

Extras

ANUARUL

MUZEULUI DE ȘTIINȚE NATURALE PIATRA NEAMȚ

seria

GEOLOGIE—GEOGRAFIE

III

RITMUL COLMATĂRII ÎN PRINCIPALELE ZONE DE CONFLUENȚA
ALE LACULUI IZVORUL MUNTelui

ICHIM I., APOPEI V., SURDEANU V., RĂDOANE MARIA,
RĂDOANE N., BULZAN M.



PIATRA NEAMȚ

1976

RITMUL COLMĂTĂRII ÎN PRINCIPALELE ZONE DE CONFLUENȚĂ ALE LACULUI IZVORUL MUNTELUI

ICHIM I., APOPEI V., SURDEANU V., RĂDOANE MARIA,
RĂDOANE N., BULZAN M.

Abstract

The Sediments' Thickness and the Rate of the Sedimentation in the Main Regions of Confluence of Izvorul Muntelui Reservoir. After 15 years of the Izvorul Muntelui Reservoir was found that in upstream of confluence it was realized an annual average rate of the growth of the sediments' thickness about of 6,44 cm; in Bistricioara Gulf about of 4 cm; in Largu Gulf about of 4 cm and so on.

1. Cercetări anterioare.

Primele observații și măsurători asupra sedimentării în lacul Izvorul Muntelui s-au făcut în anii 1962, 1963 și apoi în 1965, pe două profile transversale din amonte de vărsarea râului Bistricioara. Valorile medii ale grosimii sedimentelor pe cele două profile, după I. Bojoi (1968), au fost următoarele:

- profilul Vișlanu-Călugăreni: în 1962 — 1,5 cm; în 1963 — 3,6 cm; în 1965 — 7,3 cm;
- profilul Mălușteții-Buba: în 1962 — 2,9 cm; în 1963 — 4,7 cm; în 1965 — 8,7 cm.

În 1971 s-au făcut cercetări în zona principalelor golfuri și în zona de la coada lacului, pe un număr de 14 profile transversale, evaluându-se grosimile medii pe profilele realizate până atunci, după cum urmează:

- profilul 1 = 132 cm; profilul 2 = 50 cm; profilul 3 = 44,5 cm; pro

filul 4 = 58 cm (toate acestea localizate în amonte de viaductul de la Poiana Teiului); profilul 5 = 87 cm; profilul 6 = 48,6 cm; profilul 7 = 66,7 cm; profilul 8 = 102 cm (în golful p. Largu); profilele 9 și 10 din golful râului Bistricioara au indicat o grosime medie de 32 cm; profilul 11 (în golful p. Schit) = 14 cm; profilele 12 și 13 (în golful p. Hangu) cu o grosime medie de 13,3 cm și respectiv 20 cm; profilul 14 (golful p. Buhalnița) = 13,2 cm. Toate aceste date au fost obținute pe baza analizei unui mare număr de sondaje făcute în aria emersă a lacului (I. Bojoi și V. Surd'eanu, 1972—1973).

În 1973 s-a realizat un număr de 13 profile transversale și în aria permanent submersă, colectându-se sedimente cu sonda tip GOIN și constatându-se că în aval de confluența cu p. Schit este o tendință de uniformizare a grosimii sedimentelor (atunci la 15—10 cm — I. Ichim Maria Rădoane, N. Rădoane, 1975).

În 1974 s-a efectuat un studiu de detaliu asupra sedimentării în golfurile p. Hangu și p. Buhalnița (I. Ichim, Maria Rădoane, N. Rădoane, 1975), unde s-a constatat un ritm mediu anual de colmatare de 2,3 cm grosime și respectiv 1,6 cm.

Cercetările efectuate de noi în anul 1975^{x)} au avut în vedere principalele zone de confluență:

- coada lacului în amonte de Călugăreni,
- golful Bistricioara,
- golfurile: Largu, Schit, Răpciunița, Pîrîu Mare, Hangu.

Pentru a avea o imagine mai clară asupra ritmului sedimentării în principalele golfuri, vom relua și unele rezultate obținute pentru golfurile Hangu și Buhalnița.

2. Caracterizarea condițiilor de sedimentogeneză

2.1. Condiții alohtone

a) Condiții morfogenetice din bazinele de alimentare

Deși lacul Izvorul Muntelui se află amplasat în aria munților flîșului, sub mai multe aspecte evoluția sa comportă influența unor caracteristici geomorfologice din întregul bazin. Dintre acestea menționăm: etajarea morfogenetică, evoluția albiilor, gradul de torențialitate al rețelei hidrografice, etc.

^{x)} Cercetări asupra fenomenelor de sedimentare în acest lac au mai fost efectuate și de colective din cadrul I.M.H., I.S.C.P.G.A. și Institutul Politehnic București. Rezultatele lor nu au fost încă publicate. Sens, că în munții flîșului există o mai intensă acțiune a proceselor de eroziune fluvială și, în consecință, un mai mare aport de sedimente în lac.

Pe cuprinsul celor cca. 4 025 km², cît are suprafața bazinului; se realizează o înălțime medie de 1.116 m; o energie maximă a reliefului de peste 2 000 m (2 208 m în vf. Inău, 2 103 m în vf. Pietrosu Călimani, 1 907 m în Ceahlău și 425 m pe fundul lacului de acumulare), dar se menține în medie la 500—700 m. Este o diferență de nivel și o energie care exprimă clar etajarea altitudinală impusă de relief altor categorii de factori, cu influență directă în procesul de sedimentogenează.

Interesant pentru evoluția lacului este faptul că, aria montană cea mai înaltă, se află în bazinul superior, din acest motiv unele influențe ale zonării altitudinale se concretizează în mod pozitiv. Astfel, se știe că în aria înaltă (etajul periglaciatic), procesele morfogenetice actuale sînt mai intense. Influența configurației generale a reliefului din bazin este concretizată prin rolul masivității reliefului, al gradului de degradare, al diferențierilor existente în morfodinamica actuală.

În valea Bistriței, în zona lacului Izvorul Muntelui, versanții sînt de tip poligenetic, marile tipare ale reliefului putîndu-se reconstitui cel puțin pînă în Pliocenul superior; trăsăturile de amănunt ale morfologiei datează însă din Cuaternarul superior. Ca elemente ce se răsfrîng sau pot avea urmări în evoluția lacului menționăm, în primul rînd, păstrarea unei groase mantale deluviale, care cel puțin pe versantul stîng, are o mare continuitate în lungul profilului versantului; prezența unor mari arii cu alunecări active sau în curs de reactivare, unele dintre ele ajungînd pînă la linia țărmului (în golful Hangu, în zona Huiduman, în zona Buba, etc.) În asemenea condiții, prezența lacului, caracterizat printr-o mare amplitudine anuală a nivelului (uneori peste 28 m); prezența unui grad mare de umiditate; schimbarea folosinței terenurilor (în principal instalarea vetrelor de sat pe versant și construcția noii șosele Bîcaz — Poiana Teiului), procesele de versant dețin un potențial morfogenetic foarte important în desfășurarea sedimentogenezei.

b) Regimul debitelor lichide și solide ale principalilor afluenți

În procesul de sedimentare din lacul Izvorul Muntelui, aportul principal îl au — fără îndoială — râurile Bistrița și Bistricioara, iar dintre afluenții secundari — pîraiele: Largu, Hangu, Schit, etc.

b₁) Scurgerea lichidă

Din analiza hidrografelor debitelor medii zilnice pentru perioada 1970—1974 se observă, că regimul scurgerii lichide a celor două râuri aparține tipului est-carpatic, cu ape mari la sfîrșitul primăverii și începutul verii.

În perioada ianuarie 1970 — decembrie 1974 Bistrița a avut un debit

modul de 45,54 m³/s, iar Bistricioara de 4,01 m³/s. În 1970 s-au înregistrat cele mai mari valori medii anuale, ce au atins 60,0 m³/s pentru Bistrița la postul hidrometric Frumosu și 5,37 m³/s pentru Bistricioara la postul hidrometric Tulgheș. În 1971 scurgerea medie anuală înregistra valoarea minimă pe Bistrița (34,1 m³/s) sau aproape minimă pe Bistricioara (3,0 m³/s). Pe Bistricioara, cea mai redusă scurgere medie anuală din intervalul analizat s-a produs în 1974 și a corespuns unei valori de 2,96 m³/s.

Pe sezoane, în aceeași perioadă, scurgerea de primăvară-vară a reprezentat 73,11% la Bistrița și 70,92% la Bistricioara, din totalul scurgerii medii multianuale. Scurgerea sezonieră pe cele două râuri se poate include tipului V.T.I. ($V = 36,42\%$; $T = 17,08\%$; $I = 9,81\%$ pentru Bistrița și respectiv 37,6%; 19,28%; 9,80% pentru Bistricioara).

Analiza scurgerii medii lunare, arată că cele mai scăzute valori s-au înregistrat în lunile februarie pe Bistrița (16,28 m³/s) și ianuarie pe Bistricioara (1,33 m³/s), reprezentând 2,98% și respectiv 2,77% din scurgerea medie multianuală. După înregistrarea minimelor de iarnă, scurgerea lichidă crește pînă în luna mai, cîreia îi revine 18,70% și respectiv 15,79% din volumul mediu anual. Minimul pluviometric din septembrie diminuează procentajul scurgerii acestei luni la 6,21% pentru Bistrița și 6,54% pentru Bistricioara. După o ușoară creștere a debitelor (6,46% pentru Bistrița și 7,47% pentru Bistricioara — din volumul mediu anual), în octombrie, urmează apoi o scădere treptată, pînă la atingerea minimelor de iarnă.

Din analiza scurgerii lichide pentru perioada ianuarie 1970 — decembrie 1974, s-a constatat că valorile maxime de 234 m³/s (Bistrița) și respectiv 16,8 m³/s (Bistricioara) s-au înregistrat în luna mai 1970 și au fost de 2,3—2,2 ori mai mari decît media lunară multianuală. Cel mai scăzut debit lunar, înregistrat în ianuarie 1972 pe ambele râuri (10,0 m³/s și 0,728 m³/s) se apropie de jumătatea mediei lunii ianuarie pe cei cinci ani.

În ceea ce privește regimul zilnic al scurgerii lichide, valorile maxime au fost de 772 m³/s pe Bistrița (13 mai 1970) și 52,7 m³/s pe Bistricioara (22 iulie 1974), iar cele minime de 4,33 m³/s (17 ianuarie 1972) și respectiv 0,511 m³/s (24 ianuarie 1972).

Studiul comparativ al regimului scurgerii lichide a celor două râuri, arată că debitele caracteristice s-au produs simultan sau aproape simultan, atît pe Bistrița cît și pe Bistricioara. În tratarea decalajelor, sau a diferențierilor care apar, trebuie să se aibă în vedere și faptul că între Tulgheș și vărsarea în lac, Bistricioara mai primește o serie de afluenți, care îi influențează într-o oarecare măsură regimul hidrologic.

Din punct de vedere al debitului lichid, afluenții secundari ai lacului Izvorul Muntelui, reprezentați prin pîraiele: Largu, Hangu, Buhalnița, Potoci pe partea stîngă și Schit, Izvorul Alb, Secu pe partea dreaptă, sînt

de importanță redusă pentru rezerva de apă acumulată în chiuveta lacustră.

Măsurătorile efectuate lunar în perioada 1972—1975, de asemenea expediționar, cu ocazia apelor mari, scot în evidență prezența debitelor mici, ale căror valori medii se situează în unele cazuri cu mult sub $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Afluența medie lunară totală a acestor pîraie abia atinge aproape $2 \text{ m}^3/\text{s}$.

Debitele lichide maxime, cauzate de ploile torențiale sînt de scurtă durată. Spre exemplificare, măsurătorile din 12 iunie 1974, cînd pîraiele: Potoci, Buhalnița, Hangu, Largu și Schit au înregistrat debite lichide de respectiv $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$; $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$; $17,6 \text{ m}^3/\text{s}$; $14,3 \text{ m}^3/\text{s}$ și $11,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Debitele lichide minime se înregistrează în perioada rece a anului, cînd în unii ani, timp de cîteva luni de zile o parte din pîraie au fost seci (perioada decembrie 1973 — martie 1974). Excepție au făcut pîraiele de pe malul drept al lacului, care drenează rama estică a masivului Ceahlău, unde alimentarea subterană este mai constantă.

b₂ Scurgerea solidă

Intrucît în perioada ianuarie 1970 — decembrie 1974 pe cele două rîuri principale au fost măsurate numai debitele de aluviuni în suspensie, referirile cantitative asupra scurgerii solide au în vedere numai acest element.

În cei cinci ani luați în considerare, Bistrița, cu un debit mediu anual de aluviuni în suspensie de $9,226 \text{ kg/s}$ și Bistricioara cu $0,798 \text{ kg/s}$ au transportat în lacul Izvorul Muntelui cca. 1,5 mil. t și respectiv 126.000 t, ceea ce corespunde unor volume de cca. 800 000 m^3 (Bistrița) și 70 000 m^3 (Bistricioara), de aluviuni. Aproape o treime din acestea s-au depus în 1970, cînd numai în luna mai cele două rîuri au transportat peste 400 000 t și respectiv 18 000 t de aluviuni în suspensie în lac. În anul următor însă, în contextul unei scurgeri medii lichide cu valori medii anuale cele mai mici din perioada analizată, s-a înregistrat o scurgere de aluviuni în suspensie, cu valori medii anuale de numai $5,57 \text{ kg/s}$ pe Bistrița și $0,418 \text{ kg/s}$ pe Bistricioara.

Din analiza hidrografelor debitelor medii zilnice, în regimul scurgerii anuale de aluviuni în suspensie, se disting clar două perioade: o perioadă cu valori ridicate cînd se produc și valori maxime anuale absolute, care începe de obicei la sfîrșitul lunii martie și se poate prelungi pînă spre toamnă; și o a doua perioadă, cu valori ale scurgerii solide în general reduse, putînd prezenta maxime secundare, în funcție de condițiile meteosinoptice. În cazul unor toamne cu precipitații abundente (1972), valorile medii și maxime ridicate ale scurgerii solide de toamnă s-au unit

cu cele de primăvară-vară, perioada valorilor scăzute fiind redusă la lunile de iarnă.

Pentru a reliefa influența factorilor climatici în nuanțarea valorilor celor două perioade, ne vom referi la cazul anului 1970. Astfel, între 14—19 ianuarie, creșterea temperaturii aerului pînă la valori maxime de 9,90 a produs o topire bruscă a unor cantități însemnate din zăpezile acumulate în cele două bazine. Precipitațiile abundente care au urmat — la început sub formă lichidă — au însumat între 17—19 ianuarie peste 80% din precipitațiile acestei luni, cauzînd astfel producerea unor debite lichide duble față de media lunară. În asemenea condiții scurgerea de aluviuni în suspensie pe Bistrița (4,53 kg/s — 18 ianuarie) a fost de 8 ori mai mare ca media lunară. Creșterea s-a realizat mai mult pe baza materialului existent în albie.

Cel mai însemnat aport al celor doi afluenți la colmatarea lacului Izvorul Muntelui s-a manifestat în perioada valorilor ridicate ale scurgerii solide de primăvară-vară. În această perioadă se înregistrează de obicei și valorile maxime absolute. Astfel, precipitațiile deosebit de abundente din luna mai 1970, care au însumat aproape 180 mm, atît prin cantitatea lor, cît mai ales prin caracterul lor torențial (numai între 12—13 mai înregistrîndu-se cca. un sfert din totalul lunar), au determinat o puternică eroziune în bazin în general și în albie în special. Acestea s-au concretizat în producerea la 13 mai a celor mai mari debite de aluviuni în suspensie (3 200 kg/s pe Bistrița și 198 kg/s pe Bistricioara).

Aportul afluenților secundari în colmatarea lacului este diferit, în funcție de mărimea bazinelor hidrografice (cu suprafețe cuprinse între 11,5 km² — bazinul p. Secu și 75,4 km² — bazinul p. Hangu), de constituția litologică a zonelor străbătute de pîraie, de gradul de împădurire al bazinelor, care influențează direct volumul scurgerii. Măsurătorile efectuate asupra debitelor solide transportate de aceste pîraie, în condițiile unor precipitații bogate, cu caracter torențial, au pus în evidență valori destul de mari.

Una din caracteristicile proprii scurgerii solide a afluenților secundari este marea variație de regim și un mare volum al debitului tirît.

2.2. Condiții autohtone

a) Morfologia „preexistentă” în golfuri

Morfologia cuvetelor lacustre, cel puțin în prima etapă de după formarea lacurilor de acumulare, are un rol deosebit de important în dinamica sedimentării, în general, și în repartitia arealelor cu diferite grosimi a sedimentelor, în special. Din acest motiv, o cît de scurtă prezentare a acestora este necesară. O vom face separat, pentru principalele zone de confluență,

— **Zona lacului „amonte de Călugăreni”.** Principalele elemente ale morfologiei ariei incluse cuvetei lacustre în amonte de Călugăreni, aparțin reliefului fluviatil (vechea albie minoră și terasele) și fluvio-denudațional (baza versanților). În acest sector cuveta lacului se află în emersie aproape în întregime în fiecare an.

La data apariției lacului, albia minoră a Bistriței prezenta următoarele caracteristici: începînd de la vărsarea p. Cornu (punctul cel mai din amonte unde ajunge limita lacului) spre aval, pe cca. 1 km avea o direcție nord-sud, era unitară, cu lărgimi de 30—50 m, cu malul drept tăiat în terasa de 3—4 m, iar malul stîng cu o înălțime de cel mult 1 m, faciesul de albie era bolovănos; din dreptul fostului sat Moligelul pînă la vărsarea, pe dreapta, a p. Vîrstatu, albia era larg despletită, pînă la confluența cu p. Roșeni, unde, între brațele rîului era cuprinsă o suprafață de teren cu o lungime de cca. 1 km și o lățime de 150 m, brațul de pe dreapta era mai îngust (cca. 15 m) ca cel drept (40—50 m); de la Roșeni pînă la confluența cu p. Largu, albia era unitară, cu o lărgime maximă pînă la 70 m; malul drept tăiat în terasa de 5—7 m, în timp ce pe stînga, exceptînd un sector de cca. 300 m lungime, în amonte de Largu, era mult mai jos. În aval de Largu, pînă la confluența cu p. Vîrlan, albia Bistriței era în continuare unitară, cu o lărgime aproape constantă de 60—70 m, cu malul stîng mai înalt, tăiat în baza unui versant deluvial, iar malul drept tăiat în terasa de 3—4 m; de la confluența cu p. Vîrlan pînă la confluența cu p. Călugăreni, albia traversează fundul văii Bistriței, are o despletire cu delimitarea unor ostroave, cu lungimi de 150—200 m și lărgimi de 30—40 m.

Relieful de terase din aria cuvetei era reprezentat de terasa de 0,5—2 m ocupa suprafețe mai însemnate pe dreapta Bistriței, între confluentele cu p. Vîrstatu și p. Roșeni, unde ajunge la lărgimea maximă de 200—250 m); t 2—4 m constituie una din cele mai extinse arii de sedimentare (ocupă suprafețe însemnate de la confluența cu p. Largu în aval pe dreapta albiei Bistriței); t 5—7 m are o suprafață reprezentativă în amonte de viaduct, pe ea aflîndu-se stîncă Piatra Teiului.

Baza versanților văii se caracterizează prin pante relativ reduse, între p. Largu și p. Vîrlan și prezența unor groase deluvii de alunecare; versantul drept, în aval de viaduct, are o înclinare mai mare iar deluviile o grosime mai mică.

— **Golful Bistricioara.** Relieful preexistent se caracterizează prin predominarea netă a formelor abumulative, cea mai mare suprafață revenind terasei de albie majoră de 1—3 m, care reprezintă de fapt principala arie de sedimentare; apoi terasa de 8—12 m (parțial inundabilă) și terasa de 20—25 m (într-o foarte mică măsură inundabilă). Întregul complex de terase se dezvoltă pe dreapta rîului, albia lui fiind tăiată în baza versantului, versant ce se caracterizează printr-o mare înclinare, de peste 25—30°.

— Celelalte golfuri : Largu, Schit, Răpciunița, Pîrîul Mare, Hangu, Buhalnița, au dimensiuni relativ mici și prezintă o semnificație de mai mică importanță, în ansamblul fenomenelor de sedimentare. Totuși analizele de detaliu ale sedimentării în aceste golfuri evidențiază aspecte interesante, fapt pentru care vom pune accentul pe caracterizarea unora dintre ele.

Golful Largu, are o suprafață de 12,3 ha, un relief format în proporție de peste 95 % din terase și fosta luncă, în rest versanții sînt dați de fruntea terasei de 14 m, alcătuită din prundișuri, pe stînga, iar pe dreapta are un soclu din gresie masivă ; pe toată lungimea golfului se realizează o pantă longitudinală de 5 % ; terasa de luncă, înainte de apariția lacului era străbătută de o singură albie.

Golful Hangu, are o suprafață de cca. 92 ha, din care albia terasată 62 ha ; panta generală a suprafeței de sedimentare este de 1,4 % ; în perimetrul acestei arii reținîndu-se ca elemente morfologice mai importante : t 2—3 m ; t 5 m și pe o mică suprafață de t 8 m. Versanții sînt de tip deluvial cu alunecări, care în unele perimetre (versantul drept) sînt în curs de reactivare.

Golful Buhalnița, are 25 ha, din care aria terestră ocupă 15 ha ; panta generală a suprafeței de sedimentare este de 40 %, realizată pe o lungime de 1 100 m ; fosta albie minoră prezintă adîncimi sub 1 m, avea un facies predominant bolovănos ; albia majoră nu depășea 1 m altitudine relativă.

b) Regimul nivelurilor lacului

Este cunoscut faptul, că regimul nivelurilor unui lac este în strînsă legătură cu volumul de apă acumulat. Variația volumului de apă este în funcție de raportul care se stabilește la un moment dat sau pentru o perioadă mai lungă de timp, între componentele pozitive și negative ale bilanșului hidric.

În afara factorilor hidrologici, în variația nivelurilor mai intervin și elementele morfometrice și morfologice ale cuvetei lacustre, unii factori climatici, de asemenea factorul antropic, bine pus în evidență în cazul lacurilor artificiale (regimul de exploatare al apei lacurilor, riguros controlat de către om).

În cazul lacului Izvorul Muntelui, un rol hotărîtor în regimul nivelurilor apei îl are afluența naturală a principalilor afluenți (dependentă de mărimea bazinelor hidrografice ale riurilor Bistrița și Bistricioara) și efluența dirijată a apei prin hidrocentrala de la Stejaru.

Variațiile anuale ale nivelului, provocate de aportul sau consumul unor importante volume de ape, pot fi grupate în : anuale, sezoniere și zilnice (diurne), ale căror amplitudini diferă de la an la an și de la un tip de variație la altul.

Caracteristic pentru evoluția variației multianuale ale nivelurilor înregistrate de lacul Izvorul Muntelui este mărimea amplitudinii variațiilor de nivel anuale și sezoniere și repetarea periodică (anuală) a variațiilor de nivel cu un anumit sens de evoluție (creștere, scădere sau staționar).

b₁) *Variația anuală a nivelului*

Amplitudinile anuale ale nivelului înregistrat de acest lac sînt mari. Fenomenul de umplere-golire prezintă intensități diferite de la un an la altul, în funcție de modificarea raportului dintre componentele bilanțului hidric. În fiecare an de observații și măsurători, timpul de umplere a cuvetei lacustre a fost mult mai scăzut ca cel de golire, acesta din urmă, în unii ani a depășit chiar 6 luni. Amplitudinea anuală maximă din întreaga perioadă de existență a lacului a fost de 28,41 m în 1974.

Valorile maxime ale nivelului s-au produs în intervalul lunilor mai-octombrie, cu o frecvență mai mare în luna octombrie (50%). Valorile minime ale nivelului s-au produs în majoritatea anilor în luna martie, exceptînd anii 1961, 1969 și 1973, cînd s-au înregistrat în a doua decadă a lunii februarie, în primele zile ale lunii aprilie și respectiv în ultimele două zile ale lunii decembrie.

Amplitudinea absolută a variației nivelului a fost de 32,97 m reprezentînd peste 1/3 din adîncimea maximă a lacului.

b₂) *Variația sezonieră a nivelului*

Urmărind sensul evoluției nivelului apei în timpul unui an se poate observa clar o succesiune sezonieră a patru perioade caracteristice: perioada stabilității relative a nivelurilor scăzute, perioada creșterii nivelului, perioada stabilității relative a nivelurilor crescute și perioada scăderii nivelului. Aceste perioade, denumite astfel după sensul dominant al variațiilor de nivel, se deosebesc atît prin intensitatea și sensul variațiilor (creșteri, descreșteri, staționar), cît și prin durata lor. Ele se produc în fiecare an aproximativ în același interval de timp. Data începerii și data terminării lor (deci durata perioadelor) variază de la an la an, în funcție de condițiile hidrometeorologice specifice fiecărui bazin hidrografic — al Bistriței și al Bistricioarei, principalii tributari ai lacului Izvorul Muntelui.

— **Perioada stabilității relative a nivelurilor scăzute.** Ca durată, această perioadă ține aproximativ 20—30 zile. Ca timp, aparține în cea mai mare parte lunii martie, mai rar putîndu-se produce și la sfîrșitul lunii februarie sau chiar la începutul lunii aprilie. Se caracterizează nu atît prin staționarea mai îndelungată a nivelului apei la o cotă scăzută, ci printr-o alternanță a creșterilor și descreșterilor de nivel la cote scă-

zute, a căror amplitudini sînt mici (valoarea maximă a acestora depășește rar 1 m) în comparație cu amplitudinea anuală a nivelului.

— **Perioada creșterii nivelului.** Începe de obicei la sfîrșitul lunii martie și mai rar în prima decadă a lunii aprilie și ține pînă la sfîrșitul lunii iunie sau chiar mai mult. În medie, perioada creșterii nivelului durează aproximativ 70—90 zile. Caracteristic pentru această perioadă este creșterea rapidă a nivelului într-un timp relativ scurt. Astfel, în 1970, într-o singură lună (aprilie) nivelul lacului Izvorul Muntelui a înregistrat o creștere de 13 m, sau în anul 1962, cînd în lunile aprilie și mai nivelul apei a crescut cu 20 m. S-au întîlnit și situații (1972) cînd perioada creșterii nivelului a depășit 5 luni, datorită condițiilor hidrometeorologice corelate cu conșumul de apă din lac; în acest interval de timp existînd și numeroase zile cu nivelul apei staționar sau în ușoară scădere.

— **Perioada stabilității relative a nivelurilor crescute.** De obicei, se poate vorbi despre această perioadă încă de la sfîrșitul lunii iunie sau a lunii iulie, cînd se stabilește un echilibru între compartimentele de sens contrar al bilanțului hidric. Ca durată, este mai mare ca perioada stabilității relative a nivelurilor scăzute, desfășurîndu-se pe parcursul a 60—70 zile. Caracteristic și pentru această perioadă este alternanța creșterilor și scăderilor de nivel, a căror amplitudini zilnice oscilează în jurul a 20 cm.

— **Perioada scăderii nivelului.** Ca timp, este cea mai lungă. Scăderea constantă a nivelului apei începe de obicei la sfîrșitul lunii august și ține pînă la sfîrșitul lunii februarie sau începutul lunii martie a anului următor. Amplitudinea nivelului în această perioadă este de asemenea mare, dar pe un interval de timp mult mai lung, ceea ce arată că scăderea zilnică a nivelului are valori mici, existînd chiar zile cu nivel staționar sau în ușoară creștere.

b) Variația zilnică a nivelului

Variația zilnică a nivelului apei lacului Izvorul Muntelui se caracterizează prin amplitudini ale căror valori sînt foarte mici în comparație cu variațiile anuale sau sezoniere. Astfel, în perioada stabilității relative a nivelului minim, variațiile zilnice ale nivelului au în majoritatea cazurilor valori cuprinse între 0—10 cm, deci cu caracter dominant. Se întîlnesc totuși în această perioadă și valori zilnice mai mari de 10 cm, care se produc la începutul sau sfîrșitul perioadei stabilității relative a nivelurilor scăzute. În perioada creșterii nivelului variația zilnică atinge valorile cele mai mari (1,40 — între 7—8 iunie 1969, cînd lacul a acumulat 40×10^6 m³ apă). În perioada stabilității relative a nivelurilor crescute variația zilnică a nivelului apei se aseamănă foarte mult cu cele ale perioadei stabilității relative a nivelurilor scăzute, cu valori zilnice mici.

În perioada scăderii nivelului se înregistrează valori zilnice sub 10 cm în prima ei jumătate, ca în ultima parte să crească pînă la 20 cm și chiar 30 cm, ca urmare a raportului deficitar dintre afluență și efluență.

b₄) Frecvența și durata nivelurilor

Frecvența și durata nivelurilor s-a calculat pe anotimpuri și nu pentru cele patru perioade caracteristice ale nivelului lacului Izvorul Muntelui, deoarece nu există o suprapunere ca timp între producerea acestora și perioadele respective ale nivelului, acestea ocupînd ca timp și durată perioade diferite de la un an la altul.

— **Frecvența nivelurilor de iarnă.** Amplitudinea variațiilor de nivel în acest anotimp a fost cuprinsă între 3—11,5 m, în întreaga perioadă de existență a lacului, putîndu-se considera ca moderată. Excepție au făcut iernile anilor 1962—1963 și 1971—1972, cînd amplitudinea a atins valori de 17 m și respectiv 16 m, în strînsă legătură cu afluența redusă a apei în lac timp mai îndelungat. Ca urmare a variației anuale a frecvenței nivelurilor pe diferite intervale, pentru întreaga perioadă analizată frecvența nivelurilor de iarnă are valori mici, fiind cuprinsă pe 67 intervale (fig. 1). Valorile maxime au fost de 3,9% și 3,6%, reprezentînd 49 și respectiv 46 zile.

— **Frecvența nivelurilor de primăvară.** Datorită creșterii amplitudinii variației de nivel în timpul primăverii, crește mult și numărul intervalelor din această perioadă și legat de aceasta scade valoarea frecvenței pe diferite intervale (fig. 2). Amplitudinile anuale ale nivelurilor din anotimpul de primăvară au fost cuprinse între 11 și 21 m, exceptînd anul 1967, cînd a fost de numai 8 m. Dominante pentru acest anotimp sînt nivelurile ale căror frecvențe sînt cuprinse între 3,1% și 3,3%. Caracteristice pentru anotimpul de primăvară sînt frecvențele nivelurilor inferioare, ale căror valori sînt mari, în strînsă legătură cu suprapunerea perioadei stabilității relative a nivelurilor scăzute în luna martie. De asemenea, în unii ani se observă frecvențe mari și în intervalele superioare, cauzate de instalarea perioadei stabilității relative a nivelurilor crescute în luna mai, care, de obicei, se produce vara. Pentru întreaga perioadă, frecvența nivelurilor de primăvară are valori reduse pentru fiecare interval (amplitudinea nivelului a fost cuprinsă pe 66 intervale).

— **Frecvența nivelurilor de vară.** În acest anotimp amplitudinea variației nivelului se reduce foarte mult, ea fiind cuprinsă între 2,5—8,5 m, exceptînd anii 1972 și 1974 cînd a fost de 11,5 și 18,5 m, cauzată de condițiile hidrometeorologice deosebite a acestor ani. Ca urmare, are loc o reducere a numărului intervalelor și o creștere însemnată a frecvențelor în partea superioară a intervalelor (fig. 3). Pentru întreaga perioadă ana-

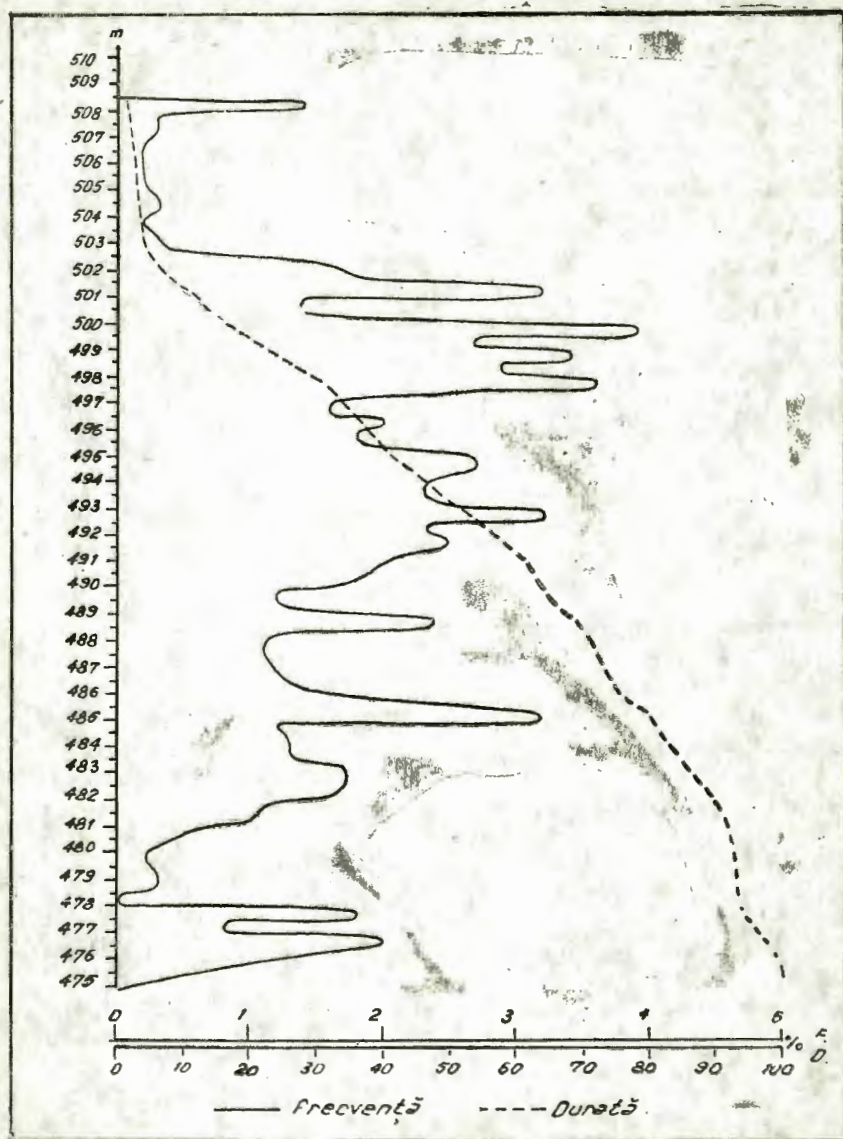


Fig. 1. Frecvența și durată nivelurilor lacului Izvorul Muntelui în perioada de iarnă.

Fréquence et la durée des niveaux du lac Izvorul Muntelui pendant d'hiver.

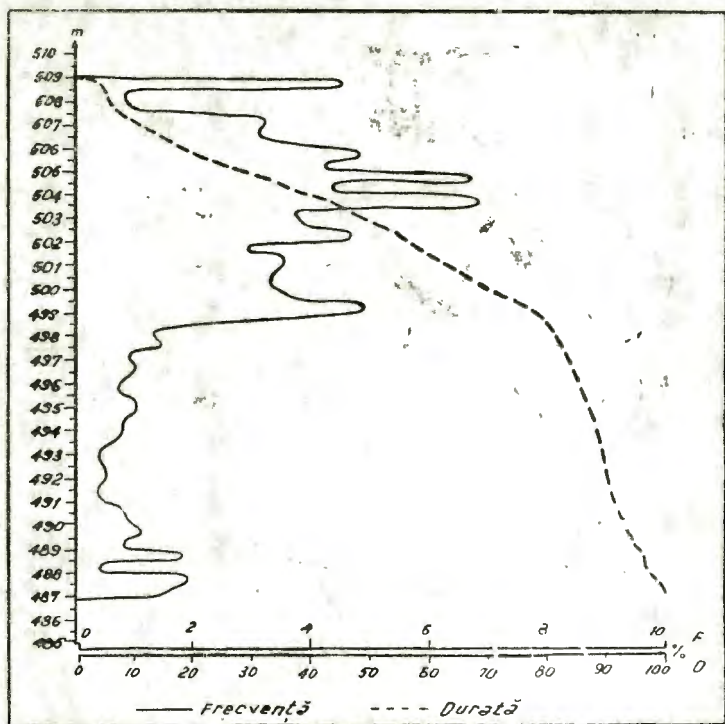


Fig. 2. Frecvența și durata nivelurilor lacului Izvorul Muntelui în perioada de primăvară.

Frequențe et la durées des niveaux du lac Izvorul Muntelui pendant de printemps.

tizată, amplitudinea nivelurilor de vară a fost cuprinsă în cadrul a 38 intervale, iar valorile maxime ale frecvenței au atins un procentaj apropiat de 15%.

— **Frecvența nivelurilor de toamnă.** În strînsă dependență cu scăderile zilnice mici ale nivelului din acest anotimp, se observă o creștere a amplitudinii variației de nivel, dar fără a se înregistra valorile din anotimpurile de primăvară și iarnă. Valorile amplitudinilor au fost cuprinse între 11,5 și 2 m, determinînd astfel valori crescute ale frecvenței (în toamnele ploioase frecvențele maxime ating în intervalele superioare peste 50%). Frecvența multianuală a nivelurilor de toamnă se desfășoară

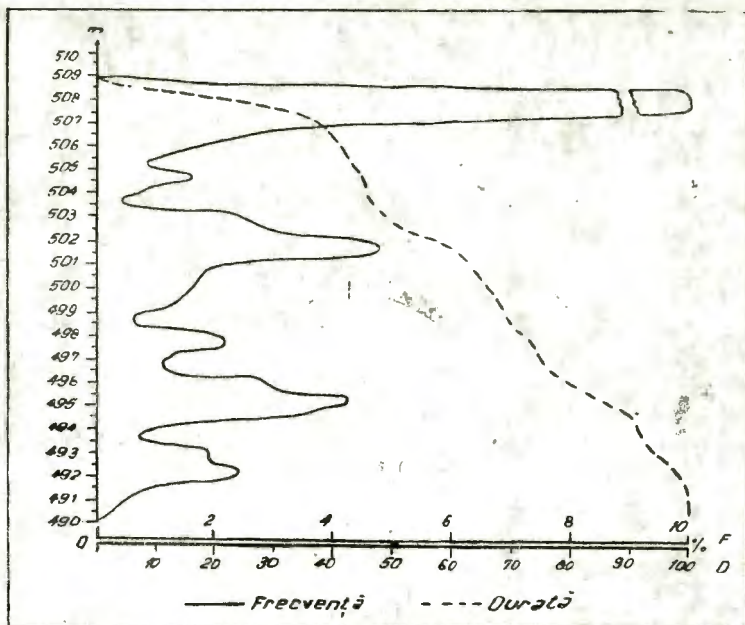


Fig. 3. Frecvența și durata nivelurilor lacului Izvorul Muntelui în perioada de vară.

Frequence et la durée des niveaux du lac Izvorul Muntelui pendant d'été.

pe intervale, în care valorile dominante sînt cele cuprinse între 1,5% și 3,5% (fig. 4).

— **Durata nivelurilor.** Curba duratei nivelurilor lacului Izvorul Muntelui prezintă un mers diferit de la un anotimp la altul. Iarna, înregistrează o creștere bruscă în primele și ultimele intervale, ca între acestea să aibă un mers uniform, determinat de scăderile zilnice ale nivelului, ale căror valori mici sînt aproximativ egale. Alceeași alură o are curba duratei nivelurilor de primăvară, cu deosebirea, că mersul ei se face oarecum în trepte, cauzat în cea mai mare parte de perioada stabilității relative a nivelurilor scăzute, din luna martie, și de perioada stabilității relative a nivelurilor crescute din luna mai (în unii ani). Curba duratei nivelurilor din perioada de vară se deosebește mult de cele anterior analizate, ca urmare a amplitudinii mici a nivelului. În anotimpul de toamnă curba duratei prezintă o creștere lentă a nivelurilor în jumătatea superioară, determinată de perioada stabilității relative a nivelurilor crescute,

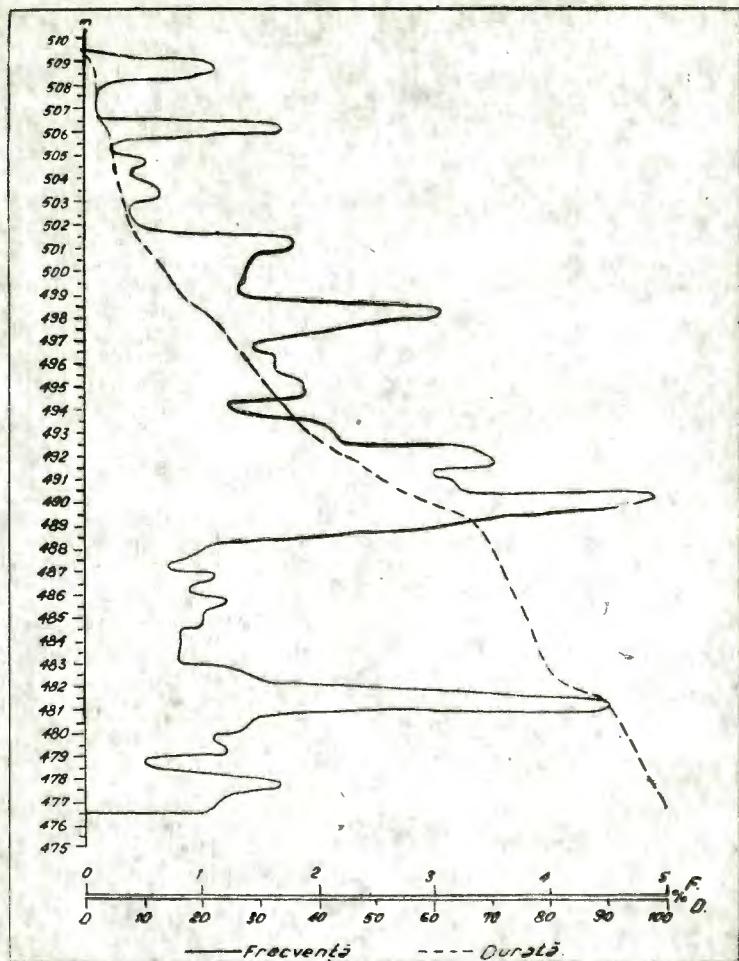


Fig. 4. Frecvența și durata nivelurilor lacului Izvorul Muntelui în perioada de toamnă.

Frequențe et la durée des niveaux du lac Izvorul Muntelui pendant d'automne.

ca apoi să înregistreze o creștere bruscă o dată cu scăderea nivelului. Pentru întreaga perioadă de existență a lacului Izvorul Muntelui, valorile frecvenței, ca și ale duratei se uniformizează pe fiecare interval. acest fapt datorându-se amplitudinii mari multianuale a nivelului (aproximativ 33 m).

3. Grosimea sedimentelor și ritmul colmatării

3.1. Considerații generale

În marea majoritate a cazurilor problema abordării ritmului sedimentării are ca bază de plecare, în primul rînd, variația debitului solid, aceasta pentru că se poate face o apreciere mai apropiată de realitate a volumului total de sedimente transportate în lac. Dacă se are, însă în vedere, studiul dinamicii sedimentării în ariile de confluență, considerăm ca bază de plecare analiza grosimii sedimentelor. Aceasta cu atît mai mult cu cît în cazul lacurilor de baraj cu mari oscilații de nivel, ritmul colmatării la un moment dat în zonele de confluență reflectă nu numai aportul de debit solid, dar și eroziunea depozitelor lacustre din zonele temporar emerse, și resedimentarea lor pe direcția deplasării punctului de confluență.

Pentru determinarea grosimii sedimentelor este cunoscută ca metodă frecventă ridicarea periodică a batimetriei lacurilor și comparația situațiilor topografice cu situația inițială, respectiv din faza apariției lacului. În cazul de față, nu am dispus de planuri topografice detaliate pentru situația anterioară apariției lacului; astfel că ridicarea topografică s-a aplicat pentru ariile temporar emerse, realizîndu-se concomitent o rețea de sondeaje în sedimentele lacustre. Sondajele s-au efectuat pînă la interceptarea orizontului de sol de pe suprafața inițială de sedimentare. Dificultatea de apreciere a grosimii a fost în arealul fostelor albie minore și în imediata vecinătate a lor, unde interceptarea prundișurilor nu a însemnat întotdeauna și baza depozitelor lacustre, ca urmare a procesului continuu de ridicare a albiilor și a deselor intercalații în aceste areale, a depozitelor fine cu prundișurile și chiar cu bolovănișurile. Totuși, pentru că albiile ocupă suprafețe reduse din ariile de confluență, considerăm că la scara întregii suprafețe a unui golf, evaluarea mărimii ritmului de colmatare nu este influențată prea mult.

Aprecierea ritmului de colmatare s-a făcut pe o rețea de puncte de sondeaje, pentru fiecare sondaj, avîndu-se în vedere grosimea totală a sedimentelor și perioada de colmatare din momentul apariției lacului (1 iulie 1960) pînă la data ultimei emersii înainte de realizarea sondajelor. Pentru fiecare sondaj ritmul colmatării a fost evaluat în cm grosime/an (tablou 1). Aceste elemente ne-au permis să realizăm hărți ale ritmului sedimentării pentru principalele golfuri, ritm care exprimă, pe de o parte

b) *Golful Bistricioara* (fig. 6). Analiza hărții grosimii sedimentelor arată, în principal, următoarele:

— micromorfologia fundului văii, are încă un rol preponderent în distribuția areală a grosimii diferite a sedimentelor (pe terasa de 4 m grosimea sedimentelor sub 10 cm, iar pentru terasa de 2 m sub 50 cm);

— se accentuează estomparea denivelărilor suprafeței de sedimentare date de frunțile teraselor din fostul complex de luncă;

— cea mai mare suprafață revine arealelor cu grosimi cuprinse între 26—100 cm;

— grosimea medie realizată la 10 aprilie 1975, la scara întregului golf este de circa 50 cm;

— grosimea maximă ajunge la circa 2 m;

— în procesul scăderii generale a nivelului lacului are loc o eroziune pe direcțiile de drenaj și individualizarea unor „insule” cu sedimente mai groase (între cotele de 497—499 m; 503—504 m; 505—508 m), „insule” ce pot fi puse și în legătură cu poziția nivelului lacului în momentul marilor viituri, fenomen pe care, de altfel l-am observat la golfurile Hangu și Buhalnița (I. Ichim, Maria Rădoane, N. Rădoane, 1975).

c) *Celelalte golfuri*: Largu, Schitu, Răpciunița, Pîrîu Mare, Hangu.

În golful Largu, harta grosimii sedimentelor (fig. 7) arată că maximum de grosime a sedimentelor se apropie de 2 m, în imediată vecinătate a confluenței pîrîului cu cursul Bistriței. Se remarcă două arii distincte de sedimentare: unul cu sedimente grosiere (prundișuri-bolovănișuri) în amonte și altul cu depozite fine (argile și nisipuri), pe cea mai mare suprafață a golfului. Există, în general, o creștere gradată a grosimii sedimentelor spre confluența cu Bistrița. De remarcat că prezența cursului Bistriței, în perioadele de emersie, chiar în linia de „închidere” a golfului, influențează mult procesul de sedimentare, mare parte a sedimentelor fiind evacuate din golf. De asemenea, în aprecierea grosimii depozitelor lacustre din acest golf mai trebuie ținut cont de faptul că aflîndu-se la altitudini mai mari de 500 m, rămîne în cea mai mare parte a anului în aria emersă. Chiar în aceste condiții grosimea medie la scara întregului golf a fost la data de 10 aprilie 1975, de circa 50 cm. În stadiul actual de colmatare, readîncirea albiilor în perioadele de emersie nu mai atinge pătul depozitelor dinainte de apariția lacului.

În golful Schitu, examinarea întregii rețele de foraje a pus în evidență grosimi maxime de 60—70 cm. Cea mai mare suprafață revine arealelor cu grosimi sub 10 cm. Facem precizarea, însă că, preponderența depozitelor grosiere (pietrișuri și bolovănișuri), cu intercalații de depozite fine, ne face să credem că nu întotdeauna forajele au atîns baza depozitelor lacustre, prin urmare că a avut loc o accentuată supraînălțare a

albiei Schitului, albie care-și schimbă traseul de la un an la altul, în timpul fiecărei perioade de emersie (fig. 8).

Golful Răpciunița (fig. 9) are dimensiuni mai mici, prezentînd o importanță, relativ redusă, în sistemul general al colmatării lacului. Dacă se are în vedere numai grosimea depozitelor fine (nisipuri și argile) se remarcă o dominare a suprafețelor cu grosimi sub 10 cm, iar în limitele fostei albies minore ajung la circa 1 m.

Golful Pîriu Mare (fig. 10) se caracterizează printr-o acumulare torentială, iar grosimile ajung la peste 1 m, arealele cu grosimi mai mari fiind, de asemenea, în limitele fostei albies minore. Adăugăm, ca și la golful analizat anterior, că în zona de acumulare a faciesului grosier aprecierile, în condițiile lipsei unui plan topografic din faza anterioară apariției lacului, au fost dificile.

Golful Hangu, în suprafață de circa 92 ha (numai aria de sedimentare) a fost cercetat în anul 1974, constatîndu-se printre altele:

- marea influență a morfologiei văii (din zona golfului) în distribuția sedimentelor în raport cu grosimea;

- prezența a trei microdelte în succesiune, pe direcție longitudinală a golfului;

- realizarea unei grosimi medii a sedimentelor, pentru întreaga arie a golfului, în primii 12 ani, de 31 cm.

- Situația grosimii sedimentelor în anul 1975 era cea din fig. 11.

3.3. Ritmul colmatării

În condițiile lacurilor de baraj cu mari oscilații de nivel, ca în cazul de față, în care suprafețe însemnate rămîn temporar în emersie ca urmare a marilor oscilații de nivel, evaluarea fenomenului de eroziune în ariile de sedimentare lacustră, trebuie luat în considerație în aceeași măsură ca și acumularea, dominantă, după cum se știe în timpul perioadelor de submersie, în aprecierea ritmului colmatării într-un punct dat, într-un areal dat. Prin urmare, o raportare a grosimii sedimentelor numai la numărul zilelor de submersie nu poate fi considerată ca referință în definirea ritmului de sedimentare. În lac, mai precis în aria cuvetei, au loc fenomene de eroziune și resedimentare și aprecierea ritmului trebuie făcută avîndu-se în vedere întreaga perioadă de evoluție a cuvetei. Analiza cîtorva secțiuni din profilele transversale ne vor edifica mai bine din acest punct de vedere.

Referindu-ne la aspectele care privesc strict variația ritmului de colmatare, analiza tablourilor în care se dau aceste valori medii anuale pentru fiecare sondaj și pe profile transversale, precum și a hărților izoliniilor de colmatare (fig. 12—18) ne oferă posibilitatea următoarelor constatări:

- În etapa actuală, ritmul de colmatare într-un punct dat, într-o



Fig. 21. Deschidere în sedimentele acumulate în albia majoră a Bistricioarei.

Fig. 21. Coupe dans les sédiments accumulés dans le „lit majeur” de Bistricioara.

secțiune dată din arealul zonelor de confluență, este într-o mare măsură influențat de morfologia din faza premergătoare apariției lacului, aceasta „dirijând” curenții de concentrație maximă în aluviuni. Situația din principalele golfuri (fig. 12, 13) și raportarea ei la altitudinile relative ale fostelor terase fluviatile, este edificatoare, iar alura izoliniilor de colmatare o ilustrează cu prisosință.

— Distribuția izoliniilor de colmatare reflectă prezența unor curenți de concentrație maximă a sedimentelor, pe „firul” albiilor încă necolmate (Bistrița și Bistricioara) în întregime. Cîteva profile transversale ce evidențiază prezența unor grinduri longitudinale (cu lățime pînă la 50—70 m și altitudini relative, pînă la peste 1 m) constituie o dovadă în acest sens (fig. 19). Legat de aceasta menționăm că a avut loc o supraînălțare generală a fostelor alpii ale Bistriceii și Bistricioarei (în ariile periodic emerse) cu cel puțin 0,5—1 m, fapt ce se poate deduce și din

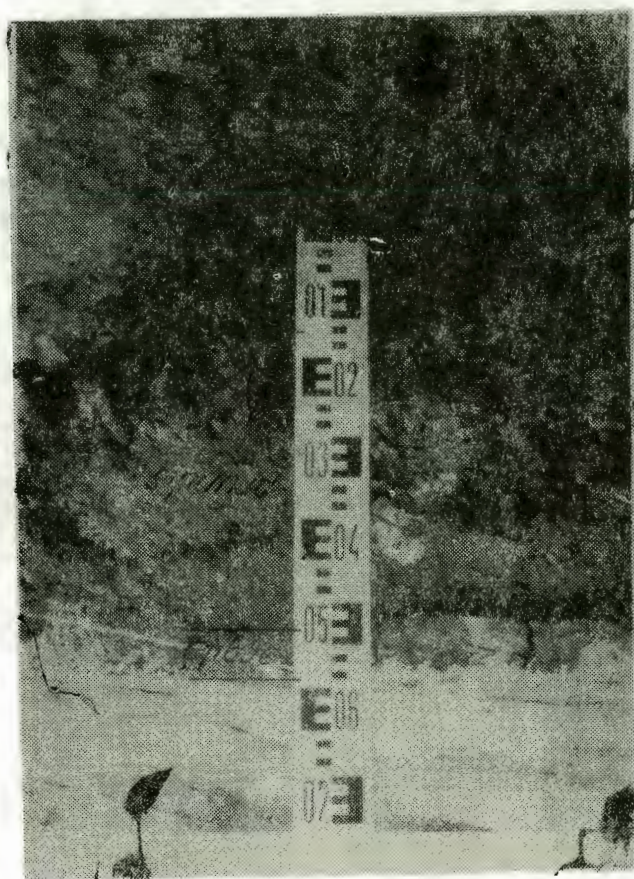


Fig. 22. Intercalații de prundișuri în sedimente argiloase și nisipoase (golful Hangu).

Fig. 22. Intercalations des graviers dans les sédiments argileux et sableux (le golfe Hangu).

poziția bazei depozitelor fine la nivelul actual al apelor râurilor în discuție, pentru mari porțiuni.

— Mersul izoliniilor de colmatare exprimă, în același timp și prezența fenomenului de eroziune în sedimentele lacului și resedimentarea în alte arii. Considerăm că exemplificarea secțiunilor din profilele VI, VII și VIII (zona amonte-Călugăreni) este convingătoare pentru argumentarea unui astfel de fenomen. Dacă în profilul VI (fig. 20) avem o situație aproape

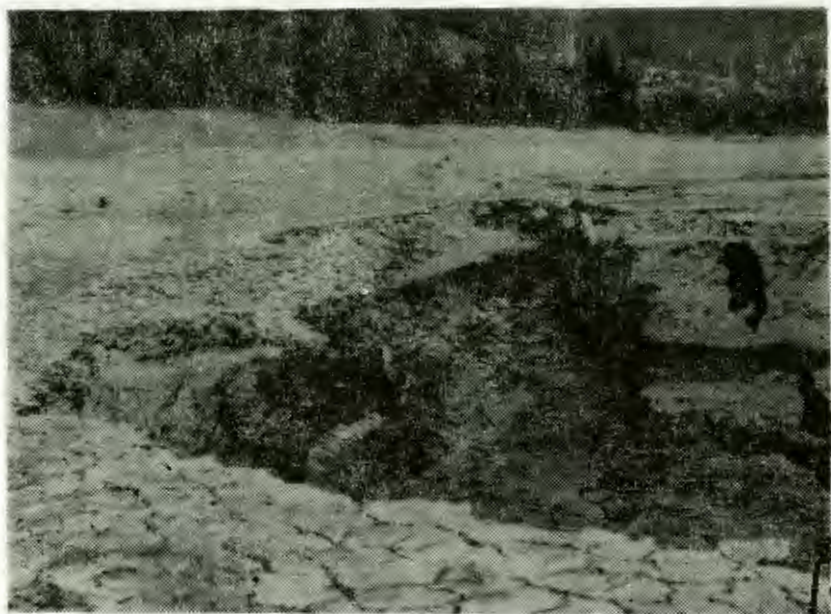


Fig. 23. Albie minoră adâncită în sedimente (golful Hangu).

Lit mineur approfondi dans les sédiments lacustres (le golfe Hangu).

ideală de nivelare și uniformizare a suprafeței de sedimentare prin acumulare, în celelalte profile, denivelările ca abateri de la situația „ideală” sînt vizibil datorate eroziunii; volumul de sedimente erodat și resedimentat putînd fi apreciat cu exactitate prin comparație cu situația „ideală” ce poate fi reconstituită.

— Mărima ritmului mediu de colmatare pe timpul unui an ajunge în unele zone la aproape 25 cm (zona amonte-Călugăreni), dar se menține în medie între 3—6 cm grosime/an, fiind mai mare întotdeauna în principalele zone de confluență (tablou nr. 1).

— Analiza ritmului mediu anual de colmatare pe secțiuni transversale demonstrează prezența unui fenomen de „deplasare în masă” a sedimentelor (alternanța unor profile cu valori mai mari, cu altele cu valori mai mici); generalizîndu-se pentru principalele arii de confluență, pot fi puse în legătură cu oscilațiile nivelului lacului în momentele principalelor viituri. În același timp, poate să exprime un proces de deplasare a deltelor în formare și integrarea lor într-o singură deltă de forma unui lob cu fruntea înaintînd în sensul retragerii liniei țărmului în timpul emer-

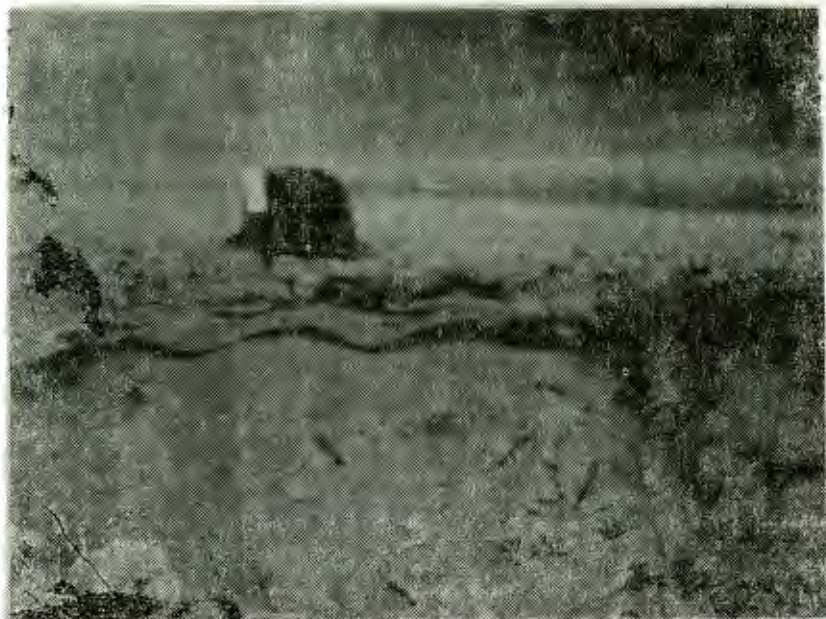


Fig. 24. Structură de tip ripple-marke în sedimentele golfului Hangu.
 Fig. 24. Structure de tip „ripple marks” dans les sédiments lacustres (le golfe Hangu).

siilor. Într-o lucrare specială asupra golfurilor Hangu și Buhalnița noi am sesizat acest fenomen ca o caracteristică a lacului, în condițiile marilor oscilații de nivel (I. Ichim, Maria Rădoane, N Rădoane, 1975). De aici rezultă un aspect de o deosebită importanță pentru evoluția fenomenului de sedimentare, și anume: menținerea lacului la cote scăzute în timpul apelor de primăvară, favorizează „măturarea” sedimentelor, datorită eroziunii de maluri, care este foarte intensă. (Precizăm că observații din iarna anului 1975—1976 au demonstrat că albiile se îngustează foarte mult — pînă la 2/3 din lărgimea perioadei de emersie — pe timpul submersiei, și are loc o „umplere” cu sedimente, inclusiv de tipul nisipurilor și argilelor).

Concluzii

Studiul fenomenelor de sedimentare în principalele zone de confluență ne-a condus la următoarele concluzii:

În ceea ce privește condițiile de sedimentogeneză se remarcă, în

principal interferența de influență a două principale categorii: *condiții alohtone* (din afara ariei locului: condiții de litologie, morfogeneză, regimul scurgerii riurilor ș.a.) și *condiții autohtone* (morfologia cuvetei, regimul nivelelor lacului, dinamica apelor lacului, ș.a.). Referitor la prima categorie, menționăm: suprafața bazinului de alimentare de cca. 4025 km², cu un relief a cărei înălțime medie este de cca. 116 m, o energie maximă de aproape 2000 m, înălțime maximă de 2208 m (în Vf. Ineu în M. Rodnei); intensitatea proceselor de albie în aria flișului; scurgerea riurilor aparține tipului est-carpatic, cu ape mari la sfârșitul primăverii, când are loc și un maxim de transport de debit solid în lac (între 1970—1974, principalii afluenți: Bistrița și Bistrițioara au realizat un debit mediu anual de suspensii de 9,226 kg/s și respectiv 0,798 kg/s). Referitor la a doua categorie de factori, menționăm: morfologia în aria de sedimentare dă de un relief de terase; variațiile mari de nivel ale lacului cu amplitudini anuale pînă la aproape 30 m, și zilnice care pot ajunge la aproape 1,50 m în timpul marilor viituri (7—8 iunie 1969, cînd lacul a acumulat 40×10^3 m³ apă).

— În ceea ce privește sedimentarea, în principalele arii de confluență, se remarcă ca principal aspect, o alternanță de perioade de acumulare, cu unele de eroziune, în masa sedimentelor și resedimentarea; primele sînt specifice în perioadele de submersie, celelalte în perioadele de emersie. O astfel de alternanță determină o structură deltaică tipică sedimentelor. Ritmul anual de colmatare, calculat în centimetri coloană de sedimente realizat anual, ca rezultat al raportului de acumulare/eroziune, variază între limite foarte largi. Ajunge în principalele arii (Bistrița și Bistrițioara) la aproape 25 cm, încît în timp de 14 ani s-au realizat, pe unele areale, grosimi pînă la aproape 3 m, o supraînălțare a albiilor minore pînă la 0,5—1 m. În distribuția grosimii sedimentelor, o influență deosebită în această fază revine morfologiei existente la data apariției lacului; se observă însă tendința de „estompare a denivelărilor de relief”.

BIBLIOGRAFIE

- BOJOI I. (1968) — Date asupra evoluției geomorfologice a țărmurilor și sedimentării din lacul Izvorul Muntelui — Bicăz, *Lucr. șt. ale Stațiunii „Stejarul”*, vol. 1.
- BOJOI I., SURDEANU V. (1972) — Evoluția fenomenului de colmatare în zonele de maximă intensitate a sedimentării din lacul Izvorul Muntelui — Bicăz, *Lucr. șt. ale Stațiunii „Stejarul”*, vol. V.
- CIAGLIC V. (1969) — Regimul variației nivelurilor apei lacului de acumulare Izvorul Muntelui — Bicăz, *Lucr. șt. ale Stațiunii „Stejarul”*, vol. II.

- DONISĂ I. (1968) — Geomorfologia văii Bistrița. Ed. Acad., București.
- ICHIM I., RĂDOANE MARIA, RĂDOANE N. (1974) — Harta sedimentelor lacului Izvorul Muntelui. *Sub tipar rev. Hidrobiologia*.
- ICHIM I., RĂDOANE MARIA, RĂDOANE N. (1975) — Contribution à l'étude de la dynamique de sédimentation dans le lac Izvorul Muntelui — Carpates Orientales. *Rév. roum. de géol., géogr. et géoph.*, série *Géographie*, t. 19, nr. 2.
- UJVARI I. (1972) — Geografia apelor României. Ed. St., București.
- ZUBENCO F. S. (1964) — Preformirovanie beregov Volgogradskoga vodohranišcia. *Ghidrologičeskaia Instituta*, Vip. 116.

LE RYTHME DU COLMATAGE DANS LES PRINCIPALES ZONES DE CONFLUENCE DU LAC IZVORUL MUNTelui

RÉSUMÉ

Les auteurs analysent le problème du colmatage du lac de barrage Izvorul Muntelui, se rapportant surtout au rythme de ce colmatage dans les principales zones de confluence: l'extrémité du lac, en amont de Călugăreni, les golfes Bistricioara, Largu, Schit, Răpciunița, Pîrîul Mare, Hangu.

Les conditions de sédimentogenèse de ces aires se caractérisent par la prédominance des deux groupes de conditions: allochtones et autochtones.

Pour ce qui est des conditions allochtones, les auteurs caractérisent la morphologie des bassins d'alimentation, leur potentiel morphogénétique en particulier; ils analysent aussi le régime des débits liquides et solides des rivières Bistrița et Bistricioara et celui des ruisseaux Largu, Hangu, Schit, etc. L'apport maximum appartient aux rivières Bistrița et Bistricioara — débit module 49,55 m³/s et 10 kg/s, tandis que l'affluence moyenne mensuelle des ruisseaux Largu, Hangu, Schit, etc. atteint environ 2 m³/s.

Les conditions autochtones consistent dans la morphologie „préexistante” dans les golfes (les anciens lits mineurs et terrasses) qui a un rôle important dans la dynamique de la sédimentation; dans le régime annuel, saisonier et quotidien des niveaux du lac. D'ou s'impose la conclusion d'une variation multiannuelle du niveau d'environ 33 m.

L'épaisseur des sédiments a été estimée en vertu d'un réseau de sondages effectués dans les sédiments lacustres des aires mentionnées. Par rapport à ces valeurs on a calculé le rythme du colmatage.

L'épaisseur des sédiments dépend de la morphologie des aires de sédimentation. On trouve les plus grandes épaisseurs dans le voisinage immédiat des anciens lits mineurs. Pour l'extrémité du lac, en amont de Călugăreni, l'épaisseur moyenne est de presque 90 cm. Quant à l'aire émergée du golfe Bistricioara, l'épaisseur moyenne des sédiments atteint 50 cm; pour le golfe Largu toujours 50 cm et, pour les autres golfes, l'épaisseur des sédiments atteint à peine 10—15 cm.

La morphologie de la phase antérieure à l'apparition du lac a influencé le rythme de colmatage.

Les courants de concentration maxima dans les alluvions sont présente sur le „fil” des lits qui ne sont pas encore colmatés en entier (Bisurița et Bistricioara). L'évolution des isolignes de colmatage exprime aussi la présence du phénomène d'érosion dans les sédiments du lac et la résédimentation dans d'autres aires.

La valeur du rythme de colmatage durant une année atteint, dans certaines zones 25 cm (la zone d'en amont de Călugăreni) mais elle se maintient en moyenne entre 3—6 cm (tableau 1).

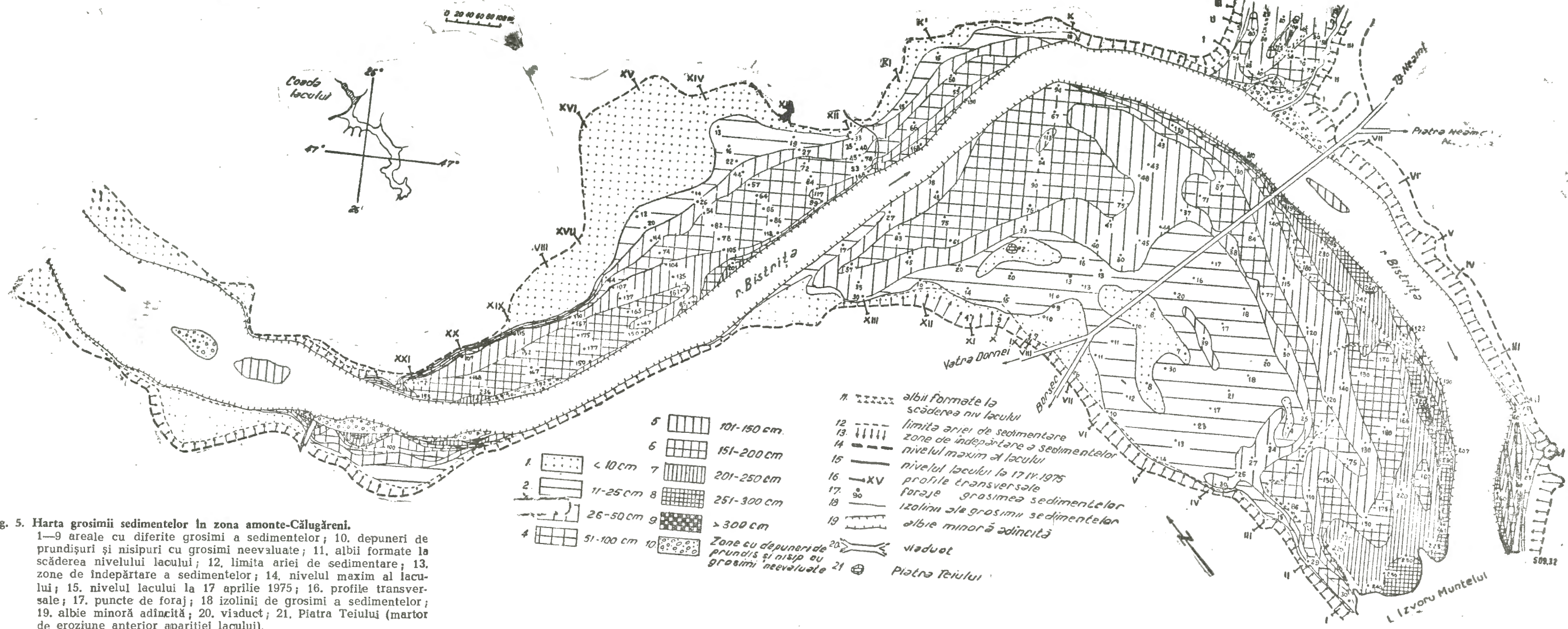


Fig. 5. Harta grosimii sedimentelor în zona amonte-Călugăreni.

1—9 ariile cu diferite grosimi a sedimentelor; 10. depuneri de prundisuri și nisipuri cu grosimi neevaluate; 11. albie formată la scăderea nivelului lacului; 12. limita ariei de sedimentare; 13. zone de îndepărtare a sedimentelor; 14. nivelul maxim al lacului; 15. nivelul lacului la 17 aprilie 1975; 16. profile transversale; 17. puncte de foraj; 18. izolinii de grosimi a sedimentelor; 19. albie minoră adâncită; 20. viaduct; 21. Piatra Teiului (martor de eroziune anterior apariției lacului).

Fig. 5. La carte de l'épaisseur des sédiments dans la zone amonte-Călugăreni.

1—9. aires avec différents de l'épaisseur des sédiments; 10. zone à accumulation de gravier et de sable avec des épaisseurs non-évaluées; 11. lits formés à la baisse du niveau du lac; 12. la limite de l'aire de sédimentation; 13. zones de lavage des sédiments; 14. le niveau maximum du lac; 15. le niveau du lac le 17 avril 1975; 16. profils transversaux; 17. forages; l'épaisseur des sédiments; 18. izolignes de l'épaisseur des sédiments; 19. lit mi-sédiments; 18. izolignes de l'épaisseur des sédiments; 19. lit mineur approfondi; 20. viaduc; 21. Piatra Teiului.

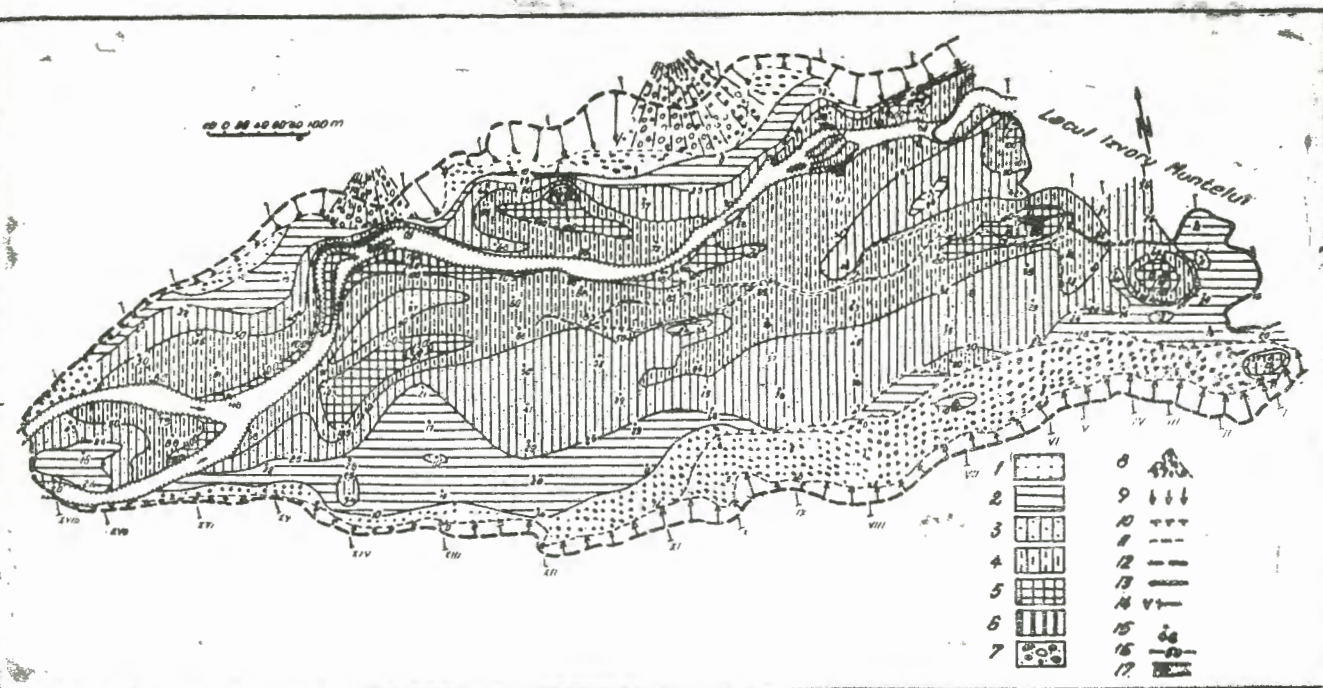


Fig. 6. Harta grosimii sedimentelor în golful Bistricioara.

1—6 arii cu grosimi diferite ale sedimentelor; 7. depuneri de prundișuri și nisipuri cu grosimi neevaluate; 8. con de dejecție; 9. arie de abraziune și spălare a sedimentelor; 10. frunți de terasă; 11. limita ariei de sedimentare; 12. nivelul maxim al lacului; 13. nivelul lacului la data începutului ridicării topografice; 14. profile transversale; 15. puncte de sondaj; 16. izolinii cu grosimea sedimentelor; 17. albiile minore cu maluri abrupte.

Fig. 6. La carte de l'épaisseur des sédiments dans le golfe Bistricioara.

1—6. aires avec différents épaisseurs des sédiments; 7. zone à accumulation de gravier et de sable avec des épaisseurs non-évaluées; 8. cône de déjection; 9. aire à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 10. talus de terrasse; 11. la limite de l'aire de sédimentation; 12. le niveau maximum du lac; 13. le niveau du lac le jour du relèvement topographique; 14. profils transversaux; 15. point de forage; 16. isolignes de l'épaisseur des sédiments; 17. lits mineurs à bords abrupts.

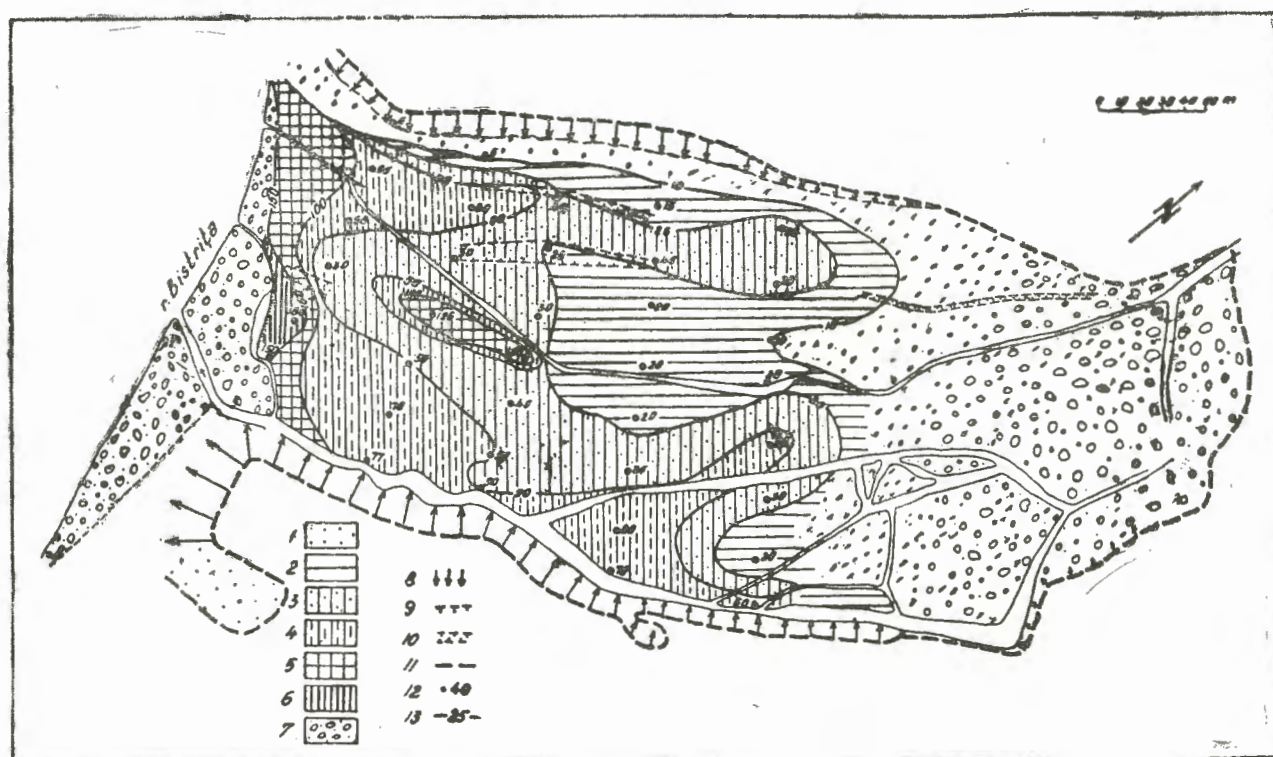


Fig. 7. Harta grosimii sedimentelor în golful Largu.

1—6 arii cu diferite grosimi ale sedimentelor; 7. acumulări de prundișuri și nisipuri cu grosimi neevaluate; 8. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 9. frunți de terasă; 10. albiile formate la începutul ridicării topografice; 11. nivelul maxim al lacului; 12. nivelul lacului la data ridicării topografice.

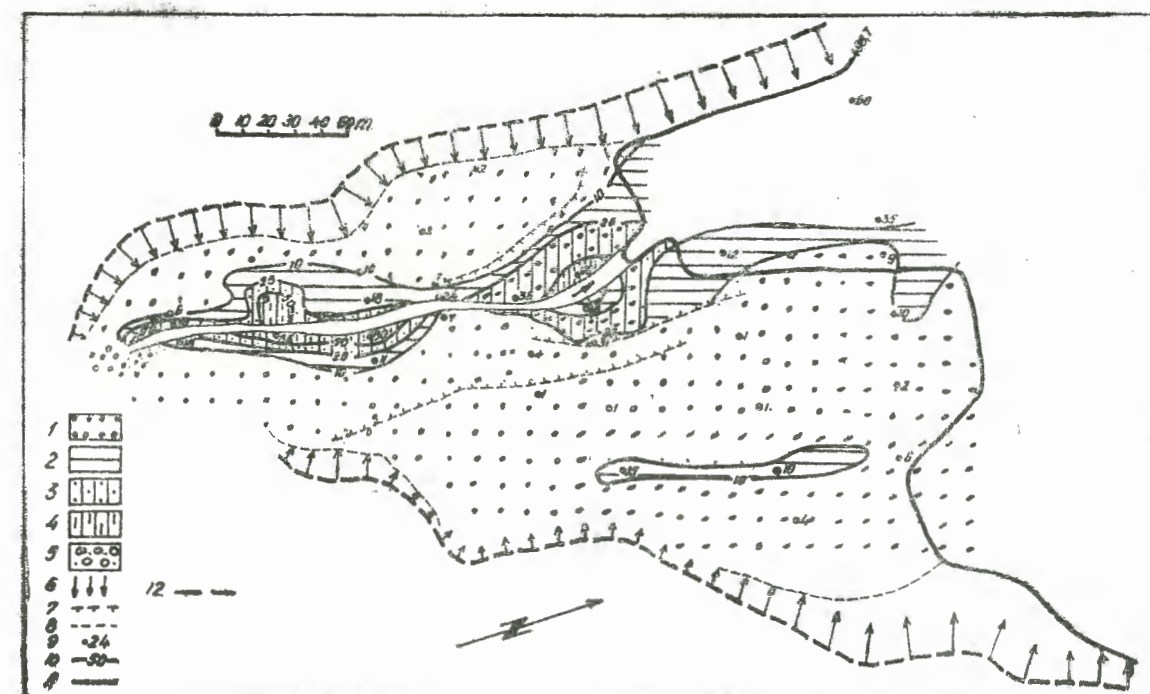


Fig. 9. Harta grosimii sedimentelor în golful Răpciunița.

1—4. arii cu grosimi diferite ale sedimentelor; 5. arie de acumulare a prundișurilor cu grosimi neevaluate; 6. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 7. frunți de terasă; 8. limita ariei de sedimentare; 9. puncte de sondaj; 10. izolinii cu grosimea sedimentelor; 11. limita lacului la data ridicării topografice; 12. nivelul maxim al lacului.

Fig. 9. La carte de l'épaisseur des sédiments dans le golfe Răpciunița.

1—4. aires avec différents épaisseurs des sédiments; 5. zone à accumulation de gravier et de sable avec des épaisseurs non-évaluées; 6. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 7. talus de terrasse; 8. la limite d'aire de sédimentation; 9. points de forage; 10. isoligne de l'épaisseur des sédiments; 11. la limite du lac le jour du relèvement topographique; 12. le niveau maximum du lac.

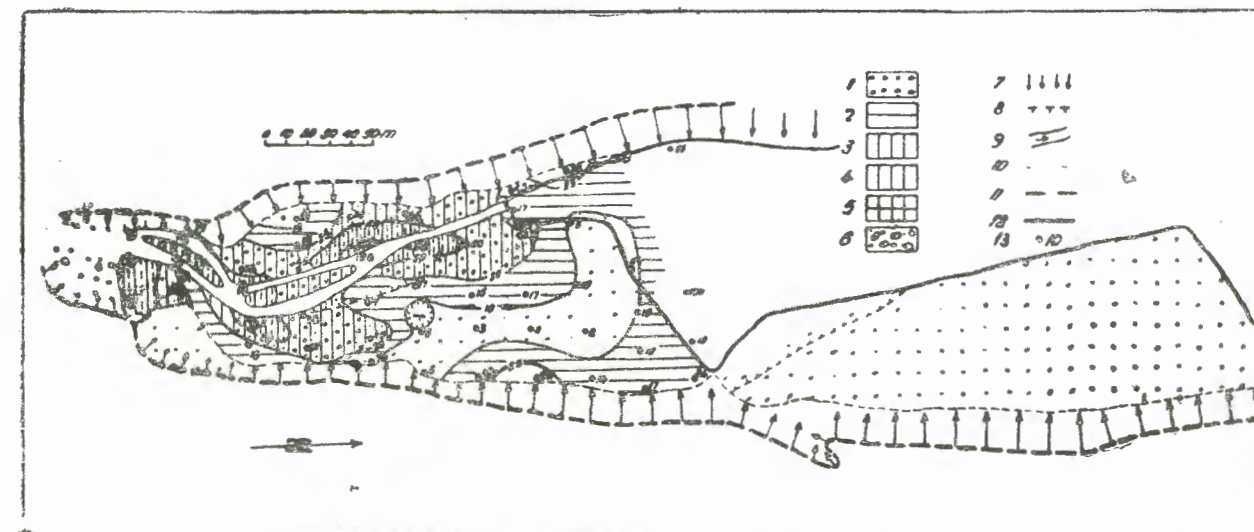


Fig. 10. Harta grosimii sedimentelor în golful Pîriu Mare.

1—5 arii cu grosimi diferite ale sedimentelor; 6. arie de acumulare a prundișurilor, cu grosimi neevaluate; 7. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 8. frunți de terasă; 9. albiile minore; 10. limita ariei de sedimentare; 11. nivelul maxim al lacului; 12. nivelul lacului la data ridicării topografice.

Fig. 10. La carte de l'épaisseur des sédiments dans le golfe Pîriu Mare.

1—5. aires avec différents épaisseurs des sédiments; 6. zone à accumulation de gravier et de sable avec des épaisseurs non-évaluées; 7. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 8. talus de terrasse; 9. lits mineurs; 10. la limite de l'aire de sédimentation; 11. le niveau maximum du lac; 12. le niveau du lac le jour du relèvement topographique.

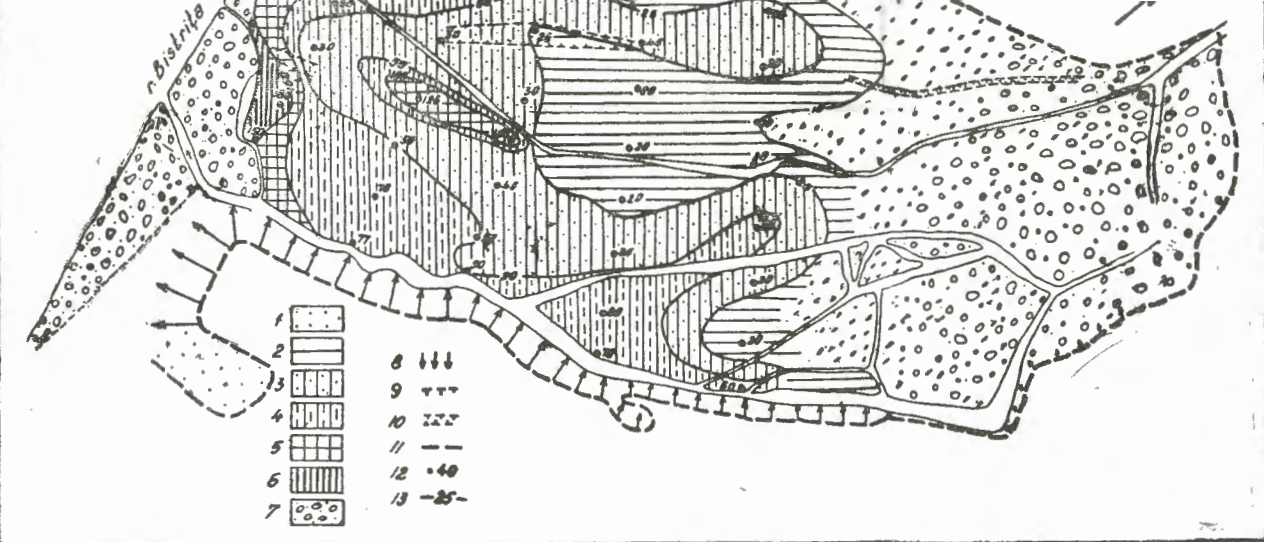


Fig. 7. Harta grosimii sedimentelor în golful Largu.

1—6 arii cu diferite grosimi ale sedimentelor; 7. acumulări de prundișuri și nisipuri cu grosimi neevaluate; 8. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 9. frunți de terasă; 10. albiile formate la scăderea nivelului lacului; 11. nivelul maxim al lacului; 12. puncte de foraj; 13. izolinii cu grosimea sedimentelor.

Fig. 7. La carte de l'épaisseur des sédiments dans le golfe Largu.

1—6. aires avec différents épaisseurs des sédiments; 7. zone à accumulation de gravier et de sable avec des épaisseurs non-évaluées; 8. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 9. talus de terrasse; 10. lits formés à la baisse du niveau du lac; 11. le niveau maximum du lac; 12. points de forage; 13. isolignes de l'épaisseur des sédiments.

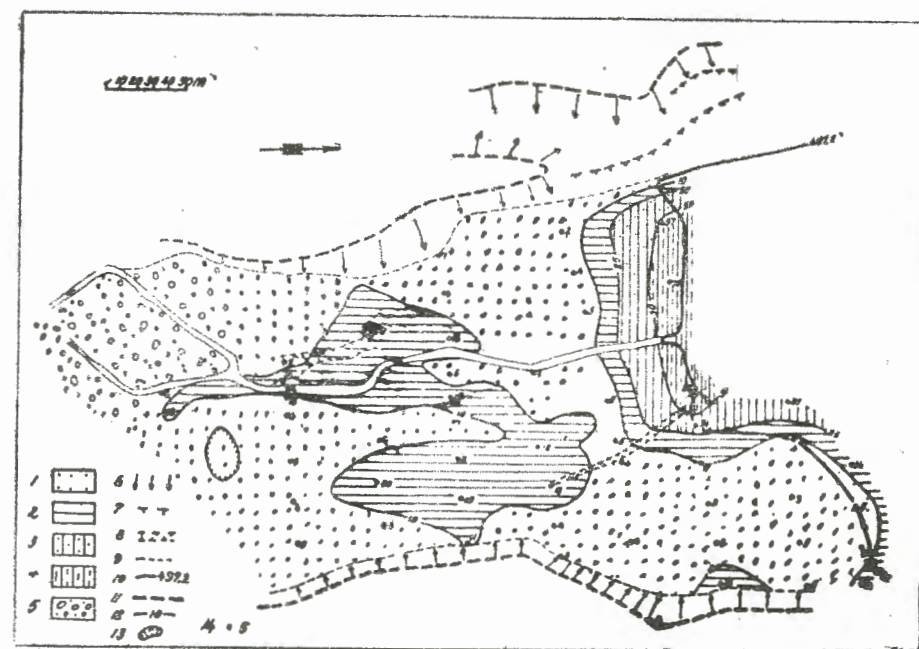


Fig. 8. Harta grosimii sedimentelor în golful Schit.

1—4. arii cu grosimi diferite ale sedimentelor; 5. arii de acumulare a prundișurilor cu grosimi neevaluate; 6. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 7. frunți de terasă; 8. albiile formate la scăderea nivelului lacului; 9. limita ariei de sedimentare; 10. nivelul lacului la data ridicării topografice; 11. nivelul maxim al lacului; 12. izolinii cu grosimea sedimentelor; 13. excavații; 14. puncte de foraj.

Fig. 8. La carte de l'épaisseur des sédiments dans le golfe Schit.

1—4. aires avec différents épaisseurs des sédiments; 5. zone à accumulation de gravier et de sable avec des épaisseurs non-évaluées; 6. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 7. talus de terrasse; 8. lits formés à la baisse du niveau du lac; 9. la limite de l'aire de sédimentation; 10. le niveau du lac le jour du relèvement topographique; 11. le niveau maximum du lac; 12. isolignes de l'épaisseur des sédiments; 13. excavation; 14. points de forage.

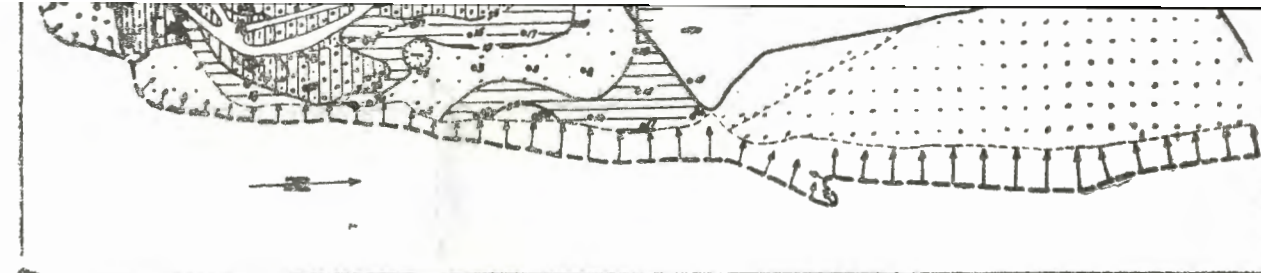


Fig. 10. Harta grosimii sedimentelor în golful Pîrîu Mare.

1—5 arii cu grosimi diferite ale sedimentelor; 6. arii de acumulare a prundișurilor, cu grosimi neevaluate; 7. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 8. frunți de terasă; 9. albiile minore; 10. limita ariei de sedimentare; 11. nivelul maxim al lacului; 12. nivelul lacului la data ridicării topografice.

Fig. 10. La carte de l'épaisseur des sédiments dans le golfe Pîrîu Mare.

1—5. aires avec différents épaisseurs des sédiments; 6. zone à accumulation de gravier et de sable avec des épaisseurs non-évaluées; 7. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 8. talus de terrasse; 9. lits mineurs; 10. la limite de l'aire de sédimentation; 11. le niveau maximum du lac; 12. le niveau du lac le jour du relèvement topographique.

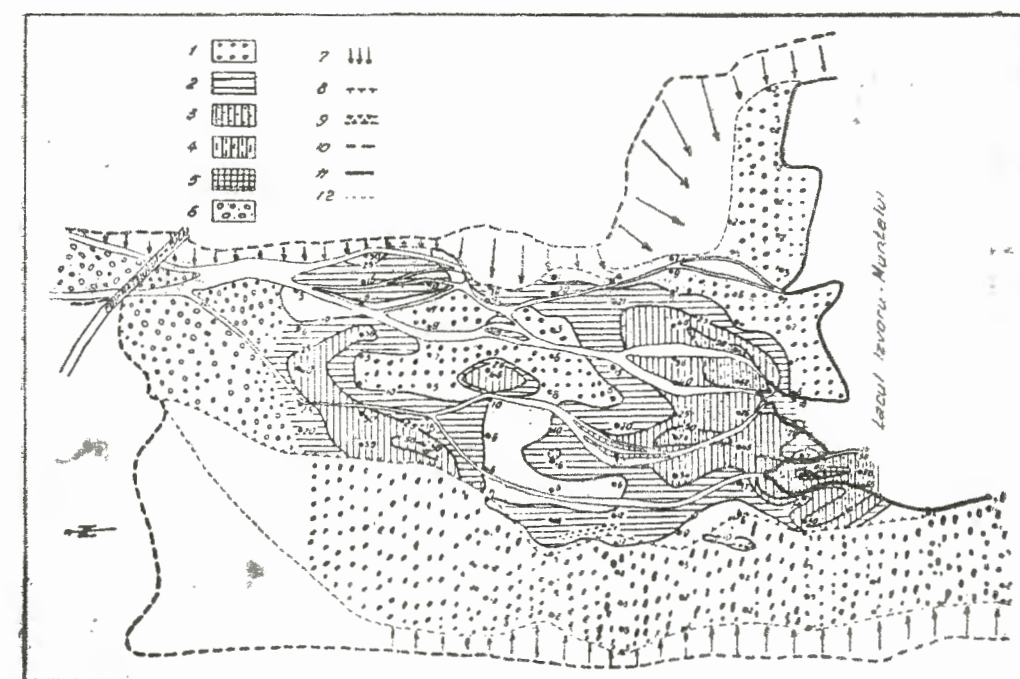


Fig. 11. Harta grosimii sedimentelor în golful Hangu.

1—5. arii cu grosimi diferite ale sedimentelor; 6. arii de acumulare a prundișurilor, cu grosimi neevaluate; 7. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 8. frunți de terasă; 9. albiile formate în timpul coborîrii nivelului lacului; 10. nivelul maxim al lacului; 11. nivelul lacului la data ridicării topografice; 12. limita ariei de sedimentare.

Fig. 11. La carte de l'épaisseur des sédiments dans le golfe Hangu.

1—5. aires avec différents épaisseurs des sédiments; 6. zone à accumulation de gravier et de sable avec des épaisseurs non-évaluées; 7. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 8. talus de terrasse; 9. lits formés à la baisse du niveau du lac; 10. le niveau maximum du lac; 11. le niveau du lac le jour du relèvement topographique; 12. la limite de l'aire de sédimentation.

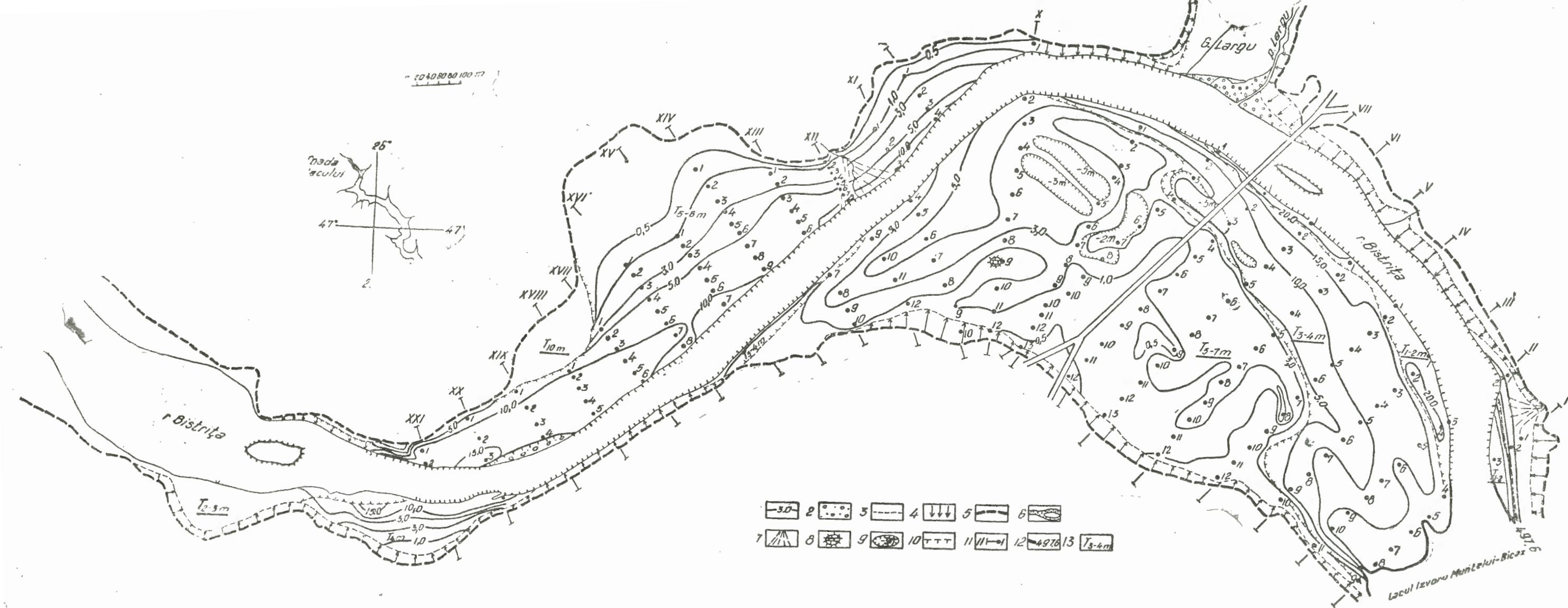


Fig. 12. Harta ritmului de colmatare în zona amonte-Călugăreni.

1. izolinii cu ritmul de sedimentare în cm coloană sedimente pe an; 2. arii de intensă acumulare a prundișurilor; 3. limita ariei de sedimentare; 4. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 5. nivelul maxim al lacului; 6. albiile minore; 7. conuri de dejecție; 8. Piatra Teiului (martor de eroziune); 9. excavații; 10. frunții de terasă; 11. profile și puncte de sondaj; 12. nivelul lacului la data ridicării topografice; 13. altitudinea relativă a teraselor.

Fig. 12. La carte du rythme du colmatage dans la zone amonte-Călugăreni.

1. isolignes avec le rythme de sédimentation dans cm. colonne des sédiments à l'année; 2. aires d'intense accumulation des graviers; 3. la limite de l'aire de sédimentation; 4. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 5. le niveau maximum du lac; 6. lits mineurs; 7. cône de déjection; 8. Piatra Teiului; 9. excavation; 10. talus de terrasse; 11. profils à points de forage; 12. le niveau du lac le jour du relèvement topographique; 13. l'altitude relative des terrasses.

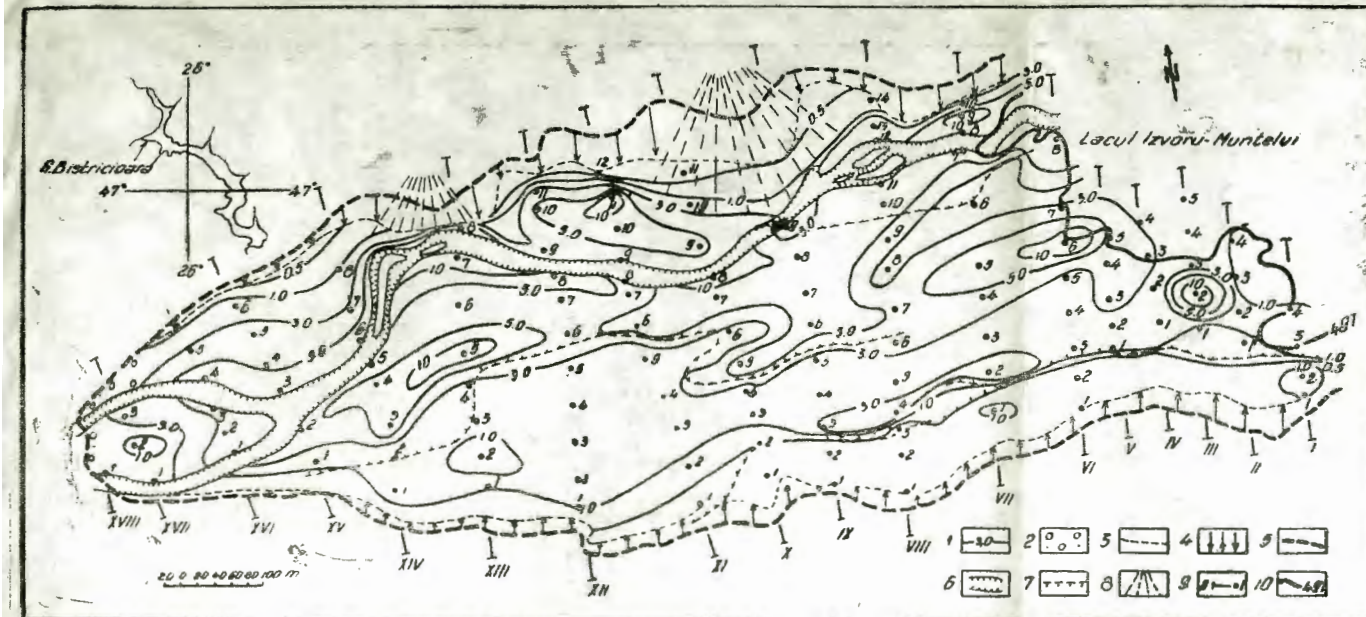


Fig. 13. Harta ritmului de colmatare în golful Bistricioara.
1. izolinii cu ritmul de sedimentare, în cm coloană sedimente pe an; 2. arii de intensă acumulare a prundișurilor; 3. limita ariei de sedimentare; 4. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 5. nivelul maxim al lacului; 6. albiile actuale; 7. frunți de terasă; 8. conuri de dejecție; 9. profile transversale și puncte de foraj; 10. nivelul lacului la data ridicării topografice.

Fig. 13. La carte du rythme du colmatage dans le golfe Bistricioara.
1. isolignes avec le rythme de sédimentation, dans cm colonne des sédiments à l'année; 2. aires d'intense accumulation des graviers; 3. la limite de l'aire de sédimentation; 4. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 5. le niveau maximum du lac; 6. lits actuels; 7. talus de terrasse; 8. cônes de déjection; 9. profils transversaux à points de forage; 10. le niveau du lac le jour du revêtement topographique.

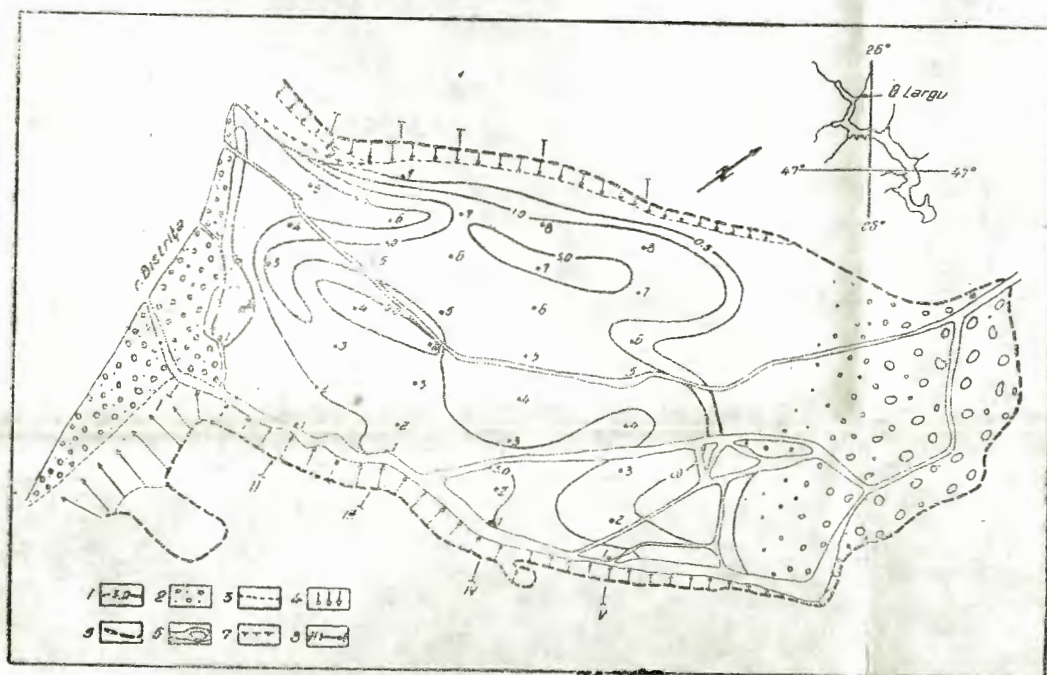


Fig. 14. Harta ritmului colmatării în golful Largu.
1. izolinii cu ritmul colmatării în cm coloană sedimente/an; 2. arii de intensă acumulare a prundișurilor; 3. limita ariei de sedimentare; 4. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 5. nivelul maxim al lacului; 6. albiile actuale; 7. frunți de terasă; 8. profile transversale și puncte de foraj.

Fig. 14. La carte du rythme du colmatage dans le golfe Largu.
1. isolignes avec le rythme de sédimentation dans cm colonne des sédiments à l'année; 2. aires d'intense accumulation des graviers; 3. la limite de l'aire de sédimentation; 4. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 5. le niveau maximum du lac; 6. lits actuels; 7. talus de terrasse; 8. profils transversaux à points de forage.

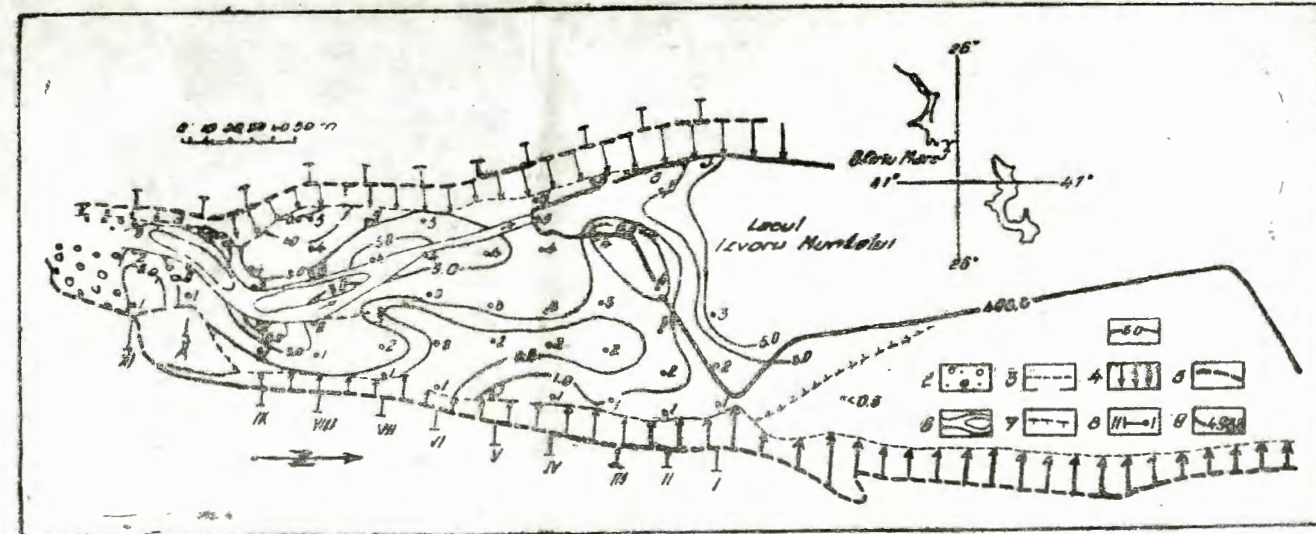


Fig. 17. Harta ritmului de colmatare în golful Pîriu Mare.
1. izolinii cu ritmul de colmatare în cm coloană sedimente/an; 2. arii de intensă acumulare a prundișurilor; 3. limita ariei de sedimentare; 4. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 5. nivelul maxim al lacului; 6. albiile actuale; 7. frunți de terasă; 8. profile transversale și puncte de foraj; 9. nivelul lacului la data ridicării topografice.

Fig. 17. La carte du rythme du colmatage dans le golfe Pîriu Mare.
1. isolignes avec le rythme de sédimentation dans cm colonne des sédiments à l'année; 2. aires d'intense accumulation des graviers; 3. la limite de l'aire de sédimentation; 4. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 5. le niveau maximum du lac; 6. lits actuels; 7. talus de terrasse; 8. profils transversaux à points de forage; 9. excavations; 10. le niveau du lac le jour du relèvement topographique.

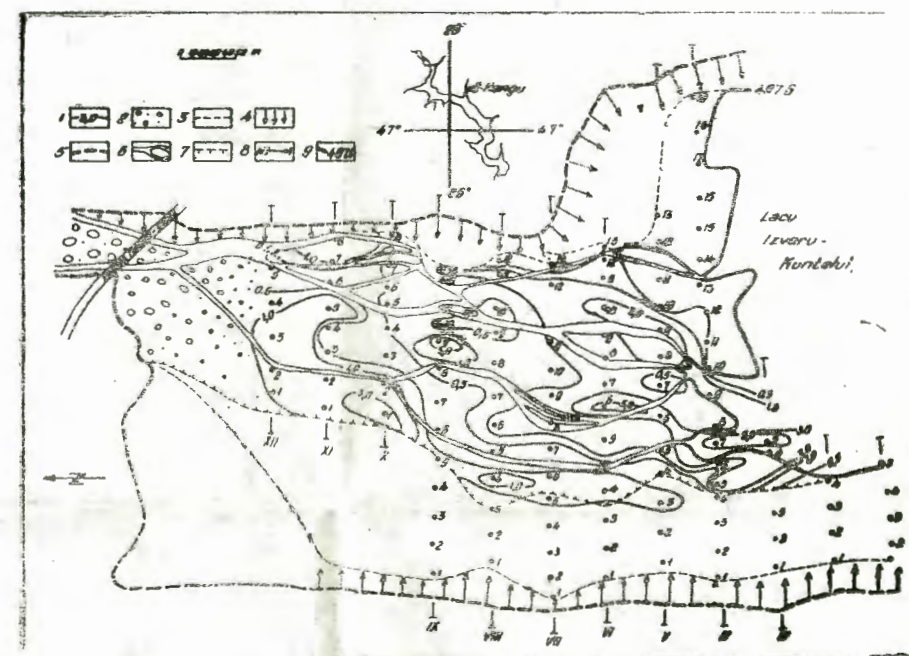


Fig. 18. Harta ritmului de colmatare în golful Hangu.
1. izolinii cu ritmul de colmatare în cm coloană sedimente/an; 2. arii de intensă acumulare a prundișurilor; 3. limita ariei de sedimentare; 4. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 5. nivelul maxim al lacului; 6. albiile actuale; 7. frunți de terasă; 8. profile transversale și puncte de foraj; 9. nivelul lacului la data ridicării topografice.

Fig. 18. La carte du rythme du colmatage dans le golfe Hangu.
1. isolignes avec le rythme de sédimentation dans cm colonne des sédiments à l'année; 2. aires d'intense accumulation des graviers; 3. la limite de l'aire de sédimentation; 4. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 5. le niveau maximum du lac; 6. lits actuels; 7. talus de terrasse; 8. profils transversaux à points de forage; 9. excavations; 10. le niveau du lac le jour du relèvement topographique.

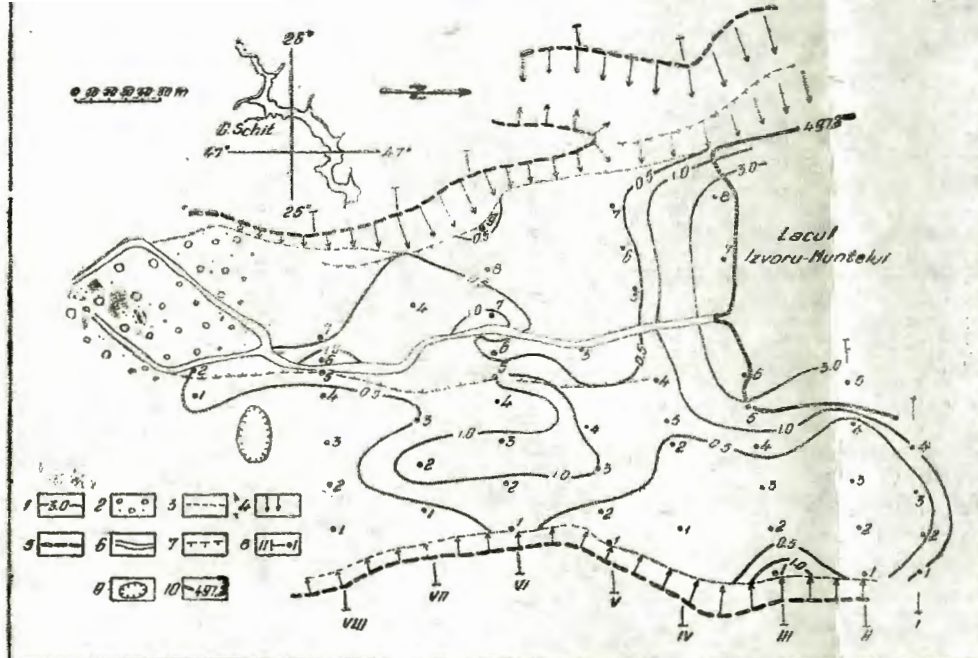


Fig. 15. Harta ritmului de colmatare în golful Schit.

1. izolinii cu ritmul de colmatare în cm coloană sedimente/an;
2. arii de intensă acumulare a prundișurilor; 3. limita ariei de sedimentare; 4. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 5. nivelul maxim al lacului; 6. albiile actuale; 7. terase; 8. profile transversale și puncte de foraj; 9. excavații; 10. nivelul lacului la data ridicării topografice.

Fig. 15. La carte du rythme du colmatage dans le golfe Schit.

1. isolignes avec le rythme de sédimentation dans cm colonne des sédiments à l'année; 2. aires d'intense accumulation des graviers; 3. la limite de l'aire de sédimentation; 4. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 5. le niveau maximum du lac; 6. lits actuels; 7. terrasses; 8. profils transversaux à points de forage; 9. excavations; 10. le niveau du lac le jour du relèvement topographique.

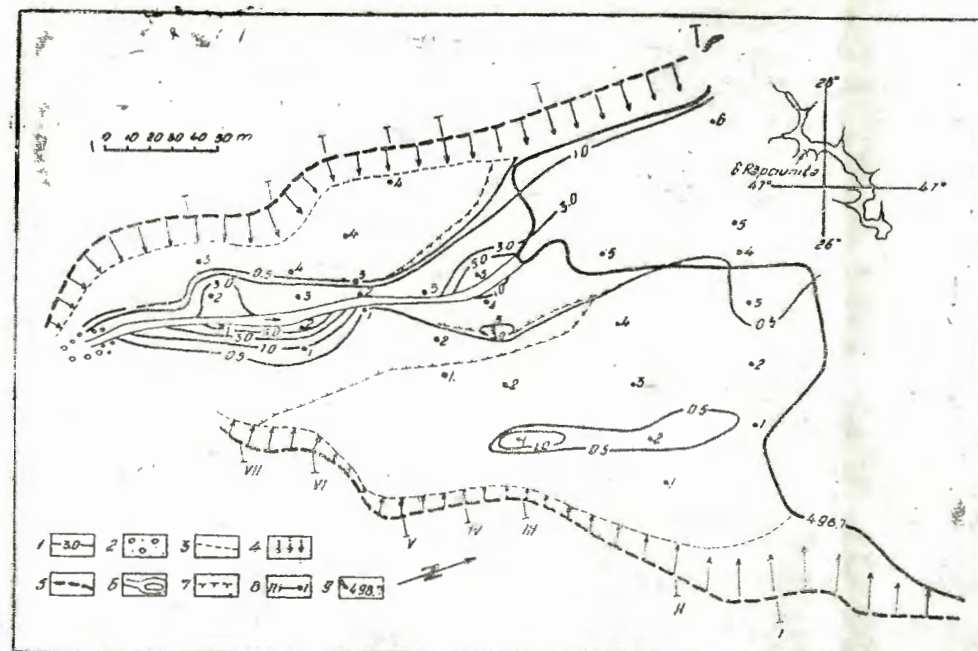


Fig. 16. Harta ritmului de colmatare în golful Răpciunița.

1. izolinii cu ritmul de colmatare în cm coloană sedimente/an;
2. arii de intensă acumulare a prundișurilor; 3. limita ariei de sedimentare; 4. arii cu abraziune și spălare a sedimentelor; 5. nivelul maxim al lacului; 6. albiile actuale; 7. frunți de terasă; 8. profile transversale și puncte de foraj; 9. nivelul lacului la data ridicării topografice.

Fig. 16. La carte du rythme du colmatage dans le golfe Răpciunița.

1. isolignes avec le rythme de sédimentation dans cm colonne des sédiments à l'année; 2. aires d'intense accumulation des graviers; 3. la limite de l'aire de sédimentation; 4. aires à processus d'abrasion et lavage des sédiments; 5. le niveau maximum du lac; 6. lits actuels; 7. talus de terrasse; 8. profils transversaux à points de forage; 9. excavations; 10. le niveau du lac le jour du relèvement topographique.

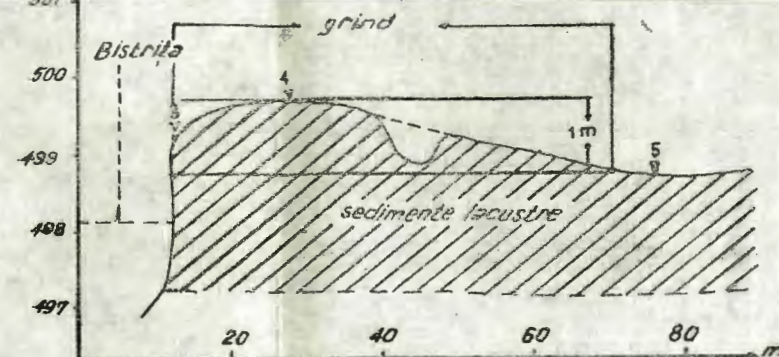


Fig. 19. Secțiune transversală într-un grind longitudinal din zona amonte-Călugăreni.
3—4 puncte de sondaj.

Fig. 19. Coupe transversale dans un grind longitudinal dans la zone „amonte-Călugăreni”.
3—4. points de forage;

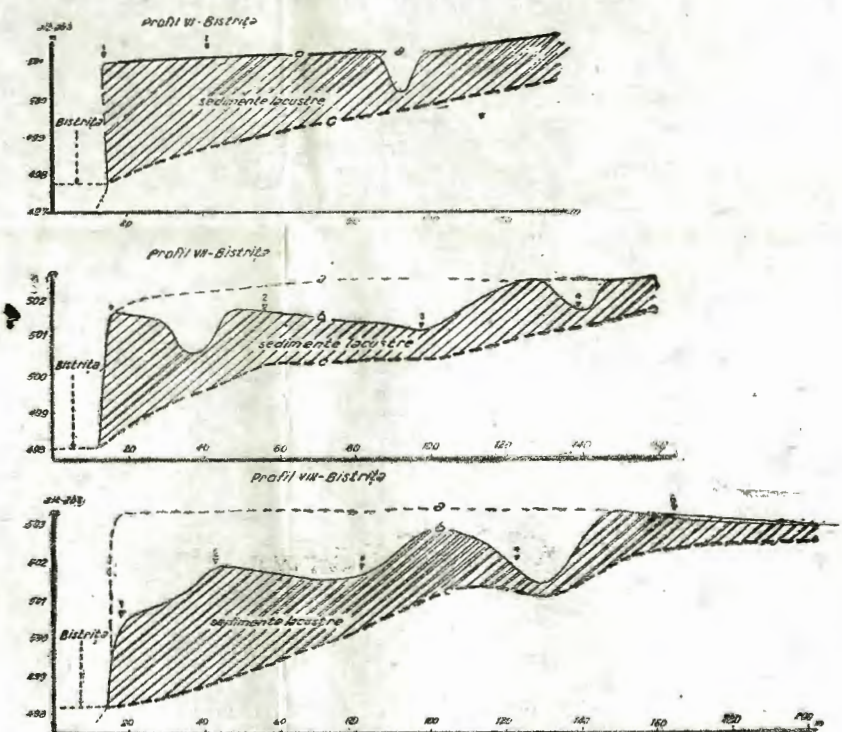


Fig. 20. Exemple de denivelări în masa sedimentelor datorită procesului de eroziune (în zona amonte-Călugăreni).
1—5. puncte de sondaj; a. suprafața creată în fazele de submersie; b. suprafața dată de eroziune și acumulare în masa sedimentelor, în faza de emersie; c. suprafața inițială de acumulare (anterioară apariției lacului).

Fig. 20. Exemples de dénivélations dans les sédiments à cause de processus d'érosion („amonte de Călugăreni”).
1—5. points de forage; a. surface d'accumulation dans la phase de submersion; b. surface d'accumulation et d'érosion dans les sédiments lacustres; c. surface initiale d'accumulation (d'avant l'apparition du lac).