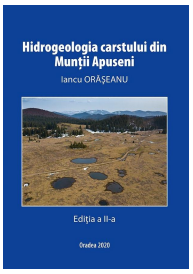
Extras din
I. Orăşeanu, 2020
Hidrogeologia carstului din Munţii Apuseni
Ediţia 2-a, Ed. Belvedere, Oradea, 360 p.




# 16

# APELE TERMOMINERALE DIN BAZINUL ZARANDULUI

Bazinul Zarandului este situat în partea vestică a Munţilor Apuseni, între munţii Codru Moma la nord-vest şi Highiş la sud. Zona de ridicare dealul Mocrea - dealurile Cuiedului o împarte în două compartimente, unul nordic, al Zarandului propriuzis străbătut de râul Crişu Alb şi altul mai mic, sudic, depresiunea Târnovei, drenat de pârâul Cigher, (P. TUDORAN, 1983).

Natura litologică a fundamentului preneogen al Bazinului Zarandului, mascată de depozitele neogene, este prezentată de M. BLEAHU et al., 1971, ca predominant calcaros-dolomitică aparţinând intervalului triasic mediu-cretacic inferior în facies de Codru.

Bazinul Zarandului reprezintă un golf al Depresiunii Panonice format prin scufundarea la începutul Badenianului de-a lungul unor dislocaţii majore a compartimentului care făcea legătura între munţii Codru şi Highiş, caracteristicile litologice şi structurale ale acestora regăsindu-se şi în constituţia fundamentului preneogen al depresiunii. În alcătuirea lui litologică intră complexul intruziunilor de Codru, formaţiuni paleozoice (conglomerate, microconglomerate, gresii, şisturi argiloase, porfire cuarţitice, riolite, tufuri) şi pe suparafeţe restrânse gresii cuarţitice, calcare şi dolomite mezozoice.

Cercetările regionale gravimetrice (A. PROCA et al., 1965, 1966), magnetometrice (T. CRISTESCU, 1965) şi cercetările seismometrice de detaliu efectuate în perimetrul Buteni-Bocsig-Agrişu Mic, (STANCHIEVICI B. et al., 1977), evidenţiază o structură a fundamentului preneogen orientată NV-SE şi afectată de o serie de fracturi cu aceiaşi orientare care îl împart în horsturi şi grabene.

Harta gravimetrică conturează două minime regionale care reflectă principalele zone depresionare ale fundamentului bazinului: grabenul Gurba-Răpsig-Buteni care corespunde probabil sectorului de maximă afundare a fundamentului şi grabenul Chişlaca-Hăşmaş-Igneşti.

Între anomaliile gravimetrice de minim amintite mai sus se localizează un maxim regional cu lăţime redusă care se urmăreşte pe direcţia localităţilor Cermei-Beliu-Sebiş. Acest maxim indică prezenţa unui compartiment ridicat al fundamentului în zona centrală a bazinului Zarandului. Horstul evidenţiat şi de datele seismice este faliat longitudinal, compartimentul sudic fiind mai ridicat cu 50-150 m şi delimitat la sud în zona Beliu-Cărand de falii cu sărituri de până la 500 m.

Forajul 4660 săpat de IFLGS la sud de Cărand în anul 1978 a interceptat compartimentul sudic al horstului la adâncimea de 816 m.

Pe direcţia Mocrea-Minişul de Sus se individualizează o zonă ridicată a fundamentului reliefată de un aliniament de maxim magnetic pe prelungirea spre sud-est a tendinţei gravimetrice majore care se desprinde din anomalia de la Chişineu Criş.

Imaginea structurală actuală a Bazinului Zarandului a început să se contureze la începutul Badenianului când întregul masiv al Munţilor Apuseni intră în ultima lor etapă de evoluţie, etapă precedată de o lungă perioadă de exondare şi eroziune care a îndepărtat în cea mai mare parte stiva de depozite mezozoice şi probabil şi formaţiuni mai vechi.

Depozitele sedimentare neogene care colmatează această depresiune tectonică au făcut obiectul studiilor lui D. ISTOCESCU publicate în anul 1971.

Tortonianul este reprezentat prin formaţiunea vulcanogen sedimentară la nord de linia convenţională Beliu-Sebiş şi vulcanogenă la sud de aceasta. Complexul inferior torenţial este dezvoltat local în nordul perimetrului.

Perioada de exondare de la sfârşitul Sarmaţianului a fost însoţită de o intensă eroziune care a îndepărtat depozitele sarmaţian inferioare şi probabil o parte din cele tortoniene depuse în zona centrală a bazinului. Sarmaţianul este prezent numai pe ramele depresiunii, reprezentat prin complexul diatomitic - bentonitic în partea nordică şi prin complexul vulcanogen în partea sudică. Complexul continental lacustru este dezvoltat local în imediata apropiere a ramelor montane preneogene.

Pliocenul în facies panonian este în general nisipos în bază şi marnos la partea superioară.

Forajul 4660 Cărand a străbătut până la 650 m depozite pliocene, reprezentate printr-o alternanţă de tufuri andezitice şi curgeri de andezite cu o stivă de 55 m de aglomerate andezitice la partea superioară. Pe intervalul 650-750 m au fost întâlnite aglomerate vulcanice şi tufuri andezitice verzui atribuite sarmaţianului, iar sub acestea un orizont de marne verzui cu intercalaţii nisipoase atribuit tortonianului. Pe intervalul 816-985 m forajul a străbătut gresii şi microconglomerate verzi şi roşii şi conglomerate roşii cu elemente de cuarţ alb, depozite atribuite permianului.

Determinările palinologice efectuate de C. GERMAN pe probe de carote au stabilit asociaţii pliocene, la m. 141-142, 226-227, 257-258, 590-591, sarmaţiene la m. 736-737 şi tortonian superioare al m. 775-776 şi m. 800-801.

Prezenţa andezitelor şi tufurilor în întreaga coloană litologică neogenă a forajului denotă continuitatea erupţiilor vulcanice din badenianul superior până în pliocen.

Din pdv structural Bazinul Zarandului se prezintă ca o cuvetă largă sinclinală cu înclinări ale depozitelor depuse dinspre margini spre interiorul bazinului. Tectonica formaţiunilor neogene este efectul reliefului fundamentului, pe fondul căruia sedimentarea a avut anumite particularităţi.

În anul 1977 IGG execută în Bazinul Zarandului măsurători de temperatură în foraje adânci de 40 m. In acelaşi an IGPSMS face măsurători de temperatură în forajele de prospecţiune săpate pentru ape potabile până la o adâncime maximă de 150 m. Prelucrarea datelor obţinute a condus la trasarea liniilor de egală temperatură la adâncimea de 40 m, la evidenţierea distribuţiei areale a câmpului termic, (S. VELICIU, 1977, I. ORĂŞEANU et al., 1979).

În harta prezentată în fig. 16.1 se remarcă prezenţa unei anomalii termice de maxim suprapusă zonei de ridicare a fundamentului de pe aliniamentul Beliu-izvorul Ştiubei. O anomalie cu intensitate şi extindere mai redusă a fost conturată şi în jurul izvorului Boilor de la Buteni.

## SURSELE DE APE MINERALE ŞI TERMALE

Existenţa apelor minerale şi termale în Bazinul Zarandului este cunoscută de mult timp prin apariţiile naturale de la Mocrea, Cărand, Buteni şi Laz şi prin sondele săpate la Beliu, Dezna şi Cărand. Primele referiri la apele minerale şi termale din bazin le face M. PAUCĂ în anul 1958.

**Mocrea**. „*Cu cîteva zeci de ani în urmă s-a săpat, la o depărtare de vreo doi km de capătul acestui deal* (Mocrea, n.a.), *în plină terasă inferioară a Crişului Alb, un puţ pentru adăpatul animalelor. La o adîncime de numai zece metri a început să izvorască borviz… săpătura a nimerit şi aici o falie pe care $CO_2$ se ridică necontenit de la adîncime mare. Borvizul nu apărea însă până la suprafaţă din cauza prezenţei unei argile aluviale care acoperă pînza de apă freatică din apropierea solului*", (M. PAUCĂ, 1958). Locul a fost numit de localnici „Apa Acră".

Zona Apa Acră este situată la 4 km sud-vest de localitatea Ineu şi la 10 km de localitarea Bocsig şi este traversată de şoseaua naţională Arad-Ineu. În decursul timpului aici au fost săpate mai multe foraje, IGPSMS a săpat un număr de 7 foraje pentru alimentări cu apă, (IOANA RADOVICI et al., 1971) şi ISPIF alte 4 în anul 1977, pentru conturarea zăcământului hidromineral, (O. FRÂNCU, 1977).

Zăcământul este localizat în orizonturile de nisipuri panoniene separate de intercalaţii argiloase care repauzează pe o placă andezitică ce se afundă spre NE, (fig. 16.2). El este ecranat la suprafaţă de argile aluvionare, $CO_2$ barbotând şi în apele râului Crişu Alb.

Zăcământul este generat de $CO_2$ ascensional pe un sistem de fracturi care mineralizează orizonturile acvifere panoniene. Gazul liber conţine până la 90% $CO_2$ şi maximum 10% $CH_4$ şi omologii lui superiori, etan, butan, propan. Prezenţa într-un foraj a rocilor îmbibate cu ţiţei poate fi pusă pe seama unei migrări ascensionale laterale din structura Chişinău Criş-Socodor situată pe prelungirea spre NV horstului Mocrea.

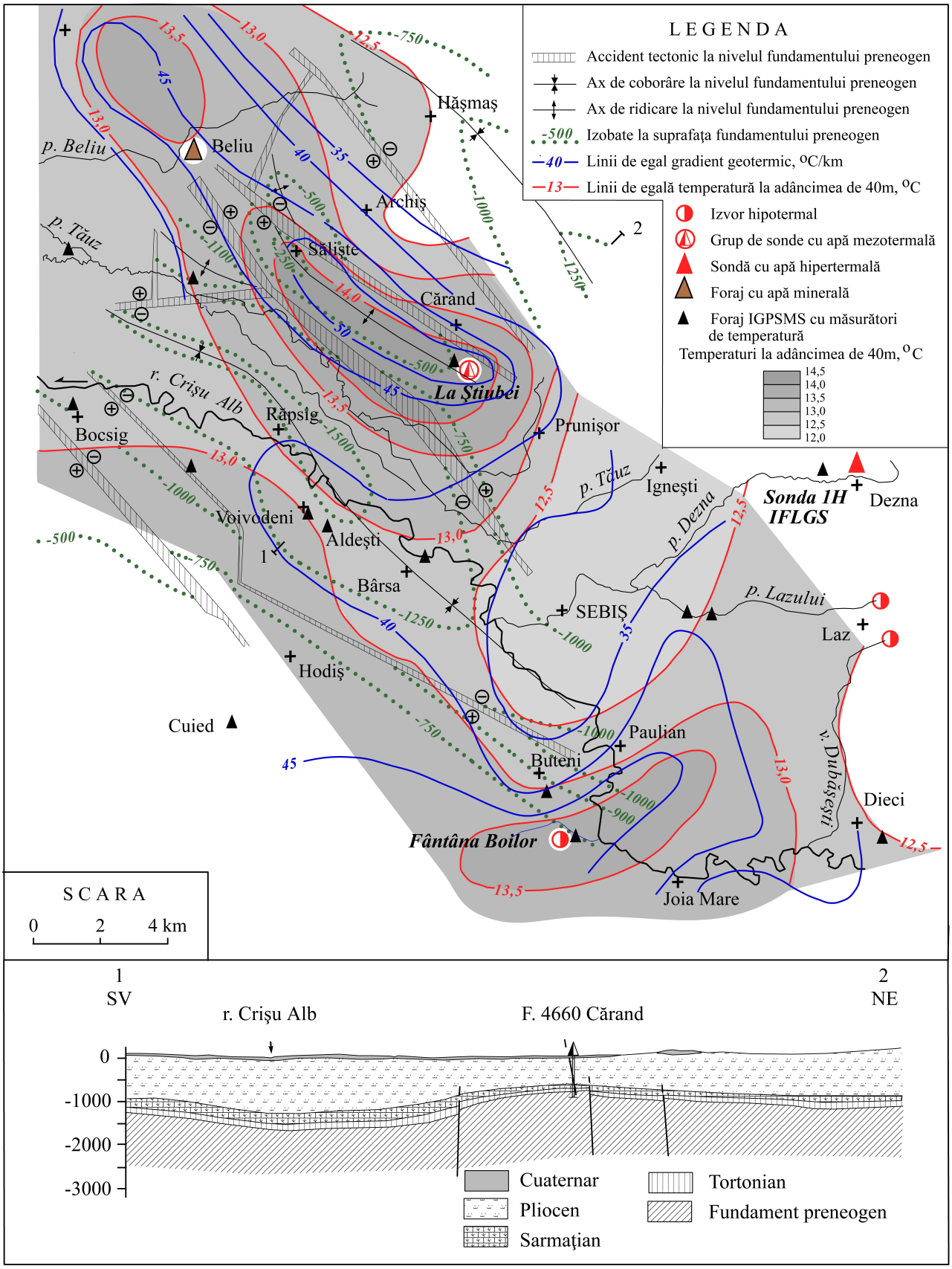



Fig. 16.1 Harta Bazinului Zarandului cu tectonica fundamentului preneogen şi distribuţia gradienţilor geotermici.
Date seismice după B. STANCHIEVICI et al., 1977. Date geotermice după S. VELICIU, 1977 şi I. ORASEANU et al., 1979.

Apele sunt carbogazoase, bicarbonatate calcic magneziene, clorosodice, bromoiodurate, cu cu un reziduu fix la 180°C de cca. 1 gram/litru. In anul 1971 apa din puţul 358 de la Apa Acră a avut un conţinut de 2358,6 mg/l $CO_2$ şi de 1223,2 mg/l în forajul 14322 IGPSMS. Apa debitată de forajul IGG de 40 m adâncime săpat în anul 1977 a conţinut 774,4 mg/l $CO_2$, iar forajul F3 ISPIF săpat în acelaşi an, 897,6 mg/l.

**Beliu**. În centrul comunei Beliu există o sondă săpată la începutul secolului trecut, cu o adâncime de cca 150m. Sonda debitează artezian apă sulfuroasă, bicarbonatată sodică, iodurată, cu concentraţie mică, cu o temperatură de 18°C şi debit de 0,3 l/s.

În anul 1978 IFB a săpat la Ferma de taurine Beliu un foraj cu o adâncime de 350m. Prin pompare cu un nivel dinamic de -42 m a fost extrasă apă cu un debit de 12 l/s şi o temperatură de 31°C.

**Cărand**. Între localităţile Cărand şi Topliţa, pe terasa pârâului Teuz, apare un izvor termal denumit de localnici „La Ştiubei".

În anul 1974 izvorul debita cu 1,5 l/s apă bicarbonatată calcică, sulfuroasă cu o temperatură de 25,6°C, (E. ANGHEL, I. ORĂŞEANU, 1974). In perioada 1975-1977 au fost săpate 3 foraje de mică adâncime de către ISPIF, 10m, IGPSMS, 16m şi Institutul Geologic, 37,5 m, care au debitat artezian apă cu o temperatură de 25,5-26°C şi un debit maxim de 3 l/s. Caracterul chimic al apei este bicarbonatat sodic cu o mineralizaţie totală medie de cca 600 mg/l.

Măsurătorile de temperatură efectuate de S. VELICIU în anul 1977 în găuri de 2 m dispuse într-o reţea cu latura de 50 m au conturat în jurul izvorului Ştiubei o anomalie restrânsă, cu o valoare mică, (17°C faţă de 16,5°C valoarea fondului), orientată spre sud în direcţia de curgere a acviferului freatic.

Cercetările geoelectrice executate de P. ŢAMBREA, 1977, au evidenţiat pe secţiunea geoelectrică de rezistivitate, orientată NV-SE pe aliniamentul izvorului Ştiubei, prezenţa unui maxim cu axa mare de formă eliptică, orientată vertical şi cu o lăţime relativ mică. Anomalia este considerată ca fiind produsă de o zonă de fracturare a depozitelor neogene circulată de ape.

În anul 1978 IGEX a început săparea unui foraj structural la Cărand. In andezitele vulcanice din intervalul 23-29 m s-a produs o erupţie de apă cu o temperatură de 27°C, un debit de 27 l/s şi un nivel de +7 m. Pe măsura adâncirii forajului debitului a continuat să crească ajungând la 84 l/s în intervalul 11-50 m. Sonda a fost cimentată şi lucrărilor de forare au fost reluate pe o locaţie apropiată.

Forajul nou, F. 4660, a debitat din aglomeratele vulcanice din intervalul 23-39 m apă cu 65 l/s şi 27°C la un nivel dinamic de 1 m. La acelaşi nivel

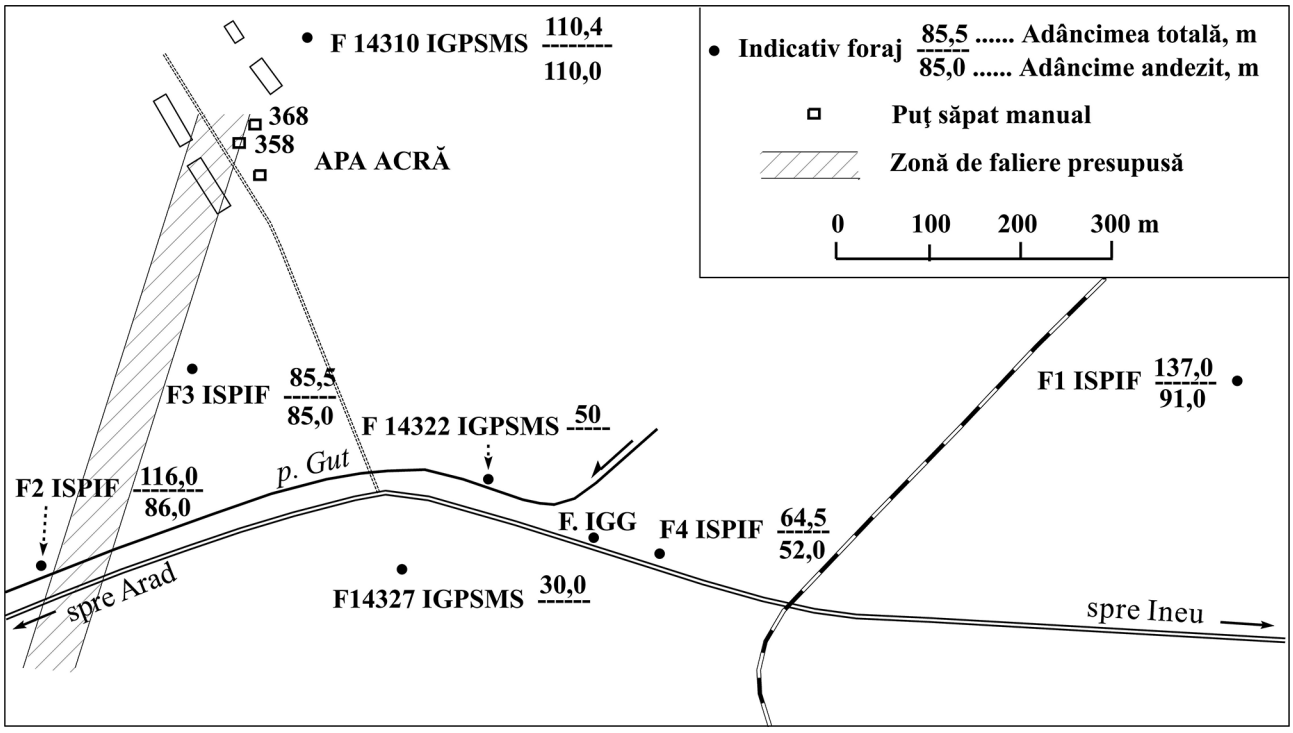



Fig. 16.2. Plan de situaţie cu zona Apa Acră situată la nord de localitatea Mocrea, jud. Arad.

dinamic sonda a debitat din tufuri şi aglomerate vulcanice pe intervalul 141-508 m apă cu 4,7 l/s şi o tempeatură de 27°C, şi prin pompare cu o denivelare de 50 m, cca. 3 l/s şi 44°C pe intervalul 454-988 m. La talpa forajului a fost măsurată o temperatură de 53°C.

De-a lungul timpului au fost săpate şi alte foraje, sursa naturală a dispărut, acviferul fiind exploatat în prezent pentru alimentarea cu apă potabilă. În anul 1977 izvorul Ştiubei prezenta degajări de gaze libere cu cantităţi importante de hidrocarburi grele, (propan, n-butan şi izobutan).

**Buteni**. Izvorul Fântâna Boilor este situat la sud de comuna Buteni şi apare din depozitele cuaternare situate la baza unui deal constituit din calcare organogene sarmaţiene. În anul 1974 izvorul avea un debit de 3 l/s şi o temperatură a apei de 15,5-18°C.

Un foraj mecanic săpat de IGG în anul 1977 pentru măsurători de temperatură, după ce a străbătut pe o adâncime de 9 m argile nisipoase şi pietrişuri holocene a intrat în calcare organogene sarmaţiene până la adâncimea de 38 m fără a întâlni apă.

Apa izvorului este bicarbonatată calcică cu mineralizaţie foarte mică.

Pe rama nord-estică a bazinului apar surse de ape termale la Laz şi Dezna, prezentate în capitolul 4 dedicat Munţilor Codru Moma.

În tabelul 16.1 este prezentată compoziţia chimică a surselor de ape termale şi minerale descrise mai sus.

## BIBLIOGRAFIE


Anghel E., Orăşeanu I. 1974. – Studii hidrogeologice şi hidrochimice privind inventarierea surselor de ape termale în perimetrele Borod, Beiuş, Moneasa, Vaţa, Geoagiu Băi, Călan, cu privire specială asupra zăcământului de la Moneasa, jud. Arad, Bihor, Hunedoara. Arhiva SC Prospecţiuni SA, Bucureşti.

Bleahu M., Istocescu M., Diaconu M. 1971- Formaţiuni preneogene din partea vestică a Munţilor Apuseni şi poziţia lor structurală, D. S. Inst. Geol., LVII (1969-1970), 5, 5-21.

Frâncu O., 1977 – Studiu hidrogeologic pentru punerea în evidenţă de noi surse de apă minerală şi $CO_2$ la Mocrea, jud. Arad. Arh. ISPIF.

Istocescu D., 1971 – Studiul geologic al sectorului vestic al bazinului Crişului Alb şi al ramei Munţilor Codru şi Highiş. St. Tehn. Ec.,Seria J Stratigrafie, nr. 8, 202p.

Orăşeanu I., Veliciu S., Nicolle Orăşeanu, 1979. – Consideraţii asupra apelor minerale şi termale din bazinul Zarandului. Sesiunea de Comunicări ştiinţifice IGPSMS, 14-15 martie 1979.

Radovici Ioana, Şerban Rodica, Ittu D. 1971- Prospecţiuni hidrogeologice pentru ape potabile şi industriale în perimetrul Olari-Mocrea-Păuliş-Sâmboteni, jud. Arad. Arh. IGPSMS.

Stanchievici B., Piscupescu G., Sava A., 1977 – Cercetări seismometrice pentru determinarea fundamentului cristalin în Bazinul Zarandului. Arh. IGG.

Tudoran P., 1983. – Ţara Zarandului. Studiu geoecologic. Ed. Acad. RSR, 148 p.

Ţambrea P., 1977. – Raport asupra prospecţiunilor electrometrice pentru ape termale în Bazinul Zarandului, perimetrul Beliu-Cărand-Buteni, jud. Arad. Arh. IGPSMS.

Feru U. M., OrŁкeanu I., OrŁкeanu N., ķeuleanu E., 1977. - ProspecŞuni hidrogeologice pentru ape potabile кi termale ´n bazinul hidrografic al r©ului Criкu Alb, judeŞul Arad. Arhiva IGPSMS Bucureкti.


| Sursa | Data | CE | ph | F | Cl | I | $SO_4$ | $HCO_3$ | Na | K | Ca | Mg | $CO_2$ lib. | Rez. fix |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | µS/cm | | mg/l | | | | | | | | | | |
| Foraj 2 ISPIF Mocrea | 1977 | 1383,4 | 6,3 | | 92,1 | abs | 13,4 | 561,3 | 138,6 | 14,4 | 60,9 | 32,1 | 519,2 | 1203,8 |
| Foraj IGG Mocrea | 1977 | 1185,2 | 5,5 | | 113,4 | 0,1 | 21,1 | 512,4 | 107,3 | 15,7 | 76,1 | 38,6 | 774,4 | 1030,6 |
| Sonda Beliu | 1999 | 1267,0 | 6,5 | 0,4 | 148,9 | 0,2 | 96,0 | 549,7 | 321,3 | 13,7 | 12,8 | 1,9 | 17,6 | 891,7 |
| Izv. „La Ştiubei", Cărand | 1974 | 420,4 | 6,0 | | 21,2 | abs | 7,6 | 292,8 | 97,1 | 12,8 | 15,2 | 2,9 | 8,8 | 365,6 |
| F. 4660 Cărand | 1999 | 490,0 | 6,5 | 0,2 | 28,4 | sld | 28,8 | 290,4 | 113,0 | 13,7 | 13,7 | 2,2 | 13,2 | 368,5 |
| Izv. „Fântâna Boilor", Buteni | 1974 | 282,3 | 6,0 | | 7,0 | abs | 5,7 | 207,4 | 7,7 | 5,0 | 48,8 | 9,9 | 8,8 | 245,5 |

Tabel 16.1 Compoziţia chimică a apelor termale şi minerale.