovybudovaný II. zdroj pitnej vody v Podunajských Biskupiciach (zasiahlo spolu 18 km² podzemných vôd). Infiltrácii kontaminovaných vôd zabránila len hydraulická clona. Rad studní nepretržitým čerpaním sťahuje znečistené vody, čím zabráňuje ich prieniku do zásob Žitného ostrova.

Tento nepriaznivý trend kulminoval po zasypaní Micherovej zátoky v r. 1975. Hladina podzemnej vody v okolí Biskupického ramena (FEKETE, 1985) tak definitívne zaklesla až do štrkového podlažia, takže pred r. 1989 sa už miestami nachádzala v hĺbke až 7 - 8 m. Následkom toho došlo k degradácii lesných porastov, poklesu poľnohospodárskej produkcie, k poškodeniu rybného hospodárstva, záujmov ochrany prírody a k znehodnoteniu rekreačných možností územia. Xertermné lesostepné spoločenstvá Kopáča prispôsobené čisto príjmu zrážkovej vody pokles neovplyvnil, zato naplno postihol mäkké a prechodné luhy po okrajoch rezervácie, ktoré začali rýchle vysychať. Lesné hospodárstvo vzápätí prišlo ku kalamitným výrubom vyše 400 ha mäkkého a prechodného lužného lesa v príľahlom Vlčom hrdle (CIFRA, 1983). Okrem Kopáča ponechali bez zásahu len niekoľko porastov mladších vekových tried alebo na miestach s vyššie položenou hladinou podzemnej vody. Tento zásah sa stretol s odmietavým stanoviskom ochranárskej verejnosti, pričom námietky boli najmä voči paušálnej obnove

porastov holorubom s následnou celoplošnou prípravou pôdy. Holé plochy zalesnili stanovištne vhodnejšími, no často aj nepôvodnými drevinami (agát, pajaseň, orech čierny, breza a pod.). Po dvoch desaťročiach sa už síce tieto rany v krajine sčasti zacelili, no celoplošnú prípravu pôdy podnes pripomínajú zvyšky pňov a časti kmeňov, bezohľadne nahrnuté po ťažbe do Biskupického ramena, plávajúce povyše prístupového mosta na Kopáč.

Znečistenie prímestských lesov rôznym drobným odpadom malo v horúcom lete 1992 až nečakane katastrofálne následky. Požiar na Kopáči, ktorý vtedy spontánne vznikol zrejme z kúskov rozbitého skla, trvale poškodil borovice, duby, zakrslé solitéry čiernych topoľov i husté porasty krov, ktoré sa pomaly regenerujú (MIČUDA, 2000).

Ostrov Kopáč po výstavbe vodného diela

Oblasť Kopáča naposledy výrazne ovplyvnila aj výstavba vodného diela Gabčíkovo, a to jednak priamo - stavebnými zásahmi, jednak nepriamo, zmenou režimu podzemných vôd. Do dolnej časti Kopáča dnes zasahuje Čunovská (iný názov Hrušovská) vodná nádrž (zdrž) ako súčasť stupňa Gabčíkovo, o súhrnnej rozlohe 4000 ha. Súčasťou zdrže je aj už zmieňovaná ľavostranná hrádza. Pozdĺž jej vzdušnej strany až po úroveň rkm. 1862 vykopali priesakový kanál, ktorý má kvalitnú, takmer pitnú vodu. Jeho úlohou je zachytávanie nadbytočnej vody presakujúcej zo zdrže a jej odvedenie do zavlažovacej sústavy na nižších úsekoch. Stavidlá pritom umožňujú regulovať výšku vodnej hladiny v kanáli v rozmedzí ± 2 m. Tento priesakový kanál ako prirodzená prekážka okolo kopáčskej rezervácie zároveň prispieva k usmerneniu návštevnosti do oblasti Kopáča na jedinú hlavnú prístupovú cestu, čo môže byť aj v budúcnosti výhodou pri kontrole návštevnosti chráneného územia. Pri výstavbe novej brehovej línie zdrže zasypali bývalé dolné ústie Biskupického ramena. Súčasťou objektov vodného diela bola aj veľká materiálová jama po ťažbe štrku medzi Dunajom a Jarovským ramenom, ktorá sa v súčasnosti využíva najmä na rybolov a vodné športy.

Po začiatku prevádzky vodného diela Gabčíkovo a napustení Hrušovskej zdrže v r. 1992 nastala intenzívna infiltrácia podzemných vôd z jej priestoru do okolia. Jej výsledkom je čiastočná revitalizácia pôvodného režimu a zmena smeru prúdenia podzemných vôd v okolí (MUCHA, 2004). Hladina podzemnej vody aj v priľahlom území rezervácie opätovne vystúpila takmer na pôvodnú úroveň do hĺbky okolo 3 m. Hoci jej celkové rozkyvy sa v porovnaní s minulosťou zmenšili (ročné zmeny dosahujú len 150 cm), stúpnutie sa prejavilo na zlepšení stavu ľavobrežných lesných porastov, poškodených predchádzajúcim poklesom hladiny podzemnej vody. Potvrdzujú to výsledky monitoringu bioty (HAJDÚK et al. 1999) i lesných ekosystémov od roku 1990.

Trvalou hrozbou destabilizácie prírodných pomerov je i tlak neofytov - bylín (*Solidago* spp., *Parietaria officinalis* a ďalších), ale aj niektorých drevín, ktoré sa v lužných lesoch správajú ako invázne (agát, pajaseň, jasene, javorovec jaseňolistý a iné). Plošne najrozsiahlšie porasty nepôvodných drevín na Kopáči predstavujú výsadby borovice čiernej (*Pinus nigra*). Najstarší, rozpadajúci sa porast tejto dreviny priamo na okraji lesostepi - je dnes už vzhľadom na svoj vek cca 95 rokov dendrologickou kuriozitou a zaujímavým dokladom starých snáh zalesňovať „neplodné“ plochy. Ide zrejme o pozostatok výsadiel Elemíra Lónyaya, manžela belgickej princeznej Štefánie, ktorým v r. 1911 kardinál Ján Csernoch odpredal svoje biskupické panstvo. Na druhej strane, Kopáč s okolitými porastami predstavuje dôležité územie pre pozorovanie pomalej sukcesie domácich drevín (duby, jasene, brest), ktoré sa postupne presadzujú v podúrovni dnešných topolín i hustých porastov hlohu, svíba, vtáčieho zobu a ďalších krov.

Medzi aktuálne otázky manažmentu rezervácie resp. pripravovaného programu záchrany patrí obnova resp. ďalší osud rubných porastov šľachtených topoľov a borovice čiernej, udržanie charakteru lesostepi a zosúladenie hraníc chráneného územia s prirodzenými geografickými hranicami Kopáča.

Súhrn

Práca dokumentuje genézu priestoru rezervácie Ostrov Kopáč najmä na základe historických máp, ktoré dokladajú geologicky relatívne mladý vek územia (iba niečo vyše 200 rokov). Rezervácia tým nadobúda nový rozmer významnej geomorfologickej pamiatky z obdobia tzv. „Malej doby ľadovej“. Štrková elevácia je výsledkom extrémnych povodní, najmä ľadových v r. 1784 – 1810 a pôvodne vznikla ako tzv. vrcholová lavica vo vnútri novej zákruty hlavného toku Dunaja. Na sformovaní extrémnych stanovištných pomerov asociácie podunajskej hložiny (*Asparago – Crataegetum*) sa spolupodieľali aj následné poklesy hladín podzemných vôd v okolí, podmienené zmenami koryta po r. 1826, neskôr synergickým účinkom antropických zásahov po regulácii Dunaja (od r. 1886) a v 20. storočí. Z toho istého obdobia pochádzajú aj jadro prírodnej pamiatky Panský diel a NPR Čičovské mŕtve rameno.

History of the Ostrov Kopáč

The chapter documents the development of the Kopáč area mainly based on the historical maps indicating its geologically very young age (somewhat older than 200 years). The date of origin of this natural heritage makes it also an important geomorphologic monument from the „Little Ice Age“ period. Exposed gravel, the core of present natural reservation area was originally deposited as a head of the major point bar of the Danube meander, mainly during the extreme ice-floods between 1784 and 1810. Site conditions of *Asparago – Crataegetum* association also resulted from repeated decrease of the groundwater level, determined by channel changes after 1826, later on by anthropic impacts after the Danube channelization (post 1886 and in the latter half of the 20th Century). The core of Natural monument „Panský diel“ and Nature Reserve „Čičovské mŕtve rameno“ are also originated from this period.

Pod'akovanie

Autori ďakujú vedeniu Knížnice Slovenského národného múzea v Bratislave, Arcanum Database Ltd. (Budapešť, Maďarsko), Mapovému archívu Ústavu a Múzea vojenskej histórie (Hadtörténeti Intézet és Múzeum) a Maďarskému národnému archívu (Magyar Országos Levéltár) v Budapešti za sprístupnenie mapových listov pre účely tejto štúdie. Práca vznikla s čiastočnou podporou výskumných projektov VEGA 2/5016/25 a 2/5014/25, prácu Gábora Timára podporili maďarská Národná výskumná agentúra (OTKA T47104) a Maďarský úrad pre vesmír (Magyar Űrkutatási Iroda, TP277/2006).

Literatúra

- ARCANUM, 2006. Digitized maps of the Habsburg Empire - The first military survey (1763-1785) on DVD. Second issue, Arcanum Adatbázis Kft., Budapešť.
- BALON, E. 1967. Vývoj ichtyofauny Dunaja, jej súčasný stav a pokus o prognózu ďalších zmien po výstavbe vodných diel. Biologické práce, **13** (1), 121 pp.
- BALLUS, P. 1823. Presburg und seine Umgebungen. Prešporok – Bratislava (Juden Buchhandlungen des Andreas Schwaiger u. I. Landes), 318 pp.
- BRECHTL, J. 1964. Rezervácia či tepláreň. Ochrana prírody a pamiatok, **4** (1): 4.

PIŠÚT, P., TIMÁR, G. 2007: História územia ostrova Kopáč

- CIFRA, J. 1983. Problematika poklesu podzemnej vody v podunajských lesoch pod Bratislavou, pp. 60-66. In: Výsledky pestovania topol'ov a vrb na Slovensku. Zvolen.
- DANIŠOVIČ, P. & FEKETE, Š. 1970. Posúdenie návrhu ochrany Bratislavy pred povodňami z hľadiska ochrany prírody. Československá Ochrana Prírody **10**: 235-252.
- FEKETE, Š. 1985. K otázke oživenia Biskupického ramena z hľadiska ochrany prírody. Chránené územia Slovenska **5**: 36 - 39.
- FEKETE, Š. & LÁNG, A. 1967. Povodeň na československo – maďarskom úseku Dunaja v r. 1965 a jej ochrannárske dôsledky. Československá ochrana prírody, **5**: 10-32.
- FOGARASSY, L. 1970. Najstarší opis chotára Petržalky v donačnej listine z roku 1225. Bratislava (ročenka), Spisy SNM, **61**: 379-385.
- FÖLDES, G. 1896: Felső - Csallóköz árvédekezésének története. Prešporok. 171 pp.
- FÜRY, J., DÉCSI, L. & STANOVSKÝ, J. 1986. Povodie Dunaja včera a dnes. Povodie Dunaja **1**: 15-35.
- GALAY, V. J. 1983. Causes of river bed degradation. Water Resources Research **19**(5): 1057-1090.
- GISLER, O. 1985. Das Wetter zu Ende des 18. Jahrhunderts. Geographica Helvetica **40**(4): 205-222.
- GOJDIČOVÁ, E. 1985. Ostrovné lúčky významná botanická lokalita. Pamiatky a príroda Bratislavy **9**: 111-118.
- GYULAI, R. 1896. Az Alsó – csallóközi és Csallóközi Egyesült Ármentesítő és Alsó – csallóközi Belvízlevezető Társulat története. Komárno (reedícia 2003, Kalligram).
- HORVÁTHOVÁ, B. 2003. Povodeň to nie je len veľká voda. Veda, Bratislava, 224 pp.
- JURKO, A. 1958. Pôdne - ekologické pomery a lesné spoločenstvá Podunajskej nížiny. SAV Bratislava, 264 pp.
- KLEIN, B. 2001: Prvé vojenské (Jozefské) mapovanie Slovenska, pp. 43-45. In: Historické mapy. Kartografická spoločnosť SR a Slovenský národný archív, Bratislava.
- KLEIN, B. 2003. Významné mestá Slovenska na tajných mapách 18. storočia. Veda, Bratislava, 160 pp.
- KOREC, P., JURÁNI, B., TRIZNA, M. & MINÁR, J. 1999. Hodnotenie ekotoxikologických faktorov v SR, ich minimalizácia a modelovanie v environmentálnom geoinformačnom systéme. Záverečná správa, časť B.
- KOUTANIEMI, L. 1987. Little Ice Age flooding in the Ivalojoki and Oulankajoki valleys, Finland? Geografiska Annaler **69 A**: 71-83.
- KRÁLIK, T. 1996. Poznámky k výskytu niektorých ohrozených taxónov v Prírodnej rezervácii Ostrovné lúčky a okolí. Bulletin Slovenskej Botanickej Spoločnosti pri SAV **18**: 80-84.

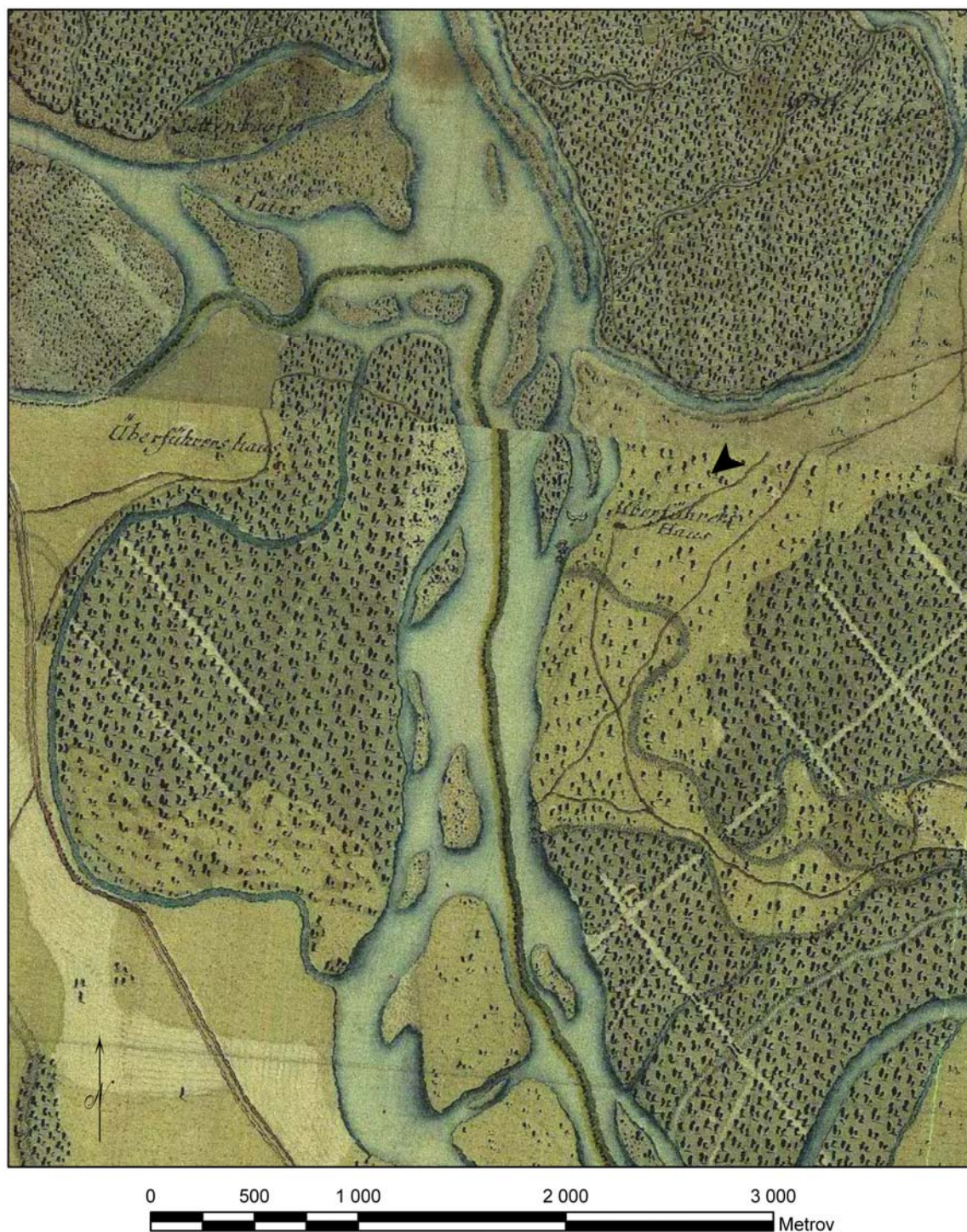
- KUSKA, F. 1960. Matematická Kartografia. Bratislava, 388 pp.
- KVITKOVIČ, J. 1992. K mape typov reliéfu E. Mazúra. Geografický časopis, **44**(3): 249-258.
- LEHOTSKÝ, M. & GREŠKOVÁ, A. 2004. Hydromorfologický slovník. SHMÚ, Bratislava, 77 pp.
- LUKNIŠ, M. & MAZÚR, E. 1959. Geomorfologické regióny Žitného ostrova. Geografický časopis **11**(3): 161-215.
- MAGDOLENOVÁ, S., VOTAVOVÁ, E. & BOUBLÍK, J. 1980. Vzácné prírodné hodnoty na území Bratislavy. Pamiatky - Príroda **2**: 10-13.
- MAGIC, D. 1997. Introdukcia a subspontánne prenikanie cudzích drevín do podmienok lužných lesov, pp. 167-181. In: ELIÁŠ, P. (ed.) Invázie a invázne organizmy, SNK SCOPE & SEKOS, Nitra.
- MIČUDA, R. 2000. Prirodzená revitalizácia plôch v PR Ostrov Kopáč po požiaroch v roku 1992. Chránené územia Slovenska **46**: 4-5.
- MUCHA, I. (ed.) 2004. Vodné dielo Gabčíkovo a prírodné prostredie. Konzultačná skupina Podzemná voda, Bratislava, 413 pp.
- MUNZAR, J., ELLEDER, L. & DEUTSCH, M. 2005. The catastrophic flood in february / March 1784 - a natural disaster of European scope. Moravian Geographical Reports **13** (1): 8-24
- PALDUS, J. 1919. Die Militärischen Aufnahmen im Bereiche der Habsburgischen Länder aus der Zeit Kaiser Josephs II. Wien, 1919.
- PIŠÚT, P. 1994. Morfogenéza a datovanie priríečnej nivy Dunaja na príklade Ostrova Kopáč pri Bratislave. Geografický časopis **46** (3): 291-305.
- PIŠÚT, P. 2000a. Vývoj koryta Dunaja na území Bratislavy v 18. - 20. storočí podľa historických máp. Kandidátska dizertačná práca. Ústav zoológie SAV, Bratislava, 155 pp. + mapové prílohy.
- PIŠÚT, P. 2000b. Z histórie PR Ostrov Kopáč. Chránené územia Slovenska **43**: 6-10.
- PIŠÚT, P. & RÁC, P. 2001. Arcibiskupské hraničné medzníky z roku 1784 v Podunajských Biskupiciach. Pamiatky a Múzeá **2**: 22-25.
- PIŠÚT, P. 2002a. Channel evolution of the pre-channelized Danube river in Bratislava, Slovakia (1712 - 1886). Earth Surface Processes and Landforms **27** (4): 369-390.
- PIŠÚT, P. 2002b. Floodplain reserves on the Danube River, Slovakia - the role of major historic floods, pp. 88-100. In: DENISIUK, Z. (ed.) Strategia zachowania różnorodności biologicznej i krajobrazowej obszarów przyrodniczo cennych dotkniętych klęską powodzi. Krakov: Instytut ochrony przyrody PAN.
- PIŠÚT, P. 2005. Príspevok historických máp k rekonštrukcii vývoja koryta Dunaja na uhorsko – rakúskej hranici (16. – 19. storočie), pp. 167 - 181. In: PRAVDA, J. (ed.) Historické mapy, Bratislava.
- PIŠÚT, P. 2006. Changes in the Danube riverbed from Bratislava to Komárno in the period prior to its regulation for medium water (1886-1896), pp.

PIŠÚT, P., TIMÁR, G. 2007: História územia ostrova Kopáč

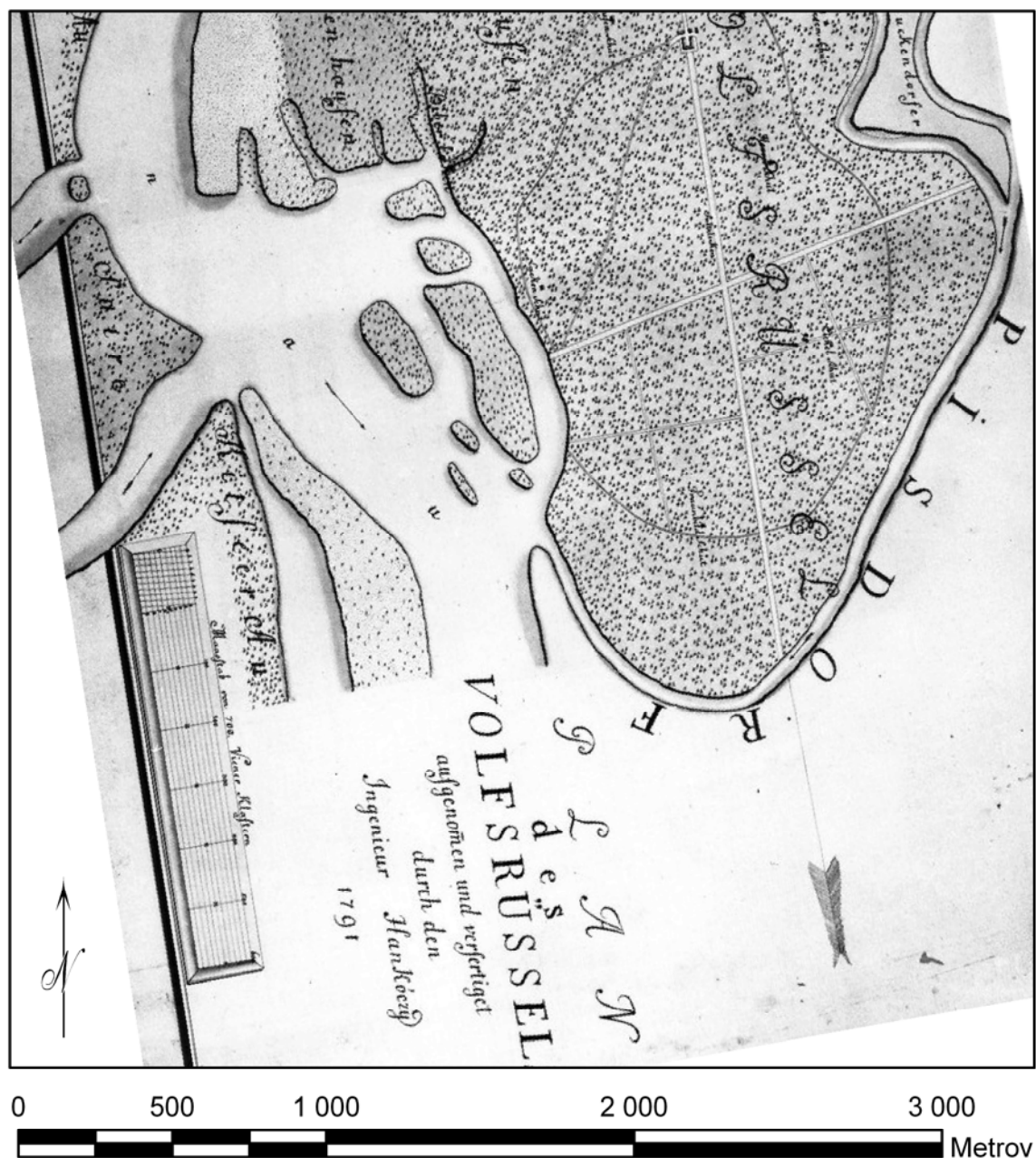
- 186-190. In: MUCHA, I. & LISICKÝ, M. J. (eds) Slovak – Hungarian Environmental Monitoring on the Danube, Ground Water Consulting Ltd. Bratislava, ISBN 80-968211-4-8.
- PIŠÚT, P. & TIMÁR, G. 2006. A csallóközi (Žitný ostrov) Duna-szakasz elmúlt 500 éves változása a hidro-klimatikus változások és az emberi beavatkozás következtében. In: KÁZMÉR, M. (ed) A Környezettörténet 2006, Konferencia előadásainak összefoglalói. Az Általános Földtani Szemle Könyvtára, 2: 48-49. Budapest (Hantken Kiadó).
- PORUBSKÝ, A. 1973. Podzemné vody Bratislavy a jej okolia. Geografický časopis **25**(3): 215-230.
- PORTISCH, E. 1933. Geschichte der Stadt Bratislava – Pressburg II. Bratislava (Commissionsverlag S. Steiner), 640 pp.
- PÜSPÖKI - NAGY, P. 1969. Podunajské Biskupice (monografia starších dejín). Bratislava (Dom osvetý Bratislava - vidiek).
- RÉTHLY, A. 1970. Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701-1800-ig. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SEKOVÁ, E. 1988. Ochrana štátnej prírodnej rezervácie Ostrov Kopáč. Pamiatky - Príroda **19**(5): 46-47.
- SCHELLMANN, G. 1990. Fluviale Geomorphodynamik im jüngeren Quartär des unteren Isar- und angrenzenden Donautales. Düsseldorfer Geographische Schriften **29**, 131 pp.
- SZABÓ, M., TIMÁR, G. & GYÖRI, H. 2004. A Csicsói-holtág (Alsó-Csallóköz) kialakulása és fejlődése - a tájhasználat és a vizes élőhelyek változásai. Tájökológiai Lapok **2**(2): 267-286.
- TIMÁR, G. & DANIŠÍK, M. 2003. Aproximácia Křovákovo zobrazenia Lambertovým konformným kužeľovým zobrazením na území Slovenska pre potreby GIS a GPS. Kartografické listy **11**: 100-102.
- TÖRY, 1952. A Duna és szabályozása. Budapest (Akadémiai Kiadó), 443 pp.
- UHERČÍKOVÁ, E., PIŠÚT, P. & HAJDÚK, J. 1999. Changes of flood-plain forest vegetation in the permanent monitoring plots and vegetation succession on the Gabčíkovo structures dikes, pp. 281-322. In: MUCHA, I. (ed.) Gabčíkovo part of the hydroelectric power project - Environmental impact review, Ground Water Consulting, Bratislava, PRÍFUK.
- VAŠKOVSKÝ, I. 1977. Kvartér Slovenska. GÚDŠ, Bratislava, 247 pp.
- VAŠKOVSKÝ, I. 1986. Príspevok k tektonike územia veľkej Bratislavy – juh. Geologické práce, Správy **84**: 141-156.
- VESELÁ, T. 1997. Ľudia na vode. Plus 7 dní **36**(1): 20-25.
- ZEMANOVÁ, A. 2000. Súčasnosť PR Ostrov Kopáč. Chránené územia Slovenska **45**: 9-10.

Prehľad citovaných a reprodukovaných máp a plánov:

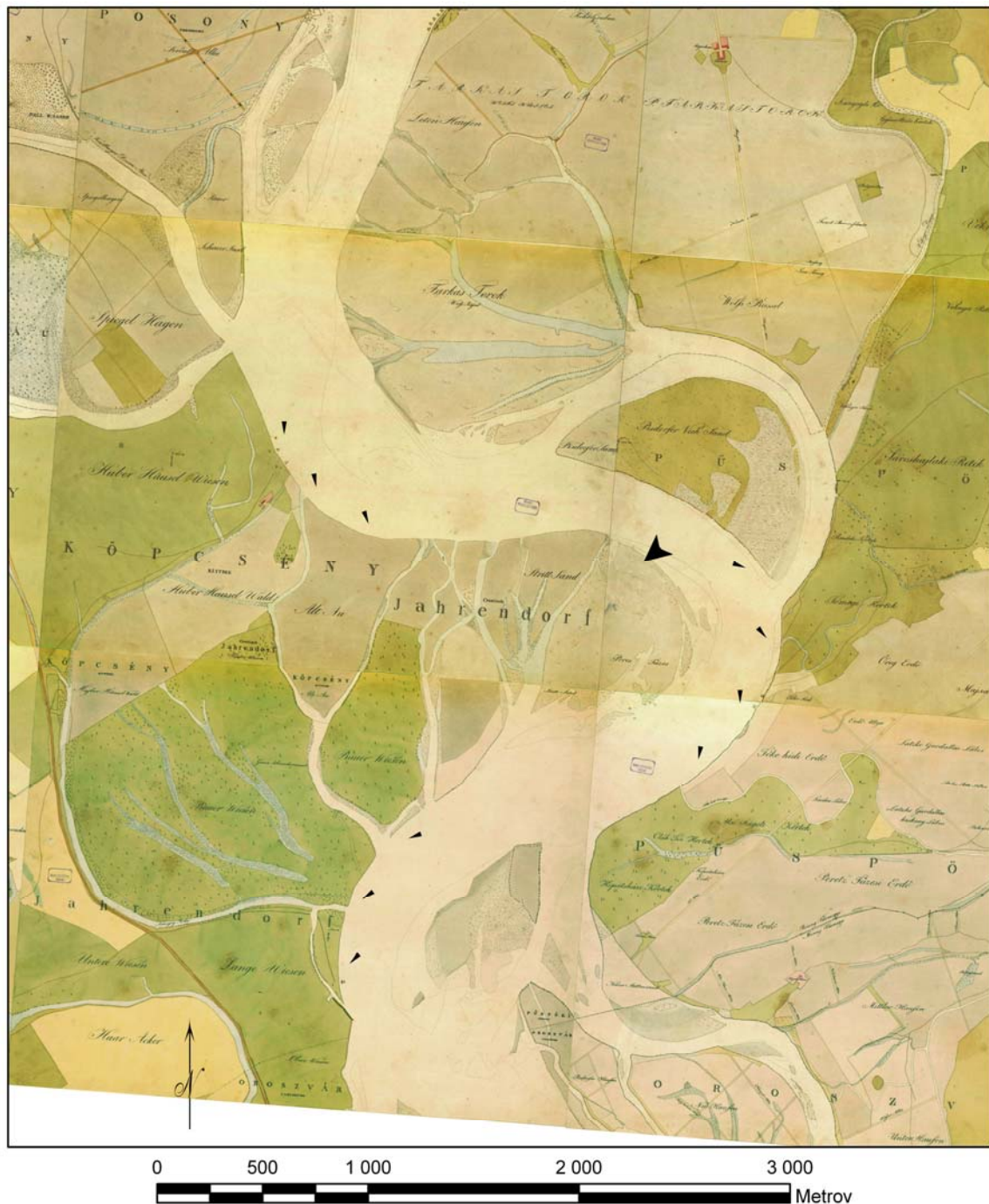
1. Mapa I. vojenského mapovania (tzv. jozefínske), 1784, mapový stĺpec 6, mapové vrstvy 8 a 9, mierka 1 : 28 800. Pozri KLEIN, 2003; ARCANUM, 2006.
2. Terrenum PÜSPÜKI. Mapa chotára Biskupíc, 1787. Inž. Dominik MAAK, faksimile in: PÜSPÖKI - NAGY, 1969.
3. *P L A N des V O L F S R Ü S S E L S aufgenommen und gefertigt durch den Ingenieur Hankóczy 1791.* Plán Vlčieho Hrdla, inž. Jakub HANKÓCI, 1791. Slovenský Národný archív (ďalej SNA), pálfiovská zbierka máp a plánov, inventárne číslo 105.
4. *COMITATUS POSONIENSIS Ungariae POSONY-VARMEGYE et Germanis PRESSBURGER GESPANSCHAFT ex optimis recentionibusque Observation.(ibus) Ac hucusque partim ignotis Manuductionibus Ac signatus per Jos. Marc. Lib. Bar. De Lichtenstern Variarum Societatum Scientiarum membrum 1794.* Mapa bratislavskej stolice, Jozef LICHTENSTERN. Archív mesta Bratislavy, inv. č. 618 (staré 963).
5. Dunajské mapovanie, 1810. Maďarský Národný Archív (Magyar Országos Levéltár), Budapešť.
6. *Situations Plan der neu projectirten zwey Donau Stroms Durchschnitte AB und CD unterhalb den Brenner Mühlen naechst Presburg.* Situačný plán dvoch novoprojektovaných priepichov AB a CD poniže brennerských mlynov pri Prešporku, 1819. SNA, inv. č. 204.
7. *Special Karte der zur Hoch Fürstlich JOSEPH PÁLFFYschen Seniorat Herrschaft gehörigen Wolfsriessler, Haasenhaußen, Spiegelhagner alt und neuen Säuer, Haber, alt und neuen Brenner Inseln.* Špeciálna mapa ostrovov Vlčie Hrdlo, Zajačia niva, starý a nový Säuer pri Zrkadlovom Háji, Haber, starý a nový Brenner, patriacich seniorátnemu panstvu veľkokniežaťa Jozefa PÁLFIHO. 1826, inž. Ján DOBNER, SNA, inv. č. 92.
8. *PLAN des zur Pressburger Schlosshauptmanns Herrschaft gehörigen Forst Revier WOLFSRÜSSEL...* Plán lesného revíru Vlčie Hrdlo, Ján KOPRIVA, lesmajster, SNA, inv. č. 106.
9. *UMGEBUNG von PRESSBURG im Jahre 1870 nach einem Originale der Generalstabs – Abtheilung der 14^t Truppen Division im k. k. Militärgeographischen Institute fotolitografirt.* Vojenská topografická mapa okolia Bratislavy, mierka: 1 viedenský palec = 200 siah. Knihnica Slovenského Národného múzea, Bratislava, prírastkové č. 19 959.
10. Čs. Dunaj I., Děvín – Šamorín km 1880-1844. Lodnícka mapa, mierka 1 : 10 000, vyd. Referát Ministerstva veř. prací v Bratislavě. Dvadsiate roky 20. storočia.
11. Vojenská topografická mapa, list M-33-143-C-b (Bratislava – východ), mierka 1 : 25 000, stav k r. 1955.



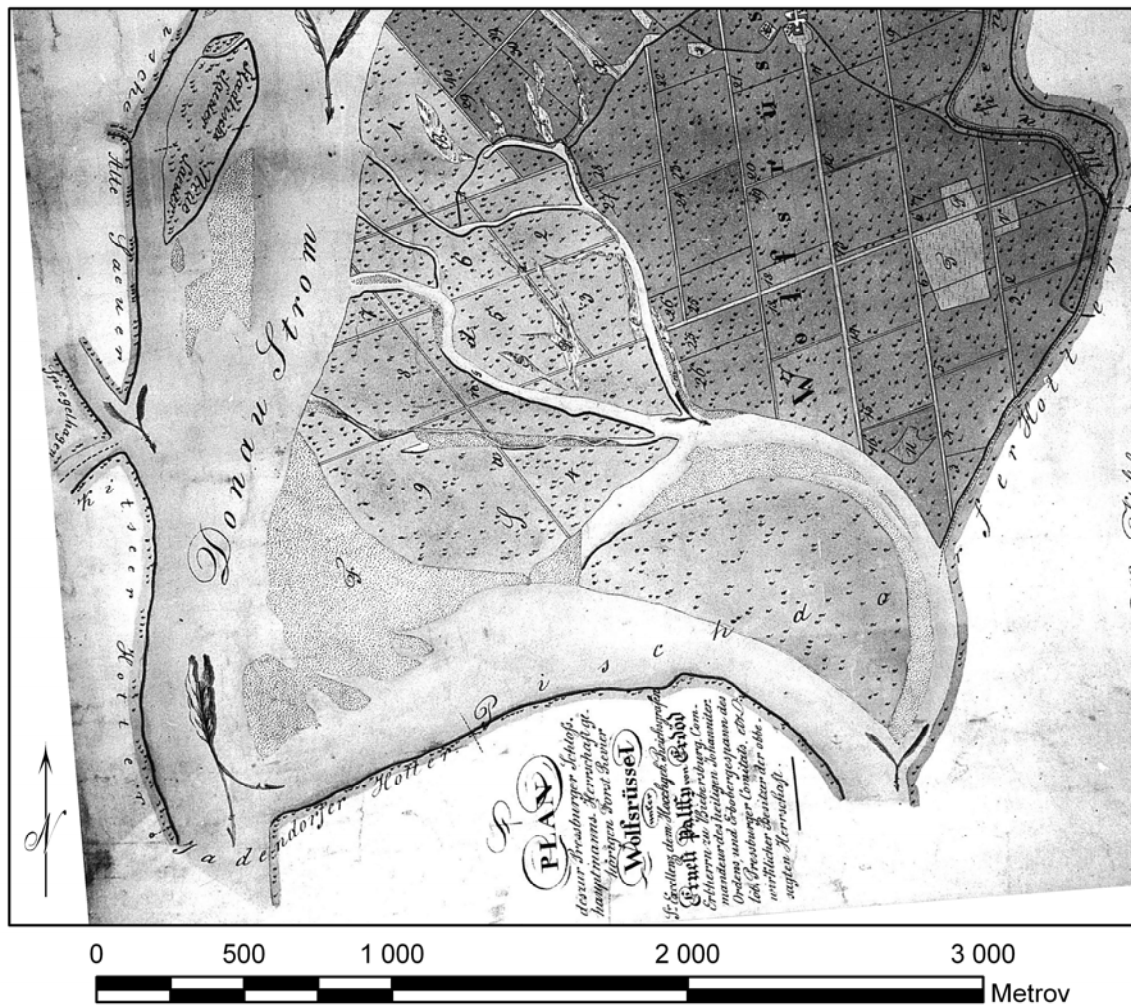
Obr. 1. Dočasne priamy úsek Dunaja medzi Biskupcami a Jarovcami pred vznikom Kopáča (= územie, označené šipkou) na mape I. vojenského mapovania v roku 1784.



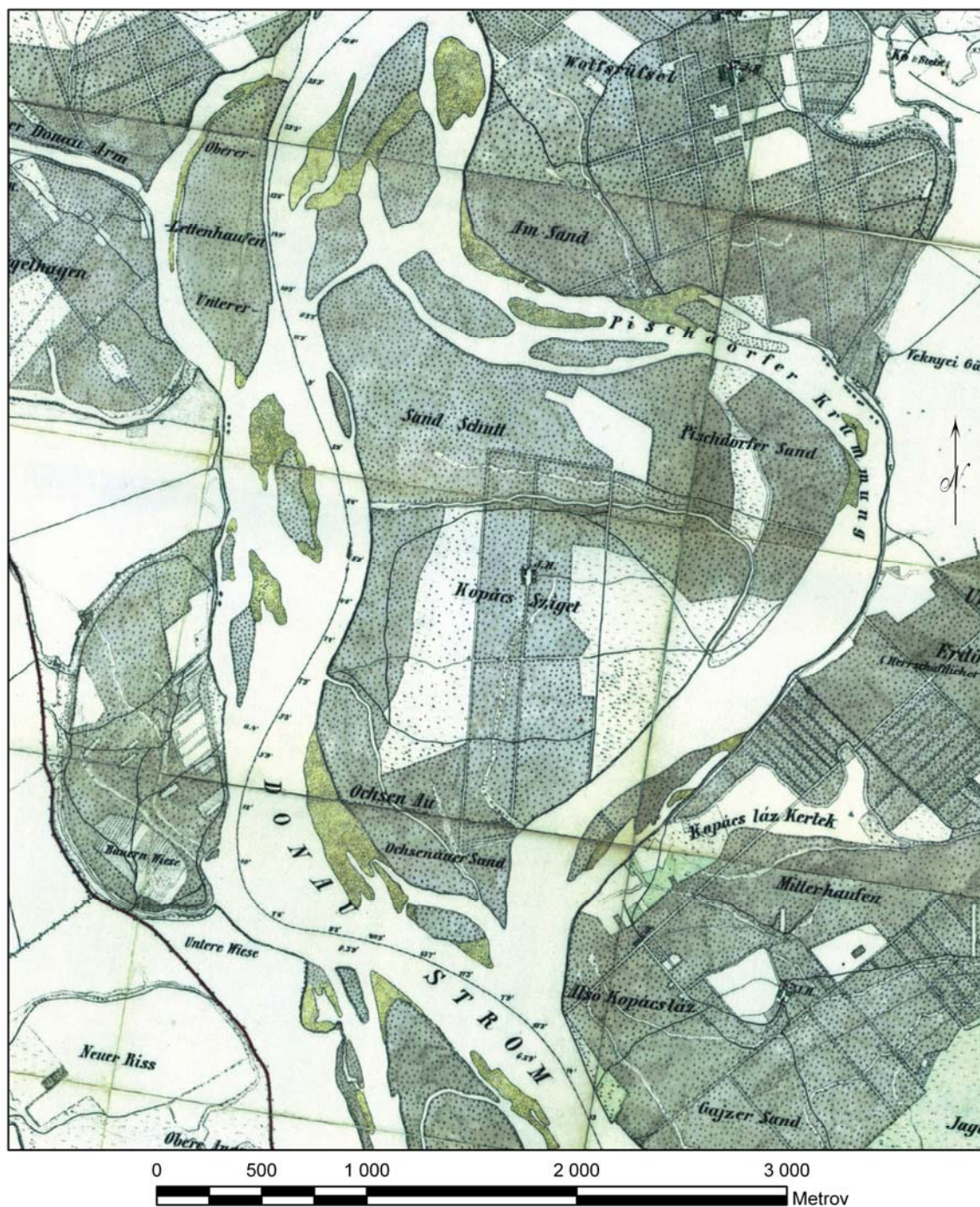
Obr. 2. Plán Jakuba HANKÓČIHO v r. 1791 ukazuje začiatok remodelácie terénu na juhu Vlčieho Hrdla a vo fáze presúvania hlavného toku juhovýchodným smerom, ktorý v nasledujúcich rokoch vyústi do vzniku Kopáča.



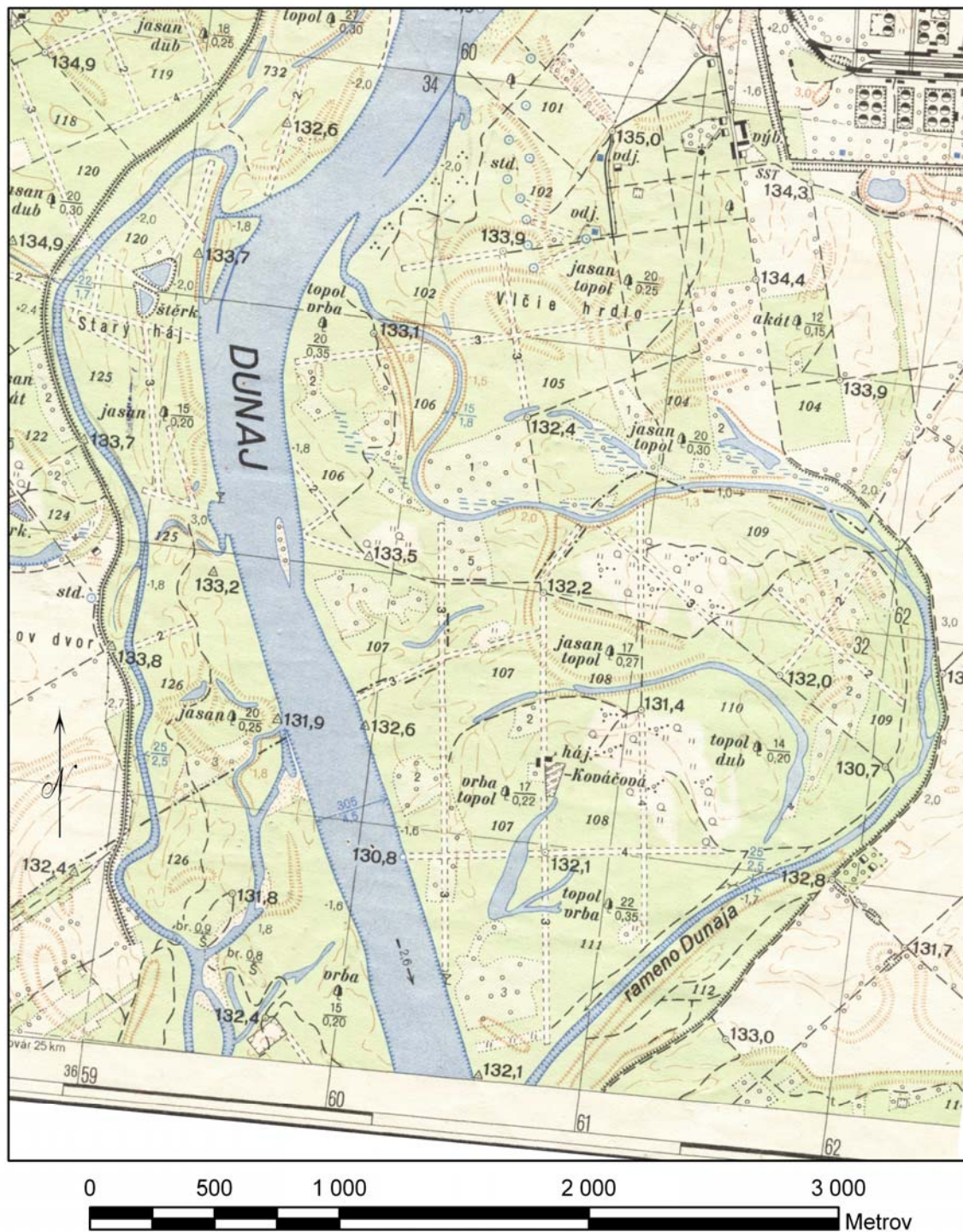
Obr. 3. Najstaršia podoba jadra budúcej kopácskej rezervácie tesne po svojom vzniku - ako čelo veľkej polkruhovitej štrkopieskovej lavice v zákrute hlavného toku rieky na mape dunajského mapovania v r. 1810 (šípka). Názvy *Stritt Sand* (Sporná piesčina) a *Peres Füzes* (Sporná vrbina) sú jednoznačným dokladom, že v tom čase išlo o geneticky úplne nový náplav, administratívne ešte nevysporiadaný, so vznikajúcimi porastami krovitých vrb alebo iniciálnymi štádiami mäkkého lužného lesa. Malé šípky ukazujú miesta najväčšej erózie a posunu brehov.



Obr. 4. Prietržou zákruty Dunaja po roku 1826 sa Kopáč stáva ostrovom: plán lesného revíru Vlčie Hrdlo od Jána KOPRIVU z r. 1830 ukazuje stav tesne po vzniku nového úseku hlavného toku.



Obr. 5. Ostrov Kopáč v čase svojej historicky najväčšej plošnej rozlohy medzi hlavným tokom (= plavebná dráha, budúce Jarovské rameno) a stále mohutným Biskupickým ramenom na mape okolia Bratislavy z roku 1870. Stav krátko pred reguláciou Dunaja na strednú vodu.



Obr. 6. Kopáč a príslušné inundačné územie Dunaja v r. 1955. Vojská špeciálna mapa zachytáva stav po začatí výstavby Slovnaftu, no ešte pred odlesnením inundačného územia, odbagrováním konvexy petržalskej zákruty, postavením ľavostrannej hrádze, odstavením Biskupického ramena a zasypaním Micherovej zátoky.