

76

AGENȚIA PENTRU PROTECȚIA  
MEDIULUI HARGHITA  
INREGISTRAT Nr. 8706  
Zua 12 Luna 10 Anul 617



**SC GEOTECHNIK SVIS S.R.L.**

Strada Sorogari Nr. 22 MUNICIPIUL IASI Mobil: 0748.231888  
Cod Fiscal: 28872603 E-mail: fantalas@yahoo.com tel/fax 0232213321

**RAPORT**

**cu privire la bilanțul de mediu nivel I**

**ASUPRA OBIECTIVULUI:**

**”EXPLOATAREA APEI GEOTERMALE DIN  
PERIMETRUL TOPLIȚA – FORAJ FGT 1 BRADUL,  
JUD. HARGHITA**

**BENEFICIAR**  
MUNICIPIUL TOPLIȚA

**EXECUTANT**  
S.C. GEOTECHNIK SVIS S.R.L.



**PRIMAR**

*Ing. Stelu Platon*

**ADMINISTRATOR**

*Ing. geol. Rugină Otilia*



## CUPRINS

1. INTRODUCERE .....	3
2. IDENTIFICAREA AMPLASAMENTULUI ȘI LOCALIZARE .....	3
3. ISTORICUL AMPLASAMENTULUI ȘI DEZVOLTĂRI VIITOARE.....	11
4. ACTIVITĂȚI DESFĂȘURATE ÎN CADRUL OBIECTIVULUI.....	12
5. CALITATEA SOLULUI.....	23
6. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....	24

### ANEXE TEXT

1. Certificat de înregistrare

### ANEXE GRAFICE

1. Plan de situație, scara 1 : 5.000
2. Fișa perimetrului de exploatare, scara 1: 25.000
3. Harta geologică, scara 1: 10.000
4. Secțiuni hidrogeologice în zona Toplița
5. Plan de situație , scara 1: 500
6. Detalii bazin, scara 1:20

## **1. INTRODUCERE**

Scopul prezentului bilant îl constituie identificarea domeniilor în care impactul asupra mediului, produs de activitatea desfășurată în cadrul Bazei de agrement, poate fi semnificativ. Prin realizarea prezentei lucrări se urmărește determinarea elementelor constructive sau de tehnologie ce pot duce la poluarea factorilor de mediu, evaluarea impactului acestora asupra calității factorilor de mediu de pe amplasament, precum și găsirea și propunerea unor soluții de reducere a posibilității apariției unor accidente.

Raportul Bilantului de Mediu de nivel I va include toate elementele analizei tehnice a aspectelor de mediu pentru luarea unei decizii privind dimensionarea impactului de mediu potențial sau efectiv de pe amplasament.

Bilantul de mediu nivel I reprezintă procedura de a obține informații asupra cauzelor și consecințelor efectelor negative, anterioare, asupra mediului și constă în identificarea surselor de informații, culegerea, analizarea și interpretarea prin studii teoretice a informațiilor disponibile și elaborarea raportului la bilantul de mediu nivel I.

De asemenea, se prezintă modul de conformare cu prevederile legislației în vigoare, iar în final, se stabilesc măsurile necesare a fi adoptate pentru remedierea eventualelor probleme rezultate în urma analizelor menționate.

El este necesar în activitatea de reglementare a obiectivului în scopul cunoașterii stării de calitate a factorilor de mediu la data prezentării bilantului.

Efectuarea Bilantului de Mediu de nivel I este justificată de "Exploatarea apei geotermale din perimetrul Toplița – Foraj FGT 1 Bradul, județul Harghita" de pe un amplasament situat în vecinătatea strandului Banffy unde apele termale din bazin sunt descărcate într-un curs de apă necadastrat, care după o distanță de cc.300 m formează Cascada de apă termală Toplița, care conform Legii nr.5/2000, este declarată rezervație națională sub denumirea de: "Cascada de apă termală"( pct. crt. 2.491)".

Lucrarea a fost executată în baza contractului încheiat între S. C. GEOTECHNIK SVIS S.R.L., în calitate de executant și MUNICIPIUL TOPLIȚA, în calitate de beneficiar.

S.C. GEOTECHNIK SVIS S.R.L. - IAȘI, înregistrată la Registrul Comerțului București sub nr. J22/1369/2011, CUI: 28872603, cu sediul în municipiul Iași, str. Șorogari nr. 22, Tel.: 0748231888, Fax.: 0232213321, e-mail: fantalas@yahoo.com a realizat prezenta lucrare prin persoana fizică Fazakas Anton atestată, înscrisă în Registrul Național al elaboratorilor de studii pentru protecția mediului la poziția nr. 642.

Bilantul de mediu a fost realizat cu respectarea conținutului-cadru din anexa A.2.1. a Ordinului MAPPM nr.184/1997 pentru aprobarea procedurii de realizare a bilanțurilor de mediu.

## **2. IDENTIFICAREA AMPLASAMENTULUI ȘI LOCALIZAREA**

### **2.1 Localizare și topografie**

Din punct de vedere teritorial - administrativ, obiectivul este amplasat în intravilanul municipiului Toplița, zona Banffy, din partea central sud-vestică a municipiului Toplița, județul Harghita.

Accesul în zona cercetată este asigurată de drumul național DN 12 Chichiș – Toplita și drumul național DN 15 Tulgheș – Toplita – Reghin și pe calea ferată linia 400 Brașov – Toplita - Deda. Din centrul municipiului Toplița accesul până în zona cercetată - Banffy, se realizează pe străzi locale.

Perimetrul în care se exploatează resursa minerală - apa geotermală are următoarele coordonate:

Puncte	X	Y
1	601900	526600
2	601900	526800
3	601700	526800
4	601700	526600

Vecinatatile amplasamentului sunt urmatoarele:

- la nord – proprietate Buda Stelian;
- la sud – proprietatea SC Marsim SRL;
- la est – proprietatea SC Marsim SRL;
- la vest – drum de acces.

## **2.2. Geologie, hidrogeologie**

### **2.2.1. Elemente de geologie**

Depresiunea Toplița se întinde în lungul Mureșului între munții Călimani de Sud, Gurghiu și Giugeului. Spre deosebire de alte depresiuni intramontane (Bilbor-Secu, Gheorgheni, Ciuc) are dimensiuni mai reduse, iar umplutura sedimentară este mult mai puțin groasă. Spre sud (amonte) este limitată de pintenul de cristalini de la Sărmaș, iar spre aval, mai jos de Toplița, de defileul Toplița - Deda care separă munții Gurghiu și Călimani. Un prag intern, format din roci aparținând fundamentului, împarte bazinul Toplița în două compartimente: unul sud-estic, denumit bazinetul Gălăuțaș și altul nord-estic, reprezentând bazinetul Toplița.

Fundamentul prevulcanic al depresiunii Toplița este reprezentat prin formațiuni mezometamorfice aparținând Zonei cristalino-mezozoice a Carpaților Orientali. Spre vest, în afara depresiunii, cu aflorare în zona Stânceni, sunt cunoscute și depozite sedimentare neozoice (Sarmațian - Pannonian), asociate (sau aflate în prelungirea spre est a) Bazinului Transilvaniei. Fundamentul bazinului Toplița este reprezentat de grupul Rebra (din punct de vedere structural acesta face parte din Unitatea prealpină de Rodna, situată la baza eșafodajului alpin reprezentat de Pânza alpină bucovinică), mai precis de Formațiunea Rb2, preponderent calcaroasă, subordonat cu intercalații de micașturi. Calcare cristaline atribuite grupului Rebra au fost identificate la mică adâncime, sub depozitele aluvionare, în forajele (19804, 19805, 30711, 30715 și 511), săpate în zona municipiului Toplița. Multe din documentațiile geologice

mai vechi menționează faptul că în forajele săpate la Toplița au fost întâlnite depozite carbonatice atribuite Triasicului și reprezentate prin calcare dolomitice dure, cenușii, cu aspect grezos. Întreaga masă a rocii este fisurată și prezintă numeroase goluri carstice, colmate cu argilă nisipoasă. Uneori sunt menționate aceste calcare sedimentare triasice alături de cele cristaline. Presupunem că interpretarea dată este greșită, fiind greu de admis prezența unor depozite sedimentare mezozoice în contextul structural regional în care se găsește zona Toplița. Probabil că toate aceste formațiuni calcaroase aparțin tot grupului Rebra (de vârstă Proterozoic Superior). Epimetamorfitele grupului Tulgheș, situate, din punct de vedere structural, deasupra mezometamorfitelor grupului Rebra, nu sunt cunoscute în fundamentul direct al bazinului Toplița, ci doar marginal, aflorând masiv spre est, în partea de sus a văii Secu (Formațiunea Tg4: șisturi cuarțitice sericitoase ±clorit ±grafit, cuarțite, porfiroide, șisturi verzi etc.).

Fundamentul cristalin (calcare tip Rebra) aflorează în zona municipiului pe malul drept al Mureșului, înspre partea sudică a orașului, în vecinătatea podului situat în spatele spitalului (castelul Urmanczy). Faptul că în zona acestor stânci nu apar fragmente de altă natură susține faptul că acestea sunt în loc și nu reprezintă blocuri transportate de râul Mureș.

Bazinul Toplița, în timpul Pliocenului și probabil al Cuaternarului Inferior, a fost colmatat cu material vulcanoclastic provenit din ariile vulcanice Călimani de Sud și Gurghiu de Nord, iar depozitele detritice (nisipuri și, subordonat, argile) au o pondere redusă. Depozitele de colmatare au o grosime de 100 - 300 m și se caracterizează printr-o stratificație normală, în ele fiind semnalate fragmente de lemn carbonizat sau opalizat, nivele cărbunoase subțiri și sporadic nivele de siderit.

Formațiunile sedimentare cele mai recente sunt depozitele de terasă, depozitele proluviale, proluvial-deluviale și aluviunile luncii Mureșului, reprezentate, preponderent, prin nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri. În această zonă, râul Mureș este însoțit de un sistem de terase, fragmentat de rețeaua hidrografică afluentă. Au fost separate patru nivele de terase având următoarele altitudini relative față de albia Mureșului: 3 - 6 m, 12 - 15 m, 25 - 35 m și 55 - 65 m.

Depozite contemporane de travertin, rezultate prin precipitarea carbonaților din apele minerale, apar în versantul stâng al Mureșului, în dreptul stațiunii Bradul.

Din punct de vedere structural, bazinul Toplița este într-o situație paradoxală:

- pe de o parte ne aflăm în prezența unei **zone scufundate** (structură tip graben), dat fiind aspectul depresionar și prezența depozitelor de colmatare;
- pe de altă parte avem de-a face cu o **zonă ridicată** (structură tip horst), dată fiind prezența, în fundamentul bazinului, dar chiar și la suprafață sau foarte aproape de suprafață, a unității de Rodna (reprezentată de grupul Rebra), situată în baza eșafodajului alpin al Pânzei bucovinice. În mod normal, o zonă scufundată ar trebui să conserve termeni superiori unității de Rodna și anume pânzele de Negrișoara (formațiunea Negrișoara), Pietrosu (Porfiroidele de Pietrosu), Putna (grupul Tulgheș), dar acestea lipsesc, fiind erodate.

### **2.2.2. Tectonica zonei**

Aliniamentul Mureșului (pe sectorul Gheorgheni – Toplița) reprezintă, cu certitudine, principalul sistem de dislocații constând din mai multe fracturi paralele, longitudinale, de natură gravitațională, cu orientarea generală NNW - SSE, până la N - S.

Un alt sistem de dislocații rupturale majore, cu răspândire regională, este sistemul fracturilor transversale, cu orientarea E - W până la ENE - WSW.

În zona Toplița, faliile cele mai importante au fost conturate pe baza anomaliilor gravimetrice, magnetometrice și electrometrice, a aflorimentelor cu roci cristaline din fundament și a datelor din foraj. Din corelarea datelor, s-a putut face o localizare destul de precisă a acestora.

Prin măsurătorile geofizice efectuate de Suceavă și Proca (1965), în partea centrală a municipiului Toplița, a fost conturată o anomalie gravimetrică de maxim, care se extinde spre sud-vest, dincolo de Mureș, în lungul văii Măgheruș. Maximele gravimetrice indică, în general, prezența în cadrul subasementului a unor corpuri geologice având o densitate mai mare decât cea obișnuită. În cazul Toplița, acestea pot fi fie formațiuni cristaline, fie corpuri subvulcanice intruzive, fie o combinație a acestora.

În momentul de față, în lipsa unor foraje structurale de mare adâncime care să indice eventuala prezență a unor corpuri subvulcanice, putem spune că anomalia gravimetrică se suprapune cu ridicarea fundamentului prevulcanic reprezentat de calcarele grupului Rebra, care, de altfel, și aflorează în malul drept al Mureșului. Dezvoltarea spre sud-vest a acestor formațiuni cristaline este mascată de depozitele vulcanoclastice groase de pe flancurile munților Gurghiu.

Spre nord, anomalia gravimetrică și respectiv structura ridicată cu formațiuni cristaline, sunt întrerupte de o dislocație majoră, orientată WNW-ESE în zona Toplița – Gălăuțaș și marcând probabil în extindere spre vest culoarul Mureșului. La nord de această fractură majoră, în extinderea pe direcție a maximumului gravimetric, se dezvoltă o anomalie de minim gravimetric marcând o zonă de scufundare și apariția unor depozite sedimentare de mică densitate. Scăderea, la nord de Toplița și în lungul culoarului Mureșului, a valorilor gravitației corespunde coborârii continue și accentuate a fundamentului în trepte spre vest, fapt dovedit și de rezultatele forajului nr. 4901 I.F.L.G.S, care, la Stânceni, a interceptat fundamentul cristalin la adâncimea de 1532 m.

Forajele geologice executate la Toplița, pe arealul de maxim gravimetric, au interceptat, la mică adâncime, fundamentul cristalin reprezentat de calcarele de Rebra, astfel: forajul 19.804 la 20 m adâncime, forajul 19.805 la 38m adâncime și forajul 511 la 75 m adâncime.

În opoziție, în afara sau la limita anomaliilor gravimetrice amintite, adâncimea de interceptare a fundamentului cristalin a crescut foarte mult: spre nord, forajul 30.711, la adâncimea de 314 m, iar spre vest, forajul 30.715, la 280 m adâncime. Diferența de nivel privind limita de interceptare a fundamentului în forajul 30.711 și respectiv în cazul forajelor 19.804 și 19.805, indică o săritură pe verticală de circa 275 – 295 m a faliei majore amintite, orientată WNW-ESE.

Pe baza datelor gravimetrice, s-a evidențiat faptul că anomalia gravimetrică Toplița, orientată NE-SW, nu este mărginită numai spre nord de accidentul tectonic transversal exemplificat mai sus, ci și spre vest și est de falii direcționale. În partea vestică, prezența faliei

este justificată de forajul 30.715, situat în compartimentul vestic, coborât, al faliei orientate NE-SW. În partea estică, o falie cu aceeași direcție și care trece la est de forajul 511, delimitează zona de fundament exodat de zona bazinetului Gălăuțaș. Peste această fractură se suprapune cea mai importantă anomalie geotermică din zona Toplița.

Izvoarele cu ape termominerale de la Băile Bradul și ștrandul Tineretului, deși separate de valea Mureșului, se găsesc pe o altă falie orientată aproximativ nord-sud, de tip gravitațional. În zona Băilor Bradul, această falie a fost conturată pe baza datelor electrometrice (Selețchi și Bișir, 1961).

La sud-est de Toplița, în zona Sărmaș – Jolotca, Masivul alcalin Ditrău este circumscris, normal, de o anomalie gravimetrică de maxim. Între această anomalie și cea prezentată anterior din zona Toplița, a fost conturată o anomalie gravimetrică de minim, alungită tot NE – SW și care se suprapune zonei de scufundare cu sedimente de mică densitate, reprezentând bazinetul Gălăuțaș.

Maximul gravimetric conturat la nord-est de Toplița poate fi pus pe seama prezenței unor corpuri subvulcanice intrusive, având corespondent la suprafață andezitele bazaltice de la Sărmaș (la est de Mureș).

Din imaginea structurală a zonei, nu trebuie omise numeroasele corpuri intrusive andezitice, în general ascunse, dar puse în evidență prin prospecțiuni magnetometrice.

Având în vedere cele expuse în acest subcapitol, se pot face câteva comentarii :

- ridicarea fundamentului cristalin în zona Toplița și erodarea formațiunilor metamorfice superioare constituie (probabil) un fenomen tectonic mai vechi, ținând de fazele timpurii ale orogenezei alpine în Carpații Orientali;
- scufundarea zonei Toplița și apariția zonei depresionare și a lacului Toplița (cu formarea depozitelor de colmatare), s-au realizat relativ recent (Pliocen-Pleistocen), fenomen contemporan cu formarea celorlalte bazine intramontane situate la est de lanțul vulcanic Călimani – Gurghiu – Harghita, ambele structuri (bazinele și lanțul vulcanic) fiind rezultatul acelorași procese tectonice regionale (fenomenele de subducție spre vest a plăcii «moldovenești» sub placa «transilvană»);
- prezența unei structuri inițial ridicate (tip horst) a împiedicat la Toplița dezvoltarea unui bazin de sedimentare propriu-zis, așa cum sunt depresiunile Bilbor – Secu, Gheorgheni și Ciucului, în care depozitele detritice (inclusiv cu strate de cărbuni) sunt mult mai dezvoltate decât cele vulcanoclastice. Depozitele de colmatare din bazinul Toplița sunt constituite, preponderent, din vulcanoclastite secundare, cele lacustre având o importanță secundară.
- controlul tectonic al apariției și dezvoltării bazinului Toplița este mai complicat decât cel care au generat celelalte bazine intramontane amintite, acestea fiind flancate de falii gravitaționale direcționale, care au facilitat scufundarea zonei axiale și apariția structurilor tip graben;
- structura de tip horst - graben a zonei Toplița - Gălăuțaș, așa cum rezultă din interpretarea făcută, prezintă totuși similitudini evidente cu cele ale zonelor Tușnad Băi, Miercurea Ciuc - Jigodin și Siculeni - Racu - Mădăraș. În toate aceste cazuri, apar praguri morfologice care

compartimentează bazinele intramontane, fundamentul găsiindu-se în poziție ridicată (horst), iar pe fracturile marginale și, în special în zonele de intersecție ale acestora cu fracturile longitudinale, se semnalează prezența izvoarelor termominerale (Sâncrăieni, Băile Jigodin, Băile Miercurea Ciuc, Băile Racu);

- în cazul Topliței, trebuie subliniată prezența formațiunilor carbonatice ale grupului Rebra, constituind roci magazin ideale pentru formarea și circulația unor cantități importante de ape geotermale.

### **2.2.3. Ape subterane**

Formațiunile cristaline care formează fundamentul depresiunii Toplița sunt considerate, în general, roci impermeabile. Excepție fac doar calcarele cristaline aparținând complexului median al grupului Rebra (formațiunea Rb2).

O oarecare circulație a apei există și în masa șisturilor cristaline, în zona superficială de alterare, dar și în zone mai adânci, pe fisuri, plane de șistuoșitate și fracturi. În fundamentul bazinului, se presupune intercalarea în formațiunile predominant carbonatice ale grupului Rebra, a unor pachete de micașisturi, care, din punct de vedere hidrogeologic, sunt practic impermeabile.

Forajul 511 (situat pe malul drept al Mureșului) a străbătut, începând de la adâncimea de 75 m, calcare cristaline aparținând complexului carbonatic al seriei de Rebra. Calcarele sunt puternic fisurate și afectate de fenomene carstice, fapt ce dovedește prezența unui important rezervor pentru ape geotermale. Acest complex carbonatic poate avea o grosime foarte mare, conform datelor cunoscute din lucrările de cercetare executate în zonele Sândominic, Voșlobeni, Lăzarea, dar cel mai edificator exemplu este forajul 42 Borsec. Acesta a început să sape în calcare cristaline, iar la adâncimea de 1120 m, la care s-a oprit forajul, nu a ieșit din acestea. Calcarele cristaline străbătute de acest foraj sunt afectate, de asemenea, de fenomene carstice.

Acumulările acvifere termominerale cantonate în calcarele cristaline sunt puse în evidență prin izvoarele ce apar la Băile Bradul și în lunca Mureșului, la Toplița (ștrandul Tineretului și Baia Evreiască), zone în care fundamentul calcaros este situat aproape de suprafață. Debitul surselor legate de formațiunile calcaroase sunt însemnate, ajungând la 10 l/s.

Depozitele vulcanoclastice sunt, în general, roci cu o permeabilitate scăzută. Prezența unor fisuri asociate unor accidente tectonice mărește foarte mult permeabilitatea acestor roci, după cum am constatat din forajele hidro executate la Sărmaș și Subcetate. În plus, în zona Toplița, vulcanoclastitele sunt asociate cu depozite lacustre, roci favorabile circulației apelor subterane. În concluzie, depozitele vulcanoclastice secundare și cele lacustre din umplutura bazinului Toplița se constituie în formațiuni permeabile și care pot juca rol de roci magazin.

Alimentarea bazinului acvifer Toplița se realizează prin infiltrarea directă a apei din precipitații și prin drenarea afluenților râului Mureș.

Acumulările acvifere din terasele Mureșului și conurile de dejecție ale afluenților acestuia formează importante resurse de ape potabile.

Stratul freatic cantonat în aluviunile Mureșului are o capacitate de debitare limitată.

### **2.2.4. Cercetări geotermice în zona Toplița**

În zona municipiului Toplița a fost executat un program de cercetare geotermică de detaliu în vederea identificării și conturării anomaliilor geotermice datorate unor eventuale acumulări și circulații de ape termale. Pe baza datelor acumulate, s-au calculat și gradientii geotermici în cadrul anomaliilor respective.

Metodica aplicată a constat din măsurători de temperatură realizate la două nivele, în forajele de 50 m adâncime. De asemenea, în zona stațiunii Bradul, s-au executat măsurători de temperatură în sol, la 2 m adâncime.

Cercetările efectuate au evidențiat prezența în zona Topliței a unei anomalii geotermice zonale cu gradientul de  $10^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ , care, în linii mari, este situată în partea central-sudică a municipiului și se suprapune cu zona de ridicare a fundamentului cristalin. Această corelație reflectă controlul litologic și tectonic al anomaliei geotermice:

- controlul litologic este realizat de calcarele grupului Rebra care formează fundamentul bazinului Toplița; în zona anomaliei, aceste calcare se găsesc la mică adâncime (20 – 50 m) și datorită gradului avansat de fisurare (carstificare) sunt colectoare ideale pentru ape;
- conturul anomaliei geotermice coincide foarte bine cu conturul nordic și estic al anomaliei gravimetrice, practic cu conturul fundamentului ridicat; faliile care mărginesc fundamentul ridicat, dar și cel care îl afectează în interior, s-au constituit în căi de acces favorabile pentru circulația apelor calde din adâncime spre suprafață și a celor reci de la suprafață spre adâncime (formarea unor celule de convecție).

Imaginea geotermică evidențiază prezența în cadrul arealului anomal zonal de  $10^{\circ}\text{C}/100$  m a două apexuri locale având gradientul de  $15^{\circ}\text{C}/100$  m. Aceste apexuri sunt orientate NE – SW, conform orientării generale a anomaliei gravimetrice (fundamentului cristalin ridicat). O anomalie este situată în zona Ștrandului Tineretului, fiind clar controlată de falie orientată NEN-SWS, iar a doua, mai intensă, în partea sud-estică a localității.

Anomalia din zona sud-estică a Topliței, având amplitudinea și dezvoltarea cea mai importantă, a rămas deschisă la partea sa sud - vestică, la sud de stațiunea Bradul. Valoarea maximă a gradientului ( $29,6^{\circ}\text{C}/100$  m) s-a înregistrat în forajul F7 (lângă stadion), dar această valoare este puternic afectată de transferul termic convectiv datorat apei calde întâlnite în foraj. De interes este și valoarea de  $17,9^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ , determinată în forajul F2, localizat pe valea Banffy, la circa 500 m amonte de izvoarele bazinului cu apă termală. Acest foraj a străbătut travertin.

Ambele anomalii geotermice prezentate au drept sursă efectul combinat al unor elemente tectonice disjunctive și al apelor termalizate. Orientarea anomaliilor geotermice coincide cu direcția principală a accidentelor tectonice identificate în regiune, accidente care afectează atât fundamentul, cât și formațiunile vulcanogene și sedimentare care-l acoperă. Acest fapt face ca disiparea fluxului termic terestru, propagat conductiv, să se facă neuniform, în special în vecinătatea accidentelor tectonice care mărginesc fundamentul cristalin ridicat din zonă. Peste acest efect, se suprapune influența termică a unor celule hidrotermale convective, atestate de izvoarele termale.

Una din celulele convective are ramura sa ascendentă sub versantul stâng al văii Banffy. Existența ei este argumentată de rezultatele măsurătorilor de temperatură în sol (detaliu executat

de I.G.G. în anul 1977), precum și de creșterea temperaturii emergențelor din bazinul de ape termale către acest versant (de la 23°C la 27°C).

Depozitele de travertin interceptate de forajul F2, corelate cu depunerea actuală care are loc la confluența cu valea Mureșului, sugerează un fenomen de migrare al activității izvoarelor termale, probabil în lungul unei fracturi.

Deoarece datele geotermice au fost obținute numai pe baza unor investigații de mică adâncime (sau chiar de suprafață), este necesară continuarea cercetărilor prin executarea unor foraje de adâncime pentru verificarea surselor anomaliilor geotermice (eventuale acumulări de ape termale de utilitate economică, cu temperaturi de peste 40°C), precizarea evoluției gradientului geotermic pe verticală și descifrarea structurii geologice în profunzime.

Viforeanu et al. (1989, 1990) au prelevat patru probe de apă de la Băile Bradul, Strandul Tineretului și "dintr-un izvor la stradă situat la sud de Strandul Tineretului" (presupunem că este vorba de izvorul la stradă din dreptul Băii Evreiești, dar situat la nord de Strandul Tineretului). Probele colectate au evidențiat o anomalie de temperatură orientată N-S, izvoarele apărând în lungul unei fracturi cu această direcție. Suprafața anomaliei astfel conturată este de 1 Kmp (2,0 x 0,5 Km).

A fost identificat tipul de colector „D” (ape bicarbonatate, slab sulfatate, slab clorurate, calcice, magneziene, sodice), caracterizate prin (Viforeanu et al., 1989, 1990):

- reziduu fix de 970-1.125 mg/l, cu o medie de 1.060 mg/l;
- T SiO<sub>2</sub> de 75—83°C, T medie de 78°C;
- Temperaturi măsurate la emergențe de 23 – 26°C;
- Conținuturi mici de CO<sub>2</sub> liber (90-440 mg/l, medie de 240 mg/l).

De asemenea, Viforeanu et al. (1989) apreciază că apariția la zi a apelor termale în zona Topliței este favorizată de un accident tectonic situat în lungul Mureșului, iar, pe baza gradientului geotermic regional, temperaturile de echilibru ale SiO<sub>2</sub> au putut fi atinse la adâncimi de circa 2.000 m.

#### **2.2.5. Apele de suprafață**

Întreaga rețea hidrografică a zonei este drenată de râul Mureș, a cărui albie și vale propriu-zisă a apărut și s-a dezvoltat concomitent cu evoluția geologică și tectonică a întregii zone.

Râul Mureș izvorește în sudul Depresiunii Giurgeului la o altitudine de 850 m, lângă stațiunea Izvorul Mureșului, având o suprafață de bazin de  $S = 29\ 767\ \text{km}^2$  și o lungime de 766 km. Densitatea medie a rețelei fluviatile, în sectorul superior de curgere este ridicată, între 0,9 – 1,1 km/km<sup>2</sup>. Afluenții săi sunt mici, dar au pante mari (40-60 m/km). Atât din stânga cât și din dreapta, Mureșul primește un număr de 14 afluenți mai de seamă, ceea ce ne indică dezvoltarea bine organizată a rețelei dendritice, însă cei din dreapta au o vechime mai mare și ca atare au și dimensiuni mai mari.

Dintre afluenții mai importanți ai râului pe cursul său superior, se evidențiază: Chindeni, Chirtoeșter, Strâmba, Norioșul, Becheni ( $S = 114\ \text{km}^2$ ,  $L = 31\ \text{km}$ ), Lăzarea ( $S=58\ \text{km}^2$ ;  $L=16\ \text{km}$ ), Ditrăul, Faierul, Jolotca.

Aceștia, la rândul lor primesc mai mulți afluenți mai mici și cu debite reduse.

Suprafața bazinelor afluenților din stânga variază între 11 și 55 km<sup>2</sup>, iar lungimile între 7 și 20 km.

Izvoarele minerale carbo-gazoase dezvoltate în partea stângă a bazinului sunt folosite mai ales de către localnici, însă izvoarele calde de la Toplița au un renume național.

### **2.3. Date generale privind condițiile de clima și meteorologice în zona amplasamentului**

#### **Temperatura**

În zona Municipiului Toplița clima are trăsături caracteristice climei de munte mijlocii cu un topoclimat caracteristic zonelor depresionale, astfel ca media temperaturii anuale este în jurul valorii de +5,4 °C.

Media lunii cele mai calzi – iulie, conform atlasului României este de +16,6 °C în municipiul Toplița, iar media lunii celei mai reci, ianuarie, coboară la – 8,1 °C .

În municipiul Toplița maximele absolute au atins +36,5 °C pe 30 iulie 1936, pe când minimele absolute au coborât până la -34,8 °C pe data de 13 februarie 1935.

Numărul mediu anual al zilelor cu îngheț este peste 160 zile pe an.

#### **Regimul precipitațiilor**

Precipitațiile sunt influențate de poziția amplasamentului în zonă de depresiune intramontană.

Prezipsitațiile atmosferice înregistrează creșteri însemnate pe măsura creșterii altitudinii și scăderi datorită efectului de foehnizare care are loc la coborârea maselor de aer în culoarul depresionar intramontan.

Cantitățile medii anuale însumează 590 mm la Toplița, cantitățile medii lunare cele mai mari cad în luna iulie, ele atingând 94,1 mm. Cantitățile medii lunare cele mai mici cad în luna februarie ele atingând valoarea de 16,6 mm în municipiul Toplița.

#### **Regimul vânturilor**

Vânturile sunt puternic influențate de relief, atât în privința direcției, cât și a vitezei.

La Toplița predomină vânturile din NV (15,1%) și V (7,8%), iar frecvența medie a calmului atmosferic este de 53,9 %.

Vitezele medii anuale pe cele opt direcții cardinale și intercardinale oscilează între 1,4 și 3,2 m/s .

## **3. ISTORICUL AMPLASAMENTULUI SI DEZVOLTARI VIITOARE**

### **3.1 Istoricul amplasamentului**

Apariția și dezvoltarea zonei de agrement este legată de prezența apelor minerale termale, ale caror calități terapeutice au fost dovedite prin analize și studii de specialitate, fiind valorificate în activități de agrement, prin amenajarea de stranduri în aer liber și structuri de primire turistice în zona adiacentă.

În publicația Societății Carpatină Ardeleană din 1891 cu privire la "Băi și ape minerale din Ardeal" dr Hanko Vilmos descrie existența unor izvoare calzi în zona Toplița, în vecinătatea cărora s-au realizat bazine și vestiare. Apa avea temperatura de 26,2 °C și era folosit pentru baie atât de localnici cât și de turiști, în localitate existau posibilități de cazare.

Cu timpul zona de agrement s-a dezvoltat, numărul turiștilor crescând permanent.

În prezent terenul pe care se situează complexul de agrement și forajul geotermal FGT 1 se află în proprietatea municipiului Toplița.

În ultimii ani pe baza certificatului de urbanism nr. 130 din 02.07.2012 emis de Primăria Municipiului Toplița s-a realizat complexului de agrement. Lucrările proiectate și executate au fost corelate cu Planul Urbanistic General și cu documentațiile de urbanism elaborate ulterior care prevăd pentru zona ștrand Banffy amplasarea unor investiții pentru deservirea populației și creșterea atractivității turistice a zonei.

Unitatea administrativ teritorială – Municipiul Toplița a obținut Licența de dare în administrare pentru explorare nr. 17095/2014 a forajului geotermal FGT1.

Lucrările în cadrul programului de explorare s-au executat în conformitate cu exigențele normelor în vigoare pentru ape minerale naturale, ale Normelor tehnice de exploatare și comercializare a apelor minerale naturale – aprobate cu HG 1020/2005, în baza programului de lucrări aprobat cu avizele Agenției Naționale pentru Resurse Minerale nr. 35-H/06.05.2014 și 30-H/04.05.2015.

Lucrările de explorare au avut ca scop evaluarea resurselor/rezervelor de apă geotermală, determinarea condițiilor litostratigrafice și tectonice în zonele de dezvoltare a acviferelor și stabilirea metodei optime de exploatare, în condițiile protejării mediului și a zăcămintului din perimetrul Toplița – Foraj FGT 1 Bradul.

## **4.ACTIVITATI DESFASURATE IN CADRUL OBIECTIVULUI**

### **4.1. Generalitati**

Centrul Spa Wellnes din Toplita primeste turisti din judetele Mures, Neamt si Harghita. Centrul Spa este compus din doua bazine de inot: unul acoperit in care temperatura este de 30 de grade si temperatura apei de 28 si unul descoperit care este folosit pe timp de vara.

Interiorul gazduieste pe langa bazinul de inot: vestiare separate pentru femei si barbati, sala de fitness, sala de masaj si trei saune. Aerul umed din interior este schimbat permanent printr-o instalatie care introduce aer uscat pentru confortul turistilor.

Alimentarea cu apă a Centrului de agrement se realizează dintr-un foraj geotermal FGT1 care debitează artezian.

### **4.2. Materiale de construcții**

Suprafata terenului pe care se află Centru de agrement este de 1907mp, terenul fiind în proprietatea primariei municipiului Toplița.

Clădirile au regim de înaltime: parter și etaj, acoperișul este tip sarpanta.

Ac - Aria construita = 995.05mp

Adc - Aria desf. constr. = 1272.505mp

Hmax. = +11.10m

La intrare există o zona de parcare pentru clienti, tot de aici este și accesul de serviciu.

Zona construcțiilor se împarte în:

– **Zona anexe** – 277.45mp la parter și idem la etaj, aici sunt incluse:

- accesele principale – unde sunt pozate panouri de informare a clienților

- zona servicii, in stanga intrarii
- receptia – situata frontal
- spatiu depozitare aferent receptiei
- cabinet medical cu acces si din exterior
- vestiar, grupuri sanitare, dusuri – pentru doamne/domnisoare
- sauna uscata – cabina din lemn dotata cu utilaj propriu
- sauna umeda – cabina faiantata integral dotata cu utilaj propriu
- sauna sare – camera placata cu zidarie din blocuri de sare. Spatiu este dotat cu locuri de stat din lemn.
- zona relaxare si odihna – dusuri si cabinet de masaj.
- hol asteptare
- sala gimnastica, fitness
- vestiar, grupuri sanitare, dusuri – *pentru barbati*
- **Zona Bazin acoperit** – 717.60mp
- accesele principale – unde se vor poza panouri de informare a clientilor dinspre corpul anexa
- zona bazin, prevazut cu bazin inot si jacuzzi, spatii de circulatii
- zona pentru servit bauturi nealcoolice.
- acces catre exterior, spre zona de relaxare in aer liber si bazinul descoperit
- **Zona Bazin descoperit** – 212.50mp (bazinul) + 400.00mp(zona aferenta)
- accesele principale
- zona bazin, prevazut cu bazin inot si spatii de circulatii
- zona pentru servit bauturi nealcoolice.
- acces catre interior

**FINISAJELE** sunt functionale, simple rezistente, adecvate functiunilor cladirii. Pardoselile sunt din gresie antiderapanta specifica bazinelor de inot, pentru o usoara intretinere. Tamplaria si parasolarile sunt din aluminiu, preferandu-se culoarea RAL6020. Geamurile de tip termopan contin o foaie low-e si gaz argon la interior. Invelitoarea este din panouri metalice de tip sandwich RAL6020 de 10 cm grosime. Peretii exteriori sunt din zidarie de BCA.

#### **STRUCTURA DE REZISTENTA :**

Conform normativului P100 - 1/ 2006 obiectivul este amplasat in mun. Toplita, judetul Harghita, intr-o zona seismica cu acceleratia terenului pentru proiectare  $a_g = 0,16 g$  si perioada de colt  $T_c = 0,7 s$ .

La nivelul talpilor de fundare terenul este format din tuf vulcanic alterat  $P_{conv} = 1,80 daN/cm^2$ .

Conform codului de proiectare NP-082-04 presiunea de referinta a vantului este de 0,5KPa (interval mediu de recurenta 50 de ani).

Conform codului de proiectare CR1-1-3-2005 incarcarea din zapada este de 2,00kN/m<sup>2</sup> (interval mediu de recurenta 50 de ani).

Construcția P+1 a fost proiectată pe o structură alcătuită din cadre din beton armat, planșee din beton, șarpanta din lemn.

Infrastructura: fundații izolate sub stalpi de tip bloc și cuzinet legate între ele cu grinzi de fundație.

Bazinul acoperit are structura de rezistență din stalpi din beton armat pe care reazema ferme metalice cu zabrele din tevi rectangulare dispuse la 3 m cu o deschidere maximă de circa 20m.

Datorită formei clădirii deschiderea fermelor este variabilă.

Pe fațada principală sunt prevăzute lucarne care au fost proiectate tot din elemente metalice. Structura de rezistență a bazinului: radier general de 45 cm grosime pe care reazema elevațiile cuvei bazinului din beton armat de 30 cm grosime

Bazinul descoperit este din structura de rezistență: radier din beton de 45 cm grosime și elevații din beton armat de 30 cm grosime.

La baza bazinului s-a prevăzut executarea unei perne de balast de 60 cm grosime.

#### **4.3. Stocarea materialelor, depozite de materiale prime**

În zona bazei de agrement încălzirea apei și a încăperilor se realizează cu centrală termică pe combustibil solid (peleti), montată în spațiul tehnic. În această zonă este și depozitul de combustibil solid care periodic se completează.

În afara de combustibil solid nu se stochează alte materiale sau materii prime în cadrul obiectivului.

#### **4.4. Emisii în atmosferă**

Din procesul tehnologic de exploatare a forajului nu rezultă poluanți, apa fiind exploatată prin echipament constituit din conducte, echipamente care sunt astfel construite încât să asigure protecția zăcămintului hidromineral.

Nu sunt identificate surse de poluare ale aerului în zona exploatării.

În faza de exploatare a apei geotermale din acest perimetru, nu sunt surse de poluare a aerului.

În procesul de încălzire a apei și al încăperilor se folosește combustibil solid. Arderea se realizează într-un cazan modern în care arderea este completă, iar poluarea atmosferei este minimă.

#### **4.5. Alimentare cu apă și ape uzate**

##### **4.5.1. Alimentarea cu apă**

Alimentarea cu apă al bazei de agrement se realizează din două surse:

- din rețea centralizată al orașului,
- din forajul geotermal FGT1

*A. Alimentarea cu apă rece potabilă* se realizează din rețeaua de apă centralizată al orașului, existentă în zonă, care este din teava PEHD Dn 110 mm, prin extinderea acesteia pe o lungime  $L = 35$  m și Dn 110 mm, prin intermediul unui bransament prevăzut cu camin apometru.

La capatul bransamentului există un camin din beton monolit, camin în care este montată un apometru Dn 100 mm, cu  $Q_n = 120$  mc/h, pentru măsurarea consumului de apă.

În instalația hidraulică a caminului apometru există doi robineti cu sertar cu Dn 4'' pentru izolarea apometrului, un filtru de impurități cu Dn 4'' și o supapă de sens cu clapet cu Dn 4''. Caminul apometru este din beton turnat monolit, cu capac din fontă carosabil STAS 2308 și este prevăzut cu scări pentru acces din OB Ø20 înglobate în beton înainte de turnare.

#### **B Alimentare cu apă geotermală**

Forajul geotermal FGT1 existent este echipat cu pompa cu  $Q = 3,5$  l/s și  $h = 210$  m de unde apa ajunge în bazine de compensare prin debitare arteziană cu  $Q=0,8$  l/s.

În centrul de agrement există un bazin acoperit și un jacuzzi care funcționează în permanentă și un bazin descoperit care funcționează numai pe perioada caldă a anului. Caracteristicile bazinelor sunt:

#### **Bazin acoperit:**

- Lungime, latime: formă neregulată în plan
- adâncimea apei: variabilă, de la  $h = 1,00$  m – 1,20 m - 1,80 m;
- adâncimea apei: variabilă, de la  $h = 1,00$  m – 1,20 m - 1,80 m;
- suprafață:  $S = 212,50$  mp;
- volumul;  $V = 330$  mc

Pentru bazinul interior și jacuzzi există o singură instalație de filtrare și recirculare a apei, alcătuită din:

- filtru laminat cu debitul  $Q=76$  mc/h, viteza de filtrare  $v = 30$  mc/h/mp, înălțimea patului de filtrare 1 m, prevăzut cu nisip cuarțos cu trei granulații, pompa recirculare și panou comandă și protecție – 2 buc.
- sistem de floclare (coagulare)
- sistem de clorinare prin dozaj de hipoclorit (sistem automat de tratare a apei cu pH și CLOR LIBER)
- instalație de sterilizare cu ultraviolete (ca măsură suplimentară de asigurare a calității apei)
- echipamente adiționale :  
sistem control nivel apă în vasul (bazinul) de compensare  
schimbător de căldură prevăzut cu pompa recirculare agent termic, termostat, panou de control  
Volumul vasului (bazinului) de compensare este de 45 mc.

Pentru bazinul exterior există o singură instalație de filtrare și recirculare a apei, alcătuită din:

- filtru laminat cu debitul  $Q=94$  mc/h, viteza de filtrare  $v = 30$  mc/h/mp, înălțimea patului de filtrare 1 m, prevăzut cu nisip cuarțos cu trei granulații, pompa recirculare și panou comandă și protecție – 1 buc.
- sistem de floclare (coagulare)
- sistem de clorinare prin dozaj de hipoclorit (sistem automat de tratare a apei cu pH și CLOR LIBER)
- instalație de sterilizare cu ultraviolete (ca măsură suplimentară de asigurare a calității apei)
- echipamente adiționale :  
sistem control nivel apă în vasul (bazinul) de compensare

schimbator de caldura prevazut cu pompa recirculare agent termic, termostat, panou de control Volumul vasului (bazinului) de compensare este de 25 mc.

Apa provenita din forajul existent se poate utiliza in urma trecerii prin instalatia de sterilizare.

Apa din putul forat va fi analizata si in perioada de exploatare de catre Laboratorul de Microbiologie si Laboratorul de Chimie Sanitara din cadrul Compartimentului Teritorial de Sanatate Publica Miercurea Ciuc, iar daca, pe o proba de apa recoltata, se pun in evidenta parametrii indicatori neconformi cu normele de sanatate, iar apa este nepotabila, apa captata nu va mai putea fi utilizata.

In prezent Reglementarile tehnice in vigoare, pentru economisirea apei potabile, impun recircularea si tratarea apei folosite pentru bazine si bazine de inot.

În urma măsurătorilor zilnice efectuate la forajul geotermal, se constată următoarele variații:

- debit artezian: între 0,7 – 0,9 l/s;
- temperatura: între 26,1 – 26,9°C, media fiind de 26,48°C;
- pH: între 6,34 și 6,80;
- conductivitatea: între 1862 și 1893  $\mu$ S/cm.

La măsurătorile săptămânale, se constată:

- $\text{HCO}_3$  - variază între 790 și 854 mg/l;
- $\text{CO}_2$  – variază între 200 și 220 mg/l.

Pentru măsurătorile lunare se observă următoarele variații:

- amoniu – 0 mg/l;
- nitrați – de la 0,25 la 0,62 mg/l;
- nitriți – de la 0 la 0,005 mg/l;
- fier - 6,78 – 31  $\mu$ g/l.

Trimestrial, analizele microbiologice au arătat următoarele valori:

- escherichia coli – absent;
- coliformi la 37 °C și 44,5 °C – absent;
- număr total de bacterii la 37°C – absent;
- număr total de bacterii la 22°C – absent;
- Streptococi fecali - absent;
- Bacterii anaerobe sulfito-reducătoare - absent;
- Pseudomonas aeruginosa – absent.

Astfel, la analizele microbiologice complete, efectuate trimestrial, nu se înregistrează depășiri la niciunul din indicatori. Din punct de vedere microbiologic, apa respectă prevederile HG 1020/2005.

Analizele chimice semestriale și anuale s-au efectuat în laboratorul ECOIND București, iar rezultatele acestora indică o apă hidrogencarbonată- clorurată-calcică. Au fost efectuate 3 analize complete.

Analizele de radioactivitate au fost efectuate de laboratorul DSP Harghita și au constat în determinarea concentrațiilor radioactive: activitatea alfa și beta globală și doza efectivă totală anuală.

Sub aspectul conținutului radiologic, în probele de apă recoltate din foraj nu se evidențiază prezența vreunui radionuclid contaminat. Apa geotermală corespunde, sub aspect radiologic normelor legale în vigoare (HG 1020/2005).

Cantitățile de nitrați, nitriți, amoniu existente în apa geotermală corespund prevederilor HG 1020/2005.

Din interpretarea datelor de izotopi de mediu realizat de dr.ing. Adrian Feru, rezultă următoarele concluzii sintetice privind originea apelor minerale hipotermale, de la Toplița, jud. Harghita :

Apele hipotermale localizate în rocile carbonatice ale Seriei de Rebra din perimetrul Toplița, își au originea în totalitate în precipitațiile căzute în decursul timpului în zonă;

Altitudinea medie de alimentare a zăcământului (infiltrare a precipitațiilor) este de cca. 900 m;

Vârsta medie a apelor hipotermale este de peste 60 de ani ;

Precipitațiile care au contribuit la alimentarea zăcământului își au originea:

- Fie din precipitațiile căzute majoritar în perioada de iarnă ;
- Fie dintr-un amestec provenit din precipitațiile medii recente (dar mai vechi de 60 ani) cu o componentă provenită din topirea ghețarilor din perioada glaciară (Pliocen);

- Apele odată infiltrate în subteran, traversează formațiunile vulcanogen sedimentare și pătrund în formațiunile carbonatice până la adâncimi de 1.000-1.500 m, unde se încălzesc la temperaturi de cca. 50-70 °C, pentru ca apoi să fie antrenate într-o mișcare convectivă și să urce spre suprafață prin intermediul unor zone puternic fisurate asociate unor fracturi profunde ce afectează stiva de calcare.

Necesarul de apă pentru obiectiv s-a stabilit conform SR 1343 / 1 / 96, SR 1478 / 90:

$$Q_{zi\ med.\ total} = 7,96\ l/s = 28,65\ mc/h = 687,6\ mc/zi\ (\text{în ziua umplerii bazinului acoperit})$$

$$Q_{zi\ max.\ total} = 9,15\ l/s = 32,94\ mc/h = 790,56\ mc/zi$$

$$Q_0\ max = 92,32\ mc/h$$

#### **4.5.2. Ape uzate**

Evacuarea apelor uzate menajere provenite de la grupurile sanitare, dusuri, vestiare, se realizează în căminul de canalizare menajera CM4, iar din acesta se evacuează în rețeaua de canalizare existentă, utilizând teava PVC 250 mm, SN4, SDR41, cu lungimea totală  $L = 192\ m$ .

Bazinele de înot se golesc prin intermediul unor camine în rețeaua de canalizare menajera. Evacuarea apelor uzate provenite de la dusurile exterioare se realizează în căminul de racord CM0.

Exploatarea propriu-zisă a forajului este considerată ca o activitate nepoluantă. Apa folosită este evacuată în rețea de canalizare menajeră și după curățare reintră în circuitul natural al apelor.

Calitatea apei geotermală din acest perimetru nu este afectată de activitatea din zonei bazei de agrement, deoarece apa debitează artezian și datorită faptului că acviferul prezintă o bună protecție la infiltrațiile provenite din exterior, acest lucru fiind garantat de modul de echipare a forajului geotermal cât și de structura și textura formațiunile geologice din areal.

Apele uzate menajere provenite de la grupurile sanitare, dusuri, vestiare sunt eliminate în sistemul centralizat de canalizare unde sunt epurate.

Debitele de apă uzată evacuate de obiectiv s-au stabilit conform SR 1846/83 :

Situația cea mai dezavantajoasă este golirea bazinului cu volumul cel mai mare și primenirea celui alt bazin și a jacuzzi-ului.

$$Q_{\text{ape conv. curate maxim}} = (7,63 + 0,76 + 0,023) \text{ l/s} = 8,413 \text{ l/s}$$

Debite ape uzate menajere:

$$Q_{\text{u zi med}} = 0,8 \times Q_{\text{s zi med}} = 0,8 \times 3,02 \text{ mc/zi} = 2,416 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{\text{u zi max}} = 0,8 \times Q_{\text{s zi max}} = 0,8 \times 3,48 \text{ mc/zi} = 2,78 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{\text{u 0 max}} = 0,8 \times Q_{\text{s 0 max}} = 0,8 \times 2,17 \text{ mc/h} = 1,73 \text{ mc/h} = 0,48 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{u 0 max total}} = 8,413 \text{ l/s} + 0,48 \text{ l/s} = 8,893 \text{ l/s}$$

Conductele de canalizare proiectate s-au realizat din teava PVC, ele fiind etanșe și sunt astfel dimensionate să pot prelua debitele sus menționate.

**Reteaua de canalizare pluvială** de pe amplasament este conectată la rețea de canalizare pluvială existentă cu diametrul Dn 400 mm.

Reteaua de canalizare pluvială s-a executat din teava PVC cu mufa și garnitura, SN4, SDR 41, Dn 400 x 9,8 mm și Dn 200 x 4,9 mm, pentru racordul la gurile de scurgere.

La baza zidului de sprijin, s-a executat o rigolă din elemente prefabricate de beton, fiecare element având lățimea exterioară 200–250 mm, înălțimea exterioară 200–250 mm, grosimea peretelui 100–150 mm. Rigola este acoperită cu un gratar din fontă turnată. Aceasta va prelua apele pluviale provenite din barbacanele zidului de sprijin. Rigola astfel proiectată s-a racordat la canalizarea pluvială, în căminul CP5.

Pentru preluarea apelor meteorice colectate prin jgheaburi și burlane, s-a executat o rigolă din elemente prefabricate de beton, fiecare element având lățimea exterioară 250 mm, pentru fatada principală și 200 mm, pentru fatada secundară, înălțimea exterioară 200 mm, grosimea peretelui 100–150 mm. Rigolele sunt acoperite cu gratare din fontă turnată. Rigola existentă la fatada principală s-a racordat în canalizarea pluvială, în căminul CP7. Rigola pentru fatada secundară s-a racordat în canalizarea pluvială în căminul CP3.

Deoarece rețeaua de canalizare pluvială proiectată preia și ape transportate prin rigole deschise, acoperite cu gratare metalice s-au prevăzut două desnisipatoare : unul între căminele CP5 și CP6 și celălalt între CP7 și CP6.

Pe traseul conductelor de canalizare proiectate s-au prevăzut cămine de vizitare care sunt din tuburi de beton cu mufa, conform STAS 2448/82 și se vor echipa cu capace și rame din

fonta, carosabile tip IV, conform STAS 2308/81, pentru canalizarea pluvială și camine din PVC cu capac și rama carosabile, pentru canalizare menajeră.

#### **4.5.3. Cercetarea acviferului de adâncime**

Deoarece apele subterane evacuate de la strandul Banffy, situat pe amplasamentul învecinat cu Centrul de agrement studiat sunt descărcate într-un curs de apă necadastrat, care după o distanță de cc.300 m formează Cascada de apă termală Toplița, care conform Legii nr.5/2000, este declarată rezervație națională sub denumirea de: “Cascada de apă termală” (pct. crt. 2.491) s-au realizat cercetări cu privire la eventualele efecte negative ale prezentei exploatări ale forajului geotermal FGT1 asupra debitului de apă de la strandul învecinat.

Forajul geotermal FGT 1 s-a forat în anul 2011, an din care debitează artezian cu un debit mediu de 0,8 l/s. În tot acești ani nu s-a observat nici o schimbare în debitul de alimentare al strandului învecinat de unde apa termală curge prin intermediul unui pârau necadastrat către Cascada de apă termală.

Pentru a se asigura de lipsa legăturii dintre cele două bazine de alimentare subterane s-au efectuat cercetări cu trasori fluorescenți.

În forajul geotermal FGT1 s-au introdus trasori fluorescenți, urmărindu-se apariția acestora atât în punctul de alimentare al strandului învecinat cât și în apa din cascada de apă termală.

Deoarece trasorii fluorescenți nu au apărut în nici una din punctele de observație sus menționate, dar și datorită faptului că în 6 ani de când debitează forajul nu s-a schimbat debitul sursei strandului învecinat s-a tras concluzia că nu există legături hidrodinamice între acviferele care alimentează strandul Banffy și Centrul de agrement Banffy.

Prin urmare exploatarea apei din forajul geotermal FGT1 nu influențează debitul de alimentare și de evacuare al Strandului Banffy învecinat, iar protejarea rezervației “Cascada de apă termală” este asigurată în continuare prin debit de apă termală evacuată constant fără fluctuații majore.

#### **4.6. Producerea și eliminarea deșeurilor**

Deșeurile menajere, rezultate în urma activității la Complexul de agrement sunt depozitate în recipiente speciale și sunt preluate și transportate pe baza unui contract la groapa de gunoi a Municipiului Toplița.

În activitatea de exploatare a apei geotermale din perimetrul Toplița – Foraj FGT 1 Bradul, jud. Harghita, nu se vor folosi substanțe toxice și/sau periculoase. Apa din forajul executat și echipat în acest perimetru este un produs natural și după folosire în Complex de agrement este eliminat în canalizarea orașului.

#### **4.7. Alimentarea cu energie electrică**

Alimentarea cu energie electrică al obiectivului se realizează din strătia de transformare din apropiere, legat la rețeaua de medie tensiune. Instalațiile electrice de pe amplasamentul cercetat se împart în:

##### **Instalații electrice de iluminat exterior**

- *Iluminatul de incintă*

Iluminatul de incinta se realizează cu stâlpi de iluminat cu înălțimea de 4,5 m echipați cu corpuri de iluminat tip lampadar prevăzute cu lămpi cu vapori de sodium de 75W, cu dulie E27. Stâlpii de iluminat sunt prevăzuți cu caseta de legături electrice, în corpul acestora, cu ușa de acces de la exterior, asigurată cu șuruburi cu cap de cheie special.

Alimentările electrice ale stâlpilor se face prin intermediul unor siguranțe automate de 6A, montate în casetele de legături ale stâlpilor.

Traseele electrice de alimentare s-au executat cu cabluri de cupru tip CYABY 4x2,5mm, îngropate la adâncimea de 0,8m.

Racordurile cablurilor la stâlpi, în blocurile de beton de fundație s-a făcut cu respectarea razei de curbura minima a tubului și după caz a cablului electric.

Paralel cu cablului electric de alimentare a stâlpilor s-a montat și o platbanda din OL-Zn 40x4 mm, cu care s-au legat acești stâlpi la priza de pământ a construcției. Legătura electrica dintre aceasta platbanda și stâlpi s-a realizat cu racorduri din același material, sudate la un capăt de aceasta platbandă și legate galvanic de stâlp prin intermediul unui bulon de ancorare acestuia la fundație.

Acționarea iluminatului de incinta se face centralizat, de la tabloul electric.

#### *Iluminat arhitectural*

S-au prevazut reflectoare pentru iluminatul cladirii.

Acționarea iluminatului arhitectural se face centralizat, de la tabloul electric.

#### ***Instalația electrică pentru iluminat și prize***

Circuitele de iluminat și prize s-au executat cu cablu CYY protejate în tuburi de protecție flexibile îngropate în pereți și aparent în șapa de egalizare.

Nivelurile de iluminare luate în calcul s-au stabilit pe baza Normativului NP061-02 din 2002 și a recomandărilor din Ghidul de iluminat interior, CIE nr. 29.2.

Pentru iluminarea corespunzătoare a încăperilor s-au prevazut corpuri de iluminat pentru lămpi fluorescente, în grupuri sanitare corpuri de iluminat cu lămpi fluorescente de tip FIPAD 236 respectiv AB 118 cu grad de protecție IP 65.

În spațiile comune s-a proiectat un iluminat cu corpuri de iluminat ce folosesc lămpi fluorescente.

Iluminatul piscinei interioare se realizeaza cu corpuri de iluminat tip proiector cu lămpi cu halogenuri metalice 1x250W, IP65, cu carcasa injectata din policarbonat stabilizat la acțiunea razelor radiațiilor ultraviolete, rezistente la șocuri mecanice cu dispersor din sticlă;

Aceste corpuri de iluminat sunt prevăzute cu reflectoare exterioare pentru a asigura iluminatul indirect al sălii în vederea evitării fenomenului de orbire.

#### ***Iluminat de siguranta impotriva panicii***

La piscina interioara s-a prevazut iluminat de siguranta impotriva panicii.

Iluminatul de securitate impotriva panicii este prevazut cu comanda automata de punere in functiune dupa caderea iluminatului normal si cu comenzi manuale de la intreruptoarele locale din zona receptiei.

Circuitul de iluminat este prevăzut cu o a doua cale de alimentare care este asigurată cu ajutorul unei surse neîntreruptibile tampon- UPS 2Kw.

Pentru circuite de iluminat și prize s-a prevăzut protecția împotriva curenților reziduali de defect cu dispozitive de protecție diferențială de mare sensibilitate,  $I = 30\text{mA}$ .

Instalațiile electrice de prize și de alimentări tehnologice sunt monofazate, conform specificului funcțional și cerințelor tehnologice impuse de beneficiar prin tema de proiectare.

#### *Circuite de alimentări tehnologice*

Echipamentele s-au achiziționat în furnitura completă (cabluri de alimentare până la tablourile electrice, automatizări) în conformitate cu teme de proiectare.

#### *Instalații pentru alimentare cu energie electrică – coloanele electrice*

Alimentarea cu energie electrică a construcției din rețeaua distribuitorului se realizează conform avizului tehnic de racordare elaborate de furnizorul de energie, la cererea beneficiarului, conform studiului de soluție întocmit de Comisia Tehnico-Economică a distribuitorului.

Din celulele de joasă tensiune ale postului trafo se alimentează tabloul electric general TG, iar din acesta se alimentează toate tablourile electrice intermediare.

Tabloul electric pentru alimentarea iluminatului de securitate împotriva panicii este alimentat prin intermediul unei surse neîntreruptibile UPS, tampon, de 2kW.

Racordul electric al construcției s-a dimensionat pentru următoarele date de calcul, astfel putere instalată  $P_i = 180\text{kW}$

putere maximă simultan absorbită  $P_a \text{ max} = 120\text{kW}$  tensiune de lucru  $U_n = 3 \times 400/230\text{V}$

factor de putere  $\cos\varphi = 0,92$

frecvența rețelei  $f = 50\text{Hz}$

Tabloul electric TG s-a echipat cu contactoare electrice cu protecție diferențială în conformitate cu normele și normativele de proiectare actuale. Acest tablou electric se alimentează cu energie electrică prin coloana electrică trifazată realizată cu cablu CYABY.

#### *Instalația de paratrasnet*

Piscina este prevăzută cu instalații de captare a loviturilor de trăsnet în conformitate cu Normativul I7/2011.

#### *Instalația electrică de protecție prin legare la pământ*

Piscina este prevăzută cu o instalație interioară de legare la pământ realizată din bandă oțel zincat OL Zn 25 x 4 mm.

La instalația interioară de legare la pământ prin prize flexibile din cupru s-au conectat părțile metalice ale tablourilor electrice și carcasa metalică ale utilajelor.

Pentru realizarea suplimentară a protecției s-au luat următoarele măsuri:

- clema de nul a tabloului electric s-a legat la instalația interioară de legare la pământ;
- cel de-al treilea conductor al circuitelor de prize cu contact de protecție s-a legat la instalația interioară de legare la pământ.

Priza de pământ s-a realizat cu bandă din oțel zincat OL - Zn 40 x 4 mm și cu electrozi din țevă de oțel zincat cu  $D = 2 \frac{1}{2}$ " până ce rezistența de dispersie s-a înscris în valori până la 1 ohm.

Legăturile echipotențiale s-au executat conform Manualului de instalații electrice și de automatizare art. 8.3.4, 8.3.7 și fig. II.8.19.

Instalațiile electrice respectă condițiile de mediu impuse prin GT 059 – 2003 – Ghidul privind criteriilor de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, pentru instalațiile electrice din clădiri.

La exploatarea instalațiilor electrice se respecta normele MEE - PE 119 / 92.

Pentru protecția contra atingerilor directe, s-au prevăzut conductoare izolate, tablouri și aparate capsulate, luându-se măsuri de amplasare a acestora conform prevederilor normativului NP-I.7 / 11. Pentru protecția contra atingerilor indirecte s-a prevăzut legarea carcaselor metalice ale tabloului și aparatelor cu tensiuni periculoase:

- la conductorul de nul de protecție din compunerea coloanelor și circuitelor respective conform STAS 12604 / 3,4,5;

- la pamant, prin priza de pamant existentă care asigură tensiuni de atingere și de pas nepericuloase în caz de punere la pamant a instalației, conform STAS 12217.

#### **4.8. Protecția și igiena muncii**

În cadrul activității desfășurate sunt respectate toate normativele cu privire la protecția și igiena muncii dintre care menționăm:

- Legea nr. 319 din 14 iulie 2006 a securității și sănătății în muncă;
- Normele metodologice de aplicare a legii 319, aprobate prin H.G. nr. 1425 / 2006;
- HG 493/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
- HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
- HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG 1218/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți chimici în muncă;
- HG 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- HG nr. 580/2000 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 99/2000 privind măsurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă;
- Instrucțiuni de lucru din cartile tehnice ale utilajelor care se vor folosi în activitate;
- Alte acte normative în domeniul securității și sănătății în muncă.

În conformitate cu prevederile Legii nr. 319 din 14 iulie 2006 a securității și sănătății în muncă, unitatea a stabilit programul de prevenire și protecție, incluzând măsurile tehnice, organizatorice, igienico-sanitare și de altă natură pentru controlul riscurilor de accidentare și îmbolnăviri profesionale, precum:

- elaborarea instrucțiunilor de securitate și sănătate în munca pentru fiecare activitate desfășurată;

- elaborarea procedurilor specifice de lucru;
- asigurarea supravegherii medicale a personalului muncitor;
- prevenirea accidentelor de muncă;
- asigurarea de materiale igienico-sanitare, echipamente de protecție și de lucru.

Unitatea asigură condițiile de securitate și sănătate în munca, astfel încât desfășurarea activităților nu determină afectarea stării de sănătate a personalului angajat.

#### **4.9. Prevenirea și stingerea incendiilor**

Clădirea se încadrează în gradul II rezistență la foc și categoria C pericol de incendiu.

Numărul cailor de evacuare este de patru, aflate la parter.

Obiectivul este dotat cu stingătoare, iar bazinul subteran de compensare a apei asigură debitul de servitute în caz de incendiu.

#### **4.10. Zgomotul și vibrațiile**

În urma activității desfășurate în Centrul de agrement nu se folosesc surse generatoare de zgomot și vibrații, apa fiind exploatată natural, acviferul manifestându-se artezian.

În concluzie, în zonă nu sunt identificate surse de zgomot semnificative, nivelul de zgomot atins în timpul funcționării situându-se cu mult sub limita impusă de STAS 10009/88, care este de 65 dBA.

#### **4.11. Securitatea zonei**

Tot amplasamentul este delimitat și împrejmuit cu gard și cu porți de acces.

De asemenea amplasamentul este prevăzut cu iluminat exterior.

## **5. CALITATEA SOLULUI**

### **5.1. Efecte potențiale ale activității de pe amplasamentul analizat**

În aspect pedologic în Munții Gurghiu 62% din probele analizate se încadrează la categoria andisolurilor, 26 % la categoria cambisolurilor, subcategoria eutricambisolurilor, iar restul solurilor sunt: luvisoluri-2,8%; protisoluri-6,3 % și în proporție mică de 1-2% autrisoluri și spodisoluri.

Granulometric în solurile analizate pot apărea: pietris 2-28%, nisip; 12 – 47 %, fracțiune argiloasă 35-79%.

*Reacția solurilor (pHH20)* în punctele cercetate este în majoritatea cazurilor neutră-slab acidă, atât datorită caracteristicilor naturale ale solurilor, cât și caracterului rocilor de bază.

Conținutul de humus total (Ht,%) în stratul 0-20 cm variază în domeniul mic-mare, cu media mijlocie.

În stratul 20-40 cm conținuturile sunt mici-medii cu media mică superioară.

Conținutul de azot total (Nt,%) în ambele strate se încadrează în domeniul mic-mare. Mediile sunt mijlocii.

*Raportul carbon azot (C/N)* în stratul 0-20 cm are valori cuprinse între 5 și 15 în stratul 0-20 cm și între 1,5 și 18,7 în stratul 20-40 cm, iar mediile sunt apropiate în cele două strate (9,0 și, respectiv 9,5).

Conținutul de fosfor mobil ( $P_m$ , mg.kg-1) variază în limite largi, de la 10,6 la 112,3 mg.kg-1 în stratul 0-20 cm și de la 6,40 la 125 mg.kg-1 în stratul 20-40 cm, cu mediile 56,5 și respectiv, 23,6 mg.kg-1, deci conținuturi medii spre mari.

Conținutul de potasiu mobil ( $K_m$ , mg.kg-1) prezintă variații între 68-580 mg.kg-1 în stratul 0-20 cm și de 75-600 mg.kg-1 în stratul 20-40 cm, cu mediile 235 și, respectiv, 273 mg.kg-1 adică conținuturi medii.

Activitatea nu influențează calitatea solului de pe amplasament.

## **5.2. Efecte potențiale ale activităților învecinate**

În zonele învecinate amplasamentului analizat există zonă de agrement (strand), case de locuit și păduri, activități care nu afectează calitatea solului.

Starea actuală a vegetației în zona amplasamentului ne face să apreciem că în prezent activitățile desfășurate nu constituie o sursă de poluare.

## **6. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI**

### **6.1. Rezumatul aspectelor de neconformare și cuantificarea acestora, după caz, în propuneri pentru programul de conformare**

#### **6.1.1. Factor de mediu apă**

##### *A. Situația existentă și aspecte de neconformare*

Alimentarea cu apă al bazei de agrement se realizează din două surse:

- din rețea centralizată al orașului,
- din forajul geotermal FGT1

Alimentarea cu apă rece se realizează din rețeaua de apă centralizată al orașului, existentă în zona, care este din teava PEHD Dn 110 mm, prin extinderea acesteia pe o lungime  $L = 35$  m și Dn 110 mm, prin intermediul unui bransament prevăzut cu camin apometru.

La capatul bransamentului există un camin din beton monolit, camin în care este montat un apometru Dn 100 mm, cu  $Q_n = 120$  mc/h, pentru măsurarea consumului de apă.

Forajul geotermal FGT1 existent este echipat cu pompa cu  $Q = 3,5$  l/s și  $h = 210$  m de unde apa ajunge în bazine de compensare prin debitare arteziană cu  $Q = 0,8$  l/s.

Apă după ce trece printr-o instalație de încălzire, o stație de clorinare și sterilizare cu ultraviolete ajunge în bazinele de înot, de unde o parte este recircuită și refolosit.

Apele uzate, atât menajere cât și din bazine este preluat de sistemul de canalizare centralizată a orașului și după epurare este reintrodus în circuitul natural.

##### *B. Propuneri și recomandări*

Urmărirea permanentă a volumului și calității apei geotermale exploatate.

Verificarea periodică a stării construcțiilor și a instalațiilor aferente alimentării cu apă și luarea măsurilor ce se impun, dacă este cazul astfel încât acestea să fie permanente într-o stare tehnică bună;

Apă geotermală din acest perimetru prezintă o bună protecție la infiltrațiile provenite din exterior, acest lucru fiind garantat de structura și textura formațiunilor geologice din areal cât și de modul de echipare al forajului geotermal.

#### **6.1.2. Factor de mediu aer**

##### *A. Situația existentă și aspecte de neconformare*

- obiectivul nu constituie o sursă semnificativă de poluare a aerului;

Din activitatea desfășurată nu rezultă noxe care să se disperseze în aer, exceptând fumul emis de centrala termică. Acesta fiind în cantitate mică și din produse naturale (lemn, peleti) nu sunt motive de alarmare din acest punct de vedere.

*B. Propuneri și recomandări*

- folosirea în exclusivitate a combustibililor de calitate, cu conținut scăzut de sulf și achiziționați din stații de distribuție și/sau depozite de carburanți autorizate, interzicerea folosirii de combustibili alternativi.

**6.1.3. Factor de mediu sol-subsol**

*A. Situația existentă și aspecte de neconformare*

Nu există surse de poluare ale solului avându-se în vedere măsurile prevăzute prin proiect, respectiv, de colectare a apelor menajere în canalizare centralizată, colectarea apelor pluviale în rețea centralizată de canalizare a apelor pluviale.

Construcția și activitatea nu au funcții poluante și nu există noxe sau alte surse de poluare ale solului.

Construcțiile realizate nu au necesitat intervenții majore asupra cadrului natural, astfel încât aspectul natural al zonei este nealterat.

- deșeurile generate pe amplasament sunt în principal de tip menajer și sunt depozitate în containere amplasate în spațiu special amenajat și sunt ridicate periodic;

*B. Propuneri și recomandări*

- achiziționarea de material absorbant și intervenția promptă cu acesta în cazul producerii unor scurgeri sau accidente cu produse petroliere în zona obiectivului;

- staționarea autoturismelor să se facă numai în spațiu special amenajat – parcare amenajată, unde eventualele scurgeri accidentale de produse petroliere pot fi imediat îndepărtate cu material absorbant;

- interzicerea efectuării de reparații, schimb ulei sau a spălării autovehiculelor în incintă sau vecinătatea obiectivului;

- depozitarea materialelor și deșeurilor să se facă numai în spații special amenajate, pentru a se evita producerea poluării solului;

- impunerea de reguli și proceduri privind disciplina la locul de muncă și modul de gestionare a deșeurilor rezultate ca urmare a desfășurării activității;

**6.1.4. Flora și fauna**

*A. Situația existentă și aspecte de neconformare*

- Complexul de agrement existent se situează în intravilanul localității Toplița,
- Complexul de agrement s-a executat în corelație cu Planul Urbanistic General și cu documentațiile de urbanism elaborate ulterior care prevăd pentru zona ștrand Banffy amplasarea unor investiții pentru deservirea populației și creșterea atractivității turistice a zonei.

- Lucrările existente nu afectează negativ ecosistemele din zonă.

*B. Propuneri și recomandări*

Respectarea prevederilor autorizațiilor și a regulamentului de funcționare al obiectivului.

#### **6.1.5. Gestiunea deșeurilor și a substanțelor chimice periculoase**

##### *A. Situația existentă și aspecte de neconformare*

- principalele tipuri de deșuri generate sunt cele de tip menajer;
- depozitarea deșeurilor menajere face în puștele amplasate în spații special amenajate;
- deșeurile menajere sunt preluate de serviciul de salubritate al localității Toplița cu care există contract de servicii;

##### *B. Propuneri și recomandări*

- depozitarea deșeurilor să se facă numai în spațiu special amenajat, evitându-se împrăștierea acestora sau abandonarea pe platforma din incinta societății;

#### **6.1.6. Protecția muncii și sănătatea populației**

##### *A. Situația existentă și aspecte de neconformare*

- există numit responsabil cu protecția muncii;
- există regulament de funcționare, exploatare și întreținere a construcțiilor și instalațiilor existente din cadrul complexului de agrement;

##### *B. Propuneri și recomandări*

- personalul va purta echipament complet de protecție și va respecta întocmai instrucțiunile precizate în normele de protecția muncii;
- exploatarea construcțiilor și instalațiilor din cadrul amenajării să se facă în conformitate cu regulamentul de funcționare, exploatare și întreținere;

#### **6.2. Recomandări pentru studii următoare privind responsabilitățile necuantificabile și condiționate de un eveniment viitor și incert**

Dacă se observă schimbări în hidrodinamica acviferului geotermal se vor efectua cercetări geologice și geofizice pentru a obține detalii suplimentare cu privire la condițiile geologice, hidrogeologice al zăcămintului.

#### **6.3. Concluzia finală**

Evaluarea efectuată în cadrul bilanțului de mediu a scos în evidență următoarele aspecte:  
Amplasamentul este situat în intravilanul municipiului Toplița, în zona strandului Banffy, din județul Harghita.

În prezent pe amplasament se desfășoară următoarele activități

- exploatarea apei geotermale din perimetrul Toplița – Foraj FGT 1 Bradul, județul Harghita,
- funcționarea unui centru de agrement (strand) cu folosirea apei geotermale.

Având în vedere cele menționate se apreciază că pentru funcționarea obiectivului în actualele condiții și la actuala capacitate nu este necesară impunerea unui program de conformare care să cuprindă măsuri ce presupun investiții, în vederea conformării cu prevederile legislației de mediu. Desfășurarea activității cu respectarea condițiilor și recomandările prezentate în Bilanțul de mediu considerăm că este suficientă pentru ca să nu se manifeste un

impact semnificativ negativ asupra factorilor de mediu, cu precadere asupra “Cascadei de apă termală” care conform Legii nr.5/2000, pct. crt. 2.491 este declarată rezervație națională:

Intocmit ,

Ing. Fazakas Anton

Ing. Rugină Otilia

