

ORAȘUL TURCENI

PROIECT TEHNIC

PENTRU REFACEREA MEDIULUI AFECTAT DE LUCRĂRILE DE
EXPLORARE DIN PERIMETRUL
TURCENI, județul GORJ

Administrator
ORAȘUL TURCENI
PRIMAR,
Constantin POPESCU



Întocmit

ing. Mihaela ALEXANDRU

ing. Florian MALANCU

C U P R I N S

INTRODUCERE	5
1. ELEMENTE GENERALE	5
1.1. Date de identificare și înregistrare ale operatorului economic	5
1.2. Date privind obiectivul minier	6
1.3. Geologia regiunii și a zăcământului	13
2. PREZENTAREA GENERALĂ A OBIECTIVULUI MINIER	28
2.1. Descrierea programului de lucrări miniere	28
2.2. Modalitatea de extracție și prelucrare	32
2.3. Deșeuri rezultate din activitatea de explorare	33
2.4. Stadiul actual al lucrărilor miniere	33
2.5. Lucrări miniere programate în perioada următoare	33
2.6. Lucrări de dezafectare programate	35
2.7. Situația terenurilor la data elaborării proiectului și la finalul lucrărilor ..	35
3. DETERIORĂRI ALE MEDIULUI GENERATE DE ACTIVITATEA DE EXPLORARE	36
3.1. Stabilitatea suprafeței terenurilor, a versanților și taluzurilor	36
3.2. Stabilitatea golurilor subterane și efectele acestora	36
3.3. Degradarea terenurilor prin excavații, depozitarea sterilelor miniere, desolificari, etc.	36
3.4. Poluarea apelor de suprafață sau a acviferelor freatice	36
3.5. Degradarea calității aerului prin emisii de pulberi, noxe, etc.	38
3.6. Deteriorarea vegetației (defrișări, desolificări, etc.)	38
4. LUCRĂRI DE REFACERE A MEDIULUI	38
4.1. Lucrări pentru stabilizarea versanților naturali, a taluzurilor de carieră/haldă	38
4.2. Lucrări de rambleiere a excavațiilor	38
4.3. Lucrări pentru asigurarea stabilității fizice și chimice și pentru ecologizarea haldelor de steril și/sau iazurilor de decantare	39
4.4. Lucrări necesare dezafectării infrastructurii de pe amplasament	39
4.5. Managementul apelor (colectare, drenare, epurare, deversare)	39
4.6. Lucrări de decontaminare a terenurilor	39
4.7. Lucrări de resolidificare a terenurilor	39
4.8. Lucrări pentru refacerea vegetației (plantări, înierbări)	39
4.9. Alte lucrări/măsuri necesare pentru atingerea obiectivelor la momentul închiderii și după aceasta	40

5. VOLUMELE FIZICE ȘI VALORICE ALE LUCRĂRILOR DE REFACERE A MEDIULUI	40
5.1. Lucrările de refacere a mediului necesare în perimetrul afectat și volumele fizice ale acestora	40
5.2. Costurile unitare pe categorii de lucrări, inclusiv cele care privesc instalațiile de deșeuri	40
5.3. Costurile anuale și costurile totale ale lucrărilor de refacere a mediului și a celor de monitorizare a factorilor de mediu	41
5.4. Sursele de finanțare a lucrărilor de refacere a mediului	41
5.5. Devizul general privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului	41
6. GRAFICUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR DE REFACERE A MEDIULUI	42
6.1. Corelarea execuției lucrărilor de refacere a mediului cu programul lucrărilor miniere	42
6.2. Etapele de realizare a lucrărilor de refacere a mediului	49
7. MONITORIZAREA	50
7.1. Obiectivele programului de monitorizare	50
7.2. Perioada estimată a lucrărilor de monitorizare	51
7.3. Lucrări de întreținere și/sau de refacere a unor lucrări	51
7.4. Costurile lucrărilor de monitorizare	51
BIBLIOGRAFIE	52

ANEXE GRAFICE

1. Turceni : Localizare geomorfologică și administrativă.
2. Fișa perimetrului de explorare Turceni.
3. Harta geologică a perimetrului Turceni.
4. Construcția forajului F2 Turceni.
5. Grafic cu eșalonarea lucrărilor de refacere a mediului.

ANEXE TEXT

1. Deviz general privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare Turceni, județul Gorj.
2. Deviz general privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare Turceni, județul Gorj – anul I contractual.
3. Deviz general privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare Turceni, județul Gorj – anul II contractual.
4. Deviz general privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare Turceni, județul Gorj – anul III contractual.
5. Deviz general privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare Turceni, județul Gorj – anul IV contractual.
6. Deviz general privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare Turceni, județul Gorj – anul V contractual.
7. Copii Certificate de atestare a competenței tehnice.

INTRODUCERE

Orașul Turceni solicită darea în administrare a lucrărilor miniere de explorare pentru apă geotermală în perimetrul Turceni, județul Gorj, propunând investigarea acviferului geotermal din complexul acvifer mezozoic, prin executarea forajului F2, prin care se are în vedere determinarea existenței și posibilității de evaluare de resurse/rezerve de apă geotermală, precum și stabilirea modalității de exploatare și valorificare a acesteia, în condiții de protejare a mediului înconjurător și a zăcămintului. Apa geotermală obținută va fi folosită pentru producerea agentului termic în vederea încălzirii în sistem centralizat a localităților și preparării apei calde menajere.

Aceasta propunere se înscrie în cadrul *Planului de acțiune pentru perioada 2021 – 2027 - Consolidarea măsurilor de protecția mediului - Asigurarea unei tranziții sustenabile către o producție de energie electrică cu emisii reduse de carbon*, având în vedere închiderea iminentă a Complexului Energetic Turceni.

În cazul în care forajul F2 va avea rezultate favorabile, se are în vedere continuarea programului de cercetare prin construirea forajului F1, probabil cu funcție de reinjecție.

Orașul Turceni își propune realizarea programului de explorare în decursul a **cinci ani contractuali**, iar pentru achitarea costurilor lucrărilor ce vor fi executate de operatori atestați, se va utiliza o structură de finanțare care combină fonduri nerambursabile din Programul Tranziție Justă (PTJ / JTF) cu schema de ajutor de stat din Fondul pentru Modernizare (FM).

Programul de explorare propus se va desfășura cu respectarea condițiilor impuse de legislația și actele normative care reglementează protecția și refacerea mediului.

1. ELEMENTE GENERALE

1.1. Date de identificare și înregistrare ale operatorului economic

Orașul Turceni, județul Gorj

Sediu : str. Muncii nr. 12, Turceni, cod poștal 217520, județul Gorj

Telefon/Fax : 0253.335.024 / 0253.335.026

e-mail : turceni@gj.e-adm.ro

Cod identificare fiscală (C.I.F.) : 4813480

Reprezentant legal : Constantin Popescu - Primar

1.2. Date privind obiectivul minier

Perimetrul de explorare Turceni, județul Gorj, are suprafața de 0,008 kmp (este compus din două suprafețe a câte 0,004 kmp) și se identifică prin următoarele coordonate topografice exprimate în sistem STEREO 70 (anexa grafică nr. 2) :

Denumirea perimetrului	Coordonate		Denumirea perimetrului	Coordonate	
	X	Y		X	Y
Turceni F1 (S = 0,004 kmp)	355.037,07	369.419,00	Turceni F2 (S = 0,004 kmp)	356.880,27	370.962,13
	354.972,55	369.418,53		356.815,75	370.961,67
	354.972,48	369.480,53		356.815,68	371.023,67
	355.037,00	369.481,00		356.880,20	371.024,13

Perimetrul de explorare Turceni este amplasat în extremitatea sudică a județului Gorj (anexa grafică nr. 1), în partea de nord - vest a localității Turceni, pe malul drept al râului Jilț, respectiv pe malul drept al râului Jiu.

Orașul Turceni este situat la sud de municipiul Târgu-Jiu, reședința județului, la o distanță de 55 km pe drumul județean 673A, pe partea dreaptă râului Jiu, la o altitudine cuprinsă între 121 m și 324 m față de nivelul mării.

Din punct de vedere administrativ, Orașul Turceni este compus din localitatea Turceni (reședința) și satele Jilțu, Gârbovu, Murgești, Strâmba-Jiu și Valea Viei se învecinează, la est, cu comuna Plopșoru, hotarul fiind format de râul Jiu, în partea de nord se învecinează cu comuna Urdari, limita vestică urmărește o linie convențională care traversează pădurea Strâmba, Dealul Mare ce o desparte de comunele Negomir și Borăscu, la apus se învecinează cu comuna Borăscu despărțită tot printr-un hotar convențional, la sud este despărțită tot printr-un hotar convențional de comuna Ionești cea mai sudică localitate a județului Gorj, iar la sud-vest tot printr-un hotar convențional se învecinează cu comuna Grozești din județul Mehedinți. Trăsătura caracteristică a satelor orașului Turceni o constituie așezarea și dezvoltarea acestora de-a lungul văilor formate de albiile Jiului și Jilțului.

Orașul se află în locul de întâlnire a unor artere rutiere ce fac legătura cu Târgu Jiu, Filiași E79 – Craiova – Filiași – Tg. Jiu) și Strehaia în județul Mehedinți, dar și cu o legătură feroviară electrificată spre Târgu Jiu și Filiași.

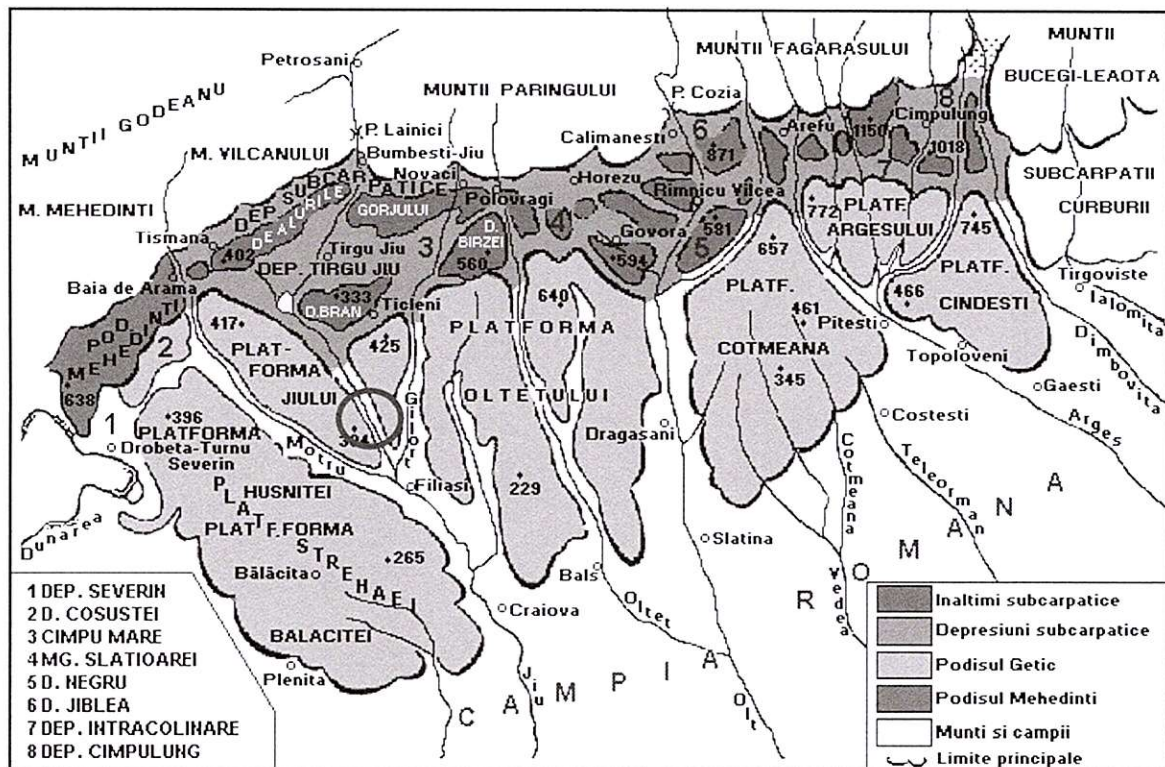
Din punct de vedere **geomorfologic**, arealul orașului Turceni este situat în partea vestică a Podișului Getic, în partea sudică a subdiviziunii geomorfologice a Platformei Jiului, axându-se în principal pe zonele de terasă și luncă ale interfluviului Jiu - Jieț.

ORAȘUL TURCENI, județul GORJ

Podișul Getic (sau Piemontul Getic) se desfășoară pe o suprafață de aproximativ 13.950 kmp (5,9 % din teritoriul României) constituind o treaptă între Subcarpați, Podișul Mehedinți și Câmpia Română, având o lățime ce variază între 18 – 20 km în Podișul Căndești și 40 – 50 km în Podișul Oltețului.

Limitele Podișului Getic sunt clare numai pe alocuri; în rest apar fâșii de tranziție. În nord - vest, față de Podișul Mehedinți, trecerea se realizează pe aliniamentul localităților Gura Văii – Bala – Comănești. În lungul acestui aliniament există bazine de depresionare de contact, șei largi, deosebiri nete sub raportul structurii și alcatuirii geologice, utilizării terenurilor, tipurilor de așezări.

În partea de nord, între Motru și Dâmbovița, trecerea la Subcarpați se face uneori destul de clar, dar de cele mai multe ori ezitant, din cauza strânsei evoluții comune. Astfel, între văile Motru și Gilort, limita se află (după Al. Roșu) pe dreapta Tismanei și stânga Jiului (până la Peșteana), apoi pe stânga văii Cioiana până la Târgu Cărbunești, ea fiind impusă de trecerea de la o structură cutată ce formează dealuri pe anticlinale și depresiuni pe sinclinale (în Subcarpați) la una monoclină (în podiș), marcată de un versant cuestic cu panta mare, orientat spre nord și fragmentat de torenți și alunecări de teren. De la Gilort și până la Băbeni pe Olt, contactul (L. Badea) este ambiguu, neexistând prea multe elemente de separare între cele două unități. Are un mers în zig-zag cu înaintări spre nord, pe interfluvii și retrageri spre sud, pe văi. Limita unește bazinele de depresionare dominate, în sud, de versanții



abrupți, cuestici, împăduriți ai podișului și trece prin șei înalte pe interfluvii. La est de Olt, limita urcă pe văile Samnic și Topolog spre Curtea de Argeș, iar de aici, pe la Schitu Golești (Râul Târgului) și Oncești (pe Dâmbovița) unde se afla, în general, pe contactul dintre formațiunile pliocen superioare (ale podișului) și cele paleogen - pliocene (ale muscelor subcarpatice), cu structura monoclină diferită ca alcătuire și pe care se realizează procese dinamice extrem de variate.

Și limita față de Câmpia Română, în multe sectoare, este dificil de trasat, din cauza strânselor relații de evoluție dintre ele, în cuaternar. Dacă de la Hinova (pe Dunare) până la valea Desnățuiului limita este clară (contactul este marcat de o pantă abruptă de natură erozivă) la est, spre Craiova și de aici la Balș – Slatina – Costești – Pitești este dificil de trasat, trecerea făcându-se pe nesimțite. La est de Argeș, până la Dâmbovița, Platforma Căndești se termină brusc deasupra câmpiei.

În est, podișul este separat de Subcarpații de Curbura prin culoarul Dâmboviței.

Interfluviile sunt netede, au lățimi ce cresc de la nord (sub 1 km) spre sud (câțiva kilometri); spre Subcarpați, unde altitudinile sunt mai mari, fragmentarea torențială este mai intensă și reduce uneori podurile interfluviale la culmi și vârfuri rotunjite. Către sud, interfluviile sunt mai puțin înalte, mai slab fragmentate, impresionează prin netezime, de unde și numele de « platformă » care le-a fost atribuit uneori. Versanții sunt abrupti, concavi, tăiați în pietrisuri și nisipuri slab cimentate, în nord (unde au caracter de cueste) și în depozite loessoide, în sud. Baza lor este acoperită de materiale coluvio – proluviale care, uneori, înaintează până aproape de jumătate.

Văile autohtone aparțin la trei generații : prima își are obârșia la contactul cu Subcarpații sau în cadrul acestora, a doua la altitudini de 350 - 450 m (în centrul podișului), iar cea mai nouă, în vecinătatea câmpiei. La acestea se adaugă văile alohtone, largi, care separă marile subunități (Podișul Căndești – între Dâmbovița și Argeș, Podișul Cotmeana – între Argeș și Olt, Podișul Oltețului – între Olt și Gilort, Platforma Jiului – între Gilort și Motru și Podișul Strehaia – între Motru și Dunăre). Toate releva faze evolutive ce se coroborează cu extinderea uscatului spre sud în a doua parte a cuaternarului. Cele mai vechi văi se remarcă prin lărgirea treptată a culoarelor de vale de la nord la sud, albiile majore în una – două trepte, în raport de care se desfășoară bilateral sau alternant mai multe nivele de terasă.

Înălțimile cele mai mari se afla la contactul cu Subcarpații, dar cresc ca valoare de la vest la est (300 m în Dealurile Coșustei, 400 m în Gruiurile Jiului, peste 500 m în Podișul Oltețului și Podișul Cotmenei, peste 700 m în Podișul Căndești). Valoarea cea mai ridicată (745 m) se întâlnește în Dealul Perilor din

Podișul Căndești. Altitudinile minime apar în culoarele văilor principale (Olt, Jiu, Argeș) și în partea sudică, la contactul cu câmpia (sub 200 m).

Platforma Jiului sau Gruiurile Jiului, subunitate a Podișului Getic în a cărei parte sudică se încadrează perimetrul Turceni, situată în partea de vest a acestuia, între râurile Motru (la vest) și Gilort (la est) și constituită din depozite fluvio-lacustre și loessoide de vârstă pleistocenă, prezintă forme domoale, cu înclinare NW - SE, puternic fragmentate de râurile Jiu, Cioiana, Valea Racilor, Jilț, Borăscu, având altitudinea maximă de 425 m.

Clima județului Gorj se caracterizează prin varietatea de nuanțe determinată de complexitatea reliefului precum și prin diversitatea proceselor atmosferice conditionate de poziția geografică a județului față de principalele componente ale circulației generale a atmosferei.

În general, clima este temperat continentală cu influențe submediteraneene în partea de nord - vest și nord - est. Climatul blând, cu temperaturi moderate și precipitații abundente se datorează și circuitului maselor de aer sudice, sud - vestice dar și vestice. Cu originea în anticiclonele Azorelor, acestea capătă, după trecerea munților Banatului și Mehedinți, un caracter foehnial, sosind pe teritoriul județului Gorj sub forma aerului cald și uscat, deosebi primăvara, ceea ce determină de multe ori topirea rapidă a zăpezii de pe versanții cu expunere estică și sud - estică. Masele de aer în regim anticlinal, provenite din anticiclonele siberian (nord - uralian) își pierd din excesivitate (răceala și uscăciune). În literatura geografică se mai folosește și termenul de climă temperat continentală de tranziție (între climă temperată cu influențe oceanice și climă temperată continentală), aici manifestându-se într-un mod atenuat, nedeterminant, atât influențele submediteraneene cât și cele oceanice, dar și cele temperat continentale excesive (Atlasul României, aut. Rey, Groza, Ianos, Patroescu, 2008).

Caracteristicile climatice ale județului Gorj se diferențiază și altitudinal, astfel încât clima caracteristică bazinului Jiului, în a cărei parte mediană este amplasată zona de studiu, este una extrem de complexă ținând cont de faptul că aceasta se desfășoară pe o suprafață vastă, pornind din sectorul montan înalt până în sectorul de câmpie. Bazinul Jiului de mijloc nefiind deservit direct de stații meteorologice, pentru exemplificarea condițiilor climatice au fost selectate stațiile cele mai apropiate și situate în condiții de relief asemănătoare celor existente în bazin și anume : pentru arealul montan - stația Parâng, pentru arealul subcarpatic - stația Polovragi, pentru cel piemontan - stația Târgu Logrești, iar pentru cursul inferior - stația Craiova, situată în zona de contact dintre piemont și câmpie.

Temperatura medie anuală înregistrează variații ample ca urmare a diferențelor de altitudine și orientare a versanților, care impun valorile neuniforme ale bilanțului radiativ și caloric, dar și datorită formelor de relief

accidentate, care fac ca procesele advective să prezinte intensitate diferită. Astfel, valorile medii multianuale ale temperaturii aerului oscilează de la 3,5° C la stația Parang până la 11,1° C la Craiova. Valori intermediare se înregistrează în sectorul subcarpatic și cel piemontan (9,2° C la Polovragi și 9,6° C la Târgu Logrești).

Temperatura medie lunară prezintă, în linii generale, aceeași tendință pe întreg bazinul. Aceasta crește gradual din luna ianuarie până în luna iulie (luna de maxim la toate cele patru stații meteorologice, cu precizarea că la stația Parâng valorile din lunile iulie și august sunt similare), după care scade treptat până în luna decembrie. Cea mai mare valoare medie lunară s-a înregistrat la stația Craiova, 23,0° C în luna iulie, cea mai mică medie lunară înregistrându-se la stația Parâng, așa cum era și normal (-5,3° C în luna ianuarie).

Pentru bazinul Jiului, temperaturi extrem de ridicate s-au înregistrat în august 1993, când s-au depășit 35° C (39,0° C la Filiași, în data de 24 august 1993, 39,0° C la Craiova în data de 25 august 1993). De asemenea, în iulie 2000, valorile au fost extrem de ridicate: la stația Craiova s-au atins 40,5° C, dar maxima absolută a rămas cea din 1916, la Târgu Jiu, de 40,6° C. Vara anului 2000 a fost una dintre cele mai calde din istoria observațiilor meteorologice de pe teritoriul țării noastre. Astfel, chiar și în zona montană înaltă, unde valorile maxime nu depășesc în general 25° C, la stația Parang, în data de 22 august, s-a atins valoarea record de 27,4° C.

Temperaturile minime absolute au coborât la valori mai mici de -30° C din cauza pătrunderii unor mase de aer continental rece, polar sau arctic. Valori mai scăzute de -20° C au fost semnalate în ianuarie 1985: -27,7° C la Ișalnița, -29,1° C la Târgu Logrești, -29,6° C la Târgu Jiu și -23,5° C la stația Parâng.

Tendința generală constatată și din analiza valorilor medii anuale și lunare, precum și din analiza valorilor minime și maxime absolute este aceea de creștere ușoară a temperaturii medii a aerului, precum și de scădere a valorilor minime și creștere a celor maxime.

Repartiția teritorială a *precipitațiilor* în bazinul Jiului este dictată de factorii genetici ai climei, în principal de cei dinamici și de suprafața activă subiacentă. În această zonă predomină circulația vestică și sudică în cea mai mare parte a anului.

Cantitățile medii anuale de precipitații variază în plan vertical, în sensul că cele mai ridicate medii anuale corespund stației Parâng (952,8 mm), iar cele mai reduse stației Craiova (568,8 mm). În sectorul piemontan mediile oscilează între 600 mm, spre sud, la contactul cu câmpia și 700 mm spre nord, la contactul cu Subcarpații: 663,5 mm la Târgu Logrești și 679 mm la Târgu Cărbunești. Cantitatea medie anuală de precipitații crește spre nord, în

sectorul subcarpatic, unde depășește 800 mm (la Polovragi – 827,5 mm). In zona montana inalta, la peste 2300 m, cantitatea estimată depășește 1000 mm.

Cantitățile maxime de precipitații au depășit la toate statiile meteorologice 750 mm, abaterile pozitive fiind in toate cazurile mai mari de 200 mm. Cea mai mare abatere corespunde statiei Parâng (380,2 mm) pentru anul 1975, iar cea mai mica, statiei Craiova (223,6 mm) in anul 1972.

Cantitățile maxime de precipitații înregistrate in 24 de ore prezinta valori similare cantităților medii lunare, in multe cazuri inasa depășindu-le pe acestea. Valorile maxime de precipitatii căzute in 24 de ore sunt mai reduse in perioada rece a anului, când predomina masele de aer mai rece si cu continut relativ redus de vaporii de apa, in timp ce in semestrul cald, in special in lunile mai – iunie, acestea cresc ca urmare a intensificarii activității frontale si a convecției termice. Astfel de ploi torențiale determina degradarea terenului (alunecări si ravenari de mare amploare in sectorul subcarpatic si piemontan), mai ales in arealele afectate de despăduriri masive, pășunat intensiv, constructii de drumuri, cariere pentru exploatarea rocilor de constructie sau a cărbunelui.

Directia predominanta a *vânturilor* in bazin este dinspre nord pe culmile inalte, in timp ce in zonele depresionare predomina vanturile dinspre sud si sud - vest. In general, frecvența si intensitatea vânturilor crește pe masura ce ne deplasam spre nord. Viteza maxima înregistrată (in perioada 1992 - 2009) a fost de 18 m/s. Vântul care se resimte predominant in zona Turceni este Crivățtul de Răsarit care aduce frecvent precipitatii. Din partea nordica, primăvara si toamna tarziu se resimte Vântul Mare, care vine insoțit de zloata sau de grindina. Uneori, prin iulie – august, dinspre sud – vest se abat asupra zonei mase de aer cald, care pârjolesc recoltele (denumite “Sărăcilă” sau “Traistă goală”).

Rețeaua hidrografică din zona orașului Turceni este dominata de prezența râului Jiu, care traverseaza zona pe directie aproximativa N – S și primește de dreapta apele Jițului.

Râul Jiu (cod cadastral VII-1.000) este unul dintre cele mai insemnate cursuri de apa ale României, având suprafata a bazinului hidrografic de 10.080 kmp si lungimea de circa 340 km. Jiul se formeaza prin unirea Jiului de Est cu Jiul de Vest, in apropiere de Petroșani. Cu izvoarele in Carpații Meridionali (in Godeanu si in Parâng), Jiul străbate mai multe unități geografice (Depresiunea Petroșani, Carpații Meridionali prin defileul Lainici, Depresiunea Târgu Jiu, Podișul Getic, Câmpia Româna), primind ca afluenti principali Motrul si Gilortul, până la vărsarea sa in Dunare, la Bechet.

Jiul are un debit de 25,5 mc/s la Vădeni. În zona lacului de acumulare de la Rovinari primește mai mulți afluenți și anume Tismana, Bistrița, Jaleșul,

ORAȘUL TURCENI, județul GORJ

Șușița, Amaradia, care-i sporesc debitul la 47 mc /s. La Peșteana Jiu primește ca afluenți pe Cioiana apoi Jițul la nord de Turceni și Gilortul la nord de Ionești, debitul sporind la 60 mc /s. În afara județului, Jiul primește râul Motru, iar pe stânga, Amaradia de Hurezani

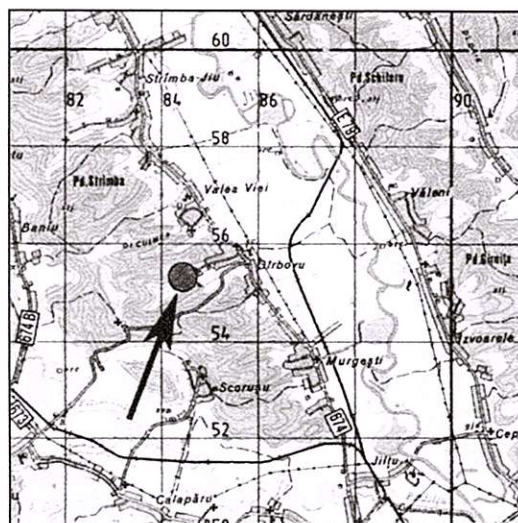
Râul Jiț (*cod cadastral VII-1.033*) este un râu tipic de podiș, drenând în întregime partea de sud-vest a Piemontului Getic, însumând o suprafață de bazin de peste 375 kmp, cu o altitudine medie de 231 m și o pantă medie a suprafeței bazinale de 46 m/km. Direcția de curgere corespunde înclinării generale a bazinului (nord-vest spre sud-est) și prezintă pante cuprinse între 4,9 ‰ și 4,3 ‰. Este afluent de dreapta al râului Jiu, având la rândul său, ca aluenți de stânga – Valea lui Voicu, Valea Racilor și afluenți de dreapta – Jiț Slivilești, Jițul Mic, Borăscu și o mulțime de pâraie care coboară de pe pante. Principalele localități traversate de râul Jiț sunt Mătășari, Borăscu, Drăgătești, Bolboși, Turceni, având ca punct de vărsare localitatea Turceni.

Din punct de vedere al apelor stătătoare, în zonă poate fi amintită acumularea permanentă cu barare Turceni. Acumularea are suprafața de 1,5 kmp, volumul total al lacului fiind de 7,4 milioane mc, iar volumul util de 3,3 milioane mc. Lacul are ca destinație producerea energiei electrice, alimentarea cu apă industrială a localității și atenuarea undelor de viitură. Lacul este situat la altitudinea de 127 m și are o adâncime de 4 m.

Arii protejate: Pe teritoriul administrativ al Orașului Turceni se află locul fosilifer Gârbovu, situat în intravilanul satului omonim. Accesul de la Turceni se realizează pe DJ 674, tronsonul Turceni – Strâmba de Jiu, până în satul Gârbovu, din care se ajunge la locul fosilifer pe DC 72B.

Locul are un singur nivel identificat în nisipuri fine cu rare elemente de pietriș mărunț, care urmărește valea Manafului, situată între Culmea Manafului, la nord și Dealul Piatra, la sud. Nivelul este discontinuu și poate fi urmărit după ultimile case din sat. Depozitele situate deasupra bazei de eroziune aparțin Romanianului și Cuaternarului. O râpă de alunecare situată în albia Manafului (sezoniera, mai tot timpul secată) a dezvelit orizontul fosilifer romanian, cunoscut sub denumirea de “stratele cu unionizi sculptați”.

Rezervația naturală a fost desemnată oficial ca zonă protejată prin Legea Nr. 5 din 6 martie 2000, care stabilește Planul de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a III-a dedicată zonelor protejate.



În zona de amplasare a perimetrului de explorare Turceni nu există arii naturale protejate.

1.3. Geologia regiunii și a zăcămintului

Considerații geologice. Unitatea geomorfologică a Podișului Getic se desfășoară peste două unități structurale separate de falia pericarpatică, înscrisă pe traseul Pitești - Filiași - Strehaia - Drobeta Turnu Severin.

În nord, se află Depresiunea Getică care s-a format la începutul neozoicului, în fața Carpaților Meridionali (în ridicare), are fundament carpatic dar și de platformă, alcătuit din șisturi cristaline și roci granitice.

La sud de falia pericarpatică, se dezvoltă Platforma Moesică, cu fundament din șisturi mezometamorfice străbătute de granite și alte magmatite proterozoice.

Peste Fundament s-a depus o suprastructură sedimentară acumulată în cadrul mai multor cicluri de sedimentare, până la finele Miocenului, acestea au fost predominant carbonatice, ulterior au căpătat caracter molasic cu elemente precumpănitor carpatice (gresii, argile, nisipuri, pietrisuri etc.).

Dacă mișcările tectonice de la începutul Paleogenului au creat Depresiunea Getică, cele de la finele Miocenului au cutat depozitele acesteia și le-au împins spre sud (peste platformă), mascând linia de fractură pericarpatică. Ulterior, în toată regiunea s-au acumulat depozite (argilo - nisipoase, nisipoase, nisipo - argiloase) care au desfășurare orizontală sau slab monoclinală. Lacul, extins de la marginea Carpaților la începutul Pliocenului, se retrage în Pleistocen spre sud. Râurile carpatice depun la finele Pliocenului conuri aluvionare extinse (pietrișurile de Căndești). În Pleistocen, ridicarea masivă a Carpaților se răsfrânge și asupra regiunilor vecine, pe care le antrenează, exondându-le treptat. Astfel, în sudul Carpaților Meridionali apare o vastă câmpie piemontană care, în a doua parte a Pleistocenului și în Holocen, a fost tot mai extinsă și ridicată dar totodată și fragmentată, luând înfățișarea unui podiș piemontan cu structură monoclinală.

Depresiunea Getică (sectorul vestic al Avantfosei Carpaților Meridionali), formată prin scufundarea unei părți a unității geosinclinale a Carpaților, cu limita în afara părții sudice a orogenului carpatic meridional, și-a conturat evoluția în urma mișcărilor laramice și s-a definitivat în Pleistocen. Ea are aspectul unei fose cu regim de subsidență accentuată, în care grosimea depozitelor cretacice și terțiare este de aproape 10000 m (Ionica St., 2011). Depresiunea Getică se întinde între Dunăre și Dâmbovița, la nord fiind delimitată de cristalinel și cuvertura sedimentară parțial mezozoică a Carpaților Meridionali, iar la sud, de Platforma Moesică. Pe întreaga perioadă de

evoluție, cu unele mici oscilații, bazinul getic a avut mărime aproape constantă, iar în acoperișul său au luat naștere depozite cu facies variabil, de la marin neritic în Cretacic și Paleogen, lagunar cu sare și gipsuri în Miocenul inferior, facies de apă sălcie în Sarmatian, până la faciesul de apă dulce în Pliocen. În Cuaternarul inferior, Depresiunea Getică a fost complet colmatată și transformată în uscat.

Perimetrul Turceni se înscrie în extremitatea sud-vestică a Depresiunii Getice, caracterizată prin apariția la zi a formațiunilor pleistocene și holocene (anexa grafică nr. 3), la contactul cu depozitele Platformei Moesice.

În această zonă, formațiunile sedimentare sunt dispuse peste un fundament de șisturi cristaline epi-mezozonale cu frecvente intruziuni eruptive. Acest fundament este afectat de un sistem de grabene și horsturi a căror morfologie se reflectă și în baza cuverturii sedimentare.

În profunzime, *fundamentul* depresiunii este reprezentat prin formațiunile geologice de vârstă Proterozoic superior - Paleozoic antecarbonifer formate din șisturi cristaline și masive de granite și granitoide asociate acestora, care fac parte din unitatea de Parâng a compartimentului danubian extern și participă în cea mai mare parte la alcătuirea geologică a munților Vâlcan și Parâng.

În munții Parâng, rocile granitoide ating dezvoltarea lor maximă, formând două zone direcționale importante : zona Huluzu - Mușețoiu - Molidvișul - Bumbești, în nord și zona Nedeiu - Novaci, în sud, separate printr-o zonă de migmatite și corneene din acoperișul plutonului. Zona de nord, care atinge în valea Jiului, între Bumbești și Lainici o lățime de 7 km, se continuă în munții Vâlcan, la limita de sud a acestora, până în valea Susenilor.

Învelișul sedimentar al Autohtonului danubian a fost în mare parte îndepărtat prin eroziune, păstrându-se numai unele petice, cum ar fi cele de la nord de localitatea Cernădia, între Valea Gilortel și Valea Cernazioara și pe Valea Galbenu, la nord de Baia de Fier, formate din depozite jurasice și cretacee.

În zonele sudice pot apărea și depozite atribuite *Triasicului*, formate din microconglomerate și gresii silicioase cu elemente de cuarțite rulate, de culoare roșcat-albicioasă, urmate de o serie argiloasă cu intercalatii subțiri de gresii silicioase și depozite marine și lagunar-continentale, predominant calcaroase formate din calcare dolomitice microcristaline.

Jurasicului inferior (Liasic) îi aparține formațiunea de la Cernădia, alcătuită din gresii cuarțitice, arcoze, sisturi argiloase dispuse monoclinal și transgresiv peste fundament (sau formațiuni triasice). Tot Liasicului îi aparțin și cele două petice dintre Crasna și Stăncești, constituite din microconglomerate, gresii și șisturi argiloase cu mineralizații și cărbuni, având caracter transgresiv

și corespunzând foarte probabil formațiunii de Schela, prinsă în cutarea kimmerică nouă (Sbierea Al., 1962).

Jurasicului mediu (Dogger) îi sunt atribuite calcarele inferioare de la Baia de Fier care au în bază gresii calcaroase cenușiu-gălbui, dure (Huică I., 1965).

Jurasic superior (Malm) - *Cretacicul inferior* aflorează la nord de Cernădia, între valea Gilortului și Cernăzioara, apărând transgresiv pe aliniamentul Baia de Fier - Polovragi și este reprezentat prin calcare albe masive. La Baia de Fier, aceste calcare sunt în parte recristalizate, iar în masa lor apar frecvente suprafețe de alunecare și zone brecifiate, ca urmare a presiunii la care au fost supuse de Pânza Getică ce le-a acoperit înainte de a fi erodată (Codarcea Al., 1966). Grosimea stratelor atinge 350 m, Peștera Muierilor fiind dezvoltată pe patru nivele în cadrul acestor roci sedimentare tithonice.

Cretacicul superior, cuprinzând numai etajele Turonian - Senonian, încheie suita formațiunilor mezozoice, cu depozite de tip wildfliș, alcătuite dintr-o masă predominant argiloasă, în care șisturile calcarose și gresiile sunt cu totul subordonate (aflorează între valea Gilortelului și valea Oltețului). Depozitele de wildfliș cuprind argile cu blocuri de calcare cu un grad avansat de tectonizare, din aceeași cauză ca și depozitele anterioare.

Avanfosa care a început să se formeze în fața Carpaților la începutul neozoicului, cunoscută în literatura de specialitate sub denumirea de Depresiunea Getică, cuprinde un prim ciclu de sedimentare începând cu eocen și terminând cu Sarmațian timpuriu, când mișcările moldavice au afectat avanfosa, cutând depozitele anterioare. Acest ciclu de sedimentare a început printr-o puternică transgresiune, iar mișcările moldavice de la final au dus la încălecare a întregului ansamblu constituit din formațiuni cristalino -mezozoice și cuvertura lor paleogen - miocenă, peste depozitele cristalino - mezozoice ale Platformei Moesice, contactul dintre ele formând o linie de încălecare cunoscută sub denumirea de „Falia Pericarpatica”. Această încălecare este privită ca un fenomen de subducție (Sandulescu M., 1984).

Al doilea ciclu de sedimentare începe în Sarmațianul mediu și durează până în Pleistocen. Apele marine s-au extins treptat și peste Platforma Moesică, astfel încât sedimentele depuse în continuare acoperă concomitent ambele domenii. Suita depozitelor sarmațian - pliocene se așterne transgresiv și discordant atât peste depozitele anterioare cutate ale Depresiunii Getice, cât și peste formațiunile mai vechi ale Platformei Valahe, acoperind Falia Pericarpatică, astfel încât, începând din Sarmațianul mediu, limita dintre depresiune și platformă nu se poate trasa decât convențional. În Pleistocenul inferior, ca urmare a continuării ridicării Carpaților Meridionali și a stresului generat de această ridicare asupra laturii de nord a Depresiunii Getice, între Bistrița Valcii și Gilort, s-au continuat cutările din Pliocenul superior,

accentuând structura în două anticlinale paralele și determinând ridicarea cu o bombare largă în anticlinalul Slătioara - Săcel (L. Badea, 1967). Același fenomen a avut loc și în Piemontul Getic, prin cutarea slabă și fracturarea depozitelor pliocene.

Depozitele sedimentare aferente Depresiunii Getice din bazinul Jiu - Gilort se aștern peste depozitele cristalino - mezozoice din fundament, începând cu cele *eocene*. La Băile Săcelu, în talvegul și pe versanții văii Blahnița, apar conglomerate cenușii cu matrice argilo - nisipoasă, cu elemente din cristalin, gresii, argilite negre și roci eruptive. Gr. Ștefănescu (1884) și Gh. Murgoci (1908), pe baza a numeroși numuliți și orbitoizi le consideră eocene, dar I. Popescu - Voitești (1935) le-a echivalat cu conglomeratele burdigaliene.

Depozitele *badeniene* sunt în general acoperite de depozitele sarmațiene transgresive care ajung să stea direct peste cele cristalino - mezozoice în zona de ramă, cu excepția unei mici enclave de la est de Novaci, unde repauzează peste depozitele badeniene. Badenianul este semnalat și în vestul localității Cernădia, unde se găsesc brecii care reprezintă cele mai vechi depozite terțiare din sudul Parângului. Badenianul inferior este reprezentat prin conglomerate brecioase pe văile Cernadia și Cernazioara, depuse peste calcare jurasice, urmate de conglomerate de mici dimensiuni și marne cu globigerine (Popescu Gr., 1955). Badenianul superior este prezent în dealul Pleșa și pe valea Cernazioara prin calcare, pe valea Rudi și Gilortelul Mare prin marne compacte, iar pe valea Scărița prin nisipuri, calcare friabile și marne compacte care se dispun transgresiv peste cristalinel autohton (Popescu Gr., 1955; Tudor M., 1955).

Depozite badeniene formate din marne nisipoase cu intercalații subțiri de pietrișuri și calcare fosilifere află în albia pârâului Scărița, afluent stânga al Gilortului (cu care confluează la Novaci) și pe valea Gilortelului, la est de Novaci (Mira Tudor, 1955). În axul anticlinalului Ciocadia - Piticu, Badenianul este reprezentat prin argile șistoase bituminose, cu concrețiuni și lentile de marnocalcare grezoase cu *Lithothamnium*, continuate cu marne vineții.

Sarmațianul inferior și mediu este reprezentat, în nordul ulucului depresionar subcarpatic, prin depozite de marne și pietrișuri mărunte pe vaile Cernazioara, Aninis și în perimetrul satului Novacii Ungureni (Popescu Gr., 1955; Tudor M., 1955). *Sarmațianul* dintre Crasna și Cărpinișu stă transgresiv peste șisturile cristaline iar de acolo spre est repauzează pe roci granitoide. Aceste depozite sarmațiene sunt reprezentate prin pietrișuri slab cimentate în care se intercalează nisipuri și marne. Ele au fost cercetate la Cernadia, la est de Novaci și la Polovragi. La sud de depresiunea Novaci, se conturează anticlinalul Ciuperceni - Ciocadia - Săcelu, în axul căruia (la Săcelu) apar conglomerate eocene, urmate de depozitele badeniene (puse în evidență în

două aflorimente), peste care stau, pe ambele flancuri, depozitele Sarmațianului mediu alcătuite din marne nisipoase, urmate de nisipuri și pietrisuri. Depozitele atribuite Sarmațianului superior sunt reprezentate prin marne fin stratificate, cu intercalații de nisipuri și marne nisipoase.

Meoțianul este reprezentat prin nisipuri și marne nisipoase în care se intercalează pietrișuri cu faună salmastră tipică (*Dosinia maeotica*), peste care urmează marne slab nisipoase cu intercalații de nisipuri, urmate de nisipuri cu faună dulcicolă cu *Unio*, *Viviparus* și *Radix*, apoi un nivel grezos oolitic și nisipuri din nou cu faună salmastră cu congerii.

Depozitele *ponțiene* aflorează pe mari suprafețe în Subcarpații Getici, unde sunt alcătuite din marne cenușiu-albastrii caracteristice, care trec treptat la marne nisipoase cu intercalații de nisipuri argiloase, ce formează adevărate falune. Urmează marne și argile uneori nisipoase și nisipuri fosilifere. În afara dealurilor de la nord de Scoarța și Bobu, Ponțianul ocupă versanții văilor Negoiești și Harnea. Nisipurile părții superioare a Ponțianului, cu grosimi de 25 - 30 m, prezintă în aceste văi, împreună cu nisipurile daciene care le acoperă ample procese de alunecare pe argilele vinete inferioare.

În continuarea depozitelor ponțiene apar nisipuri și marne nisipoase, cu intercalații de pietrișuri mărunte, atribuite *Dacianului*. Deasupra acestor depozite se află un strat de lignit foios, gros de aproximativ 2 m, uneori cu lentile de argilă, bine reprezentat la Bengești, Roșia de Jos și Seciurile. Depozitele echivalente părții superioare a Dacianului lipsesc din arealul Depresiunii Getice, determinând ca limita Dacian - Levantin să apară ca transgresivă. Depozitele *romaniene* cuprind argile și marne cu intercalații de nisipuri gălbui, fine și strate de carbuni.

Pe o suprafață mare, care include aproape toată zona piemontană (anexa grafică nr. 3), se dezvoltă depozite cu grosimi ce depășesc 150 - 200 m, aparținând *Pleistocenului inferior*. În interfluviul Jiu - Motru, partea inferioară a depozitelor este formată din nisipuri cu pietrișuri și bolovănișuri, cu intercalații lenticulare de argile nisipoase și nisipuri argiloase cu strate de lignit. Partea superioară a depozitelor este alcătuită din argile nisipoase, nisipuri și nisipuri argiloase, de asemenea cu strate de lignit. Numărul stratelor de cărbuni variază între 4 și 6 și au grosimi în general reduse (1 - 1,50 m), unele strate au dezvoltare lenticulară. Pe măsura avansării spre nord, în zona în care interfluviul Jiu - Motru pătrunde în Depresiunea Târgu Jiu - Tismana, în foraje, s-a constatat o afundare a stratelor de lignit, iar complexul psamo - psefitic din bază, împreună cu alternanța de argile cu nisipuri de deasupra, se dezvoltă într-un singur pachet, sub forma unei succesiuni neregulate de argile, nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri. La est de Jiu, aflorimentele au pus în evidență, în baza Cuaternarului, prezența nisipurilor în alternanță cu argile.

Peste depozitele pleistocen inferioare, pe zone restrânse (Crețești - în Gruiriile Jiului) s-au separat depozite prăfoase - nisipoase, uneori cu conținut ridicat de argilă, considerate depozite loessoide și apreciate ca fiind de vârstă *Pleistocen mediu*. Culoarea predominantă este gălbui-roșcată și pot conține lentile de nisipuri groșiere și pietrișuri mărunte, care atestă originea lor deluvial - proluvială.

Pleistocenul superior este reprezentat prin depozitele aluvionare ale teraselor înalte, superioare și inferioare ale râurilor Jiu și Gilort. Acumulările acestor terase au grosimi cuprinse, în general, între 5 și 10 m și sunt alcătuite din nisipuri și pietrișuri. Depozitele de nisipuri și pietrișuri aparținând teraselor joase și luncilor văilor din zonă au fost atribuite *Holocenului*.

Sondele de mare adâncime săpate în zona Turceni au interceptat atât depozite de pânză (Sarmațian mediu - Dacian) cât și de platformă, de vârstă Paleozoic - Sarmațian inferior, aria unde formațiunile cutate ale avandfisei carpatice încăleacă depozitele cvasiorizontale ale vorlandului.

Peste *Fundamentul eterogen* al Platformei Moesice (șisturi cloritoase cuarțoase, șisturi amfibolitice), se dispune o succesiune de depozite foarte groasă în cadrul căreia se delimitează patru cicluri de sedimentare.

Primul ciclu de sedimentare, *Cambrian-Silezian*, începe cu depozite arenitice, continuă cu argilite, intercalații de gresii și calcare, gresii de tip Old Red Sandstone, cu o serie carbonatico-evaporitică și se încheie cu depozite detritice slab cărbunoase (sonda 6101 Dealu Mare). *Devonianul și Carboniferul*, formațiuni paleozoice interceptate și de sondele săpate pe zăcământul comercial de petrol Turburea-Bibești, sunt reprezentate prin seria detritică inferioară (argilitică în bază și grezoasă în partea superioară), seria carbonatată-evaporitică (dolomito-evaporitică în bază și calcaroasă în partea superioară) și seria detritică superioară.

Al doilea ciclu de sedimentare începe în *Permian* și se termină la sfârșitul *Triasicului*, cu trei mari unități litofaciale, două detritice continentale, formațiunea roșie inferioară și formațiunea roșie superioară, separate de o serie carbonatică, marin-lagunară (sonda 6101 Dealu Mare, Turburea-Bibești).

Formațiunea roșie inferioară sau formațiunea detritică-vulcanogenă se caracterizează prin diversitate litofacială și printr-o mare variație de grosime. Complexul inferior (*Permianul*) este alcătuit din argilite cenușiu-negricioase, adesea cu filme de anhidrit și cu cristale de dolomit, argile grezoase, feruginoase cu intercalații de anhidrit și gips, intercalații de gresii și microconglomerate. Complexul mediu (*Triasic inferior*) este alcătuit din gresii silicioase brune, vișinii, gresii argilo-silicioase, microconglomerate, cu intercalații subțiri de argile grezoase feruginoase. Complexul superior este

constituit din argilite și argile compacte brun-vișinii, argile nisipoase și grezoase brune cu intercalații de gresii calcaroase brun-roșcate.

Formațiunea carbonică-evaporitică a *Triasicului* este alcătuită din calcare, marnocalcare, calcare dolomitice, dolomite, marne dolomitice, anhidrite, sare și roci detritice.

Formațiunea roșie superioară (*Triasicul superior*) cuprinde depozite brun-roșcate, respectiv argile, marne, marno-calcare, mai rar calcare, gresii, nisipuri, microconglomerate, cu intercalații de anhidrit și gips, roci efuzive bazice, piroclastite și cinerite. În cadrul formațiunii s-au identificat trei complexe, inferior argilos-grezos, mediu grezos-nisipos, superior marno-calcaros.

Al treilea ciclu de sedimentare (*Liasic superior-Dogger - Senonian*) se caracterizează prin două unități litofaciale, una inferioară detritogenă și una superioară aproape exclusiv carbonică. În alcătuirea formațiunii detritogene jurasice (*Dogger*) intră argile și marne negricioase, gresii silicioase, gresii calcaroase și nisipuri, grupate în două unități litofaciale, una bazală, predominant arenitică și alta superioară pelitică. Unitatea litofacială superioară carbonică este reprezentată prin seria *Malm-Cretacic inferior*, aproape exclusiv carbonică și seria *Albian-Senonian*, în general calcaroasă, cu variații de facies la nivelul *Albianului* (marne și marno-calcare în vestul Platformei Moesice și nisipuri în est).

Al patrulea ciclu de sedimentare și ultimul începe în *Tortonian*, întâlnit la nord de Craiova și este alcătuit din conglomerate cu ciment argilos și marnos, brun-cenușiu, calcare dolomitizate, calcare grezoase, cuarțite, fragmente de roci efuzive bazice și tufite, gresii, argile marnoase, marnocalcare, anhidrite.

Sarmațianul urmează tortonianului după o întrerupere de sedimentare, este predominant detritic, cu importante variații de facies și de grosime (de la lipsa acestuia în estul platformei până la 3750 m în marginea nordică a Platformei Moesice).

Meoțianul, depus transgresiv peste *Sarmațian* sau termeni mai vechi, este predominant detritic, cu variații de facies și grosimi pe cele trei sectoare ale Platformei Moesice. În sectorul vestic, la nord de Craiova (650 - 700m grosime), *Meoțianul* are un bază un complex marnos cu intercalații de gresii și resturi cărbunoase, urmat de un complex median cu gresii și nisipuri marnoase și un complex superior cu marne șistoase și nisipuri.

Ponțianul este reprezentat prin argile și marne, cu excepția extremităților de vest și est ale Platformei Moesice unde apar arenite.

Dacianul, concordant pe *Ponțian* (în puține locuri se așterne direct pe *Cretacic*), este reprezentat prin depozite arenitice în jumătatea inferioară și mult mai pelitice în partea superioară.

Levantinul și Cuaternarul încheie ultimul ciclu de sedimentare din Platforma Moesică prin depozite nisipoase, mai rar conglomerate, argile, marne, intercalații de cărbune.

În zona Turceni, informațiile obținute prin prospecțiunile seismice 2D și 3D și prin sondele de mare adâncime au condus la înțelegerea mai bună a zonei de contact dintre cele două unități geologice majore (Depresiunea Getică și Platforma Moesică) și la descoperirea de zăcăminte importante de hidrocarburi.

La est de Jiu și de zona Turceni, se dezvoltă structura geologică Turburea-Bibești (concesiune OMV PETROM), acumulare de hidrocarburi importantă situată la contactul Platformei Moesice cu depozitele Depresiunii Getice și face parte din aliniamentul structural Turburea - Bibești - Bulbuceni.

Structura se prezintă sub forma unui anticlinal orientat aproximativ vest-est, afectat de falii longitudinale normale cu direcția sud-est - nord-vest, cu sărituri de circa 50 m la nivelul Paleozoicului și Triasicului (evidențiate prin seismica 3D), iar la nivelul Sarmațianului și Meoțianului, prin corelare cu structura învecinată Bulbuceni, au fost considerate 2 falii longitudinale cu sărituri de maxim 10 m (F3 în nord și F2 în sud) și o falie transversală F4 cu săritura de sub 10 m.

Sondele săpate pe structură au interceptat formațiuni aparținând Platformei Moesice de vârstă Paleozoic (Devonian și Carbonifer), Triasic, Jurassic, Badenian, Sarmațian inferior și mediu și formațiuni de pânză (Depresiunea Getică) de vârstă Sarmațian superior, Meoțian, Pontian și Dacian.

Rezultatele obținute prin prima sondă săpată pe structură (1966) și informațiile seismice 2D și mai târziu 3D au condus la extinderea explorării prin sonde de mare adâncime, respectiv la conturarea și dezvoltarea zăcămintului Turburea -Bibești. Acestea au pus în evidență zăcămintele de țiței din Paleozoic și zăcămintele de gaze libere din Sarmațian.

Colectoarele din Paleozoic sunt reprezentate din dolomite și calacare masive, fisurate, cu apă tabulară, iar cele din Triasic, Sarmațian și Meoțian, sunt grezo-nisipoase, stratiforme cu apă marginală.

Paleozoicul, la nivelul căruia a fost pus în evidență un zăcămint de țiței cu gaze dizolvate, este reprezentat prin dolomite și calcare fisurate (Devonianul) sau prin gresii și șisturi argiloase (Carboniferul).

Triasicul, dispus transgresiv peste Paleozoic, este împărțit în 3 complexe, inferior (T1a, T1a2), mediu (T2) și superior (T3). *Triasicul inferior*, saturat cu țiței cu gaze dizolvate, este reprezentat printr-un complex grezos-silicios cu intercalații subțiri de șisturi argiloase de culoare roșie (T1a1), urmat de un complex pelitic de culoare roșie cu anhidrite (T1a2). *Triasicul mediu*

(T2), saturat cu țiței cu gaze dizolvate, include suita carbonatică-anhidritică reprezentată prin calcare, marnocalcare, calcare dolomitice, dolomite, argile și anhidrite. Spre baza suitei predomină calcare și dolomite, iar spre partea superioară predomină anhidrite și sare. *Triasicul superior* (T3) este reprezentat prin suita roșie superioară, alcătuită dintr-o alternanță de gresii, nisipuri, marne, marnocalcare, dolomite, intercalații de gipsuri și anhidrite și nu este saturat cu hidrocarburi.

Jurasicul este constituit din depozite carbonatice, local evaporitice, fără indicații de hidrocarburi.

Badenianul, depus transgresiv, debutează prin conglomerate, după care se dezvoltă depozite predominant marnoase, cu intercalații subordonate de argile, nisipuri și gresii glauconitice, local evaporite.

Sarmațianul este depus transgresiv peste depozitele *Badenianului* și include depozite grezoase-nisipoase, care în zonele de margine trec la faciesuri recifale, urmate de depozite predominant pelitice. La nivelul *Sarmațianului* au fost identificate 4 complexe cu zăcămintele de țiței cu cap de gaze, 7 complexe cu zăcămintele de gaze libere cu condensat și 8 complexe cu zăcămintele de gaze.

Meoțianul are caracter transgresiv, fiind reprezentat printr-o alternanță de nisipuri, argile și marne și este reprezentat prin trei complexe saturate cu gaze libere.

Ponțianul are caracter transgresiv, fiind caracterizat printr-o uniformitate de sedimentare, cu predominarea depozitelor pelitice, reprezentate prin marne și argile, subordonate fiind nisipurile ce au o frecvență mai mare în *Ponțianul* superior, fără indicații de hidrocarburi.

Dacianul urmează în continuitate de sedimentare, fiind reprezentat prin nisipuri, iar spre partea superioară a suitei predomină depozitele pelitice.

Țiteiul și apa din Paleozoic au în compoziția lor H_2S , analizele de laborator efectuate periodic indicând o diminuare a conținutului de H_2S în timp. Gazele produse în prezent, au putere calorică apropiată de cea a metanului. Apa de zăcămintă este de tip clorură de calciu cu densitatea cuprinsă între 1,011 - 1,052 kg/dmc și salinitate de 700 - 800 kg/vagon și până la 1400 kg/vagon la Triasic.

Rezultatele obținute la est de râul Jiu, pe aliniamentul Turbura - Bibești, au determinat continuarea cercetării și la vest de Jiu prin prospecțiuni seismice și foraje de mare adâncime.

Au fost săpate sonde de explorare de adâncime dar fără rezultat. Sonda de prospecțiune 6101 Dalu Mare, săpată în perioada 1977 - 1979, la vest de râul Jiu, la adâncimea de 5880 m și abandonată din probe de producție din

lipsă de indicații pozitive pentru hidrocarburi, a interceptat limitele geologice la următoarele adâncimi :

Limită geologică	Adâncime (m)	Limită geologică	Adâncime (m)
Dacian / Pontian	354	Sarmațian IX / Sarmațian X	3462
Pontian / Meoțian	722	Sarmațian X / Miocen	4120
Meoțian / Sarmațian V-VII	1442	Miocen / Juristic	4950
Sarmațian V-VII / VIII	2310	Juristic / Triasic	5148
Sarmațian VIII / IX	2794	Triasic / Paleozic	5340

La adâncimea de aproximativ 5350 m, sonda 6101 Dealu Mare a traversat o serie de vârstă paleozoică (*Devonian*) constituită din dolomite cenușiu închis, cu frecvente fisuri și geode umplute cu cristale de carbonați, alternanțe de gresii silicioase și argile cenușiu-verzui, fără hidrocarburi.

Triasicul, gros de aproximativ 300 m, este dispus discordant peste relieful devonian și debutează cu calcare feruginoase brun-roșcate, cu intercalații de gresii calcaroase microconglomeratice, urmate de o serie argiloasă feruginoasă fin micacee, cu intercalații de gresii feruginoase și gresii calcaroase cu bob fin, cu rare elemente rulate de pietriș.

Juristicului mediu (grosime aproximativă de 150 m), depus discordant peste Triasic, este reprezentat prin gresii silicioase de culoare cenușiu-deschis și microconglomerate cuarțoase, cu elemente centimetrice de cuarț subangular și frecvente piritizări.

Seria mio-pliocenă începe cu depozite miocen inferioare (*Burdigalian - Tortoniene*), care debutează cu calcare microcristaline, organogene, cu intercalații de calcare oolitice, calcare cu fisuri umplute cu argilă, urmate de marne calcaroase cu intercalații rare de resturi cărbunoase și rare piritizări, urmate apoi de marnocalcare și calcare cenușii, compacte, cu frecvente resturi carbonizate.

Sarmațianul, depus discordant peste Tortonian, este alcatuit din argile, marne și gresii, cu grosimi de peste 2600 m și împărțit în complexe pe criterii litologice (Sa X - Sa VIII, formațiuni de platformă și Sa VII - V, formațiuni getice), sinonimizate cu intervale din structurile alăturate. Sarmațianul VIII, dezvoltat între adâncimile de 2794 și 2310 m, este alcatuit dintr-o serie de marne calcaroase cenușiu închis, șistuoase, cu resturi cărbunoase și intercalații de gresii argiloase cenușiu deschis. Complexele Sarmațianul VII - V sunt predominant marnoase.

Meoțianul, cu o grosime de circa 700 m, este dispus discordant peste depozitele sarmațiene și este dezvoltat în facies predominant marnos, cu intercalații subțiri de gresii nisipoase.

Pontianul apare dezvoltat în facies marnos.

Levantin - Dacianul este dezvoltat în facies detritic grosier.

Tot în facies detritic apar și depozitele *cuaternare*.

În toate sondele săpate la est și vest de râul Jiu, în imediata apropiere a zonei Turceni, s-au înregistrat dificultăți în timpul forajului, de la adâncimi de aproximativ 4000 m (Tortonian - Burdigalian, prindere sapă, rupere garnitură, etc.) și s-au înregistrat presiuni de la 400 at la 500 at în Triasic și 525 - 550 at în Paleozoic .

Considerații hidrogeologice. Din punct de vedere al condițiilor geomorfologice, geologice și hidrogeologice, în cuprinsul județului Gorj se disting trei zone, dezvoltate de la nord la sud :

- zona de munte, reprezentată prin versanții sudici ai Munților Godeanu, Vâlcă și Parâng, ce aparțin Carpaților Meridionali;
- zona subcarpatică reprezentată prin Subcarpații Gorjului, aflată la sud de masivele muntoase, caracterizată prin prezența depozitelor mio - pliocene cu sare a cărei prezență conferă frecvent apelor subterane caracter nepotabil. În condiții structurale favorabile pot apărea ape minerale cu indicații terapeutice (Săcelu) ;
- partea sudică a județului, împărțită de râul Jiu și afluenții săi principali în trei unități: Platforma Oltețului, spre est de Gilort și Platforma Strehaiei, la vest de Motru, între care se interpune unitatea Gruierii Jiului, între Motru și Gilort, străbătută median de Jiu, unde aflorează depozite pleistocen inferioare. Cercetările efectuate prin foraje de medie adâncime au arătat că acestea sunt roci magazin adecvate pentru acumulări relativ importante de apă subterană. Foraje cu adâncimi de peste 100 - 150 m au pus în evidență dezvoltarea unor acvifere destul de importante și în intercalațiile nisipoase din depozite mai vechi, romaniene și daciene.

De asemenea, depozitele care intră în alcătuirea luncilor Jiului și ale afluenților săi principali au o granulație predominant grosieră, fiind capabile de a cantona rezerve importante de apă.

Din punct de vedere hidrogeologic, zona Turceni se caracterizează prin prezența unui acvifer freatic, cantonat în lunca și terasele văii Jiului și ale afluentului său, Jilț, care fragmentează arealul pe direcție nord-sud, respectiv nord-vest – sud-est, a unui complex acvifer de medie adâncime, cantonat în depozite pleistocen inferioare și pliocene și un complex acvifer generat în formațiunile poros-termeabile sau fisurate ale depozitelor ante-pliocene, slab cercetat.

Acviferul freatic generat în depozitele aluvionare ale teraselor Jiului și Jilțului, alcătuite în principal din pietrișuri și nisipuri de vârstă Pleistocen superior și în cele holocene din care fac parte aluviunile terasei joase și

luncilor, reprezintă unitatea hidrogeologică cea mai importantă din punctul de vedere al răspândirii depozitelor freatice. Patul impermeabil al acviferului freatic, se regăsește până la adâncimi de 10 - 12 m în zona piemontană a Jiului, nivelul apei fiind la 2 - 3 m adâncime, iar debitele pompate putând atinge până la 5 l/s. Grosimea depozitelor permeabile ale orizontului freatic variază în limite cuprinse între 3 și 8 m, iar direcția generală de curgere a apei în strat este determinată de principalele elemente de drenaj din zonă. Apa este potabilă în limite admisibile, dar local conține fier în exces.

Stratele acvifere de medie adâncime sunt cantonate în depozitele poros - permeabile ale Pleistocenului inferior și Pliocenului. În cadrul acestora se pot separa :

- acvifere situate deasupra bazelor locale de eroziune, respectiv strate acvifere de adâncime cu nivel liber;
- acvifere situate sub bazele locale de eroziune, respectiv strate acvifere de adâncime ascensionale.

Stratele acvifere cu nivel liber sunt alimentate prin infiltrarea precipitațiilor atmosferice prin zonele de aflorare și prin drenarea stratelor acvifere freatice din depozitele deluviale. Deși orizonturile permeabile care cantonează stratele acvifere cu nivel liber au o constituție granulometrică grosieră (nisipurile groșiere și pietrișurile complexului pleistocen inferior), din cauza faptului că alimentarea nu este permanentă, iar drenarea lor se face pe la capetele de strat (zonele de intersectare cu văile din areal), potențialul de debitare al acestora este redus.

Stratele acvifere de adâncime situate sub nivelul bazelor locale de eroziune din zona piemontană sunt generate în depozitele poros - permeabile din partea bazală a Cuaternarului și în depozite mai vechi. Acestea sunt alimentate prin infiltrarea precipitațiilor atmosferice și a apelor superficiale prin zonele de aflorare, precum și prin drenarea stratelor acvifere situate deasupra bazei de eroziune și a celor freatice, în zonele în care se află în contact direct. În general, nivelul hidrostatic al acestor strate acvifere, din cauza poziției monoclinale a depozitelor în care sunt cantonate, este ascensional, iar în zonele cu cote reduse, chiar artezian.

Forajele executate pentru alimentarea cu apă a comunelor Turburea și Aninoasa, cu adâncimi de până la 100 m, exploatează acviferul cantonat în nisipurile și pietrișurile din partea bazală a Pleistocenului inferior cu debite cuprinse între 3,30 - 9,40 l/s pentru denivelări de până la 10,50 m.

Apa este în general potabilă, cu valori de 7 - 8 ale pH-ului și 18,7 - 20,6 grade germane pentru duritatea totală.

Romanianul a fost cercetat hidrogeologic până la adâncimi de 100 m în zona Turceni, evidențiindu-se orizonturi acvifere pe intervalul de adâncime 64

- 93 m. Apa este sub presiune, manifestând artezian cu un debit de 2 l/s; la pompările experimentale s-au obținut debite de 10 l/s pentru denivelări de 5,40 m. Apa este potabilă în limite excepționale, uneori fiind depășite conținuturile de fier și mangan față de normele de potabilitate.

Forajele executate pentru alimentarea cu apă a comunei Plopșoru cu adâncimi de până la 300 m, exploatează acviferul cantonat în nisipuri romanene și daciene cu debite de 4 - 5 l/s pentru denivelări de până la 14 m.

Complexul acvifer dacian este exploatat prin captarea D.S.U.P. Rovinari, amplasată pe malul stâng al Jiului și constituită din 13 foraje hidrogeologice cu adâncimea de 130 - 200 m. Captarea Serviciului Public Tg. Cărbunești este amplasată pe malul stâng al Gilortului, fiind constituită din 8 foraje hidrogeologice cu adâncimea de 300 m. Captarea S.C. Petromservice Țicleni, amplasată pe malul drept al Gilortului, exploatează acviferul dacian prin 13 foraje cu adâncimea de 350 m. Condiția care trebuie rezolvată este eliminarea excesului de amoniu din aceste ape.

Date hidrogeologice privind stratele acvifere din depozitele pontiene sunt sumare și neconcludente pentru caracterizarea complexului acvifer.

Meoțianul aflat în continuitate de sedimentare peste Sarmațian, prezintă un facies nisipos - argilos asemănător celui din Sarmațian, precum și faciesuri grosiere reprezentate prin pietrișuri și nisipuri. În aceasta zonă, aluviunile Jiului au grosimi de până la 12 m, ele repauzând pe depozitele grosiere ale conului de dejecție al Jiului, cu grosimi de până la 20 m.

Depozitele sarmațiene se întâlnesc în aproape tot arealul din fața Carpaților, sub depozitele pliocene, formând un sinclinal din Depresiunea subcarpatică de sub munte din nord, unde sunt la adâncimi reduse, afundându-se în zona mediană și ridicându-se aproape de suprafața terenului în zona Dunării. La nord de Târgu Jiu, în zona lezureni - Curtișoara, prin foraje cu adâncimi de până la 300 m, a fost cercetat complexul sarmato - meoțian, care prezintă caractere hidrogeologice deosebit de favorabile. Sarmațianul se dezvoltă în facies neritic-litoral, fiind reprezentat prin prundișuri, conglomerate, gresii și, subordonat, marne și argile; grosimea nivelelor detritice ajunge până la 70 m. Sub depozitele grosiere ale conului de dejecție urmează suita meoțian - sarmațiană în care se disting mai multe orizonturi acvifere sub presiune, constituind un acvifer multistrat. Apele sub presiune manifestă în multe cazuri artezian, cu debite de 6 - 12 l/s. La pompările experimentale, s-au obținut debite de până la 43 l/s, pentru denivelări de 5,2 - 27,3 m.

Analizele chimice efectuate au evidențiat ape cu mineralizație totală scăzută (350 mg/l), cu pH de 6,8 și cu miros de H₂S, fiind agresive față de betoane dar nu și față de metale.

Forajul executat pentru alimentarea cu apă a comunei Bălănești (la nord-est de Târgu Jiu) la adâncimea de 200 m, a deschis complexul sarmato - meoțian pe intervalul de adâncime 149,00 – 194,00 m, obținând la pompare un debit de 1,90 l/s, pentru o denivelare de 17,85 m, nivelul hidrostatic situându-se la adâncimea de 2,00 m. În timpul dezvoltării forajului, au fost probate selectiv intervalele 149,00 - 194,00 m și 149,00 - 158,00 m, pentru a fi analizate fizico - chimic. Valorile determinate pentru indicatorii conductivitate, cloruri și amoniu depășeau cu mult concentrațiile maxim admise de Legea calității apei potabile. Această situație poate fi pusă numai pe seama alterării calității apei care circulă în depozitele sarmațiene, din cauza contactului cu formațiunea cu sare tortoniană, din zona văii Gilortului.

Cercetările hidrogeologice pentru alimentarea cu apă a municipiului Târgu Jiu au furnizat date privind regimul apelor carstice din calcarele mezozoice ale Autohtonului Danubian de pe flancul sudic al Munților Vâlcan. În acest sector, principala captare de ape subterane este cea a izvorului Runcu Sohodol, cu un debit proiectat de 315 l/s. Calitatea apei este deosebită, confirmată de valorile principalilor indicatori de calitate a apei determinați prin analize. Tot din acest corp de apă fac parte și izvoarele Vâlceaua, Jaleș și Pătrunsa. Trebuie amintit că, tot în zona montană, la est de valea Jiului, în munții Parâng, există captări de ape subterane pozate în roci cristaline, care asigură necesarul de apă al localităților din zonă, între care mai cunoscut este orașul Novaci.

Considerații geotermice. Apele geotermale sunt consecințe ale anomaliei geotermale subcontinentale, rezultanta dispunerii elementelor geologice majore ale crustei terestre, și anume a existenței unei zone cu scoarță terestră mai subțire, cu discontinuitatea Moho aflată la doar 25 km adâncime. Crusta terestră are grosimea cuprinsă între sub 5 - 10 și peste 100 km, cea mai subțire fiind la contactul plăcilor tectonice, pe rifturile oceanice. Sub crusta rigidă se află mantaua, ca zonă de trecere și astenosfera, cu ale sale temperaturi uriașe ale rocilor incandescente vâscoase, mișcate de curenți de convecție. Discontinuitatea Moho (Mohorovičić) se situează la contactul dintre crustă și manta, în cazul zonelor continentale la 20 - 90 km adâncime, iar în cazul zonelor oceanice, la doar 5 - 10 km. Partea superioară a mantalei are temperaturi de 500 - 900⁰ C, iar la adâncimi mai mari, circa 4.000⁰ C, pentru ca în zone mai centrale ale Planetei să ajungă la 5.000 - 7.000⁰ C.

Luând în considerare temperatura înregistrată în sondele de hidrocarburi din arealul studiat, se poate afirma că gradientul geotermic regional se afla în limitele gradientului normal, fără a fi vorba despre o anomalie din acest punct de vedere.

Odată cu afundarea spre nord a stivei de roci sedimentare, temperatura crește, încadrându-se în tendința liniară medie pentru țara noastră, de 3⁰

C/100 m (în sonda 6101 Dalu Mare, la adâncimea de 1426 m, temperatura de 44⁰ C, iar la 2944 m, temperatura de 90⁰ C). În sondele săpate în aria Turburea-Bibești, s-au înregistrat temperaturi de peste 100⁰ C (Sarmațian inferior, Triasic, Jurassic) până la aproximativ 150⁰ C (Paleozoic).

Stiva groasă de depozite sedimentare (Sarmațian inferior, Triasic) este afectată de numeroase falii profunde care funcționează ca artere de circulație pentru fluidul geotermal cantonat în fisurile și porii rocilor.

Având în vedere informațiile obținute în sondele de mare adâncime, săpate în vestul Depresiunii Getice, la contactul cu Platforma Moesică, Orașul Turceni propune săparea, în primă etapă, a unei sonde de explorare pentru determinarea potențialului geotermal al zonei. Pe baza rezultatelor obținute, se va stabili oportunitatea săpării celei de a doua sonde.

Istoricul cercetărilor în zonă. În Depresiunea Getică nu s-au efectuat lucrări pentru ape geotermale, dar aceasta are o istorie îndelungată în explorarea/exploatarea petrolului și gazelor naturale, strâns legată de evoluția industriei hidrocarburilor din România. Regiunea este considerată o provincie petrolieră matură, cu o activitate intensă de explorare și producție care a început cu peste 100 de ani în urmă.

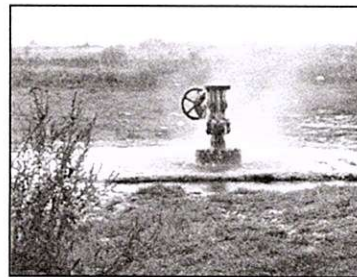
Primele prospecțiuni au vizat zonele cu manifestări de suprafață (securi de petrol). Exploatarea a început prin metode rudimentare, urmate de foraje mecanice timpurii în zonele de fliș și miocene. Explorarea geologică și geofizică a crescut semnificativ, în special după naționalizarea din 1948, când studiile s-au concentrat pe structurile mai adânci, utilizând prospecțiuni gravimetrice.

Depresiunea Getică a fost explorată intensiv, descoperindu-se zeci de zăcăminte în Gorj și alte zone din Oltenia și Muntenia. Structurile geologice productive includ formațiuni miocene (Burdigalian, Sarmatian) și depozite cretacee.

În prezent, multe dintre zăcămintele din această regiune sunt considerate mature (depletate). Totuși, se realizează în continuare lucrări de explorare și dezvoltare pentru a descoperi noi resurse de țiței și gaze, în special la adâncimi mari (peste 4 km), unde există un potențial de hidrocarburi încă neexploatat complet.

Legat de măsurătorile de temperatură care s-au efectuat în sondele de hidrocarburi din județul Gorj, s-a confirmat gradientul de temperatură mediu din România, de 3⁰/100 m adâncime, unul dintre cele mai ridicate din Europa (după Grecia și Italia). De asemenea, există indicații privitoare la structurile profunde care conțin ape de zăcământ termale.

Astfel, un foraj abandonat care aparține societății Petrom a devenit locul de agrement al localnicilor din comuna gorjeană Călnic. Din sonda abandonată curge fără întrerupere apă termală cu o temperatură de aproximativ 37⁰ C, iar spațiul din beton din jurul acesteia a fost transformat în piscină.



Forajul de la Călnic

De asemenea, apele de zăcământ petrolier, calde și în același timp, sărate, au făcut ca, în anul 1973, să fie deschise băile de la Țicleni, formate din două bazine și o bază de tratament. Deși începuseră să fie cunoscute în întreaga țară, acestea au funcționat doar 10 ani, după care au fost închise, din lipsă de fonduri.

2. PREZENTAREA GENERALĂ A OBIECTIVULUI MINIER

2.1. Descrierea programului de lucrări miniere

Metodele și tehnicile de cercetare luate în considerare pentru punerea în evidență a resurselor minerale de apă geotermală și evaluarea resurselor/rezervelor din perimetrul de explorare Turceni, județul Gorj, sunt în conformitate cu instrucțiunile și normele în vigoare, emise de A.N.R.M.P.S.G. și se vor baza pe executarea următoarelor lucrări :

- Întocmirea documentațiilor pentru obținerea avizelor de mediu și de gospodărire a apelor și a autorizării pentru începerea lucrărilor de explorare;
- Documentare asupra lucrărilor executate anterior în zonă, având ca obiectiv posibilul complex acvifer generat în fisurile depozitelor carbonatate mezozoice, în vederea elaborării proiectului tehnic de execuție a forajului;
- Ridicări topografice și întocmire planuri;
- Săparea sondei de producție F2, cu adâncimea de aproximativ 5000 m (sau până la depășirea cu aproximativ 50 m a părții bazale a depozitelor triasice): operații pregătitoare, săparea propriu-zisă a sondei, măsurători geofizice, tubare și cimentare coloane, probe de producție, etc.;
- Amenajarea capului de exploatare, montarea echipamentelor de măsură și control, amenajarea sistemului de preluare și evacuare a apei geotermale;
- Testarea hidrodinamică a sondei F2 (test de eficacitate și test de performanță) și determinarea parametrilor caracteristici : presiune

dinamică și presiune statică, debit, temperatură, transmisivitate, conductivitate hidrolică, eficiență hidrolică, rază de influență, debit admisibil și debit optim de exploatare;

- Exploatarea experimentală a sondei F2 cu diferite debite, confirmarea în practică a debitului optim de exploatare calculat pe baza testelor hidro dinamice și exploatarea sondei cu debit constant pentru o perioadă de minim 3 luni, în paralel cu monitorizarea zilnică a parametrilor acviferului (debit, presiune dinamică, temperatură, pH, conductivitate). Datele obținute se vor înregistra în fișe de măsurători lunare, determinându-se valorile caracteristice (minime, maxime și medii) ale parametrilor;
- Recoltarea probelor de apă din F2 și efectuarea de analize : fizico – chimice (3 seturi), de radioactivitate (1 set), pentru gaze (1 set), pentru determinarea rației gaze/apă (1 set) și pentru depuneri de crustă/coroziune (1 set);
- Elaborarea studiilor conexe : studii hidrogeologice pentru delimitarea zonelor de protecție sanitară și perimetrului de protecție hidrogeologică;
- Întocmirea documentațiilor geologo - tehnice: proiect de execuție, programe geologice anuale, proiecte tehnice pentru refacerea mediului, rapoarte geologice anuale, inclusiv raportul geologic final;
- În funcție de rezultatele obținute prin forajul F2 Turceni, se va avea în vedere săparea sondei de reinjecție F1, în perioada legală de prelungire a perioadei de valabilitate a licenței de explorare. Construcția forajului de reinjecție F1 va fi asemănătoare celei a forajului de producție F2;
- Lucrări de protecție și refacere a mediului afectat de lucrările de explorare.

Lucrările topografice sunt asociate oricărei activități de cercetare geologică și hidrogeologică, acestea fiind necesare cu atât mai mult în faza de explorare. Pentru atingerea obiectivului de punere în valoare a resurselor de apă geotermală sunt necesare atât ridicări topografice de teren (colțuri perimetru de explorare, locații foraje, colțuri zone de protecție sanitară, etc.), cât și lucrări topografice de birou, timp în care se vor întocmi planurile de situație.

Execuția forajului F2 Turceni va consta din următoarele operațiuni :

- lucrări pregătitoare, reprezentate prin transportul și montarea/demontarea pe/de pe locație a instalației de foraj și a anexelor aferente, amenajarea careului sondei, săparea batalelor pentru fluidul de foraj și prepararea fluidului de foraj;

- săparea propriu-zisă a sondei va cuprinde următoarele etape:

- etapa I: săparea găurii de sondă pe intervalul 0 - 160 m cu sapă Ø 24", tubarea și cimentarea în spate a coloanei metalice de ghidaj Ø 20", în scopul izolării formațiunilor cuaternare;

- etapa II: săparea găurii de sondă pe intervalul 160 - 1400 m cu sapă Ø 19", tubarea și cimentarea în spate a coloanei de ancoraj Ø 18.5/8" pe intervalul 0 - 1400 m, în scopul izolării depozitelor de vârstă Dacian, Pontian și Meotian;

- etapa III: săparea găurii de sondă pe intervalul 1400 - 4000 m cu sapă Ø 15", tubarea și cimentarea în spate a coloanei tehnice intermediare Ø 13.3/8" pe intervalul 0 - 4000 m, în scopul izolării formațiunilor sarmațiene;

- etapa IV: săparea găurii de sondă pe intervalul 4000 - 4550 m cu sapă Ø 12.1/4", tubarea coloanei tehnice intermediare Ø 9.5/8" pe intervalul 0 - 4550 m și cimentarea acesteia în spate pe intervalul 4550 - 1375 m, în scopul izolării formațiunilor badenian-burdigaliene (miocene);

- etapa V: săparea găurii de sondă pe intervalul 4550 - 5000 (5500) m cu sapă Ø 8.1/2", tubarea coloanei de exploatare cu liner Ø 7" pe intervalul 5000 (5500) - 4350 m (dacă rocile sunt friabile), prevăzută cu filtre preîmpachetate în zonele poros permeabile identificate pe cale geofizică sau se va lăsa gaură liberă (dacă rocile sunt consolidate).

Se vor efectua investigații geofizice complexe pe tot intervalul săpat, informații necesare în stabilirea programelor de cercetare în sondă, de tubare, cimentare și de echipare a sondei.

Coloana de exploatare liner Ø 7" pe intervalul 5000 - 4650 m este prevăzută cu filtre inox tip Johnson preîmpachetate în dreptul zonelor cu aflux de apă geotermală, aparținând formațiunilor mezozoice, posibil saturate cu apă geotermală.

Construcția estimativă a sondei F2 Turceni este prezentată în cadrul anexei grafice nr. 4. **Specificăm faptul că poziția limitelor stratigrafice este estimativă, luându-se în considerație coloana litologică interceptată de sonda 6101 Dealu Mare, dar ținând seama de amplasarea sondei proiectate, care este pe o poziție mai sudică, probabil în zona de platformă a Podișului Getic.** Perimetrul de explorare solicitat are limita de adâncime de 5500 m, tocmai pentru cazul în care estimarea făcută pentru adâncimea la care se vor intercepta limitele geologice este subevaluată.

Punerea în producție a forajului F2 va consta în spălarea puțului cu soluție de tripolifosfat pentru dizolvarea și îndepărtarea turtei de noroi de pe pereții forajului, înlocuirea fluidului de foraj cu apă și spălare pentru decolmatarea găurii de sondă, test de pompare pentru deblocarea filtrelor sondei.

ORAȘUL TURCENI, județul GORJ

Apa extrasă din foraj se va deversa în habec de răcire și apoi, prin intermediul unei conducte, se va deversa în cursul de apă cel mai apropiat (pârâu nepermanent, afluent al Jiului, care traversează perimetrul), în conformitate cu recomandările avizelor de la Apele Române și de la Agenția de Protecție a Mediului.

Testarea hidrodinamică va cuprinde testul de eficacitate și testul de performanță. Testul de eficacitate se va efectua cu trei trepte de debit crescătoare, cu durata a câte 3 - 4 ore fiecare. Se vor măsura nivelele dinamice, respectiv denivelările și temperatura apei în timpul pomparei, se vor calcula debitele specifice și denivelările specifice. Se vor întocmi graficele curbelor de indicație $Q = f(s)$ și $q = f(s)$ și graficele curbelor de variație a denivelării specifice în funcție de debit $s/Q = f(Q)$ și se va determina eficiența hidraulică a forajului F2.

Testul de performanță, cu o durată de pompare de 24 ore, se va realiza cu debitul maxim de la testarea de eficacitate, urmărindu-se evoluția nivelului dinamic și a temperaturii apei, pe toată perioada pomparei. După oprirea pomparei, se va urmări evoluția nivelului dinamic în perioada de revenire spre nivelul piezometric. Se vor determina parametrii hidrogeologici ai acviferului - transmisivitate, coeficient de filtrare, raza de influență, debit admisibil, debit optim de exploatare.

Exploatarea experimentală a sondei F2 Turceni se va realiza pe mai multe paliere de debit, pentru confirmarea debitului optim de exploatare determinat prin interpretarea rezultatelor testelor hidrodinamice. Exploatarea experimentală de lungă durată se va realiza cu debit constant (care nu va depăși 80 % din debitul maxim admisibil, conform art. 30 alin. (1) lit. a) din Ordinul A.N.R.M. nr. 87/2008, cu modificările și completările ulterioare), cu monitorizarea zilnică timp de minim 3 luni a parametrilor sursei (debit, presiune dinamică, temperatură, pH, conductivitate). Datele obținute se vor înregistra în fișe de măsurători lunare, determinându-se valorile caracteristice (minime, maxime și medii) ale parametrilor.

Se vor recolta probe de apă din sursa F2 Turceni și se vor efectua analize fizico - chimice (3 seturi) și pentru radioactivitate (1 set). De asemenea, se vor efectua analize pentru determinarea conținutului gazelor din apa geotermală (gaze dizolvate și gaze libere), pentru determinarea rației gaz/apă, precum și pentru caracteristicile corozive/depuneri de crustă ale apei. În funcție de cantumul gazelor conținute de apa geotermală, se va avea în vedere proiectarea, construirea și montarea unui degazor la sonda de producție.

Cu toate că, în conformitate cu prevederile art. 8 lit. I) din O.U.G. nr. 81/2024, instituirea perimetrelor de protecție hidrogeologică a zăcămintelor și avizarea instituirii zonelor de protecție sanitară a surselor de ape geotermale sunt excluse din atribuțiile A.N.R.M.P.S.G., Oraul Turceni este conștient de

necesitatea dimensionării și materializării în teren, cel puțin a zonelor de protecție sanitară a sursei F2 Turceni. Astfel, cu toate că Normele speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică aprobate prin H.G. nr. 930/2005, nu se referă la sursele de apă geotermală, s-a extrapolat domeniul de aplicare al H.G. nr. 930/2005 și asupra acestor ape subterane și se va institui zona de protecție sanitară cu regim sever și de restricție a sursei foraj F2, cu suprafața de 20 m x 20 m = 400 mp (art. 14 din H.G. nr. 930/2005). Aceasta zonă va fi împrejmuită cu gard de protecție, iar accesul se va face printr-o poartă închisă cu lacăt, astfel încât, în această incintă să aibă acces numai personalul deservent al sondei.

Pe baza informațiilor obținute din cercetările efectuate anterior, a observațiilor și măsurărilor din teren, a prelucrării datelor obținute din construirea și testarea sondelor, a rezultatelor analizelor de laborator și a altor tipuri de informații conexe, se vor elabora rapoarte geologice anuale și raportul geologic final, care va include întregul volum de lucrări executate și în care vor fi prelucrate și sintetizate toate datele de cunoaștere într-o concepție unitară. Pe lângă textul explicativ, din care nu vor lipsi capitolele care privesc datele generale, accesul în regiune, informații geomorfologice, climatologice, hidrologice, se vor trata în mod explicit condițiile geologice și structural - tectonice regionale și locale și se vor aborda în mod detaliat condițiile hidrogeologice ale zăcămintului, potențialul hidric, calitatea apelor înmagazinate, etc., raportul hidrogeologic final va include și metodologia de evaluare a rezervelor și resurselor de ape geotermale.

Atât desfășurarea lucrărilor din teren, cât și elaborarea documentațiilor și evaluarea resurselor/rezervelor de apă geotermală vor avea la bază normele prevăzute în Ordinul A.N.R.M. nr. 87/2008, cu modificările și completările ulterioare.

Așa cum am subliniat anterior, în funcție de rezultatele care se vor obține prin săparea forajului F2 (debit, temperatură, chimism, etc.) și de condițiile economice existente la momentul finalizării programului inițial, Orașul Turceni are în vedere săparea celui de al doilea foraj (F1), pe baza unor avize suplimentare (în cazul în care programul inițial propus se va finaliza înainte de expirarea perioadei de valabilitate a licenței) sau în perioada legală de prelungire a licenței, în conformitate cu prevederile art. 16 alin. (1) din Legea minelor nr. 85/2003.

2.2. Modalitatea de extracție și prelucrare

Apa geotermală se va extrage prin pompare din sonda F2 Turceni, nu va suferi nicio prelucrare (cu excepția unei eventuale degazări și/sau tratare cu inhibitori de încrustare) și va fi folosită pentru producerea agentului termic în

pompe de căldură, pentru încălzirea în sistem centralizat a localității și pentru prepararea apei calde menajere.

Dupa efectuarea circuitului tehnologic, apa geotermală uzată termic se va deversa în cursul de apă cel mai apropiat (pârâu nepermanent, afluent al Jiului) sau în canalizarea localității, în conformitate cu modalitatea agreată de Apele Române și de Agenția de Protecție a Mediului.

2.3. Deșeuri rezultate din activitatea de explorare

Singurele deșeuri care vor apare în perioada de explorare pentru apa geotermală se refera la detritusul rezultat în procesul de săpare a forajului F2 Turceni și la resturile menajere aferente oraganizării de șantier.

Din activitatea de foraj va rezulta un volum de aproximativ 628 mc/foraj, calculat ca volum de rocă dislocuită de sapa de foraj ($\pi \times r^2 \times l$, în care r = raza forajului și l = lungimea tronsonului săpat cu raza r):

- pe tronsomul I : $3,14 \times (0,3048 \text{ m})^2 \times 160 \text{ m} = 46,67 \text{ mc}$
- pe tronsomul II : $3,14 \times (0,2413 \text{ m})^2 \times 1240 \text{ m} = 226,71 \text{ mc}$
- pe tronsomul III : $3,14 \times (0,1905 \text{ m})^2 \times 2600 \text{ m} = 296,27 \text{ mc}$
- pe tronsomul IV : $3,14 \times (0,1556 \text{ m})^2 \times 550 \text{ m} = 41,81 \text{ mc}$
- pe tronsonul V : $3,14 \times (0,10755 \text{ m})^2 \times 450 \text{ m} = 16,34 \text{ mc}$

Detritusul rezultat va fi colectat în habe metalice, transportat și dispozat de către o firmă de specialitate, angajată de executantul forajului, conform ofertei transmise.

Deșeurile menajere vor fi depozitate în recipiente speciale și colectate de prestatorul local de servicii de salubritate.

2.4. Stadiul actual al lucrărilor miniere

Până în prezent, în arealul orașului Turceni nu au fost săpate foraje pentru ape geotermale și nu sunt înregistrate resurse/rezerve de ape geotermale.

2.5. Lucrări miniere programate în perioada următoare

În primul an contractual de derulare a licenței de explorare în perimetrul Turceni se vor întocmi programul de lucrări pentru anul I contractual și documentațiile necesare obținerii avizelor de Gospodărire a Apelelor și de Mediu, în vederea autorizării de către A.N.R.M.P.S.G. a începerii lucrărilor de explorare.

ORAȘUL TURCENI, județul GORJ

De asemenea, se vor consulta lucrările publicate și documentațiile existente privind forajele de mare adâncime executate în zonă, în vederea elaborării proiectului tehnic de execuție a forajului de producție F2 Turceni și se vor întocmi planuri de detaliu ale zonei, pe baza ridicărilor topografice care se vor efectua în etapa de teren.

În următorii ani contractuali de explorare se va executa sonda de producție F2 Turceni, cu adâncimea de aproximativ 5000 m (sau până la depășirea cu aproximativ 50 m a părții bazale a depozitelor carbonatate mezozoice), care va cuprinde operații pregătitoare, săparea propriu-zisă a sondei, măsurători geofizice în gaură liberă, tubare și cimentare coloane, probe de producție.

Se va avea în vedere amenajarea capului de exploatare al sondei, montarea echipamentelor de măsură și control, amenajarea sistemelor de preluare și evacuare a apei geotermale.

În vederea determinării parametrilor hidrogeologici ai acviferului deschis și forajului (presiune dinamică și presiune statică, debit, temperatură, transmisivitate, conductivitate hidraulică, eficiență hidraulică, rază de influență, debit admisibil și debit optim de exploatare) se va realiza testarea hidrodynamică a sondei de producție F2 Turceni (test de eficacitate și test de performanță).

Sonda F2 Turceni se va exploata experimental cu diferite debite, în vederea confirmării empirice a debitului optim de exploatare și se va exploata cu debitul optim constant pe o perioadă de minim 3 luni, în paralel cu monitorizarea zilnică a parametrilor acviferului (debit, presiune dinamică, temperatură, pH, conductivitate). Datele obținute se vor înregistra în fișe de măsurători lunare, determinându-se valorile caracteristice (minime, maxime și medii) ale parametrilor.

Se vor recolta probe de apă din F2 și vor fi efectuate analize în laboratoare de specialitate acreditate : fizico – chimice (3 seturi), pentru radioactivitate (1 set), pentru conținutul de gaze și rația gaz/apă (1 set), precum și pentru depuneri de crustă/coroziune (1 set).

Se vor întocmi documentațiile geologice aferente fiecărei etape a explorării, respectiv: proiect de execuție, programe geologice anuale, rapoarte geologice anuale, raport final, proiecte tehnice pentru refacerea mediului, studii conexe (studii hidrogeologice pentru delimitarea zonelor de protecție sanitară și dimensionarea perimetrului de protecție hidrogeologică).

Se vor realiza lucrări de protejare și refacere a mediului afectat de lucrările de explorare.

În funcție de rezultatele care se vor obține prin săparea forajului F2 (debit, temperatură, chimism, etc.) și de condițiile economice existente la

momentul finalizării programului inițial, Orașul Turceni are în vedere săparea celui de al doilea foraj (F1), pe baza unor avize suplimentare (în cazul în care programul inițial propus se va finaliza înainte de expirarea perioadei de valabilitate a licenței) sau în perioada legală de prelungire a licenței, în conformitate cu prevederile art. 16 alin. (1) din Legea minelor nr. 85/2003.

2.6. Lucrări de dezafectare programate

Având în vedere lucrările de execuție a forajului F2 Turceni din anii II, III și IV contractuali de explorare, în anul II, pe o suprafață de aproximativ 400 mp în zona de amplasare a forajului, solul vegetal va fi decavat, iar suprafața respectivă va fi acoperită cu piatră spartă, formându-se o platformă pe care se vor amplasa echipamentele și utilajele necesare forării, în scopul protejării solului.

2.7. Situația terenurilor la data elaborării proiectului și la finalul lucrărilor

Perimetrul de explorare propus are suprafața totală de 0,008 kmp și se află în spațiu intravilan, pe teren aflat în proprietatea domeniului public.

În urma efectuării lucrărilor de explorare, se preconizează punerea în valoare de rezerve de apă geotermală, care vor fi atrase în circuitul economic prin exploatare și valorificare, în principal, în sistemul de termoficare al orașului Turceni.

Perimetrul nu este situat în arie naturală protejată, iar prin natura și amploarea lucrărilor, nu vor fi probleme privind încadrarea obiectivului în planul de urbanism și de amenajare teritorială.

Zăcămintul de apă geotermală va fi deschis prin forajul F2 Turceni din perimetrul de explorare Turceni, iar pentru captarea apei geotermale produse de sonda F2 se vor realiza următoarele operațiuni :

- asigurarea echipamentului de suprafață, inclusiv a habelor pentru detritus;
- montarea de habe colector apă în imediata vecinătate a sondei;
- montarea unui racord la capul de exploatare al sondei, cu deversare liberă în habă;
- montarea conductelor de deversare, de la habă până la emisar (pârâu nepermanent care traversează perimetrul)/canalizare.

3. DETERIORĂRI ALE MEDIULUI GENERATE DE ACTIVITATEA DE EXPLORARE

3.1. Stabilitatea suprafeței terenurilor, a versanților și taluzurilor de carieră/haldă

Arealul în care se propune construirea forajului F2 Turceni are aspect tabular, aparține reliefului de terasă și nu ridică problemă cu privire la stabilizarea terenurilor. Altitudinea terenului variază strâns în jurul valorii de 125 m.

3.2. Stabilitatea golurilor subterane și efectele acestora asupra suprafeței și mediului

Gaura sondei F2 care se va săpa în cadrul programului prezentat va fi tubată cu coloane metalice, cimentate în spate pe porțiuni mari, astfel încât să se asigure stabilitatea găurii de foraj. Aceasta nu va crea probleme suprafeței terenului sau mediului înconjurător.

3.3. Degradarea terenurilor prin excavații, depozitarea sterilelor miniere, desolificări etc.

Lucrările de execuție a forajului F2 Turceni vor afecta temporar o suprafață de 400 mp, suprafață de pe care solul vegetal va fi decavat și va fi amenajat cu platformă din piatră spartă, pe care se vor amplasa echipamentele și utilajele necesare operațiilor de foraj.

După finalizarea construcției și testării forajului, se va încărca și transporta piatra spartă de pe amplasament, iar zona din jurul forajului va fi adusă la forma inițială, prin acoperirea cu sol și înierbare.

3.4. Poluarea apelor de suprafață sau a acviferelor freatice

Poluarea acviferului freatic ar putea să apară în timpul lucrărilor de construcție a forajului F2 Turceni. Principalele surse potențiale de poluare a apei în timpul construcției forajului sunt următoarele:

- manevrarea materialelor de construcție;
- circulația autovehiculelor care vor transporta materiale de construcție;
- traficul utilajelor de construcții;
- amplasamentul ales pentru organizarea de șantier.

Manipularea materialelor de construcție determină emisii specifice de anumiți compuși chimici. Accidental, este posibil ca unele produse precum carburanții, uleiurile sau alte produse folosite în construcții, în fază lichidă, să se scurga din recipientele de depozitare. Amplasarea organizării de șantier va trebui de asemenea aprobată, ținând cont de complexitatea și tipul lucrărilor, de echipamentele și de activitățile ce urmează a fi desfășurate. Manipularea și punerea în operă a materialelor de construcții (ciment, bitum, agregate, etc.) determină emisii specifice fiecărui tip de material și fiecărei operații. Manevrarea defectuoasă a autovehiculelor care transportă diverse tipuri de materiale sau a utilajelor reprezintă și ea o sursă potențială de poluare, ca urmare a unor pierderi accidentale de materiale, combustibili, uleiuri. Apele de șiroire pot produce antrenarea unor cantități importante de particule de diverse dimensiuni.

Astfel, la execuția lucrărilor se impune respectarea judicioasă a gospodăririi materiilor prime, materialelor și deșeurilor, pentru a evita descărcarea accidentală în apele de suprafață, prin intermediul acțiunii vântului sau a apelor de șiroire.

Măsurile care se vor lua în timpul construirii forajului, pentru asigurarea protecției apelor de suprafață și subterane:

- colectarea apelor de șiroire și reținerea, cel puțin parțială, a sedimentelor în bazine de sedimentare;
- amenajarea platformelor de depozitare cu șanțuri de retenție;
- depozitarea carburanților și a altor compuși chimici în locuri asigurate, ferite de acces public;
- colectarea și ulterior depozitarea corespunzătoare, în locurile aprobate de organele în drept, a deșeurilor generate de execuția lucrărilor și organizării de șantier;
- asigurarea etanșeității rezervoarelor de carburanți;
- evitarea descărcării materialelor de orice natură în mod necontrolat.

Se va asigura gospodărirea judicioasă a materiilor prime și materialelor, precum și respectarea strictă a tehnologiilor de execuție și a proceselor de producție.

În vederea evitării poluării apelor de suprafață, apa geotermală rezultată în timpul probelor de producție, după răcire în hăbele de răcire, se va deversa în condițiile specificate în cadrul Avizului de Gospodărire a Apelor și în Avizul de mediu.

3.5. Degradarea calității aerului prin emisii de pulberi, noxe etc.

Factorul principal care poate produce modificarea calității aerului îl constituie funcționarea utilajelor acționate de motoare Diesel, alimentate cu motorină și a mijloacelor de transport. Impactul asupra aerului este determinat de noxele rezultate în urma arderii motorinei (SO_2 , CO_2 , NO_2) și pulberile antrenate de mijloacele de transport.

Pentru efectuarea lucrărilor de execuție și testare a sondei F2 Turceni vor fi folosite utilaje acționate cu motoare alimentate cu motorină, dar întreținerea și utilizarea conform firmelor producătoare, vor determina evitarea degajării suplimentare de noxe în timpul funcționării.

De asemenea, se va avea în vedere stropirea ciclică cu apă a căilor de transport pe care circulă autocamioanele, în vederea reducerii până la anulare a poluării cu praf.

Având în vedere faptul că perimetrul de explorare se află în imediata apropiere a DJ 674 (Turceni – Borăscu), arteră de transport relativ frecvent circulată, precum și a liniei de cale ferată Filiași – Târgu Jiu, efectul cumulativ al lucrărilor de explorare vor avea un impact nesemnificativ asupra factorului de mediu aer.

3.6. Deteriorarea vegetației (defrișări, desolificări etc.)

Pe suprafața de aproximativ 400 mp, corespunzătoare zonei din jurul forajului proiectat, nu va exista vegetație care să fie afectată, deoarece înainte de începerea lucrărilor de execuție, suprafața va fi decopertată de solul vegetal.

4. LUCRĂRI DE REFACERE A MEDIULUI

4.1. Lucrări pentru stabilizarea versanților naturali, a taluzurilor de carieră/haldă

Nu este cazul.

4.2. Lucrări de rambleiere a excavațiilor

Nu este cazul.

4.3. Lucrări pentru asigurarea stabilității fizice și chimice și pentru ecologizarea haldelor de steril și/sau iazurilor de decantare

Nu este cazul.

4.4. Lucrări necesare dezafectării infrastructurii de pe amplasament

Pentru efectuarea testelor și a exploatării experimentale a sondei F2 Turceni, în imediata vecinătate a acesteia, se vor monta habe colector, iar la capul de exploatare ale sondei se va monta un racord cu deversare liberă în habe. Pentru deversarea apei din habe în emisar/canalizare, se va monta o conductă de deversare.

După finalizarea testelor se va proceda la demontarea echipamentelor de monitorizare de la capul sondei și asigurarea închiderii sondei, retragerea habelor de pe amplasament și demontarea conductei de deversare a apei.

4.5. Managementul apelor (colectare, drenare, epurare, deversare)

În vederea asigurării protecției apelor de suprafață și a celor subterane se impune colectarea apelor de șiroire și reținerea, cel puțin parțială, a sedimentelor în bazine de sedimentare, precum și amenajarea cu șanțuri de retenție a platformelor de depozitare a materialelor.

De asemenea, apa geotermală rezultată în timpul probelor de producție, după răcire în habele de răcire, se va deversa în condițiile prevăzute în Avizul de Gospodărire a Apelor și în Avizul de mediu.

4.6. Lucrări de decontaminare a terenurilor

Nu este cazul.

4.7. Lucrări de resolidificare a terenurilor

Nu este cazul.

4.8. Lucrări pentru refacere a vegetației (plantări, înierbări)

Deoarece lucrările ulterioare, de exploatare a forajului F2 Turceni, nu mai prezintă pericol de poluarea a solului, la finele operațiunilor de testare hidrodynamică și exploatare experimentală se va încărca și transporta piatra

spartă de pe amplasament, iar zona din jurul forajului va fi adusă la forma inițială, prin acoperirea cu sol vegetal și înierbare.

4.9. Alte lucrări / măsuri necesare pentru atingerea obiectivelor la momentul închiderii și după aceasta

Nu este cazul.

5. VOLUMELE FIZICE ȘI VALORICE ALE LUCRĂRILOR DE REFACERE A MEDIULUI

5.1. Lucrările de refacere a mediului necesare în perimetrul afectat și volumele fizice ale acestora

Atât pe parcursul programului de explorare, după finalizarea fiecărei etape de cercetare, cât și la finele programului de explorare, pentru dezafectarea infrastructurii realizate în timpul programului de cercetare și aducerea terenului la starea inițială vor fi necesare următoarele lucrări:

- excavarea stratului de piatră spartă din jurul sondei, încărcarea și transportul acestuia;
- nivelarea suprafeței din jurul forajului (400 mp);
- acoperirea cu sol și înierbarea acesteia (400 mp);
- demontarea echipamentelor de monitorizare de la capul sondei și asigurarea închiderii acesteia;
- demontarea conductei de deversare a apei, a instalațiilor de măsură și control, a habelor, etc.

5.2. Costurile unitare pe categorii de lucrări, inclusiv cele care privesc instalațiile de deșeuri

- Încarcare și transport deșeuri menajere : 130 lei/mc (3 mc/an, rezultă 1950 lei*)
- Amenajare cu spărtură platforma foraj : 10 lei/mp (400 mp, rezultă 4000 lei *)
- Încărcare și transport piatră spartă de pe platforma foraj : 220 lei/mc (10 mc, rezultă 2200 lei*)
- Dezafectare instalații testare și habe : 1000 lei/op. (1 op., rezultă 1000 lei*)
- Nivelare și înierbare platformă foraj (560 lei*):

- amenajare suprafață : 1,20 lei/mp (400 mp, rezultă 480 lei*)
- semănat iarbă : 40 lei/kg (2 kg, rezultă 80 lei*)

*valori fara TVA

5.3. Costurile anuale și costurile totale ale lucrărilor de refacere a mediului și a celor de monitorizare a factorilor de mediu, necesare pe toată perioada de funcționare a obiectivului, de închidere și postînchidere, inclusiv a celor care privesc instalațiile de deșeuri

Perioada	Costuri refacere mediu (lei)		Cota 10 % (lei)	
	fără TVA	cu TVA	fără TVA	cu TVA
An I	3.949	4.778,29	59	71,39
An II	6.629	8.021,09	439	531,19
An III	2.229	2.697,09	39	47,19
An IV	3.729	4.512,09	39	47,19
An V	8.265	10.000,65	415	502,15
Total	24.801	30.009,21	991	1.199,11

Devizele anuale și devizul general privind costurile lucrărilor de refacere a mediului și a celor necesare pentru închidere și monitorizare sunt prezentate în cadrul Anexelor text nr. 1, 2, 3, 4, 5 și 6.

5.4. Sursele de finanțare a lucrărilor de refacere a mediului

Finanțarea lucrărilor de refacere a mediului va fi asigurată de administratorul licenței de explorare, respectiv de Orașul Turceni.

5.5. Devizul general privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului

Devizul general privind costurile lucrărilor de refacere a mediului și a celor necesare pentru închidere și monitorizare sunt prezentate în cadrul Anexei text nr. 1.

6. GRAFICUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR DE REFACERE A MEDIULUI

6.1. Corelarea execuției lucrărilor de refacere a mediului cu programul lucrărilor miniere

În primul an de derulare a licenței se va întocmi programul de lucrări pentru anul I contractual și documentațiile tehnice necesare obținerii avizelor de Gospodărire a Apelor și de Mediu în vederea autorizării, de către A.N.R.M.P.S.G., a începerii lucrărilor de explorare.

De asemenea, se vor consulta lucrările publicate și documentațiile existente privind forajele de mare adâncime executate în zonă, în vederea elaborării proiectului tehnic de execuție a forajului de producție F2 Turceni.

Se vor efectua ridicări topografice ale colțurilor perimetrului de explorare Turceni și a poziției sondei F2 și se va întocmi planul de detaliu al perimetrului, cu poziționarea amplasamentului forajului și a careului sondei.

Se vor întocmi raportul geologo - tehnic pentru lucrările efectuate în primul an contractual, precum și programul de lucrări propus pentru cel de-al doilea an contractual și proiectul tehnic de refacere a mediului afectat de lucrările de explorare din anul II.

Corelarea lucrărilor de explorare din primul an contractual cu lucrările de refacere a mediului

Având în vedere faptul că în cursul primului an de explorare, lucrările de teren vor fi minime, lucrările de protecție a mediului vor consta în proiectarea viitoarelor lucrări pentru investiția de bază, precum și în nivelarea careului sondei în vederea amenajării acestuia.

Valoarea totală a lucrărilor de refacere a mediului aferente anului I contractual, care se va constitui în garanție financiară pentru refacerea mediului pentru anul I, este de 4.778,29 lei (937,86 euro). Devizul general al lucrărilor de refacere a mediului pentru anul I contractual este prezentat în cadrul Anexei text nr. 2.

Valoarea totală a lucrărilor de explorare pentru apă geotermală din primul an contractual ce se vor desfășura în perimetrul Turceni, județul Gorj, este de 82.218 lei, reprezentând lucrări de cercetare în valoare de 77.440 lei și lucrări de refacere a mediului în valoare de 4.778 lei.

Activitățile de cercetare care se vor desfășura în perimetrul Turceni în cel de-al doilea an contractual se referă, în principal, la întocmirea proiectului tehnic de execuție pentru forajul F2 Turceni, la obținerea tuturor avizelor, acordurilor și autorizațiilor necesare pentru construirea forajului F2 și

demararea lucrărilor de foraj.

Se vor efectua lucrările pregătitoare de amenajare a organizării de șantier și a careului sondei, transportul instalației de foraj pe locație, inclusiv prepararea noroiului de foraj.

Va începe săparea propriu-zisă a forajului F2 Turceni, prin finalizarea etapei I, respectiv săparea găurii de sondă pe intervalul 0 - 160 m, tubarea și cimentarea în spate a coloanei metalice de ghidaj Ø 20", în scopul izolării formațiunilor cuaternare, friabile.

Documentarea cercetării se va realiza prin elaborarea raportului geologic asupra lucrărilor efectuate în al doilea an contractual, precum și a programului de lucrări pentru anul III contractual, inclusiv a proiectului tehnic de refacere a mediului aferent anului III de explorare în cadrul perimetrului Giarmata.

Corelarea lucrărilor de explorare din anul II contractual cu lucrările de refacere a mediului

Având în vedere iminenta execuție a forajului F2 Turceni, pe o suprafață de aproximativ 400 mp în zona de amplasare a forajului, solul vegetal va fi decavat și va fi amenajat cu o platformă din piatră spartă pe care se vor amplasa echipamentele și utilajele necesare forării, în scopul protejării solului.

Deșeurile rezultate din activitatea de foraj, respectiv detritusul rezultat, va fi colectat în habe metalice. Transportul și ridicarea acestuia de la locație va intra în responsabilitatea executantului.

Deșeurile menajere provenite de la organizarea de șantier vor fi colectate în pubele speciale și vor fi ridicate și transportate la groapa de gunoi locală de firma de salubritate care activează în zonă.

Valoarea totală a lucrărilor de refacere a mediului aferente anului II contractual, care se va constitui în garanție financiară de refacere a mediului pentru anul II, este de 8.021,09 lei (1.574,34 euro). Devizul general al lucrărilor de refacere a mediului pentru anul II contractual este prezentat în cadrul Anexei text nr. 3.

Valoarea totală a lucrărilor de explorare pentru apă geotermală ce se vor desfășura în perimetrul Turceni, județul Gorj, în anul II contractual de derulare a licenței de explorare, este de 8.968.942 lei, reprezentând lucrări de cercetare în valoare de 8.960.921 lei și lucrări de refacere a mediului în valoare de 8.021 lei.

În anul III contractual, în perimetrul Turceni, se va continua săparea forajului F2 Turceni pe intervalul de adâncime 160 – 4550 m, parcurgându-se etapele II, III și IV, specificate în cadrul Cap. 2.1.

În etapa II se va săpa gaura de sondă pe intervalul 160 - 1400 m, se va tuba și cimenta în spate coloana de ancoraj Ø 18.5/8", pe intervalul 0 - 1400 m, în scopul izolării depozitelor pliocene;

În etapa III se va continua săparea găurii de sondă pe intervalul 1400 - 4000 m, se va tuba și cimenta în spate (spațiul inelar dintre gaura de sondă și coloana tubată) coloana tehnică intermediară Ø 13.3/8" pe intervalul 0 - 4000 m, în scopul izolării formațiunilor sarmațiene.

În etapa IV se va săpa gaura de sondă pe intervalul 4000 - 4550 m, se va cimenta ultima coloană tehnică, cu diametrul de 9.5/8" pe intervalul 0 - 4550 m și se va cimenta aceasta în spate, pe intervalul 4550 - 1375 m, în scopul izolării formațiunilor badenian-burdigaliene (miocene).

La finalizarea fiecărei etape de săpare se vor efectua măsurători geofizice complexe în gaură liberă (carotaj electric, radioactiv, deviație, termometrie). Pe baza analizei diagrafiilor rezultate se vor elabora programele de tubaj și cimentare a coloanelor tubate.

În cel de-al treilea an de derulare a licenței de explorare în perimetrul Turceni, județul Gorj, în etapa de birou, se vor întocmi raportul geologic – tehnic asupra lucrărilor efectuate în al treilea an contractual, a programului de lucrări pentru anul IV contractual și a proiectului tehnic de refacere a mediului aferent anului IV de explorare în cadrul perimetrului Turceni.

Corelarea lucrărilor de explorare din anul III contractual cu lucrările de refacere a mediului

Deșeurile rezultate din activitatea de foraj, respectiv detritusul rezultat, va fi colectat în habe metalice. Transportul și ridicarea acestuia de la locație va intra în responsabilitatea executantului.

Deșeurile menajere provenite de la organizarea de șantier vor fi colectate în pubele speciale și vor fi ridicate și transportate la groapa de gunoi locală de firma de salubritate care activează în zonă.

Valoarea totală a lucrărilor de refacere a mediului aferente anului III contractual, care se va constitui în garanție financiară de mediu pentru anul III, este de 2.697,09 lei (529,37 euro). Devizul general al lucrărilor de refacere a mediului pentru anul III contractual este prezentat în cadrul Anexei text nr. 4.

Valoarea totală a lucrărilor de explorare pentru apă geotermală ce se vor desfășura în perimetrul Turceni, județul Gorj, în anul III contractual de derulare a licenței de explorare, este de 137.719.609 lei, reprezentând lucrări de cercetare în valoare de 137.716.912 lei și lucrări de refacere a mediului în valoare de 2.697 lei.

În anul IV contractual al licenței de explorare, în perimetrul Turceni, se va continua săparea forajului F2 Turceni pe intervalul de adâncime 4550 – 5000

m, parcurgându-se etapa finală, V, respectiv săparea găurii pe intervalul specificat, efectuarea operațiilor geofizice complexe în vederea stabilirii zonelor cu aflux de apă, tubarea coloanei de exploatare cu liner Ø 7" pe intervalul 5000 - 4350 m. Coloana de exploatare va fi prevăzută cu filtre inox tip Johnson preîmpachetate în dreptul zonelor cu aflux de apă geotermală. În cazul în care formațiunile sunt consolidate, se va renunța la tubarea liner-ului Ø 7" și se va lăsa gaură liberă.

Se va pune în producție forajul F2 Turceni prin spălarea puțului cu soluție de tripolifosfat pentru dizolvarea și îndepărtarea turtei de noroi de pe pereții forajului, înlocuirea fluidului de foraj cu apă și spălare pentru decolmatarea găurii de sondă, test de pompare pentru deblocarea filtrelor sondei. În scopul stimulării acviferului se pot efectua și lucrări de acidizare.

Apa extrasă din foraj va fi deversată în habe de răcire și apoi, prin intermediul unei conducte, va fi deversată în cursul de apă cel mai apropiat (pârâu nepermanent care traversează perimetrul) sau transportată, prin sistemul de canalizare, la stația de epurare a localității, în conformitate cu recomandările avizelor de la Apele Române și de la Agenția de Protecție a Mediului.

De asemenea, pe capul de exploatare a sondei se vor monita instrumentele de masura a debitului, presiunii, temperaturii, pH-ului și conductivității electrice a apei. Presiune dinamică se va măsura la manometru.

Testarea hidrodinamică va cuprinde testul de eficacitate și testul de performanță. Testul de eficacitate se va efectua cu trei trepte de debit crescătoare, cu durata a câte 3 - 4 ore fiecare. Se vor măsura nivelele dinamice, respectiv denivelările și temperatura apei în timpul pompării, se vor calcula debitele specifice și denivelările specifice. Se vor întocmi graficele curbelor de indicație $Q = f(s)$ și $q = f(s)$ și graficele curbelor de variație a denivelării specifice în funcție de debit $s/Q = f(Q)$ și se va determina eficiența hidraulică a forajului F2.

Testul de performanță, cu o durată de pompare de 24 ore, se va realiza cu debitul maxim de la testarea de eficacitate, urmărindu-se evoluția nivelului dinamic și a temperaturii apei, pe toată perioada pompării. După oprirea pompării, se va urmări evoluția nivelului dinamic în perioada de revenire spre nivelul piezometric.

Se vor întocmi graficele și diagramele referitoare la perioada de testare cantitativă și calitativă a zăcămintului. Se vor determina parametrii hidrogeologici ai acviferului - transmisivitate, coeficient de filtrare, raza de influență, debit admisibil, debit optim de exploatare, precum și eficiența forajului.

În cel de-al patrulea an de derulare a licenței de explorare în perimetrul

Turceni, județul Gorj, în etapa de birou, se vor întocmi raportul geologic – tehnic asupra lucrărilor efectuate în al patrulea an contractual, a programului de lucrări pentru anul V contractual și a proiectului tehnic de refacere a mediului aferent anului V de explorare în cadrul perimetrului Turceni.

Corelarea lucrărilor de explorare din anul IV contractual cu lucrările de refacere a mediului

Deșeurile rezultate din activitatea de foraj, respectiv detritusul rezultat, va fi colectat în habe metalice. Transportul și ridicarea acestuia de la locație va intra în responsabilitatea executantului.

Deșeurile menajere provenite de la organizarea de șantier vor fi colectate în pubele speciale și vor fi ridicate și transportate la groapa de gunoi locală de firma de salubritate care activează în zonă.

În anul IV contractual de derulare a lucrărilor de explorare în perimetrul Turceni, având în vedere efectuarea probelor de producție și a testării hidro dinamice a acviferului care se descarcă prin sursa foraj F2, în vecinătatea sondei se vor monta două habe colector (în care se va colecta apa geotermală liftată din foraj, pentru răcire înainte de deversare), iar la capul de exploatare al sondei se va monta un racord cu deversare liberă în habe. Deversarea apei produsă de sondă se va realiza prin pompare din habe în râul Jilț sau în rețeaua de canalizare a localității, prin intermediul unor conducte de deversare metalice Dn 7”.

Se va monitoriza modul de deversare a apei din foraj, în vederea evitării producerii de deversări accidentale în locuri improprii (scurgeri accidentale, fisurarea conductelor de transport a apei, etc.).

Valoarea totală a lucrărilor de refacere a mediului aferente anului IV contractual, care se va constitui în garanție financiară de mediu pentru anul IV, este de 4.512,09 lei (885,61 euro). Devizul general al lucrărilor de refacere a mediului pentru anul III contractual este prezentat în cadrul Anexei text nr. 5.

Valoarea totală a lucrărilor de explorare pentru apă geotermală ce se vor desfășura în perimetrul Turceni, județul Gorj, în anul IV contractual de derulare a licenței de explorare, este de 14.597.899 lei, reprezentând lucrări de cercetare în valoare de 14.593.387 lei și lucrări de refacere a mediului în valoare de 4.512 lei.

În anul V contractual de derulare a licenței de explorare, în perimetrul Turceni, exploatarea experimentală a sursei foraj F2 Turceni se va efectua în regim de pompare cu pompă submersibilă termorezistentă, cu valori ale debitelor de pompare care să nu depășească 80 % din valoarea debitului admisibil calculat pe baza datelor oferite de testările hidro dinamice.

Se va realiza exploatarea experimentală a forajului cu diferite debite, pentru confirmarea și pe cale empirică a debitului optim de exploatare. Cu

acest debit se va efectua exploatarea experimentală de lungă durată cu debit constant, în paralel cu monitorizarea zilnică timp de minim 3 luni a parametrilor surselor (presiune dinamică (sau nivel), temperatură, pH, conductivitate). Datele obținute se vor înregistra în fișe de măsurători lunare.

În vederea stabilirii parametrilor calitativi ai apei geotermale extrase din forajul F2 Turceni, vor fi recoltate probe de apă, care vor fi analizate în laboratoare de specialitate acreditate.

Determinările calitative zilnice (temperatură, pH și conductivitate electrică) se vor efectua la gura sondei, de către personalul societății.

Pe tot parcursul perioadei de exploatare experimentală, se vor întocmi fișe de măsurători lunare, determinându-se valorile caracteristice (minime, maxime și medii) ale parametrilor hidrogeologici.

Din foraj se vor recolta 3 probe de apă care vor fi analizate din punct de vedere fizico – chimic în laboratoare de specialitate. Cu toate că art. 17 alin. (2) din Ordinul nr. 87/2008 se referă numai la apele minerale naturale și cele terapeutice, pentru înregistrarea ca medie aritmetică a valorilor de concentrație a principalilor constituenți fizico – chimici în actul de încheiere de resurse/rezerve de apă geotermală pentru zăcămintul Turceni, vor fi necesare 3 analize.

Vor fi analizați principalii constituenți fizico – chimici ce caracterizează stabilitatea apei la sursă, în cadru fluctuației ei naturale, respectiv temperatura apei la gura puțului, concentrația ionilor de hidrogen (pH), conductivitatea, reziduu sec, cloruri, sulfati, hidrogencarbonat, calciu, magneziu, sodiu și potasiu.

În vederea exploatării în bune condițiuni și pe o perioadă îndelungată a apei geotermale prin sonda F2 Turceni, în conformitate cu prevederile art. 14 alin. (6) din Ordinul Președintelui A.N.R.M. nr. 87/2008, cu modificările și completările ulterioare, se vor efectua analize pentru determinarea proceselor de coroziune sau depunere de cruste în coloanele sondei și se va stabili dacă este necesară tratarea apei cu inhibitori.

Cu toate că apa geotermală va fi utilizată pentru producerea agentului termic și nu necesită puritate microbiologică, în programul de explorare a fost prevăzută recoltarea a unei probe de apă din fiecare foraj și analizarea din punct de vedere microbiologic.

De asemenea, s-a introdus în programul de cercetare determinarea compoziției gazelor și a rației gaz/apă. În funcție de natura și concentrația gazelor se va determina necesitatea degazeificării apei exploatate.

În vederea determinării proprietăților radioactive ale apei, se va recolta o probă de apă din foraj, care va fi analizată în laboratoare de specialitate. În cazul în care încărcătura radiologică a apei va depăși normele de potabilitate,

pentru utilizarea apei geotermale chiar și pentru încălzire, va fi nevoie de avizul Ministerului Sănătății.

După finalizarea lucrărilor de exploatare experimentală, sonda F2 Turceni va fi închisă și prevăzută cu capac de protecție, până la obținerea autorizării pentru începerea lucrărilor de exploatare.

În cazul obținerii unor rezultate pozitive prin sursa F2, se va întocmi documentația pentru prelungirea perioadei de valabilitate a licenței, în vederea continuării lucrărilor de explorare, cu sonda de reinjecție F1 Turceni.

În cel de-al cincilea an de derulare a licenței de explorare în perimetrul Turceni, județul Gorj, în etapa de birou, se vor întocmi raportul geologo – tehnic asupra lucrărilor efectuate în al cincilea an contractual, precum și raportul geologic final, care va cuprinde întreg volumul de lucrări efectuat în perioada de derulare a licenței de dare în administrare pentru explorare, interpretarea datelor obținute, precum și propuneri de înregistrare resurse/rezerve de apă geotermală.

Corelarea lucrărilor de explorare din anul V contractual cu lucrările de refacere a mediului

Deșeurile menajere provenite de la organizarea de șantier vor fi colectate în pubele speciale și vor fi ridicate și transportate la groapa de gunoi locală de firma de salubritate care activează în zonă.

Pe tot parcursul efectuării lucrărilor de exploatare experimentală se va monitoriza modul de deversare a apei din foraj, în vederea evitării producerii de deversări accidentale în locuri improprie (scurgeri accidentale, fisurarea conductelor de transport a apei, etc.).

Deoarece lucrările ulterioare, de exploatare a apei geotermale provenite din sonda F2 Turceni, nu mai prezintă pericol de poluarea a solului, se va încărca și transporta piatra spartă de pe amplasament, iar zona din jurul forajului va fi adusă la forma inițială, prin acoperirea cu sol și înierbare.

La finalizarea lucrărilor de explorare în perimetrul Turceni sunt prevăzute lucrări de aducere a terenului la aspectul inițial. Astfel, se vor demonta conductele de evacuare a apei, se va nivela și ecologiza traseul acestora, se vor transporta de pe amplasament hachele de deversare, nivelându-se și ecologizându-se perimetrele în care au fost acestea amplasate.

La sfârșitul perioadei de valabilitate a licenței, în afara sondei F2 și a cabinei aferente, suprafețele pe care s-au executat lucrările de explorare vor avea aspectul inițial. Lucrările necesare pentru refacerea mediului afectat de lucrările de explorare pentru apă geotermală din perimetrul Turceni sunt detaliate în Proiectul tehnic de refacere a mediului, parte componentă a acestei oferte.

Lucrările de refacere a mediului se vor realiza eșalonat în timpul explorării, după finalizarea fiecărei etape de cercetare, iar pentru evitarea efectelor negative generate de activitatea de explorare în perimetrul Turceni, județul Gorj, ORAȘUL TURCENI va implementa un sistem de monitorizare a factorilor de mediu.

Astfel, pe o perioadă de minimum 3 luni de la finalizarea licenței de explorare, Orașul Turceni va asigura monitorizarea factorilor de mediu, avându-se în vedere îndeosebi revegetarea suprafețelor afectate.

Valoarea totală a lucrărilor de refacere a mediului aferente anului V contractual, care se va constitui în garanție financiară de mediu pentru anul V, este de 10.000,65 lei (1.962,87 euro). Devizul general al lucrărilor de refacere a mediului pentru anul III contractual este prezentat în cadrul Anexei text nr. 6.

Valoarea totală a lucrărilor de explorare pentru apă geotermală ce se vor desfășura în perimetrul Turceni, județul Gorj, în anul V contractual de derulare a licenței de explorare, este de 2.967.241 lei, reprezentând lucrări de cercetare în valoare de 2.957.240 lei și lucrări de refacere a mediului în valoare de 10.001 lei.

6.2. Etapele de realizare a lucrărilor de refacere a mediului

Pentru realizarea programului de explorare propus, se estimează că va fi afectată o suprafață de teren totalizând aproximativ 400 mp, constând în amenajarea platformei de foraj pentru executarea sondei de producție F2 Turceni (decaparea solului și acoperirea cu piatră spartă) și amenajarea platformelor pentru habe de reziduuri (noroi foraj, etc.). Accesul la perimetrul de explorare Turceni este facil, realizându-se pe drumurile existente, fără a necesita construirea de căi de acces.

Lucrările de refacere a mediului afectat de lucrările de explorare ce se vor efectua în perimetrul Turceni se vor realiza etapizat, după încheierea fiecărei etape de cercetare.

Astfel, în timpul săpării forajului F2 Turceni, fluidul de foraj încărcat cu detritusul rezultat din forare va fi colectat și transportat de pe amplasament de către constructor. După finalizarea construcției forajului F2, piatra spartă de pe platforma din jurul forajului va fi ridicată de pe amplasament, iar terenul va fi adus la aspectul inițial și înierbat. După terminarea testării și monitorizării de lungă durată a forajului, se vor demonta și ridica de pe amplasament instrumentele de măsură și control, conducta de deversare și habele de răcire a apei astfel încât, la sfârșitul perioadei de valabilitate a licenței, în afara sondei și a cabinei aferente, terenul pe care s-au executat lucrările de cercetare să aibă aspectul inițial.

Graficul de execuție a lucrărilor de refacere a mediului este prezentat în cadrul Anexei grafice nr. 5.

7. MONITORIZAREA

7.1. Obiectivele programului de monitorizare

Pentru evitarea efectelor negative generate de activitatea de explorare în perimetrul TURCENI, județul Gorj, ORAȘUL TURCENI va implementa un sistem de monitorizare a factorilor de mediu.

Prin observații directe, se va urmări calitatea aerului, respectiv cantitatea gazelor de eșapament și a pulberilor antrenate de mașinile care deservește programul.

Se va urmări respectarea cu strictețe a tehnologiei de execuție a lucrărilor, pentru evitarea poluării apelor de suprafață și a celor subterane.

Se va urmări ca sistemul de evacuare a apelor produse de sonda F2 Turceni în perioada de testare și exploatare experimentală să nu permită deversarea sau scurgerea acestora în spațiul înconjurător. Se va urmări respectarea cu strictețe a tehnologiei de execuție a lucrărilor, pentru asigurarea condițiilor prevăzute de Avizul de Gospodărire a Apelor și Avizul de Mediu.

Monitorizarea factorilor de mediu în perimetrul de explorare Turceni, presupune adoptarea unor măsuri specifice fiecărui factor :

- monitorizarea factorului de mediu “aer” presupune urmărirea nivelului de antrenare a pulberilor pe drumurile de transport, în special în perioada de construcție a sondei; menținerea și folosirea utilajelor la parametrii prevăzuți de fabricant și utilizarea, în special, a mașinilor având dispozitive cu catalizator;
- monitorizarea factorilor de mediu “sol și subsol” presupune urmărirea modului de încadrare a lucrărilor în limitele perimetrului avizat de A.N.R.M.P.S.G., urmărirea activității utilajelor din dotare, pentru evitarea scurgerilor de produse petroliere și utilizarea substanțelor neutralizante în cazul producerii unor astfel de accidente;
- monitorizarea factorului de mediu “apa” presupune urmărirea calității apelor deversate în emisar/canalizare (chimism, temperatură, radioactivitate), în vederea încadrării în prevederile Avizului de Gospodărire a Apelor și a Avizului de Mediu;

- monitorizarea factorului de mediu “biodiversitatea” presupune asigurarea efectuării lucrărilor de explorare numai în perimetrul aprobat, astfel încât afectarea ecosistemului din zonă să fie redusă la limitele stabilite de proiect.

7.2. Perioada estimată a lucrărilor de monitorizare

Monitorizarea lucrărilor de refacere a mediului va începe imediat după efectuarea lor, iar după finalizarea programului de explorare, se va derula pe o perioadă de minimum 3 luni.

7.3. Lucrări de întreținere și/sau de refacere a unor lucrări

Se va avea în vedere întreținerea și, acolo unde este necesar, reînsămânțarea suprafețelor afectate.

7.4. Costurile lucrărilor de monitorizare

Costurile estimate ale programului de monitorizare postînchidere sunt de 3.740,11 lei (734,09 euro), incluzând și sumele necesare pentru refacerea unora dintre lucrările de reconstrucție ecologică.

BIBLIOGRAFIE

1. **BERCIA I. și al.** : Târgu Jiu. Harta geologica scara 1 : 200.000, Comitetul de Stat al Geologiei, Institutul Geologic, București, 1968.
2. **BUFNILĂ L și al.** : Raport privind impactul asupra mediului – forajul sondei 211 Bibești, jud. Gorj, Amroco Energy SRL, 2016.
3. **CINETI ADRIAN** : Resursele de ape subterane ale României, Editura tehnică, București, 1990.
4. **COTEȚ PETRE** : Gemorfologia României, Editura tehnică, București, 1973.
5. **FĂRCĂȘANU I. R. și al.** : Raport de mediu pentru Planul de amenajare a teritoriului județean Gorj, HALCROW ROMANIA S.R.L., București, 2011.
6. **HARISIAD ELENA și al.** : Județele patriei : Gorj - Monografie, Editura Sport – Turism, București, 1980.
7. **MIHĂILĂ N. și al.** : Craiova. Harta geologica scara 1 : 200.000, Comitetul de Stat al Geologiei, Institutul Geologic, București, 1968.
8. **MUTIHAC VASILE** : Structura geologică a teritoriului României, Editura tehnică, București, 1990.
9. **PALCU MARIN** : Modelarea comportarii acviferului regional din Dacia inferioară al Olteniei, în condițiile drenajului pentru exploatarea zăcămintelor de lignit și asigurarea localităților cu apă, Teză de doctorat, Universitatea București, 2002. **PANU D. și colab.** : Atlas of Gethermal Resources in Europe - Romania, Office for Official Publication of the European Communities, Luxemburg, 2002.
10. **PANU D. și colab.** : Atlas of Gethermal Resources in Europe - Romania, Office for Official Publication of the European Communities, Luxemburg, 2002.
11. **PASCU MIRCEA** : Apele subterane din România, Editura tehnică, București, 1983.
12. **PĂTRUȚOIU TUDOR CIPRIAN RADU** : Rezervații paleontologice plio – pleistocene din Oltenia, Teză de doctorat, Universitatea Babeș Bolyai, Cluj Napoca, 2010.
13. **PELIN M. și PAULIUC S.** : Geologia României, Editura didactică și pedagogică, București, 1969.
14. **ROȘU ALEXANDRU** : Geografia fizică a României, Editura didactică și pedagogică, București, 1973.
15. *** Raport privind impactul asupra mediului pentru proiectul Lucrări de suprafață, foraj și punere în producție sonda 4262 Turburea – Bibești, OMV Petrom SA, 2021.
16. *** Date și informații achiziționate de la A.N.R.M.P.S.G. cu privire la sondele de hidrocarburi 3410 Grozești, județul Mehedinți și 6101 Dealu Mare, județul Gorj.

Această documentație a fost întocmită în 2 (două) exemplare, un exemplar la A.N.R.M.P.S.G. și un exemplar la Orașul Turceni și conține:

- 51 file text;
- 5 anexe grafice;
- 7 anexe text.

GRAFIC
de eşalonare a lucrărilor de refacere a mediului afectat de lucrările de explorare
prevăzute în perimetrul TURCENI, județul GORJ

Lucrări de refacere a mediului	Perioada contractuală de explorare				
	An I	An II	An III	An IV	An V
Proiectare şi asistenţă tehnică					
Încărcare şi transport deşeuri, detritus, noroi foraj					
Amenajare cu spartură platformă foraj F2 Turceni					
Încărcare şi transport piatră spartă din zona platformă foraj					
Dezafectare instalaţii testare şi habe					
Lucrări de nivelare şi înierbare platformă					
Alte lucrări					
Refacere şi monitorizare					

DEVIZ GENERAL

privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare
TURCENI, județul GORJ, în lei/euro la cursul de 5,0949 lei/euro (din 08.04.2026)
substanța - apă geotermală

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (exclusiv TVA)		TVA (lei)	Valoare (inclusiv TVA)	
		(lei)	(euro)		(lei)	(euro)
0	1	2	3	4	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
1.1	Studii de teren	0	0.00	0	0	0.00
1.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	3500	686.96	735	4235	831.22
1.3	Proiectare si inginerie	800	157.02	168	968	189.99
1.4	Organizarea procedurilor de achizitie	0	0	0	0	0.00
1.5	Asistenta tehnica	700	137.39	147	847	166.24
Total Cap. 1		5000.00	981.37	1050.00	6050.00	1187.46
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru investitia de baza						
2.1	Inchiderea si ecologizarea instalatiilor de deseuri miniere					
2.1.1	Incarcare si transport deseuri, detritus, noroi foraj	1950	382.74	409.5	2359.5	463.11
2.2	Dezafectarea, demolarea constructiilor industriale si a infrastructurii aferente proiectului minier si ecologizarea suprafetelor afectate					
2.2.1	Amenajare cu spartura platforma foraj F1	4000	785.10	840	4840	949.97
2.2.2	Incarcare si transport piatra sparta din zona platformei forajului F1	2200	431.80	462	2662	522.48
2.2.3	Dezafectare instalatii testare si habe	1000	196.27	210	1210	237.49
2.3	Lucrari de inchidere si ecologizare a suprafetelor de teren afectate de excavatii					
2.3.1	Lucrari de nivelare si inierbare platforma foraj F1	760	149.17	159.6	919.6	180.49
Total Cap. 2		9910.00	1945.08	2081.10	11991.10	2353.55
CAPITOLUL 3 - Alte cheltuieli						
3.1	Organizare de santier	3200	628.08	672	3872	759.98
3.2	Taxe					
3.2.1	Taxa pentru evacuare apa	2000	392.55	420	2420	474.98
3.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	1600	314.04	336	1936	379.99
Total Cap. 3		6800.00	1334.67	1428.00	8228.00	1614.95
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru monitorizare postinchidere						
4.1	Cheltuieli de monitorizare postinchidere	2100	412.18	441	2541	498.73
4.2	Cheltuieli pentru refacerea unor lucrari ca urmare a unor incidente neprevazute (10 % din Cap. 2)	991	194.51	208.11	1199.11	235.35
Total Cap.4		3091.00	606.69	649.11	3740.11	734.09
TOTAL GENERAL		24,801.00	4,867.81	5,208.21	30,009.21	5,890.05

ORAȘUL TURCENI
PRIMAR
Constantin POPESCU



DEVIZ GENERAL

privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare
TURCENI, județul GORJ, în lei/euro la cursul de 5,0949 lei/euro (din 08.04.2026)
substanța - apă geotermală
Anul I contractual

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (exclusiv TVA)		TVA (lei)	Valoare (inclusiv TVA)	
		(lei)	(euro)		(lei)	(euro)
0	1	2	3	4	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
1.1	Studii de teren	0	0.00	0	0	0.00
1.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	1000	196.27	210	1210	237.49
1.3	Proiectare si inginerie	300	58.88	63	363	71.25
1.4	Organizarea procedurilor de achizitie	0	0	0	0	0.00
1.5	Asistenta tehnica	0	0.00	0	0	0.00
Total Cap. 1		1300.00	255.16	273.00	1573.00	308.74
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru investitia de baza						
2.1	Inchiderea si ecologizarea instalatiilor de deseuri miniere					
2.1.1	Incarcare si transport deseuri	390	76.55	81.9	471.9	92.62
2.2	Dezafectarea, demolarea constructiilor industriale si a infrastructurii aferente proiectului minier si ecologizarea suprafetelor afectate					
2.2.1	Amenajare cu spartura platforma foraj	0	0.00	0	0	0.00
2.2.2	Incarcare si transport piatra sparta din zona platformei pentru utilaje si echipamente	0	0.00	0	0	0.00
2.2.3	Dezafectare instalatii testare si habe	0	0.00	0	0	0.00
2.3	Lucrari de inchidere si ecologizare a suprafetelor de teren afectate de excavatii					
2.3.1	Lucrari de nivelare si inierbare platforma foraj	200	39.25	42	242	47.50
Total Cap. 2		590.00	115.80	123.90	713.90	140.12
CAPITOLUL 3 - Alte cheltuieli						
3.1	Organizare de santier	1000	196.27	210	1210	237.49
3.2	Taxe					
3.2.1	Taxa pentru evacuare apa	0	0.00	0	0	0.00
3.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	500	98.14	105	605	118.75
Total Cap. 3		1500.00	294.41	315.00	1815.00	356.24
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru monitorizare postinchidere						
4.1	Cheltuieli de monitorizare postinchidere	500	98.14	105	605	118.75
4.2	Cheltuieli pentru refacerea unor lucrari ca urmare a unor incidente neprevazute (10 % din Cap. 2)	59	11.58	12.39	71.39	14.01
Total Cap.4		559.00	109.72	117.39	676.39	132.76
TOTAL GENERAL		3949.00	775.09	829.29	4778.29	937.86

ORAȘUL TURCENI
PRIMAR
Constantin POPESCU



DEVIZ GENERAL

privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare
TURCENI, județul GORJ, în lei/euro la cursul de 5,0949 lei/euro (din 08.04.2026)
substanța - apă geotermală
Anul II contractual

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (exclusiv TVA)		TVA (lei)	Valoare (inclusiv TVA)	
		(lei)	(euro)		(lei)	(euro)
0	1	2	3	4	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
1.1	Studii de teren	0	0.00	0	0	0.00
1.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	500	98.14	105	605	118.75
1.3	Proiectare si inginerie	100	19.63	21	121	23.75
1.4	Organizarea procedurilor de achizitie	0	0	0	0	0.00
1.5	Asistenta tehnica	200	39.25	42	242	47.50
Total Cap. 1		800.00	157.02	168.00	968.00	189.99
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru investitia de baza						
2.1	Inchiderea si ecologizarea instalatiilor de deseuri miniere					
2.1.1	Incarcare si transport deseuri	390	76.55	81.9	471.9	92.62
2.2	Dezafectarea, demolarea constructiilor industriale si a infrastructurii aferente proiectului minier si ecologizarea suprafetelor afectate					
2.2.1	Amenajare cu spartura platformă foraj F2	4000	785.10	840	4840	949.97
2.2.2	Incarcare si transport piatra sparta din zona platformei forajului	0	0.00	0	0	0.00
2.2.3	Dezafectare instalatii testare si habe	0	0.00	0	0	0.00
2.3	Lucrari de inchidere si ecologizare a suprafetelor de teren afectate de excavatii					
2.3.1	Lucrari de nivelare si inierbare platformă foraj	0	0.00	0	0	0.00
Total Cap. 2		4390.00	861.65	921.90	5311.90	1042.59
CAPITOLUL 3 - Alte cheltuieli						
3.1	Organizare de santier	400	78.51	84	484	95.00
3.2	Taxe					
3.2.1	Taxa pentru evacuare apa	0	0.00	0	0	0.00
3.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	200	39.25	42	242	47.50
Total Cap. 3		600.00	117.76	126.00	726.00	142.50
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru monitorizare postinchidere						
4.1	Cheltuieli de monitorizare postinchidere	400	78.51	84	484	95.00
4.2	Cheltuieli pentru refacerea unor lucrari ca urmare a unor incidente neprevazute (10 % din Cap. 2)	439	86.16	92.19	531.19	104.26
Total Cap.4		839.00	164.67	176.19	1015.19	199.26
TOTAL GENERAL		6629.00	1301.11	1392.09	8021.09	1574.34

ORAȘUL TURCENI
PRIMAR
Constantin POPESCU



DEVIZ GENERAL
privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare
TURCENI, județul GORJ, în lei/euro la cursul de 5,0949 lei/euro (din 08.04.2026)
substanța - apă geotermală
Anul III contractual

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (exclusiv TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		(lei)	(euro)		(lei)	(euro)
0	1	2	3	4	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
1.1	Studii de teren	0	0.00	0	0	0.00
1.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	500	98.14	105	605	118.75
1.3	Proiectare si inginerie	100	19.63	21	121	23.75
1.4	Organizarea procedurilor de achizitie	0	0	0	0	0.00
1.5	Asistenta tehnica	200	39.25	42	242	47.50
Total Cap. 1		800.00	157.02	168.00	968.00	189.99
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru investitia de baza						
2.1	Inchiderea si ecologizarea instalatiilor de deseuri miniere					
2.1.1	Incarcare si transport deseuri	390	76.55	81.9	471.9	92.62
2.2	Dezafectarea, demolarea constructiilor industriale si a infrastructurii aferente proiectului minier si ecologizarea suprafetelor afectate					
2.2.1	Amenajare cu spartura platforma foraj	0	0.00	0	0	0.00
2.2.2	Incarcare si transport piatra sparta din zona platformei	0	0.00	0	0	0.00
2.2.3	Dezafectare instalatii testare si habe	0	0.00	0	0	0.00
2.3	Lucrari de inchidere si ecologizare a suprafetelor de teren afectate de excavatii					
2.3.1	Lucrari de nivelare si inierbare platforma foraj	0	0.00	0	0	0.00
Total Cap. 2		390.00	76.55	81.90	471.90	92.62
CAPITOLUL 3 - Alte cheltuieli						
3.1	Organizare de santier	400	78.51	84	484	95.00
3.2	Taxe					
3.2.1	Taxa pentru evacuare apa	0	0.00	0	0	0.00
3.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	200	39.25	42	242	47.50
Total Cap. 3		600.00	117.76	126.00	726.00	142.50
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru monitorizare postinchidere						
4.1	Cheltuieli de monitorizare postinchidere	400	78.51	84	484	95.00
4.2	Cheltuieli pentru refacerea unor lucrari ca urmare a unor incidente neprevazute (10 % din Cap. 2)	39	7.65	8.19	47.19	9.26
Total Cap.4		439.00	86.16	92.19	531.19	104.26
TOTAL GENERAL		2229.00	437.50	468.09	2697.09	529.37

ORAȘUL TURCENI

PRIMAR

Constantin POPESCU



DEVIZ GENERAL
 privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare
 TURCENI, județul GORJ, în lei/euro la cursul de 5,0949 lei/euro (din 08.04.2026)
 substanța - apă geotermală
 Anul IV contractual

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (exclusiv TVA)		TVA (lei)	Valoare (inclusiv TVA)	
		(lei)	(euro)		(lei)	(euro)
0	1	2	3	4	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
1.1	Studii de teren	0	0.00	0	0	0.00
1.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	1000	196.27	210	1210	237.49
1.3	Proiectare si inginerie	100	19.63	21	121	23.75
1.4	Organizarea procedurilor de achizitie	0	0	0	0	0.00
1.5	Asistenta tehnica	200	39.25	42	242	47.50
Total Cap. 1		1300.00	255.16	273.00	1573.00	308.74
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru investitia de baza						
2.1	Inchiderea si ecologizarea instalatiilor de deseuri miniere					
2.1.1	Incarcare si transport deseuri	390	76.55	81.9	471.9	92.62
2.2	Dezafectarea, demolarea constructiilor industriale si a infrastructurii aferente proiectului minier si ecologizarea suprafetelor afectate					
2.2.1	Amenajare cu spartura platforma foraj	0	0.00	0	0	0.00
2.2.2	Incarcare si transport piatra sparta din zona platformei	0	0.00	0	0	0.00
2.2.3	Dezafectare instalatii testare si habe	0	0.00	0	0	0.00
2.3	Lucrari de inchidere si ecologizare a suprafetelor de teren afectate de excavatii					
2.3.1	Lucrari de nivelare si inierbare platforma foraj F2	0	0.00	0	0	0.00
Total Cap. 2		390.00	76.55	81.90	471.90	92.62
CAPITOLUL 3 - Alte cheltuieli						
3.1	Organizare de santier	400	78.51	84	484	95.00
3.2	Taxe					
3.2.1	Taxa pentru evacuare apa	1000	196.27	210	1210	237.49
3.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	200	39.25	42	242	47.50
Total Cap. 3		1600.00	314.04	336.00	1936.00	379.99
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru monitorizare postinchidere						
4.1	Cheltuieli de monitorizare postinchidere	400	78.51	84	484	95.00
4.2	Cheltuieli pentru refacerea unor lucrari ca urmare a unor incidente neprevazute (10 % din Cap. 2)	39	7.65	8.19	47.19	9.26
Total Cap.4		439.00	86.16	92.19	531.19	104.26
TOTAL GENERAL		3729.00	731.91	783.09	4512.09	885.61

ORAȘUL TURCENI
 PRIMAR,
 Constantin POPOESCU



DEVIZ GENERAL
privind cheltuielile necesare pentru închiderea, ecologizarea și monitorizarea postînchidere a perimetrului de explorare
TURCENI, județul GORJ, în lei/euro la cursul de 5,0949 lei/euro (din 08.04.2026)
substanța - apă geotermală
Anul V contractual

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (exclusiv TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		(lei)	(euro)		(lei)	(euro)
0	1	2	3	4	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică						
1.1	Studii de teren	0	0.00	0	0	0.00
1.2	Taxe pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	500	98.14	105	605	118.75
1.3	Proiectare și inginerie	200	39.25	42	242	47.50
1.4	Organizarea procedurilor de achiziție	0	0	0	0	0.00
1.5	Asistență tehnică	100	19.63	21	121	23.75
Total Cap. 1		800.00	157.02	168.00	968.00	189.99
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru investiția de bază						
2.1	Inchiderea și ecologizarea instalațiilor de deseuri miniere					
2.1.1	Incarcare și transport deseuri	390	76.55	81.9	471.9	92.62
2.2	Dezafectarea, demolarea construcțiilor industriale și a infrastructurii aferente proiectului minier și ecologizarea suprafețelor afectate					
2.2.1	Amenajare cu spartura platforma foraj	0	0.00	0	0	0.00
2.2.2	Incarcare și transport piatră spartă din zona platformei	2200	431.80	462	2662	522.48
2.2.3	Dezafectare instalații testare și habere	1000	196.27	210	1210	237.49
2.3	Lucrări de închidere și ecologizare a suprafețelor de teren afectate de excavatii					
2.3.1	Lucrări de nivelare și înierbare platforma foraj F2	560	109.91	117.6	677.6	133.00
Total Cap. 2		4150.00	814.54	871.50	5021.50	985.59
CAPITOLUL 3 - Alte cheltuieli						
3.1	Organizare de șantier	1000	196.27	210	1210	237.49
3.2	Taxe					
3.2.1	Taxa pentru evacuare apă	1000	196.27	210	1210	237.49
3.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	500	98.14	105	605	118.75
Total Cap. 3		2500.00	490.69	525.00	3025.00	593.73
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru monitorizare postînchidere						
4.1	Cheltuieli de monitorizare postînchidere	400	78.51	84	484	95.00
4.2	Cheltuieli pentru refacerea unor lucrări ca urmare a unor incidente neprevăzute (10 % din Cap. 2)	415	81.45	87.15	502.15	98.56
Total Cap.4		815.00	159.96	171.15	986.15	193.56
TOTAL GENERAL		8265.00	1622.21	1735.65	10000.65	1962.87

ORAȘUL TURCENI
PRIMAR,
Constantin POPESCU

