

## APELE SUBTERANE DIN CULOARUL STREIULUI

VALER TRUFAȘ, ADRIANA POP-BADEA

Culoarul Streiului între Subcetate și Simeria, orientat S—N, face parte dintr-un bazin posttectonic cu fundament cristalin, afectat de falii orientate NV—SE și NE—SV, umplut cu sedimente cretacice și miocene.

Scufundarea care s-a produs de-a lungul faliilor, cu amplitudinea maximă pe o linie situată la sudul Mureșului, a început probabil în timpul cretacicului și a continuat în neogen. Mișcările de basculă care au avut loc în acest interval de timp se reflectă în faciesurile litostratigrafice și în formele plicative reprezentate prin câteva anticlinale și sinclinale proprii cuverturii sedimentare. Formele tectonice disjunctive (fracțiuni), de proporții reduse, sînt de asemenea prezente.

Exondarea s-a produs treptat, de la S la N și s-a încheiat la sfîrșitul marmațianului, cînd toată zona a fost supusă modelării subaeriene. Rezultatele acestei modelări, care s-a desfășurat în 3—4 faze principale, se traduce în relieful actual reprezentat prin valea largă a Streiului bordată de dealuri joase cu aspect de coline piemontane, pe care se pot identifica două suprafețe de nivelare.

Lunca Streiului, cu lățimi de 700 — 2 750 m, are o pantă medie, între Subcetate și Simeria, de 3,5 m/km. În cadrul ei este prezent un microrelief format din brațele părăsite, depresiuni de tasare, canale de desecare, ramblee, diguri de apărare împotriva inundațiilor ș.a.

Albia minoră a Streiului, cu numeroase meandre și despletiri, are o mobilitate accentuată — exprimată prin migrarea buclilor de meandru, anastomozarea unor brațe și apariția altora. Printr-o simplă comparație pe hărți vechi și noi rezultă modificări vizibile produse în ultimii 90 și chiar în ultimii 25 ani.

Terasele se dezvoltă pe ambele părți ale văii, la înălțimi relative de 8—12, 18—22, 28—32, 45—55, 70—80, 90—110 m și se racordează cu cele din valea Mureșului. Dezvoltată bilateral, T 10 m are cea mai mare extindere; spre munte, înălțimea ei scade pînă la 6—8 m. Podul acestei terase este parazitat de numeroase agestre care, în zona Gîntaga-Balomir au generat un glacis piemontan.

Terasele mai înalte sînt bine conturate pe interfluviul dintre Strei și Cerna — avînd caracter de terase de confluență. În amunte, ele au fost degradate (de eroziune și alunecări) păstrîndu-se numai sub formă de umeri.

Pe prelungirile occidentale ale M. Șureanu, care formează bordura sud-vestică a culoarului, sînt bine reprezentate între 800 și 1 100 m — nivele din Platforma Luncani. Tot aici, cîteva culmi coboară prelung



Fig. 1.

spre V și NV, încet pot fi asimilate unor glacisuri de eroziune pe roci metamorfice.

Dealurile desfășurate pe ambele părți ale văii, grefate pe depozite moi miocene, mai păstrează urmele unor nivele de eroziune și prezintă câteva forme structurale. Ca urmare a înclinării stratelor spre N, cuestasle privesc spre S, SV și SE. În arealele de dezvoltare a nisipurilor tortoniene, abruptul cuestasic este mai estompat decât în arealele de marne cu intercalații subțiri de gresii. Eroziunea torențială și alunecările au contribuit la o puternică fragmentare și estompare a lor. Cea mai expresivă cuestă se găsește în d. Măgura, modelată în roci sarmațiene mai dure (conglomerate, calcare grezoase). Suprafețele structurale și cvazistructurale cu înclinări spre N, NV și NE sînt destul de bine reprezentate pe culmile secundare (fig. 1).

Versanții sînt afectați de numeroase alunecări de teren (delapsive, detrusive, mixte) vechi și noi. Declanșarea lor este facilitată de alternanțele de marne, gresii, argile, nisipuri.

În această ambianță geomorfologică, caracteristicile hidrogeologice sînt determinate în primul rînd de litologia diferitelor formațiuni și de relația lor cu stilul tectonic și formele de relief.

#### APELE SUBTERANE DIN FORMAȚIUNI PRECUATERNARE

Circulația și acumularea apelor în formațiuni precuaternare este dependentă de compoziția granulometrică, gradul de tasare, cimentare, fisurație, precum și de elementele tectonice.

Variațiile însemnate de facies, atît pe orizontală cît și pe verticală, conduc la efilarea sau întreruperea unor orizonturi și strate acvifere, creînd în același timp posibilități diferite de accesibilitatea hidrică.

Succesiunea verticală a sedimentelor miocene permeabile și impermeabile determină existența acviferelor captive, iar înclinarea lor de la S la N imprimă creșterea presiunilor de strat pe aceeași direcție.

Dislocațiile care brăzdează fundamentul metamorfic, precum și sedimentarea în condiții de subsidență se repercutează în formele de zăcămint și drenaj ale apelor subterane. În acest context trebuie menționat că platforma cristalină conturată de Fl. Ionescu și colab. (1963), prelungită din Munții Poiana Ruscă spre E, între paralela Călanului și Ocolîșului Mare (terminată abrupt pe axa Streiului), ar putea constitui o zonă de divergență a liniilor de curent subteran. Platforma cristalină împreună cu „creasta Boșorod“ formează un baraj în drenarea apelor de adîncime de la S. În același timp, zona depresionară a Mureșului — cu axa pe linia Băcia-Turmaș — constituie o arie regională de drenaj subteran. De asemenea, nu este exclus ca depresiunile sinclinale de mică amploare (Bretea, Ocolîșul Mare, Cristur-Timpa, Jeleđinți), formate încă din timpul sedimentării (evidențiate de C. Gheorghiu și colab., 1962) să funcționeze ca arii de ape stagnante (cuvete de acumulare); procesele de tasare datorate presiunii litostatice mai ridicate în centrul acestor depresiuni sinclinale, nu favorizează, probabil, acumularea unor volume

importante de ape. Bolta anticlinală dintre sinclinalele Cristur și Jele-dinți profilată pe axa văii Streiului ar putea avea rol de cumpănă subterană de ape și de deviere (locală) a liniilor de curent.

Pentru o imagine cât mai veridică a condițiilor de zăcămint s-au separat cinci complexe acvifere etajate, ținându-se cont de vârsta depozitelor. În cadrul acestora se delimitează mai multe orizonturi și strate acvifere (fig. 2).

*Complexul acvifer din roci antecarbonifere* este format din roci metamorfice (cristaline) care apar la zi numai în bordura sud — sud-vestică, între Subcetate și Bobaia. În rest, pe toată aria de dezvoltare a culoarului ele constituie fundamentul depozitelor sedimentare. Acest complex este alcătuit în partea de S din șisturi mezometamorfice (micașisturi, gneise, amfibolite) care, spre N, de-a lungul unei falii direcționale orientate E—V pe paralela Ocolişului Mare, vine în contact cu șisturi epimetamorfice (sericito-cloritoase, grafitoase, tufogene, dolomite) cutate și faliate.

Capacitatea pentru apă a fundamentului cristalin nu poate fi precizată, dar litologia și adâncimea permit aprecierea lui, în ansamblu, ca neacvifer. În schimb, faliile care-l afectează constituie căi de ascensiune a CO<sub>2</sub> liber.

În rocile mezometamorfice care apar la zi în bordura culoarului, apa circulă și se acumulează pe litoclaze și fețe de stratificație mai ales în zona superioară alterată, pînă la adîncimi de 30—40 m. În general, aceste roci conțin rezerve de apă reduse, fapt confirmat de numărul mic de izvoare ce apar pe văile Tiliilor, Cărpeneșii, Strimba, Gîntaga.

*Complexul acvifer din formațiuni cretacice.* La N de Călan, peste șisturile cristaline se dispun sedimente cretacice (strate de Deva). În perimetrul cercetat ele nu apar la zi, fiind acoperite de depozite miocene.

Din cercetările efectuate de C. Gheorghiu (1954) rezultă că sedimentele cretacice sînt alcătuite dintr-o alternanță de gresii, marne și conglomerate afectate de fisuri și falii. Aceste depozite sînt pretabile unor acumulări hidrice și, probabil, conțin ape veterice cu caracter ascensional.

Sucesiunea litologică face posibilă existența a 1—3 orizonturi acvifere comunicante, a căror arie de alimentare se găsește la V de riul Cerna, unde aceste depozite apar la zi.

*Complexul acvifer din formațiuni tortoniene.* Depozitele tortoniene prezintă cea mai mare dezvoltare în culoarul Streiului și sînt dispuse transgresiv direct pe cristalin în partea sudică și peste sedimente cretacice în partea nordică. Ele se caracterizează prin succesiuni de nisipuri, marne, argile, gresii, conglomerate, gipsuri, tufuri vulcanice, cu frecvente variații laterale.

În cadrul acestui complex se diferențiază mai multe orizonturi acvifere, dintre care trei sînt mai importante.

Orizontul inferior, format din bancuri de nisipuri slab cimentate cu liant argilos-marnos (asociate uneori cu lentile de pietrișuri), în alternanță cu marne nisipoase.



Alcătuirea litologică favorizează constituirea unor strate acvifere la nivelul bancurilor de nisipuri, cu caracter freatic în partea de S și capătul la N.

Pe măsura deschiderii stratelor acvifere, prin eroziune, a avut loc o drenare parțială a apei pînă la nivelul bazei locale de eroziune sau pînă la nivelul patului impermeabil. Acest fapt este confirmat de rețelele de fisuri umplute cu pulbere albă de  $\text{CaCO}_3$  din bancurile nisipoase (observate în unele aflorimente de pe văile Slivuț, Măceu, Ocoliş, Nădăstie) și demonstrează o circulație veche a apelor de infiltrație care au suportat un proces de îmbogățire în carbonați, urmat apoi de depunerea acestora.

Orizontul marnelor cu globigerine, a tufurilor și gipsurilor, cu tot caracterul impermeabil, cuprinde, probabil, și lentile acvifere în intercalațiile de nisipuri argiloase. La partea inferioară a acestui orizont se dezvoltă, pe arii mai restrinse, un facies conglomeratic-grezoș cu ciment calcaros, cu posibilități de acumulare a apelor pe fisuri și interstii și de comunicare cu apele din nisipurile orizontului inferior.

În interfluviile de pe partea dreaptă a Streiului, faciesul marnos trece lateral într-un facies calcaros-grezoș cu practicabilitate hidrică mai largă.

Orizontul superior, alcătuit din pietrișuri, nisipuri și cu marne în acoperiș, are grosimea de 20—200 m. Constituția sa granulometrică și grosimea favorizează cantonarea unor cantități importante de ape.

Faciesurile nisipoase și grezoase ale tortonianului, protejate în acoperiș de marne și argile conțin ape vetrice. Totodată, în arealele de dezvoltare la suprafață a nisipurilor există posibilitatea prezenței unor strate și lentile acvifere cu caracter freatic la adîncimi mari (de la 30 la peste 100 m), adîncimi care, coborînd sub baza locală de eroziune, explică într-o oarecare măsură numărul mic de izvoare. În afara culoarului, la Hășdat, freaticul din depozite tortoniene este la adîncimi < 5 m.

*Complexul acvifer din formațiuni bugloviene* este dezvoltat în partea nordică a culoarului. Datorită faptului că în cea mai mare parte depozitele bugloviene sînt alcătuite din marne și argile, posibilitățile de circulație și înmagazinare a apelor sînt reduse. Unele mici acumulări ar putea exista în intercalațiile de conglomerate, calcare grezoase și gresii, dar mai ales în cele de nisipuri. În acest sens se pot aminti cîteva puțuri domestice care au interceptat un strat de nisipuri acvifere sub un strat marnos pe Valea Cernei, la Bircea Mică, precum și micile izvoare din zona Tofia-Rîpaș.

*Complexul acvifer din formațiuni sarmațiene* ocupă o arie redusă în partea nord-estică a perimetrului cercetat, acoperind în parte depozitele bugloviene de pe flancurile sinclinalului, al cărui ax orientat E—V trece printre localitățile Jeledinți la N și Măgura la S.

În partea sudică, în deschiderea cusei din culmea Măgura, depozitele sarmațiene sînt alcătuite din conglomerate (cu diametrul de 2—15 cm) care suportă gresii calcaroase și calcare oolitice. Spre N, această succesiune trece lateral la nisipuri, gresii moi, marne și argile.

Depozitele sarmațiene au extensiuni reduse (ocupînd mai ales culmile dealurilor) și prezintă un grad mai avansat de cimentare decît cele bugloviene subiacente; de aceea ele sînt puțin pretabile acumula-

rilor importante de apă, excepție făcînd orizonturile nisipoase. Din aceste depozite apar cîteva emergențe slabe la obirșia văilor Spineni, Făget, precum și mustiri mai mult sau mai puțin concentrate în zona localității Jeledinți.

În culoarele oolitice și grezoase are loc o circulație de tip carstic, fapt dovedit de prezența unor văi oarbe, seci și ponoare care drenează apele meteorice de pe suprafața structurală a culmii Măgura.

Depozitele bugloviene predominant marnoase-argiloase și cele sarmațiene cu un grad mai avansat de cimentare sînt mai puțin favorabile acumulărilor de ape decît cele tortoniene.

#### APELE SUBTERANE DIN FORMAȚIUNI CUATERNARE

Apele subterane din formațiunile cuaternare sînt mai bine cunoscute, ca urmare a unui număr apreciabil de puncte naturale (izvoare) și artificiale (fintini, foraje) existente în zonă. Dacă în formațiunile precuaternare, în majoritatea cazurilor, apele au caracter captiv sau semicaptiv, în formațiunile cuaternare, reprezentate prin depozite reziduale, aluviale și proluviale, ele au în totalitate caracter freatic.

*Complexul acvifer din formațiuni reziduale.* Formațiunile reziduale reprezentate prin scoarța de alterare, deluvii și eluvii îmbracă versanții și culmile înălțimilor desfășurate pe ambele părți ale culoarului. Structura și textura acestora este legată în mare măsură de rocile pe seama cărora s-au format: în aria formațiunilor metamorfice și sarmațiene sînt constituite din fragmente grosiere ale rocii subiacente prinse într-o masă microgranulară, pe cînd în aria formațiunilor tortoniene sînt formate predominant din materiale psamitice și pelitice.

În cadrul depozitelor deluviale se observă uneori o sortare a materialului constituent sau chiar o alternanță de materiale grosiere și fine.

Formațiunile reziduale se individualizează mai ales ca depozite prin care tranzitează apele meteorice spre nivele inferioare și mai puțin ca formațiuni acvifere propriu-zise. Pe zone restrînse, ele conțin însă lentile de apă interceptate de fintini în satele Vilcele, Grid, Jeledinți (Cornet), Nădăștie etc.

*Complexul acvifer din formațiuni aluviale și proluviale.* Depozitele aluvionare ale luncii și teraselor Streiului sînt alcătuite aproape în exclusivitate din elemente metamorfice rulate, de la bolovănișuri la prafuri argiloase. În cadrul acestora se dezvoltă mai multe strate acvifere comunicante, în funcție de poziția în cadrul culoarului și de morfologia patului.

Stratul acvifer din lunca Streiului, cu grosimi de 2—8 m, este format din bolovănișuri și pietrișuri în masă de nisip. Trebuie subliniat că, din amunte în avale, domeniul de variație granulometrică se deplasează de la puternic grosier spre mediu grosier (fig. 3). Uneori, în interiorul straturilor La partea superioară se dezvoltă frecvent prafuri nisipoase, nisipuri prăfoase, mai rar nisipuri argiloase care frînează infiltrarea apelor meteorice, dar constituie și un ecran protector antipoluant (fig. 4).

# LEGENDA

## APE SUBTERANE ÎN FORMAȚIUNI CUATERNARE

- Aluvii și proluvii
- Alunecări, eluvii, deluvii

## APE SUBTERANE ÎN FORMAȚIUNI PRECUATERNARE

- Sarmatian (nisipuri, gresii, conglomerate, calcare)
- Buglovan / gresii, conglomerate, nisipuri
- Tortonian, predominant:
  - a. nisipuri
  - b. marne
  - c. alternanțe de nisipuri, marne, argile, gipsuri, tufuri
- Neogen (andezite cu porfiri)
- Anteproterozoic superior (șisturi cristaline)

## SEMNE HIDROGEOLOGICE

- Izvor: a-normal, b-termal
- Foraj de: a-observații, b-studii
- Fântână (put domestic)
- Limită de strat acvifer
- Limită de complex acvifer
- Limită de orizont acvifer
- Hidrozombă (a), Hidrozombă (b)
- Sensul drenajului subteran
- Ax de: a-anticlinal; b-sinclinal
- Falie

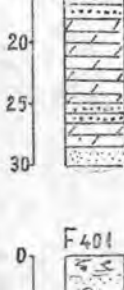
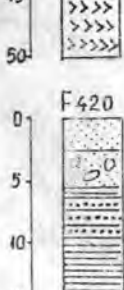
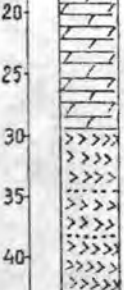
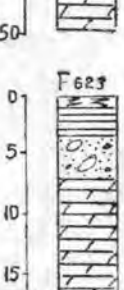
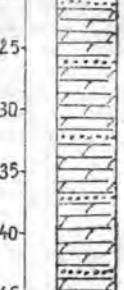
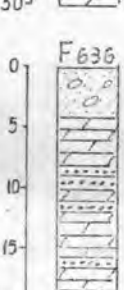
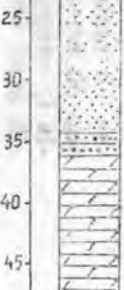
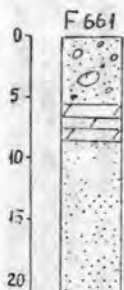
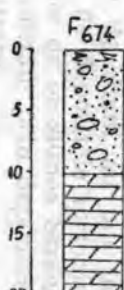
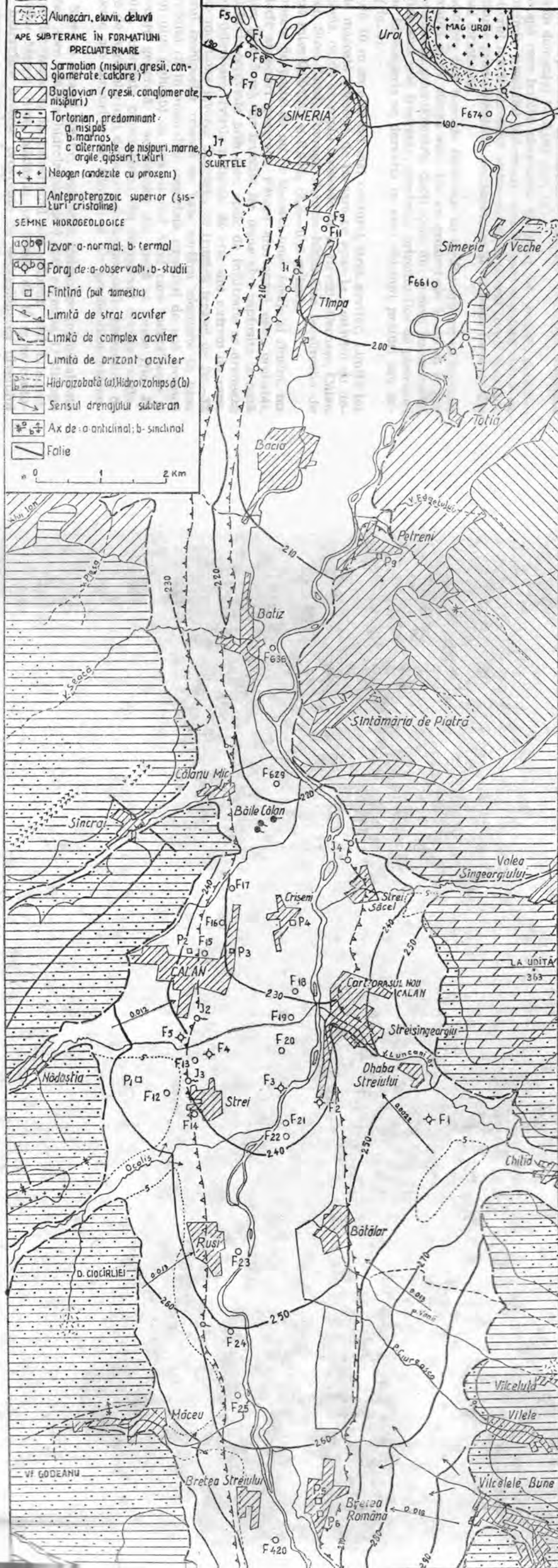
0 1 2 Km

# CULOARUL STREIULUI

## HARTA HIDROGEOLOGICĂ

Valer Truș, Adriana Pop

## FORAJE





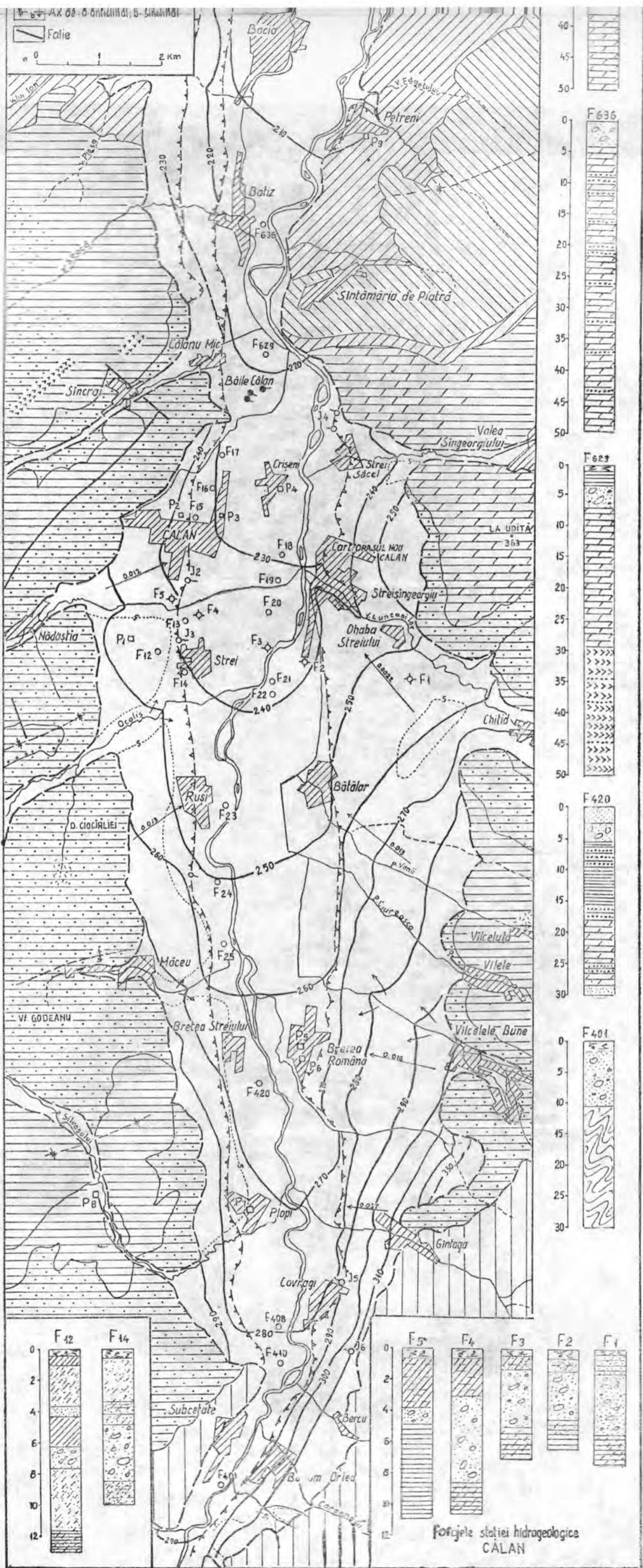


Fig 2



Talpa stratului acvifer este formată din roci cristaline (gneise afectate de alterare pe grosimi de 8—20 m), marne cu intercalații grezoase, argile, nisipuri (fig. 2, 4).

Forajele de studii au pus în evidență faptul că suprafața de separație față de depozitele tortoniene subiacente prezintă o serie de ondulații (create de eroziunea Streiului), în care se recunosc popine și albi vechi, fosilizate prin depunerile aluviale, care influențează local direcțiile de filtrare.

Granulometria depozitelor sedimentare miocene din talpa stratului acvifer variază în domeniul 1—0,001 (fig. 3).

Stratul de apă care îmbibă aluviunile de luncă are grosimi de 0,5—5,0 m, iar adâncimile nivelului hidrostatic sînt în mod constant sub 5 m.

La N, acviferul luncii Streiului se unește cu acviferul luncii Mureșului, cu o constituție granulometrică asemănătoare și cu talpa formată din marne sau gresii tortoniene.

Stratele acvifere din terasele Streiului se desfășoară cu extensiuni diferite pe dreapta și pe stînga văii. Ele au grosimi de 3—10 m și par a fi mai diversificate granulometric decît cele din luncă: succesiunile de materiale fine sînt mai frecvente, grosimile orizonturilor de pietrișuri mai reduse, iar în acoperiș se dezvoltă în mod obișnuit prafuri sau argile nisipoase (fig. 4).

În terasa de 10 m se află cel mai conturat strat acvifer. Limita lui spre luncă este marcată adeseori de izvoare ce apar la contactul cu depozitele tortoniene, ca de exemplu izvoarele de la Revizie-Cocoase, Călan (S), satele Strei, Strei-Săcel, Covragi. Pantele hidraulice pe direcția de filtrare oscilează între 0,0022‰ și 0,04‰ (2,2—40,0 m/km).

Pentru terasele de peste 30 m, în absența unor foraje și fîntîni, nu se pot face decît aprecieri generale. Pătura aluvionară este, probabil, destul de subțire (sub 5 m), iar frunțile lor teșite sînt captușite la bază cu materiale deluvio-coluviale prin care apele de infiltrație se drenează lateral la nivele inferioare. Ivirile naturale de apă sînt extrem de rare. Totuși, se poate menționa izvorul Scurtele, în fruntea terasei de 28—32

Din aspectul izohipselor trasate pe baza cartării efectuate în luna august 1984, rezultă că în ansamblu suprafața stratului de apă freatică are forma unui uluc (jgheab) cu axa pe râul Strei care îndeplinește și funcția de drenare generală a acviferelor din luncă și terase (fig. 2).

În particular, suprafața piezometrică din complexul acvifer cauterar are o serie de neregularități determinate de pragurile hidraulice, de modificările locale ale sensurilor de filtrare și ale gradientilor hidraulici.

Între râul Strei și stratul freatic, legăturile hidraulice (materializate prin concavitatea spre avale a hidroizohipselor) sînt normale. O situație asemănătoare se întîlnește și la principalul său afluent, râul Luncani. În lungul pîraielor Măceu, Rîpe, Nădăștia, pe terasa de 10 m se conturează legături hidraulice inverse provocate de depresiunea nivelului piezometric ca urmare a vitezelor de filtrare sporite, cauzate de drenarea prin izvoare a stratului acvifer.

Alți afluenți ai Streiului (pr. Vonii, pr. Ciureasa, pr. Hotarului) prezintă legături hidraulice de reciprocitate.

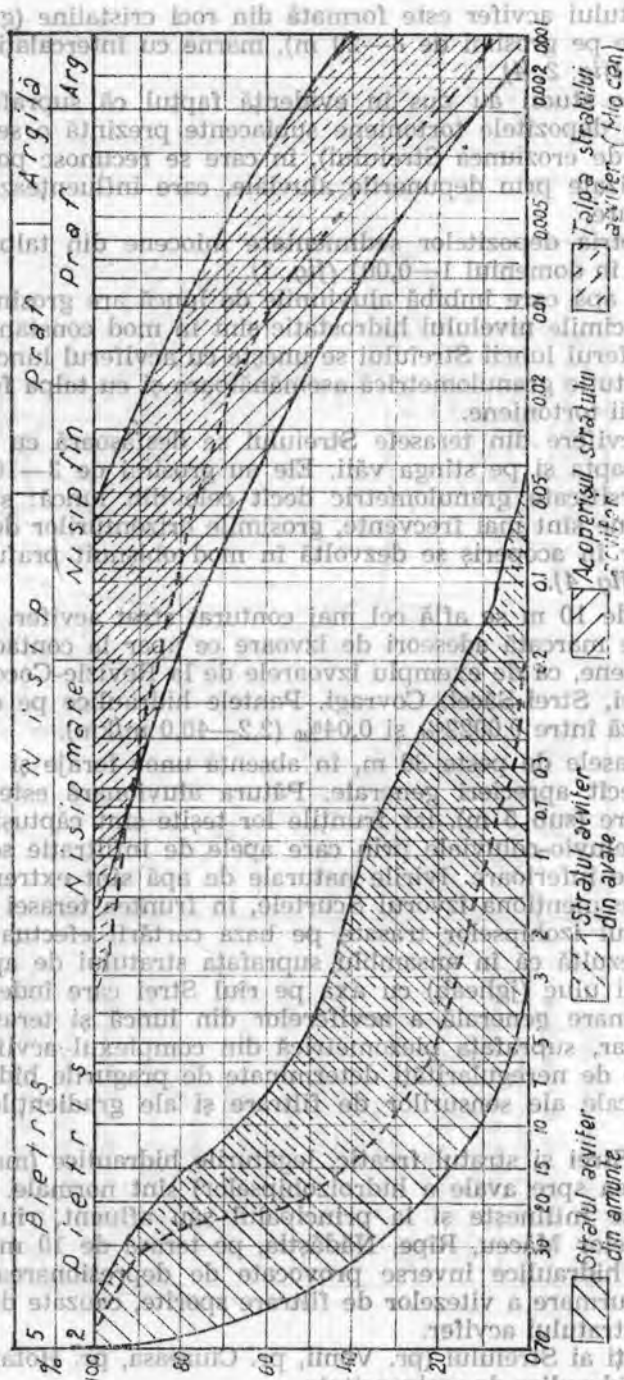


Fig. 3. Domeniul de variație granulometrică a depozitelor din lunca Străuțului.

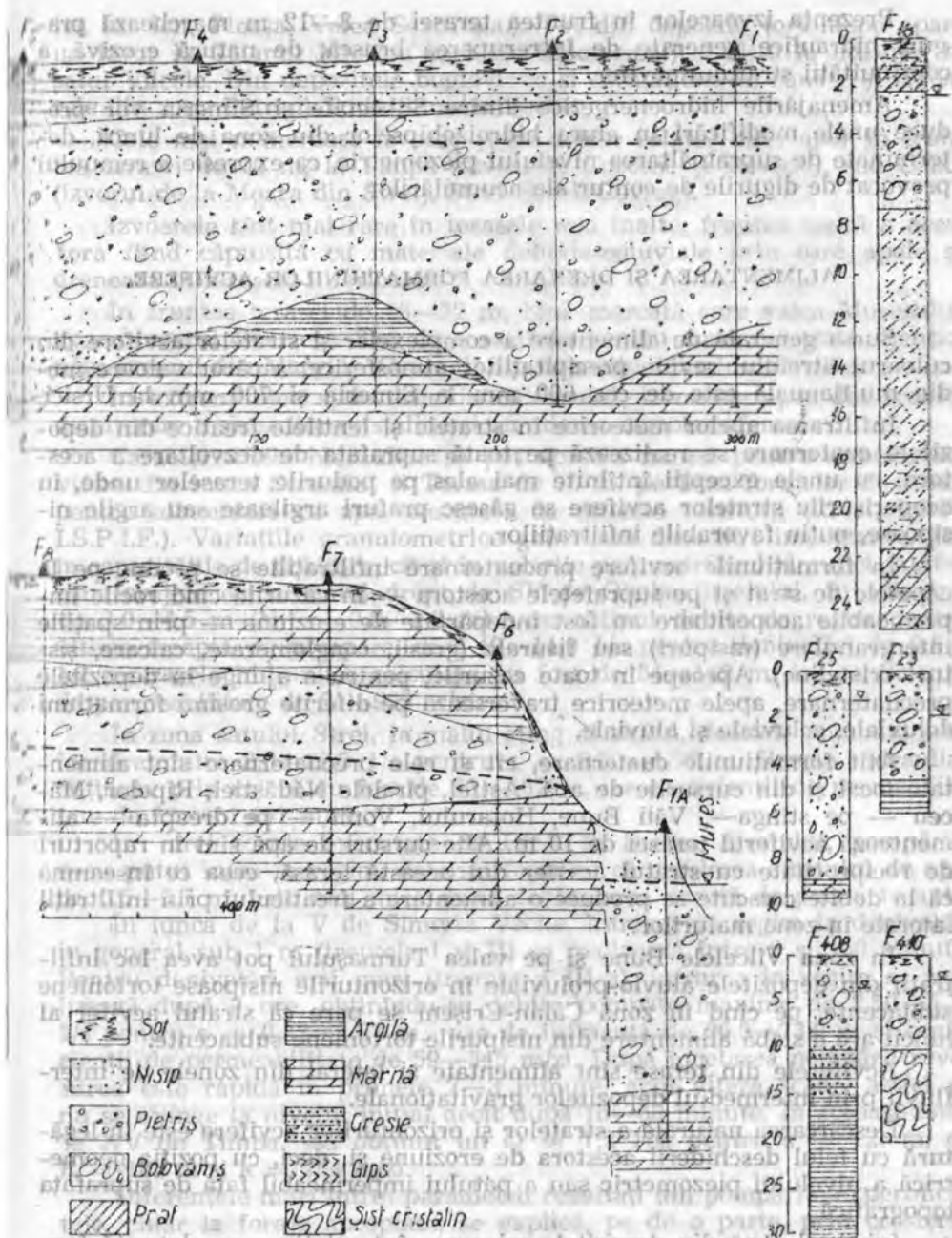


Fig. 4. Secțiuni și coloane hidrogeologice (numerele forajelor sînt înscrise pe hartă)



Prezența izvoarelor în fruntea terasei de 8—12 m marchează pra-guri hidraulice generate de întreruperea bruscă, de natură erozivă, a continuității stratului acvifer.

Amenajările hidroenergetice dintre Subcetate și Simeria vor pro-duce unele modificări în alura hidroizohipselor din zona de luncă, de-terminată de supraînălțarea nivelului piezometric, ca expresie a remuului provocat de digurile de contur ale acumularilor.

#### ALIMENTAREA ȘI DRENAREA FORMAȚIUNILOR ACVIFERE

Sursa generală de alimentare a complexelor și stratelor acvifere din culoarul Streiului revine precipitațiilor atmosferice, a căror valoare me-die multianuală este de cca 600 mm la Simeria și 700 mm la Ursici.

Infiltrarea apelor meteorice în stratele și lentilele freatice din depo-zitele cuaternare se realizează pe toată suprafața de dezvoltare a ace-s-tora, cu unele excepții întâlnite mai ales pe podurile teraselor unde, în acoperișurile stratelor acvifere se găsesc prafuri argiloase sau argile ni-sipoase, puțin favorabile infiltrațiilor.

În formațiunile acvifere precuaternare infiltrațiile se produc pe la capetele de strat și pe suprafețele acestora — în cazurile când rocile im-permeabile acoperitoare au fost îndepărtate de eroziune — prin spațiile intergranulare (nisipuri) sau fisurale (gresii, conglomerate, calcare, și s-turi cristaline). Aproape în toate cazurile, pentru a ajunge în depozitele precuaternare, apele meteorice traversează pe diferite grosimi formațiuni deluviale, coluviale și aluviale.

Atit formațiunile cuaternare, cât și cele precuaternare sînt alimen-tate local și din cursurile de apă. Astfel, pîraiele Nădăștiei, Rîpelor, Mă-ceu — pe stînga—, Văii Bune, Hotarului, Vonii — pe dreapta — ali-mentează acviferul terasei de 10 m. Alte cursuri de apă sînt în raporturi de reciprocitate cu stratul acvifer din această terasă, ceea ce înseamnă că la debite crescute se produce o alimentare a freaticului prin infiltrații laterale în zona malurilor.

În zona Vilcelele Bune și pe valea Turmașului pot avea loc infil-trării din depozitele aluvio-proluviale în orizonturile nisipoase tortoniene subiacente, pe cînd în zona Călan-Crișeni se pare că stratul acvifer al luncii are o slabă alimentare din nisipurile tortoniene subiacente.

Acviferele din terase sînt alimentate și lateral din zonele de inter-fluvii prin intermediul depozitelor gravitaționale.

Descărcarea naturală a stratelor și orizonturilor acvifere este în legă-tură cu felul deschiderii acestora de eroziune și, deci, cu poziția geome-trică a nivelului piezometric sau a patului impermeabil față de suprafața topografică.

Ivirile de apă din depozitele miocene sînt relativ rare, datorită fap-tului că în cea mai mare parte orizonturile acvifere au caracter captiv. Totuși, din formațiunile tortoniene se alimentează majoritatea micilor afluenți ai Streiului (unii dintre ei prezentînd și fenomene de secară: Va-

lea lui Ion, Pleaşa, Valea Seacă ş.a.). Tot din depozite tortoniene apare un izvor la Călanul Mic (cu caracter hipotermal) şi altul la intrarea în satul Vilcele. Din depozitele bugloviene şi sarmaţiene se cunosc şi izvoarele din zona Petreni-Totia-Simeria Veche.

Cele mai numeroase izvoare şi cu debite relativ mari apar în fruntea terasei de 10 m, la Tîmpa (izvoarele Coccoaşă şi Revizie), sud Călan (izvorul de la Moara din Strei), Strei-Săcel, Covragi.

Izvoarele sînt mai rare în terasele mai înalte, fruntea teşită a acestora fiind căptuşită cu materiale deluvio-coluviale prin care apele se drenează în terasele inferioare.

În fruntea terasei de 28—32 m, bine marcată spre valea Mureşului, apare izvorul Scurtele. Tot ca o raritate pentru zona cercetată menţionăm Izvorul din Margini (Covragi) din depozite deluvio-coluviale.

În extremitatea sud-vestică a culoarului, izvoarele apar din scoarţa de alterare a şisturilor cristaline şi au adesea caracter efemer.

Caracteristicile hidraulice se pot aprecia numai pentru stratele acvifere din lunca Streiului şi Terasa de 10 m, pe baza forajelor de studii pentru alimentări cu apă executate de diferite instituţii (I.P.J., I.S.P., I.S.P.I.F.). Variaţiile granulometrice generează deosebiri importante, atît în capacităţile de debitare, cît şi în valorile parametrilor hidraulici. Astfel, din forajele de la malul drept, la SV de Ohaba Streiului, cu adîncimi de 3,0—4,5 m ( $N = 0,8—1,3$  m) s-au obţinut debite de regim pentru ultima treaptă de pompare, de 1,49—14,0 l/s pentru denivelări de 0,6—1,7 m; razele hidraulice calculate au fost de 51—162 m, iar coeficienţii de permeabilitate de 64—925 m/zi.

În zona satului Strei, la malul stîng al riului, debitele pompate s-au încadrat între 2,0—22,5 l/s pentru  $s = 0,50—1,95$  m. Razele hidraulice obţinute prin calcul au fost de 53—162 m, iar coeficienţii de permeabilitate de 62 — 1 491 m/zi.

În trei foraje executate de I.P.J. la Bretea Streiului, pompările n-au putut intra în regim, datorită faptului că grosimea stratului de apă, de 0,5—0,7 m, este mai mică decît denivelarea cerută de prima treaptă.

În lunca de la V de Simeria Veche, intrarea în regim la denivelări în general sub 1 m (treptele I şi II) se realizează între 5 şi 100 minute. Pentru denivelări mai mari (treapta a III-a), intrarea în regim se realizează după 3 ore, obţinîndu-se debite pompate maxime de 2,50—5,15 l/s pentru  $s = 0,33—1,87$  m, raze de influenţă de 26,5—73,0 m şi coeficienţii de permeabilitate de 59—345 m/zi. După încetarea pomparii revenirea este rapidă în primele 2—3 minute, apoi viteza scade, astfel că nu se ajunge la nivelul iniţial decît după 15—60 minute. În aceeaşi zonă, la NV de Tîmpa, s-a obţinut un  $Q = 7,2$  l/s, pentru  $s = 1,3$  m, cu  $R = 162$  m şi  $k = 204$  m/zi.

Diferenţele mari între parametrii rezultaţi din pompările experimentale, chiar la foraje apropiate, se explică, pe de o parte, prin creşterea (scăderea) locală a fracţiunilor fine din stratul acvifer, iar, pe de altă parte, prin distanţa faţă de albia minoră.

Este de subliniat că razele hidraulice cresc o dată cu creşterea denivelării (dar cu gradienti diferiţi); în schimb, coeficienţii de permeabili-

tate calculați nu se conformează acestei reguli, în sensul că uneori ei cresc, altelei descresc cu creșterea denivelării și a debitului pompat.

Grosimea stratului de apă este un parametru important în privința debitelor exploatabile în general și a mărimii parametrilor hidraulici în special, dar acesta poate fi invocat numai în cazul unor strate acvifere izotrope. Cum acest fapt este practic de neînțeles, în condiții naturale, înseamnă că debitele exploatabile, denivelările, razele hidraulice și coeficienții de permeabilitate depind în primul rând de granulometria stratului acvifer din zona forajului.

La o aceeași denivelare, atât debitele pompate cât și razele de influență ( $R$ ) sînt mult diferite de la un foraj la altul, fapt ce subliniază anizotropia stratului acvifer din lunca Streiului, atât în profil longitudinal, cât și în secțiuni transversale. De altfel, analiza comparativă a curbelor de corelare  $Q-S$  și  $R-S$  confirmă concluziile cu privire la schimbările granulometrice de la  $S$  la  $N$  în lunca Streiului. În partea sudică, unde predomină aluviunile grosiere, pentru aceleași debite pompate, denivelările sînt mai mici și razele de influență mai mari.

Cele mai mici debite pompate se obțin din acviferele de terasă, pe cînd cele mai mari sînt în luncă.

Debitele specifice (calculate ca raport  $Q/S$  pentru ultima treaptă de pompare) sînt cuprinse între 2 și 10 l/s/m. Sînt însă și puțuri pentru care s-au obținut valori de peste 20 l/s/m și, uneori, chiar de 50 l/s/m, ceea ce demonstrează viteze de filtrație ridicate, favorizate de predominarea aluviunilor grosiere. Aproape în toate cazurile, la suprasolicitarea stratului acvifer, prin pompare de durată, cu denivelări de peste 1/3 din grosimea stratului de apă, există tendința de înnisipare prin antrenarea granulelor fine în decantoarele puțurilor.

#### OSCILAȚIILE DE NIVEL ALE APELOR SUBTERANE

Dinamica nivelurilor piezometrice este sub incidența bilanțului hidric subteran condiționat, la rîndul său, de volumul apelor intrate (infiltrații, filtrații) și ieșite (exurgente, legături hidraulice, evapotranspirație etc.) din stratele și orizonturile acvifere.

Oscilațiile nivelului piezometric din formațiunile cuaternare de terasă și luncă se pot deduce prin generalizarea concluziilor bazate pe măsurătorile din perioada 1973—1984, în forajele Stației hidrogeologice de ordinul I Călan, pe care le considerăm reprezentative pentru întregul curs al Streiului (tabelul 1).

Disponerea acestor foraje pe un aliniament aproximativ perpendicular pe cursul Streiului oferă posibilitatea urmăririi fluctuațiilor nivelului piezometric, în timp, pentru fiecare foraj în parte, cit și comparativ cu fluctuațiile nivelurilor din riu. Atît din hidrografele nivelurilor zilnice, cit și din curbele de evoluție ale nivelurilor medii lunare rezultă oscilații relativ ritmice și cu o oarecare ciclicitate, dar cu deosebiri evidente de la un foraj la altul.



Tabelul 1

## Niveluri piezometrice medii și extreme lunare și anuale (1973—84)

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
I	172	310	272	367	192
II	168	299	271	359	188
III	155	301	265	354	191
IV	154	298	265	359	190
V	146	295	251	355	187
VI	123	283	245	342	179
VII	127	287	255	343	186
VIII	129	285	259	352	185
IX	136	288	270	370	193
X	152	304	278	384	degradat
XI	159	303	284	390	din
XII	166	304	293	392	oct. 1982
Xed.	149	296	267	363	—
Max.	50	142	126	195	52
Min.	326	377	427	506	231

Din compararea hidrografelor nivelurilor piezometrice cu ale nivelurilor riului Strei se desprind următoarele aspecte: a) oscilațiile Np din terasa de 10 m, atât pe dreapta cât și de pe stînga Streiului, sînt independente și deosebite față de cele din luncă. Nivelurile din F<sub>1</sub> sînt legate întrucîtva de fluctuațiile riului Lunca, dar mai ales de afluxul lateral din SE; b) alura hidrografelor din luncă (F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>) prezintă numai vîgi asemănări; c) fluctuațiile Np din F<sub>2</sub> și F<sub>3</sub> (cel mai apropiate de Strei) nu sînt asemănătoare cu ale riului (fapt ce se explică prin propagarea pe distanțe scurte a remuului subteran, ca efect al gradientilor hidraulici mari, în sens transversal al căii); d) apariția nivelurilor piezometrice minime în mai-iunie, cînd Streiul înregistrează niveluri maxime (ceea ce exclude alimentarea freaticului din luncă din rețeaua hidrografică).

Absența unei concordanțe în fluctuațiile Np rezultă și din valorile medii anuale. Curbele de regim construite pe baza acestor valori pentru întregul interval de observații sînt net diferite de la un foraj la altul, dar ele pun în evidență ani cu niveluri piezometrice ridicate sau scăzute (fig. 5).

Pentru acviferele din depozitele precuaternare nu se pot face decît aprecieri orientative, întrucît lipsesc datele de observații directe. Fluctuațiile de debit ale izvoarelor din aceste depozite ne fac să presupunem oscilații de același sens ale nivelurilor pie-

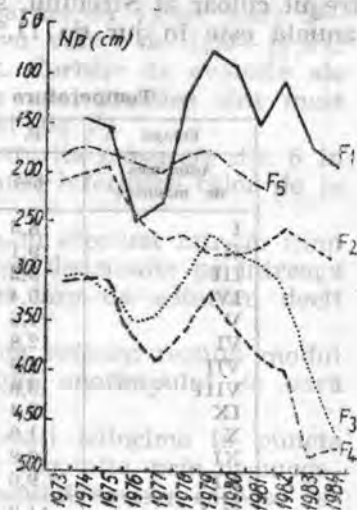


Fig. 5. Variația Np medii anuale la S.h. Călan (cote relative)

zometrice. Acest fapt este posibil pentru orizonturile dezvoltate pe suprafețe întinse (mai ales orizonturile nisipoase tortoniene) la care infiltrarea apelor meteorice generează creșteri ale nivelului piezometric.

Înteruperea temporară a scurgerii unor izvoare situate la obârșiile pîraielor Măceu, Nădăștia, V. lui Ion demonstrează coborîrea nivelului piezometric la cote cel puțin egale cu punctul de ivire al apei (cînd  $N_p$  devine tangent la punctul de izvorîre).

#### TEMPERATURA APELOR SUBTERANE

Aprecierea temperaturii apelor subterane vizează în special complexul acvifer freatic și se bazează pe datele de la postul hidrogeologic Călan (cu întreruperi în șirul de observații și uneori cu valori incerte), situat aproximativ la jumătatea culoarului, precum și pe măsurătorile expediționare efectuate în 1984 (în timpul cartării hidrogeologice).

Din datele existente rezultă că temperatura apelor freatice este sub influența factorilor climatici și variază atît în timp, cît și în spațiu, ca efect al propagării undelor termice transmise de la suprafața solului prin termoconductivitatea rocilor și a complexului rocă-apă.

Temperaturile apei, măsurate la jumătatea filtrului (3,8—6,35 m adîncime) în forajele stației hidrogeologice, urmăresc variațiile ciclice sezoniere ale atmosferei, cu un decalaj foarte mic în timp (datorită diferențelor mici între adîncimile de măsurare). Prin analogie cu alte stații hidrogeologice (cu diferențe mari între adîncimile de măsurare), putem presupune că decalajul în timp al variațiilor termice crește cu adîncimea.

De la un an la altul, curbele de evoluție a temperaturilor lunare medii la același foraj au forme și ecanturi de variație diferite (fig. 6)

Extrapolînd valorile termice de la Stația hidrogeologică pentru întregul culoar al Streiului, se poate aprecia că temperatura medie multi-anuală este în jur de 11,5°C, la adîncimea de 4—5 m (tabelul 2). Ea

Tabelul 2  
Temperatura apelor subterane — Călan (1973—1984)

Forajul	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
Adîncimea de măsurare	4,25	3,80	4,00	6,35	4,95
I	8,5	9,4	11,3	11,2	10,9
II	9,1	9,4	11,2	11,3	10,9
III	9,2	10,4	11,4	11,5	11,0
IV	10,4	10,7	11,5	11,5	11,1
V	11,6	11,4	11,6	11,6	11,1
VI	12,8	12,1	11,8	11,7	11,4
VII	13,9	13,2	12,4	12,3	11,8
VIII	13,8	13,2	12,7	12,5	12,0
IX	13,4	13,4	12,3	12,3	11,0
X	11,6	11,9	12,1	12,1	—
XI	10,8	11,0	12,1	12,0	—
XII	9,6	9,5	11,7	11,7	—
Med.	11,2	11,3	11,9	11,9	—
Max.	17,3	16,5	16,2	16,4	14,2
Min.	3,0	4,2	9,0	9,3	9,1

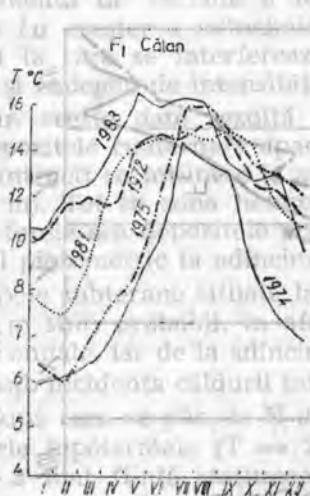


Fig. 6. Evoluția temperaturilor lunare medii ale apei freatice pentru diferiți ani, în F<sub>1</sub> Călan



Fig. 7. Evoluția anuală a temperaturilor medii lunare ale apei freatice în forajele Stației hidrogeologice Călan și ale apei râului Strei, la Petreni (1973—1984)

este mai ridicată cu un grad față de temperatura apei Streiului, la Petreni, și cu 2°C față de temperatura medie a aerului la Deva.

Pentru aceleași adâncimi (4—5 m), temperaturile minime în stratul freatic s-au înregistrat de cele mai multe ori spre sfârșitul lunii ianuarie, uneori în februarie și, mai rar, în martie, cu valori între 3—12,3°C. De asemenea, temperaturile maxime au valori de 11,9—17,3°C se produc cu precădere în lunile iulie-august. Curbela de evoluție ale temperaturilor medii lunare (1973—1984) ale apei freatice sînt mult mai atenuate decît ale aerului și apei râului Strei (fig. 7).

Spre deosebire de mediile lunare, temperaturile măsurate din 6 în 6 zile relevă fluctuații mai accentuate, dar mult inferioare celor de la exterior (fig. 8).

Măsurătorile din luna august 1984, care s-au efectuat într-un timp scurt, la un număr important de puncte de apă distribuite pe întreaga suprafață a culoarului, cuprind un ecart mai larg de adâncimi decît cele existente la stația hidrogeologică.

Pentru intervalul scurt de timp la care ne referim rezultă modul de variație a temperaturilor în adâncime, tipic anotimpului de vară (fig. 9).

Diferențele termice care apar pentru aceeași adâncime în puncte diferite se explică prin gradul de acoperire cu vegetație, prin neomogenitatea granulometrică și de compactare a stratului acvifer care se reflectă și în viteza termoconductibilității.

Cu toate că această distribuție pe verticală a temperaturilor corespunde unei perioade scurte de timp, ea ilustrează indirect faptul



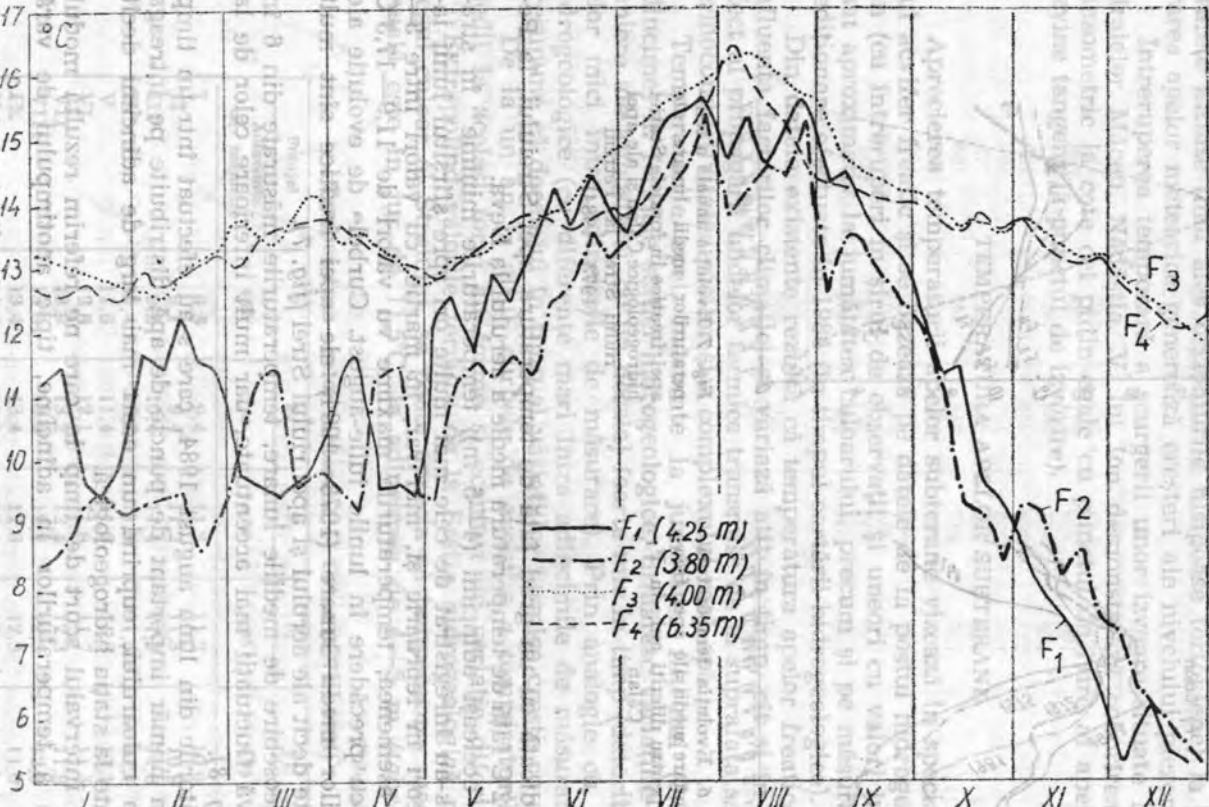


Fig. 8. Variația temperaturii apei subterane, în 1984, la Călan

că domeniul de variație a temperaturilor scade o dată cu creșterea adâncimii și devine nulă la nivelul la care se interferează fluxurile termice xogen și endogen de intensități egale.

Din aceste date rezultă că stratele freatice din depozitele cuaternare aparțin zonei heterotermice, întrucât se întind la adâncimi mici ( $N_p = 0-15$  m). Tot în zona heterotermică se plasează și acviferele din depozitele precuaternare, când au nivelul piezometric la adâncimi mai mici de 20 m.

Apele subterane situate la adâncimi mai mari de 20 m sînt, probabil, în afara influențelor climatice anuale, iar de la adâncimi ce depășesc 35 m intră sub incidența căldurii interne.

După cum se știe, la N de orașul Călan sînt izvoarele hipotermale ( $T = 25-30^\circ\text{C}$ ) pe seama cărora a luat ființă stațiunea Călan-Băi (cu caracter sezonier). În apropiere, la Călanul Mic se află un alt izvor cu o temperatură constantă ( $17^\circ\text{C}$ ). Aceste izvoare reprezintă o anomalie termică, întrucât temperaturile lor sînt mai ridicate și mai constante în tir decât ale apelor freatice.

Termalitatea apelor de la Călan este în legătură cu aria geotermală generată de fenomene vulcanice din zona Deva-Săcărîmb, de unde are loc o migrare ascensională de căldură (prin vapori sau ape fierbinți) pe factori, în acviferele superioare.

Debitele ascensionale reduse, amestecul cu apele freatice din lunca Streiului și captările defectuoase sînt factori care concură la diminuarea temperaturii și deci la trecerea de la hipertermalism la hipotermalism.

#### CHIMISMUL APELOR SUBTERANE

Gradul de mineralizare și conținutul ionic al apelor subterane sînt determinate de compoziția rocilor, precum și de sărurile diseminate în sedimentele miocene.

În absența unor analize chimice din formațiunile precuaternare, putem face numai cîteva aprecieri de ordin general. Astfel, apele din depozitele tortoniene (și, probabil, cretacice), închise hidrogeologic, conțin ape cloro-sodice și sulfato-calcice. Această presupunere se bazează pe forajele I.G.E.X. executate în zona Ocolîșului Mare-Ruși, care au interceptat orizonturi cu apă sărată și manifestări de  $\text{CO}_2$  (C. Gheorghiu, A. Zbiera, 1962), precum și pe prezența apelor sărate ascensionale din forajele realizate în culoarul Mureșului (V. Trufaș, L. Stanciu, 1983). Intercalațiile de gips sînt favorabile formării apelor sulfatice.

Deschiderea treptată a orizonturilor acvifere miocene a favorizat schimbul de ape, ceea ce a dus la spălarea sărurilor reziduale. Ca ur-



Fig. 9. Relația dintre temperaturile apei freatice și  $N_p$  în culoarul Streiului (august 1984)

mare, în partea deschisă a acestor acvifere apele sînt dicarbonato-calceice (sodice), uneori sulfato-calceice (sodice) cu mineralizări mijlocii și mari.

Analizele probelor recoltate în decursul timpului din forajele hidrogeologice, geotehnice, izvoare, fântini și din forajele Stației hidrogeologice Călan ne oferă o bază concretă de apreciere a chimismului apelor freatice (tabelele 3 și 4). Din lectura acestora rezultă că reziduu fix oscilează în limite largi, dar frecvențele nu se distribuie după o curbă simetrică. Pentru întregul teritoriu cercetat, valoarea reziduiului fix corespunzătoare probabilității de 50% este de 450 mg/l.

Apele din terase au un conținut în reziduu fix de 200—800 mg/l, cu predominarea valorilor de 400—600 mg/l. Distribuția lor în teritoriu este eterogenă, astfel că separarea unor areale de aceeași concentrație ar avea un caracter relativ.

Conținutul în reziduu fix al apelor din lunca Streiului oscilează într-un ecart mai larg (100 — 1100 mg/l), decît în cele din terase. Aici, însă, pot fi separate două zone: una la S de paralela localității Strei, în care reziduuul fix este sub 500 mg/l, și alta la N, în care este de peste 500 mg/l (probabil, ca efect al alimentării din formațiunile subiacente).

Compoziția chimică, subliniată de conținutul în ioni majori, oglindește prezența cu precădere a apelor dicarbonatice și, uneori, a celor sulfatice.

O generalizare a compoziției chimice rezultă din fig. 10, în care am reprezentat conținutul relativ al principalilor ioni, pe un aliniament S—N și, pe altul, V—E.

Analizele probelor de apă recoltate înainte și după efectuarea pom-părilor experimentale din foraje executate în zona Călan pun în evidență unele modificări în conținutul diferiților ioni, dar care, în majoritatea cazurilor, nu afectează tipul hidrochimic.

Modificări mai importante survin în timp, după cum rezultă din mai multe analize existente pentru fiecare din forajele Stației hidrogeologice Călan. În acest sens, subliniem că  $\text{HCO}_3^-$  este în majoritatea cazurilor anion primar. Anion secundar este  $\text{Cl}^-$  sau  $\text{SO}_4^{--}$  care, mai rar, poate deveni chiar anion primar. Din grupa cationilor,  $\text{Ca}^{++}$  se impune ca frecvență pe primul loc, dar poate fi prevalat de  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$  sau  $\text{Mg}^{++}$  (care, în mod obișnuit, își dispută locurile 2 și 3).

Alternarea priorităților în ponderea ionilor principali determină schimbarea clasei sau a tipului hidrochimic. Spre exemplificare, în tabelul 5 se dau cîteva formule ionice de la fiecare foraj, pentru compararea compoziției chimice.

Aceste modificări în timp între raporturile ionilor majori se explică (excluzînd erorile de analiză sau recoltările defectuoase) printr-o circulație activă a apelor subterane, prin schimbări alternative în ponderile surselor de alimentare, cit și prin schimbul de baze ce are loc între apă și rocă.

Prezența apelor dicarbonato-sulfatice (uneori sulfatice) la N de paralela localității Strei se explică prin alimentarea stratului freatic din formațiunile tortoniene subiacente. De altfel, în apele forajelor care

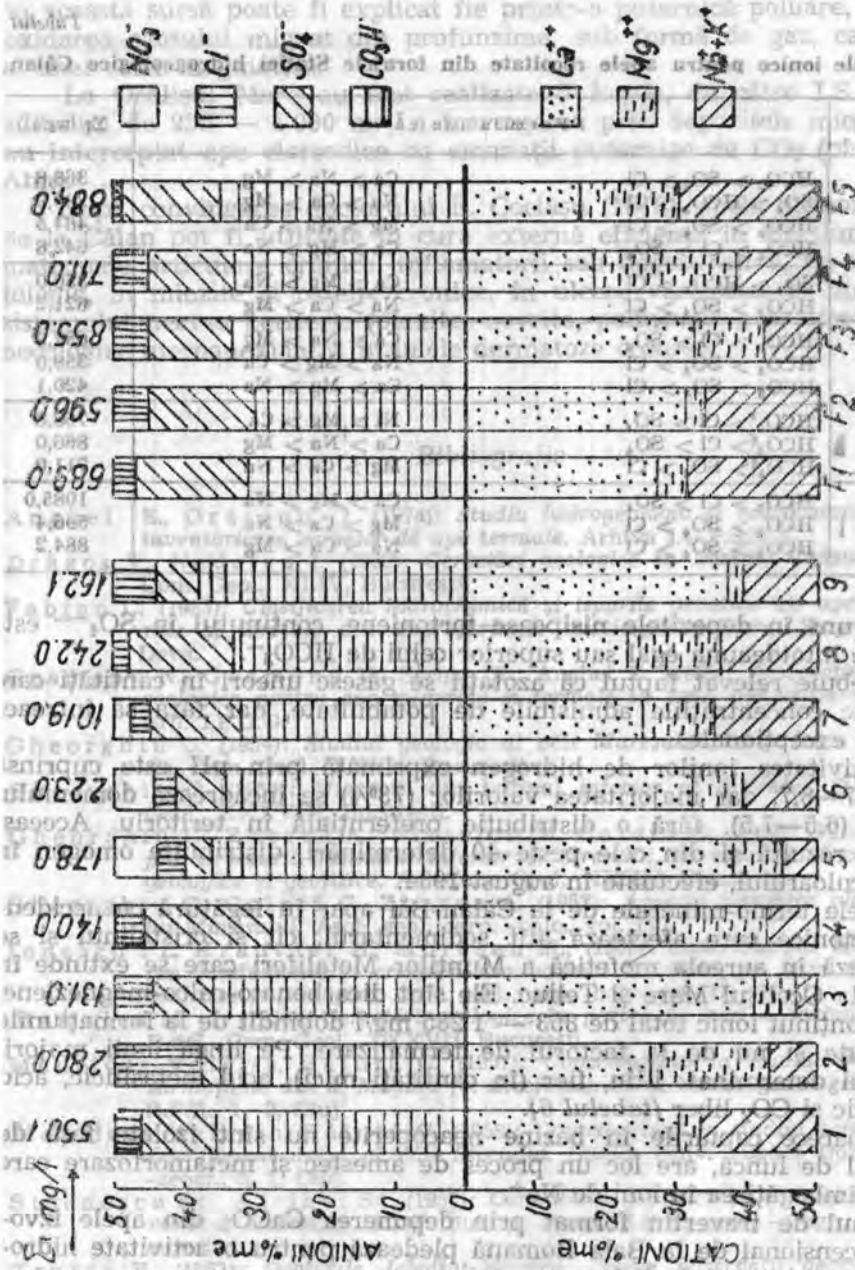


Fig. 10. Exprimarea compoziției ionice a apelor freatice din culoarul Streiului în diagrama Reistle: 1 — Plopi, 2 — Bretea Română, 3 — Bretea Streiului (N), 4 — Rusti, 5 — Strei (N), 6 — Călan, 7 — Timpa, 8 — Simeria Veche (V), 9 — F<sub>1</sub>—F<sub>9</sub> s.h. Călan.



Tabelul 5

## Formule ionice pentru apele recoltate din forajele Stației hidrogeologice Călan

Nr. foraj	Formula ionică	$\Sigma_1$ (mg/al)
F <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> > SO <sub>4</sub> > Cl	Ca > Na > Mg
	SO <sub>4</sub> > HCO <sub>3</sub> > Cl	Na > Ca > Mg
	HCO <sub>3</sub> > SO <sub>4</sub> > Cl	Mg > Na > Ca
	HCO <sub>3</sub> > Cl > SO <sub>4</sub>	Ca > Mg > Na
F <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> > HCO <sub>3</sub> > Cl	Ca > Mg > Na
	HCO <sub>3</sub> > SO <sub>4</sub> > Cl	Na > Ca > Mg
F <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> > Cl > SO <sub>4</sub>	Ca > Na > Mg
	HCO <sub>3</sub> > SO <sub>4</sub> > Cl	Na > Mg > Ca
	HCO <sub>3</sub> > SO <sub>4</sub> > Cl	Ca > Mg > Na
F <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub> > Cl > SO <sub>4</sub>	Na > Mg > Ca
	HCO <sub>3</sub> > Cl > SO <sub>4</sub>	Ca > Na > Mg
	HCO <sub>3</sub> > SO <sub>4</sub> > Cl	Mg > Ca > Na
F <sub>5</sub>	HCO <sub>3</sub> > Cl > SO <sub>4</sub>	Ca > Mg > Na
	HCO <sub>3</sub> > SO <sub>4</sub> > Cl	Mg > Ca > Na
	HCO <sub>3</sub> > SO <sub>4</sub> > Cl	Na > Ca > Mg

au pătruns în depozitele nisipoase tortoniene, conținutul în SO<sub>4</sub><sup>—</sup> este aproape întotdeauna egal sau superior celui de HCO<sub>3</sub><sup>—</sup>.

Trebuie relevat faptul că azotații se găsesc uneori în cantități care depășesc concentrațiile admisibile de potabilitate, dar fără să întrecă limitele excepționale.

Activitatea ionilor de hidrogen exprimată prin pH este cuprinsă între 5,7—8,7, dar majoritatea valorilor (73%) se încadrează domeniului neutru (6,5—7,5), fără o distribuție preferențială în teritoriu. Aceeași situație rezultă și din cele peste 40 determinări, distribuite omogen în cadrul culoarului, efectuate în august 1984.

Apele termo-minerale de la Călan-Băi apar în legătură cu accidentele tectonice care afectează atât sedimentarul, cit și cristalinel și se încadrează în aureola mofetică a Munților Metaliferi care se extinde în S pînă la Ocolişul Mare și Teliuc. Ele sînt dicarbonato-calco-magneziene, cu un conținut ionic total de 853 — 1 285 mg/l dobîndit de la formațiunile străbătute și nu de la factorul de termalizare (73%). Pe lîngă ionii majori, s-au mai determinat: litiu, fier (în cantități mici), acid metasilicic, acid metaboric și CO<sub>2</sub> liber (tabelul 6).

Deoarece captările în bazine neacoperite nu sînt izolate față de acviferul de luncă, are loc un proces de amestec și metamorfozare care duce la îmbogățirea în ioni de Na<sup>+</sup>.

Conul de travertin format prin depunerea CaCO<sub>3</sub> din apele izvo-rului ascensional de la Baia Romană pledează pentru o activitate hidro-termală mai intensă decît în prezent.

Asemănător ivirilor de apă de la Călan-Băi este Izvorul de la Vă-lău, din Călanul Mic. La Sincrai există un izvor mineral de tip cloruro-calcic, a cărui compoziție chimică și mineralizare sînt sub incidența să-rurilor dispersate în depozitele tortoniene. Conținutul ridicat de NO<sub>3</sub><sup>—</sup>

în această sursă poate fi explicat fie printr-o puternică poluare, fie prin oxidarea azotului migrat din profunzime, sub formă de gaz, ca produs al unei vetre magmatice.

La Ocolişul Mare au fost realizate 5 foraje, de către I.S.E.M., la adâncimi de 250 — 1 000 m. La traversarea prin depozitele miocene ele au interceptat ape clorsodice cu emanații puternice de CO<sub>2</sub> (până la 10 Atm).

După convingerea doctorului E. Cociaşu (1970), apele termominerale de la Călan pot fi utilizate în cura externă eficientă în afecțiunile reumatismale articulare cronice, inflamatorii sau degenerative, în calus patologic, în miozite și osteite cronice, în ulcere varicoase, în afecțiunile sistemului nervos periferic (plexite, nevrite, polinevrite), în afecțiuni ginecologice uteroanexiale și în unele dermatoze cronice.

### Bibliografie

- Anghel E., Orășanu I. (1974): *Studiu hidrogeologic și hidrochimic privind inventarierea surselor de ape termale*. Arhiva I.G.P.S.M.S.
- Dragoș V., Nedelcu I. (1962): *Cercetări geologice în Bazinul Orăștiei*, D.d.S., Com. Geol., XLIV, București.
- Fabian C. (1983): *Clasificarea hidrochimică și tipurile genetice ale apelor minerale și termale din împrejurimile municipiului Deva*. Sargetia, XIII, Deva.
- Geamanu N., Geamănu V., Șerban R., Anghel E. (1969): *Prospecțiuni hidrogeologice pentru ape minerale și termale în zona Boholt-Geoagiu-Strei*. Arh. I.P.G.G.
- Gheorghiu C. (1954): *Studiul geologic al văii Mureșului, între Deva și Dobra*. An. Com. Geol., XXVII, București.
- Gheorghiu C. (1954): *Miocenul din bazinul inferior al Streiului*. D.d.S., Com. Geol., XXXVIII, București.
- Gheorghiu C., Zberca A., Visarion M., Calotă C. (1962): *Date noi asupra structurii bazinului inferior al Streiului, ca rezultat al cercetărilor geologice și geofizice*. An. Com. Geol., XXXII, București.
- Gheorghiu C., Calotă C., Zberca A. (1963): *Aspecte tectonice ale culoarului Mureșului*. Asoc. geol. carp. -balc., vol. IV.
- Ionescu Fl., Krăutner H., Mureșan M. (1963): *Contribuțiuni la cunoașterea fundamentului cristalin din bazinul Streiului, pe baza noilor date geofizice și geologice*. Asoc. geol. carp. -balc., vol. II, sect. I.
- Mamulea M. A. (1953): *Cercetări geologice în partea de vest a bazinului Hațeg*. D.d.S., Com. Geol., XXXVII, București.
- Mauricaș Valeria, Băluță C. (1957): *Contribuțiuni la studiul microfunei sarmatiene din d. Măgura (v. Streiului)*. St. și cercet. geol. -geogr., Acad. R.P.R., 1—2, Cluj.
- Mauricaș Valeria, Băluță C. (1958): *Contribuțiuni la studiul sarmatianului din flancul drept al văii Streiului*. Studia Univ. „Babeș Bolyai“, geol. -geogr., 5, 1, Cluj.
- Stoenescu Sc., Airinei Șt. (1957): *Contribuții geofizice la cunoașterea subteranului bazinului Hațeg*. Bul. șt. Acad. R.P.R., geol. -geogr., II, 2, București.
- Trufaș V. (1963): *Dealurile Jeledeț-Măgura. Cîteva observații geomorfologice*. Anaf. Univ. București, geol. -geogr., 37.
- Trufaș V., Stanciu L. (1983): *Apele subterane din culoarul Mureșului, între Sibot și Uroi*. Sargetia XIII, Deva.
- Vulcu B. (1972): *Indici morfometrici în vestul culoarului Orăștiei*, Sargetia, IX, Deva.

Analizele chimice ale apei din foraj

Nr. crt.	Nr. foraj	Data recoltării	pH	Duritate		Reziduu fix	KMnO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na +
				Totală	Temporară				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	F1	27.XII.1974	8,0	9,31	9,52	270,0	2,21	—	37,0
2		4.VI.1975	7,0	6,17	3,92	240,0	36,97	—	42,2
3		17.X.1975	8,3	9,08	9,08	285,0	7,9	—	80,7
4		14.X.1975	6,8	6,84	6,84	403,0	11,37	1,22	109,0
5		20.III.1976	6,55	5,74	1,82	171,0	4,03	—	47,5
6		5.V.1976	7,5	13,7	11,7	308,9	16,8	—	51,5
7		6.X.1978	7,1	10,64	6,72	357,0	9,79	0,05	55,0
8		25.V.1979	7,7	10,94	3,92	585,0	16,75	0	5,0
9		24.IX.1979	8,15	15,68	11,2	409,0	14,44	0,18	3,0
10		VIII. 1981	7,0	8,12	3,92	475,0	12,16	0	117,5
11		XI.1981	7,5	15,68	15,7	523,0	14,53	0	81,0
12	F2	14.III.1975	7,35	11,1	5,6	194,0	19,27	—	26,0
13		4.VI. 1975	7,5	14,24	10,64	355,0	14,05	—	30,2
14		14.X.1975	7,4	14,56	14,56	427,0	5,68	—	73,0
15		18.X.1975	8,0	15,0	13,44	451,0	4,74	—	62,0
16		20.III.1976	8,0	19,6	16,8	288,0	15,8	—	32,5
17		27.III.1983	7,0	21,88	19,04	295,0	—	0,37	85,0
18	F3	27.XII.1974	8,0	17,05	19,88	410,0	8,84	—	62,5
19			7,45	8,4	6,7	200,0	7,6	0	10,2
20		10.V.1975	7,45	8,07	6,72	149,0	11,37	—	53,0
21		18.V.1975	7,35	7,18	7,18	404,0	9,79	—	108,2
22		4.VI.1975	7,5	11,67	11,67	319,0	11,37	—	44,0
23		10.VIII.75	8,2	12,79	10,64	404,0	6,95	—	29,7
24		20.III.76	7,0	22,9	20,1	476,0	13,3	—	150,1
25		21. V. 1976	7,3	15,56	12,04	489,0	12,64	—	30,0
26		20.IX. 1980	6,6	16,24	10,64	498,0	8,84	0,55	3,7
27		20.VII.81	7,8	17,92	17,92	621,0	12,32	0,1	155,0
28		XI. 1981	7,6	13,44	11,2	587,0	18,01	0,45	99,5
29		30.XII.1982	7,5	19,32	19,32	597,0	—	0,101	102,5
30	F4	V. 1974	7,0	27,4	21,3	650,0	14,5	—	44,2
31		2.VII.74	7,5	11,11	23,8	500,00	7,27	—	143,0
32		27.XII.74	6,5	5,95	21,28	580,0	5,68	—	167,0
33		14.III.75	7,55	11,22	7,84	465,0	7,84	—	120,0
34		6.VI.75	7,8	14,47	14,47	605,0	12,64	—	141,7
35		10.VII.75	7,7	10,08	10,08	927,0	11,69	—	150,0
36		14.X.75	7,15	21,09	21,09	715,0	3,79	—	103,0
37		6.X.1978	7,55	15,12	10,64	644,0	10,42	0,32	59,7
39		15.I.79	7,16	14,28	8,4	592,0	12,95	0,51	26,2
40		25.V.79	7,7	22,96	19,04	585,0	16,75	0	5,0
41		24.IX.79	8,2	19,6	19,6	583,0	19,15	0,26	64,5
42		20.IX.80	6,9	13,44	6,44	217,0	13,27	1,69	112,5
43		20.VII.81	8,5	17,92	17,92	459,0	15,16	0,1	55,0
44		XI.81	7,8	20,16	17,92	490,0	13,9	0,39	59,5
45		30.III.83	7,5	29,18	21,83	350,0	—	0,26	76,0
46		1974	7,6	36,1	26,6	820,0	59,4	0	42,11
47		27.XII.74	8,0	14,47	11,48	281,0	9,16	—	38,5
48		6.VI.75	7,8	17,95	17,95	583,0	—	1,62	100,0
49		10.VII.75	8,0	16,83	16,83	541,0	13,9	—	71,5
50		21.V.76	7,8	20,44	17,08	416,0	13,9	—	30,0
51		16.V.80	7,65	21,84	16,8	639,0	13,9	0,011	10,0
52		20.IX.80	6,8	16,24	16,24	425,0	27,49	0,204	219,7
53		20.VII.81	8,7	22,4	22,4	641,0	13,27	0,11	115,0

Tabelul 3

## Date hidrogeologice Călan (I.M.H.)

No. p.	Cationi		Anioni					$\Sigma_i$ mg/l
	Ca <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	
10	11	12	13	14	15	16	17	18
0,40	60,92	—	24,82	33,6	207,4	—	1,7	368,84
0,26	30,46	u	14,18	100,32	85,4	—	—	280,87
0,35	56,11	0,25	24,82	110,4	207,4	—	—	485,08
10,7	31,26	u	14,84	105,6	256,2	—	0,45	529,27
10,3	24,0	1,0	7,09	151,68	39,65	0,08	14,46	295,76
11,2	10,0	0,4	40,0	61,4	256,0	—	12,0	484,5
10,8	50,0	0,06	23,0	110,88	146,4	0,0	40,40	441,59
11,16	144,0	0	28,0	36,96	414,8	0,126	1,78	642,826
0,7	96,0	2,2	18,0	36,0	244,0	0	33,0	442,08
10,04	40,0	0,033	10,0	263,52	85,4	0	25,92	553,313
0,73	96,0	4,4	18,0	138,72	341,6	0	0,15	689,6
1,61	50,50	—	28,36	105,6	122,0	—	u	349,97
10,21	84,96	—	24,82	85,92	231,8	u	—	467,96
10,66	56,11	—	31,92	110,40	317,2	u	u	612,21
1,86	99,39	—	24,82	110,4	292,8	—	1,75	596,02
10,3	12,0	1,36	22,0	57,6	366,0	—	1,0	551,76
0,4	124,25	0,0	50,35	30,04	440,4	0	0	614,04
1,88	85,77	—	35,46	19,2	433,1	0,0017	—	657,9117
11,3	40,0	0,1	6,0	35,0	147,0	0,0018	4,0	253,6
10,48	27,65	—	31,9	81,6	146,4	u	u	359,04
0,72	36,27	u	31,9	76,32	268,4	—	—	530,86
0,83	73,74	—	31,9	24,96	274,5	0,0195	1,25	456,1995
10,83	52,1	—	28,36	54,24	231,8	0,038	0,02	420,138
10,17	57,0	0,44	40,0	109,4	438,0	—	0,7	605,10
10,67	88,0	0,16	21,27	93,6	262,3	—	3,34	514,34
10,24	86,0	0,605	20,0	68,16	231,8	0	13,55	442,65
0,08	86,0	0	8,0	210,24	390,4	0	0	855,82
7,26	84,0	0,022	10,0	158,4	244,0	0,28	0	606,48
10,78	1,22	0	40,0	126,72	439,2	0	1,8	731,271
10,4	148,6	u	30,0	131,6	464,0	0,037	10,0	854,837
04,16	23,04	—	49,64	—	513,5	0,012	—	606,18
0,75	28,05	u	17,73	30,24	463,6	—	5,86	721,23
1,94	76,95	—	88,99	43,2	414,8	u	u	745,88
10,91	68,94	—	46,09	83,04	475,8	—	—	836,53
14,32	32,06	—	39,0	33,52	488,0	0,095	0,97	767,965
10,8	50,5	—	35,46	115,4	500,2	—	—	865,36
10,1	70,0	0	43,0	114,24	231,8	0,006	25,92	568,136
10,8	76,0	0,78	24,0	121,4	183,0	0	0	447,65
12,16	144,0	0	28,0	36,96	414,8	0,126	1,78	632,826
10,83	86,0	0,25	26,0	89,76	427,0	0	0	726,6
0	96,0	0,088	34,0	1,44	488,0	0,65	24,77	759,138
0,08	114,0	0,49	24,0	63,84	390,4	0	0	653,91
10,2	68,0	0	28,0	108,96	390,4	0,104	19,9	711,454
1,8	160,22	0,06	34,75	35,04	475,8	0,04	12,0	627,02
10,3	181,7	2,58	24,0	209,8	580,0	0,0018	0	1085,03
10,21	56,91	—	39,0	52,5	250,1	—	4,6	342,11
10,71	110,62	—	28,36	115,2	439,2	0,0075	u	805,707
10,77	48,09	—	24,82	22,08	475,8	—	—	686,06
10,3	46,0	0,14	14,18	96,0	372,1	0,01	—	618,73
10,5	68,0	0,15	20,0	78,72	366,0	0	0	596,381
0	116,0	0	22,0	389,28	353,8	0	4,6	1105,634
10,13	74,0	0	10,0	156,96	488,0	0	0	884,2



## Analize chimice pentru dife...

N. c. t.	Punct apă	Data ecoltării	pH	CO <sub>2</sub>	Reziduu fix	Duritate		CaPP++	Mg++
						Tot.	Temp.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54	F1	X.1967	7,5	0	504	20,27	14,84	106,48	23,14
55	F2	X.1967	7,4	0	328	14,14	11,62	80,04	13,00
56	F3	X.1967	7,5	0	383	17,4	15,82	96,48	16,01
57	F4	X. 1967	7,5	0	473	21,22	19,32	109,34	25,54
58	F5	X. 1967	7,4	0	530	21,98	20,16	109,34	28,03
59	F6	3.XII.1967	7,9	0	440	19,4	11,8	101,6	20,0
60	F9	26.IV.1970	7,5	72,6	1040	42,9	19,0	215,6	51,0
61	F10	18.V.1970	6,9	55,0	960	37,8	19,6	203,34	37,7
62	F11	28.V.1970	6,8	41,8	880	34,3	17,9	177,1	38,7
63	F12	18.IX.1960	7,1	19,8	480	18,7	18,7	91,7	12
64	F13	29.IX.1960	7,1	18,8	550	21,1	21,1	125,4	13,0
65	F14	1.X.1960	6,9	28,6	585	26,4	22,1	148,9	22,2
66	F15	23.V.1977	7,1	55,0	760	25,6	25,2	152,5	14,6
67	F16	19.IV.1977	7,1	81,4	790	26,6	23,9	137,1	30,3
68	F16	21.IV.1977	7,15	107,8	700	26,4	21,8	140,1	27,3
69	F17	28.IV.1977	7,4	17,6	960	31,0	22,7	169,4	29,2
70	F17	30.IV.1977	7,0	61,6	1100	33,4	21,8	196,3	26,0
71	F18	5.VIII.1960	6,6	6,6	130	6,44	5,5	37,24	4,8
72	F19	29.VIII.1960	6,8	6,6	160	8,0	6,0	49,0	4,2
73	F20	27.IX.1960	6,6	6,6	115	5,7	4,6	35,3	3,0
74	F21	6.VII.1960	7,0	11,2	450	16,8	15,6	96,0	14,2
75	F22	1.VII.1960	6,8	13,2	270	12,5	10,5	70,5	10,8
76	F23	11.XI.1956	7,17	2,2	125	4,8	3,0	21,0	7,24
77	F24	18.I.1956	7,0	6,8	200	5,9	3,4	34,2	4,83
78	F25	21.I.1957	7,0	6,6	—	4,6	3,4	28,3	3,04
79	P1	24.IV.1960	7,0	24,2	460	21,9	20,2	125,65	16,8
80	P2	18.VII.1976	7,1	22,0	705	28,4	23,0	161,7	22,0
81	P3	18.VII.1976	7,0	33,0	670	30,4	23,0	177,1	21,7
82	P4	18.VII.1976	7,95	0	880	35,8	19,0	192,5	35,8
83	P5	23.VII.1966	7,2	—	250	7,18	7,18	40,88	15,78
84	P6	23.VII.1966	6,8	—	224	6,84	5,88	38,47	15,78
85	P7	1.VII.1973	7,4	33,0	425	14,6	14,3	83,9	5,23
86	J1	17.VIII.1984	7,0	—	684	28,0	—	128,25	43,77
87	J2	17.VIII.1984	7,5	—	724	20,16	—	108,21	21,00
88	J3	24.VI.1960	7,0	19,8	435	20,9	19,7	120,0	16,2
89	J3	17.VIII.1984	7,0	—	562	25,2	—	96,19	51,07
90	J4	17.VIII.1984	7,0	—	696	23,52	—	108,21	36,40
91	J5	18.VIII.1984	6,5	—	234	11,76	—	40,08	26,70
92	J6	18.VIII.1984	7,5	—	408	21,28	—	60,12	55,03
93	J7	1969	7,0	30,8	(406)	18,0	—	98,2	18,3
94	P8	1969	6,0	13,2	(360)	13,8	—	88,9	6,3
95	P9	1969	7,4	92,4	(694)	35,0	—	186,8	38,0

Analizele: 58-85 ISPIF, 86-92 CGA-Deva, 93-95 I.G.P.

Punctele de apă cu analize chimice sînt înscrise pe harta hidrogeologică (fig. 2).

Vulcu B. (1976): *Starea mediului în Depresiunea Strei-Cerna. Implicații asupra conservării și refacerii echilibrelor mediului înconjurător*. Sargetia, XI—XII, Deva.

\*\*\* (1971—1976): *Anuare hidrogeologice*. I.M.H. București.

\*\*\* (1970): *Apele minerale și nămolurile terapeutice din Republica Socialistă România*, vol. III, I.B.F., Edit. Medicală, București.

Tabelul 4

## Date de apă din culoarul Streiului

Na+	K+	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Fe <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	(38,09)	0	0,05	—	u	0	149,6	16,45	298,9	12
	(23,10)	0	u	—	0	0	71,92	17,86	240,95	6
	(28,02)	0	u	—	0	0	73,56	8,46	326,35	9
	(36,16)	0	0,05	—	0	0	94,53	9,4	396,5	12
	(44,81)	0	0,1	—	0	0	78,09	33,84	414,8	12
	(14,23)	0	u	0	4,0	0,0004	107,4	32,0	244,0	6
40,0	2,4	0	0	0	8,0	0,07	453,8	28,0	415,0	—
	(56,44)	0	0,12	0	35,0	0,0007	355,9	26,0	427,0	—
46,77	10,0	0	0,13	0	15,0	0,0007	341,5	20,0	391,0	—
	73,6	—	—	—	3,5	0,07	31,3	14,0	440,0	—
	58,9	—	—	—	2,5	—	47,3	20,0	500,0	—
	20,0	—	—	—	2,5	—	54,7	24,0	480,0	—
46,1	0,2	0,2	0,05	0	3,0	0,0004	159,2	30,0	549,0	—
47,9	10,9	0	0	0	30,0	0,0004	172,0	32,0	519,0	—
48,2	10,2	0	0	0	7,0	0,0004	162,0	28,0	476,0	—
104,2	11,8	0,3	0	0	1,0	0,037	331,6	26,0	494,0	—
110,6	12,6	0,3	0,05	0,11	3,0	0,07	386,7	46,0	476,0	—
	(14,49)	—	—	—	20,462	—	20,15	6,0	120,0	—
	( 3,22)	—	—	—	19,842	—	14,8	6,0	130,0	—
	( 6,2 )	—	—	—	21,082	—	8,6	4,0	100,0	—
	(29,4)	—	—	—	31,002	—	37,8	14,0	340,0	—
	(12,6 )	—	—	—	12,401	—	29,6	12,0	230,0	—
	(6,599)	—	—	—	—	—	34,0	5,0	66,0	—
	(14,6 )	—	—	—	0,15	—	61,7	8,0	75,0	—
	(2,138)	—	—	—	—	—	14,5	8,0	75,0	—
	(20,55)	—	—	—	—	—	37,0	20,0	440,0	—
40,6	4,0	1,0	0,05	0	5,0	0,07	156,3	28,0	500,0	—
42,77	5,0	0,3	0,05	0	5,0	0,07	132,47	30,0	500,0	—
48,3	7,8	0,5	0,1	0	3,0	0,037	308,6	52,0	415,0	6,0
	(11,7 )	—	0,03	—	8,3	0,9	9,6	28,37	164,8	—
	( 6,9 )	—	0,01	—	20,0	0,005	28,8	17,73	128,2	—
41,1	7,8	u	0	0	10,0	0,037	64,6	16,0	311,0	—
42,0	5,5	—	—	—	8,1	—	193,2	24,84	352,7	—
42,0	5,25	—	—	—	16,9	—	103,2	16,87	411,5	—
	(23, 2)	—	—	—	—	—	50,6	14,0	420,0	—
48,0	5,0	—	—	—	12,9	—	46,08	18,96	417,6	—
48,0	3,0	—	—	—	12,5	—	182,3	15,36	316,2	—
48,0	2,0	—	—	—	11,8	—	124,8	14,98	131,9	—
48,0	3,5	—	—	—	3,95	—	24,96	16,31	376,0	—
41,0	2,1	—	—	—	7,0	—	40,3	10,6	427,1	—
19,7	6,3	0	0	—	3,0	0	49,9	24,8	256,2	—
1,6	0,5	0	0	—	0	0	110,4	10,6	610,1	—

## GROUND WATERS IN THE CORRIDOR OF STREI RIVER

## Summary

The ground waters of the Strei river corridor soak pre-Quaternary and Quaternary formations. The thick insertions of sands and loosely cemented grit stones of Tortonian, Buglovan and Sarmatian formations give the possibility of making

## Analizele chimice de apă

Nr. crt.	Data	pH	Rf	Durif. to.	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Na <sub>+</sub>
1	13.VII.1964	7,41	—	—	17,9	u	0	23,6	628,3	39,1
2	12.X.1965	6,7	640	29,5	24	0	0,0004	28,8	675	42
3	1969	6,8	568	28,4	24,8	0	0	32,6	604	23,0
4	13.VII.1964	7,98	—	—	49,6	0	0	30,6	609,7	57,0
5	11.X.1965	6,9	590	26	26,0	0	0,0007	26,7	622,0	51,0
6	1969	6,9	668	26,4	53,2	0	0	76,8	561,3	62,0
7	13.VII.1964	7,36	—	—	24,0	0	0	26,1	634,4	23,0
8	12.X.1965	6,7	650	29,9	24,0	0	0,0004	22,2	715,0	50,0
9	12.X.1965	6,9	620	29,5	26	0	0,0004	23,2	660	36
10	12.X.1965	7,0	700	26,5	58	0	0,0004	73,6	610	84
11	14.VII.1964	7,42	—	—	21,3	0,6	0	82,9	646,6	60,0
12	1969	7,2	672	29,1	39	7,0	0	61,4	610,1	34,0
13	1974	7	792	35,9	56,7	3	0	184,3	536,9	20,0
14	1969	6,8	2476	69	340,4	550	74,2	384	189,1	144,7

Notă: Băile Călan: Baia Romană nr. 1-3; Izv. de la strand nr. 4-6; Bazinul 2 nr. 7-8; Bazinul 4 nr.9  
Călanul Mic: I6→v. de la vălău nr. 11-12  
Sincral (izvor): nr. 14

Proveniența analizelor: I.B.F. nr. 1, 4, 7, 11; I.G.P. nr. 3, 6, 12, 13, 14; I.S.P. nr. 2, 5, 8, 9, 10

up aquifers and water-bearing strata with artesian and subartesian level, but also with free level in the inter-river zones.

The Quaternary deposits (gravels, sands) composing the river meadow and the terraces contain ground waters with free level. The flows pumped from these formations are higher in the Southern half of the corridor where the alluvions are coarser.

Tablul 6

## Sărurile din zona Călan

#	Li+	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ag <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>	Al <sup>++</sup>	H <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	HBO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Σi (sigle)
0,0	0,1	0	124,2	43,7	0,7	0	18,6	5,3	159,7	1060,1
0,2	—	u	120,6	52,6	0	—	—	—	110,0	1057,2
0,3	—	0	104,2	60,3	0	—	14,2	0	303,6	1170,8
4,2	0,3	u	110,9	46,1	1,3	0	18,1	6,9	137,6	1072,9
2,3	—	0	105,1	41,0	0	—	—	—	68,2	942,3
0	—	0	105,8	50,6	0	—	20,7	0	185,1	1121,8
2,6	0,1	0	15,6	3,1	2,1	0	18,6	35,9	138,5	1140,8
0,2	—	u	120,6	54,5	0	—	—	—	125,4	114,9
0,2	—	u	122,8	51,2	0	—	—	—	101,2	1023,8
0,6	—	u	403,2	50,3	0	—	—	—	52,8	1338,0
0,5	0,3	0	125,4	45,3	0,3	0,3	17,5	—	—	1009,82
0,0	—	0	122,6	52,0	0	—	23,3	0	157,3	1130,3
1,5	—	0	157,9	60,3	0,1	—	19,4	0	81,8	1142,4
4,6	—	0	342,3	93,4	0,2	—	20,7	3,2	8,8	2155,7

10. The captive waters in the pre-Quaternary formations contain chlorides and sulphides, while those in the Quaternary formation prevalingly contain bicarbonates.

Thermomineral (dicarbonate-calcium-magnesium) springs appears at Călan in connection with the tectonic accidents influencing both the sedimentary strata and the crystalline base.