



Contract nr. 090514/5.09.2014

***Studiu hidrogeologic privind situatia actuala a resurselor sistemului geotermal Oradea -
Baile Felix – 1Mai si posibilitatile de protejare
a sitului comunitar ROSCI 0098 - Lacul Peța.***

Beneficiar: Agenția Națională pentru Resurse Minerale (ANRM)

RAPORT PRELIMINAR

privind stadiul lucrarilor la data de 31 Martie 2015

Continuă activitățile de **Documentare**, **Monitorizare** și **Elaborare a bazei de date georeferențiate (GIS)** prevăzute în Tema program a contractului.

Documentarea este susținută de ANRM (beneficiarul studiului), Muzeul Țării Crișurilor (custodele sitului comunitar ROSCI 0098 - Lacul Peța) și beneficiarii resurselor geotermale ale hidrostructurii (SC Transgex, SCT Felix SA, ANAR – ABA Crișuri) cărora le mulțumim pentru colaborare. Mulțumim Primăriei Sânmartin care a pus la dispoziția specialiștilor AHR un spațiu în care să își desfășoare activitatea pe perioada campaniilor de teren.

Monitorizarea a început din data de 11 septembrie 2014, după amplasarea aparaturii în zona Băile Felix - 1 Mai, cu operațiunile preliminare obligatorii:

- ***Ridicare topografică*** de precizie a punctelor de măsurare a nivelului piezometric pentru puțuri și Lacul Peța. Au fost georeferențiate un numar de 25 foraje din Oradea și Baile Felix – 1 Mai.
- ***Instalare și calibrare a senzorilor*** de presiune pentru măsurarea nivelului apei precum și instalarea unui senzor de presiune pentru măsurarea presiunii atmosferice (senzorii de presiune instalați în șase puțuri: FP3, FP2-Izbuc, FP1-Venus, SC Alin Bogdan, Pensiunea Nicoleta, SC Aqua President, Lacul Peța și senzorul pentru presiunea atmosferică la Vila Iulia). În cursul lunii octombrie 2014 au mai fost instalați doi senzori în forajele de la vilele Iulia și Afrodita. În cursul lunii noiembrie 2014 au fost instalați senzorii de presiune în forajele FP4 (4012), 4011, 4087, 4003 și foraj Balint. Menționăm că într-o primă etapă nu s-a acceptat instalarea unui senzor de nivel în forajul F1 PSC aflat în concesiunea SC POD SERV COM SRL. Acesta a fost până la urmă instalat în luna ianuarie 2015. În luna februarie 2015 a fost re-instalat un senzor în forajul Balint (senzorul montat anterior a fost deteriorat). Senzorul din forajul 4003 a fost deasemenea deteriorat iar datele nu au mai putut fi recuperate. Nu s-a mai instalat alt senzor iar nivelul piezometric este măsurat lunar. Deasemenea au mai fost instalați senzori de presiune în două foraje din zona Oradea: F 1730 și F 1715.



- Stabilire frecvențe de măsurare: un minut pe perioada testelor de interferență și de o ora pe termen lung (lunar/anual).
- Test de pompare în interferență, în zona Lacului Peța în perioada 16-18 septembrie 2014, pentru evaluarea conexiunilor hidrodinamice ale hidrostructurii Băile Felix - 1 Mai precum și în zonele Haieu, Sânmartin și Cordău.
- Monitorizare debite de exploatare – au fost montate apometre la forajele în curs de concesionare (avizare faza explorare) de către SC ALINBOGDAN SRL și SC Aqua President SRL.

AHR a oferit asistență tehnică (descrierea echipamentelor și pregătirea ofertelor) concesionarilor de foraje în vederea achiziționării echipamentului propriu de monitorizare și înlocuirea echipamentului AHR utilizat (temporar) în acest moment.

Monitorizarea va continua pe toată durata elaborării studiului și pe baza rezultatelor va fi proiectat un sistem continuu de monitorizare a stării hidrodinamice a hidrostructurii Oradea- Băile Felix-1Mai.

Baza de date georeferențiate (GIS) este structurată și se alimentează cu informațiile colectate în etapa de documentare și monitorizare. Se lucrează în sistemul de referință Stereo 70.

Activități derulate în perioada septembrie 2014 - martie 2015:

- A fost finalizat contractul cu *Hydroisotop GmbH* din Germania pentru analizarea a 20 de eșantioane de apă care au fost prelevate din perimetrul Oradea - Băile Felix - Băile 1 Mai (în principal din foraje de apă termală). În aceeași perioadă au fost recoltate circa 30 probe pentru analize chimice din care au fost selectate 24 de probe care au fost analizate în baza unui contract cu laboratoarele *SC Prospekțiuni SA*.
- Evaluarea posibilităților de reamenajare a forajului F402 - Cordau în vederea instalării unui senzor de presiune; forajul a fost construit în anul 1971, are o adâncime de 176.20m și deschide primul colector (superior) din Cretacic Inferior; la momentul forării era situat pe domeniul public și a fost în evidența IMH până în anul 1973 când a fost transferat către Întreprinderea Balneoclimaterică Felix „Băile Felix”; în momentul de față forajul este “în conservare” și a fost recunoscut în teren fiind în continuare situat tot pe domeniul public. Amenajarea acestui foraj presupune:
 - Investigarea găurii de sondă și pregătirea locației pentru instalarea senzorului,
 - Procurarea, calibrarea și instalarea senzorului.

Locația acestui foraj aflat în conservare și aflat pe domeniul public a fost reperată împreună cu primarul din Sânmartin iar AHR a menționat mereu că echiparea acestui foraj cu senzor de presiune ar aduce date importante din această zonă a colectorului carbonatic. Recomandarea AHR era (și încă mai este) de a investiga/reabilita/testa și în final de a echipa acest foraj. **În luna martie 2015, AHR a constatat că beciul sondei a fost umplut cu ciment astfel încât în acest moment operația de reabilitare/echipare pare să fie compromisă total.**



Deasemenea este în curs de derulare evaluarea altor foraje din zona Băile Felix – 1 Mai aflate în conservare în vederea utilizării lor ca foraje de monitorizare.

- **Executarea în regim de urgență a unui foraj nou de circa 20 m ce ar urma să fie săpat în imediata vecinătate a lacului Peța (Ochiul Mare):** Executarea acestui foraj are la bază necesitatea unei corelări reale între datele obținute prin senzorii instalați în forajele de exploatare și nivelul apei în lacul Ochiul Mare (în regim neinfluențat de alimentarea artificială). Documentațiile și avizele de execuție ale forajului au fost elaborate și obținute de către AHR în colaborare cu SC HIDRO CAD SRL (Focșani), firmă atestată de MMSC. Forajul ar urma să clarifice evoluția naturală a nivelurilor acviferelor freatic și termal din zona lacului Ochiul Mare alimentat în momentul de față (intermitent) printr-un furtun din forajul FP2. Câteva detalii tehnice privind realizarea acestui foraj sunt prezentate în capitolul 5.

Saparea acestui foraj a început la sfârșitul lunii Martie 2015 fără ca AHR să fie înștiințată despre execuția lucrării deși supervizarea lucrărilor de către AHR era prevăzută în mod expres în proiectul tehnic avizat. Executia intarziata a acestui foraj a îngreunat foarte mult interpretarea datelor, interpretare necesară elaborării raportului preliminar pe anul 2014.

- În momentul de față SC Turism Felix SA a definitivat procurarea unui set propriu de senzori de presiune (divere). AHR a acordat asistență tehnică la procurarea și instalarea imediată a acestora astfel încât procesul de monitorizare să nu fie perturbat. De asemenea, societățile ALINBOGDAN și AFRODITA și-au procurat senzorii de presiune care au fost instalați în foraje. SC Prod Serv SRL nu și-a procurat până în acest moment senzorii de presiune pentru sondele F1 PSC, F1 AquaPresident (senzorii instalați sunt din dotarea AHR).
- Doi senzori de presiune din dotarea AHR au fost instalați în forajele SC TRANSGEX: 1715 (Velența) și Cihei.
- Datele înregistrate în rețeaua de monitorizare în perioada septembrie 2014 – Martie 2015 au fost descărcate lunar iar echipamentul a fost testat și calibrat prin efectuarea de măsurători manuale (electro-nivelmetru). Debitelile înregistrate (ca volume) pentru aceeași perioadă au fost deasemenea preluate și introduse în baza de date.

Datele înregistrate de către senzorii de presiune precum și debitelile de exploatare au fost interpretate în raportul preliminar aferent lucrărilor din anul 2014. Interpretarea acestor date trebuie actualizată lunar deoarece perioada de monitorizare utilizată la interpretare a fost prea scurtă, incluzând modificări importante în modul de exploatare a zăcămintului termo-mineral, respectiv:

- Reducerea substanțială a debitelor exploatate de către forajele din zona Băile Felix – 1 Mai,
- Creșterea debitelor și introducerea în exploatare a sondelor SC Transgex (oprite în perioada de vară).

O parte din rezultatele și concluziile raportului preliminar aferent lucrărilor din anul 2014 sunt prezentate succint în cele ce urmează.

Niveluri piezometrice masurate in perioada septembrie 2014 – februarie 2015

Nivelurile piezometrice (NP) au fost măsurate și înregistrate pe baza senzorilor de presiune instalați în fiecare dintre forajele monitorizate. Ele sunt reprezentative pentru starea de repaos (pompa/pompe oprite) sau de utilizare a sistemului în zona forajului respectiv. Ținând cont de faptul că sistemul este pompat în permanență, valorile obținute reprezintă niveluri dinamice care influențează într-o măsură mai mică sau mai mare (de fapt cu o întârziere mai mică sau mai mare) nivelul apei din Lacul Peța (Ochiul Mare) și implicit debitul de curgere liberă a acestuia (atunci când există).

Evoluția de ansamblu a fluctuațiilor de NP înregistrate la toate forajele monitorizate din zona Băile Felix - 1 Mai este prezentată în Figura 1.

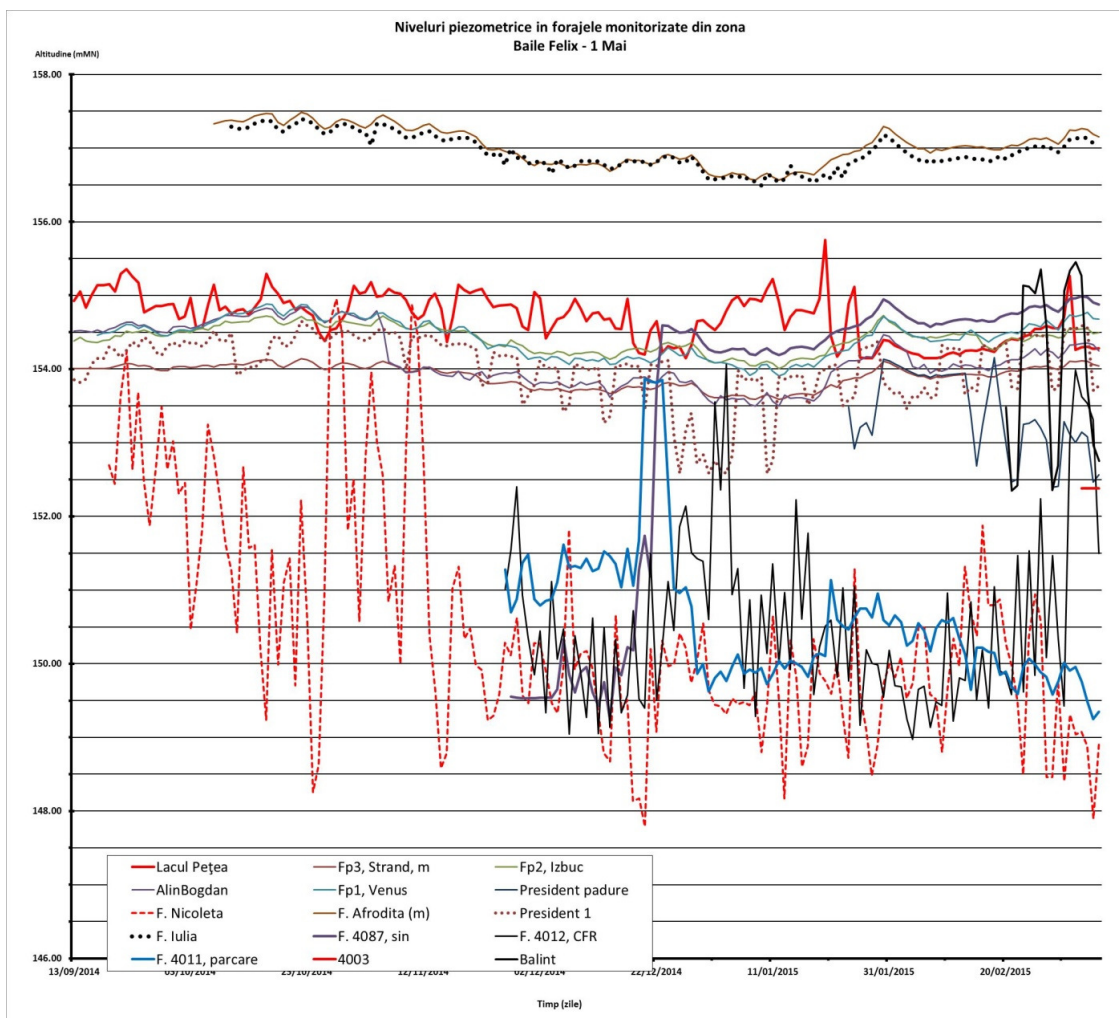


Figura 1: Evoluția de ansamblu a NP în perioada septembrie 2014 - februarie 2015



Pentru scopul acestui raport preliminar se va considera că forajele monitorizate captează intervale de acvifer aflate într-o conexiune mai mică sau mai mare, indiferent de adâncime și de blocul structural din care fac parte. Acest lucru este evidențiat de reacția oarecum similară a sistemului la valorile de debit extrase din diferite puncte chiar dacă această reacție are loc pe paliere diferite de altitudine absolută.

Graficul (Figura 1) permite o grupare a NP măsurate pe paliere de altitudine după cum urmează:

- Grup 1 – în acest grup se încadrează două foraje alăturate care deserveșc vilele *Afrodita* și *Iulia*, care captează Complexul 1; palierul general de altitudine a NP este **156.50-157.50** (mMN); variațiile de nivel urmăresc cu fidelitate evoluția nivelurilor din Grupul 2.
- Grup 2 – reunește un număr mai mare de foraje cu NP ce variază între **152.5-155** (mMN) și cu un comportament asemănător, respectiv:
 - F1 Aqua President; Complex 1
 - FP2 (Izbuc); Complex 1
 - FP1 (Venus); Complex 2
 - SC ALINBOGDAN; Complex 1
 - Foraj Balint
 - F1 PSC (sau President Pădure cum a mai fost denumit)
 - FP3, Campus (Strand); Complex 1 și 2
 - În acest grup se încadrează și variațiile de nivel înregistrate în Ochiul Mare, mai ales după rearanjarea senzorului de presiune în ianuarie 2015.
- Grup 3 – format din forajele cu variații mari de nivel, în general între **148-152** (mMN) dar care poate ajunge și până la 154 (mMN); aparent evoluția NP a forajelor din acest grup urmează doar la modul general evoluția nivelurilor ce caracterizează Grupul 2. Grupul 3 este format din forajele:
 - F2 PSC (vila Nicoleta); Complex 1
 - 4011; Complex 1
 - FP4 - care înlocuiește forajul 4012; Complex 2
- 4087 – NP din acest foraj evoluează într-o primă fază (cât a funcționat) cu valori similare pentru Grupul 3; după închidere valorile NP și evoluția acestora se încadrează la partea superioară a palierului de altitudine pentru Grupul 2.

În cazul forajului 4003, deteriorarea senzorului de presiune și implicit pierderea tuturor datelor înregistrate nu permite o încadrare coerentă a acestuia într-unul din grupurile de mai sus.

Rezultatele analizei de detaliu privind evoluția individuală a nivelului piezometric (NP) pe foraje/grupuri de foraje în corelație cu evoluția nivelului apei din lacul Peța (Ochiul Mare) și debitul extras din forajul/forajele de exploatare sunt prezentate sintetic în capitolul următor.

Debite de exploatare limitată cu caracter preliminar

În Figura 2 sunt reprezentate grafic nivelurile piezometrice (NP) din forajele F Alin Bogdan și FP2, nivelul din lacul Peța (Ochiul Mare) precum și variațiile debitului total exploatat în perioada septembrie 2014 – februarie 2015. Pentru facilitarea interpretării valorile de debit au fost incluse și ca medie mobilă de amplitudine 5. Estimarea cantitativă a debitelor limită cu caracter preliminar are la bază creșterea constantă a nivelelor piezometrice înregistrate în forajele din grupul 2 și mai ales F Alin Bogdan și FP2 în perioada 12.01.2015-28.02.2015.



Creșterea NP din luna octombrie 2014 (30.09 – 16.10. 2014) este de circa 30 cm (de la 154.5 la 154.81 m) și se corelează cu o reducere de debit de circa 24 l/s (dreptunghi, fond albastru deschis). La momentul acestei creșteri de NP, forajul FP1 (pentru care nu există debite zilnice în luna septembrie, dar care în luna august 2014 a funcționat cu un debit mediu de 17.56 l/s) era deja oprit de circa o lună astfel încât influența opririi acestui foraj nu se mai reflectă în creșterea de nivel.

Perioada 22.10.2014 – 31.12.2014 (dreptunghi fond galben deschis) este marcată de o scădere pronunțată și generalizată a NP (circa 50 cm) pe fondul unei creșteri ușoare a debitului de exploatare în Băile Felix – 1 Mai, dar probabil și pe fondul creșterii accentuate a debitelor de exploatare din zona Oradea, care de la un debit mediu cumulat de 32.65 l/s în luna octombrie 2014 ajunge la un debit mediu cumulat de 76.7 l/s în luna decembrie 2014 și 89.9 l/s în luna ianuarie 2015. Debitele de exploatare din zona Oradea nu sunt raportate zilnic astfel încât ele nu pot fi considerate decât în graficele cu valori medii lunare. Identificarea de detaliu a modului de corelare între valorile debitelor de exploatare din zona Oradea și NP din zona Băile Felix - 1Mai necesită astfel o perioadă mai lungă de timp.

Creșterea NP din perioada ianuarie – februarie 2015 este de circa 70 cm (dreptunghi, fond albastru deschis), dar situația este complexă pentru că în această perioadă au început să fie monitorizate și debitele exploatare din forajul F1PSC cu valori medii de circa 14 l/s care nu au fost luate în considerare în lunile precedente. Pentru o interpretare corectă a variațiilor de nivel funcție de debitele extrase s-a considerat ca:

- F1PSC a fost exploatat cu un debit mediu relativ omogen pe toată perioada de observare (septembrie 2014 – februarie 2015) și
- F1PSC exercita un stress constant asupra NP din Grupul 2.

Pe baza acestor ipoteze debitele de exploatare din F1PSC din lunile ianuarie – februarie au fost omise temporar din debitul total extras și din analiza creșterii NP pe perioada ianuarie -februarie 2015.

Un alt aspect important este legat de faptul că pentru această perioadă creșterile de NP apar după circa două săptămâni de la reducerile masive de debit (în medie 50 l/s) înregistrate la sfârșitul lunii decembrie.

Oricum creșterea de nivel din perioada 12.01.2015 – 28.02.2015 este de 73 cm în forajul F Alin Bogdan și de 47 cm în forajul FP2. Această creștere pare să continue și în luna martie 2015 dar interpretarea nu poate fi extinsă din cauza informațiilor parțiale pentru această lună. Trebuie observat că nivelurile piezometrice înregistrate la sfârșitul lunii februarie 2015 în aceste două foraje sunt totuși mai mici decât cele înregistrate la mijlocul lunii octombrie, cu circa 30-40 cm, acest lucru datorându-se probabil creșterii debitului de exploatare din zona Oradea.

Pentru perioada menționată, debitul mediu exploatat (Felix-1Mai exclusiv F1PSC) a fost de 100 l/s (exclusiv F1PSC), mai mic cu circa 21-22 l/s față de debitele medii din lunile noiembrie și decembrie 2014. Astfel se poate considera că menținerea acestui debit mediu total de exploatare poate conduce la o creștere a NP de circa 30 cm/lună.



Pentru refacerea habitatului naural din Ochiul Mare este necesar ca nivelul lacului să ajungă la cota de 156 m. La sfârșitul lunii februarie cota era de 154.6 (mMN) ceea ce conduce la o diferență de circa 1.4 m. Considerând că ritmul de creștere s-ar menține constant (situație care trebuie monitorizată/confirmată în fiecare lună), **cota de 156 m ar putea fi atinsă după circa 5 luni de menținere a unui debit total de exploatare de maxim 110 l/s (inclusiv FIPSC)**. Este posibil ca ritmul de creștere a NP să fie chiar mai rapid, odată cu reducerea debitelor de exploatare a forajelor din zona Oradea care ar putea genera un plus de 50 cm (echivalent descreșterii din perioada 22.10.2014 – 31.12.2014).

Forajele cu caracter sezonier FP1, FP3 și 4087 au un debit mediu cumulat de 16.5 l/s iar exploatarea lor e posibil să înceapă din luna mai (uneori chiar din aprilie), astfel încât **debitul mediu total al forajelor permanente ar trebui redus la circa 90-95 l/s**.

Concluzii preliminare

Pentru refacerea habitatului natural din Rezervația ROSCI 0098- Lacul Peța este necesar ca nivelul apei din lac să ajungă și să se mențină la cota de 156 m.

Înregistrarea datelor de nivel și a debitelor măsurate până în prezent precum și interpretarea preliminară a acestora se bazează doar pe forajele exploatate cu licență. Existența forajelor fără licență de exploatare a apei geotermale îngreunează identificarea soluțiilor pentru reabilitarea habitatului natural din cadrul sitului ROSCI0098-Lacul Peța.

Nivelurile piezometrice din forajele monitorizate reacționează într-un mod uniform la debitele extrase din sistem (păstrând aceleași tendințe de ansamblu).

Cota de 156 m ar putea fi atinsă după circa 5 luni de menținere a unui debit mediu total de exploatare de maxim **110 l/s**. Această perioadă s-ar putea scurta (cu circa o lună) odată cu reducerea debitului total de exploatare din zona Oradea.

Forajele cu caracter sezonier FP1, FP3 și 4087 au un debit mediu cumulat de 16.5 l/s iar exploatarea lor poate începe din luna mai (uneori chiar din aprilie), astfel încât debitul mediu total al forajelor cu caracter permanent ar trebui redus la circa 90-95 l/s.

Distribuția coerentă a debitelor de exploatare-limită va fi realizată de către ANRM în corelare cu proprietarii licențelor respective.

Valorile aplicabile pentru perioada aprilie – august 2015 vor fi calibrate și validate în fiecare lună funcție de înregistrările din sistemul de monitorizare.



ASOCIATIA HIDROGEOLOGILOR DIN ROMANIA

Traian Vuia nr. 6, 020956 - BUCURESTI, ROMANIA

Tel./Fax: + 40-21-3181589 www.ahgr.ro



Recomandările pentru definitivarea studiului sunt:

- Execuția forajului proiectat lângă situl ROSCI0098 - Lacul Peța.
- Echiparea forajului F402. Săparea a încă 1-2 foraje de monitorizare (în zonele cu foraje fără licență de exploatare).
- Identificarea și închiderea forajelor care exploatează apă geotermală fără licență.
- Restricții severe în ceea ce privește utilizarea directă a apei geotermale; reutilizarea apei din ștranduri (după filtrare, clorinare și încălzire) sau orice alte măsuri care pot conduce la reducerea debitului total de exploatare.
- Continuarea monitorizării și recalcularea debitelor de exploatare pentru sezonul estival.

Responsabil de lucrare

Dr.ing. Adrian IURKIEWICZ

Președinte AHR

Prof. dr. ing. Daniel SCRĂDEANU



Figura 2. Graficul de variatie a nivelurilor piezometrice (NP) din forajele F AlinBogdan și FP2, nivelul din lacul Peța (Ochiul Mare) precum și variațiile debitului total exploatat în perioada septembrie 2014 – februarie 2015

