

Descrierea caracteristicilor corpurilor de apă subterană

Față de analiza efectuată în ciclurile anterioare de implementare, în vederea actualizării Planului de Management al Bazinelor Hidrografice 2022 – 2027, în baza Studiilor hidrogeologice suport pentru implementarea în România a prevederilor referitoare la apele subterane din Directiva Cadru Apa 2000/60/EC și Directiva Ape Subterane 2006/118/EC, în baza datelor hidrogeologice din Rețeaua Hidrogeologică Națională și pentru completarea caracterizării corpurilor de apă subterană, a fost elaborat modelul conceptual și cel matematic de curgere al apei subterane.

În Administrația Bazinală de Apă Olt au fost delimitate și sunt administrate 10 corpuri de apă subterană.

Pentru corpul de apă subterană ROOT08 – Lunca și terasele Oltului inferior a fost realizat modelul conceptual în trei etape și modelul de curgere al acviferului freatic utilizând pachetul Modflow din cadrul programului FREEWAT.

Etapele de realizare a modelului conceptual sunt:

- schematizarea spațială care s-a concretizat într-un model tridimensional al stratelor poros-permeabile din cadrul corpului de apă subterană și harta cu izohipsele culcușului acviferului freatic din care rezultă cota absolută a culcușului acviferului și valoarea minimă a altitudinii suprafeței topografice;
- schematizarea parametrică în care s-a studiat variația spațială a parametrilor caracteristici acviferului;
- schematizarea hidrodinamică a corpului de apă subterană care permite identificarea direcțiilor de curgere locale, respectiv regionale, și analiza variației gradientului hidraulic, iar rezultatele aplicării acestuia se regăsesc în cele de mai jos.

Corpul de apă subterană ROOT01 - Depresiunea Ciucului

Corpul de apă subterană ROOT01 Depresiunea Ciucului este freatic, de tip poros permeabil. Depresiunea Ciucului a rezultat pe de o parte prin înălțarea, datorită fenomenelor tectonice, a cristalinelor din stânga Oltului, iar pe de altă parte, prin scufundarea unor compartimente și aglomerarea rocilor eruptive și a produselor vulcanice ale lanțului muntos Harghita.

În compartimentul nordic (Mădăraș) din lunca râului Olt, acviferul freatic (cu nivel liber) este constituit din depozite aluviale (nisipuri și pietrișuri) cu granulometrie grosieră, puțin rulate. Acestea se dezvoltă de la suprafață, având grosimi ce nu depășesc 4 m, ceea ce le face vulnerabile la poluare.

Nivelul piezometric se situează la adâncimi de 0,5-1,5 m. Transmisivitățile sunt de ordinul a 150-400 m²/zi, iar debitele specifice de aproximativ 3 l/s/m.

În compartimentul median al depresiunii (Miercurea Ciuc), depozitele aluvionare prezintă grosimi de 5-8 m. Nivelul piezometric mediu multianual se situează la 1-2 m adâncime. Potențialul acvifer este de 1-3 l/s/m, pentru o conductivitate medie de 50 m/zi și o transmisivitate de 350-400 m²/zi.

În compartimentul sudic al depresiunii (Tușnad) acviferul freatic se prezintă neuniform atât din punct de vedere al grosimii, pe ambele maluri ale Oltului, cât și al compoziției litologice. În luncă depozitele permeabile cu grosime în jur de 5 m, sunt constituite din pietriș și nisip, mai rar bolovăniș, iar în cuprinsul teraselor, unde grosimea cumulată a stratelor poate depăși 20 m, sunt formate din pietrișuri, nisipuri, nisipuri argiloase cu pietriș sau din nisipuri în masa cărora sunt prinse bucăți de gresii sau marne. Nivelul piezometric este situat la adâncimi de 0,7-1,4 m în zona de luncă și de circa 20 m în terase. Transmisivitatea are valori cuprinse între 50 m²/zi și 400 m²/zi, acviferul având debite specifice de aproximativ 2 l/s/m.

Pe baza diagramelor Piper și Schoeller, efectuate pe forajele Rețelei Hidrogeologice Naționale, s-a evidențiat faptul că apele corpului de apă sunt de trei tipuri: bicarbonat calcice, bicarbonat magneziene și sulfat calcice.

Din analiza hărții utilizării terenului (programul Corine Land Cover 2000) (Figura 4.1.1.1) se constată că majoritatea suprafeței acestui corp de apă subterană (77%) este ocupată de terenuri cultivate.

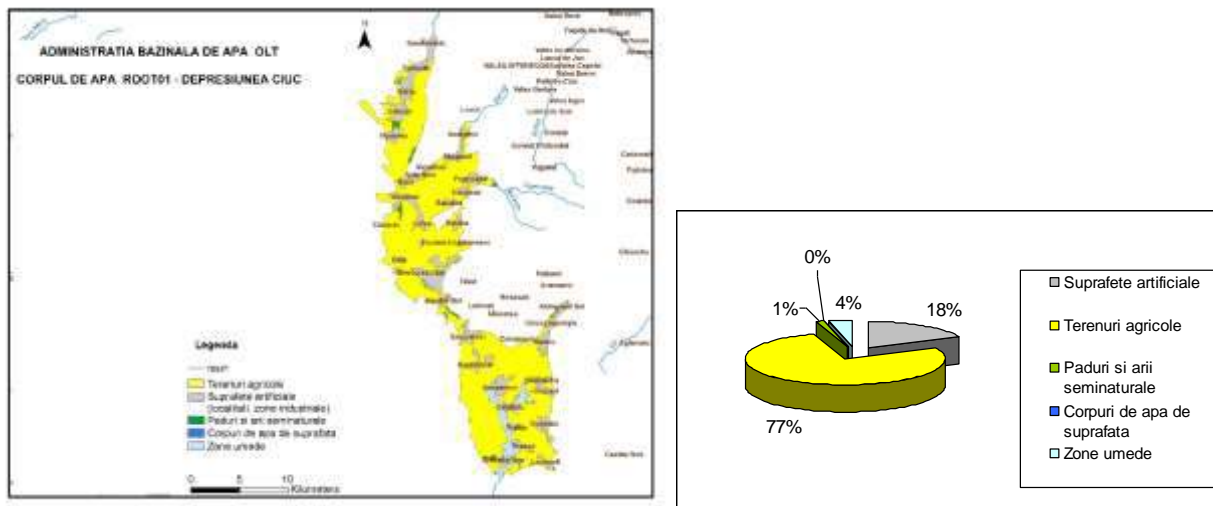


Figura 4.1.1.1 Utilizarea terenului pentru corpul de apă subterană ROOT01 – Depresiunea Ciucului

Corpul de apă subterană ROOT02 - Depresiunea Brașov

Corpul de apă subterană ROOT02 - Depresiunea Brașov este freatic, de tip poros-permeabil. Depresiunea Brașov, vastă arie de înecare axială, se suprapune peste toate unitățile interne ale curburii Carpaților de vârstă mezozoică și neozoică.

Formațiunile cuaternare care constituie principalele sisteme acvifere din depresiunea Brașov sunt alcătuite dintr-un complex inferior (cărbunos în bază), de un complex mediu (marnos – argilos nisipos) și din complexul superior psamo-psefitic (nisipuri și pietrișuri).

În cadrul șesului aluvionar al principalelor râuri din zonă (Olt, Bârsa, Târlung, Râul Negru), acumulările de pietrișuri cu intercalații argiloase prezintă o structură lenticulară.

Valorile conductivității hidraulice ale acviferului freatic din compartimentul nordic (Baraolt-Căpeni) se înscriu între 10-100 m/zi, iar cele ale transmisivităților între 150-700 m²/zi.

În compartimentul central al depresiunii aceste valori sunt cuprinse între: 20 m/zi și 200 m/zi și respectiv, 250 m²/zi și 3000 m²/zi (transmisivitatea).

În compartimentul estic al depresiunii (Tg. Secuiesc) valorile acestor doi parametri hidraulici ai acviferului freatic sunt mai reduse, înscriindu-se între 5 m/zi și 60 m/zi și respectiv 100 m²/zi-500 m²/zi (transmisivitatea).

Acviferul aluvial din vestul depresiunii este ușor ascensional (captiv) având o protecție naturală relativ bună printr-un strat puțin permeabil (argile nisipoase, prafuri nisipoase, argile prăfoase) împotriva riscului poluării de la suprafață.

Corpul de apă subterană freatică este cantonat în depozitele de terasă ale râului Olt și pârâului Negru, în sedimente subactuale care alcătuiesc șesul aluvionar al râurilor amintite, ca și în depozitele piemontului Săcele.

În lunca Oltului complexul acvifer este constituit din depozite permeabile bine dezvoltate cu grosimi de 23 m. Litologic, acest complex conține pietrișuri cu bolovănișuri și nisip cu intercalații subțiri de argile nisipoase (Macalet et al., 2005).

În terasa de pe partea stângă a Oltului (la baza acesteia) se constată prezența unor izvoare, pe sectoarele unde Oltul erodează fruntea terasei. O acțiune de drenaj mai puternică, datorită râului Olt, se schițează de la sud de Ghidfălu spre nord. Alimentarea stratului acvifer din terase se realizează din precipitațiile atmosferice, din drenajul efectuat asupra lentilelor acvifere

din depozitele deluvial-proluviale de pe rama bazinului și, posibil, din stratele acvifere de adâncime.

Direcția generală de curgere a acviferului freatic este nord - sud, cu direcții locale NV - SE pe malul drept al Oltului și NE - SV pe malul stâng. Nivelul hidrostatic mediu multianual în luncă se situează la adâncimea de 1-2 m, iar în zona teraselor nivelul apei se întâlnește la adâncimi mai mari (ce pot ajunge până la 20 m).

Al doilea strat acvifer freatic din bazinul Sf. Gheorghe este cantonat în depozitele psamopsefitice din cadrul șesului aluvionar al râurilor Olt și Negru (Figura 4.1.1.2) (Macalet et al.,2005).

Direcția de curgere este către râu; izolat acest acvifer se descarță sub formă de izvoare în malurile râului Olt și Râul Negru.

Din categoria apelor freatice face parte și acumularea de ape din depozitele deluviale și deluvial-proluviale dispuse pe formațiunile de fundament și la contactul morfologic dintre rama colinară și câmpie. Acestea au însă dezvoltare lenticulară iar existența lor este condiționată de cantitatea de precipitații sau de apele subterane sub presiune. Debitelile oferite de acest acvifer sunt nesemnificative și fără importanță în exploatare.

Orizonturile acviferelor cantonate în depozitele cuaternare constituite din pietrișuri și nisipuri, destul de bine investigate prin foraje, sunt caracterizate, în general, prin capacități importante de debitare și coeficienți de permeabilitate ce variază între 5 - 200 m²/zi, iar transmisivitățile sunt cuprinse între 100 - 500 m²/zi. Cele mai mari transmisivități se remarcă în zona Ilieni (peste 500 m²/zi).

În Depresiunea Târgu Secuiesc acviferul freatic este cantonat în depozitele permeabile, de vârstă holocenă, constituite din pietrișuri cu bolovănișuri și nisip, în zona de luncă, cu grosimi ce variază între 4-10 m.

În zona teraselor acesta este localizat în nisipuri argiloase cu intercalații de argile nisipoase, a căror grosime poate ajunge la valori de 20 m. Acest tip de acvifer se dezvoltă și în zonele de piemont.

Acțiunea drenantă afectuată de apele din regiune se face puternic simțită mai ales de-a lungul Râului Negru, pe pârâul Cașin și pe pârâul Turia. Pârâurile mai mici cum sunt: Capolna, Ojdula și Valea Mare nu influențează acviferul freatic.

Astfel, direcția generală de curgere a apelor freatice din Depresiunea Târgu Secuiesc este nord - sud, dar există și alte direcții locale (în piemontul Dalnic - Turia direcția este NV-SE; în piemontul Ghelinta aceasta este V-E).

Alimentarea acestui acvifer se face din precipitații și pe anumite sectoare prin drenanță din rețeaua hidrografică.

Cea mai mare parte a acviferului freatic are un potențial mediu cu valori ale conductivității hidraulice cuprinse între 10-30 m/zi și ale transmisivității între 50 - 100 m²/zi. Cele mai ridicate valori pentru transmisivitate se întâlnesc în zona localității Sânzieni (500-1000 m²/zi).

Sectorul de vest al compartimentului central (bazinul râului Târlung), precum și sectorul nordic al depresiunii (lunca Oltului la Sf. Gheorghe) prezintă un strat acvifer cu nivel liber, în care nu există nici un fel de protecție naturală împotriva riscurilor de poluare.

Grosimea acviferului freatic și al celui ușor ascensional din cuprinsul depresiunii este de 5 m până la 20 m (sau chiar 50 m) în subzona de maximă afundare (interfluviul Bârsa - Târlung).

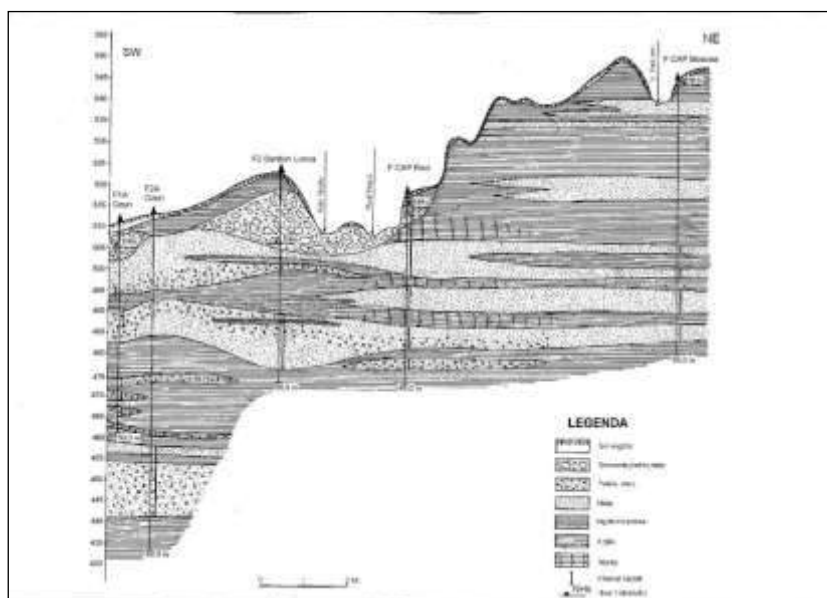


Figura 4.1.1.2 Secțiune hidrogeologică în zona Ozun-Sântion Lunca- Moața (după Macaleț et al.,2005)

Pe baza diagramelor Piper și Schoeller, executate pe analizele unui număr de 23 foraje de observație ale Rețelei Hidrogeologice Naționale (Bretotean et al., 2004), s-a identificat faptul că apele corpului de apă sunt bicarbonat calcice. Variația relativ mică a chimismului apelor este dată de prezența în cantități mai mult sau mai puțin semnificative a ionilor de Mg, Cl, SO₄ și Na în chimismul apelor.

Din harta utilizării terenului elaborată pentru acest corp de apă subterană (Figura 4.1.1.3) se evidențiază marea suprafață acoperită de terenuri agricole (80 %).

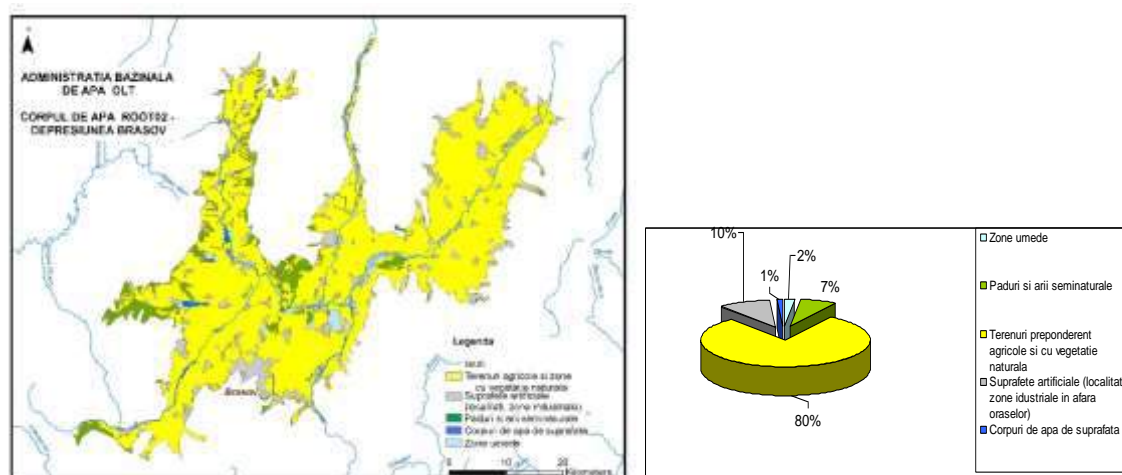


Figura 4.1.1.3 Utilizarea terenului pentru corpul de apă ROOT02 – Depresiunea Brașov

Corpul de apă subterană ROOT03 - Munții Perșani

Corpul de apă subterană din Munții Perșani este mixt (freatic și de adâncime), de tip fisural-carstic, fiind acumulat în conglomeratele și calcarele cretacee din alcătuirea cuverturii post-tectonice Perșani.

Modulul scurgerii subterane a fost estimat la 3-5 l/s/km², infiltrația eficace la 94,5-157,5 mm/an, gradul de protecție fiind nesatisfăcător. Conglomeratele și calcarele acvifere sunt local

neacoperite, local acoperite cu diferite tipuri genetice de depozite cuaternare (deluviale, fluviale, aluviale, eluviale, coluviale etc.).

Tipul de alimentare al corpului din Munții Perșani este pluvio-nival.

Descărcarea apelor subterane se realizează spre valea Oltului prin izvoare cu debite de 10 – 20 l/s.

Pe baza diagramelor Piper și Schoeller, executate pe analizele apelor izvoarelor din masiv (Panaitescu et al., 1994), s-a identificat faptul că apele provenite din conglomerate și calcare cretacice sunt bicarbonat calcice, mai mult sau mai puțin magneziene.

Din analiza hărții utilizării terenului (Figura 4.1.1.4) se constată că majoritatea suprafeței acestui corp de apă subterană (86,5%) este ocupată de păduri.

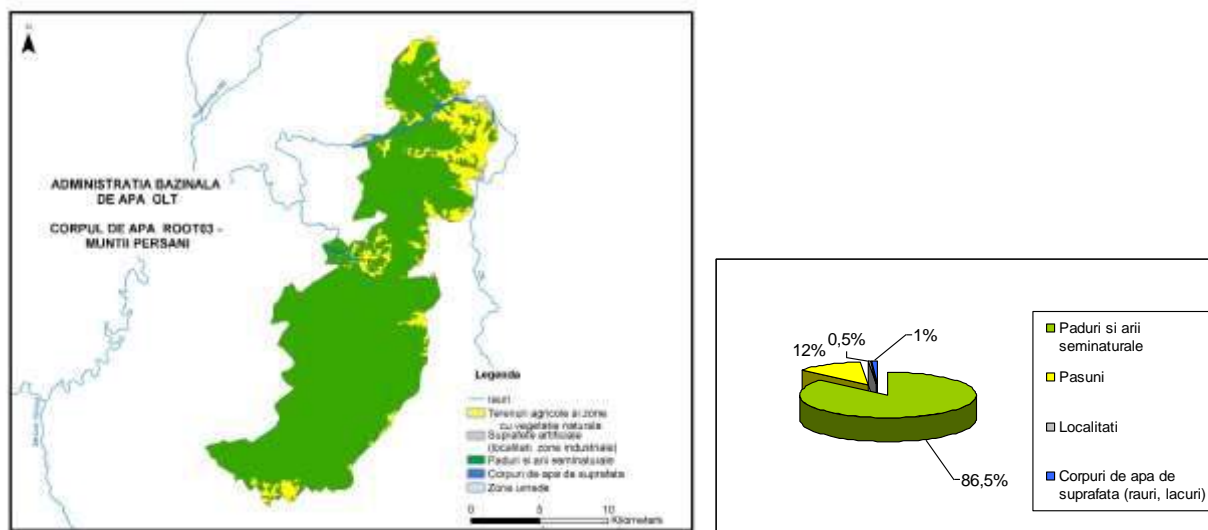


Figura 4.1.1.4 Utilizarea terenului pentru corpul de apă subterană ROOT03 – Munții Perșani

Corpul de apă subterană ROOT04 - Munții Bârsei

Corpul de apă subterană din Munții Bârsei este mixt (freatic+adâncime), de tip carstic – fisural, fiind acumulat în calcare și conglomerate din alcătuirea flișului carpatic.

Modulul scurgerii subterane a fost estimat la 10 – 15 l/s/km², infiltrația eficientă la 315 – 472,5 mm/an, gradul de protecție fiind puternic nesatisfăcător. Alimentarea corpului este de tip pluvio – nival.

În sectorul Piatra Mare, calcarele stau peste conglomerate; o parte din apele subterane se infiltrează din calcare în conglomerate, iar o parte este drenată de izvoare la contactul dintre cele două tipuri de roci. Debitul izvoarelor sunt cuprinse între 3 și 450 l/s.

În sectorul Postăvaru se cunosc izvoarele de ape carstice de pe valea Râșnoavei, cu debite de 40 - 100 l/s, captate pentru alimentarea cu apă a localității Râșnov.

Pe baza diagramelor Piper, Schoeller și Stiff, executate pe analizele apelor izvoarelor din masiv (Orășeanu et al., 1993), s-a identificat o variație a chimismului apei de la bicarbonat calcic la bicarbonat calcic-sodic. Apele bicarbonat calcice sunt specifice calcarelor și conglomeratelor, iar cele bicarbonat sodice flișului carpatic.

Din analiza hărții utilizării terenului (Figura 4.1.1.5) se constată că majoritatea suprafeței acestui corp de apă subterană este ocupată de păduri.

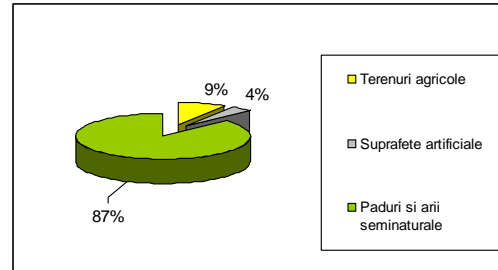
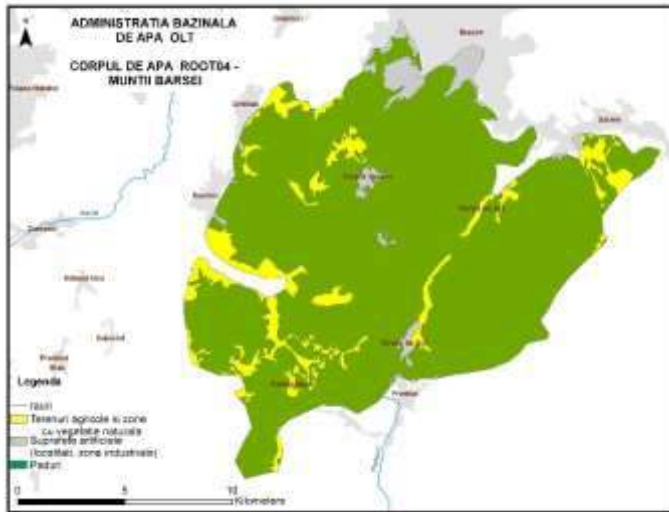


Figura 4.1.1.5 Utilizarea terenului pentru corpul de apă subterană ROOT04 - Munții Bârsei

Corpul de apă subterană ROOT05 - Depresiunea Sibiu

Corpul de apă subterană este freatic, de tip poros permeabil și este localizat în depozitele aluvionare de vârstă cuaternară din lunca și terasa râului Cibin și a afluenților acestuia (Depresiunea Sibiu).

Aceste depozite aluvionare sunt alcătuite, în principal, din pietrișuri și bolovănișuri în masă de nisip (de diferite granulații) care local devine argilos sau prăfos. Subordonat apar intercalații lenticulare de argile sau argile nisipoase.

Depozitele poros-permeabile au grosimi de 3 – 10 m, cele mai mari valori întâlnindu-se în zonele Cristian și Sibiu- Selimbăr.

Patul orizontului acvifer, constituit din argile sau marne, se află la adâncimi de 4 - 13 m.

Către nord-vest granulometria stratului acvifer devine mai fină, predominând nisipurile și intercalațiile argiloase. Grosimea acestor depozite este de aproximativ 2 - 5 m.

Acoperișul stratului acvifer este alcătuit, în general, dintr-un sol nisipos, și subordonat, din nivele de argile sau argile nisipoase, cu grosimi variabile (0,5 - 6 m) și dezvoltare lenticulară.

Nivelul hidrostatic se află la adâncimi de 0,4 - 5,5 m în zona de luncă și până la 13 m în zona de terasă.

Debitele specifice sunt, în general, mai mici de 1 l/s/m, coeficienții de filtrație sub 20 m/zi, iar transmisivitățile sub 100 de m²/zi.

Cele mai mari valori s-au întâlnit în zona Cristian: $q=5$ l/s/m, $k=66$ m/zi, $T=287$ m²/zi.

Alimentarea corpului de apă se face din precipitații, valoarea infiltrației eficace fiind de 94,5-157,5 mm/an.

Din punct de vedere al direcției de curgere, apa subterană este drenată de râul Cibin și de afluenții acestuia.

Din punct de vedere chimic, apele sunt de tipul bicarbonato – sulfato – calcico – magneziană sau sodică.

Din analiza hărții utilizării terenului elaborată pentru acest corp de apă subterană (Figura 4.1.1.6) se observă că marea majoritatea a suprafeței corpului de apă subterană (73%) este acoperită de terenuri agricole.

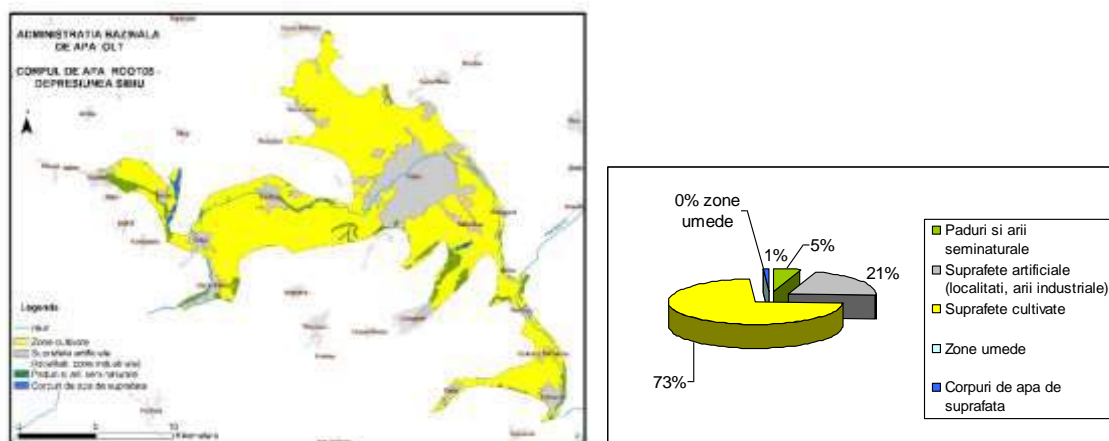


Figura 4.1.1.6 Utilizarea terenului pentru corpul de apă subterană ROOT05 – Depresiunea Sibiu

Corpul de apă subterană ROOT06 - Lunca pârâului Hârtibaciu

Corpul de apă ROOT06 Lunca pârâului Hârtibaciu este freatic, de tip poros permeabil și este localizat în depozitele de vârstă cuaternară din lunca pârâului Hârtibaciu, afluent pe partea stângă al râului Cibin.

Depozitele aluvionare se caracterizează printr-o granulometrie fină, fiind alcătuite din nisipuri fine, argiloase sau prăfoase, local mai grosiere sau cu elemente de pietriș, cu intercalații de argile nisipoase sau prăfoase sau prafuri argiloase. Stratul acvifer este discontinuu, cu aspect lentiliform, având grosimi de 1 - 7 m.

Patul orizontului acvifer este alcătuit din marne, marne și argile nisipoase. Acoperișul stratului acvifer este constituit dintr-o pătură subțire de sol, sau nivele argiloase, argiloase nisipoase, cu grosimi de până la 3 m.

Nivelul hidrostatic se află la adâncimi de 0,14-3,15 m.

Datorită predominării depozitelor aluvionare fine, debitele specifice au, în general, valori de sub 1 l/s/m, iar coeficienții de filtrație sunt în jur de 10 m/zi. Local, acolo unde crește granulometria depozitelor, parametri hidrogeologici au valori mai ridicate: $q=5,67$ l/s/m, $k=38$ m/zi, $T=190$ m²/zi.

Alimentarea corpului de apă se face din precipitații, valoarea infiltrației eficace fiind de 31,5-63 mm/an, iar drenarea acestuia este făcută de către pârâul Hârtibaciu.

Din punct de vedere chimic, apa subterană este de tipul bicarbonato – sulfato – calcico – magneziană.

Pe baza diagramelor Piper și Schoeller, executate pe probele colectate din forajele Cornățel F3, Altâna F2 și F4 și Agnita F2 și F4 (Bretorean et al., 2004), s-a identificat faptul că acestea sunt de tip bicarbonat calcice.

Din harta utilizării terenului realizată pentru acest corp de apă subterană (Figura 4.1.1.7) se observă că cea mai mare parte a suprafeței este acoperită de terenuri cultivate (75 %).

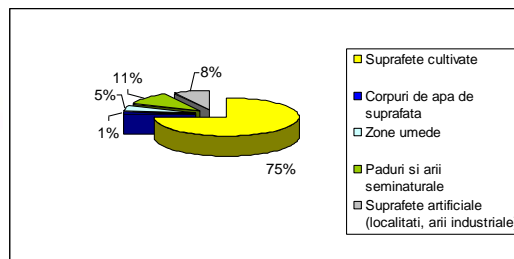
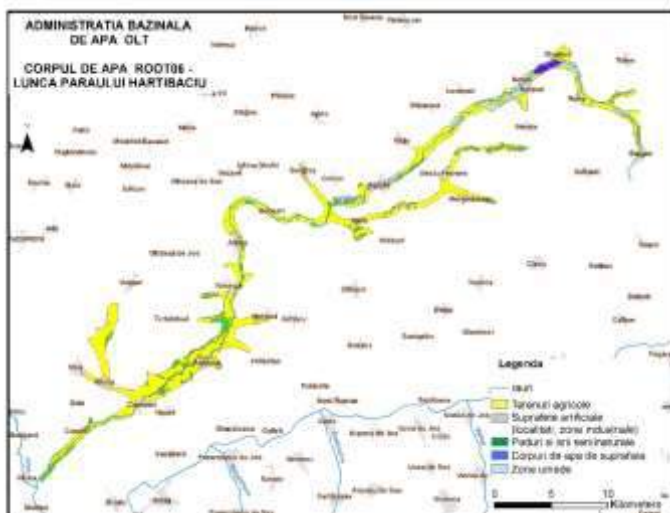


Figura 4.1.1.7 Utilizarea terenului pentru corpul de apă subterană ROOT06 – Lunca pârâului Hârtibaciu

Corpul de apă subterană ROOT07 - Depresiunea Făgăraș

Corpul de apă subterană ROOT07 - Depresiunea Făgăraș freatic, de tip poros permeabil, este localizat în depozitele aluvial-proluviale, de vârstă cuaternară, ale luncii și teraselor râului Olt (în principal pe partea stângă) și ale afluenților acestuia.

În lunca Oltului depozitele aluvionare sunt constituite din pietrișuri și bolovănișuri în masă de nisipuri medii și grosiere. Local apar nisipuri fine, argiloase siltice. Grosimea acestor depozite este, în general, cuprinsă între 3-10 m, cele mai mari valori întâlnindu-se în zona Viștea de Jos și Turnu Roșu, până la 12 m.

Stratul acvifer freatic se dezvoltă, de regulă, imediat sub solul vegetal sau sub o serie de depozite argiloase nisipoase prăfoase, cu grosimi de aproximativ 1 m.

Nivelul hidrostatic se găsește la adâncimi de la sub 1 m până la maxim 5 m, valori mai mari, de peste 10 m, întâlnindu-se în sectorul Voila – Turnu-Roșu.

Debitele specifice au valori de la sub 1 l/s/m până la 13 l/s/m, coeficienții de filtrație variază între 10-100 m/zi, iar transmisivitățile între 100-1000 m²/zi.

În terasele Oltului, dezvoltate pe malul stâng, depozitele sunt constituite din bolovănișuri și pietrișuri în masă de nisipuri de granulometrie diferită și local cu liant argilos, în care se intercalează uneori strate lenticulare argiloase siltice, separând unul sau mai multe orizonturi acvifere.

Acoperișul stratului acvifer este constituit, în general dintr-un sol nisipos, care uneori poate lipsi.

Grosimea este de aproximativ 40 m în terasa medie și depășește 85 m în terasa superioară.

Nivelul hidrostatic se află la adâncimi relativ mari, depășind frecvent 10 m.

Debitele specifice au valori de la 1 l/s/m până la 10 l/s/m, întâlnindu-se și valori 10-20 l/s/m. Coeficienții de filtrație variază între 100 și 200 m/zi, iar transmisivitățile ajung până la 800 m²/zi.

Oltul și afluenții săi drenează corpul de apă, direcțiile de curgere fiind orientate către râu.

Alimentarea corpului de apă se face din precipitații, valoarea infiltrației eficiente fiind cuprinse între 31,5-157,5 mm/an.

Din punct de vedere chimic apele subterane sunt de tipul bicarbonato-sulfato-calcico-magneziene sau sodice.

Analiza hărții utilizării terenului pentru acest corp de apă subterană (Figura 4.1.1.8) indică un grad de acoperire cu suprafețe cultivate într-o proporție majoritară (79%).

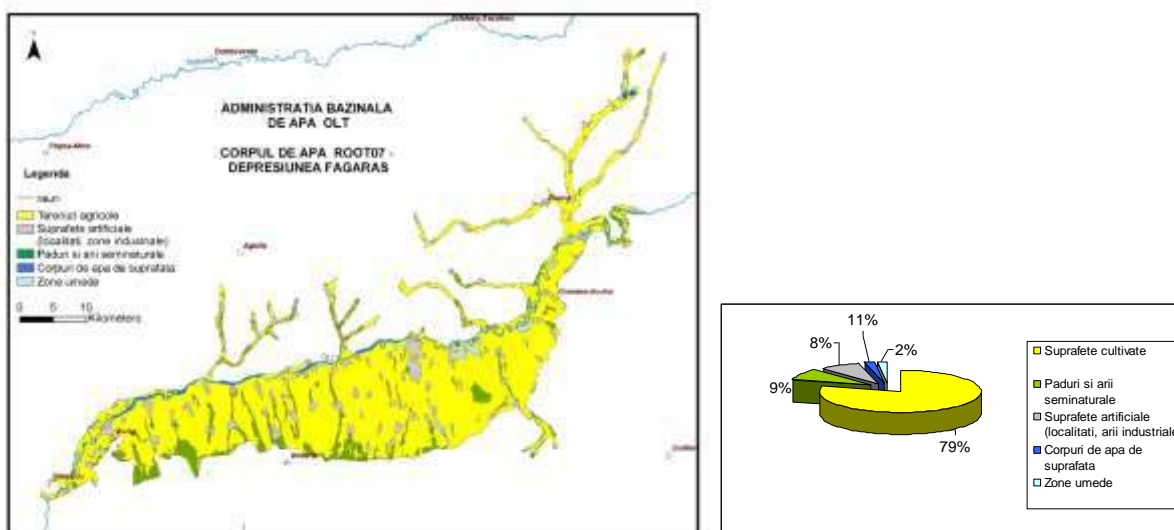


Figura 4.1.1.8 Utilizarea terenului pentru corpul de apă subterană ROOT07 – Depresiunea Făgăraș

Corpul de apă subterană ROOT08 - Lunca și terasele Oltului inferior

Corpul apă subterană ROOT08 - Lunca și terasele Oltului inferior este freatic, de tip poros permeabil, dezvoltat în depozitele de luncă și terasă ale Oltului și ale afluenților săi, având vârsta cuaternară.

Acviferul freatic este constituit din pietrișuri, nisipuri și bolovănișuri, se dezvoltă sub adâncimi de 15-20 m (în zona teraselor înalte), 5-15 m (în zona terasei superioare) și sub adâncimi de până la 5 m în zona de luncă (Figura 4.1.1.9).

Depozite de terasă mai bine dezvoltate sunt pe dreapta Oltului – terasa joasă și terasa inferioară. Aici, nivelul piezometric este situat, în general, între 5 m și 15 m în treapta inferioară și 5 - 10 m în treapta joasă. La contactul celor două terase apar o serie de izvoare.

În zona câmpului înalt se dezvoltă un strat acvifer cantonat în Formațiunea de Frățești, care este acoperit de depozite de nisipuri, nisipuri argiloase sau silturi nisipoase.

Stratul acoperitor este constituit din silturi argiloase sau nisipoase, nisipuri fine sau depozite loessoide cu grosimi de 2 - 10 m.

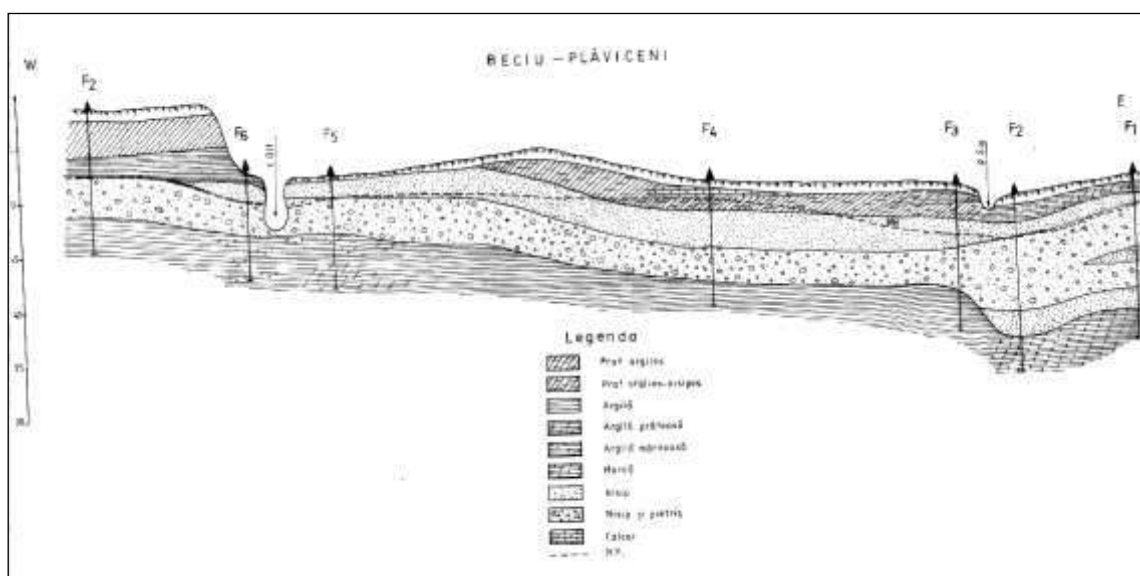


Figura 4.1.1.9 Secțiune hidrogeologică V-E prin forajele stației hidrogeologice Beciu- Plăviceni

Pe baza diagramelor Piper și Schoeller, executate pe probele colectate din forajele de observație ale Rețelei Hidrogeologice Naționale și a celor din arhiva PROSPECȚIUNI S.A. (Lazu et al., 1976; Lungu, 1967; Scafă, 1966, 1968, 1970), s-a identificat o foarte mare variație a chimismului apelor corpului. Această mare variație de la bicarbonat calcic magneziană, la clorocalcică, clorosodică sau bicarbonat sodică se poate datora întinderii corpului pe o suprafață mare, cu condiții de paragenză diferite.

Pentru corpul de apă subterană ROOT08 – Lunca și terasele Oltului inferior, în vederea elaborării modelului conceptual și matematic, s-au analizat 310 de foraje hidrogeologice. În urma prelucrării acestor date, s-a obținut harta cu izohipsele culcușului acviferului freatic. (Figura 4.1.1.10) care evidențiază cota absolută a culcușului acviferului cu valoarea minimă de 10.0 m în sudul zonei de studiu și maximă până la 540.00 m în nord, în vecinătatea localității Horezu, județul Vâlcea. Valoarea minimă a altitudinii suprafeței topografice este de 37.5 m în sud și crește până la 584.0 m în nordul corpului de apă subterană.

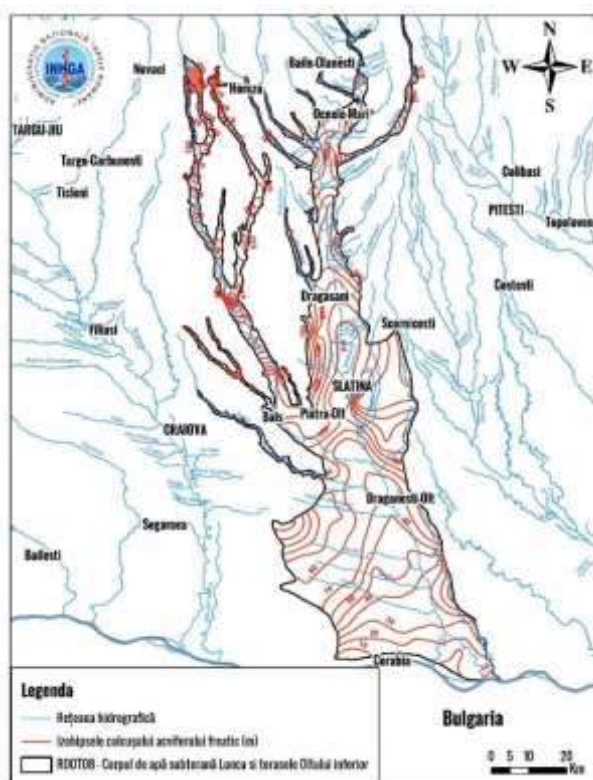


Figura 4.1.1.10 Harta cu izohipsele culcușului acviferului freatic (ROOT08)

În urma prelucrării datelor litologice, poziției filtrelor, adâncimii nivelului hidrostatic, (utilizând programe de specialitate) s-a realizat *modelul tridimensional al stratelor poros-permeabile* din cadrul corpului de apă subterană ROOT08. Acesta se extinde în plan orizontal până la limitele corpului și în plan vertical, de la culcușul acviferului până la suprafața topografică (Figura 4.1.1.11).

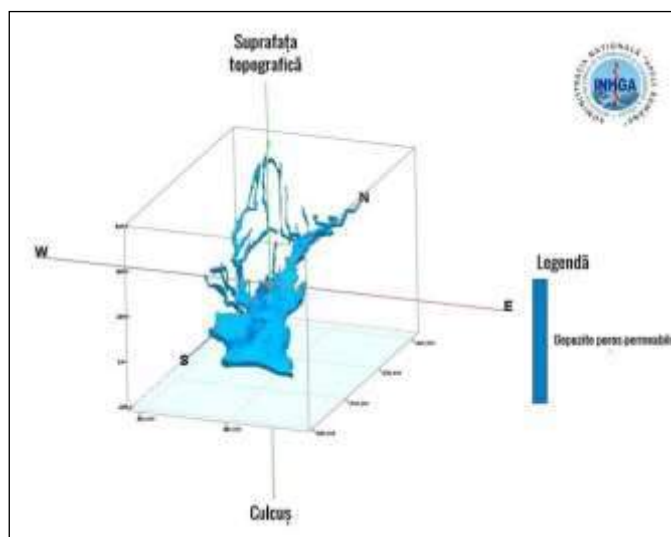


Figura 4.1.1.11 Model tridimensional al stratele poros-permeabile din cadrul corpului de apă subterană ROOT08 – Lunca și terasele Oltului inferior

Modelul tridimensional a indicat că stratele poros-permeabile cu potențial acvifer din corpul de apă subterană ROOT08 și formațiunile nesaturate ale acestuia, au un volum de 69.22 km³.

Spectrul hidrodinamic al corpului de apă subterană ROOT08 – Lunca și terasele Oltului inferior a fost realizat prin interpolarea nivelurilor hidrostatice măsurate în zilele de 13, 14, 15 iulie 2020 în forajele din Rețeaua Hidrogeologică Națională, a cotelor absolute măsurate pe râurile Sâi, Iminog, Olteț, Caracal și Olt, în campaniile de teren din zilele de 13, 14, 15 iulie 2020 și a nivelurilor înregistrate la 41 de stații hidrometrice. (Figura 4.1.1.12) Aceasta analiză permite identificare direcțiilor de curgere și analiza variației gradientului hidraulic de-a lungul liniilor de curent.

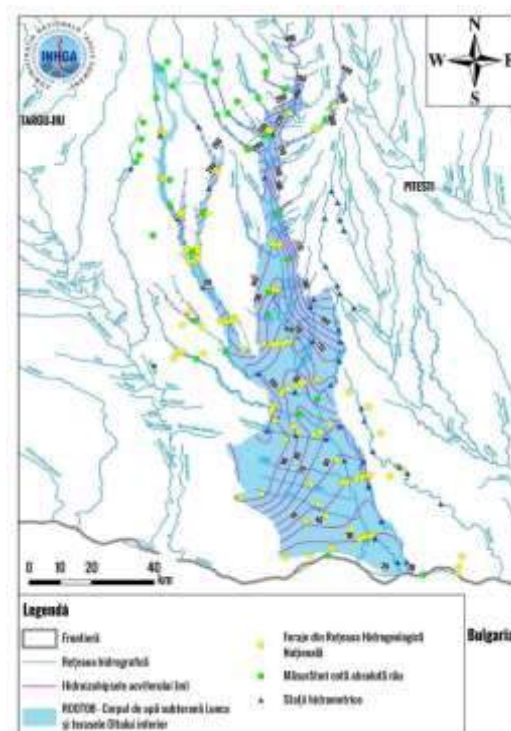


Figura 4.1.1.12 Spectrul hidrodinamic al acviferului freatic – corpul de apă subterană ROOT08

Gradientul hidraulic variază între 1.1 - 2.7 ‰ în sud, între 1.8– 3.3 ‰ în centrul corpului de apă subterană și crește la valori cuprinse între 5.3-9.0 ‰ spre nord.

Pe baza modelului conceptual realizat în cele trei etape (model spațial, parametric și hidrodinamic), s-a realizat modelul de curgere al acviferului freatic din corpul de apă subterană ROOT08 (Figura 4.1.1.13), utilizând pachetul Modflow.

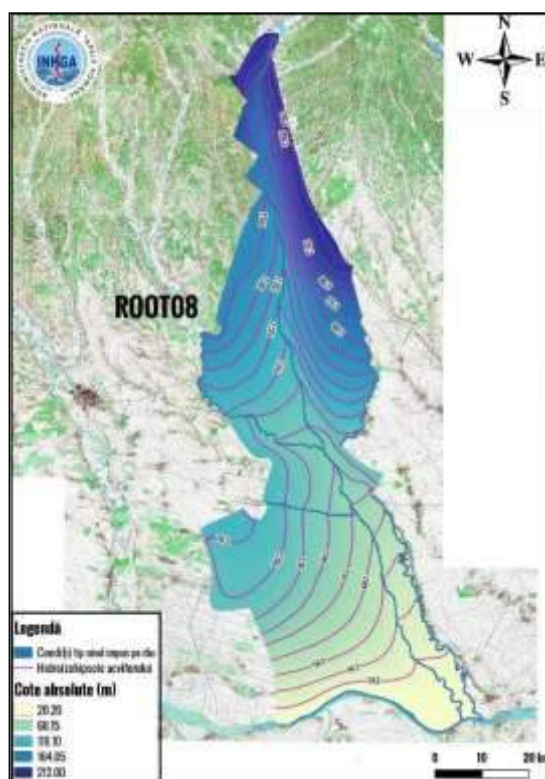


Figura 4.1.1.13 Modelul numeric al corpului de apă subterană ROOT02, regim natural de curgere al apei subterane

Pe baza modelului de curgere se observă faptul că cota absolută a nivelului hidrostatic variază între 20.2 m și 212.0 m și că în general rețeaua hidrografică este alimentată din subteran. Direcția generală de curgere a apei subterane este NV-SE și NE-SV, către râul Olt.

Nume corp de apă	Cod corp de apă	Cota absolută a culcușului acviferului	Cota absolută a nivelului hidrostatic	Direcția generală de curgere
Lunca și terasele Oltului inferior	ROOT02	10.0 m S - 540.00 m N	20.2 m - 212.0 m	NV-SE/ NE-SV, către râul Olt

Tabelul 4.1.1.1 Rezultatele aplicării modelului conceptual

Harta utilizării terenului elaborată pentru acest corp de apă subterană (Figura 4.1.1.14) evidențiază faptul că mare parte din suprafața corpului de apă subterană este acoperit de suprafețe cultivate (78%).

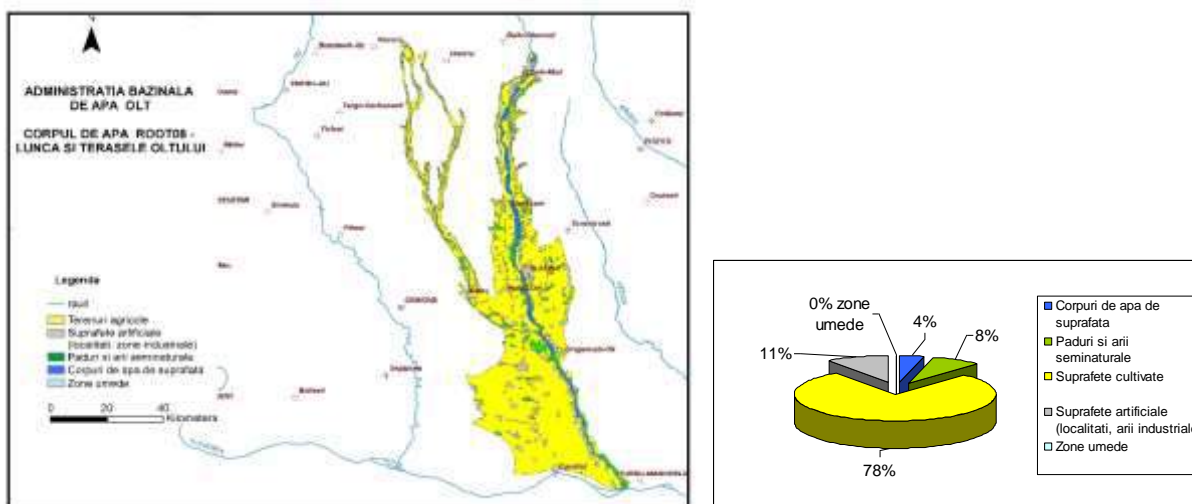


Figura 4.1.1.14 Utilizarea terenului pentru corpul de apă subterană ROOT08 - Lunca și terasele Oltului inferior

Corpul de apă subterană ROOT09 Lunca Dunării – sectorul Bechet-Turnu Măgurele

Corpul de apă subterană ROOT09 Lunca Dunării – sectorul Bechet-Turnu Măgurele, freatic, de tip poros permeabil de vârstă cuaternară se dezvoltă în lunca Dunării.

Lățimea luncii din acest sector este variabilă. Pornind de la Bechet unde are o lățime de 3 km ea se lărgeste la circa 10 km în dreptul comunei lanca, de unde se îngustează treptat și dispăre la Corabia, deoarece terasa se apropie de Dunăre. În aval de Corabia, între Gârcov și Izlaz, apare o zonă de lună de lățime redusă, de circa 1,5 km, iar în zona Izlaz se crează o luncă a Oltului, de circa 3 km lățime.

În zona centrală a sectorului se află lacul Potelu cu o lungime de circa 22 Km, în jurul căruia în perioadele de precipitații se crează o serie de zone mlăștinoase.

La contactul între luncă și terasă s-au identificat linii de izvoare: Călărași $Q=0,6$ l/s; Sărata $Q=0,4$ l/s; Dăbuleni $Q=1,2$ l/s; lanca $Q=0,2 - 0,6$ l/s; Orlea $Q=0,5$ l/s și Corabia $Q=1,0$ l/s.

Orizontul acvifer freatic este cantonat în bolovănișuri și pietrișuri în masă de nisip la partea inferioară, groase de 3-8 m și în nisipuri siltice și nisipuri la partea superioară.

Debitele obținute variază între 2-3 l/s/foraj pentru denivelări de 0,5 - 1,5 m.

Pentru corpul de apă subterană ROOT09, pe parcursul elaborării celui de-al doilea Plan de Management Bazinal a fost introdusă secțiunea hidrogeologică elaborată prin forajele stației Celei (Figura 4.1.1.15) (Radu et al., 2014).

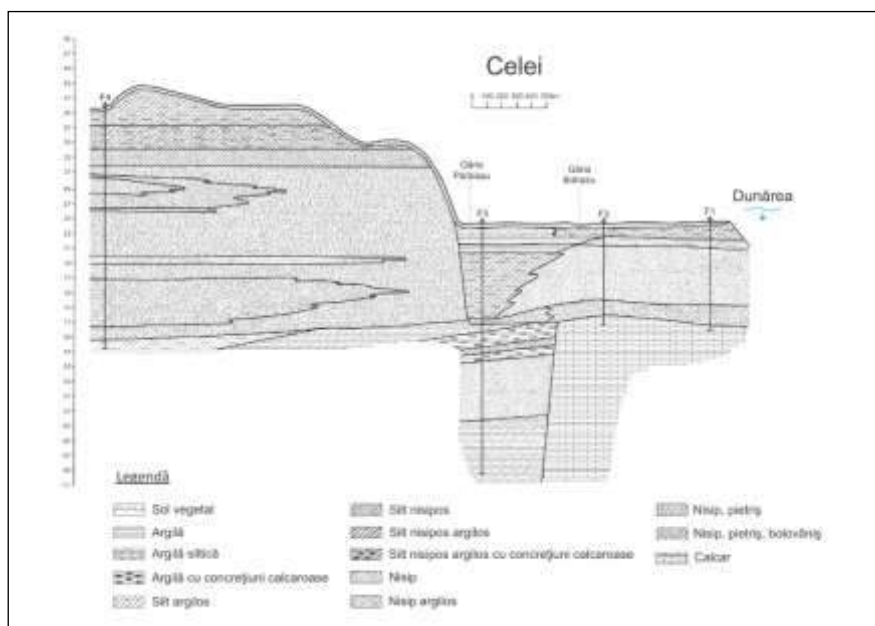


Figura 4.1.1.15 Secțiune hidrogeologică prin forajele hidrogeologice de la Celei

Din punct de vedere hidrogeologic, acviferul din depozitele de luncă se află în legătură hidrolică directă cu Dunărea și cu acviferul din terasa inferioară.

Există posibilitatea unei legături hidrolice cu acvifere de tip poros permeabile localizate în intercalațiile nisipoase din depozitele sarmațiene sau cu acvifere de tip fisural carstic localizate în depozitele calcaroase sarmațiene și cretacic superioare.

La execuția forajelor, nivelul hidrostatic s-a aflat la adâncimea medie de 2,26 m la Celei și la adâncimea de 1,5 m la Potelu și 0,7 m la Orlea Nouă Sud. Pentru forajele de exploatare nu se cunoaște adâncimea nivelului hidrostatic la execuția acestora.

Local, nivelul hidrostatic are caracter ascensional, datorită dezvoltării unor depozite greu permeabile dispuse peste orizonturile poros permeabile.

Datele litologice oferite de forajele de observație și de exploatare din zona de studiu, arată că sunt areale în care, la partea superioară a depozitelor acvifere se dezvoltă depozite slab permeabile (în special în extremitatea estică, la Celei) și areale în care aceste depozite lipsesc.

Pe baza diagramelor Piper și Schoeller, executate pe probele colectate din forajele Calarasi- Dabileni F1, F2 și F5 și Oraseni F1, F2 și F3, s-a identificat faptul că variația chimismului în corpul analizat este mică, parageneza minerală fiind unică. Apele sunt de tip bicarbonat calcice, sulfatat magneziene clorosodice cu mineralizație scăzută.

Din analiza hărții utilizării terenului, elaborată pentru acest corp de apă subterană (Figura 4.1.1.16), se evidențiază faptul că datorită dezvoltării lui în lungul Dunării suprafața acoperită de terenuri agricole deși dominantă (57%) ar putea fi constituită din pășuni.

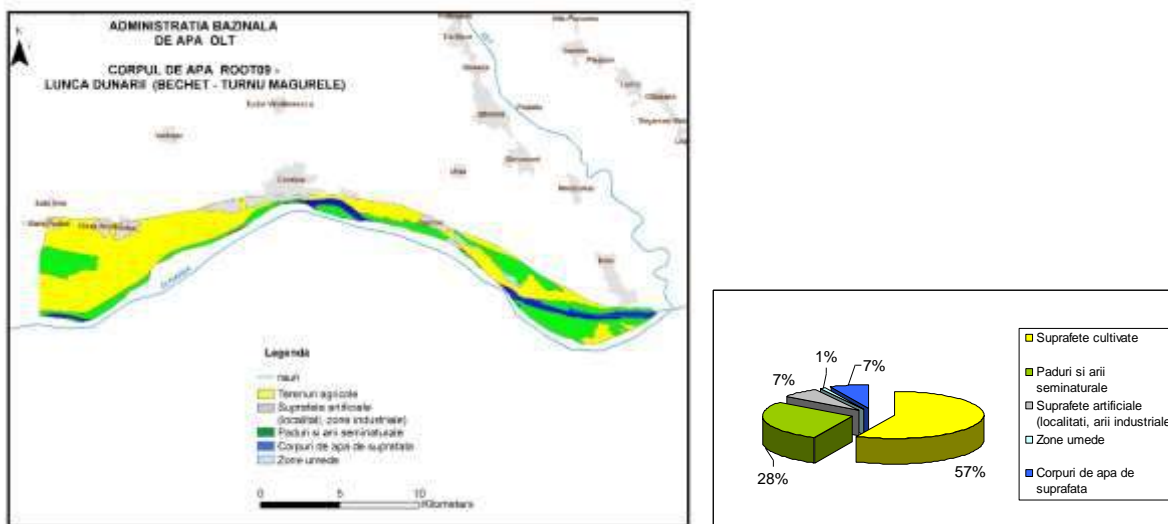


Figura 4.1.1.16 Utilizarea terenului pentru Corpul de apă subterană ROOT09 Lunca Dunării – sectorul Bechet-Turnu Măgurele

Corpul de apă subterană ROOT10 - Depresiunea Ciucului

Corpul de apă subterană ROOT10 - Depresiunea Ciucului este un corp de adâncime.

Acviferul de adâncime din depresiunea Ciucului este de tip multistrat, cu depozite granulare fine sau grosiere, cu nivel piezometric sub presiune (ascensional sau artezian).

În compartimentul de nord (Mădăraș) sunt puse în evidență 3 orizonturi acvifere, respectiv un orizont acvifer superior în formațiuni vulcanogene, altul mediu în formațiuni sedimentare și unul inferior în formațiuni cristaline.

Complexul acvifer superior pus în evidență pe intervalul de adâncime 60-195 m se află sub presiune, nivelul piezometric ascensional fiind situat la 30 m adâncime, iar debitul ce se poate obține este de 6 l/s pentru o denivelare de 20 m și o transmisivitate redusă (35 m²/zi).

Complexul acvifer mediu este situat între 240-500 m, grosimea orizonturilor acvifere totalizând 170 m. Nivelul piezometric este situat la adâncimea de 34 m, iar transmisivitatea este de 60 m²/zi. Potențialul acvifer nu depășește 6 l/s pentru o denivelare de 18 m.

În compartimentul sudic al depresiunii (Sâncraieni) au fost puse în evidență două complexe acvifere: unul superior cantonat în formațiuni vulcanogene și altul inferior în depozite cretacice (marno-calcare cu diaclaze de calcit și marne cenușii cu intercalații de calcare grezoase).

Complexul acvifer superior, situat pe intervalul de adâncime cuprins între 50-75 m, prezintă un nivel piezometric situat la adâncimea de 4 m, transmisivitatea fiind de 20 m²/zi iar potențialul de debitare de 5 l/s pentru o denivelare de 22 m ($q = 0,25$ l/s/m).

Complexul acvifer inferior, captat pe intervalul de adâncime cuprins între 90-125 m, prezintă un nivel piezometric ascensional situat la 5 m adâncime. Transmisivitatea este de 300 m²/zi, iar debitul rezultat la probele de pompare este de 6 l/s pentru o denivelare de 4 m.

Acviferul cu nivel sub presiune, de medie adâncime, se dezvoltă până la adâncimea de aproximativ 70 m, fiind localizat în depozite de vârstă romanian superior – pleistocenă.

Acest acvifer este exploatat prin mai multe foraje executate în zonă (inclusiv forajele captării Sânsimion) și este constituit din două sau trei orizonturi acvifere.

Din punct de vedere litologic, depozitele ce cantonează acviferul de medie adâncime sunt alcătuite, în principal, din nisipuri cu pietrișuri, având granulometrii diferite, la care se adaugă, subordonat, nisipuri, de la fine până la grosiere, și bolovănișuri. Orizonturile poros – permeabile sunt separate de nivele argiloase, de cele mai multe ori siltice și/sau nisipoase.

Secțiunea hidrogeologică executată în zona Sânsimion (Figura 4.1.1.17) (Radu et al., 2006) arată frecvente variații laterale de facies, în sensul variației grosimii nivelurilor argiloase, uneori până la efilare și a variației granulometriei nivelurilor detritice, prin trecerea de la nisipuri la pietrișuri și la bolovănișuri, în cadrul aceluiași orizont (îndințări de facies).

O caracteristică foarte importantă a acviferului de medie adâncime este faptul că acesta se manifestă artezian, nivelul piezometric măsurat în forajele care captează acest acvifer (sub

adâncimea de 2 – 22 m) situându-se, la execuția forajelor, la aproximativ + 4 m deasupra suprafeței terenului.

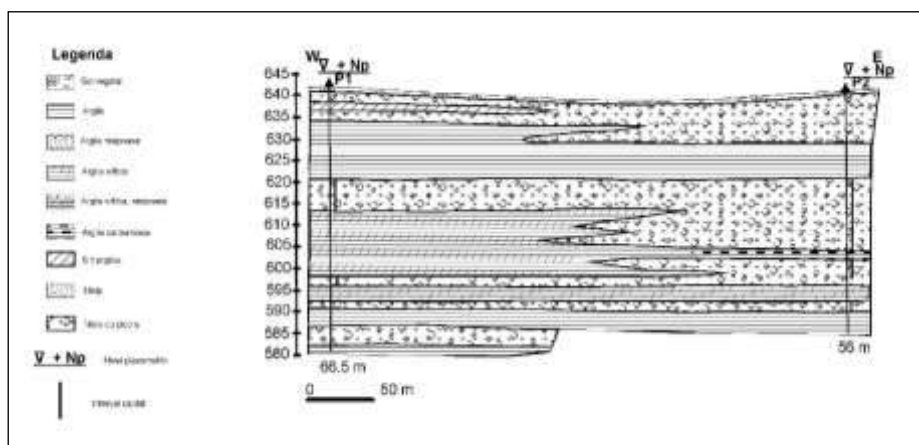


Figura 4.1.1.17 Secțiune hidrogeologică în zona Sânsimion

Nivelul piezometric este artezian, la execuția forajelor s-a situat la aproximativ + 4,5 m deasupra cotei terenului. Filtrele sunt poziționate pe intervalele de adâncime 21,5 – 36,5 m, 39,36 – 43,85 m și 50 – 51 m. Debitul obținut la pompările experimentale a fost de 22,2 l/s, pentru o denivelare de 1,5 m.

Corpul de apă subterană ROOT11 - Depresiunea Brașov

Corpul de apă subterană de adâncime ROOT11 - Depresiunea Brașov este constituit atât din depozite poros permeabile (nisipuri, pietrișuri) cât și din depozite fisural carstice.

Depozitele fisural-carstice (cretacic-jurassic) sunt exploatate în subzona de sud și vest a depresiunii prin circa 10 foraje cu adâncimi cuprinse între 30 m și 600 m. Acviferul este localizat în depozite constituite din calcare fisurate și cavernoase (calcarele de Stramberg - jurasice) și conglomerate cu intercalații grezoase sau fin nisipoase (conglomerate polimictice de Postavarul de vârstă cretacică), având o suprafață de numai 20 km² (cartierul Bartolomeu și Pietrele lui Solomon din orașul Brașov).

Coefficienții de conductivitate hidraulică nu depășesc 10 m/zi, iar transmisivitățile au valori maxime de 100-150 m²/zi.

Complexul acvifer cantonat în pietrișuri și nisipuri (multistrat) ce alcătuiesc umplutura depresiunii Brașovului cât și din cadrul zonelor de piemont din toate compartimentele acestei unități morfostructurale de vârstă Romanian-Pleistocen inferior, a fost interceptat între adâncimile de 20-340 m (Hărman) și 400 m (Tg.Secuiesc).

Forajul Dumbrăvița (Figura 4.1.1.26) au fost interceptate 4 nivele acvifere (35 - 41 m, 52 - 60 m, 63 - 65 m and 68 - 70 m), constituite din nisipuri, nisipuri cu pietrișuri, nisipuri cu pietrișuri și bolovănișuri. Nivelul piezometric se situează la adâncimea de 8 m, debitul este cuprins între 1,1 și 3 l/s, pentru o denivelare de 6 - 16 m.

În zona Hălchiu a fost săpat un foraj cu adâncimea de 51,5 m (Figura 4.1.1.22). Forajul a interceptat două nivele poros-permeabile (nisipuri cu pietrișuri), care se dezvoltă între 39 - 41,5 m și 43,5 - 49,5 m adâncime și care este caracterizat de un nivel piezometric de 0,6 m, un debit 5 l/s și o denivelare de 3,9 m.

Informații privind acviferul de adâncime sunt oferite de forajele executate în localitatea Bod. Cele 3 foraje au adâncimi cuprinse între 60 și 85 m. În intervalul de adâncime de 23 - 80, 5 m forajul debitează artezian cu o rată de 1.14 - 3.8 l/s, pentru o denivelare de 5 - 31 m.

Forajul Hărman a interceptat acviferul de adâncime între 30 - 56 m, nivelul piezometric se situează la 2,7 m, debitul obținut a fost de 10 l/s pentru o denivelare de 1 m. Depozitele acvifere sunt constituite din nisipuri cu pietrișuri și bolovănișuri.

În zona Codlea, acviferul de adâncime a fost interceptat în 5 foraje ce au avut adâncimi cuprinse între 80 - 93 m. Au fost interceptate 3 - 7 nivele acvifere având nivelul piezometric situat

la adâncimi cuprinse între 0 - 14 m, debite situate între 10 - 13.9 l/s, pentru denivelări de 1 - 4.5 m. Depozitele poros-permeabile sunt constituite din nisipuri, nisipuri cu pietrișuri, nisipuri cu pietrișuri și bolovănișuri.

În zona Brașov există 2 foraje, fiecare cu adâncimea de 80 m. Între 55,5 - 77,5 m adâncime, se dezvoltă 1 - 3 depozite poros-permeabile (nisipuri cu pietrișuri, nisipuri cu pietrișuri și bolovănișuri), debitul a fost de 6,8 l/s (pentru o denivelare de 30 m) și de 15,8 l/s (pentru o denivelare de 2,5 m).

Din punct de vedere hidrogeologic, acviferul sub presiune acumulat în aceste depozite a fost testat prin pompări experimentale efectuate într-o serie de foraje hidrogeologice. Debitul variază între 1.1 l/s la Dumbrăvița (pentru o denivelare de 5 m) și 15.8 l/s la Brașov (pentru o denivelare de 2.5 m). Adâncimea nivelului piezometric este cuprinsă între 0 m (în forajul Codlea) și 55.1 m (în forajul Tohan). În zona Bod apele sub presiune au nivel artezian. Grosimea stratelor acvifere variază de la 1.4 m (în forajul Codlea) până la 18 m (în forajul Râșnov).

Diracția dominantă de curgere a acestui acvifer este orientată de la sud-vest spre nord-est.

În continuare sunt prezentate o serie de caracteristici provenite de la unele foraje hidrogeologice (Munteanu et al., 2008).

În forajul Tohan, cu adâncimea de 226 m, nivelul piezometric este situat la 55,1 m, debitul este cuprins între 2.08 - 5 l/s, pentru o denivelare de 17.6 - 22.4 m. Au fost identificate șapte intervale poros - permeabile situate între (54.8 - 60 m, 67.3 - 72.5 m, 85 - 91 m, 104.5 - 111 m, 114.5 - 122 m, 139.5 - 152.5 m și 171.8 - 183.5 m), care sunt reprezentate prin nisipuri cu pietrișuri, nisipuri cu pietrișuri și bolovănișuri.

Formațiunile pliocene cantonează un complex acvifer multistrat dispus atât în coperișul cât și în culcușul stratelor de cărbuni. Principalele caracteristici ale acestui acvifer sunt: nivelul ascensional al apelor, uneori stratele din culcuș se manifestă chiar artezian, debite reduse (0,36 până la 0,2 l/s) și transmisivități în medie de circa 1 m²/zi (Țenu et al., 1985).

În forajul hidrogeologic Sf. Gheorghe (cu adâncimea de 212 m) se constată că depozitele poros-permeabile sunt constituite dintr-o alternanță de nisipuri, pietrișuri, bolovănișuri și strate de argilă cu dezvoltare lenticulară și se dezvoltă până la adâncimea de 160 m. Complexul marnos-cărbunos (pliocen) are posibilitate redusă de înmagazinare a apei (Macalet et al., 2005).

Depozitele poros-permeabile ating grosimi de până la 100-150 m. Debitul obținut din forajele săpate variază între 2,5-4 l/s.

Forajul Chichiș (ad. 200 m) a interceptat două complexe acvifere multistrat de tip granular și anume:

- complexul I (25-110 m) constituit din pietrișuri și bolovănișuri în masă de nisip cu intercalații de marne și argile nisipoase care în partea bazală au și intercalații de cărbuni;
- complexul II, situat între 180 - 200 m, alcătuit din nisipuri și nisipuri argiloase cu intercalații de argile.

Forajul se manifestă artezian cu $N_p + 0,80$ m, iar debitul la curgere liberă este de 1,0 l/s. La pompări s-au obținut debite de 3,31 - 5,2 l/s, pentru denivelări de 18,8 - 31,3 l/s. Debitul specific are valoarea de 0,17 l/s/m, ceea ce arată un acvifer cu potențial slab. Parametrii hidrogeologici determinați au și ei valori scăzute: $K=0,387$ m/zi, $T=17,55$ m²/zi.

Acviferul de adâncime din depresiunea Tg. Secuiesc are caracter multistrat și este localizat în depozitele de vârstă romanian-pleistocen inferioară fiind cunoscut în zonă prin intermediul unor foraje hidrogeologice de cercetare și exploatare.

Astfel, un foraj executat din anul 1910, în curtea fostei primării a orașului Tg. Secuiesc, a traversat, până la adâncimea de 230 m, patru orizonturi acvifere de adâncime, cantonate în depozite pleistocene constituite din nisipuri grosiere și medii, uneori pietrișuri. Aceste strate acvifere au fost puse în evidență între adâncimile de 40 - 56 m; 73 - 89 m; 133 - 134 și 216 - 230 m.

Un alt foraj hidrogeologic executat până la 340 m adâncime (forajul Tg. Secuiesc) a străbătut formațiuni cuaternare până la adâncimea de 145 m, după care a interceptat, până la adâncimea finală, depozite romaniene (Macalet et al., 2005).

Depozitele cuaternare sunt predominant detritice (nisipuri, pietrișuri, bolovănișuri), și subordonat pelitice (argile, argile nisipoase). Comparativ cu acestea, depozitele romaniene sunt alcătuite predominant din argile fin micacee, local cu resturi cărbunoase și nisipuri fine - medii, uneori argiloase, subordonat nisipuri grosiere cu pietrișuri. Fraucția grosieră se dezvoltă la partea superioară a succesiunii.

Au fost puse în evidență trei complexe acvifere cu următoarele caracteristici:

- complexul I a fost captat între adâncimile de 65 - 140 m și este localizat în depozitele pleistocen inferioare, se manifestă artezian, având nivelul piezometric $N_p + 2,30$ m;
- complexele II (186 – 250 m) și III (301 – 326 m) se dezvoltă în depozitele romanian superioare. Nivelul piezometric al celor două complexe este puternic ascensional, fiind situat la adâncimea de 4 m.

Debitele obținute din complexul acvifer situat între adâncimile de 65-140 m au fost cuprinse între 6 - 11 l/s, pentru denivelări de 4 - 6,5 m.

Din complexele acvifere II și III, la pompările experimentale s-au obținut debite de 1,7 - 3,7 l/s, pentru denivelări de 4,8 - 10 m.

Se observă că valorile debitului specific în cazul complexului cantonat în depozitele cuaternare, caracterizate printr-o granulometrie predominant grosieră, sunt supraunitare (1,5 - 1,7 l/s/m), în timp ce pentru complexele acvifere localizate în depozitele romaniene, cu granulometrie fină și medie, debitul specific are valori subunitare (0,35 - 0,37 l/s/m). Aceste valori arată că acviferul cuaternar are un potențial mai bun decât cel romanian.

În apele subterane de adâncime din compartimentul estic al depresiunii (Tg.Secuiesc) se semnalează prezența în cantități mari de CO_2 a cărei origine este legată de fenomenele post-vulcanice terțiare.

Corpul de apă subterană ROOT12 - Nocrich-Bunești

Corpul de apă subterană ROOT12 - Nocrich-Bunești este de adâncime, de tipul poros permeabil și este localizat în depozitele de vârstă sarmațiană, din partea sud-estică a depresiunii Transilvaniei, între localitățile Nocrich și Bunești.

Din punct de vedere petrografic, depozitele sarmațiene sunt alcătuite, în principal, dintr-o alternanță de marne și argile, uneori nisipoase, și subordonat, nisipuri argiloase. Local apar nivele de tufuri (Jibert).

Orizonturile poros permeabile acvifere se dezvoltă, în general, între adâncimile de 80 și 333 m (acvifer multistrat), dar frecvența apariției acestora scade de la sud-vest la nord-est (de la Nocrich la Bunești). În aceeași direcție crește și adâncimea la care aceste orizonturi au fost interceptate.

Acoperișul orizonturilor acvifere este alcătuit din depozite cuaternare și depozite marno-argiloase sarmațiene. Grosimea acestora este variabilă, de la 80 m (Nocrich, Cincu) la 330 m (Bunești).

Nivelul piezometric este de cele mai multe ori artezian, situându-se între +2,5 m (Nocrich) și +12 m (Bunești).

Debitele obținute au general valori de sub 1 l/s (excepțional, la Bunești, 6 l/s). Debitele specifice au valori cuprinse între 0,01 și 0,04 l/s/m, coeficienții de filtrație, în jur de 0,51 m/zi, iar transmisivitățile, de 30,87 m²/zi.

Alimentarea corpului de apă subterană se face, în principal, din precipitații, pe la capetele de strat, infiltrația eficace având valori de 15,75-63 mm/an.

Corpul de apă subterană ROOT13 - Vestul Depresiunii Valahe

Corpul de apă subterană ROOT13 - Vestul Depresiunii Valahe este un corp de adâncime.

Depresiunea Valahă cunoscută și sub numele de Depresiunea Dunării de Jos sau Câmpia Română este una din cele mai reprezentative regiuni hidrografice și hidrogeologice din România, situată între Zona Piemontană la vest și nord-vest, Subregiunea externă a Carpaților la nord, Platforma Moldovenească, la nord-est, Dobrogea la est și Platforma Prebalcanică, la sud și sud-vest.

Structural, Depresiunea Valahă se suprapune în cea mai mare parte, în sud, peste Platforma Moesică; în nord, peste Depresiunea Pericarpatică; iar la nord-est și est peste Depresiunea Precarpatică și Depresiunea Predobrogeană.

Prima subunitate care se deosebește morfotectonic în această mare unitate de relief, este situată la vest de râul Argeș (denumit și Domeniul Getic). Această subunitate a Depresiunii Valahe se află atât sub influența Depresiunii Lom, care a determinat mișcarea de torsionare spre sud-vest

a Desnățuiului și a Jiului în sectorul Jiu-Dunăre cât și sub influența boltirii nord-bulgare în sectorul Jiu-Argeș.

Depozitele romaniene și pleistocen inferioare din domeniul vestic (Getic) menționat, cuprinse în spațiul situat la vest de Argeș, sunt reprezentate prin:

- Depozitele romanian inferioare care sunt constituite din argile, argile siltice, subordonat nisipuri siltice și nisipuri argiloase cu grosimi de cca 35 m.
- Partea superioară a Romanianului se dezvoltă în faciesul Formațiunii de Căndești cu grosimi de 10-15 m, la Dranic și de peste 200 m în perimetrele Mihăița, Filași-Raznic-Argetoaia. În zonele Măciuca – Fumureni, alcătuirea sa litologică este compusă din nisipuri și pietrișuri mărunte, argile nisipoase, argile siltice, siltite argiloase, nisipuri argiloase, nisipuri cu una sau două intercalații cărbunoase foarte subțiri.
- Între Jiu și Olt, Romanianul inferior este reprezentat printr-o alternanță de argile, argile nisipoase, nisipuri argiloase și nisipuri cu grosimi de 50-90 m, iar cel mediu este în bază predominant psamitic cu trecere la partea sa superioară la depozite pelitice cu una până la trei intercalații de cărbuni argiloși ce pot atinge 1 m grosime (Figura 4.1.1.18).
- Depozitele Pleistocenului inferior constituite din strate lentiliforme de nisipuri cu pietriș, pietrișuri cu nisipuri, pietrisuri cu nisipi și bolovăniș, au răspândire largă în spațiul dintre Jiu și Olt, dispunându-se peste cele Romaniene. Pleistocenul inferior apare în baza terasei Slatina printr-o succesiune de argile nisipoase și argile siltice.

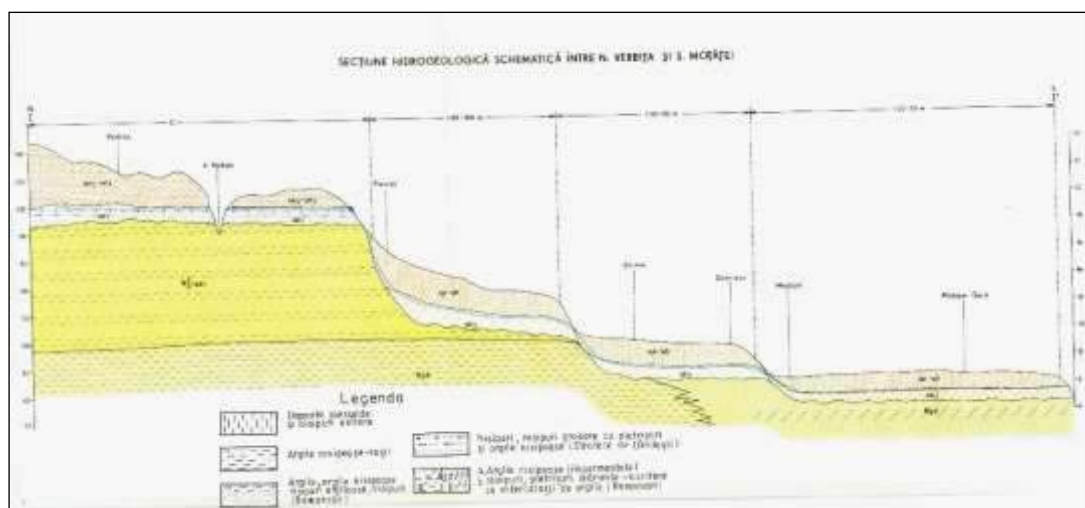


Figura 4.1.1.18 Secțiune hidrogeologică între Verbița și Moțăței

Alimentarea acestui sistem acvifer se face din apele de suprafață, din acvifere freatice de tip aluvial, proluvial, și deluvial aflate în contact direct cu nisipurile daciene și romaniene și din alte acvifere cuaternare mai noi (pleistocen superior). Rata de alimentare este estimată la 100 mm coloana de apă /an.

Domeniul de descărcare al sistemului acvifer din psamitele romaniene inferioare se găsește în partea vest-sud vestică a Platformei Moesice precum și în zona sa centrală, cum este cazul drenării naturale în râurile Desnățui, Terpezița, Jiu, Teslui și Olteț. Astfel, drenajul natural din extremitatea vestică s-a materializat prin gradienti de 1‰ în timp ce deversarea sistemului acvifer are loc sub incidența unui gradient de 0,14 ‰. Direcția de curgere este orientată aproximativ nord-sud cu gradienti de 0,4 ‰, în timp ce către valea Gilortului, direcția este nord nord-est către sud sud-vest cu o pantă de 1,2 ‰.

Valorile conductivităților hidraulice variază în jurul valorii de 15 m/zi (la sud de Craiova), iar transmisivitățile sunt cuprinse între 100 m²/zi și 800 m²/zi.

Din punct de vedere hidrochimic, apele subterane din Romanianul inferior și mediu sunt de tip preponderent bicarbonat sodic, mai rar calcosodic și magnezian.

În unele cazuri, râurile au erodat depozitele Formațiunii de Căndești în așa fel încât aluviunile din terase și lunci repauzează direct peste depunerile pliocene, dar în lunca Oltețului, la

Colțești și în zona Craiova forajele executate au întâlnit depozitele romaniene la peste 100 m adâncime, iar în apropiere de Băbeni, sedimentele cuaternare ating grosimi de aproape 200 m.

În câmpia Bălăciței, nivelurile piezometrice sunt situate la adâncimi cuprinse între 10-30 m. Valorile conductivităților hidraulice uneori depășesc 100 m/zi, iar transmisivitățile au valori cuprinse între 150-1000 m²/zi.

La baza depozitelor de terasă și luncă din sudul Câmpiei Olteniei se întâlnesc nivele ale Pleistocenului inferior, acoperite de acumulări loessoide. Primul nivel este atribuit Romanianului (Formațiunea de Cândești) cu nisipuri, pietrișuri, nisipuri argiloase și argile nisipoase cenușii-negricioase, iar cel de-al doilea nivel se identifică stratigrafic cu Pleistocenul inferior, cu grosimi de 2 - 15 m, fiind alcătuit din nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri (Formațiunea de Frățești).

Limita dintre Formațiunile de Cândești și Frățești din spațiul considerat poate fi marcată de o linie ce unește localitățile: est Sălcuța- Ișalnița-nord vest Slatina-nord Vedeș –nord vest Pitești.

Între Olt și Argeș acviferul de adâncime, acumulat în depozitele de vârstă romanian - pleistocen inferioară, are o largă dezvoltare în Platforma Cotmeană fiind constituit din pietrișuri cu nisipuri, care sunt exploatate între adâncimile de 110 m și 300 m.

Acest acvifer sub presiune, cu nivel piezometric situat între 30 m și 100 m adâncime, are un potențial productiv prin foraje, de 1 - 10 l/s cu denivelări de 20 - 50 m.

În raport cu o linie ce unește orașele Pitești și Slatina, depozitele Formațiunii de Frățești se comportă diferit:

- la nord, Formațiunea de Cândești se dezvoltă la adâncimi cuprinse între 80 - 250 m furnizând însă debite foarte mici, sub 0,2 l/s/foraj.
- la sud de linia menționată, din acest acvifer se pot obține debite relativ mari (2 - 20 l/s/foraj), nivelurile piezometrice situându-se la adâncimi mici.

Urmărind extensiunea Formațiunii de Cândești spre sud, se poate constata că acestea se întâlnesc în foraje la adâncimi mai mari de 100 m, la Negrești și Stefan cel Mare, cu nivelul piezometric situat între 5 - 10 m adâncime și cu debite de cca 10 l/s pentru denivelări de 3 - 7 m.

În sectoarele de luncă, apa acumulată în Formațiunea de Cândești, mai ales din zona situată la sud de râul Drâmbovnic, se manifestă artezian (pe văile Doamnei, Colibași, Budișteanca, Cobia și Potopul).

Aceste depozite au fost investigate printr-o serie de foraje. Astfel, forajul Terpezița, cu adâncimea de 90 m, a traversat Formațiunea de Dunăre, de vârstă romanian superior-pleistocen inferioară. Forajul Bistrețu Nou, cu adâncimea de 60 m a interceptat depozitele din terasele Dunării.

O altă coloană litologică este cea a forajului Bucovăț, cu adâncimea de 135 m, care a interceptat depozitele daciene. În acest foraj debitul obținut a fost de 7 l/s pentru o denivelare de 9 m.

Forajul Ciuperceni, cu adâncimea de 300 m a traversat depozite aparținând Cuaternarului și Pliocenului, iar la pompările experimentale în trei trepte s-au obținut debite ce variază între 7,49 l/s și 9,22 l/s, pentru denivelări cuprinse între 27,3 - 33,63 m. Măsurătorile efectuate la pompările experimentale au pus în evidență un acvifer multistrat, sub presiune, cu nivel puternic ascendent.

În forajul F1A Sălcuța, cu adâncimea finală de 200 m, au fost captate trei orizonturi acvifere cantonate în depozitele romaniene și daciene. Au fost executate pompări experimentale pe trei trepte.

O parte din suprafața acestui acvifer (Câmpia Olteniei) a constituit subiectul proiectului CC - Waters - (Radu et al., 2011), iar în continuare sunt prezentate o parte din abordările întreprinse în acest proiect.

În Câmpia Olteniei, acviferul de adâncime este alimentat în principal dinspre amonte și secundar prin percolare, pe zonele de comunicare cu freaticul și pierde prin limita din aval și prin izvoare.

Modelul matematic de curgere a apei subterane pentru acviferul de adâncime cantonat în Formațiunea de Frățești din zona câmpiei Olteniei (Figura 4.1.1.19) s-a realizat pentru o zonă mai restrânsă, cunoscută sub numele de Câmpia Leu-Rotunda.

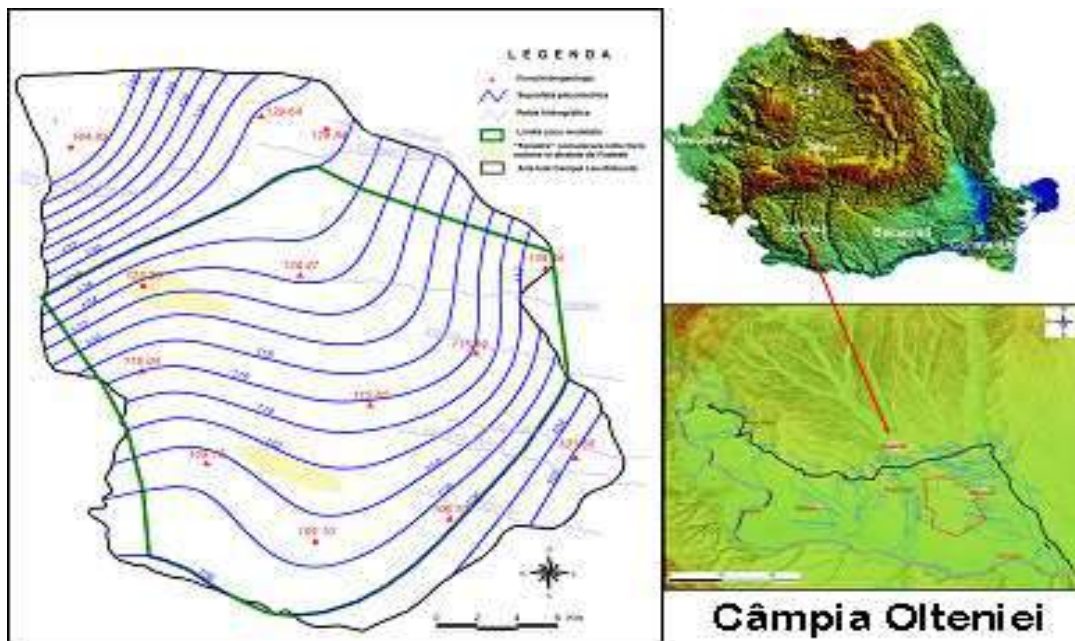


Figura 4.1.1.19 Harta suprafeței piezometrice a zonei, din câmpia Olteniei, pentru care s-a aplicat modelul matematic

Acviferul de adâncime este cantonat în depozite de vârstă romanian superior - pleistocen inferioara, de tip poros-permeabil, alcătuite dintr-o succesiune de nisipuri și pietrișuri depuse peste depozite pliocene și acoperite de depozite pleistocen mediu superior.

Domeniul modelat acoperă o suprafață de 431.50 km² (din 648,35 km² cât are Câmpia Leu-Rotunda) care a fost construit un grid reprezentat de 43,466 celule pătratică cu o suprafața de 100 m (Figura 4.1.1.19).

Pe baza înregistrărilor din arhiva I.N.H.G.A., pentru forajele ce deschid acviferul studiat, a fost realizată harta suprafeței piezometrice.

În etapa de realizare a modelului conceptual s-a urmărit schematizarea hidrostructurii studiate, folosind datele de la toate forajele executate în zonă și secțiunile hidrogeologice disponibile. Au fost utilizate hărțile cu izobate și izopahite ale stratului acvifer. O importanță deosebită a fost acordată stabilirii continuității formațiunii în care este cantonat stratul acvifer, pe toată întinderea zonei de studiu. Au fost identificate și delimitate spațial două zone, în care nivelurile piezometrice măsurate în acviferul cantonat în Formațiunea de Frătești și nivelurile piezometrice măsurate în formațiunile eoliene sunt la aceleași cote, în foraje foarte apropiate, care deschid separat cele două formațiuni.

Conform modelului matematic de curgere creat (Figura 4.1.1.20), acviferul este alimentat în principal dinspre amonte și secundar prin percolare pe suprafața celor două ferestre de comunicare cu formațiunea eoliană. Domeniul modelat pierde debite de apă prin limita aval și prin zona de sud-est, zona izvoarelor Redea, Vlădila, Suhaț, Valea Grădinilor și Crușov.

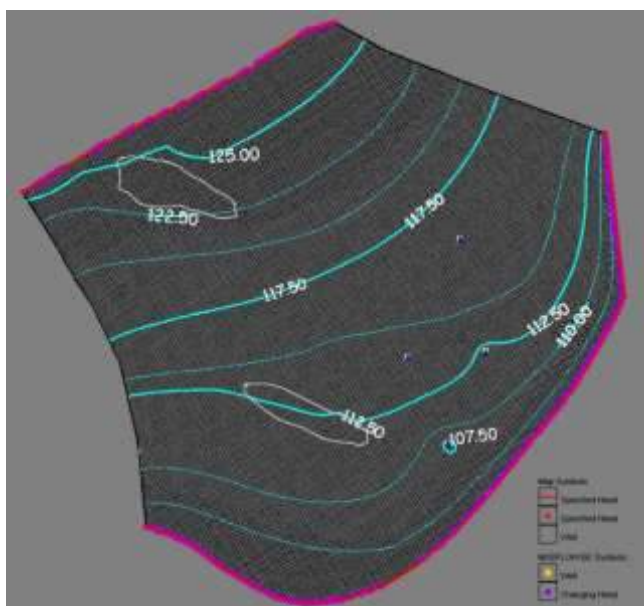


Figure 4.1.1.20 Modelul de curgere al apei subterane în zona analizată

În acord cu modelul matematic realizat, apa subterană este alimentată din amonte, rata de alimentare pe suprafața modelată este de 37 l/s, alți 20 l/s ajung în subteran prin percolare prin cele două ferestre de comunicare cu Formațiunea eoliană. Rata de curgere de 47 l/s a domeniului modelat se pierde pe limita aval, respectiv 10 l/s prin zona de sud-est, zona izvoarelor Redea, Vlădila, Suhat, Valea Grădinilor și Crușov.

Acviferele de adâncime prezintă vulnerabilitate redusă la poluare ca urmare a adâncimilor mari la care se situează acviferele economic exploatabile și a presiunilor hidrodinamice existente (niveluri ascensionale, uneori arteziene).

Corpul de apă subterană ROOT14 - Vânturarița-Buila

Corpul de apă subterană, atribuit pentru administrare Administrației Bazinale de Apă Olt, este mixt (freatic și de adâncime), de tip carstic-fisural și a fost delimitat în zona de dezvoltare a calcarelor jurasic mediu-jurasic superioare. În aceste calcare se acumulează importante resurse de ape subterane de foarte bună calitate.

Depozitele sedimentare ale Masivului Buila-Vânturarița au fost studiate doar într-o mică măsură. Boldur et. al (1968, 1970) consideră că succesiunea stratigrafică cuprinde depozite jurasice (Bajocian-Bathonian – Kimmeridgian-Tithonic), cretacice (Vraconian-Cenomanian-Turonian – Maastrichtian) (Figura 4.1.1.21) și eocene.

Formațiunile cretacice reprezintă o serie detritică foarte bine dezvoltată, cu grosimi ce cresc dinspre sud-vest spre nord-est, care stau discordant pe depozitele calcaroase jurasic superior-cretacic inferioare, începând de la vest de valea râului Otăsău și până la râul Olănești (în sud-vestul masivului, calcarele vin în contact direct cu depozitele eocene, iar în nord-est cu formațiunile cristaline ale seriei de Sebeș-Lotru).

Regimul apelor subterane din zona Buila-Vânturarița este determinat de fenomenul carstic intens din zonele de răspândire a calcarelor, de stilul tectonic al zonei și de regimul precipitațiilor.

Hidrostructura calcarelor jurasice la care se adaugă acviferele subterane din cadrul formațiunilor cretacice (conglomerate, gresii masive, nisipuri), care se dezvoltă în zona de sud-est a Munților Căpăținei, prezintă condiții hidrogeologice favorabile estimându-se un debit modul al scurgerii subterane de 10-15 l/s/km² (Frugină, 2000)

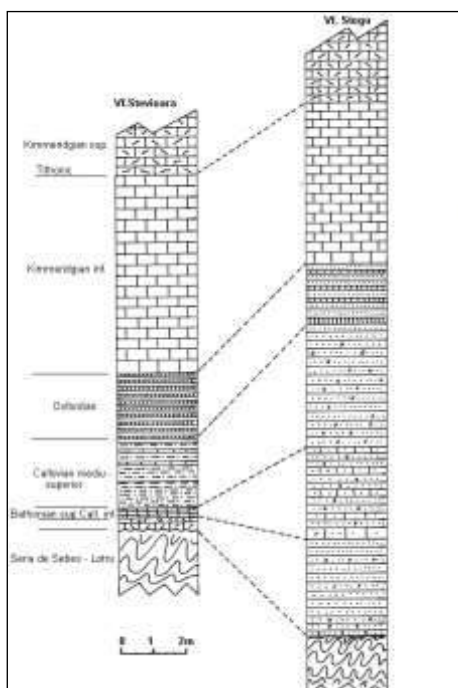


Figura 4.1.1.21 Coloane litologice sintetice în Masivul Buila-Vânturarița

Alimentarea acviferului acumulat în calcarele masivului se realizează prin infiltrare verticală din precipitații, pe liniile de fractură (falii) și pe fisuri, dar și la contactul acestor calcare cu șisturile cristaline (impermeabile), pe flancul vestic al masivului Vânturarița-Buila.

Permeabilitatea mare a acestor depozite (goluri, fisuri) permite acumularea unor importante resurse de ape subterane cu regim carstic.

Acumularea apelor subterane din zona masivului Vânturarița-Buila s-a realizat în următoarele tipuri de roci: în calcarele jurasic superioare (care cantonează resurse importante de apă subterană) și în conglomeratele, gresiile și marnele cretacic inferioare (cu un potențial acvifer mai redus).

Formațiunile cristaline, deși caracterizate de șistozitate și fisuri, sunt sărace în ape subterane, dar nu este exclusă existența lor în zonele de alterare.

Descărcarea acviferului carstic –fisural se realizează prin numeroase izvoare cu debite mari și variabilitate mare, amplasate, în principal, pe latura sud-estică a masivului Vânturarița-Buila (Macaleț et al.,2010). Debitele acestor izvoare sunt variabile de la circa 0,5 l/s (izvorul captat pentru alimentarea Schitului Pahomie), la aproximativ 25 l/s (Izbucul Frumos).

Sistemele secundare de drenaj, formate din fisurile cu deschideri reduse în care are loc o curgere difuză, cu viteze mici, fac posibilă constituirea unei rezerve de apă, care asigură continuitatea izvoarelor în perioadele secetoase.

Ca puncte principale de descărcare a acviferului carstic sunt izburile. Astfel, izburile de pe flancul estic (Pahomie cu un debit de peste 25 l/s, Pătrunsa, Valea Curmăturii) au cele mai mari debite, altele mai mici se găsesc la nord de Curmătura Builei (La Troița), în Poiana Scărișoara, în Poiana Pătrunsa; o serie de izvoare mai mici marchează contactul dintre calcar și formațiunile cristaline de pe flancul vestic (bazinul Pârâului Costești, obârșiile văii Comarnice).

În bazinul hidrografic Bistrița au fost identificate următoarele surse de apă subterană:

- Forajul artezian, situat în albia râului Bistrița, care are un debit important, dar nu este captat;
- Izvorul captat din malul stâng al Bistriței. Captarea izvorului se realizează printr-o cameră subterană, cu un volum de 72 m³, prevăzută cu conductă de preaplin. Apa este distribuită gravitațional, printr-o rețea ramificată realizată din conductă de oțel, având o lungime de 7 Km, locuitorilor comunei Costești (satele Costești, Vărateci, Pietreni și Bistrița) situați de-a lungul drumului Bistrița - Costești până la limita cu comuna Tomșani. Debitul instalat este de 4/s, iar debitul mediu prelevat este de 1,71 l/s;

- Fântâni domestice amplasate la baza pantei, care captează apa unor izvoare ce provin tot din masivul Buila-Vânturarița. Astfel, în fântâna F1 înălțimea coloanei de apă este de aproximativ 1 m, iar nivelul hidrostatic este situat la circa 2 m; în fântâna F2 înălțimea coloanei de apă este de aprox. 2,5 m, iar nivelul hidrostatic este la circa 5 m.

În bazinul *hidrografic Costești* au fost identificate și localizate următoarele surse de apă subterană:

- Captarea 44 izvoare (Figura 4.1.1.22) situată lângă Schitul 44 de izvoare. Această captare adună printr-un dren amplasat la baza versantului izvoarele asigurând un debit de 15 l/s. Din camera de captare, apa este distribuită gravitațional la consumatori printr-o conductă din oțel cu lungimea de 5 km, alimentând satele Pietreni și Vărateci.

În bazinul *hidrografic Otasău*, în afară ariei protejate, a fost identificată o sursă de apă subterană: izvorul cu Troiță, cu un debit relativ mic (0,04 l/s).



Figura 4.1.1.22 Izvoare din zona captării 44 izvoare

În bazinul *hidrografic Cheia* au fost cartate următoarele surse de apă subterană: izbulul Frumos (Pahomie), izvorul care alimentează Schitul Pahomie și izvorul „La Troiță” din apropierea Schitului Pătrunsa, care are un debit modest .

Harta utilizării terenului elaborată pentru acest corp de apă subterană cu dezvoltare în zona montană (Figura 4.1.1.23) evidențiază faptul că cea mai mare parte a suprafeței acestui corp de apă subterană este acoperită de păduri (96 %).

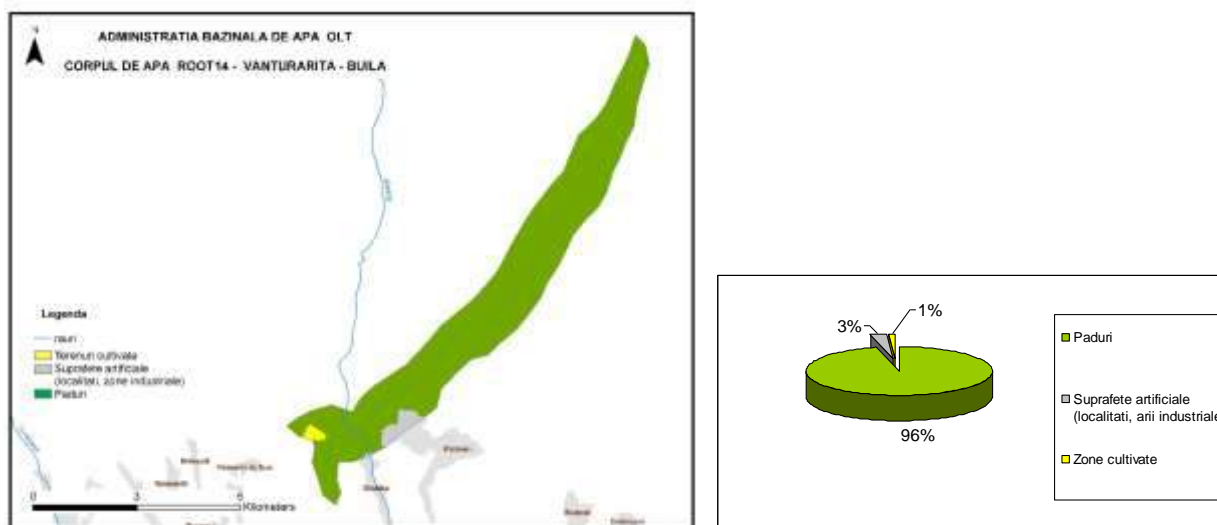


Figura 4.1.1.23 Utilizarea terenului pentru corpul de apă subterană ROOT14 - Vanturarița-Buila

