

VALÉRIA MAZÚROVÁ

PRÍSPEVOK K POZNANIU DUNAJSKÝCH TERÁS
V DEVÍNSKEJ BRÁNE

Valéria Mazúrová: A Contribution to the Danube Terraces in the Devínska Brána Gate. Geografický časopis, Bratislava 1973, XXV, 2, 31 rís.

The contribution is devoted to the Danube terraces in the Devínska Brána Gate (Porta Hungarica). In the investigation, the author used the methods of mapping and geomorphological analysis. In the Devínska Brána Gate she has distinguished seven terraces of the Danube, beginning with the bottom accumulation up to those in relative heights of 130–140 m. The terraces are ordered into four groups, namely low terraces — flat terrace of the Danube, middle terraces — the 2nd middle terrace and the 1st middle terrace of the Danube, high terraces — the 3rd high terrace, 2nd high terrace, 1st high terrace of the Danube and, at last, a high plateau terrace. The rise of the composite terrace scarps was conditioned by an alternation of cold and warm periods in the territory tectonically uplifting during the Quaternary. The beginning of development of the Devínska Brána Gate is tied, probably, to the Upper Pliocene. The resulting effect of the Quaternary agency is erosive and it makes about 130–140 m according to the difference in the height between the plateau terrace and the erosion surface of flat terrace. The Devínska Brána Gate is, above all, a result of the Quaternary agency of the Danube, which used an old tectonic predisposition.

Predložený príspevok je stručným výťahom z kandidátskej dizertačnej práce *Terasový systém Dunaja v Devínskej bráne*. Toto územie nebolo od čias J. Hromádku systematicky spracované, aj keď predstavuje jeden z kľúčových úsekov pre poznanie terasového systému Dunaja a tým i pre poznanie vývoja tohoto druhého európskeho veľtoku. Popri vlastnej Devínskej bráne študovala som aspoň v základných črtách aj príslušné časti Záhorskej a Podunajskej nížiny.

Pri výskume som sa opierala o metódu mapovania a geomorfologickej analýzy. Ako vyplýva z charakteru študovanej oblasti, dominujúcim modelačným činiteľom tu bola rieka Dunaj. Preto ťažiskovým problémom mi boli fluvialne formy, najmä riečne terasy. Ostatné formy sa nezanedbávali, ale študovala som ich vo vzťahu k riečnym terasám. Mapovanie som robila v mapách mierky 1:25 000. Pri analýze som sa opierala okrem poznatkov získaných pri terénnom mapovaní aj o rozsiahly dokumentačný materiál z archívu Geofondu. Pri interpretácii riečnych terás som sa pridrižovala koncepcie terasotvorného cyklu, ako ju formuloval E. Mazúr (19). Pri výskume terás Dunaja, ktoré sú zloženými terasami, som venovala pozornosť nielen akumulácii, ale aj eróznym skalným stupňom terás. Vzhľadom na deštrukciu akumulácie, najmä vyšších terás, sa ukázalo sledovanie erózných skalných stupňov priamo nevyhnutnou podmienkou pre rekonštrukciu terasového systému Devínskej brány.

V analytickej časti práce popri lokalizácii terás, prípadne iných morfológických foriem som sledovala jednak celkový charakter akumulácie, petrografické zloženie materiálu, ďalej zrno a habitus štrkov, stupeň zvetrávania, periglaciálne štruktúry a pod. Vo vzťahu k terasám som študovala formy, resp. procesy stráňovej modelácie, mrazového zvetrávania, činnosti vetra a samozrejme vplyvy štruktúry a tektoniky.

Devínska brána predstavuje vlastne súčasť Malých Karpát, tvorenú priečnou prelomovou dolinou Dunaja, podmienenou tektonicky, medzi skupinou Devínskej Kobyly a Hundsheimských vrchov. Dĺžka prelomu počítaná od spojnice severozápadného územia až po juhovýchodné úpätie Malých Karpát je niečo vyše 9 km. Šírka Devínskej brány v najužšom mieste medzi Wolfsthalom a južným úpätiem Devínskej Kobyly oproti hornej časti ostrova Sihof je len 2 km. Pri vyústení do Podunajskej nížiny medzi bratislavským hradným vrškom a Bergom je niečo vyše 5 km. Vstupná časť prelomu medzi pätou Devínskej Kobyly (514 m) a pätou Hundsheimer Bergu (476 m) je tiež vyše 5 km.

Dno prelomu je ploché, rovinné. Tvorí ho vlastne poriečna niva Dunaja, ktorý je v nej vysunutý na severnú československú stranu pod úpätie skupiny Devínskej Kobyly. Dno Devínskej brány veľmi výrazne obmedzujú strmé stráne, na našom území skupiny Devínskej Kobyly, na rakúskej strane Hundsheimských vrchov. Pritom relatívna výška chrbtov nie je veľmi veľká a pohybuje sa najčastejšie v rozpätí 150–200 m, len vo vstupnej časti prelomu medzi Hundsheimer Bergom a Devínskou Kobylou stúpa takmer dvojnásobne. Oproti Vyšehradskému prelomu, resp. oproti Železnej bráne je teda Devínska brána podstatne širšia a plytšia. To vyplýva z morfológického charakteru Malých Karpát v oblasti prelomu, ktoré tu majú charakter pomerne nízkeho plošinatého stredohoria.

V Devínskej bráne som rozlíšila sedem terás Dunaja, počnúc dnovou akumuláciou až do relatívnych výšok 130–140 m. Terasy začleňujem do 4 skupín:

- nízke terasy — nivná terasa Dunaja,
- stredné terasy — 2. stredná terasa Dunaja,
1. stredná terasa Dunaja,
- vysoké terasy — 3. vysoká terasa Dunaja,
2. vysoká terasa Dunaja,
1. vysoká terasa Dunaja,
- vysoká plčšinová terasa.

Nízke terasy — nivná terasa Dunaja. Mocnosť nivnej akumulácie v Devínskej bráne je pomerne konštantná, zriedka sa odchyľuje od priemerných hodnôt 10–12 m. Skalné podložie, vlastne erózna terasa pod nivnou akumuláciou, vykazuje len nepatrné denivelácie a stúpa pozvoľna z hodnôt okolo 125–127 m v oblasti Pečenského lesa až na 128–130 m v hornej časti Devínskej brány. Skalné podložie budujú jednak granitoidné horniny a jednak neogénne sedimenty. Základnú masu nivnej akumulácie tvoria dunajské štrky s viac alebo menej častými polohami alebo šošovkami pieskov, resp. siltov. Charakteristickým znakom pre nivnú akumuláciu je výskyt žulových a kremencových blokov, fluviaľne opracovaných, v bazálnej časti štrkového súvrstvia. Vrchné horizonty nivnej akumulácie v nadloží štrkov tvoria hlinité, hlinito-piesčité a piesčité nivné sedimenty, lokálne s vtrúsenými drobnými okruhliakmi. V terénnych zníženinách, predovšetkým v mŕtvych ramenách, sa objavujú ílovité sedimenty, prípadne bahňité a organogénne sedimenty (rašeliny). Mocnosť týchto povodňových sedimentov tzv. mimokorytovej fácie v zmysle E. V. Šancera (24) dosahuje 2–4 m, v starých mŕtvych ramenách i viac. Podrobne opisuje a dokumentuje tieto útvary z oblasti Pečenského lesa a Petržalky J. Šajgalík (23).

Charakter opísanej dnovej štrkovej akumulácie a jej skalného podložia, ako aj morfológia jej povrchu nedovoľujú tu vyčleniť viac ako jeden morfológický útvar, a to zloženú terasu s krytom povodňových sedimentov. Táto terasa je v Devínskej bráne jedným zástupcom nízkych terás. Keďže ešte v historickej dobe bol jej povrch v dosahu katastrálnych inundácií, nepovažujem za vhodný názov nízka terasa v úzkom slova zmysle.

Pokiaľ ide o vek štrkovej akumulácie nivnej terasy v študovanom území, svedčí o jej klimatickej podmienenosti bloková prímes v bazálnej časti nivnej akumulácie. Keďže je priamym pokračovaním práterskej terasy z Viedenskej panvy, ktorej vek na základe faunistických nálezov, periglaciálnych javov a jej dnovej pozície stanovili J. Fink — L. Majdan (3) za würm, môžem odôvodnene považovať dnovú štrkovú akumuláciu Devínskej brány zhodne s J. Šajgalíkom (23) a V. Myslíkom (20) za würmskú. Povrchový kryt jemných sedimentov je oproti tomu pravdepodobne holocénny.

Stredné terasy. Východiskovým územím pre poznanie nielen stredných, ale i vysokých terás v Devínskej bráne mi bola oblasť východne od Karloveského potoka, a to hlavne kryha Starého gruntu.

V literatúre nachádzame konkrétne zmienky o riečnych terasách tohoto územia, predovšetkým u J. Hromádku (8). Novšie sa dotýka terás tejto oblasti M. Lukniš (12).

Medzi vyústením Karloveského potoka a Bystrice vystupuje mierne naklonená plošina o šírke okolo 400—500 m. Približne jej stredom prechádza Karloveská cesta v rel. výške okolo 18—20 m. Horný okraj tejto naklonenej plošiny vystupuje do relatívnej výšky okolo 35 m. Jej povrchový kryt tvorí súvislá pokrývka spraší, sprašových hĺn a delúvia, takže morfológia sa javí ako jednotná terasová plošina.

Podrobná analýza tohoto zdanlivo jednotného stuňa potvrdila názor M. Lukniša (12) o existencii dvoch terás. Jestvujú tu dve zložené terasy Dunaja, ktorých pôvodnú morfológickú tvárnosť značne zotrelí neskoršie procesy. Budem ich označovať názvom stredné terasy, a to nižší stupeň ako 2. strednú terasu a vyšší stupeň ako 1. strednú terasu.

Dolná časť už opísanej, zdanlivo jednotnej terasovej plošiny na kryhe Starého gruntu predstavuje nižší stupeň strednej terasy, t. j. 2. strednú terasu. Jej horný okraj sa kryje zhruba s priebehom Karloveskej cesty. Táto zložená terasa má skalné podložie tvorené granitmi v relatívnej výške okolo 10—12 m, na ktorom je uložená štrková akumulácia menlivej mocnosti, podľa toho, do akej miery bola neskoršími procesmi odstránená. Maximálna mocnosť zistená vrtní je 8 m štrkov, o ktorej možno predpokladať, že je blízko pôvodnej mocnosti akumulácie. Podľa tohoto by relatívna výška štrkovej akumulácie 2. strednej terasy bola okolo 18—20 m. Tieto hodnoty však možno sledovať približne len pri hornom okraji terasy pod hranou 1. strednej terasy. Treba, pravda, pripomenúť, že v nadloží štrkovej akumulácie sa nachádza ešte kryt spraší, resp. sprašových hĺn a pieskov, miestami s vtrúsenými štrkami. Mocnosť tejto akumulácie dosahuje okolo 3—4 m. Skutočný povrch pri hornom okraji terasy predstavuje relatívnu výšku až 23—24 m čiže okolo 154—155 m abs. výšky. Smerom k dolnému okraju sa mocnosť štrkovej akumulácie znižuje až do hodnôt 1—2 m. V ich nadloží sa však nachádza kryt eolických, prípadne deluviálnych sedimentov podobného charakteru a mocnosti ako v hornej časti terasy. Povrch tohoto krytu terasy sa pohybuje len okolo 13—15 m relatívne, t. j. okolo 145 m n. m. Výškový rozdiel medzi horným a dolným okrajom terasy je teda asi 10 m. Pritom skalný stupeň zostáva prakticky konštantný a len štrkovú akumuláciu v jeho nadloží deformovali neskoršie pohyby svahových hmôt. Tento príklad výrazne ukazuje na nedostatočnosť, ba niekedy priamo skresľujúcu hodnotu stanovovania terás podľa relatívnej výšky povrchu.

Nad horným okrajom 2. strednej terasy bez výraznejšieho porušenia povrchovej topografie vystupuje skalné podložie do rel. výšok okolo 19—22 m, ktoré predstavuje erózný stupeň 1. strednej terasy. Štrková akumulácia uložená na tejto terase má tiež menlivú mocnosť ako na predchádzajúcej terase. Maximálna mocnosť je podľa vrtov 7 m. Podľa toho povrch štrkovej akumulácie 1. strednej terasy sa nachádza v relatívnej výške 26—29 m. Tieto hodnoty smerom k dolnému okraju však klesajú s deštrukciou pôvodného štrkového pokryvu až do hodnôt okolo 20 m rel. Pravda, podobne ako pri 2. strednej terase v nadloží tejto akumulácie sa nachádza súvislá pokrývka spraší s delúviami o mocnosti 3—4 m v dolnej časti terasy a až 7—10 m v hornej časti terasy pod svahom nasledujúcej vysokej terasy. Topografický povrch dolného okraja tejto terasy má okolo 23—24 m rel. v. čiže 154—155 m abs. v. Horný okraj má približne 35 m rel. v., t. j. až vyše 165 m abs. výšky.

Pokračovanie obidvoch stredných terás môžeme sledovať smerom k východu na bratislavskej kryhe v oblasti Lafranconi. Podrobný terénny výskum ukázal, že i napriek deštrukcii sa zachovali tiež na kryhe Škarice i na Devínskej kryhe aspoň v podobe ťzkých pruhov zvyšky stredných terás. Sú sledovateľné na pomerne dlhých vzdialenostiach.

Petrografický charakter ich štrkovej akumulácie je prakticky totožný s akumuláčnym materiálom nivnej terasy. Podobne je to aj s kalibrom štrkového materiálu. Oproti nivnej terase sa však vyskytujú v akumulácii stredných terás výraznejšie prejavy dia-genetických procesov v inkrustácii štrkov železa, mangánu, vyzrážaním kôr CaCO_3 a pod. Charakteristické je najmä pre vrchné horizonty štrkovej akumulácie, resp. pre terasy, na ktorých sa zachovali len zvyšky pôvodnej štrkovej akumulácie, silné zahlienenie štrkov s hrdzavohnedým sfarbením a porušením pôvodnej štruktúry. Ide tu o prejavy soliflukčných procesov a typická je pre ne aj existencia mrazových klinov, káps a involúcií. Klasické príklady periglaciálnych štruktúr som pozorovala vo výkopových jamách nových stavebných objektov pri obidvoch stredných terasách na kryhe Starého gruntu. Zásah periglaciálnych štruktúr sa prejavil až do hĺbky okolo 3 m v štrkovej akumulácii. Ďalším charakteristickým znakom stredných terás oproti nivnej terase je kryt sedimentov nefluviálneho pôvodu, a to spraší, pieskov, hlinito-piesčitých až kamenitých delúvií.

Vysoké terasy. Podobne ako pri stredných terasách východiskovým územím mi bola hlavne oblasť Starého gruntu. J. Hromádka tu nad úrovňou stredných terás (8) nachádza len jednu riečnu terasu Dunaja, ktorú však pokladá za pliocénnu.

Výskyt starších terasových štrkov zaznačujú do svojej mapy J. Koutek — V. Zoubek (10) avšak bez ich bližšieho zaradenia. Najnovšie M. Lukniš (12) sa zmieňuje o terase 42 m rel. výšky na Tõňavách a o zvyškoch akumuláčnych terás na Starom grunte v absolútnych výškach 204 m, 213 m, 234 m, resp. v rel. výškach 69 m, 78 m a okolo 100 m.

3. vysoká terasa. Na kryhe Starého gruntu nad horným okrajom 1. strednej terasy od výšky okolo 165 m (absol.) sa sklon svahu badateľne zvyšuje a vo výške 174—180 m n. m., t. j. v mieste novopostavených budov Prírodovedeckej fakulty sa opäť zmenšuje a svah prechádza tu do mierne naklonenej plošiny.

Analýza niekoľko desiatok vrtov (29, 30) mi dovoľuje podať dosť podrobný obraz o tejto terase. Ide tu podobne ako pri stredných terasách o zloženú terasu. Skladá sa zo zarovnaného skalného stupňa, ktorý tvoria neogénne sedimenty a zo štrkovej akumulácie. Skalný stupeň sa nachádza v relatívnej výške okolo 172—174 m n. m., t. j. okolo 40—42 m rel. V nadloží tejto skalnej terasy sa určila maximálna mocnosť štrkov Dunaja na 7—8 m. Povrch štrkovej akumulácie je teda okolo 50 m rel.

Pokračovanie opisanej terasy možno sledovať i na Bratislavskej kryhe v oblasti vilovej štvrte nad Lafranconi. Tu sa z nej, pravda, zachoval v podstate len skalný stupeň zarezaný do žuly o rel. výške okolo 40—42 m.

Západným smerom na kryhe Škarice môžeme pozorovať pokračovanie tejto terasy taktiež hlavne vo forme úzkych skalných stupňov nad Karlovou Vsou a najmä na svahu západne od Cigánskej doliny. Z pôvodnej štrkovej akumulácie sa tu zachovali len ojedinelé štrky roztrúsené na skalnom podloží.

2. vysoká terasa je najlepšie zachovaná na plochom chrbte s kótou 212 m n. m. na kryhe Starého gruntu nad cintorínom. Skalné podložie tejto terasy tvoria neogénne sedimenty, prevažne piesčité íly a piesky v rel. výške okolo 68 m, t. j. okolo 200 m n. m. (29). Mocnosť štrkov stanovená vrtní sa pohybuje okolo 8 m. Na terasovej plošine v nadloží štrkovej akumulácie chýba sprášový, resp. sprášovo-hlinitý kryt a štrky vystupujú prakticky až k povrchu.

Dnešný povrch tejto terasy sa nachádza okolo 80 m nad Dunajom, t. j. odpovedá asi 78 m terase M. Lukniša (12). Tieto štrky opisali i J. Koutek — V. Zoubek (10).

Petrografický charakter týchto štrkov sa podobne ako pri nižších terasách vyznačuje dunajským materiálom, v ktorom jasne dominujú štrky kremeňa a kremenca s červenými rádiolaritovými rohovcami. Len ojedinele sa tu objavujú navetrané kremité kryštalické bridlice a žuly. Pravda, oproti nižším terasám i kremenové a kremité okruhliaky sú tu často rozpukané, niekedy dierkované a niektoré okruhliaky inkrustované. Zrnitosť sa taktiež nelíšia od štrkov ostatných terás. Dominujú tu štrky priemeru 3—6 cm. Badaťelné je tu zväčšovanie kalibru materiálu smerom k bazálnej časti akumulácie s výskytom okruhliakov až 15 cm priemeru. Morfoskopický obraz štrkov je tiež podobný materiálu mladších terás.

Pokračovanie 2. vysokej terasy možno veľmi dobre sledovať za Karloveskou dolinou na kryhe Škarice. Tvorí tu pomerne rozsiahlu plošinu na žulovom skalnom podloží vo výške okolo 200 m n. m. medzi Dlhými dielmi a Cigánskou dolinou.

Na Bratislavskej kryhe ukazuje na pokračovanie tejto terasy mierne sklonená plošina nad kameňolomom vo výške okolo 200 m n. m.

1. vysoká terasa sa oproti opísaným terasám líši tým, že na jej skalnom podloží pri terénnom výskume sa mi nikde nepodarilo zistiť štrkovú akumuláciu väčšej mocnosti. Na jej existenciu poukazujú viac alebo menej deformované skalné plošiny ako pozostatky niekdajšej eróznej terasy a na nich roztrúsené dunajské štrky, ktoré sú zvyškami bývalej akumulácie. Z tohoto pravidla som zistila v teréne len jedinú výnimku, a to na kryhe Škarice na rászoche Kráľovho vrchu, západne od Cigánskej doliny. Tu na mierne sklonenej plošine vo výške okolo 230 m n. m., t. j. okolo 100 m rel. na silne zvetralom kaolinizovanom žulovom podloží sa zachoval miestami ešte súvislý kryt štrkovej akumulácie o mocnosti niekoľko desiatok centimetrov. Štrková akumulácia je hrdzavohnedo sfarbená, silne zahlinená a má výrazné znaky periglaciálnej zvrzenej štruktúry.

Na viacerých miestach možno sledovať zvyšky tejto terasy SV aj východne od Devína v abs. výškach okolo 230—235 m. Skalné podložie tu všade tvoria neogénne sedimenty.

Pomerne rozsiahle zvyšky 1. vysokej terasy môžeme sledovať i na kryhe Starého gruntu, a to najmä na chrbte s k. 234 m SZ od cintorína a najmä na plošine s k. 229 m n. m. nad vysokoškolským internátom. Na žulovom skalnom podloží, ktoré vystupuje až k povrchu, sa tu objavujú hojné kremenné a kremenové okruhliaky do priemeru až 20 cm. Vysoké percento z nich je druhotne rozpukané a značná časť má výrazné stopy opracovania vetrom, ba objavujú sa i typické hrance.

Vysoká plošinová terasa predstavuje v študovanom území podstatne zlo-

žitejší problém ako už opísané stupne. Výskyt ojedinelých kremencových a kremenitých okruhliakov vo výškach, ktoré značne presahujú opísané terasové stupne, vzbudil už pozornosť J. Hromádku (8), ale najmä M. Lukniša (12).

Miestami sa totiž vyskytujú kemité a kremencové okruhliaky ako produkt zvetrávania sarmatských konglomerátov. Bývajú však spravidla väčšieho kalibru a zachovávaná si pomerne svieži vzhľad.

Z iného hľadiska však treba hodnotiť údaje o výskyte štrkov z miest, kde konglomeráty chýbajú a okruhliaky podľa makroskopického posúdenia sú blízke terasovým štrkom Dunaja. Výskyt takéhoto typu okruhliakov sa viaže k plošinám s nadmorskou výškou okolo 260—270 m. Dosť často sa vyskytujú tieto štrky napr. na plochom chrbte s kótou 259,8 m na kryhe Starého gruntu. Ojedinele som ich zistila i na najvyšších miestach Bratislavskej kryhy. Spomína ich i J. Hromádka (8). Našla som ich aj na mierne naklonenej plošine na západ od Kráľovho vrchu (bývalá cvičná lúka) a aj na plošine Meríc nad Devíncm a na plošine Šibeničnika. Oproti tomu na plochom chrbte Brehu (k. 263,3 m n. m.) som ich nenašla. S ohľadom na pomerne výrazné terénne plošiny, na ktorých sa tieto opísané okruhliaky vyskytujú a pre ich pomerne konštantnú výšku nad Dunajom, ako aj pre ich makroskopickú podobnosť so štrkami dunajských terás, možno ich s pravdepodobnosťou pokladať za zvyšok štrkovej akumulácie najvyššej terasy Dunaja v Devínskej bráne. Relatívna výška tohoto predpokladaného terasového stupňa sa pohybuje v hodnotách 130—140 m.

Nad opísaný stupeň vystupujú na kryhe Škarice a Devínskej Kobyly pomerne rozsiahle zarovnané plochy vo výškach okolo 300—350 m n. m. Vyvinuté sú na útvaroch rôznej morfolologickej hodnoty od kryštalinika cez mezozoikum až po neogén. Ich ekvivalent môžeme sledovať i za Lamačskou bránou v Malých Karpatoch v podobných nadmorských výškach. Majú výrazne regionálny charakter oproti nižšie opísaným lineárne pretiahnutým terasovým útvarom. Ide tu o povrch, ktorý M. Lukniš (15) nazýva sarmato-panónskym a E. Mazúr stredohorským povrchom (19).

V prilahlej oblasti Záhorskej nížiny a aj v Podunajskej nížine nie je vyvinutý terasový systém analogický prelomu. Vyvinuté sú tu len nižšie terasové stupne do výšok 160—170 m n. m. a aj ich vzájomné relácie sú odlišné oproti prelomu.

Naznačené zmeny v pozdĺžnom profile terás Dunaja, v ich počte a výškových pomeroch medzi Devínskou bránou a prilahlými nížinnými úsekmi jednoznačne poukazujú na ovplyvnenie práce Dunaja nerovnomernými tektonickými pohybmi. Výškový rozdiel medzi najvyššou terasou a skalným podložím nivnej akumulácie Dunaja, ktorý je v Devínskej bráne okolo 130—140 m oproti výškovým rozdielom prilahlých nížinných úsekov, ktoré sa pohybujú okolo 30—35 m a na Žitnom ostrove sú nulové, resp. záporné, svedčia o rozdieloch v intenzite a aj tendencii týchto pohybov.

Príčinou intenzívnej hĺbkovej erózie Dunaja v Devínskej bráne je dvíhanie sa Malých Karpát v porovnaní s prilahlými nížinami. Jestvovanie systému zložených terás tu svedčí o etapovitom priebehu hĺbkovej erózie, striedaní sa erózných a akumuláčnych fáz. Povaha terasových sedimentov z hľadiska zrna, habitu materiálu, ďalej existencie periglaciálnych štruktúr v erózných terasách i v štrkovej akumulácii svedčia o tom, že vznikli v podmienkach chladnej glaciálnej klímy.

Vznik zložených terasových stupňov bol podmienený striedaním sa studených a teplých období v tektonicky dvíhajúcim sa území. Vznik erózných terás spadá k fázam laterálnej erózie v prechodnom období interglaciál — glaciál, terasová akumulácia sa viaže ku glaciálu, hĺbková erózia k interglaciálu. V súlade s naznačenou mechanikou terasotvorného procesu sa javí stratigrafické začlenenie terás Devínskej brány takto:

	povodňové sedimenty	— holocén
Nivná terasa	štrková akumulácia	— W
	erózna terasa	— R_2/W
2. stredná terasa	štrková akumulácia	— R_2
	erózna terasa	— R_1/R_2
1. stredná terasa	štrková akumulácia	— R_1
	erózna terasa	— M/R_1
3. vysoká terasa	štrková akumulácia	— M
	erózna terasa	— G/M
2. vysoká terasa	štrková akumulácia	— G
	erózna terasa	— D/G
1. vysoká terasa	štrková akumulácia	— D
	erózna terasa	— koniec pliocénu?
Plošinová terasa		— vrchný pliocén?

Východiskovým povrchom, v ktorom sa začala vyvíjať Devínska brána, je tzv. stredohorská roveň, na ktorú poukazujú v študovanom území zarovnané chrbty a plošiny vo výškach 300–350 m n. m. Jeho vek sa ráta za sarmato-panónsky, resp. panónsky. Začiatky vývoja Devínskej brány súvisia s rozčleňovaním tohto povrchu a treba ich teda klásť do popanónskeho obdobia.

Prvé náznaky lineárne pretiahnutej zníženej, vymodelovanej v opísanom povrchu, môžeme sledovať v oblasti Devínskej brány vo zvyškoch plošinovej terasy s roztrúsenými fluvialnými štrkami vo výške okolo 260–270 m n. m. Tomuto povrchu odpovedá pravdepodobne aspoň časť mladopliocénnej rovne opísanej M. Luknišom (12) z doliny Vydrice. Na základe analógie s našimi územiaми i závermi J. Finka a M. Pécsiho z rakúskeho, resp. maďarského úseku Dunaja možno predpokladať pre túto terasovú plošinu vrchnopliocénny vek.

Začiatky vývoja Devínskej brány sa teda podľa naznačených predpokladov viažu pravdepodobne k vrchnému pliocénu. Existencia šiestich zložených pleistocénnych terás v Devínskej bráne vedie k záveru o etapovitom prehlbovaní Dunaja. Celkový efekt kvartérnej činnosti je eróznym a má podľa rozdielu výšky medzi plošinovou terasou a eróznym povrchom nivnej terasy okolo 130–140 m. Devínska brána je teda výsledkom predovšetkým kvartérnej činnosti Dunaja. Tento záver, samozrejme, vylučuje platnosť domnienky J. Hromádku o vplyve abrázie na vývin Devínskej brány.

Pri analýze terás som sa stretla s niektorými faktami, ktoré dovoľujú uviesť určité nové pohľady na úlohu tektonických porúch smeru SZ-JV, na ktoré sa viaže Devínska brána, resp. Lamačská brána. Výskyt tortónskych a sarmatských sedimentov v rôznych pozíciách, a to jednak na plošinách Devínskej skupiny, jednak na poklesnutých kryhách viažúcich sa k poruchám SZ-JV ako napr. v podloží nivnej akumulácie Dunaja na ostrove Sihoť alebo východne od Devína poukazuje na to, že už ich sedimentácia prebiehala na tektonicky deformovanom reliéfe. Možno predpokladať, že Dunaj v Devínskej bráne svojou odnosovou činnosťou vlastne exhumoval starú prepadlinu. Devínsku bránu teda možno pokladať za antecedentnú prelomovú dolinu, ktorá využíva starú tektonickú predispozíciu. Vzhľadom na konštantný priebeh pozdĺžneho profilu terás v Devínskej bráne je nepravdepodobná tektonická mobilita jednotlivých kryh v kvarternom období.

1. ADAM, Z., DLABAČ, M.: Nové poznatky o tektonice čs. části Malé dunajské nížiny. Věstník ÚÚG, 36, 1961, č. 3. — 2. CÍLEK, V.: Neogén v SV okolí Bratislavy. Geol. sborník, XI, 1960, č. 2. — 3. FINK, J., MAJDAN, L.: Zur Gliederung der pleistozänen Terrassen des wiener Raumes. Jb. geol. Band 97, 1954. — 4. FINK, J.: Quartäre probleme des wiener Raumes. Machatschek Festschrift, Geomorphologische Studien Gotha. 1957. — 5. FINK, J.: Die Gliederung des Jungpleistozäns in Österreich. Mitt der Geol. Gesell. B. 54, 1961. — 6. FINK, J.: Die Paläogeographie der Donau. Limnologie der Donau. 1966. — 7. HASSINGER, H.: Geomorphologische Studien aus den inneralpinen Wiener Becken. Geographische Abhand B. VIII, 1905, H. 3. — 8. HROMÁDKA, J.: Průlom dunajský a půda Bratislavy. Čas. Uč spol. Safaříkovy, roč. III, 1929. — 9. HROMÁDKA, J.: Zemepis okresu bratislavského a malackého. Sv. I, II, 1933, 1935. — 10. KOUTEK, J., ZOUBEK, V.: Vysvětlivky ke geologické mapě v měřítku 1:75 000, List Bratislava 4758, 1936.

11. KOUTEK, J., ZOUBEK, V.: Zpráva o geologických studiích a mapování v okolí Bratislavy. Věstník St. geol. ústavu ČSR. 1936. — 12. LUKNIŠ, M.: Zpráva o geomorfologickom výskume Malých Karpát. (dolina Vydrice). Geogr. čas. VII, 1955, č. 3—4. — 13. LUKNIŠ, M., MAZÚR, E.: Súčasný stav a novšie výsledky geomorfologického výskumu Slovenska. Geogr. čas. VIII, 1956, č. 2—3. — 14. LUKNIŠ, M., MAZÚR, E.: Geomorfologické regióny Žitného ostrova. Geograf. čas. č. 3, 1959. — 15. LUKNIŠ, M.: Pozostatky starších povrchov zarovňovania reliéfu v Československých Karpatoch. Geogr. čas. č. 3, 1964. — 16. MATULA, M.: Stopy periglaciálnych období v oblasti južného úpätia Malých Karpát. G. S. VIII, 1957. — 17. MATULA, M.: Faciálna analýza v inžiniersko-geologickom výskume riečnych náplavov. Sbor. geol. vėd. Řada RIG, 1964. — 18. MAZÚR, E., KALAŠ, Z.: Metódy kvartérnych výskumov na príklade stredného Považia a ich doterajšie výsledky. Geol. práce, 1963, zoš. 64. — 19. MAZÚR, E.: Žilinská kotlina a príhlahlé pohoria. 1963. — 20. MYSLIL, V.: Nové poznatky o geológii a hydrogeológii bratislavského Podunají. Věstník ÚÚG. XXXII. 1958, č. 2.

21. PÉCSI, M.: Újabb völgyfejlődéstörténeti és morfológiai adatok a Duna völgy Pozsony (Bratislava) — Budapest közötti szakaszáról. Academia scientiarum Hungarica, institutum geogr. publ. Nr. 38, 1956, p. 21—41. — 22. PÉCSI, M.: Entwicklung und morphologie des Donautales in Ungarn. Akad. Kiadó, 1959. — 23. ŠAJGALÍK, J.: Pokryvné útvary juhovýchodnej časti Devínskej brány. Acta geologica et geographica Univ. Comenianae. 1958, č. 2. — 24. ŠANCER, E. V.: K učenju o facijach kontinentálnych osadočných obrazovanij. O klasifikácii kontinentálnych osadočných obrazovanij. Bjull. K Č. AN SSR, 1948, č. 13. — 25. Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 Wien — Bratislava, 1962. — 26. Kolektív autorov: Zpráva pre vodné dielo Wolfsthal—Bratislava. Geol. prieskum, n. p., Turč. Teplice. Úsek č. I. Bratislava. — 27. Kolektív autorov: Zpráva o inž. geolog. podmienkach výstavby sídliska Karlova Ves-Rovnice. 1966. — 28. Kolektív autorov: Zpráva o inž. geologickom prieskume pre sídlisko Karlova Ves-Kútiky. 1966. — 29. Kolektív autorov: II. etapa výstavby vysokoškol. internátu v Mlynskej doline. 1966. — 30. Kolektív autorov: Mlynská dolina-Univerzita Komenského I. a II. etapa 1963—1966.

31. Kolektív autorov: Hydrogeologický prieskum Pečenského lesa. 1970.

Valéria Mazúrová

EIN BEITRAG ZUR ERKENNTNIS DER DONAUTERRASSEN IN DER DEVÍNSKA BRÁNA (PORTA HUNGARICA)

In meinem Beitrag befasse ich mich mit Donauterrassen in der Devínska brána und im anliegenden Teil der Donautiefenebene, ungefähr auf dem Gebiet der Altstadt Bratislava. Das Gebiet wurde seit der Zeit von J. Hromádka nicht systematisch bearbeitet, obwohl es eines der Schlüsselabschnitte für die Erkenntnis des Terrassensystems der Donau und dadurch auch zur Erkenntnis der Entwicklung dieses zweitgrößten Flusses von Europa bildet.

Bei der Erforschung stützte ich mich auf die Methode der Mappierung und der geomorphologischen Analyse. Nebst der Lokalisation der Terrassen, resp. anderer morphologischer Formen, verfolgte ich den Gesamtcharakter der Akkumulation, die petrographische Zusammensetzung des Materials, weiter die Korngrösse und den Habitus der Schotter, den Verwitterungsgrad, periglaziale Strukturen u. ä. Im Verhältnis zu den Terrassen studierte ich die Formen, beziehungsweise Prozesse der Hangmodellierung, der Frostverwitterung, der Tätigkeit des Windes und selbstverständlich die Einflüsse der Struktur und Tektonik.

In Devínska brána habe ich sieben Donauterrassen unterschieden, beginnend mit der Flussbetakkumulation bis zu relativen Höhen von 130–140 m. Die Terrassen gliedern wir in 4 Gruppen ein:

- niedrige Terrassen — die Auenterrasse der Donau
- mittlere Terrassen — 2. mittlere Terrasse der Donau
 - 1. mittlere Terrasse der Donau
- hohe Terrassen — 3. hohe Terrasse der Donau
 - 2. hohe Terrasse der Donau
 - 1. hohe Terrasse der Donau

hohe Plateauterrasse

Im anliegenden Gebiet der Záhorská-Tiefebene und der Donautiefebene ist kein dem Durchbruch analogisches Terrassensystem entwickelt. Es sind hier nur niedrigere Terrassenstufen entwickelt. Die Veränderungen im Längsprofil der Donauterrassen zwischen der Devínska brána und den anliegenden Ebenenabschnitten weisen eindeutig auf die Beeinflussung der Tätigkeit der Donau durch ungleichmässige tektonische Bewegungen hin.

Die intensive Tieferosion der Donau in Devínska brána ist durch die Hebung der Kleinen Karpaten gegenüber den anliegenden Ebenen verursacht. Die Existenz des Systems der zusammengesetzten Terrassen weist hier auf einen etappenartigen Verlauf der Tieferosion, Abwechslung von Erosions- und Akkumulationsphasen hin. Der Charakter der Terrassensedimente vom Standpunkt der Korngrösse, des Habitus des Materials, weiter der Existenz periglazialer Strukturen in Erosionsterrassen, als auch in der Schotterakkumulation deutet darauf hin, dass sie in Bedingungen eines kalten Glazialklimas entstanden sind.

Die Entstehung zusammengesetzter Terrassenstufen war durch das Wechseln von kalten und warmen Zeitabschnitten im tektonisch sich hebenden Gebiet bedingt. Die Entstehung von Erosionsterrassen gehört in die Phasen der Lateralerosion in der Übergangsperiode Interglazial — Glazial, die Terrassenakkumulation fällt unter das Glazial, die Tieferosion unter das Interglazial. Im Einklang mit der angedeuteten Mechanik des terrassenbildenden Prozesses zeigt sich die stratigraphische Eingliederung der Terrassen Devínska brána (Theben Pforte) folgend:

Auenterrasse	Hochwassersedimente — Holozän
	Schotterakkumulation — W
	Erosionsterrasse — R_2/W
2. mittlere Terrasse	Schotterakkumulation — R_2
	Erosionsterrasse — R_1/R_2
1. mittlere Terrasse	Schotterakkumulation — R_1
	Erosionsterrasse — M/R_1
3. hohe Terrasse	Schotterakkumulation — M
	Erosionsterrasse — G/M
2. hohe Terrasse	Schotterakkumulation — G
	Erosionsterrasse — D/G
1. hohe Terrasse	Schotterakkumulation — D
	Erosionsterrasse — Ende des Pliozäns?
Plateauterrasse	— Oberpliozän?

Die ursprüngliche Oberfläche in welcher die Entwicklung der Devínska brána begann ist das sog. Mittelgebirgsniveau, auf welches im studierten Gebiet verebnete Bergrücken und Plateaus in der Höhe von 300—350 m ü. d. M. hinweisen. Ihr Alter wird als Sarmat-Panon, resp. Panon berechnet. Die Anfänge der Entwicklung Devínska brána hängen mit der Zergliederung dieser Oberfläche zusammen und fallen also in das Zeitalter des Panons.

Erste Anzeichen einer linear-gedehnten Absenkung, in der beschriebenen Oberfläche geformt, können wir im Gebiet Devínska brána in den Resten von einer Plateauterrasse mit zerstreuten Fluvialschottern in einer Höhe um 260—270 m ü. d. M verfolgen. Dieser Oberfläche entspricht wahrscheinlich mindestens ein Teil der jungpliozänen, durch M. Lukniš (1955) beschriebenen Verebnungsfläche aus dem Tal der Wödritz. Auf Grund einer Analogie mit unseren Gebieten und auch den Schlussfolgerungen von J. Fink und M. Pécsi vom österreichischen, resp. ungarischen Donauabschnitt kann für dieses Terrassenplateau das oberpliozäne Zeitalter angenommen werden.

Die Anfänge der Entwicklung Devínska brána sind also nach den angedeuteten Voraussetzungen wahrscheinlich zum Oberpliozän gebunden. Die Existenz der sechs zusammengesetzten pleistozänen Terrassen in der Devínska brána, führt zur Schlussfolgerung einer etappenartigen Vertiefung der Donau. Der Gesamteffekt der quartären Tätigkeit ist erosiv und ist dem Höhenunterschied zwischen der Plateauterrasse und der erosiven Oberfläche der Auenterrasse entsprechend cca 130—140 m. Devínska brána ist also vor allem das Ergebnis der quartären Tätigkeit der Donau. Diese Schlussfolgerung schliesst selbstverständlich die Geltung der Vermutung von J. Hromádka über den Einfluss der Abrasion auf die Entwicklung Devínska brána aus.

Bei der Analyse der Terrassen stiess ich auf einige Tatsachen, welche bestimmte neue Ansichten auf die Rolle tektonischer Störungen der Richtung NW — SO erlauben, auf welche sich Devínska brána, resp. die Lamačská brána (Pforte von Lamač) anknüpft. Das Vorkommen von Torton- und Sarmatsedimenten in verschiedenen Positionen, u. zw. einerseits auf den Plateaus der Thebener Gruppe, andererseits auf gesenkten Schollen, die sich zu den Störungen NW — SO binden, wie z. B. im Untergrund der Auenakkumulation der Dopau auf der Insel Sihof, oder östlich von Theben, zeigt darauf hin, dass schon ihre Sedimentation auf tektonisch deformiertem Relief verlief. Man kann voraussetzen, dass die Donau in der Devínska brána durch ihre Abtragungstätigkeit eigentlich eine alte Versenkung exhumierte. Devínska brána kann also als antezedentes Durchbruchstal betrachtet werden, das die alte tektonische Prädisposition ausnützt. Hinsichtlich des konstanten Verlaufes des Längsprofils der Terrassen Devínska brána ist die tektonische Mobilität einzelner Schollen im Zeitalter des Quartärs unwahrscheinlich.

Aus dem Slowakischen übersetzt von A. Mišiková