

NICOLAE POPP, București

TERASY DUNAJE MEZI TURNU MAGURELE A CALARAȘI A VÝVOJ ÚDOLÍ V KVARTÉRU

N. Popp: *Terraces on the Danube between Turnu Magurele and Calarași, and the development of valleys in the Quarternary.* — Sborník ČSGS 85:2:106—113 (1980). — The author describes the terraces formed on the Danube in the area under investigation. Downstream their number decreases from 4 to 2. They have developed predominantly on the left side of the river. Geological prospect holes revealed their thickness, their fluvial and fluvio-lacustrine origin, petrographical composition, and showed to what extent the Quarternary sediments have been affected by neotectonic movements. The river bed has been constantly shifting to the right with the exception of the area under Giurgiu. The development of the Danube valley has gone on quite independently of the development of the Rumanian lowland which became dry land after the retreat of a large Pleistocene lake.

Mezi Turnu Măgurele a Călărași, stejně jako v sektoru proti toku Dunaje, lemuje jeho údolí terasy. Převážně se vyskytují na levém břehu s výjimkou sektoru Ruse — Tarakan, kde jsou vyvinutější na břehu pravém (13).

Směrem po toku ztrácí údolí Dunaje postupně své terasy jednu po druhé. Setkáváme-li se v Olténii s kompletní sérií 5 teras dobře vyvinutých, pak na levé straně řeky Olt jsou už jen 4 terasy.

Podle počtu teras mezi Turnu Măgurele a Călărași se údolí Dunaje dělí řekami Argeș a Mostiștea na tři úseky: úsek nad řekou Argeș se 4 terasami, střední úsek se 3 terasami a úsek pod řekou Mostiștea jenom se 2 terasami. Relativní výška těchto teras je rozdílná v podélném profilu a různá nejen v jednotlivých sektorech, ale také v jednotlivých terasách, takže není asi možné tvrdit s jistotou, že jde o systém teras čistě konvergentních směrem po toku. Připojená tabulka je v tomto směru průkazná (čísla značí absolutní výšku teras, v závorkách jsou uvedeny relativní výšky; všechna čísla jsou průměrnými hodnotami):

Terasa	Jiu-Olt	Olt-Vedea	Vedea-Argeș	Argeș-Mostiștea	Mostiștea-Călărași
nížina	105—níž.	—	—	—	—
t 1	85 (60)	95—níž.	90—níž.	—	—
t 2	65 (40)	70 (50)	67 (50)	55—níž.	—
t 3	55 (30)	55 (35)	50 (34)	40 (27)	40—níž.
t 4	40 (15)	40 (18)	37 (20)	31 (18)	30 (18)
t 5	30 (5)	27 (5)	22 (5)	20 (6)	19 (7)
lunca (údolní niva)	25	22	17	14	12

Z této tabulky vyplývá, že:

1. Neexistuje dokonalý paralelismus mezi podélným sklonem teras a sklonem údolnice, je tedy vyloučen eustatismus (není možné jej dokázat).
2. Není patrná konvergence teras směrem po toku.
3. Pravděpodobná není ani tendence ke konvergenci teras s výjimkou lokálních případů.
4. Ve směru po toku ztrácí Dunaj postupně své terasy jednu po druhé.

Terasa, která mizí, se připojuje směrem po toku k úrovni nížiny. Nejsvrchnější terasa (t 1) přechází východně od Oltu do nížiny Călmătui a nížiny řeky Vedey, která pokračuje v Burnazu. Svrchní terasa (t 2) přechází východně od řeky Argeș do nížiny řeky Mostiștea. Konečně střední terasa (t 3) přechází východně od řeky Mostiștea do úrovně nížiny Bărăganské (Baraganské stepi).

Z toho a z uvedených čísel vyplývá, že tu jde o terasy s deformacemi. S výjimkou údolní terasy (t 5) jsou všechny ostatní relativně poněkud výše v pruhu Oltu a východně od něho; právě tak je tomu v případě t 2, která přechází ze 40 m do 50 m, u t 3 a t 4, které ze 30 m, resp. 15 m přecházejí na 35, resp. 18 m. Tak v pásmu ústí Oltu úroveň teras asi ukazuje na existenci kladných vertikálních pohybů zemské kůry, které se udály nebo pokračovaly ještě v době po vytvoření spodní terasy, avšak v přítomné době se zmírnily, o čemž svědčí stále menší amplituda výškových rozdílů od t 2 do t 4: u svrchní terasy deformace 10 m, u střední 5 m, u spodní terasy jen 3 m.

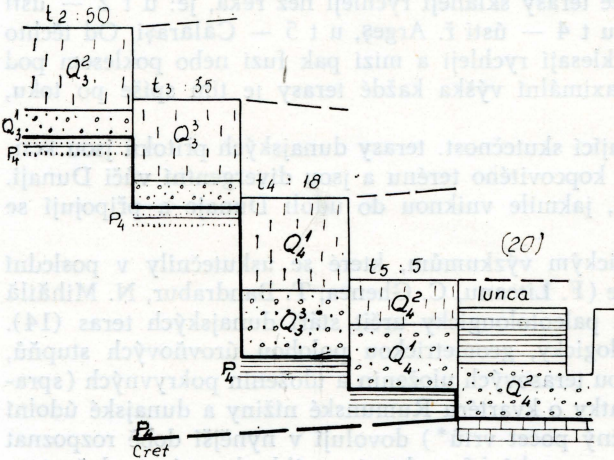
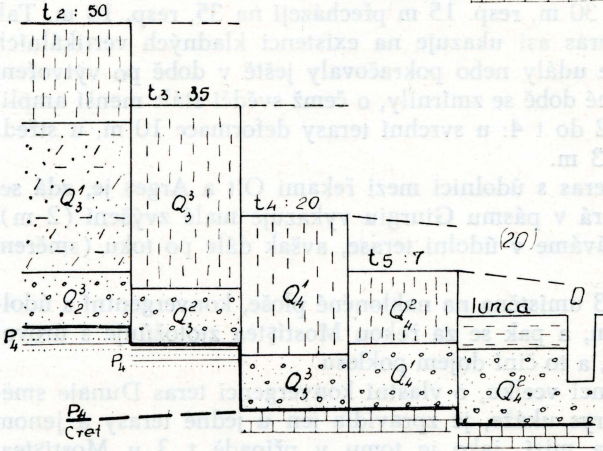
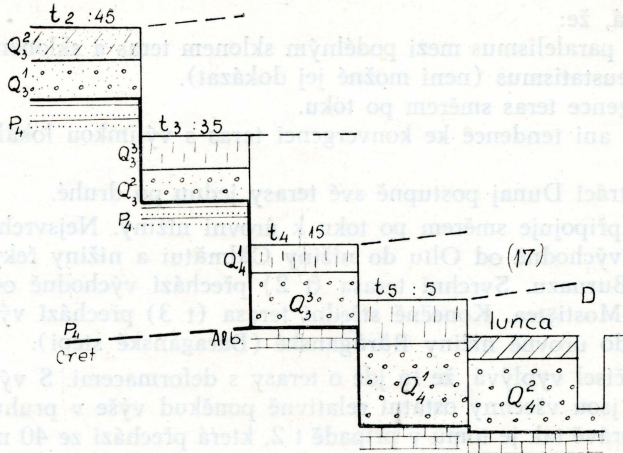
Paralelismus svrchních teras s údolnicí mezi řekami Olt a Argeș je, zdá se, porušen na spodní terase, která v pásmu Giurgiu vykazuje malé zvýšení (2 m). S analogickou situací se setkáváme v údolní terase, avšak dále po toku (směrem ke Călărași).

Od Giurgiu po toku je t 3 umístěna na nakloněné ploše, konvergentní s údolnicí, a přechází z 54 na 27 m, a pak se za řekou Mostiștea ztotožňuje s úrovní Băraganu (Baraganské stepi), a to činí dojem poklesu.

Nelze mluvit o konvergenci vcelku, o vlastní konvergenci teras Dunaje směrem po toku. Když se tento rys ukáže, je zpravidla jen u jedné terasy a jenom v blízkosti pásma, kde terasa mizí, jako je tomu v případě t 3 u Mostiștea. Tendence ke konvergenci a místa, kde terasy mizí, jsou tím spíše po toku, že se vyskytují u mladší terasy. Takto místo, v němž terasy dosahují maximální výšky a za nímž, směrem po toku, se terasy sklánějí rychleji než řeka, je: u t 2 — ústí Oltu, u t 3 — ústí ř. Vedea, u t 4 — ústí ř. Argeș, u t 5 — Călărași. Od těchto míst směrem po toku terasy klesají rychleji a mizí pak fuzí nebo poklesem pod mladší částí reliéfu. Tedy maximální výška každé terasy je tím spíše po toku, čím je terasa mladší.

Pozoruhodná je i následující skutečnost. terasy dunajských přítoků jsou konvergentní při vyústění toků z kopcovitého terénu a jsou divergentní vůči Dunaji. Tento svůj charakter ztrácejí, jakmile vniknou do údolí Dunaje a připojují se k jeho terasám.

Díky podrobným geologickým výzkumům, které se uskutečnily v poslední době v nížině a v údolí Dunaje (F. Liteanu, C. Ghenea, T. Bandrabur, N. Mihăilă aj.) bylo možno litologicky a paleotologicky určit stáří dunajských teras (14). Stáří bylo ověřeno geomorfologicky, geometrickou polohou úrovnových stupňů, potvrzeno geometrickou polohou terasových uloženin a uloženin pokravných (sprášových uloženin). Nové poznatky o kvartéru Rumunské nížiny a dunajské údolní nivy, poznatky opřené o značný počet vrtů*) dovolují v nynější době rozpoznat jak bázi kvartéru, tak pohyby zemské kůry, které zasáhly kvartéerní uloženy.



1. Schematické řezy terasami mezi Turnu Magurele a Giurgiu. Nahoře: Olt — Calmatui. Uprostřed: Calmatui — Veeda. Dole: Veeda — Giurgiu. Vysvětlivky: t₂ — svrchní terasa; t₃ — střední terasa; t₄ — spodní terasa; Cret — křída; vápencová facie; Alb — albien; Apt — aptien; P₄ — levantin, facie písčité, jílovitá, slítnitá; Q₂ — střední pleistocén; Q₃ — svrchní pleistocén; Q₄ — holocén. Poznámka: Čísla udávají průměrnou výšku teras vzhledem k nivě. V závorkách je průměrná mocnost nánosů v dunajské nivě.

Na základě výsledků výše uvedených výzkumů a zmíněných výzkumů geomorfologických, jakož i na základě chronologie kvartéru stanovené s dostatečnou přesností, lze stáří dunajských teras v sektoru Turnu Măgurele — Călărași uvážit takto:

Terasa Turnu Măgurele (Marten, pravý břeh), spodní terasa (t 4), nejlépe vyvinutá a známá (relativní výška 18—20 m) se přisuzuje stáří würmu II. Tato terasa tedy odpovídá konečné hranici svrchního pleistocénu (Q_3^3). S ní se uzavírá pleistocenní cyklus a ledová doba. Terasu pokrývá holocenní prachový sprašový materiál.

Terasa Lita (Borisovo, pravý břeh), střední terasa (t 3), která se vyskytuje směrem po toku pouze k řece Mostiștea, výrazně rozložená při ústí ř. Vedea a na pravém břehu Dunaje pod Ruse (relativní výška 30—35 m), je též terasovou würmskou (würm I). Odpovídá střední části svrchního pleistocénu (Q_3^2), což se rovná začátku posledního alpského zalednění. Domnívám se, že ji lze pokládat za současnou se subkarpatskou terasou Cimpina. T 3 je pokryta sprašovými materiály nejmladšího svrchního pleistocénu.

Terasa Fintinele — Greaca, svrchní terasa (t 2), zřetelně vyvinutá pod svahem Burmazu a na dunajské straně Bulharské tabule (relativní výška přibližně 50 m), je risského stáří. Nevyskytuje se pod ústím ř. Argeș. Tato terasa patří tedy k začátku svrchního pleistocénu (Q_3^1). Pokryv ze sprašových uloženin je poněkud mladší (Q_3^2). Pravděpodobně ekvivalentem k t 2 je v Subkarpatech terasa Băicoi. Rozvodní plocha mezi řekami Olt a Vedea a mezi ř. Vedea a Argeș, dominující terase Greaca, neboli jižní část nížiny Găvanské a Burnazské, je pravděpodobně střednopleistocenní (Q_2) a rozkládá se na vrstvách Frașii, které se ukazují na jižním svahu Burnazu (v Deia), a na ní spočívají svrchnopleistocenní materiály. Podle alpského zalednění lze nížinu Burnazskou pokládat za mindelskou.

Slínovitý materiál pleistocenního stáří (Q_2), současník balkánských spraší, s kterým se jako následkem eroze setkáváme též v Burnazu, je původu jezerního. Paleodunaj tedy nepřesahoval na východě poledník Oltu, místo, kde končí nejsvrchnější terasa (t 1), která v současné době pokračuje úrovní Burnazu. Proto tedy údolí Dunaje, starší než střednopleistocenní (odpovídající risskému zalednění) nelze pravděpodobně hledat pod ústím Oltu.

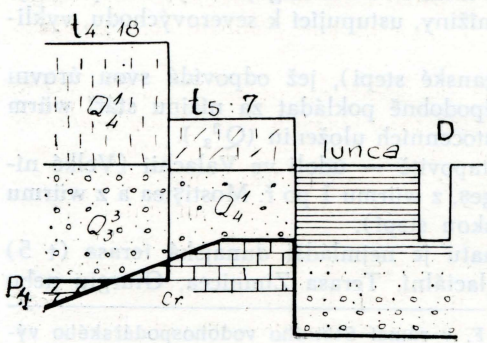
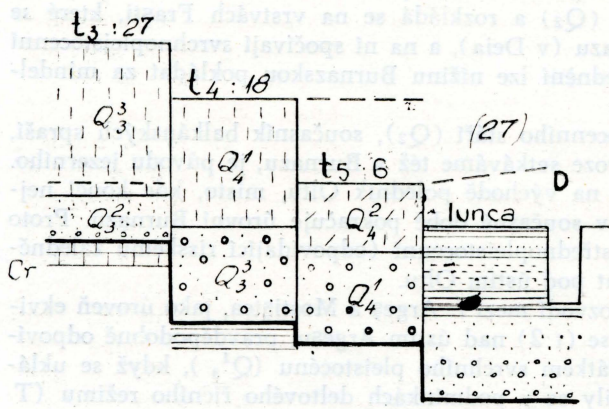
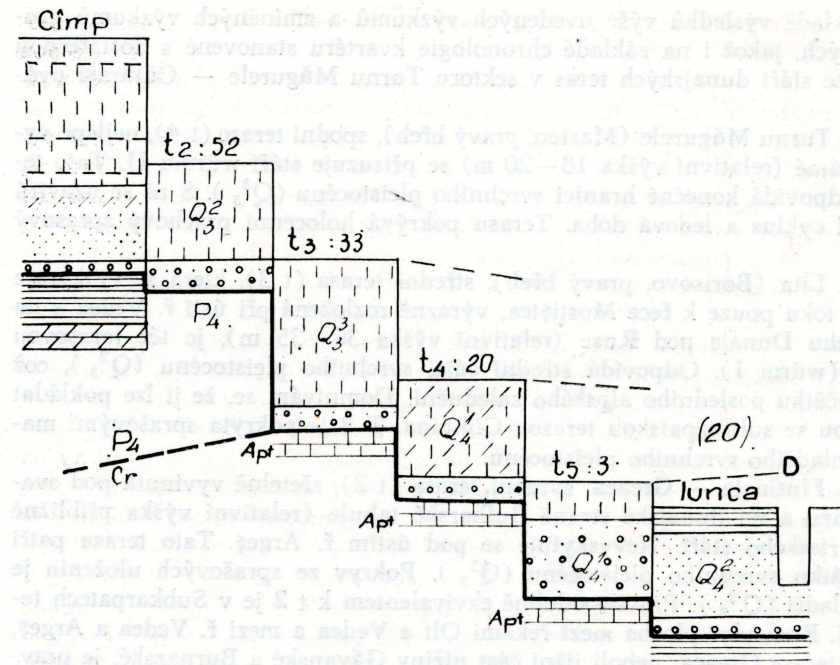
Prostor Ciornuleasa, na rozvodí mezi ř. Argeș a Mostiștea, jako úroveň ekvivalentní svrchní dunajské terase (t 2) nad ústím Argeșu, pravděpodobně odpovídá nížině risské, utvořené začátkem svrchního pleistocénu (Q_3^1), když se ukládaly písky ř. Mostiștea. Uložily se v podmínkách deltového říčního režimu (T. Bandrabur, 1966). Tudíž, dunajský úval mezi ř. Olt a Argeș se vytvořil počínaje rissem poté, kdy vody jezera Rumunské nížiny, ustupující k severovýchodu, vyklidily Burnaz.

Jihozápadní část Bărăganu (Baraganské stepi), jež odpovídá svou úrovní střední terase (t 3) Dunaje, lze pravděpodobně pokládat za nížinu stáří würm I, tím spíše, že je složena ze svrchnopleistocenních uloženin (Q_3^2).

Délkově se údolí Dunaje vyvíjelo etapovitě — údolí ve Valachii (Velké nížině Valašské) je stáří risského až po Argeș, z würmu I po ř. Mostiștea a z würmu II pod nížinou Bărăganskou (Baraganskou stepí).

V rámci dosud sledovaného schématu je nejmladší dunajská terasa (t 5) pravděpodobně až holocenní, tedy postglaciální. Terasa Zimnicea, Giurgiu nebo

*; Geotechnické vrty provedené I. S. P. I. F. v rámci Státního vodohospodářského výboru a Ministerstva zemědělství k zlepšení vodních zdrojů



2. Schematické řezy terasami mezi Giurgiu a Calarași.
 Nahore: Giurgiu — Argeș.
 Uprostřed: Argeș — Mostiștea.
 Dole: Mostiștea — Calarași.
 Vysvětlivky: viz u obr. 1.

Spantov, údolní terasa (t 5) s 3—7 m, pokračuje po celém úseku Dunaje a též pod Čălărași.

Ze způsobu, kterým se terasy vyvinuly, vyplývá, že od začátku, počínaje etapovitým utvářením údolí Dunaje, se řeka stále přemísťovala na pravou stranu, k Bulharské tabuli, s jedinou výjimkou, a to v pásmu dunajského úvalu mezi Ruse a Tutakanem. Zde se údolí vyvíjelo odlišně ve srovnání s úsekem nad Giurgiu. Podle nynějšího uspořádání teras je pravděpodobné, že Dunaj od začátku tek l v celé dnešní šířce úvalu. V risské fázi, když se tu Dunaj nacházel v sousedství svého ústí, se povodňové koryto řeky rozkládalo od Burnazu až pod Bulharskou tabuli; tomu nasvědčuje, že jediné svrchní terasa se vyskytuje na obou březích.

Když se potom údolí začalo prohlubovat ve fázích würmské a spodně holocenní, zaujala řeka polohu jižněji od dnešního úseku, pod Bulharskou tabulí. Od té doby, ve fázích t 3, t 4, t 5, zatímco Dunaj nad Giurgiu se postupně přemísťoval napravo, zde, pod Giurgiu, se ustavičně přesunoval doleva. Toto přemísťování doleva pokračovalo dokonce po vytvoření staré údolní nivy (*lunca*) na čáře Comasca — Greaca, přičemž řeka dospěla znovu pod Burnaz, tak jako v době risské. Teprve poté, kdy se vytvořila lunca, tj. v současné době, se projevuje také v této zóně Dunaje tendence k přemístění doprava, kterou ostatně pozorujeme v celé zbývající části jeho trasy.

Tento přesun normálního koryta řeky doleva v celém svrchním pleistocénu a v holocénu, výlučně však mezi Giurgiu a Tutakanem, je nutné vztáhnout k ose staršího zdvihu anteklízy Varna-Ruse, když v Ruse je koryto na jejím nejzazším severozápadním konci. Tento antiklinoriální prostor má v současnosti tendenci klesat pod Rumunskou nížinu. Na jeho periklinálním okraji se Dunaj posunoval doleva.

Před tím, než se vytvořilo údolí řeky v tomto sektoru, tekly bulharské řeky volně tam, kde je dnes dunajský úval a přinášely balkánské šterky na Burnaz; tyto šterky nacházíme dnes v erozních roklích vyhloubených do této severodunajské roviny (G. Valsan). Morfologický svah Bulharské tabule, prodloužený vzdušnou čarou k Burnazu, se napojuje na úroveň platformní roviny, jejíž povrch si ještě uchovává svůj bývalý mírný sklon k severu. To ostatně vysvětluje zjevnou anomálii, kterou vykazuje Burnaz, totiž nížiny odvracející se od řeky, zatímco zbývající část Rumunské nížiny nad Vedeou se normálně sklání k jihu, ve směru toku řek. Posuzujeme-li otázku pod zorným úhlem tohoto vysvětlení, nelze se už pak divit, že v Burnazu, platformní rovině (erozní planině), jsou vyšší kóty směrem k Dunaji a hydrografická síť je orientována k severu, a konečně, že v ní jsou balkánské psefity a spráše téhož původu; je proto nížinou s takovými rysy, s jakými se už v ostatní části Rumunské nížiny nesetkáváme (možná jen v prostoru Hagieni — Severní Fetești).

Vyvstává nyní obtížný problém, a to vzájemné prostorové připojení říčních teras, které leží na úpatí valašských subkarpatských kopců a východního getického podhůří, k dunajským terasám, a též problém synchronizace obou těchto skupin teras: teras pod kopci a teras dunajských, se zřetelem ke skutečnosti, na kterou už dávno upozornil G. Valsan (1915), totiž, že v centrální zóně Rumunské nížiny nejsou terasy. Souvislost faktů a pravděpodobně i řešení problému dává Olt, který je mezi řekami v Rumunské nížině tou nejvýchodnější, jež má terasy bez přerušení v celém úseku od okraje pahorkatiny po Dunaj. K řešení problému přispívá též Vedeia, i když mnohem menší měrou, tímž druhem forem na čáře Pitești — Bujoru až k Oltu, nebo zčásti směrem od západu k ř. Vedeia. Celá území mezi

Předkarpátím (Précarpates) a Předbalkáním (Prébalkan) se vyvíjelo v kvartéru jednotně; přitom Dunaj sbíral řeky odvodňující část pevniny, která se tu zrodila na úsvitu čtvrtohor; takto, východně od Oltu nebo maximálně od ř. Vedeá, v průběhu celého pleistocénu v západní Rumunské nížině, a včetně holocénu ve východní části Rumunské nížiny, se Dunaj vyvíjel nezávisle na nížině, při čemž obě části nížiny jsou oblastmi geograficky odlišnými, byť i bezprostředně sousedícími; na jedné straně jezero Rumunské nížiny s etapami svého zanikání, na straně druhé údolí Dunaje s terasami a luncou. Ve světle posledních výsledků výzkumných prací se potvrzuje pozoruhodná intuice G. Valsana, který před více než půlstoletím ukázal, že *Dunaj v ničem nepřispěl k utvoření Rumunské nížiny, že nížina není tedy dílem Dunaje*. Tvrdil: „Rumunská nížina, ve své převážné části, není dunajským výtvozem“ (str. 24, 1915). Dunaj ji mohl zaplavit (viz stopy Dunaje v Bărăganu), ale nevybudoval ji.

Se zřetelem k neotektonickým pohybům, které zasáhly prostor mezi Karpátami a Starou planinou a které byly v posledních dobách upřesněny, lze tvrdit, že žádný jiný vývoj Rumunské nížiny než nezávislý na údolí Dunaje nebyl možný.



Zajímavé je korelovat terasy rumunského úseku Dunaje s terasami maďarského sektoru (M. Pécsi) z hlediska jejich čtvrtohorního stáří, podle charakteru terasových uloženin a existence recentních vertikálních pohybů zemské kůry, které zasáhly též údolní zónu. Pak je třeba připustit, že v pleistocénu se uskutečnilo spojení dunajskou soutěskou mezi středním a dolním tokem Dunaje a že ve vrchním pleistocénu bylo panonské jezero přece jen spojeno s jezerem Rumunské nížiny.

Protékáje Panonskou pánví, která se stala souší dříve než Rumunská nížina, zachovává si Dunaj své terasy v jejich úplném počtu; naproti tomu, jak Dunaj obtéká Rumunskou nížinu, jež se stala souší později, ubývá jeho teras směrem po toku, v časové souvislosti s tím, jak po etapách ustupovalo pleistocenní jezero.

Byly-li v Panonské nížině při vstupu řeky do velké pánve popsány terasy starší než gūnzské, a dokonce starší než z villafrachienu, pak v Rumunské nížině, a to jen v sektoru oltenském, lze stěží mluvit o praegūnzské terase.

Rozhodně nelze odmítnout domněnku (J. Cvijić, Gy. Prinz, B. Bulla), že mezi oběma svahy Karpat v soutěsce a v Železných vrátech se vytvořilo hydrografické spojení už dávno.

Z francouzského originálu přeložil Vlastimil Letošník

Literatura

1. BANDRABUR T. (1966): Carte géologique București 1 : 200 000 et texte, 44, Inst. Géol. București.
2. BANDRABUR T. (1966): Carte géologique Călărași 1 : 200 000 et texte, 45, Inst. Géol. București.
3. BANDRABUR T. — N. Mihăilă (1966): Carte géologique Giurgiu 1 : 200 000 et texte, 49, Inst. Géol. București.
4. CIOCÂRDEL R. — N. POPP (1967): Mouvements verticaux récents réflétés dans la géomorphologie du territoire de la Roumanie, Ass. Géol. Carpat-Balk. VIII-e Congr., Belgrade.
5. COTEȚ P. (1966): Probleme de geomorfologie în sectorul dunărean dintre T. Măgurele și Hirșova, St. și Cerc. Geol. Geofiz., Geogr. XIII/2, București.
6. LITEANU E. (1956): Geologia și hidrogeologia ținutului dunărean dintre Argeș și Ialomița, St. Tehn. și Ialomița, St. Tehn. și Econ., E/4, Com. Geol. București.

7. MIHAILOV T. (1968): Geomorfološki prctzesi pri sovremencto razvitie na Dunaiskia breag, Izv. na Balg. Geogr. Druj, VIII, Sofia.
8. MIHAILOV T. (1969): Lesovata pajdriyka na recinite v balgarskite Kraidunavski nizini, Izv. na Balg. Geogr. Druj, IX, Sofia.
9. MISKEV E. (1959): Geomorfološki izledvania na Dunaiskata balmista ravnina mojdurakite Vitbol i Ogoste, Izv. na Geogr. Inst. pri BAN, IV, Sofia.
10. PÉCSI M. (1971): The development of the Hungarian Section of the Danube Valley, Geoforum, 6, Braunschweig.
11. POPP N. (1947): La génèse de la Plaine Roumaine (Une hypothèse de Travail) — en roum. Bucureşti.
12. POPP N. (1968): The quaternary deposits in the Danube valley in Romania and the Palec-Danube river bed, Rev. Roum. Géol., Géophys. et Géogr. Série Géogr., 12, Bucureşti.
13. POPP N. (1970): Contributions à la connaissance des dépôts quaternaires de la vallée du Danube entre Turnu Măgurele et Călăraşi, Lucr. Şt. Inst. Ped., I, Suceava.
14. POPP N. (1971): The quaternary evolution of the Danube valley from Turnu Măgurele to Călăraşi and the Paleo-Danube river bed, Lucr. Şt. Inst. Ped., II, Suceava.
15. POPP N. — D. TEACI (1967): Geomorfological-pedological considerations concerning the terraces and flood-plain of the Danube between Giurgiu and Olteniţa, Symp. Sc. Sol, Eforie.
16. VÂLSAN G. (1915): La Plaine Roumaine, Bul. Soc. Géogr., (en roum.), XXXVI, Bucureşti.
17. VÂLSAN G. (1969): La géographie de la vallée du Danube roumaine (en roum.), (voir I/2, II/2, II/3), Bucureşti.

Zusammenfassung

DIE DONAUTERRASSEN ZWISCHEN TURNU-MAGURELE UND CALARAŞI UND DIE ENTWICKLUNG DES TALES IM QUARTÄR

Das Donautal, durch die Rumänische Ebene und die Bulgarische Hochebene eingefasst, ist, ausser der Aue, aus einem System von 2—4 Terrassen gebildet. Das Tal ist ebenmässig indem es beständige Breiten von 10—12 km aufweist. In seinem Inneren aber schwankt die Breite der Terrassen und der Aue folgendermassen: in den Zonen mit weiten Terrassen wird die Aue enger, dagegen erweitert sie sich dort, wo die Terrassen eng sind.

Das Tal ist unsymmetrisch, da die Terrassen und die Aue nur auf der linken Seite des Flusses vorkommen, mit der einen Ausnahme zwischen Russe und Tutrakan, wo die Terrassen auf dem rechten Ufer gut entwickelt sind.

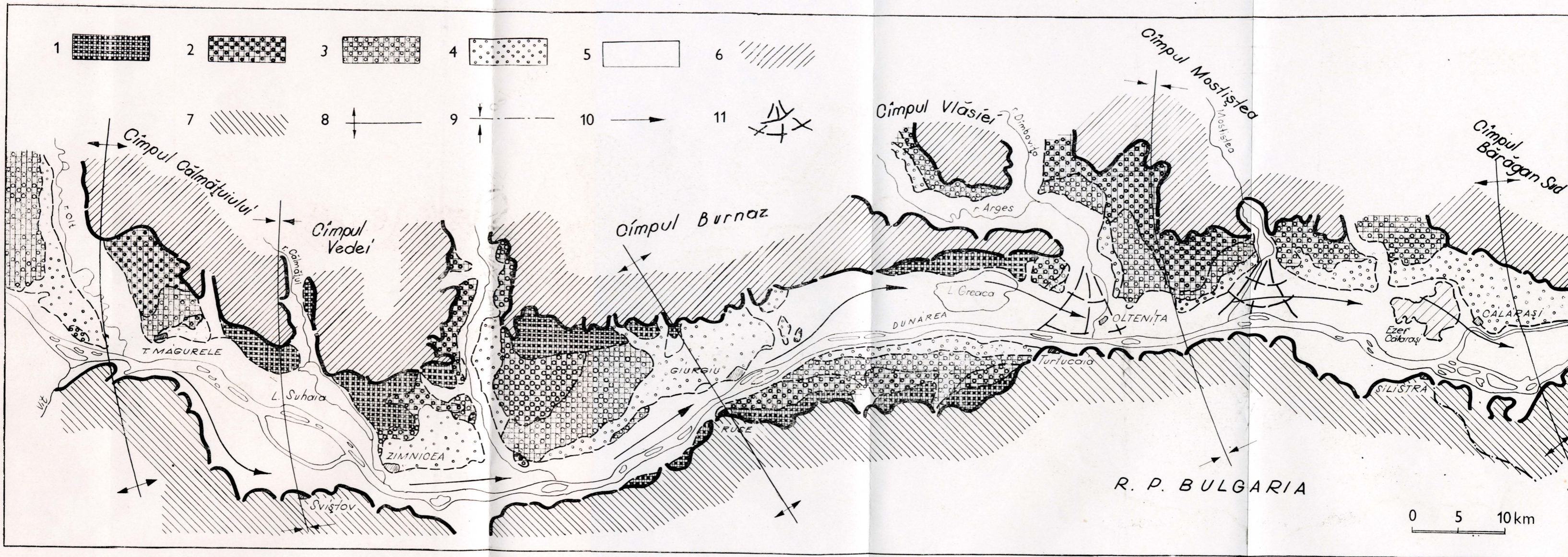
Die Zahl der Terrassen nimmt talabwärts ab. Zwischen den Flüssen Olt und Argeş weist die Donau 4 Terrassen auf; zwischen dem Argeş und der Mostişttea verbleiben nur 3 Terrassen, da von hier an die obere Terrasse in das Niveau der Ebene aufgeht: nach der Mostişttea bleiben nur zwei Terrassen übrig, da die Mittelterrasse ihrerseits mit der Ebene ineinanderfließt.

Dieselbe Geländeform, die in einem Talabschnitt als Terrassenniveau erscheint, wird an einem gegebenen Ort Ebenenniveau. Die Terrassen sind immer desselben Alters wie, oder etwas älter als die Talabwärts gelegene Ebene, in welcher sie aufgehen. In den Quartärablagerungen der Ebene sind auch die Anschwemmböden der Terrassen einbezogen, welche mit der Ebene eins werden.

Die Abnahme der Terrassenzahl talabwärts weist darauf hin, dass die Donau etappenweise gewachsen ist, also dass der Altfluss nicht gleich auf einmal in seiner ganzen Länge entstand.

Die Aue ausgenommen, sind alle Donauterrassen mit loessartigen Ablagerungen überdeckt, unter welchen die alten Alluvionen in verschiedenen Mächtigkeiten von Ort zu Ort und von einer Terrasse zur anderer erscheinen. In der Aue werden zwei lithologische Komplexe vorgefunden; ein aus feinem, schluffigtonigem Material bestehender oberer, und ein zweiter aus groben Material - Kies in Sandmasse - gebildeter, unterhalb gelegener Komplex.

Auf Grund der zahlreichen in der Donauaue vorgenommenen Bohrungen konnte die Mächtigkeit der fluss-alluvialen und fluss-lakustrischen Ablagerungen, ihre Lithologie und das vorquartäre Relief am Grund des Hochwasserbettes festgestellt werden. Die obigen Daten wurden auf Karten durch Isopahyten und Isobasen veranschaulicht.



Příloha 1 Terasy Dunaje mezi Turnu Magurele a Calarași.
 1. Svrchní terasa. 2. Střední terasa. 3. Spodní terasa. 4. Údolní terasa. 5. Údolní niva. 6. Rumunská nížina (levý břeh). 7. Bulharská tabule (pravý břeh). 8. Osa zdvihu. 9. Osa poklesu. 10. Pravděpodobný tok Paleodunaje v holocénu. 11. Delta Cêne.