



ROMÂNIA JUDEȚUL BIHOR



CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ORADEA

Municipiul Oradea, județul Bihor, Piața Unirii, nr. 1, C.P. 410 100, Tel. +40 0259-437 000, Fax. +40 0259-437 544, E-mail: primarie@oradea.ro

HOTĂRÂRE

privind aprobarea indicatorilor tehnico-economici actualizați pentru proiectul etapizat „Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul Municipiului Oradea pentru perioada 2009-2028 în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice - Etapa III”, finanțat în cadrul Programului Dezvoltare Durabilă (PDD) 2021-2027

Consiliul Local al municipiului Oradea, întrunit în ședința ordinară din data de 28.08.2025

Examinând Proiectul de hotărâre privind aprobarea indicatorilor tehnico-economici actualizați pentru proiectul etapizat „Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul Municipiului Oradea pentru perioada 2009-2028 în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice - Etapa III”, finanțat în cadrul Programului Dezvoltare Durabilă (PDD) 2021-2027, Prioritatea 4 - Promovarea eficienței energetice, a sistemelor și rețelelor inteligente de energie și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, Obiectivul specific: RSO 2.1 Promovarea eficienței energetice și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, Operațiunea 4.3 Reducerea emisiilor de GES și creșterea eficienței energetice în sistemele de distribuție și transport a energiei termice.

Analizând Referatul de aprobare al primarului Municipiului Oradea, în calitate de inițiator, înregistrat cu numărul 337321 din 25.08.2025

Având în vedere Raportul de specialitate înregistrat cu numărul nr. 334877/21.08.2025 întocmit de Direcția Management Proiecte cu Finanțare Internațională, prin care propune Consiliului Local al municipiului Oradea, aprobarea proiectului menționat mai sus;

Ținând cont de importanța acestui proiect pentru municipiul Oradea dar și de prevederile Ghidului Solicitantului pentru Programul Dezvoltare Durabilă 2021-2027, Prioritatea 4 - Promovarea eficienței energetice, a sistemelor și rețelelor inteligente de energie și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, Obiectivul specific: RSO 2.1 Promovarea eficienței energetice și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră;

Luând în considerare prevederile art. 44 alin. (1) din Legea Finanțelor Publice Locale nr. 273/2006 actualizată;

Văzând avizul consultativ al Comisiei de specialitate a Consiliului Local,

În temeiul art. 129 alin. (2) lit. b) și lit. d), alin. (4) lit. a) și lit. g), alin. (7) lit. n), art. 139 alin (3) lit. a) și art. 196 alin. (1) lit. a) din Ordonanța de Urgență nr. 57/2019 privind Codul Administrativ, cu modificările și completările ulterioare.

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ORADEA

Hotărâște:

Art.1. Se aprobă valoarea actualizată a investiției (Etapa III/ Faza 2), aferente proiectului „Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul Municipiului Oradea pentru perioada 2009-2028 în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice - Etapa III”, exprimată în prețuri constante, fără TVA de 120.115.606,33 lei din care:

Valoare cheltuieli eligibile: 71.789.934,93 lei (fără TVA)

Valoare cheltuieli neeligibile: 48.325.671,40 lei (fără TVA)

Valoare finanțare nerambursabilă: 70.354.136,16 lei (fără TVA) – reprezentând 98% din cheltuieli eligibile

Valoare contribuție proprie a Municipiului Oradea la cheltuielile eligibile: 1.435.798,77 lei (fără TVA) – reprezentând 2% din cheltuieli eligibile

Valoare contribuție proprie a Municipiului Oradea la cheltuielile eligibile și neeligibile: 49.761.470,17 (fără TVA);

Art. 2. Se aprobă cofinanțarea investiției (Etapa III/ Faza 2) aferente proiectului „Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul Municipiului Oradea pentru perioada 2009-2028 în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice - Etapa III”, în sumă de: 1.435.798,77 lei (fără TVA) reprezentând contribuția 2% din cheltuieli eligibile, și 48.325.671,40 lei reprezentând cheltuieli neeligibile (fără TVA), precum și a oricăror altor cheltuieli suplimentare (eligibile și neeligibile) ce pot apărea pe perioada de implementare a proiectului.

Valoarea contribuției proprii a Municipiul Oradea la cheltuielile eligibile și neeligibile este de 49.761.470,17 lei (fără TVA).

Art. 3. Cu ducerea la îndeplinire a prezentei hotărâri se încredințează Primarul Municipiului Oradea în calitate de ordonator principal de credite, Direcția Economică și Direcția Management Proiecte cu Finanțare Internațională din cadrul Primăriei Municipiului Oradea.

Art. 4. Prezenta hotărâre se comunică cu:

- Instituția Prefectului Bihor;
- Primarul Municipiului Oradea;
- Directorul general al S.C. Termoficare Oradea S.A., prin grija DMPFI
- Direcția Economică din cadrul Municipiului Oradea, prin grija DMPFI
- Direcția Management Proiecte cu Finanțare Internațională;
- Se publică în Monitorul Oficial Local al municipiului Oradea.

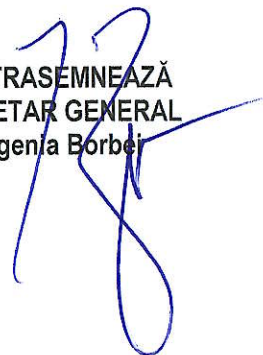
PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Barabaș Călin - Iulian

Oradea, 28 august 2025
Nr. 585

Hotărârea a fost adoptată cu unanimitate voturi „pentru”



CONTRASEMNEAZĂ
SECRETAR GENERAL
Eugenia Borbei





S.C. MECATRON SRL
Timișoara, str. Gr. Alexandrescu nr.176 Ap.1
Tel;0723599789 email: proiectare@mecatron.ro
Cod fiscal: R1812022 R C Timiș: J35/1675/1992



**Denumire proiect: Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si
construire statie termica geotermala**

**Denumire lucrare: Studiu de fezabilitate. Extindere retea geotermala pe
Calea Clujului si construire statie termica geotermala**

Amplasament: MUNICIPIUL ORADEA

Beneficiar: MUNICIPIUL ORADEA.

Proiectant general: S.C. MECATRON S.R.L. TIMISOARA

Numar proiect: SF-10764-01

Faza de proiectare: STUDIU DE FEZABILITATE

Data elaborarii: IULIE 2025

Contract : **413687 / 22.10.2024**

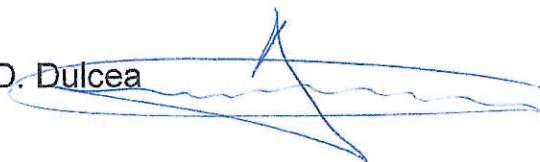
Beneficiar : **MUNICIPIUL ORADEA.**

Proiectant general : **S.C. MECATRON S.R.L.**

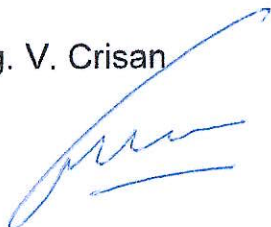
Proiectat: ing. A. Miutescu



Verificat: ing. D. Dulcea



Aprobat: ing. V. Crisan



MEMORIU TEHNIC

Contents

1. DATE GENERALE	5
1.1.Denumirea investiției: Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala.....	5
1.2.Denumirea lucrarii: Studiu de fezabilitate. Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala.....	5
1.3. Amplasamentul: JUDEȚUL BIHOR, Municipiul Oradea.....	5
1.4. Titularul investiției: MUNICIPIUL ORADEA.....	5
1.5. Beneficiarul investiției: MUNICIPIUL ORADEA.....	5
1.6. Elaborator: S.C. MECATRON S.R.L.	5
1.7 Numar proiect: SF-10764-01 REV.0	5
2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII PROIECTULUI DE INVESTIȚII	5
2.1. Concluziile studiului de fezabilitate.....	5
2.2. Prezentarea contextului.....	5
2.3 Analiza situației existente și identificarea deficiențelor.....	14
2.4 Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții	15
2.5 Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice.....	19
3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ OPȚIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII.....	21
Recircularea va fi condusa la capetele fiecărui racord până la limita de proprietate.	27
3.1 Particularități ale amplasamentului.....	27
3.2 Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional și tehnologic	31
Instalații de golire-aerisire a conductelor	51
3.3 Costurile estimative ale investiției	52
3.4 Studii de specialitate	60
3.5 Grafic orientativ de realizare a investiției.....	61
4. ANALIZA FIECĂREI OPȚIUNI TEHNICO - ECONOMICE PROPUSE	62
4.1 Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință	62
4.2 Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția	63
4.3 Situația utilităților și analiza de consum	68
4.4 Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții.....	68
Protecția calității apelor	73
Protecția calității aerului	73
Protecția solului și subsolului	74
Zgomot	75
Gospodărirea deșeurilor.....	76

4.5 Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții	78
4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară.....	81
4.7. Analiza economică,.....	92
4.8. Analiza de sensibilitate	95
4.9. Analiza de risc, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor	96
5. OPȚIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ OPTIMĂ, RECOMANDATĂ.....	105
5.1 Comparația opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor	105
Limitele de proiect pentru fiecare mini-punct termic sunt:.....	107
- În amonte, racordul termic primar;.....	107
- În aval, racordarea la instalația interioară a fiecărui imobil la care se va monta câte un mini-punct termic	107
Lucrări de construcții	107
5.2 Selectarea și justificarea opțiunii optime recomandate.....	112
5.3 Descrierea opțiunii optime recomandate	114
Armăturile de închidere	132
Manșoanele și izolarea zonelor de îmbinare.....	134
Izolarea elementelor de conducte clasice (care nu sunt preizolate).....	135
Completarea cu pământ/balast.....	135
Instalații de golire-aerisire a conductelor	136
5.4 Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice.	143
6.URBANISM, ACORDURI SI AVIZE CONFORME.....	148
6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire	148
6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege.....	148
6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică.....	148
6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților	148
6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară	149
6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice.....	149
7. IMPLEMENTAREA INVESTITIEI	150
7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției.....	150
7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare	152
7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare.....	152
8. CONCLUZII SI RECOMANDARI	155

1. DATE GENERALE

1.1.Denumirea investiției: Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala

1.2.Denumirea lucrarii: Studiu de fezabilitate. Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala

1.3. Amplasamentul: JUDEȚUL BIHOR, Municipiul Oradea.

1.4. Titularul investiției: MUNICIPIUL ORADEA.

1.5. Beneficiarul investiției: MUNICIPIUL ORADEA

1.6. Elaborator: S.C. MECATRON S.R.L.

1.7 Numar proiect: SF-10764-01 REV.0

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII PROIECTULUI DE INVESTIȚII

2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate

La această lucrare de investiție nu a fost elaborat în prealabil un studiu de prefezabilitate

2.2. Prezentarea contextului

România este semnatara protocolului de la Kyoto, privind reducerea emisiei de gaze, cu efect de seră în atmosfera, implicit a dioxidului de carbon, prin urmare utilizarea energiilor neconvenționale paralel cu reducerea emisiilor actuale ar însemna un pas important în cazul acțiunilor susținute privind eliminarea factorilor generatori ai modificărilor climatice.

Necesitatea de asigurare a unei dezvoltări energetice durabile, concomitent cu realizarea unei protecții eficiente a mediului înconjurător a condus în ultimii ani la intensificarea preocupărilor privind promovarea resurselor regenerabile de energie și a tehnologiilor industriale suport. În acest context, în multe țări europene dezvoltate (Franța, Italia, Germania, Austria), posesoare de resurse geotermale similare cu cele ale României, preocupările s-au concretizat prin valorificarea pe plan local/regional, prin conceperea și realizarea unor tehnologii eficiente și durabile, care au condus la o exploatare profitabilă, atât în partea de exploatare a resurselor (tehnologii de foraj, de extracție din sondele geotermale), cât și în instalațiile utilizatoare de la suprafață

Primăria Municipiului Oradea urmărește respectarea directivelor și legislației europene și naționale privind reducerea consumului de energie și eliminarea risipei de energie.

În această perspectivă, municipalitatea exercită următoarele funcții în sectorul energetic local:

Administrarea sistemului de alimentare cu energie termică

- Sursa de energie termică
- Rețele termice primare
- Puncte termice
- Rețele termice secundare
- Consumatori finali-clădiri

Toate activitățile privind serviciul de alimentare cu energie termică în sistem centralizat (S.A.C.E.T.) sunt în responsabilitatea autorităților administrației publice locale. Serviciul se realizează prin intermediul infrastructurii tehnico-edilitare aparținând domeniului public, constând din echipamente, instalații, dotări specifice, care produc apă caldă de consum și pentru încălzire.

Pentru încălzire sistemul cuprinde: centrale termice, centrale electrice de termoficare, rețele de branșamente, rețele de transport, puncte termice, sisteme de măsură și control.

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) alimentează cu energie termică cca 70 % din gospodăriile municipiului Oradea.

Societatea Termoficare Oradea S.A. are în exploatare pe amplasamentul din Oradea, Calea Borșului, nr. 23 sursa pentru producerea energiei electrice și termice în cogenerare. Această sursă este constituită din:

- ✓ sursa nouă de producere a energiei electrice și termice, realizată în cadrul proiectului *"Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul MO pentru perioada (2009–2028) în scopul conformării la legislația de mediu și creșterea eficienței energetice"*, finanțată din fonduri europene prin Programul Operațional Sectorial Mediu
- ✓ instalații preluate de la sursa veche de producere a energiei electrice și termice, respectiv cazanul de abur nr.1 (C1), turbina cu abur nr. 1 (TA1), stația de tratare chimică a apei, stația electrică 6 kV, stația electrică 110 kV.

Sursa nouă

Sursa nouă de producere a energiei electrice și termice este formată dintr-o turbină cu gaze (TG) LM 6000PF SPRINT GTG de fabricație GENERAL ELECTRIC, un cazan recuperator (CR) de apă fierbinte. Pe lângă cazanul recuperator de apă fierbinte, pentru acoperirea vârfurilor de consum s-au construit 2 cazane de apă fierbinte (CAF).

Cazanele (CAF) sunt cu funcționare mixtă, pe gaz natural (combustibil primar) sau pe combustibil lichid ușor - CLU (combustibil alternativ, de rezervă în situații excepționale - doar pentru o perioadă scurtă de maxim 10 zile pe an , atunci când serviciul de furnizare a gazelor naturale ar putea să nu fie disponibil la parametri corespunzători de livrare).

Caracteristicile tehnice ale principalelor echipamente din cadrul sursei noi sunt:

Turbina cu gaze

Turbină cu gaz (TG), model LM6000PF SPRINT. Turbina cu gaze este prevăzută să funcționeze permanent în regim de cogenerare la sarcină nominală.

Caracteristici principale ale turbinei cu gaze – conform proiect:

- Producător: General Electric
- Model: LM6000-PF SPRINT
- Combustibil: gaz natural
- Puterea electrică : 46 MWe
- Presiunea nominală a combustibilului: 46,54 bar la 100% sarcină
- Consum maxim de combustibil: 8,585 kg/h la - 20 °C
- Temperatură gaze ardere: 451,3 °C la + 15 °C.

Cazan recuperator

Cazanul recuperator de apă fierbinte utilizează gazele arse de la turbina cu gaze pentru producerea apei fierbinți.

Caracteristici principale – conform proiect:

- Producător: EKOL din Cehia
- Presiunea de calcul pe parte de apă (PS): 22barG
- Temperatura de calcul pe parte de apă (TS): 219,6°C
- Presiunea de calcul pe parte de gaze ardere: 75mbarG
- Temperatura de calcul pe parte de gaze de ardere: 550°C
- Puterea termică nominală: (46,62 ÷ 52,99)MW_t
- Temperatura nominală a apei la intrare: 60/70°C
- Temperatura nominală a apei la ieșire: 80/130°C
- Debit apă: (650 ÷ 750)t/h
- Temperatura gazelor de ardere la intrare: (438 ÷ 482)°C
- Temperatura gaze ardere la ieșire (90 ÷ 76)°C
- Pierdere de presiune pe parte de gaze de ardere 22 mbar
- Pierdere de presiune pe parte de apă: 1 bar
- Eficiența schimbului de căldură: (94,75 ÷ 98)%.

Cazane de apă fierbinte (CAF) – 2 buc.

Cazanele de apă fierbinte de 100 Gcal/h cu funcționare pe gaze naturale și combustibil lichid ușor (CLU), sunt de tip ignitubular cu cameră de ardere din pereți membrană. Spațiul de gaze de ardere este organizat în două drumuri.

Caracteristici principale – conform proiect:

- Producător: EKOL din Cehia
- Puterea nominală a cazanelor: 116,3 MW_t
- Temperatura maximă a apei la ieșire: 130 °C
- Temperatura apei la intrare: min. 70 °C
- Presiunea apei la ieșire: 10 bar
- Presiunea proiectată pe partea de apă: 20 bar
- Debitul de apă nominal: 1.655 m³/h
- Debitul minim de apă: 800 m³/h
- Pierdere de presiune pe partea de apă: 2 bar
- Calitatea apei de circuit conform: EN12952-12

- Volumul de apă aprox.: 25 m³
- Randamentul cazanelor: combustibil – gaze naturale 95,75 %
- Combustibil: CLU (S ≤ 1%) 95,75 %

Cazane de abur saturat (CAS) – 2 buc.

Cazanele de abur saturat sunt de tip AKH-14/16 EU, cu trei drumuri de gaze, cu volum mare de apă/abur. Arderea este asigurată de un arzător WEISHAUP, tip RGMS 7014-A ZM-NR cu combustibil mixt: gaze naturale și CLU tip III.

Caracteristici principale – conform proiect:

- Presiunea maximă: 16 bar
- Presiune de probă: 27 bar
- Capacitate nominala: 14 t/h (9135 KW);
- Capacitatea minimă: 28 t/h
- Randamentul cazanului (cu ECO): 95 %
- Randamentul cazanului (fără ECO): 90 %
- Temperatura max. abur: 204,3 °C
- Temperatura de calcul: (225 -289)°C
- Consum gaze naturale: 1.030 Nm³/h
- Consum CLU: 835 kg/h.

Acumulator de căldură:

- capacitate 8500 m³ apă, temp max 97 °C.

Stația de tratare chimică a apei

Apa brută pompată din cele doua puțuri, cu un debit de 36 m³/h și având temperatura de 10-15°C intra la stația de tratare în modulul de preîncălzire în vederea ridicării temperaturii apei la 21°C. Preîncălzirea se realizează într-un schimbător de căldura cu abur.

Apa bruta preîncălzită intră în instalația de filtrare - deferizare construită în sistem duplex. Instalația are la baza doua coloane de filtrare din material compozit- polietilena intarita cu fibra de sticla și acoperita cu rășina epoxidică, echipate cu nisip cuarțos și rășina Regular BIRM. Rolul acestei instalații este de a elimina suspensiile din apa și a reduce valoarea conținutului de fier sub 0,06 mg/l. Apa astfel filtrată este stocată într-un rezervor orizontal de 50 m³. Din acest rezervor, prin pompare, apa intra în instalația de dedurizare compusă din trei coloane de filtrare din material compozit- polietilena intarita cu fibra de sticla și acoperita cu rășina epoxidică. Umplutura coloanelor este din nisip cuarțos și rasina puternic acida de tip Lewatit. În aceasta instalație se elimina duritatea din apă.

Din instalația de dedurizare, apa dedurizată intră în instalația de osmoză inversă formată din doua linii de osmoza de cate 15 m³/h fiecare. La iesirea din instalația de demineralizare prin osmoza inversa, apa demineralizata are conductivitatea sub 10 microS/cm și conținutul de silice sub 1 mg/l. Apa demineralizata este stocata într-un rezervor orizontal de 50 m³, de unde, prin pompare este livrata spre degazorul cazanelor de abur saturat și spre degazorul de termoficare.

Pentru producerea apei necesare instalației SPRINT de la turbina, se trateaza apa demineralizată într-o instalație de electrodeionizare, formată din două baterii EDI de cate 15 m³/h fiecare. Apa electrodeionizata produsa este total demineralizata, având

conductivitatea sub 0,0625 microS/cm. Stocarea se realizează într-un rezervor orizontal de 20 m³.

Din acest rezervor, prin pompare, apa intra în instalația de filtrare cu pat mixt, având rolul de a elimina posibilitatea de alimentare a instalației SPRINT cu apă de calitate necorespunzătoare, fiind livrată spre instalația SPRINT de la turbină.

Din rezervorul de 20 mc, prin pompare se poate livra apa electrodeionizantă și la degazorul cazanelor de abur saturat și degazorul de termoficare.

Sursa veche

Sursa veche (CET 1 Oradea), s-a construit în două etape odată cu dezvoltarea zonei industriale și urbane ce urma să fie deservită.

În etapa I, 1965 ÷ 1967, s-au construit cazanele C1, C2, C3 și turbinele TA1, TA2, TA3 cu o putere electrică totală instalată de 105 MW, și o putere termică instalată în boilere de termoficare de 300 Gcal/h.

În etapa II, 1970 ÷ 1987, s-au construit cazanele 4, 5, 6 și turbinele 4,5 cu o putere electrică totală instalată de 100 MW, și o putere termică instalată în boilere de 260 Gcal/h

Dintre aceste instalații/echipamente sunt păstrate pentru funcționare în paralel cu sursa noua cazanul nr. 1, turbina cu abur nr.1, secția chimică, stațiile 110 kV și 6 kV precum și circuitele apa-abur, și circuitele electrice aferente.

Caracteristicile tehnice ale principalelor echipamente rămase în funcțiune sunt:

Cazan de abur energetic C1

- Nr. fabricație 4965 /1964
- Tip RO-165- GANZ cu circulație naturală
- Fabricant Ungaria
- Anul PIF 1966
- Debitul nominal de abur viu : 165 t/h
- Presiunea nominală abur viu: 137,2 bar
- Temperatura nominală abur viu: 540 °C
- Temperatură nominală apă alimentare: 220 °C
- Randament garantat de constructor la sarcina nominală: 92%
- Combustibil(i) de proiect: gaz natural
- Arzătoare gaze cu NOx redus: 6 buc.
- Tip ERC MB 25G, debit total gaz natural pe cazan (pentru 6 arzătoare): 15.000

Nm³/h

- Ventilatoare de aer: 2 buc.
- putere motor 160 kW
- Ventilatoare de gaze arse: 2 buc.
- putere motor 480/250 kW

Turbină cu abur TA 1

- Tip:LANG, cu condensatie și 2 prize reglabile
- Putere electrică instalată 25 MW
- Fabricant Ungaria
- Anul PIF 1966

- Putere termică instalată 78,5 MW
- Debitul nominal de abur admisie CIP 165 t/h
- Presiunea nominală abur admisie CIP 128 bar
- Temperatura nominală abur admisie CIP 535 °C
- Temperatura nominală abur admisie CMP 250-300 °C
- Presiunea nominală abur admisie CMP 12,5 bar

Presiuni nominale la contrapresiune / prize pentru extragere de energie termică pentru consumatori 0,8 bar.

Generator G1

- Tip: OG 930x2800/2
- Indicativ/Denumire: EGK39/320
- Tip răcire: cu aer
- Fabricant: Ganz - Budapesta
- Puterea instalată: 31,5 MVA
- Tensiunea la borne: 6,3 KV

Boilere de bază: Bb1

- Tip: Sch.de căldură abur-apă, de suprafață vertical
- Puterea termică instalată 30 Gcal/h

Boilere Vârf : BV 1, BV5, BV6

- Tip: Sch.de căldură abur-apă, de suprafață vertical
- Puterea termică instalată 60Gcal/h

Circuitul de termoficare incintă se compune din:

- a) Pompe circulație termoficare
- b) Conducte tur-retur incintă
- c) Degazor termoficare

Stația de tratare chimică a apei

Stația de tratare chimică a apei, este prevăzută cu: 4 decantoare suspendabile de câte 250 m³/h, 5 filtre mecanice de 250 m³/h, 7 filtre NaCa pentru dedurizare de 80 t/h, 3 linii cu câte 5 filtre pentru demineralizare de câte 50 t/h, 3 linii pentru demineralizare cu 5 filtre de 100t/h și 2 linii de câte 3 filtre pentru tratarea condensului.

În subsolul stației la cota -4m au fost amplasate:

- rezervoarele și pompele necesare pentru apa brută, apa limpezită, apa de răcire a lagărelor, apa demineralizată și ape neutralizate;
- gospodăria pentru acid sulfuric și sodă cu 3 rezervoare pentru acid sulfuric, 3 rezervoare pentru sodă;
- gospodăria pentru var;
- gospodăria pentru sare.

Această stație asigură apa demineralizată pentru cazanul 1, apa răcire lagare pentru agregatele aferente blocului 1 (C1 , TA1) și apa dedurizată pentru adaos în circuitul de termoficare.

Apa brută pentru alimentarea centralei se preia din râul Crișul Repede prin intermediul unui baraj cu lac de acumulare. Apa brută intră în stația de tratare chimică a apei, care este prevăzută cu: 4 decantoare suspendabile de câte 250 m³/h, 5 filtre

mecanice de 250 m³/h, 7 filtre NaCa pentru dedurizare de 60-80 t/h, 3 linii cu câte 5 filtre pentru demineralizare de câte 50 t/h și 3 linii pentru demineralizare cu 5 filtre de 100t/h.

Caracteristicile filtrelor Na-Cationice instalate în secția chimică sunt următoarele:

Tabel: 1

Denumire	Na ⁺ 1, 2, 3	Na ⁺ 4, 5	Na ⁺ 8	Na ⁺ 9
Volumul filtrului	14 m ³	17 m ³	16 m ³	18 m ³
Diametrul filtrului	2200 mm	2500 mm	2300 mm	2500 mm
Înălțimea filtrului	3700 mm	3500 mm	3800 mm	3800 mm
Mediul de lucru	Apa limpezita + solutie de sare	Apa limpezita + solutie de sare	Apa limpezita + solutie de sare	Apa limpezita + solutie de sare
Presiunea de regim	4 bar	4 bar	4 bar	4 bar
Tip de masa ionica	Vionit CS3	Vionit CS3	Purolit C100H + Wofatit	Purolit C100H + Wofatit
Înălțime strat masa ionica	105 cm	100 cm	140 cm	130 cm
Volum masa ionica	4000 l	4000 l	5800 l	6400 l
Regenerant	NaCl 10%	NaCl 10%	NaCl 10%	NaCl 10%
Cantitatea de regenerant	9 m ³	9 m ³	9 m ³	9 m ³
Debit nominal	60 t/h	60 t/h	80 t/h	80 t/h

Există de asemenea, două filtre (nr.6 și 7) care se folosesc pentru retratarea apei din rețeaua primară de termoficare, adică prin aceste filtre trece o parte din returul rețelei primare și după dedurizare se reintroduce în returul rețelei primare; dar aceste filtre pot fi folosite și pentru dedurizarea apei brute în situațiile în care debitul de adaos (pierderile din rețele) este mai mare, în situațiile de avarii în rețele sau în situațiile de umplere a rețelei primare. Ținând seama de capacitatea filtrelor de dedurizare (NaCa), corelat cu durata regenerării masei ionice a acestora, rezultă că din stația chimică se pot asigura permanent pentru adaos în rețele termice un debit de circa 380-400 t/h. Cum adaosul mediu în rețele a fost de circa 190-220 t/h în perioada de iarnă și circa 110-130 t/h în perioada de iarnă, rezultă că apa de adaos introdusă în rețeaua termică a avut duritatea în limitele de 0,05-0,1°d.

Conform prescripțiilor PE 218/2004, calitatea apei de adaos în rețeaua termică trebuie să fie:

Aspect.....limpede, incolor;
 Uleiuri.....lipsă;
 Suspensiilipsă;
 Duritate totală.....maxim 0,05 mval/l (0,05 x 2,8 = 0,14°d);
 pH.....8,5 - 9,5;
 Oxigen dizolvat max. 0,05 mg/l;
 Fier max.0,5 mg/l.

Înainte de introducerea în rețeaua termică, apa dedurizată este degazată termic, existând și posibilitatea introducerii apei direct în returul rețelei termice, adică fără ca aceasta să fie degazată. Capacitatea de degazare este constituită din 3 degazoare de 50t/h fiecare. Degazoarele 1 și 2 sunt alimentate prin două fire cu apă dedurizată din filtrele Na-cationice 1-5, iar degazorul nr.3 este alimentat cu apă din filtrele Na-Ca nr.8 și 9.

Parametrii constructivi ai degazoarelor sunt următorii:

- Capacitatea rezervorului degazorului - 25 mc;
- Presiunea de lucru - 1,2 ata;
- Temperatura de lucru - 104°C;
- Capacitatea de degazare a coloanei - 30 mc/h.

Se poate constata capacitatea insuficientă de degazare a apei de adaos; capacitatea de degazare este de 90 t/h, față de debitul de adaos de circa 200t/h iarna și 80-100 t/h vara. După reabilitările rețelelor primare care se execută în etapa I, pierderile de fluid în rețelele primare se reduc cu 307.892 m³/an, iar după reabilitările din etapa II a proiectului, reducerea va fi de 480.774 m³/an; astfel pierderile de fluid în rețelele primare se reduc după reabilitările din cele două etape și deci debitul de apă de adaos se va reduce la nivelul de 467.366 m³/an, ceea ce va reprezenta un debit orar de circa 36 - 40 m³/h vara, respectiv 75-80 m³/h iarna. Aceste debite de apă de adaos sunt sub nivelul capacității de degazare de 90 m³/h, astfel că degazarea se va face în condiții normale și deci se vor evita fenomenele de coroziune.

S-a implementat proiectul de extindere a capacității de degazare prin instalarea unui degazor nou cu 2 coloane de degazare de 100 m³/h, în cadrul unei stații de degazare și adaos, echipată cu preîncălzitoare de apă adaos, pompe de adaos și instalații de dozare chimică în aval de degazor.

Stația 110 KV Oradea Vest

Interconexiunea stației 110 KV Oradea Vest cu sistemul electroenergetic național (SEN), serviciile interne și generatorii turbinelor din centrala termo-electrică de cogenerare se realizează prin:

- 2 sisteme de bare și o bară de transfer
- LEA 110 kV Mecanica 1
- LEA 110 kV Ioșia
- LEA 110 kV Oradea Sud 2
- LEA 110 kV Oradea Sud1 PDL Aeroport
- LEA 110 kV Salonta
- LEA 110 kV Palota 1
- LEA 110 kV Mecanica 2 PDL Eurobusiness
- LEA 110 kV Voivozi
- Trafo Crișul 1 de 25 MVA
- Trafo Crișul 2 de 25 MVA
- Trafo 1 de 25 MVA
- Trafo 2 de 25 MVA
- Trafo SPG 2 de 25 MVA

- Trafo SP C6 de 25 MVA
- Trafo 3 de 80 MVA
- Trafo 5 de 80 MVA
- Trafo 6 de 70 MVA

Stația de distribuție generală SDG -6 KV asigură următoarele conexiuni :

- Generatorul 1,2 de 25 MW
- Alimentarea de rezervă pentru Stația de 6 kV - centrala nouă
- Alimentare Fabrica de Zahăr – 6kV
- Alimentare UAMT - 6 kV
- Alimentare Alfa - 6 kV
- Legătura cu stația 110 kV prin Trafo 1,2 de 25 MVA
- Alimentarea de rezervă pentru SPB4, SPG 2 - 6 kV
- Alimentare de lucru pentru SPG 1, SPB 1, SPB 2

Pe lângă centrala electrică de cogenerare mai există două centrale termice cu funcționare pe resurse geotermale și gaze naturale, care produc energie termică doar pentru preparare apă caldă de consum și care acoperă sub 3% din consumul municipiului. Acestea aparțin S.C. Transgex S.A. și alimentează consumatorii prin intermediul Punctelor Termice și rețelelor de distribuție aparținând Termoficare Oradea S.A., care achiziționează prin contract această energie termică.

Rețele termice primare

Rețelele termice primare asigură transportul apei fierbinți de la CET la punctele termice. Rețeaua termică de transport a sistemului centralizat de alimentare cu căldură a municipiului Oradea este de tip arborescent, în sistem bitubular închis. Acest sistem cuprinde 6 magistrale dintre care doar una pleacă direct din centrală și se ramifică în trei magistrale: M1 (9 km), M2 (6 km) și M3 (2,7 km). În centrul orașului, din cele trei magistrale se ramifică alte 3 magistrale (M4, M5, M6) printr-un sistem de vane de secționare și breșea de legătură. Alimentarea punctelor termice se poate realiza în mai multe configurații, prin diferite manevre ale vanelor de secționare, asigurând o fiabilitate sporită în alimentarea cu căldură a consumatorilor.

Rețeaua de transport a avut inițial o lungime de 77,04 Km de traseu fiind amplasată în majoritate în subteran (cca.68,1%) în canale de beton iar restul aerian (cca.31,9%). Ca urmare a închiderii CET Oradea II, rețeaua de transport a fost adaptată prin creșterea secțiunii unor tronsoane (s-au menținut conductele existente pentru retur și s-a introdus o nouă conductă pentru tur sau invers). Pe de altă parte au fost făcute extinderi ale rețelei de transport dintre care cea mai importantă este cea realizată prin racordarea Parcului Industrial Eurobusiness 1, situat pe Calea Borșului. Astfel, în prezent lungimea totală a rețelei termice primare din municipiul Oradea este de 86,3 Km traseu și 172,6 Km conductă.

Rețeaua de transport este compusă din țevi de oțel cu diametre cuprinse între Dn800 și Dn32.

Puncte termice

În municipiul Oradea există 893 puncte termice. Din cele 178 puncte termice exploatate de Termoficare Oradea SA, un număr de 31 sunt mini-puncte termice, aflate

toate în stare bună de funcționare. Dintre cele 147 de PT de cartier, un număr de 24 au fost modernizate, iar 6 PT sunt în curs de reabilitare și modernizare prin programul „Termoficare 2006-2020 Căldură și Confort”.

A fost realizată contorizarea punctelor termice urbane pe circuitul primar de intrare în punctele termice cât și pe cel secundar (încălzire, apă caldă de consum).

Rețele termice secundare

Rețeaua termică secundară are o lungime de traseu de 142,456 km, reprezentând o lungime totală de cca. 426 km de conducte.

2.3 Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

Municipiul Oradea este amplasat în zona central – vestică a județului Bihor, în Regiunea de Dezvoltare Nord – Vest.

Municipiul Oradea se află la intersecția paralelei de 47°03` latitudine nordică cu meridianul de 21°55` longitudine estică. Municipiul Oradea este o localitate urbană de rang I, în conformitate cu Legea nr. 351/2001 și pol de dezvoltare urbană în Regiunea de Dezvoltare Nord – Vest, fiind al 10-lea oraș ca mărime din România.

Municipiul Oradea este membru asociat în cadrul A.D.I. Zona Metropolitană Oradea, care mai include alte 11 comune situate în spațiul periurban.

Municipiul Oradea și zona înconjurătoare dispune de surse semnificative geotermale de energie. Astfel, energia geotermală este exploatată în municipiul Oradea astfel:

- punctul termic pe apă geotermală: PT 902, Universitatea Oradea și un teren de tenis;
- puncte termice pe apă geotermală și gaze naturale: PT 512, PT 513, PT 514 alimentate din centrala termică „Geoterm” pentru încălzire și apă caldă de consum;
- puncte termice pe apă geotermală PT 839, PT 840, PT 844, PT 845, PT 863, PT 878, PT 883 alimentate din centrala termică geotermală „Nufărul” pentru producere apă caldă de consum;
- puncte termice pe apă geotermală PT 911, PT 913 alimentate din centrala termică Calea Aradului.
- cele trei blocuri de pe strada Balogh Istvan construite de către Agenția Națională de Locuințe.

Limitele perimetrului Oradea au fost stabilite pe criterii tectonice, hidrogeologice, chimice și hidrodinamice, după cum urmează :

- spre est, limita este considerată proiecția la suprafața solului a faliei Velența, cu orientarea aproximativ sud – nord, pe aliniamentul sondelor 4769 Sânmartin și 506 Cetariu, pe o lungime de aproximativ 15 km ;

- spre nord, de sistemul de falii Vadul Crișului - Subpiatră, din zona sondei 506 Cetariu, până la intersecția cu falia Sântandrei (aproximativ 2,1 km nord-nord-vest de sonda 1709), limita care are o orientare est-nord-est- vest-sud-vest și o lungime de aproximativ 9 km ;

- spre vest, de falia Sântandrei, orientată nord-nord-est – sud-sud-vest (trecând la aproximativ 500 m est de sonda 1022), până la intersecția cu falia Nojorid (la aproximativ 2 km est de sonda 507 Livada), pe o lungime de 10 km;

- spre sud, de falia Nojorid, orientată aproximativ vest-est (pe aliniamentul sondelor 505 Livada și 1719 Nojorid), pe o lungime de 11 km, până în zona localității Sânmartin, unde se intersectează cu falia Velența.

Pe strada Tileagdului - Tocaș se află forajul geotermal nr. 1715:

- An execuție 1982
- Mod de extragere: artezian
- Debit: 20 l/s
- Debit maxim: 30 l/s
- Temperatura: 70°C

Sistemul actual de producere a agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum pentru Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188, este pe bază de combustibili fosili.

Scopul proiectului constă în folosirea resurselor locale de energie regenerabilă geotermală pentru preparare agent termic încălzire și apă caldă de consum prin exploatarea capacității de producție a energiei termice provenită de la forajul de adâncime NR. 1715 în sistemul de termoficare centralizat SACET Oradea .

Obiectul prezentului proiect îl constituie prezentarea variantelor de dezvoltare a exploatării apei geotermale din perimetrul hidrogeotermal Oradea în vederea înlocuirii la o scară cât mai mare a producerii energiei termice convenționale – obținută prin arderea combustibililor fosili cu emisii de noxe în atmosferă - cu producerea energiei geotermice – obținută prin utilizarea unor debite cât mai mari de apă geotermală, încălzită de fluxul termic terestru.

Se are în vedere utilizarea debitului de exploatare din sonda de producție, din care se poate utiliza o cantitate suplimentară de energie geotermală, eliminându-se emisia în atmosferă a unei cantități importante de CO₂ .

Soluția tehnică este exploatarea apei geotermale care presupune extragerea apei din sonda de producție, dirijarea acesteia în stații termice geotermale cu schimbătoare de căldură și după cedarea căldurii agentului termic din circuitul secundar, evacuarea acesteia la emisar/canalizare sau injectarea în zăcămintă prin sonde de injecție.

2.4 Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții

Se propune realizarea unei rețele preizolate de apă geotermală de pe strada Tileagdului de la forajul geotermal 1715 până la str. Clujului nr. 193
Imobilele pentru care se vor prevedea racorduri sunt:

- Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C
- Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188 și 193
- Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
- Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A

Studiul va analiza alimentarea prin mini puncte termice (soluția 1) cu energie geotermală a obiectivelor:

- corpurile A și B ale școlii „Ioan Slavici” situate pe strada Clujului nr. 188,
- clădirea Centrului de Zi și
- Grădinița nr. 51 din aceeași locație,

Studiul va analiza realizarea unei Stații Geotermale (STG) cu energie geotermală și alimentarea cu energie termică a acestor imobile prin intermediul unei rețele secundare de distribuție încălzire și apă caldă de consum (soluția 2)

Pentru celelalte obiective care vor fi racordate la rețeaua de apă geotermală, se va analiza soluția de montare mini puncte termice la locațiile respective.

În cazul soluției 2, Stația Geotermală se va realiza complet automatizată, cu posibilitatea de a fi monitorizată și controlată din Dispeceratul SCADA, situat pe Calea Borșului nr.23. Pentru aceasta se propune realizarea unei clădiri supraterane pe teren aflat în domeniul public al Municipiului Oradea.

Sarcina termică a Stației Termice Geotermale va fi stabilită astfel încât să poată alimenta cu energie termică pentru încălzire și prepararea apei calde de consum cele 3 obiective.

Aceasta va produce energie termică din agentul termic geotermal, într-o primă treaptă cu schimbătoare de căldură. Se va analiza, tehnic și economic, o a doua treaptă formată din pompe de căldură, care să extragă și căldura reziduală din apa geotermală.

Se va analiza posibilitatea de a se monta un degazor la intrarea apei geotermale în stația termică geotermală.

Se vor analiza următoarele elemente: debit foraj și temperatura la gura puțului, gradul de mineralizare a apei și procesele de tratare a acestora precum și energia consumată cu acest proces (kWh/tonă).

Se va face o simulare de utilizare pentru diferite debite și temperaturi ale apei geotermale estimate că poate fi extrasă, între limitele maxime și minime estimate.

Se va stabili soluția tehnică de utilizare și se vor alege echipamentele/instalațiile necesare. În alegerea soluțiilor se vor avea în vedere recomandările privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT), în scopul asigurării unui înalt nivel de eficiență energetică și de protecție a mediului înconjurător.

Pentru fiecare soluție se vor efectua:

- calculele pentru determinarea producțiilor de energie termică;
- calculele de eficiență tehnico-economică, pentru a stabili care din soluțiile aplicabile conduc la costurile cele mai mici. Rezultatele se vor explicita și argumenta separat pentru fiecare soluție în parte.

Se vor preciza valorile estimate ale indicatorilor ce caracterizează performanțele investiției și considerentele ce au stat la baza stabilirii acestora. Proiectantul va prezenta de asemenea și metoda de calcul/determinare a acestora după finalizarea investiției și se obligă la demonstrarea atingerii acestora.

Disponibilul de apa geotermala de la sonda 1715 de pe strada Tileagdului

Sonda 1715 se afla in exploatare si furnizeaza apa geotermala pentru consumatori din perimetrul invecinat.

Pe strada Tileagdului - Tocai se află forajul geotermal nr. 1715:

- An execuție 1982
- Mod de extragere: artezian
- Debit: 20 l/s
- Debit maxim: 30 l/s
- Temperatura: 70°C

Parametrii asigurati de sonda de apa geotermala sunt:

- temperatura tur agent geotermal $T = 70^{\circ}\text{C}$
- temperatura retur agent geotermal
 - Iarna: $T = 35^{\circ}\text{C}$
 - Vara : $T = 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura accidentală pe durate scurte de timp $T = 90^{\circ}\text{C}$
- presiunea nominală $PN = 16 \text{ bar}$
- presiunea maximă de lucru $P \text{ max.} = 12 \text{ bar.}$

Consumatorii ce pot fi alimentati din sonda 1715 sunt:

Consumator	Putere instalata incalzire	Putere instalata apa calda	Putere instalata total	Putere instalata total
	kW	kW	kW	Mii kcal/h
C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C	42	38	80	68,79
C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	60	50	110	94,31
C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	154	70	224	192,65
C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 188	58	100	158	136,05
C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188	63	140	203	174,21
C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193	50	50	100	86,25
Total	427	448	875	752.26

Pentru consumatorii identificati a fost stabilit necesarul de caldura dupa cum urmeaza:

1. Calculul necesarului de caldura pentru incalzire

Necesarul de caldura orar maxim pentru incalzire Q_{inc}^{max}

Necesarul de caldura orar maxim pentru incalzire si apa calda de consum a fost preluat din datele disponibile la detinatorul imobilelor, Mun. Oradea.

Necesarul de caldura orar mediu pentru incalzire Q_{inc}^{med}

Calculul necesarului de caldura orar mediu pentru incalzire

$$Q_{inc}^{med} = Q_{inc}^{max} \times (t_i - t_{em}) / (t_i - t_e) \text{ (Gcal/an)}$$

unde:

$t_i = 22^{\circ}\text{C}$ temperatura interioara de calcul

$t_{em} = 3.4^{\circ}\text{C}$ temperatura medie exterioara pe perioada in care are loc incalzirea

$t_e = -15^{\circ}\text{C}$ temperatura exterioara de calcul

Consumul anual de caldura pentru incalzire Q_{inc}^{an}

$$Q_{inc}^{an} = Q_{inc}^{med} \times N_1 \times n_1 \text{ (Gcal/an)}$$

unde, $N_1 = 212$ zile - durata perioadei de incalzire conf. STAS 4839

$n_1 = 24$ ore/zi - numar de ore mediu de functionare pe zi a instalatiei de incalzire

Valorile coeficientilor si ale temperaturilor utilizate sunt considerate pentru locatia mun. Oradea.

2. Calculul necesarului de caldura pentru preparare apa calda de consum (acc)

Necesarul de caldura orar maxim pentru preparare apa calda de consum a fost preluat din datele operatorului sistemului de termoficare urbana TERMOFICARE ORADEA S.A.

Necesarul de caldura orar mediu pentru preparare acc Q_{acc}^{med}

$$G_{orar}^{med} = (K_p \times K_s \times q_s \times N) / t_0$$

$$Q_{acc}^{med} = 1,03 \times G_{orar}^{med} \times c \times \Delta t \text{ Gcal/h}$$

unde:

K_p, K_s - coeficienti

q_s - consum zilnic de acc pe persoana

N - numar persoane

t_0 - durata de furnizare acc pe zi (ore)

Consumul anual de caldura pentru preparare acc Q_{acc}^{an}

$$Q_{acc}^{an} = Q_{acc}^{med} \times N_2 \times n_2 \text{ Gcal/an}$$

unde: N_2 = durata anuala de livrare ACM - zile

n_2 = numar de ore de livrare ACM pe zi

Consumul anual de caldura pentru incalzire si preparare acc pentru consumatori identificati este prezentat in Tabelul urmator:

Consumator	Incalzire		Preparare acc	
	mediu orar	Consum anual	Mediu orar	Consum anual
	kWh	MWh	kWh	MWh
C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C	21,1	107,4	40,5	81,0
C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	30,0	152,6	34,7	69,4
C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	77,4	394,0	49,2	98,3
C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 188	29,3	148,9	52,0	104,1
C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188	31,5	160,1	34,7	69,4
C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193	25,3	128,7	34,7	69,4

Evolutia consumului de energie termica pe perioada de analiza: MWh

An	2027	2028	2029	2030	2030-46

Consum energie termica din care	1.583,40	1.614,97	1.647,27	1.680,21	1.855,09
incalzire	1.091,8	1.113,64	1.135,91	1.158,63	1.279,22
acc	491,50	501,33	511,36	521,58	575,87

2.5 Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiectivul principal al proiectului este creșterea capacității pentru furnizarea energiei regenerabile, având ca sursă energia geotermală.

Pentru realizarea cadrului necesar dezvoltării durabile municipalitățile transpun obiectivele și măsurile de îmbunătățire a eficienței energetice, identificate în documentele strategice locale, în Planuri de Acțiune pentru Energie Durabilă

Obiectivul general al proiectului se încadrează și contribuie la consolidarea obiectivelor și direcțiilor de acțiune stabilite prin "Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Municipiului Oradea 2017-2023", elaborată în 2017 pentru un orizont de timp de șase ani. Această strategie pune în valoare și rolul major al municipiului Oradea în cadrul Zonei Metropolitane Oradea (ZMO) ca platformă pentru dezvoltarea durabilă.

Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă (PAED) este un document strategic ce are ca scop consolidarea obiectivelor și direcțiilor de acțiune stabilite prin "Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană a Municipiului Oradea"

Obiectivul prioritar al Planului de Acțiune pentru Energie Durabilă (PAED) este de a reduce emisiile de gaze cu efect de seră, de a crește cantitatea de energie produsă din surse regenerabile, respectiv de a îmbunătăți performanțele energetice existente la nivelul construcțiilor, instalațiilor și echipamentelor publice și rezidențiale

Proiectul urmărește creșterea capacității de producție pentru energie geotermală în condițiile existentei disponibilităților de debit apă geotermală în sonde aflate în exploatare.

Obiectivele secundare ale proiectului sunt :

- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, CO₂ emise în instalații de ardere combustibili fosili
- crearea de noi locuri de muncă cu nivel ridicat de calificare
- creșterea cantității de energie termică produsă din surse regenerabile, energie geotermală și livrată pentru clădiri cu destinație publică aflate în administrarea Municipiului Oradea

Realizarea investiției aduce următoarele avantaje:

1. Valorificarea resurselor energetice nepoluante prin utilizarea apelor geotermale.

2. Asigurarea necesarului de energie termică a unei zone îndepărtate de CET prin producerea, la nivel local, a energiei termice.

- Reducerea dependenței de combustibili convenționali.
- Îmbunătățirea siguranței în furnizarea de caldura.
- Protecția mediului prin reducerea emisiilor poluante și combaterea schimbărilor climatice.

- Diversificarea surselor de producere a energiei, tehnologiilor și infrastructurii pentru producția de energie termică.

Aspectele tehnico – economice principale analizate în studiu vor fi:

- soluțiile tehnice de realizare
- valoarea investiției
- prețul căldurii livrate către consumatori institutii publice
- calcul cost beneficiu

Impactul economic al proiectului

1. Reducerea consumului de combustibili fosili prin utilizarea energiei geotermale
2. Reducerea costului facturii la energia termică;
3. Reducerea costurilor de producție ale agentului termic pentru termoficare.

Impactul social al proiectului

1. Sporirea confortului termic al populației și al instituțiilor publice aferente zonei studiate
2. Crearea de noi locuri de muncă.

Impactul proiectului asupra mediului

1. Emisiile poluante în atmosferă sunt nesemnificative;
2. Reducerea emisiilor de CO₂ cu aprox. 441 tone CO₂/an;
3. Poluarea fonică este mult redusă sau chiar nulă;
4. Instalațiile care utilizează energia geotermală nu prezintă nici un risc pentru zona înconjurătoare.

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

Racordul de apă geotermală pentru alimentarea consumatorilor se va realiza din conducta de apă geotermala a sondei 1715 de pe strada Tileagdului. Apa geotermală uzată din punct de vedere termic va fi deversată în sistemul de canalizare pluviala municipal.

Pentru funcționarea corespunzătoare a stației geotermale se vor prevedea bransamente proprii de apă potabilă și canalizare. De asemenea se va prevedea un racord de alimentare cu energie electrică propriu stației. Pentru realizarea acestor utilități, respectiv bransamentul de apă, racordul de canalizare și cel electric, se vor solicita soluții tehnice de la furnizorii serviciilor respective - Compania de Apă Oradea și Electrica și se vor obține avizele necesare executării acestor lucrări).

Pentru realizarea obiectivului de investitii au fost identificate doua optiuni tehnico economice.

Optiunea 1

Instalarea de minipuncte termice la consumatori cu functionare pe apa geotermala pentru producerea energiei termice

Optiunea 2

Realizarea unei statii termice geotermale (STG) pentru producerea energiei termice si alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar

Pentru a putea fi etapizată finanțarea investiției, Studiul de Fezabilitate va fi structurat pe obiecte distincte.

Optiunea 1.

Instalarea de minipuncte termice la consumatori cu functionare pe apa geotermala pentru producerea energiei termice

Proiectul va analiza realizarea unei extinderi a rețelei de apă geotermala de pe strada Tileagdului de la forajul geotermal 1715 până la str. Clujului nr. 193

Pe strada Tileagdului - Tocai se află forajul geotermal nr. 1715:

- An execuție 1982
- Mod de extragere: artezian
- Debit: 20 l/s
- Debit maxim: 30 l/s
- Temperatura: 70°C

Imobilele pentru care se vor prevedea racorduri sunt:

- Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C
- Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188 și 193

- Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
- Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A

Pentru consumatori, se va monta câte un mini punct termic la nivel de utilizator (materializat prin imobil sau anvelopă), respectiv se vor prevedea racorduri la limita de proprietate, pentru racordarea prin schema indirectă, prin intermediul unui mini-punct termic, la imobile.

Traseul nou proiectat pentru rețeaua de apa geotermala, se va face pe domeniul public. Se vor identifica locații pentru punctele termice modulare care vor alimenta imobilele, în interiorul clădirilor sau pe domeniul public cât mai aproape posibil de limita de proprietate. În punctele de racordare și la limita de proprietate (dacă locația punctului termic modular nu coincide cu limita de proprietate) se vor monta vane de secționare, preizolate, montate îngropat, sau în cămine de secționare. Extinderile și racordurile vor fi realizate din conducte preizolate, montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat.

Mini-punctele termice (modulele termice) vor fi realizate, cu preponderență, cu prepararea apei calde de consum în regim de acumulare. Acolo unde condițiile de spațiu nu permit acest lucru, se va adopta soluția tehnică de preparare a apei calde de consum cu regim mixt – parțial instant și un acumulator de mici dimensiuni, sau soluția de preparare a apei calde de consum cu regim instantaneu, cu prioritate față de încălzire.

Pentru funcționarea corespunzătoare a modulelor se vor prevedea bransamente proprii de apă potabilă, dimensionate pentru consumul de apă caldă a întregului modul. În cazul în care condițiile tehnice impun, se va prevedea pentru fiecare spațiu destinat punctelor termice modulare câte un racord de canalizare.

De asemenea se va prevedea un racord de alimentare cu energie electrică propriu modulului.

Pentru realizarea acestor utilități, respectiv bransamentul de apă, racordul de canalizare și cel electric, se vor solicita soluții tehnice de la furnizorii serviciilor respective – Compania de Apă Oradea și Electrica.

Prin modernizare se propune realizarea unor puncte termice moderne, complet automatizate și dispecerizate. Se va asigura posibilitatea de a primi informații, în timp real, despre parametri măsurati în punctele termice și de a transmite la distanță instrucțiuni dispeceratului central de tip SCADA.

Studiul de fezabilitate este structurat pe obiecte, după cum urmează

Obiect 1	Retea termica geotermala
Obiect 2	Racorduri la utilitati
Obiect 3	C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
Obiect 4	C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
Obiect 5	C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A
Obiect 6	C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
Obiect 7	C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193
Obiect 8	C1 Com plex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C

Parametrii asigurați de sonda de apa geotermala sunt:

- temperatura tur agent geotermal $T = 70^{\circ}\text{C}$
- temperatura retur agent geotermal
 - Iarna: $T = 35^{\circ}\text{C}$
 - Vara : $T = 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura accidentală pe durate scurte de timp $T = 90^{\circ}\text{C}$
- presiunea nominală $PN = 16 \text{ bar}$
- presiunea maximă de lucru $P_{\text{max.}} = 12 \text{ bar}$.

Sunt prevazute pe retea vane de secționare în câteva noduri importante, pe principalele ramificații ale rețelei, astfel încât să se poată izola diferite ramuri în mod independent. Căminele vor fi realizate în varianta „uscată”, respectiv vor fi hidroizolate și ventilate cu un sistem de ventilație naturală, potențială, materializate prin două guri de ventilație montate adiacent căminelor.

Trecerile conductelor și cablurilor prin pereții căminelor se vor face prin inele de etanșare cu presetupă, confecționate din cauciuc, inele metalice și șuruburi de strângere. Toate căminele vor fi prevăzute cu capace de vizitare, carosabile, etanșe (cu garnitură de etanșare), de formă rectangulară sau circulară. Dimensiunile golurilor de trecere prin capacele de vizitare ale căminelor vor fi de 700 mm x 700 mm, la cele rectangulare și de $\varnothing 800$ la cele circulare. Capacele vor fi prevăzute cu recuperatoare hidraulice (telescoape). Accesul în cămine se va face pe scări metalice și vor avea bare de sprijin telescopice pentru sprijinul operatorului. Toate capacele vor fi prevăzute cu sistem de blocare antifurt

Căminele vor fi prevăzute cu baze de colectare a apelor scurse accidental. Bazele vor fi protejate cu grilaje metalice.

Toate armăturile de golire ce se vor monta în căminele de racord, respectiv în căminele de goliri vor fi prevăzute cu mufe rapide pentru montarea racordului de golire la instalația aferentă.

Vor fi prevazute si noduri de secționare cu vane preizolate, montate îngropat, în pat de nisip. În acest caz se vor executa cămine specifice vanelor îngropate, cu racordurile de aerisire-golire și tije de manevrare ale vanelor protejate cu capace din polietilenă. Căminele vor fi realizate din beton, cu dale neetanșe și vor avea prevăzut sistem de drenaj natural. Fiecare cămin de vane preizolate va fi dotat cu cheie de manevrare a vanelor

Armăturile de închidere

Armăturile de închidere vor consta din vane noi, performante, cu obturator sferic, PN 16 și rezistente la temperaturi de 100°C , montate prin sudură sau cu flanșe, în camine de racordare sau cu vane preizolate îngropate.

Vor fi prevazute cămine de golire si/sau aerisire funcție de situațiile specifice întâlnite în teren.

Lungimea rețelei de apa geotermala propuse spre extindere este de 1522 m.

Optiunea 2

Realizarea unei statii termice geotermale (STG) pentru producerea energiei termice si alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar

Proiectul va analiza realizarea unei extinderi a rețelei de apa geotermala de pe strada Tileagdului de la forajul geotermal 1715 până la str. Clujului nr. 188

Pe strada Tileagdului - Tocai se află forajul geotermal nr. 1715:

- An execuție 1982
- Mod de extragere: artezian
- Debit: 20 l/s
- Debit maxim: 30 l/s
- Temperatura: 70°C

Se va analiza instalarea unui modul termic pentru producerea energiei termice si alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar.

- Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C

Se va analiza construirea unei statii termice geotermale (STG) pentru producerea energiei termice si alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar.

Imobilele pentru care se vor prevedea racorduri sunt:

- Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188 și 193
- Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
- Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A

Statia geotermala (STG) va produce energie termică din agentul termic geotermal, într-o primă treaptă cu schimbătoare de căldură. Se va analiza, tehnic și economic, o a doua treaptă formată din pompe de căldură, care să extragă și căldura reziduală din apa geotermală.

Fiecare treapta de temperatura va fi astfel conceputa si racordata in punctul termic geotermal , incat sa poata functiona independent pentru a produce agentul termic secundar. Cele doua trepte de temperatura vor functiona atat serie cat si paralel pentru livrarea energiei la rețeaua de agent termic secundar

Energia termica consumata de consumatorii identificati ce vor fi alimentati din STG si modulul termic (MT) va avea sursa de productie in structura urmatoare:

Sursa STG	Total	MT+STG treapta 1	STG treapta 2	Obs.
	MWh	MWh	MWh	
Necesar anual energie termica	1583,4	1203,6	379,8	
Incalzire	1091,8	712,1	379,8	
Preparare acc	491,5	491,5		

Proiectul in optiunea 2 va analiza:

A) Rețea termică agent geotermal

Rețea termica pentru apa geotermala, conducta racordata la conducta de apa geotermala existenta la sonda 1715 si rețea apa geotermala uzata racordata la conducta de canalizare pluviala existenta

Agentul termic geotermal (tur / retur):

Pe strada Tileagdului - Tocai se află forajul geotermal nr. 1715:

- An execuție 1982
- Mod de extragere: artezian
- Debit: 20 l/s
- Debit maxim: 30 l/s
- Temperatura: 70°C

Parametrii asigurați de sonda de apă geotermală sunt:

- temperatura tur agent geotermal $T = 70^{\circ}\text{C}$
- temperatura retur agent geotermal
 - Iarnă: $T = 35^{\circ}\text{C}$
 - Vară: $T = 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura accidentală pe durate scurte de timp $T = 90^{\circ}\text{C}$
- presiunea nominală $P_N = 16 \text{ bar}$
- presiunea maximă de lucru $P_{\text{max.}} = 12 \text{ bar}$.

Rețeaua termică geotermală tur se va realiza cu conducte din oțel sau plastic, preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz.

Rețeaua termică geotermală retur, se va realiza din conductă PEHD.

Reteua termică geotermală tur va alimenta:

C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C
STG - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188

B) Clădire stație geotermală

Se va construi o încăpere cu destinație stație termică în incinta școlii Ioan Slavici, Calea Clujului nr. 188. Construcția va fi dimensionată astfel încât să respecte standardele minime de exploatare a echipamentelor care vor fi amplasate în scopul producerii agentului termic.

În cadrul STG se vor prevedea 2 trepte de caldură:

Treapta 1: Schimbătoare de căldură – acestea vor prelua căldura din apa geotermală de la forajul de producție de pe strada Tileagdului

Treapta 2 : Ansamblul de pompe de căldură - Energia termică existentă în apa geotermală răcită în treapta 1 va fi folosită în continuare pentru obținerea unui agent de încălzire complementar folosind pompe de căldură industriale de temperatură ridicată.

În cadrul STG se va prevedea un grup de pompare. Acest grup de pompare va asigura circulația agentului termic de încălzire la imobile.

Pentru funcționarea corespunzătoare a stației geotermale se vor prevedea bransamente proprii de apă potabilă și canalizare. De asemenea se va prevedea un racord de alimentare cu energie electrică propriu stației. Pentru realizarea acestor utilități, respectiv bransamentul de apă, racordul de canalizare și cel electric, se vor solicita soluții tehnice de la furnizorii serviciilor respective - Compania de Apă Oradea și Electrica și se vor obține avizele necesare executării acestor lucrări.

Pentru realizarea bilanțurilor energetice pe fiecare treaptă a STG și pe întreg conturul STG, atât pe circuitele de agent termic cât și pe cele electrice, STG va fi prevăzută cu mijloace de măsurare prevăzute cu echipamente de transmitere la distanță.

Toate aceste date vor fi preluate și arhivate în Dispeceratul SCADA al Operatorului de pe str. Borșului nr. 23.

Statia Geotermala va fi echipata cu echipamente pentru preluarea energiei termice din rețeaua geotermala și distribuirea acesteia în rețeaua secundara de alimentare cu energie termica a consumatorilor.

Echipamente principale de preluare energie termica geotermala:

- degazare apa geotermala
- schimbator de caldura pentru transfer caldura din apa geotermala
- pompa de caldura pentru preluare caldura din apa geotermala

Echipamente principale pentru distributie energie termica la consumatori:

- pompe de circulatie pentru incalzire
- colectoare de distributie agent termic
- bucle de reglare debite cu vane de reglare comandate
- echipamente de conducere si reglare proces

C) Modul termic in Clădire C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C

Se va instala modul termic în clădirea C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C pentru a asigura necesarul de incalzire și apa caldă de consum din sursa apa geotermala.

D) Rețea termică de distributie

Rețea termica pentru alimentarea consumatorilor cu agent termic de incalzire și apa caldă de consum. Vor fi alimentate din statia termica geotermala cu agent termic urmatoarele obiective:

C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A
C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193

Rețeaua termică de distributie pentru alimentarea consumatorilor se va realiza cu conducte din oțel respectiv PEX, preizolate, montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat.

Circuit termic secundar încălzire:

- temperatura nominală tur/retur:
 - 60°C/40°C pentru obiectivele dotate cu corpuri statice
 - 40°C /30°C pentru obiectivele care au încălzire în pardoseală
- presiunea maximă operare: 10 bar

Rețeaua termică **de distribuție pentru încălzire**, tur /retur se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz și va respecta toate prescripțiile prezentate mai jos.

Rețeaua de apă caldă de consum și recirculare

Rețeaua termică **de distribuție pentru apa caldă de consum** se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz și va respecta toate prescripțiile prezentate mai jos

Cerințe minime obligatorii

Se vor prevedea vane de secționare în câteva noduri importante, pe principalele ramificații ale rețelei de distribuție, astfel încât să se poată izola diferite ramuri în mod independent.

Recircularea va fi condusa la capetele fiecărui racord până la limita de proprietate.

Se vor prevedea cămine de golire și/sau aerisire funcție de situațiile specifice întâlnite în teren.

Se vor prevedea vane de secționare la limita de proprietate a fiecărui imobil, montate în cămine de secționare sau preizolate, montate îngropat, cu casete de concesie. Se va asigura legătura din căminele de racord (vanele de racord) nou proiectate la instalațiile interioare ale imobilelor

Documentatia va fi structurata astfel:

Obiectul 1 – Rețeaua geotermală, (inclusiv racordurile de evacuare a apei geotermale uzate la canalizarea orașului) ce vor fi amplasate pe străzile studiate până la limita STG

Obiectul 2 – Stația Geotermală (STG)

Obiectul 3 – Modul termic la clădirea C1 Complex sportiv

Obiectul 4 – Rețea de distribuție pentru încălzire, apă caldă de consum și recirculare, de la STG până la limita imobil, contorizarea la nivel de consumator, inclusiv lucrările de conectare la instalațiile interioare .

3.1 Particularități ale amplasamentului

Municipiul Oradea este reședința județului Bihor, județ localizat în partea de nord-vest a României, în Regiunea de Dezvoltare Nord-Vest

Municipiul Oradea este așezat pe cele două maluri ale Crișului Repede, râu care împarte județul în aproximativ două jumătăți egale.

Toate lucrările de Modernizare a rețelei de termoficare primara se desfasoara pe domeniul public al municipiului Oradea si nu este necesar acordul proprietarilor direct afectati.

a. Clima

Prin poziția sa, zona Oradea se caracterizează prin ierni blânde și veri puțin călduroase. Din punct de vedere meteorologic, zona Oradea se încadrează în climatul tipic din nord - vestul țării : clima este temperat continentală.

Temperatura medie anuală este de cca. 10,6°C, maxima absolută înregistrată fiind de 39°C iar minima absolută de -31°C. Anual se înregistrează cca. 100 zile de vară

- conform SR 1907-1:1997 municipiul Oradea este situat în zona climatică II - T_{ext} calcul = -15°C și zona eoliană IV cu viteza vântului de 4 m/sec.
- conform "Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiuni asupra construcțiilor.

Acțiunea vântului" indicativ NP-082-04 valoarea caracteristică a presiunii de referință a vântului la 10m, mediată pe 10min, cu 50 ani interval mediu de recurență este $q_r=0,5\text{KPa}$ (2% probabilitate anuală de depășire);

- conform "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor"

indicativ CR-1-1-3-2005 valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol pentru un interval mediu de recurență de 50 de ani este $s(0,k)=1,5\text{ KN/mp}$

b. Geologia

Orașul Oradea este situat în nord-vestul României, la o altitudine de 126 m deasupra mării, la deschiderea văii Crișului Repede spre câmpie, într-o zonă de contact între prelungirile Munților Apuseni și Câmpia Banato-Crișana, arie de trecere de la relieful deluros (Dealurile Vestice, Dealurile Oradei și Dealurile Geisului), către cel de câmpie.

Rețelele de termoficare fiind amplasate în perimetrul municipiului Oradea, zona se prezintă din punct de vedere morfologic astfel: formațiunile geologice de suprafață sunt

reprezentate prin rocă de bază și formațiunile acoperitoare. Roca de bază este reprezentată prin complexul argilelor și nisipurilor panoniene de culoare cenușie – albăstruie, plastic – vârtoase. Formațiunile acoperitoare au în bază conținutul pietrișurilor de terasă care se suprapune peste roca de bază.

Încadrarea în categoria geotehnică:

- risc geotehnic: moderat
- categoria geotehnică: 2

Conform datelor din studiu geotehnic, presiunea convențională este pentru stratul I: $P_{conv.} = 297,60 \div 310,00\text{ KPa}$, pentru stratul II: $P_{conv.} = 350,00\text{ KPa}$.

Adâncimea de îngheț în terenul natural, conform STAS 6054-1977, este cuprinsă în intervalul $0,70 \div 0,80\text{ m}$.

c. Seismicitate

Conform "Cod de proiectare seismică – Prevederi de proiectare pentru clădiri" indicativ

P100-1/2013, orașul Oradea este caracterizat din punct de vedere seismic de:

- valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare $a_g=0,15g$ pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR=100$ ani.
- perioada de control (colț) a spectrului de răspuns $T_c=0,7\text{ sec}$

Ape de suprafață

Alimentarea cu apă a activităților economice și a populației din județul Bihor este asigurată din surse de suprafață sau subterane, în funcție de condițiile locale, de potențialul zonei.

Situat in partea de vest a României, bazinul hidrografic al Crișurilor este mărginit la nord și nord-est de bazinul Someșului, la est și sud de bazinul Mureșului.

Suprafața totală a bazinului este de 25.537 km² din care 14.860 km² pe teritoriul României (6,3% din suprafața țării), repartizați astfel pe bazine hidrografice: Ier 1392 km², Barcău 2025 km², Crișul Repede 2973 km², Crișul Negru 4230 km², Crișul Alb 3911 km².

Bazinul hidrografic Crișuri cuprinde suprafețe din județele Satu-Mare, Salaj, Cluj, Hunedoara, Arad și Bihor. Bazinul hidrografic Crișuri cuprinde un număr de 365 cursuri de apă codificate, lungimea rețelei hidrografice fiind de 5785 km (7,3% din lungimea totală a rețelei hidrografice a țării și o densitate de 0,39 km/km²).

Ape subterane

În cursul anului 2008 s-au prelevat un număr total de 103 probe de apă, din care 23 foraje, recoltate cu ocazia acțiunii de desnisipare. Frecvența de recoltare a probelor a fost de 1-2 recoltări / an.

Indicatorii determinați la probele de ape subterane freatice sunt: pH, reziduu fix, CCO-Mn, SO₄, NO₂, NO₃, Ca, Mg, Fe, Mn, NH₄, fosfați, alcalinitate totală, oxigen dizolvat, cupru, crom, As, Zn și fenoli.

Analizele efectuate pe probele de apă recoltate din cele 64 de foraje scot în evidență depășirea limitei de potabilitate față de limita STAS-ului 1342/91 și a Legii apei potabile 458/2002, de către factorii de risc pe termen scurt pentru următorii indicatori: mangan, substanțe organice exprimate prin CCO-Mn, OD, fenoli, amoniu, Ca, rez. fix., fier și depășiri cu caracter izolat la: pH, alcalinitate, magneziu, cloruri, sulfați, PO₄, NO₃ și Ca.

Municipiul Oradea și zona înconjurătoare dispune așadar de surse semnificative energie geotermală. Energia geotermală este exploatată în municipiul Oradea în următoarele puncte termice:

- puncte termice pe apă geotermală și gaze naturale: PT 512, PT 513, PT 514 alimentate din centrala termică "Geoterm" pentru încălzire și apă caldă de consum
- puncte termice pe apă geotermală: PT 839, PT 840, PT 844, PT 845, PT 863, PT 878, PT 883 alimentate din centrala termică "Nufărul" pentru producere apă caldă de consum;
- puncte termice pe apă geotermală PT 911, PT 913 alimentate din centrala termică Calea Aradului PT 913 pentru producerea de apă caldă de consum.

Pentru a exploatarea normală a acviferului Oradea au fost stabilite o serie de sisteme de captare a apei geotermale situate astfel:

- spre est, limita este considerată proiecție la suprafață a solului a faliei Velența, cu orientarea aproximativ sud – nord, pe aliniamentul sondelor 4769 Sânmartin și 506 Cetariu, pe o lungime de aproximativ 15 km;
- spre nord, de sistemul de falii Vadul Crișului - Subpiatră, din zona sondei 506 Cetariu, până la intersecția cu falia Sântandrei (aproximativ 2,1 km nord-nord-vest de sonda 1709), limită care are o orientare est-nord-est – vest-sud-vest și o lungime de aproximativ 9 km

➤ spre vest, de falia Sântandrei, orientată nord-nord-est – sud-sud-vest (trecând la aproximativ 500 m est de sonda 1022), până la intersecția cu falia Nojorid (la aproximativ 2 km est de sonda 507 Livada), pe o lungime de 10 km

➤ spre sud, de falia Nojorid, orientată aproximativ vest-est (pe aliniamentul sondelor 505 Livada și 1719 Nojorid), pe o lungime de 11 km, până în zona localității Sânmartin, unde se intersectează cu falia Velența.

În Oradea există un număr de 15 foraje, din care 11 foraje de producție și 4 foraje de injecție. Forajele produc artezian apă geotermală cu un debit potențial de 150 l/s. Începând cu anul 1996, unele foraje au fost echipate cu pompe submersibile la adâncimi cuprinse între 120 și 150 m, asigurând creșterea debitelor exploatate.

Temperaturile apei geotermale sunt cuprinse între 70°C și 106°C. În prezent sunt în exploatare 10 sonde de producție, cu un debit mediu de 65 l/s și o temperatură de evacuare cuprinsă între 30 și 45° C. Puterea termică actuală este de aproximativ 15 MW cu un factor de utilizare de cca. 35 %, iar cantitatea de energie termică extrasă din zăcămintă în anul 2018 – și pusă la dispoziția utilizatorilor – a fost de 53.200 MWh.

Studii topografice

Pentru amplasament s-au realizat studii cu ridicări topografice.

Lucrările proiectate sunt amplasate pe domeniul public. Extrasele CF pentru terenurile pe care se execută lucrări sunt:

1. CF 167324, forajul 1715
2. CF 210854, drum de legătură
3. CF 207325, Calea Clujului nr. 202 Complex Sportiv
4. CF 206796, Calea Clujului
5. CF 201851, Calea Clujului
6. CF 201308, Calea Clujului nr. 188, Școala Gimnazială Ioan Slavici
7. CF 201309, Calea Clujului nr. 188/A, Centrul de Zi
8. CF 170619, Calea Clujului nr. 186/A, Grădinița nr. 51
9. CF 179420, Calea Clujului nr. 193, Școala Ioan Slavici

Studiu geotehnic

Proiectul prevede construirea unei clădiri noi, clădirea STG amplasată în incinta școlii Ioan Slavici, Calea Clujului nr. 188. Pentru lucrări au fost utilizate date de la studiile realizate pe amplasament

Alte studii de specialitate necesare, după caz:

Nu e cazul.

Importanța obiectivului conform prevederilor P100/92 este **III** (Construcții de importanță normală).

Categoria construcțiilor conform H.G. 261/94 este **“C”** (Construcții de importanță normală).

3.2 Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional și tehnologic

La elaborarea documentației de proiectare am ținut seama de următoarele:

- asigurarea parametrilor tehnici de funcționare;
- asigurarea siguranței în funcționare;
- costuri de investiție cât mai reduse, în condițiile de la punctul anterior;
- întreruperea furnizării energiei termice către clienți pe o durată cât mai mică pe perioada realizării lucrărilor și a punerii în funcțiune.

Pentru realizarea obiectivului de investiții au fost identificate două opțiuni tehnico economice.

3.2.1 OPTIUNEA 1.

Instalarea de minipuncte termice la consumatori cu funcționare pe apa geotermală pentru producerea energiei termice

Proiectul va analiza realizarea unei extinderi a rețelei de apă geotermală de pe strada Tileagdului de la forajul geotermal 1715 până la str. Clujului nr. 193
Pe strada Tileagdului - Tocai se află forajul geotermal nr. 1715:

- An execuție 1982
- Mod de extragere: artezian
- Debit: 20 l/s
- Debit maxim: 30 l/s
- Temperatura: 70°C

Imobilele pentru care se vor prevedea racorduri sunt:

- Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C
- Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188 și 193
- Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr. 188/A
- Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A

Pentru consumatori, se va monta câte un mini punct termic la nivel de utilizator (materializat prin imobil sau anvelopă), respectiv se vor prevedea racorduri la limita de proprietate, pentru racordarea prin schema indirectă, prin intermediul unui mini-punct termic, la imobile.

Traseul nou proiectat pentru rețeaua de apă geotermală, se va face pe domeniul public. Se vor identifica locații pentru punctele termice modulare care vor alimenta imobilele, în interiorul clădirilor sau pe domeniul public cât mai aproape posibil de limita de proprietate. În punctele de racordare și la limita de proprietate (dacă locația punctului termic modular nu coincide cu limita de proprietate) se vor monta vane de secționare, preizolate, montate îngropat, sau în cămine de secționare. Extinderile și racordurile vor fi realizate din conducte preizolate, montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat.

Mini-punctele termice (modulele termice) vor fi realizate, cu preponderență, cu prepararea apei calde de consum în regim de acumulare. Acolo unde condițiile de spațiu nu permit acest lucru, se va adopta soluția tehnică de preparare a apei calde de consum cu

regim mixt – parțial instant și un acumulator de mici dimensiuni, sau soluția de preparare a apei calde de consum cu regim instantaneu, cu prioritate față de încălzire.

Pentru funcționarea corespunzătoare a modulelor se vor prevedea branșamente proprii de apă potabilă, dimensionate pentru consumul de apă caldă a întregului modul. În cazul în care condițiile tehnice impun, se va prevedea pentru fiecare spațiu destinat punctelor termice modulare câte un racord de canalizare.

De asemenea se va prevedea un racord de alimentare cu energie electrică propriu modulului.

Pentru realizarea acestor utilități, respectiv branșamentul de apă, racordul de canalizare și cel electric, se vor solicita soluții tehnice de la furnizorii serviciilor respective – Compania de Apă Oradea și Electrica.

Prin modernizare se propune realizarea unor puncte termice moderne, complet automatizate și dispecerizate. Se va asigura posibilitatea de a primi informații, în timp real, despre parametri măsurați în punctele termice și de a transmite la distanță instrucțiuni dispeceratului central de tip SCADA.

Studiul de fezabilitate este structurat pe obiecte, după cum urmează

Obiect 1	Retea termica geotermala
Obiect 2	Racorduri la utilitati
Obiect 3	C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
Obiect 4	C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
Obiect 5	C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A
Obiect 6	C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
Obiect 7	C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193
Obiect 8	C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C

Parametrii asigurați de sonda de apă geotermala sunt:

- temperatura tur agent geotermal $T = 70^{\circ}\text{C}$
- temperatura retur agent geotermal
 - Iarna: $T = 35^{\circ}\text{C}$
 - Vara : $T = 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura accidentală pe durate scurte de timp $T = 90^{\circ}\text{C}$
- presiunea nominală $PN = 16 \text{ bar}$
- presiunea maximă de lucru $P \text{ max.} = 12 \text{ bar.}$

Sunt prevăzute pe rețea vane de secționare în câteva noduri importante, pe principalele ramificații ale rețelei, astfel încât să se poată izola diferite ramuri în mod independent.

Căminele vor fi realizate în varianta „uscată”, respectiv vor fi hidroizolate și ventilate cu un sistem de ventilație naturală, potențială, materializate prin două guri de ventilație montate adiacent căminelor.

Trecerile conductelor și cablurilor prin pereții căminelor se vor face prin inele de etanșare cu presetupă, confecționate din cauciuc, inele metalice și șuruburi de strângere.

Toate căminele vor fi prevăzute cu capace de vizitare, carosabile, etanșe (cu garnitură de etanșare), de formă rectangulară sau circulară. Dimensiunile gurilor de trecere prin capacele de vizitare ale căminelor vor fi de 700 mm x 700 mm, la cele rectangulare și de Ø 800 la cele circulare. Capacele vor fi prevăzute cu recuperatoare hidraulice (telescoape). Accesul în cămine se va face pe scări metalice și vor avea bare de sprijin telescopice pentru sprijinul operatorului. Toate capacele vor fi prevăzute cu sistem de blocare antifurt

Căminele vor fi prevăzute cu baze de colectare a apelor scurse accidental. Bazele vor fi protejate cu grilaje metalice.

Toate armăturile de golire ce se vor monta în căminele de racord, respectiv în căminele de goliri vor fi prevăzute cu mufe rapide pentru montarea racordului de golire la instalația aferentă.

Vor fi prevăzute și noduri de secționare cu vane preizolate, montate îngropat, în pat de nisip. În acest caz se vor executa cămine specifice vanelor îngropate, cu racordurile de aerisire-golire și tije de manevrare ale vanelor protejate cu capace din polietilenă. Căminele vor fi realizate din beton, cu dale neetanșe și vor avea prevăzut sistem de drenaj natural. Fiecare cămin de vane preizolate va fi dotat cu cheie de manevrare a vanelor

Armăturile de închidere

Armăturile de închidere vor consta din vane noi, performante, cu obturator sferic, PN 16 și rezistente la temperaturi de 100 oC, montate prin sudură sau cu flanșe, în camine de racordare sau cu vane preizolate îngropate

Vor fi prevăzute cămine de golire și/sau aerisire funcție de situațiile specifice întâlnite în teren.

Lungimea rețelei de apă geotermala propuse spre extindere este de 1522 m.

Reteaua de apă geotermala de la sonda 1715 până la obiectivele ce urmează să fie alimentate cu energie termică va fi dimensionată pentru debitul nominal al sondei de extracție apă geotermala. Astfel se creează posibilitatea alimentării cu apă geotermala pentru obiective publice ce pot fi construite în zonă. Traseul conductei de apă geotermala a fost stabilit prin incinta stației de tratare apă aflat în administrarea CAO, până la ieșirea în DN1, Calea Clujului. De aici, traseul se continuă pe Calea Clujului până la locația Școlii Gimnaziale Ioan Slavici. Diametrul conductei de apă geotermala este de Dn 125 mm de la plecarea de la sonda 1715 până la Calea Clujului după care se reduce la DN 100 mm până la Școala Gimnazială Ioan Slavici.

Distributia apei geotermale la clădirile consumatorilor se va face cu conducte cu diametru redus, Dn 40-65 mm

Rețeaua geotermala de la sonda 1715 până la Calea Clujului

Reteaua de apă geotermala tur este dimensionată astfel încât să poată prelua tot debitul sondei 1715. Prin această soluție se asigură utilizarea întregului potențial existent în sursa de apă geotermala sonda 1715.

Având în vedere lungimea conductei de apă geotermala se va analiza oportunitatea instalării unei conducte preizolate cu izolație termică marită.

Rețeaua termică geotermală tur se va realiza cu conducte din oțel montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz.

Rețeaua termică geotermală pentru apă uzată, se va realiza din conductă PEHD.

Rețeaua termică geotermală de distribuție la mini puncte termice

Rețeaua termică geotermală de distribuție la mini puncte termice se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz și va respecta toate prescripțiile prezentate mai jos.

Cerințe minime obligatorii

Mantaua de protecție

Mantaua de protecție, pentru cele din PEX, sau echivalent, este realizată din țevă din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) cu parametri tehnici corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Mantaua trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol, să suporte bine radiațiile ultraviolete și să fie ușor sudabilă. În scopul asigurării unei aderențe pe termen lung a izolației la suprafața interioară a mantalei, aceasta se va prelucra cu procedeul "corona" sau un procedeu similar.

Mantaua trebuie să asigure o bună protecție contra umezirii din exterior a materialului termoizolant.

Materialul utilizat va fi din polietilena de mare densitate (minim 942 kg/m³ conform SR EN ISO 1183), care trebuie să prezinte o alungire la rupere de cel puțin 350%, atât axial cât și radial (SR EN ISO 527) și o stabilitate dimensională la temperatura 90±50 °C de ±3%. Trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol și să fie ușor sudabilă.

Suprafața interioară a țevii de polietilenă trebuie să fie prelucrată astfel încât să asigure o aderență optimă între manta și izolația de poliuretan.

Izolația termică

Izolația conductelor din PEX, se face cu spumă rigidă de poliuretan, dintr-un singur strat, având parametri corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Spuma de poliuretan trebuie să aibă o structură celulară uniformă, cu cel puțin 88% din pori închiși, o densitate brută de minim 60 kg/m³ (în miez) și totală de 80 kg/m³, efect de gaze de seră GWP = 0, conform SR EN 253 și rezistență de durată la 90° C pentru cel puțin 30 de ani. Conductivitatea termică la 50°C trebuie să fie de maximum 0,027 W/m K, rezistența la compresie în direcție radială trebuie să fie minim $T_{ax} > 0,3$ MPA.

În sistem legat, izolația din spumă de poliuretan trebuie să asigure o aderență deplină între elementele componente, astfel încât spuma poliuretanică să preia în mod uniform tensiunile și să conducă la dilatări termice uniforme.

Furnizorul trebuie să prezinte la livrarea țăvilor „Protocolul de spumare” care să ateste caracteristicile de bază ale spumei poliuretanică.

Grosimea izolației termice a conductelor preizolate va fi standard.

Sistem de alarmare IPS - Cu respectiv echivalent, pentru tronsoanele de țevă din oțel.

După terminarea montajului și înainte de punerea în funcțiune a tronsonului de conducte trebuie efectuată și documentată măsurătoarea sistemului de alarmare pentru

umiditate

Mini-puncte termice

Condiții generale

Se are în vedere, realizarea monitorizării și asigurarea condițiilor tehnice – hard și soft – pentru integrarea datelor în dispeceratul central SCADA, în vederea preluării, arhivării, controlului și analizei datelor de funcționare ale mini-punctului termic, precum și a transmiterii instrucțiunilor din dispecerat.

Schema propusă este schema de racordare în paralel a schimbătoarelor de încălzire cu cele pentru prepararea apei calde de consum (a.c.c.).

Va fi prevăzut un schimbător de căldură pentru preparare a.c.c., respectiv un schimbător de căldură pentru încălzire, montate în paralel între ele.

Prepararea apei calde de consum va fi în regim cu acumulare.

Mini-punctele termice – modulele, vor fi prevăzute a fi executate și testate în fabrică, conform Normelor Europene în vigoare în ceea ce privește echipamentele sub presiune conform Directivei 2014/68/UE și vor fi prevăzute a fi livrate pre-asamblat, pe suporturi având înălțimea reglabilă sau mural, după caz.

Mod de instalare al mini-punctelor termice (mini-PT):

- va fi instalat la nivelul fiecărui imobil specificat;
- va fi racordat la rețeaua geotermală;
- va fi racordat la rețeaua de distribuția a imobilului, atât la cea de încălzire cât și la cea de apă caldă de consum;
- va fi racordat la sistemul de alimentare cu energie electrică prin intermediul unui contor conform indicațiilor de furnizorului de energie electrică. Soluția de racordare la rețeaua de energie electrică va fi obținută la faza SF;
- va fi alimentat cu apă rece din cadrul bransamentului de imobil prin separarea de bransamentul de apă rece, sau printr-un bransament nou, funcție de soluția tehnică indicată de operatorul sistemului de alimentare cu apă potabilă. Soluțiile de racordare la rețeaua de apă potabilă și la cea de canalizare vor fi obținute la faza SF;

Capacitatile modulelor termice :

Consumatorii ce pot fi alimentati din sonda 1715 sunt:

Consumator	Putere instalata incalzire	Putere instalata apa calda	Putere instalata total	Putere instalata total
	kW	kW	kW	Mii kcal/h
C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C	42	38	80	68,79
C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	60	50	110	94,31
C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	154	70	224	192,65
C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 188	58	100	158	136,05

C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188	63	140	203	174,21
C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193	50	50	100	86,25
Total	427	448	875	752.26

Capacitatea termica total pentru minipuncte termice este 875 kW

Locația amplasării fiecărui modul în imobil a fost stabilită împreună cu beneficiarul.

Echipamente minimale cu care va fi dotat mini-punctul termic:

1. Schimbătoare de căldură, vor fi prevăzute cu plăci din oțel inox AISI 316 (1.4401), având grosimea minimă de 0,4 mm. Toate schimbătoarele de căldură, vor fi prevăzute cu izolație termică;

2. Realizarea umplerii și menținerii presiunii în circuitul secundar de încălzire se va face din racordul de apă rece al punctului termic, prin intermediul unui presostat;

3. Regulator de presiune diferențială;

➤ Robinet de echilibrare hidraulică/ limitare de debit;

➤ Pompe pentru circulația agentului termic de încălzire, în linie, de înaltă eficiență energetică, cu convertizoare de frecvență, cu montajul convertizorului de frecvență lângă tabloul electric. Se va prevedea minimum o pompă de serviciu, dar și una de rezervă. Pentru puteri ale ramurii de încălzire a punctului termic mai mari de 100 kW, motorul pompei de circulație a agentului termic va fi în, mod obligatoriu, trifazic;

➤ Pompă pentru recircularea apei calde de consum;

➤ Filtre de impurități tip "Y", la toate intrările în punctul termic, pe circuitul primar, circuitul secundar și pe racordul de apă rece;

➤ Separator de nămol pe circuitul primar, respectiv pe circuitul de apă rece, la intrarea în modulul termic, montate în aval de filtrele de impurități tip „Y”

➤ Dedurizator (Filtru anti-calcar) – la intrarea apei reci în punctul termic;

➤ Vane de reglare cu servomotor, speciale, pentru aplicațiile de termoficare, echilibrate în presiune, cu rol de regulator de temperatură, montate pe circuitul primar, pe fiecare schimbător în parte, pentru încălzire, respectiv pentru apa caldă de consum, prevăzute și cu posibilitatea de acționare directă, local și din dispecerat. Pentru realizarea acestei funcțiuni, nu se admit vane cu obturatoare de tip fluture.

➤ Regulator electronic bidirecțional, cu funcții de:

- Reglare și comandă automată, în timp real, atât pentru circuitul de încălzire cât și pentru circuitul de preparare apă caldă de consum;

- Restricționarea temperaturii agentului termic primar returnat la max. 50°C iarna respectiv max. 35°C vara. În procesele tehnologice din punctele termice, derulate în regim instantaneu, controllerul va avea opțiunea de a asigura restricția privind returnarea agentului primar.

- Comunicare bidirecțională, în timp real, a tuturor datelor de monitorizare ale punctului termic spre dispeceratul central integrat în sistemul SCADA.

- Execuție și suprascriere, în timp real, a diagramelor de reglaj în funcție de comenzile de reglare transmise de dispecerat/sistem SCADA.

- Integrare a datelor transmise de contoarele de energie termica din PT (temperaturi, debite, energii, puteri, avarii, etc.)

➤ Aparate de măsură – manometre și termometre – analogice și digitale, montate în zonele caracteristice ale punctului termic;

➤ By-pass de umplere a punctului termic din racordul de apă rece, prin intermediul unui cu presostat;

- Posibilitatea de încorporare în curba de reglare a regulatorului electronic (controlerului) a diagramelor de reglaj după care funcționează cele două rețele – primară și secundară;
- Presiunea de testare a punctelor termice va fi de minim 1,5 x presiunea nominală (PN), conform PED;
- Aparatele de măsură – manometre și termometre – digitale cu transmiterea informației la dispecerat;
- Toate aparatele și instalațiile vor fi prevăzute cu dispozitive de siguranță împotriva creșterii presiunii și temperaturii peste limitele admise, aplicându-se după caz, prevederile STAS 7132 și prescripțiile tehnice C4. Supapele de siguranță pentru circuitul secundar de încălzire și pentru circuitul de preparare a apei calde de consum, vor fi alese în acord cu presiunea din punctul considerat al instalației;

- Vase de expansiune închise, cu membrană;
- Robinetele de secționare vor fi de tipul constructiv cu obturator sferic sau cu sertar, PN 16 bar, T 65°C pentru cele montate în circuitul secundar. Pentru realizarea funcțiunii de secționare, nu se admit vane cu obturatoare de tip fluture.

Se vor prevedea robinete de secționare cu acționare electrică, cu posibilitatea comandării din punctul tehnic sau din Dispecerat, pe următoarele circuite/racorduri:

- circuitul primar, tur-retur - 2 (două) vane tur-retur;
- circuitul secundar de preparare acc – o vană pe racordul de apă rece, la intrarea în punctul termic;

- Toate intrările și ieșirile, în și din schimbătoarele de căldură, vor fi prevăzute cu robinete pentru purjare de minimum DN 25.

- Toate țevile de legătură între elementele modulului vor fi protejate împotriva coroziunii în medii umede, prin aplicarea unei vopsiri performante cu emailuri alchidice sau epoxidice sau prin aplicarea electrolitică a unor straturi de protecție (zincate); dacă acestea vor fi realizate din materiale feroase. Se acceptă, pe circuitele secundare din mini-PT și pe circuitele secundare de legătură dintre mini-PT și instalațiile interioare ale imobilelor, conducte din alte materiale, respectiv metale neferoase sau materiale plastice, cu respectarea aceluiași caracteristici tehnice de rezistență și durabilitate;

- Toate țevile de legătură între elementele modulului vor fi izolate termic și mecanic cu vată bazaltică și cochile din tablă zincată sau din poliuretan tip cochilie;

- Se vor asigura pe toate tronsoanele, elemente de legătură care să permită demontarea ușoară în caz de avarie sau lucrări de întreținere (flanșe sau racorduri olandeze);

- Toate supapele de siguranță, respectiv robinetele de aerisire/golire vor fi prevăzute cu țevi pentru scurgere care să asigure deversarea apei la nivelul podelei, pentru protecția elementelor sub tensiune și pentru respectarea normelor de protecția muncii.

- Punctele termice vor fi prevăzute cu mijloace de măsură, omologate și cu certificat de calitate și declarații de conformitate și vor avea minimum clasă metrologică de exactitate 2.

- Contoarele vor îndeplini cerințele HG 711/2015– privind stabilirea condițiilor pentru punere la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare;

- Contoarele de energie termică vor fi prevăzute cu termorezistențe fie tip PT500, având gradul de protecție climatică va fi de minimum IP 65;

- Gradul de protecție climatică (conform IEC61010–1);

- Pentru calculator – gradul de protecție climatică va fi de minimum IP 54;

- Pentru traductoarele de debit cu ultrasunete – gradul de protecție climatică va fi de minim IP65;

- Subansamblurile contorului de energie termică trebuie să aibă posibilitatea de sigilare, astfel încât să fie eliminată posibilitatea demontării, înlocuirii sau defectării voite a contorului fără a deteriora sigiliul;

- Contoarele de energie termică vor fi contoare compuse cu componente interschimbabile, vor aparține unui singur producător și vor fi echipate atât cu interfața de transmitere

a datelor prin cablu cât și cu sistem de transmitere a datelor la distanță și care permite citirea dintr-un dispecerat.

Lista contoarelor ce trebuie montate:

1. Contor de energie termică, ultrasonic, pentru măsurarea agentului termic geotermal la intrarea în punctul termic, prevăzut cu debitmetru tur, PN16, $T = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$,
2. Contor de energie termică, ultrasonic, pentru măsurarea agentului termic pentru încălzire, montat pe circuitul secundar, în aval de modulul termic cu debitmetru tur, PN16, $T = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$;
3. Contor de energie termică, ultrasonic, pentru măsurarea apei calde de consum, montat pe circuitul secundar, în aval de punctul termic cu un debitmetru montat pe circuitul de apă caldă, în aval de modulul termic, PN 16, $T = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$, având și un traductor de temperatură montat pe racordul de apă rece la intrarea în bateria de schimbătoare pentru prepararea apei calde de consum;
4. Debitmetru pentru măsurarea apei reci la intrarea în modul, montat pe bransamentul de apă rece;
5. Debitmetru pentru măsurarea apei reci la racordul de umplere cu apă rece a circuitului secundar;
6. Contor de energie termică, ultrasonic, pentru măsurarea apei calde recirculate;
7. Contor de energie electrică, conform avizului furnizorului.

Monitorizarea

Se va realiza posibilitatea preluării și transmiterii în dispecerat a următorilor parametri:

- Presiuni, atât de pe circuitul primar, cât și de pe circuitul secundar – încălzire și apă caldă de consum;
- Temperaturi, din diferite zone caracteristice ale punctului termic, atât în amonte cât și în aval de schimbătoarele de căldură;
- Debite, preluate din toate contoarele și debitmetrele ce sunt instalate în mini-punctul termic;
- Valori ale energiei termice, preluate din toate integratoarele buclilor de măsură a energiei termice;
- Valoarea energiei electrice consumată în punctul termic;
- Date despre starea pompei de circulație, precum și comenzile pentru modificarea acestor stări;
- Poziția și comandarea vanelor motorizate.

Se vor instala inclusiv traductoarele de semnale (presiune, temperatură, interfețele dintre echipamentele de măsură și control, respectiv elementele comandate (servo-vane, vane, pompe...) și regulatorul de comandă din punctul termic, precum și convertizoarele de frecvență și cablajele aferente, inclusiv lucrările de montaj ale acestora.

Izolarea elementelor de conducte clasice din mini-punctele termice

Conductele clasice din cămine și din punctele termice se vor izola cu cochilii din vată bazaltică (sau un material echivalent), gata confecționate.

Protecția izolației se va realiza cu tablă zincată.

Materialele din care se execută izolația termică trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- ▲ să aibă coeficientul de conductibilitate termică redus, maximum $0,040\text{ W/m}\cdot\text{K}$ (să fie bun izolator termic);
- ▲ să aibă rezistență mecanică, pentru a nu se deteriora la montaj și în timpul funcționării;
- ▲ să nu rețină umiditatea pentru a proteja conductele;
- ▲ să fie din material necombustibil, pentru a fi ferită de aprindere la temperatura de funcționare;

▲ după ce conductele se curăță cu peria de sârmă până la luciul metalic, după ce s-a aplicat stratul anticoroziv și s-au efectuat probele și eventualele remedieri necesare ca urmare a probelor, se

trece la izolarea termică și hidrofugă a conductelor.

Pot fi realizate și alte soluții tehnice pentru izolarea conductelor termice ne-preizolate, în condițiile păstrării performanțelor tehnico-economice.

Limitele de proiect pentru fiecare mini-punct termic sunt:

În amonte, racordul termic primar;

În aval, racordarea la instalația interioară a fiecărui imobil la care se va monta câte un mini-punct termic

Lucrări de construcții

Vor fi realizate toate lucrările pe parte de construcții necesare pentru asigurarea spațiului necesar și a montării mini-punctelor termice.

Se vor realiza toate lucrările de carotare în fundațiile clădirilor pentru trecerea conductelor (daca va fi cazul), în baza unei expertize întocmite conform legilor în vigoare de către un expert autorizat (la faza PT).

Vor fi realizate lucrări pentru amenajarea spațiilor în care vor fi montate instalațiile mini-punctului termic (tencuieli, zugrăveli, pardoseli din beton, împrejmui, montare uși de acces, baze de colectare a apelor uzate, guri și trasee de ventilație, etc). Se vor realiza conexiunile cu instalațiile interioare ale clădirilor în care vor fi montate mini-punctele termice, inclusiv toate lucrările de corelare cu acestea (realizare de colectoare și distribuitoare pentru toți consumatorii existenți, redimensionarea instalațiilor existente, acolo unde este cazul, etc.).

În camerele tehnice ale mini-punctelor termice vor fi realizate exhaustoare, pompe de epuizment, racorduri la utilitățile necesare funcționării punctului termic (electricitate, apă rece, canalizare).

Camerele termice vor fi dotate cu sistem propriu de iluminat și cu prize dimensionate pentru utilizarea sculelor de mână (aparat de sudură, polizor unghiular, etc).

3.2.2 Optiunea 2

Realizarea unei statii termice geotermale (STG) pentru producerea energiei termice si alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar

Proiectul va analiza realizarea unei extinderi a rețelei de apa geotermala de pe strada Tileagdului de la forajul geotermal 1715 până la str. Clujului nr. 188

Pe strada Tileagdului - Tocai se află forajul geotermal nr. 1715:

- An execuție 1982
- Mod de extragere: artezian
- Debit: 20 l/s
- Debit maxim: 30 l/s
- Temperatura: 70°C

Se va analiza instalarea unui modul termic pentru producerea energiei termice si alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar.

- Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C

Se va analiza construirea unei statii termice geotermale (STG) pentru producerea energiei termice si alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar.

Imobilele pentru care se vor prevedea racorduri sunt:

- Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188 și 193

- Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
- Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A

Stația geotermală (STG) va produce energie termică din agentul termic geotermal, într-o primă treaptă cu schimbătoare de căldură. Vor fi instalate schimbătoare de căldură dedicate pentru încălzire respectiv pentru apa caldă menajeră

Se va analiza, tehnic și economic, o a doua treaptă formată din pompe de căldură, care să extragă și căldura reziduală din apa geotermală.

Fiecare treaptă de temperatură va fi astfel concepută și racordată în punctul termic geotermal, încât să poată funcționa independent pentru a produce agentul termic secundar. Cele două trepte de temperatură vor funcționa atât în serie cât și în paralel pentru livrarea energiei la rețeaua de agent termic secundar

Energia termică consumată de consumatorii identificați ce vor fi alimentați din STG și modulul termic (MT) va avea sursa de producere în structura următoare:

Sursa STG	Total	MT+STG treapta 1	STG treapta 2	Obs.
	MWh	MWh	MWh	
Necesar anual energie termică	1583,4	1203,6	379,8	
Încălzire	1091,8	712,1	379,8	
Preparare apă caldă	491,5	491,5		

Proiectul în opțiunea 2 va analiza:

A) Rețea termică agent geotermal

Agentul termic geotermal (tur / retur):

Pe strada Tileagdului - Tocaș se află forajul geotermal nr. 1715:

- An execuție 1982
- Mod de extragere: artezian
- Debit: 20 l/s
- Debit maxim: 30 l/s
- Temperatura: 70°C

Parametrii asigurați de sonda de apă geotermală sunt:

- temperatura tur agent geotermal $T = 70^{\circ}\text{C}$
- temperatura retur agent geotermal
 - Iarnă: $T = 35^{\circ}\text{C}$
 - Vară: $T = 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura accidentală pe durate scurte de timp $T = 90^{\circ}\text{C}$
- presiunea nominală $P_N = 16 \text{ bar}$
- presiunea maximă de lucru $P_{\text{max.}} = 12 \text{ bar}$.

Rețeaua termică geotermală tur se va realiza cu conducte din oțel sau plastic, preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz.

Rețeaua termică geotermală retur, se va realiza din conductă PEHD.

Reteua termică geotermală tur va alimenta:

C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C
STG - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188

Reteaua de apă geotermală de la sonda 1715 până la obiectivele ce urmează să fie alimentate cu energie termică va fi dimensionată pentru debitul nominal al sondei de extracție apă geotermală. Astfel se creează posibilitatea alimentării cu apă geotermală pentru obiective publice ce pot fi construite în zonă. Traseul conductei de apă geotermală a fost stabilit prin incinta stației de tratare apă aflat în administrarea CAO, până la ieșirea în DN1, Calea Clujului. De aici, traseul se continuă pe Calea Clujului până la locația Școlii Gimnaziale Ioan Slavici. Diametrul conductei de apă geotermală este de Dn 125 mm de la plecarea de la sonda 1715 până la Calea Clujului după care se reduce la DN 100 mm până la Școala Gimnazială Ioan Slavici.

Distributia apei geotermale la clădirea STG se va face cu conducte cu diametru redus, Dn 80 mm

Având în vedere lungimea conductei de apă geotermală se va analiza oportunitatea instalării unei conducte preizolate cu izolație termică marită.

Lungimea rețelei de apă geotermală propuse spre extindere este de 1436 m.

Rețeaua geotermală de la sonda 1715 până la Calea Clujului

Reteaua de apă geotermală tur este dimensionată astfel încât să poată prelua tot debitul sondei 1715. Prin această soluție se asigură utilizarea întregului potențial existent în sursa de apă geotermală sonda 1715.

Rețeaua termică geotermală tur se va realiza cu conducte din oțel montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz.

Având în vedere lungimea conductei de apă geotermală se va analiza oportunitatea instalării unei conducte preizolate cu izolație termică marită

Rețeaua termică geotermală pentru apă uzată, se va realiza din conductă PEHD.

Rețeaua termică geotermală de distribuție la clădirea STG

Rețeaua termică geotermală de distribuție la clădirea STG se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz și va respecta toate prescripțiile prezentate mai jos.

Cerințe minime obligatorii

Mantaua de protecție

Mantaua de protecție, pentru cele din PEX, sau echivalent, este realizată din țevă din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) cu parametri tehnici corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Mantaua trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol, să suporte bine radiațiile ultraviolete și să fie ușor sudabilă. În scopul asigurării unei aderențe pe termen lung a izolației la suprafața interioară a mantalei, aceasta se va prelucra cu procedeul "corona" sau un procedeu similar.

Mantaua trebuie să asigure o bună protecție contra umezirii din exterior a materialului termoizolant.

Materialul utilizat va fi din polietilena de mare densitate (minim 942 kg/m^3 conform SR EN ISO 1183), care trebuie să prezinte o alungire la rupere de cel puțin 350%, atât axial cât și radial (SR EN ISO 527) și o stabilitate dimensională la temperatura $90 \pm 50^\circ \text{C}$ de $\pm 3\%$. Trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol și să fie ușor sudabilă.

Suprafața interioară a țevii de polietilenă trebuie să fie prelucrată astfel încât să asigure o aderență optimă între manta și izolația de poliuretan.

Izolația termică

Izolația conductelor din PEX, se face cu spumă rigidă de poliuretan, dintr-un singur strat, având parametri corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Spuma de poliuretan trebuie să aibă o structură celulară uniformă, cu cel puțin 88% din pori închiși, o densitate brută de minim 60 kg/m^3 (în miez) și totală de 80 kg/m^3 , efect de gaze de seră $\text{GWP} = 0$, conform SR EN 253 și rezistență de durată la 90°C pentru cel puțin 30 de ani. Conductivitatea termică la 50°C trebuie să fie de maximum $0,027 \text{ W/m K}$, rezistența la compresie în direcție radială trebuie să fie minim $T_{ax} > 0,3 \text{ MPA}$.

În sistem legat, izolația din spumă de poliuretan trebuie să asigure o aderență deplină între elementele componente, astfel încât spuma poliuretanică să preia în mod uniform tensiunile și să conducă la dilatări termice uniforme.

Furnizorul trebuie să prezinte la livrarea țevelor „Protocolul de spumare” care să ateste caracteristicile de bază ale spumei poliuretănice.

Grosimea izolației termice a conductelor preizolate va fi standard.

Sistem de alarmare IPS - Cu respectiv echivalent, pentru tronsoanele de țevă din oțel.

După terminarea montajului și înainte de punerea în funcțiune a tronsonului de conducte trebuie efectuată și documentată măsurătoarea sistemului de alarmare pentru umiditate

B) Clădire stație geotermală

Se va realiza o construcție nouă Stație termică Geotermală în incinta școlii Ioan Slavici, Calea Clujului nr. 188. Construcția va fi dimensionată astfel încât să respecte standardele minime de exploatare a echipamentelor care vor fi amplasate în scopul producerii agentului termic. Se va realiza o construcție ușoară, structura metalică cu închideri din panouri tip sandwich, tabla metalică și izolație termică.

Dimensiunile interioare ale construcției sunt $4400 \times 6500 \text{ mm}$.

Sistemul constructiv

Structura de rezistență a clădirii va fi executată astfel: - Conform Memoriu Structura

Structura de rezistență a clădirii STG este de tip cadre metalice, fiind structurată pe 2 cadre transversale la distanța de 5.64 m și 2 cadre longitudinale. Înălțimea variază între 2.3 m și

3.10 m. Fundatia este de tip radier cu o grosime de 35 cm, iar in axele transversal in s-au prevazut doua grinzi de fundare pentru asigurarea zonei de montaj al buloanelor stalpilor. Sub radier se va realiza o umplutura din balast cu o grosime minima de 30 cm, grad de compactare minim 98% Proctor.

Stalpii si grinzele sunt realizate din europrofile. Paneele acoperisului sunt realizate din profile indoite la rece Z250x3. Imbinarile stalp grinda sunt realizate cu suruburi. Fixarea stalpilor de radier se va realiza cu tije filetate M20 gr. 5.8., tije ce vor fi montate la turnarea betonului.

Protectia anticoroziva al elementelor metalice se va realiza prin vopsire cu doua straturi grund si doua straturi de vopsea

Inchideri exterioare

Inchiderile exterioare sunt realizate din panouri sandvis cu vata minerala 6 cm cu dispunere verticala

Finisajele interioare

Pardoseli: - beton elicopterizat;

Pereti: - finisaj panou sandvis;

Tavanele: - finisaj panou sandvis;

La executia tavanelor se vor respecta toate prescriptiile tehnice ale furnizorului;

Finisajele exterioare

Pentru finisajele exterioare se propun panouri sandvis - grosime 6cm.

Tamplarie exterioara – tamplarie din PVC, cu grile de ventilare

In cadrul STG se vor prevedea 2 trepte de caldura:

Treapta 1: Schimbătoare de căldură – acestea vor prelua căldura din apa geotermală provenita de la forajul de productie de pe strada Tilegdului. Va fi instalat un SCP pentru producere agent termic pentru incalzire si un SCP pentru producere apa calda menajera.

Treapta 2 : Ansamblul de pompe de căldură - Energia termică existentă în apa geotermală răcită în treapta 1 va fi folosită în continuare pentru obținerea unui agent de încălzire complementar folosind pompe de căldură industriale de temperatură ridicată.

Pompa de caldura va prelua energia termica din apa geotermala la iesirea din SCP incalzire.

In cadrul STG se va prevedea un grup de pompare pentru incalzire. Acest grup de pompare va asigura circulatia agentului termic la imobile.

Pentru funcționarea corespunzătoare a stației geotermale se vor prevedea branșamente proprii de apă potabilă și canalizare. De asemenea se va prevedea un racord de alimentare cu energie electrică propriu stației. Pentru realizarea acestor utilități, respectiv branșamentul de apă, racordul de canalizare și cel electric, se vor solicita soluții tehnice de la furnizorii serviciilor respective - Compania de Apă Oradea și Electrica și se vor obține avizele necesare executării acestor lucrări.

Pentru realizarea bilanțurilor energetice pe fiecare treaptă a STG și pe întreg conturul STG, atât pe circuitele de agent termic cât și pe cele electrice, STG va fi prevăzută cu mijloace de măsurare prevăzute cu echipamente de transmitere la distanță.

Toate aceste date vor fi preluate și arhivate în Dispeceratul SCADA al Operatorului de pe str. Borșului nr. 23.

Statia Geotermala va fi echipata cu echipamente pentru preluarea energiei termice din rețeaua geotermala si distribuirea acesteia in rețeaua secundara de alimentare cu energie termica a consumatorilor.

Echipamente principale de preluare energie termica geotermala:

- degazare apa geotermala
- schimbator de caldura pentru transfer caldura din apa geotermala
- pompa de caldura pentru preluare caldura din apa geotermala

Echipamente principale pentru distributie energie termica la consumatori:

- pompe de circulatie
- butelii de egalizare distributie agent termic
- bucle de reglare debite cu vane de reglare comandate
- echipamente de conducere si reglare proces

In statia Geotermala vor fi realizate lucrari de instalatii tehnologice pentru:

- instalatii termice pentru apa geotermala
- instalatii termice pentru agent termic de incalzire primara
- instalatii electrice pentru alimentarea echipamentelor
- instalatii de automatizare pentru conducerea procesului tehnologic
- instalatii de preluare a datelor si transmiterea acestora la dispecerul sistemului de termoficare

Capacitatile instalate in statia Geotermal:

- putere termica totala STG este 820 kW din care
A. Incalzire
- putere termica preluata din apa geotermala treapta I este 210 kW
- putere termica preluata din apa geotermala cu pompe de caldura treapta II este 200 kW
B. Apa calda menajera
- putere termica preluata din apa geotermala treapta I este 410 kW

Aceasta capacitate acopera pierderile de distributie energie termica, estimate la 3% din energia produsa.

Treapta II a (STG) formată din pompele de căldură

Statia Geotermala va fi echipata cu echipamente pentru preluarea energiei termice din rețeaua geotermala si distribuirea acesteia in rețeaua termica de distributie a consumatorilor.

Echipamente de preluare energie termica geotermala in cadrul Treptei II:

- pompa de caldura pentru preluare caldura din apa geotermala

Echipamente principale pentru distributie energie termica la consumatori:

- butelii de egalizare distributie agent termic
- bucle de reglare debite cu vane de reglare comandate
- echipamente de conducere si reglare proces

Echipamentele instalate in cadrul Treptei II de productie a energiei termice preiau caldura din apa geotermala racita in prima treapta si asigura parametrii de caldura la consumatori pentru incalzire.

Capacitatile instalate Treapta II in statia Geotermal:

- putere termica totala STG 820 kW din care
- putere termica preluata din apa geotermala cu pompe de caldura treapta II este 200 kW

Racordul de alimentare cu energie electrică a Stației termice geotermale

Pentru functionarea STG in regim de doua trepte de productie a energiei termice este necesar un racord electric la reseaua de distributie energie electrica. Acest racord va trebui sa asigure necesarul de energie electrica pentru functionarea instalatiilor tehnologice de productie si distributie energie termica la consumatori. Principalii consumatori de energie electrica instalati in STG sunt:

- electropompe pentru circulatia agentului termic
- pompe de caldura treapta II de productie a energiei termice
- consumatori ce asigura functionarea instalatiilor din STG

STG va fi alimentat cu energie electrica din statie de transformare pentru alimentarea cu energie electrica a consumatorilor. Solutia de alimentare va fi stabilita prin Aviz Tehnic de Racordare al furnizorului de energie electrica.

C) Modul termic Clădire C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C

Se va instala modul termic in cladirea C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C pentru a asigura necesarul de incalzire si apa calda de consum din sursa apa geotermala.

D) Rețea termică de distributie

Rețea termica pentru alimentarea consumatorilor cu agent termic de incalzire si apa calda de consum. Vor fi alimentate cu agent termic urmatoarele obiective:

C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A
C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193

Rețeaua termică de distribuție pentru alimentarea consumatorilor se va realiza cu conducte din oțel respectiv PEX, preizolate, montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat.

Circuit termic secundar încălzire:

- temperatura nominală tur/retur:
 - 60°C/40°C pentru obiectivele dotate cu corpuri statice
 - 40°C /20°C pentru obiectivele care au încălzire în pardoseală
- presiunea maximă operare: 10 bar

Rețeaua termică **de distribuție pentru încălzire**, tur /retur se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz și va respecta toate prescripțiile prezentate mai jos.

Rețeaua de apă caldă de consum și recirculare

Rețeaua termică **de distribuție pentru apa caldă de consum** se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz și va respecta toate prescripțiile prezentate mai jos

Mantaua de protecție

Mantaua de protecție, pentru cele din PEX, sau echivalent, este realizată din țevă din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) cu parametri tehnici corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Mantaua trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol, să suporte bine radiațiile ultraviolete și să fie ușor sudabilă. În scopul asigurării unei aderențe pe termen lung a izolației la suprafața interioară a mantalei, aceasta se va prelucra cu procedeul "corona" sau un procedeu similar.

Mantaua trebuie să asigure o bună protecție contra umezirii din exterior a materialului termoizolant.

Materialul utilizat va fi din polietilena de mare densitate (minim 942 kg/m³ conform SR EN ISO 1183), care trebuie să prezinte o alungire la rupere de cel puțin 350%, atât axial cât și radial (SR EN ISO 527) și o stabilitate dimensională la temperatura 90±50 °C de ±3%. Trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol și să fie ușor sudabilă.

Suprafața interioară a țevii de polietilenă trebuie să fie prelucrată astfel încât să asigure o aderență optimă între manta și izolația de poliuretan.

Izolația termică

Izolația conductelelor din PEX, se face cu spumă rigidă de poliuretan, dintr-un singur strat, având parametri corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Spuma de poliuretan trebuie să aibă o structură celulară uniformă, cu cel puțin 88% din pori închiși, o densitate brută de minim 60 kg/m³ (în miez) și totală de 80 kg/m³, efect de gaze de seră GWP = 0, conform SR EN 253 și rezistență de durată la 90° C pentru cel puțin 30 de ani. Conductivitatea termică la 50°C trebuie să fie de maximum 0,027 W/m K, rezistența la compresie în direcție radială trebuie să fie minim $T_{ax} > 0,3$ MPA.

În sistem legat, izolația din spumă de poliuretan trebuie să asigure o aderență deplină între elementele componente, astfel încât spuma poliuretanică să preia în mod uniform tensiunile și să conducă la dilatări termice uniforme.

Furnizorul trebuie să prezinte la livrarea țevilor „Protocolul de spumare” care să ateste caracteristicile de bază ale spumei poliuretanice.

Grosimea izolației termice a conductelor preizolate va fi standard.

Sistem de alarmare IPS - Cu respectiv echivalent, pentru tronsoanele de țeavă din oțel.

După terminarea montajului și înainte de punerea în funcțiune a tronsonului de conducte trebuie efectuată și documentată măsurătoarea sistemului de alarmare pentru umiditate

Rețeaua de apă caldă de consum și recirculare

Cerințe minime obligatorii

Se vor prevedea vane de secționare în câteva noduri importante, pe principalele ramificații ale rețelei de distribuție, astfel încât să se poată izola diferite ramuri în mod independent.

Recircularea va fi condusa la capetele fiecărui racord până la limita de proprietate.

Se vor prevedea cămine de golire și/sau aerisire funcție de situațiile specifice întâlnite în teren.

Se vor prevedea vane de secționare la limita de proprietate a fiecărui imobil, montate în cămine de secționare sau preizolate, montate îngropat, cu casete de concesie. Se va asigura legătura din căminele de racord (vanele de racord) nou proiectate la instalațiile interioare ale imobilelor

Armăturile de închidere

Armăturile de închidere vor consta din vane noi, performante, cu obturator sferic, PN 16 și rezistente la temperaturi de 90 °C, montate prin sudură sau cu flanșe, în cămine de racordare sau cu vane preizolate îngropate.

Cerințele minime pe care trebuie să le îndeplinească armăturile de închidere montate pe rețeaua de distribuție sunt:

- fluid de lucru - apa caldă, 16 bar, 90°C
- vane cu obturator sferic, realizate în varianta constructivă fără mentenanță.
- tipul de montaj: - cu flanșe, pentru montaj în cămin
 - cu racorduri sudabile, pentru montaj îngropat;
- carcasă din oțel sau fontă, PN 16 bar;
- funcționalitate comutabilă până la o presiune diferențială de 10 bar;
- deschidere cilindrică completă - alezaj complet cilindric (deschiderea cilindrică, cu diametrul interior liber corespunzător cu diametrul nominal al conductei de serviciu).

Țeava

Pentru circuitul de apă caldă de consum și cel de recirculare se vor prevedea conducte din material plastic tip PEX sau echivalent, în varianta flexibilă, preizolată, PN 10 bar.

Pentru circuitul de încălzire, se vor analiza următoarele variante:

1. Conducte din oțel, preizolate;
2. Conducte din material plastic tip PEX sau echivalent, preizolate;
3. Pentru diametre de până la DN 100 mm, se vor prevedea conducte din PEX sau echivalent, în varianta flexibilă, preizolată, PN 10 bar, iar pentru diametre mai mari de DN 100, unde nu există furnitură PEX preizolată flexibilă, se vor prevedea conducte și fittinguri preizolate din oțel.

Ramificații preizolate

Ramificațiile din oțel, vor fi prefabricate cu izolația gata pentru instalare, în concordanță cu

SR EN 448:2009. Ramificațiile preizolate livrate vor fi forjate și vor avea aceeași calitate de oțel ca și conducta de serviciu. Ramificațiile vor avea grosimi ale peretelui similare cu cele ale conductelor de serviciu, la diametrul respectiv.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Coturile

Coturile preizolate din oțel vor satisface cerințele standardului SR EN 448:2009. Se vor utiliza de regulă coturi preizolate la 90°, dar și coturi diferite de 90°, cu rază de curbura $R=1,5 \text{ DN}$, cu aceleași caracteristici – calitatea oțelului și grosimea peretelui – ca și conducta de serviciu la diametrul respectiv. Coturile preizolate vor fi forjate; se vor folosi următoarele componente: cot forjat fără sudură conform EN 10253-2, capete din țevă laminată, fără sudură, cu aceleași caracteristici - material și grosimea materialului – ca și ale conductei de serviciu, cu lungimi între 0,35 – 0,65 m, cu pregătirea pentru sudură similară cu cea pentru conducte.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Punctele fixe preizolate

Punctele fixe preizolate vor satisface cerințele standardului SR EN 448:2009. Elementele din componența punctelor fixe vor avea dimensiunile corespunzătoare conductelor preizolate.

Calitatea oțelului și grosimea peretelui vor fi aceleași ca și a conductei de serviciu la diametrul respectiv.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Mantaua de protecție

Mantaua de protecție, atât pentru conductele din oțel cât și pentru cele din PEX, sau echivalent, este realizată din țevă din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) cu parametri tehnici corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Mantaua trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol, să suporte bine radiațiile ultraviolete și să fie ușor sudabilă. În scopul asigurării unei aderențe pe termen lung a izolației la suprafața interioară a mantalei, aceasta se va prelucra cu procedeul "corona" sau un procedeu similar.

Mantaua trebuie să asigure o bună protecție contra umezirii din exterior a materialului termoizolant.

Materialul utilizat va fi din polietilena de mare densitate (minim 942 kg/m^3 conform SR EN ISO 1183), care trebuie să prezinte o alungire la rupere de cel puțin 350%, atât axial cât și radial (SR EN ISO 527) și o stabilitate dimensională la temperatura $90 \pm 50 \text{ }^\circ\text{C}$ de $\pm 3\%$. Trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol și să fie ușor sudabilă.

Suprafața interioară a țevii de polietilenă trebuie să fie prelucrată astfel încât să asigure o aderență optimă între manta și izolația de poliuretan.

Izolația termică

Izolația țevilor metalice (de serviciu) la conductele preizolate, respectiv la cele din PEX, se face cu spumă rigidă de poliuretan, dintr-un singur strat, având parametri corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Spuma de poliuretan trebuie să aibă o structură celulară uniformă, cu cel puțin 88% din pori închiși, o densitate brută de minim 60 kg/m^3 (în miez) și totală de 80 kg/m^3 , efect de gaze de seră $\text{GWP} = 0$, conform SR EN 253 și rezistență de durată la 90°C pentru cel puțin 30 de ani. Conductivitatea termică la 50°C trebuie să fie de maximum $0,027 \text{ W/m K}$, rezistența la compresie în direcție radială trebuie să fie minim $T_{ax} > 0,3 \text{ MPA}$.

În sistem legat, izolația din spumă de poliuretan trebuie să asigure o aderență deplină între elementele componente, astfel încât spuma poliuretanică să preia în mod uniform tensiunile și să conducă la dilatări termice uniforme.

Furnizorul trebuie să prezinte la livrarea țevelor „Protocolul de spumare” care să ateste caracteristicile de bază ale spumei poliuretanică.

Grosimea izolației termice a conductelor preizolate va fi standard.

Sistem de alarmare IPS - Cu respectiv echivalent, pentru tronsoanele de țeavă din oțel.

După terminarea montajului și înainte de punerea în funcțiune a tronsonului de conducte trebuie efectuată și documentată măsurătoarea sistemului de alarmare pentru umiditate.

Căciulile de capăt

Vor fi utilizate în mod obligatoriu pentru protecția termoizolației conductelor preizolate în zona de îmbinare cu conductele clasice. Materialul căciulilor de capăt va fi din polietilenă contractibilă.

Manșoanele și izolarea zonelor de îmbinare

Realizarea continuității sistemului preizolat se efectuează prin mufarea zonelor de îmbinare.

Pentru realizarea continuității sistemului preizolat se vor utiliza manșoane termocontractibile. Operația de manșonare se va face numai după verificarea sudurilor și efectuarea probelor de presiune.

După mufare se injectează spumă poliuretanică în spațiul inelar dintre conducta de serviciu și manta. Calitatea spumei rigide de îmbinare va fi identică cu cea a țevelor preizolate.

Pernele de dilatare

Pernele de dilatare se vor instala numai pentru compensarea dilatărilor. Acestea vor fi livrate de către furnizorul de conducte preizolate.

Materialul pernelor de dilatare va fi din spumă de polietilenă cu celule închise, reticulat, rezistent la chimicale, rezistent la rozătoare, imputrescibil.

Perne de susținere a conductelor preizolate

Se folosesc pentru pozarea și instalarea conductelor preizolate în șanț. Sunt confecționate din poliuretan.

În funcție de condițiile specifice, beneficiarul poate accepta, în locul pernelor de pozare utilizarea unor saci de rafie umpluți cu nisip având aceleași caracteristici cu cel utilizat la acoperirea conductelor.

Banda de marcaj

Se va monta pe stratul de nisip, deasupra conductelor preizolate, în lungul traseului pentru a marca poziția conductelor. Benzile de marcaj, câte una pentru fiecare conductă, se vor amplasa în lungul axului conductelor.

Izolarea elementelor de conducte clasice (care nu sunt preizolate)

Conductele clasice montate în cămine, se vor izola cu cochilii din vată bazaltică (sau un material echivalent), gata confecționate, având grosimea egală cu a conductei preizolate. Protecția izolației se va realiza cu tablă zincată de 0,5 mm.

Materialele din care se execută izolația termică trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să aibă coeficientul de conductibilitate termică redus, maximum 0,040 W/m K (să fie bun izolator termic);
- să aibă rezistență mecanică, pentru a nu se deteriora la montaj și în timpul funcționării;
- să nu rețină umiditatea pentru a proteja conductele;
- să fie din material necombustibil, pentru a fi ferită de aprindere la temperatura de funcționare;
- după ce conductele se curăță cu peria de sârmă până la luciul metalic, după ce s-a aplicat stratul anticoroziv și s-au efectuat probele și eventualele remedieri necesare ca urmare a probelor, se trece la izolarea termică și hidrofugă a conductelor.

Acoperirea cu nisip

Acoperirea cu nisip se efectuează numai cu nisip fin de râu, spălat, având granulația de 0,5-4 mm, recomandată de furnizorul sistemului de conducte preizolate.

Se vor lua măsuri ca nisipul să pătrundă în toate zonele fără a lăsa goluri sub, între și peste conducte, iar grosimea acestuia peste generatoarea conductelor trebuie să fie de minim 100 mm.

Completarea cu pământ/balast

Deasupra stratului de nisip, după amplasarea benzilor de marcaj se va face completarea cu pământ sau balast, compactat la 95-98% din starea pământului natural. În zonele unde suprastructura este formată din beton și asfalt – trotuare, drumuri carosabile, parcuri – peste patul de nisip se va folosi exclusiv balast.

Căminele

Căminele vor fi realizate în varianta „uscată”, respectiv vor fi hidroizolate și ventilate cu un sistem de ventilație naturală, potențială, materializate prin două guri de ventilație montate adiacent căminelor.

Trecerile conductelor și cablurilor prin pereții căminelor se vor face prin inele de etanșare cu presetupă, confecționate din cauciuc, inele metalice și șuruburi de strângere.

Toate căminele vor fi prevăzute cu capace de vizitare, carosabile, etanșe (cu garnitură de etanșare), de formă rectangulară sau circulară. Dimensiunile golurilor de trecere prin capacele de vizitare ale căminelor vor fi de 700 mm x 700 mm, la cele rectangulare și de Ø 800 la cele circulare. Capacele vor fi prevăzute cu recuperatoare hidraulice (telescoape). Accesul în cămine se va face pe scări metalice și vor avea bare de sprijin telescopice pentru sprijinul operatorului.

Se vor respecta distanțele minime dintre pereții căminelor și instalațiile aflate în interior, astfel încât să se poată face exploatarea și mentenanța acestora cu ușurință și în siguranță. Nu se vor prevedea distanțe între pereții căminelor și instalațiile aflate în interior mai mici de 800 mm. Distanța minimă, pe verticală, dintre mantaua inferioară a izolației conductei de serviciu trebuie să fie de minimum 800 mm.

Montarea conductelor în cămin NU se va face prin rezemare, susținerea acestora se va face în exclusivitate prin tendoane reglabile, cu prindere în planșeul căminului printr-o placă metalică fixată în minim 4 (patru) puncte.

Căminele vor fi prevăzute cu baze de colectare a apelor scurse accidentale. Bazele vor fi protejate cu grilaje metalice.

Toate armăturile de golire ce se vor monta în căminele de racord, respectiv în căminele de goliri vor fi prevăzute cu mufe rapide pentru montarea racordului de golire la instalația aferentă.

Toate capacele vor fi prevăzute cu sistem de blocare antifurt.

Proiectantul poate opta pentru realizarea nodurilor de secționare cu ajutorul vanelor preizolate, montate îngropat, în pat de nisip. În acest caz se vor executa cămine specifice vanelor îngropate, cu racordurile de aerisire-golire și tije de manevrare ale vanelor protejate cu capace din polietilenă sau, în locul căminelor, pentru diametre mai mici sau egale cu DN 65, se pot utiliza casete de concesie pentru protecția tijelor de manevră a vanelor. Căminele vor fi realizate din beton, cu dale neetanșe și vor avea prevăzut sistem de drenaj natural. Fiecare cămin de vane preizolate va fi dotat cu cheie de manevrare a vanelor.

Inelele de etanșare cu presetupă

Sunt destinate să asigure protecția contra infiltrațiilor de gaze și apă la trecerea conductelor preizolate prin pereții căminelor și fundația imobilelor. Inelele de etanșare montate vor fi alese în varianta constructivă cu presetupă și vor asigura etanșarea în cazul imersării golului de trecere, respectiv în cazul în care nivelul pânzei freatice trece peste inelul de etanșare.

Nivelul de etanșare ce va trebui asigurat este PN 5 bar.

Instalații de golire-aerisire a conductelor

În vederea asigurării golirii și aerisirii conductelor (la punerea în funcțiune sau la golirea lor în situații de avarii sau la efectuarea de reparații), în punctele de cotă minimă se vor monta ștuțuri cu armături de golire, iar în punctele de cotă maximă, ștuțuri cu armături de aerisire.

Apele rezultate în urma golirii rețelelor termice, în situații de reparații sau avarii, vor fi evacuate, la cea mai apropiată conductă de canalizare orășenească.

Procedura de golire este următoarea:

- după robinetele de golire se va monta o mufă rapidă pentru a se putea face conexiunea la racordul mobil (furtunul) de golire;
- racordul mobil (furtunul) de golire va fi condus și montat, tot prin intermediul unei mufe rapide, la o butelie de amestec (mobilă), prevăzută cu termometru pentru monitorizarea temperaturii de golire la rețeaua de canalizare, temperatură care nu poate să fie mai mare de 40 °C (conform legislației de mediu);

La butelia de amestec va mai fi conectat un racord de apă rece și pompa mobilă de epuismenț, care va asigura golirea la canalizare.

Pentru asigurarea apei de amestec, fiecare cămin va fi prevăzut cu un bransament de apă rece, contorizat, conform prescripțiilor furnizorului.

Documentația va fi structurată astfel:

Obiectul 1 – Rețeaua geotermală, (inclusiv racordurile de evacuare a apei geotermale uzate la canalizarea orașului) ce vor fi amplasate pe străzile studiate până la limita STG

Obiectul 2 – Stația Geotermală (STG)

Obiectul 3 – Modul termic la clădirea C1 Complex sportiv

Obiectul 4 – Rețea de distribuție pentru încălzire, apă caldă de consum și recirculare, de la STG până la limita imobil, contorizarea la nivel de consumator, inclusiv lucrările de conectare la instalațiile interioare .

3.3 Costurile estimative ale investiției

Costurile estimative ale investiției sunt stabilite pe baza costurilor unor investiții similare și a standardelor de cost pentru caracteristicile tehnice ale investiției.

Optiunea 1.

Costul estimativ al lucrărilor de investiție prevăzute în Optiunea 1 sunt structurate pe obiecte de investiție după cum urmează

1. rețeaua geotermala de la sonda 1715 la amplasamentul consumatorilor
2. racorduri la utilități la amplasamentul consumatorilor minipuncte termice,, conductele de apă geotermal, apă caldă și uzată
3. instalare mini punct termic C2.1 la consumatori
4. instalare mini punct termic C2.2 la consumatori
5. instalare mini punct termic C3 la consumatori
6. instalare mini punct termic C4 la consumatori
7. instalare mini punct termic C5 la consumatori
8. instalare mini punct termic C1 la consumatori

Costul estimativ al lucrărilor de investiție pentru Obiectul 1

rețeaua geotermala de la sonda 1715 la amplasamentul consumatorilor

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 1				
1	Procurare elemente de conducte preizolate retea geotermala - lungime retea	ml	1780	2085561,8
2	Montare elemente de conducte preizolate retea geotermala- lungime retea	ml	1780	671670,0
3	Procurare elemente de conducte preizolate PEX retea geotermala - lungime retea	ml	305	234991,6
4	Montare elemente de conducte preizolate retea PEX geotermala- lungime retea	ml	305	40736,3
5	Lucrari de constructii terasamente	ml	2085	619752,0
6	Lucrari de constructii camine	Buc	1	135408.0
	Total	Lei		3788119,7
1	Procurare echipamente	Buc	1	94550,0
2	Montaj echipamente	Buc	1	47275,0

Total Obiect 1 = 3.924.944,7 lei

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 2
racorduri la utilitati la amplasamentul consumatorilor minipuncte termice

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 2				
1	Materiale retele apa si canalizare	ml	840	138000
2	Instalare retele apa si canalizare	ml	840	34500
3	Lucrari de constructii terasamente	ml	840	40320
	Total	Lei		212820
1	Procurare echipamente	Buc	1	30000
2	Montaj echipamente	Buc	1	7000

Total Obiect 2 = 249.820 lei

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 3
instalare mini punct termic C2.1 la consumatori

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 3				
1	Montaj module termice	buc	1	64260
2	Amenajari pentru module termice	buc	1	38000
3	Racord electric la module	buc	1	10080
4	Racord apa la module	buc	1	3500
	Total	Lei		115840

Procurare echipamente obiect 3				
1	Puncte termice complet echipate - procurare	buc	1	128520

Total Obiect 3 = 244.360 lei

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 4
instalare mini punct termic C2.2 la consumatori

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 4				
1	Montaj module termice	buc	1	94248
2	Amenajari pentru module termice	buc	1	38000
3	Racord electric la module	buc	1	10080
4	Racord apa la module	buc	1	3500
	Total	Lei		145828
Procurare echipamente obiect 4				
1	Puncte termice complet echipate - procurare	buc	1	188496

Total Obiect 4 = 334.324 lei

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 5
instalare mini punct termic C3 la consumatori

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 5				
1	Montaj module termice	buc	1	64260

2	Amenajari pentru module termice	buc	1	38000
3	Racord electric la module	buc	1	10080
4	Racord apa la module	buc	1	3500
	Total	Lei		115840
Procurare echipamente obiect 5				
1	Puncte termice complet echipate - procurare	buc	1	128520

Total Obiect 5 = 244.360 lei

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 6
instalare mini punct termic C4 la consumatori

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 6				
1	Montaj module termice	buc	1	64260
2	Amenajari pentru module termice	buc	1	38000
3	Racord electric la module	buc	1	10080
4	Racord apa la module	buc	1	3500
	Total	Lei		115840
Procurare echipamente obiect 6				
1	Puncte termice complet echipate - procurare	buc	1	128520

Total Obiect 6 = 244.360 lei

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 7
instalare mini punct termic C5 la consumatori

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 7				
1	Montaj module termice	buc	1	42840
2	Amenajari pentru module termice	buc	1	38000
3	Racord electric la module	buc	1	10080
4	Racord apa la module	buc	1	3500
	Total	Lei		94420
Procurare echipamente obiect 7				
1	Puncte termice complet echipate - procurare	buc	1	85680

Total Obiect 7 = 180.100 lei

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 8
instalare mini punct termic C1 la consumatori

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 8				
1	Montaj module termice	buc	1	64260
2	Amenajari pentru module termice	buc	1	38000
3	Racord electric la module	buc	1	10080
4	Racord apa la module	buc	1	3500
	Total	Lei		115840
Procurare echipamente obiect 8				

1	Puncte termice complet echipate - procurare	buc	1	128520
---	---	-----	---	--------

Total Obiect 8 = 244.360 lei

Costul investitiei lucrari de baza Optiunea 1 = 5.666.629 lei

Valoarea estimata nu include valoarea TVA

Optiunea 2.

Costul estimativ al lucrarilor de investitie prevazute in Optiunea 2 sunt structurate pe obiecte de investitie dupa cum urmeaza

1. rețeaua geotermala de la sonda 1715 la stația termică geotermală, conductele de geotermal apa calda si uzata
2. stația termică geotermală (STG) inclusiv echipamentele Trepte I si II, sistemul de automatizare, sistemul de transmisie date
3. Modul termic la cladirea C1 Complex sportiv
4. rețeaua termică de distributie a agentului termic de la Statia termică geotermală la consumatori

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 1

rețeaua geotermala de la sonda 1715 la stația termică geotermală, conductele de geotermal apa calda si uzata

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 1				
1	Procurare elemente de conducte preizolate retea geotermala - lungime retea	ml	1532	2065264
2	Montare elemente de conducte preizolate retea geotermala- lungime retea	ml	1532	574178
3	Lucrari de constructii terasamente	ml	1532	378840
	Total	Lei		3018282
1	Procurare echipamente	Buc	1	42000
2	Montaj echipamente	Buc	1	6300

Total Obiect 1 = 3.066.582 lei

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 2

stația termică geotermală (STG) inclusiv echipamentele Trepte I si II, sistemul de automatizare, sistemul de transmisie date

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 2				
1	Montaj echipamente Statie termica	buc	1	92995
2	Amenajare, terasamente Statie termica	buc	1	18480
3	Constructie Statie termica	buc	1	148865
4	Instalatii pentru Statie termica	buc	1	25760
5	Instalatii electrice si automatizari la Statie termica	buc	1	153000
6	Instalatii sanitare	buc	1	14400
	Total	Lei		453500
Procurare echipamente obiect 2				
1	Puncte termice echipamente - procurare	buc	1	619968

Total Obiect 2 = 1.073.468 lei

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 3

instalare mini punct termic C1 la consumatori

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 3				
1	Montaj module termice	buc	1	64260
2	Amenajari pentru module termice	buc	1	38000

3	Racord electric la module	buc	1	10080
4	Racord apa la module	buc	1	3500
	Total	Lei		115840
Procurare echipamente obiect 3				
1	Puncte termice complet echipate - procurare	buc	1	128520

Total Obiect 3 = 244.360 lei

Costul estimativ al lucrarilor de investitie pentru Obiectul 4

rețeaua termică de distributie a agentului termic de la Statia termică geotermală la consumatori

Nr. crt.	Categorie lucrare	UM	Cantitate totală	VALOARE TOTALA
				lei
Lucrari de constructii si montaj obiect 4				
1	Procurare elemente de conducte preizolate retea incalzire - lungime retea	ml	412	411114
2	Montare elemente de conducte preizolate retea incalzire- lungime retea	ml	412	109732
3	Procurare elemente de conducte preizolate PEX apa calda - lungime retea	ml	265	180179
4	Montare elemente de conducte preizolate PEX apa calda- lungime retea	ml	265	53519
5	Lucrari de constructii terasamente	ml	412	327096
	Total	Lei		1081640
1	Procurare echipamente	Buc	1	34500
2	Montaj echipamente	Buc	1	12075

Total Obiect 4 = 1.128.215 lei

Costul investitiei lucrari de baza Optiunea 2 = 5.512.625 lei

Valoarea estimata nu include valoarea TVA

Valoarea totală a investiției cu detalierea pe structura devizului general

Devizul general aferent obiectivului de investiție „**Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala**”, la faza Studiu de Fezabilitate, este întocmit în conformitate cu prevederile **HG 907/2016 privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții**,

În studiu este prezentat devizul general al investiției si devizele pe obiecte.

Valoarea totală a investiției varianta cu proiect optiunea 1 este :

	Valoare (fără T.V.A.)	T.V.A. 21%	Valoare (cu T.V.A.)	Valoare (fără T.V.A.)	Valoare (cu T.V.A.)
	lei	lei	lei	euro	euro
TOTAL GENERAL	8.027.861,41	1.674.752,74	9.702.614,16	1.612.862,05	1.949.333,48
Din care C +M	4.852.388,73	1.019.001,63	5.871.390,36	974.884,00	1.179.609,71

Valoarea totală a investiției varianta cu proiect optiunea 2 este :

	Valoare (fără T.V.A.)	T.V.A. 21%	Valoare (cu T.V.A.)	Valoare (fără T.V.A.)	Valoare (cu T.V.A.)
	lei	lei	lei	euro	euro
TOTAL GENERAL	7.827.746,09	1.632.795,78	9.460.541,87	1.572.657,36	1.900.699,27
Din care C +M	4.800.203,03	1.008.042,64	5.808.245,66	964.399,56	1.166.923,51

la cursul INFOREURO din data de 01.04.2025 (1 EURO = 4.9744 RON).

3.4 Studii de specialitate

La elaborarea studiului de fezabilitate au fost realizate studii topografice pe amplasament. Pentru natura terenului au fost utilizate studii geotehnice facute pe amplasament cu ocazia altor lucrari.

Nu sunt necesare alte studii de specialitate.

3.5 Grafic orientativ de realizare a investitiei

Grafic de realizare a investitiei Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala

Nr.	Denumirea activitatii	Luna				
		1-2	3-5	6-8	9-11	12
1	Obtinere acorduri, autorizatii si avize					
2	Proiectare faza DTAC					
3	Obtinere AC					
4	Obtinere avize de spargere					
5	Informare si publicitate					
6	Management implementare proiect					
7	Proiectare faza PT si DE					
8	Asistenta tehnica					
9	Organizare de santier					
10	Amenajare teren, asigurare utilitati					
11	Lucrari constructii obiect 1					
12	Lucrari constructii obiect 2					
13	Lucrari constructii obiect 3					
14	Lucrari constructii obiect 4					
15	Pregatirea personalului					
16	Probe tehnologice					
17	Lucrari de punere in functiune					

4. ANALIZA FIECĂREI OPȚIUNI TEHNICO - ECONOMICE PROPUSE

4.1 Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Beneficiarii investitiei sunt autorități ale administrației publice locale care dețin în proprietate sisteme de termoficare sau părți ale acestora respectiv Municipiul Oradea. Acestia gestionează direct, prin bugetele de venituri și cheltuieli ale unităților administrativ-teritoriale, sumele alocate de la bugetul de stat pentru realizarea proiectelor de rețehnologizare, modernizare și dezvoltare a sistemului centralizat de producere și distribuție a energiei termice.

Entitățile implicate în proiectul de față sunt:

A. Municipality

Infrastructura proiectului se afla în proprietatea Municipiului Oradea entitate care va implementa proiectul și va asigura co-finantarea.

B. Furnizorul de servicii

Furnizorul de servicii este Termoficare Oradea SA și reprezintă contractorul care va derula activitatea de exploatare în concesiune a infrastructurii și a serviciilor publice de termoficare, în baza următoarelor contracte

În data de 07.08.2023 s-a încheiat Contractul de delegare a gestiunii serviciului de transport, distribuție și furnizare a energiei termice în sistem centralizat în mun. Oradea și Comuna Sanmartin între societatea Termoficare Oradea SA în calitate de delegat, și Asociația de Dezvoltare Intercomunitară TERMOREGIO, în calitate de delegatar.

În baza acestui contract i se transmite societății dreptul și obligația de a presta serviciul de transport, distribuție și furnizare a energiei termice în sistem centralizat pe raza Municipiului Oradea și a Comunei Sanmartin, dreptul de a administra și de a exploata infrastructura tehnico-edilitară aferentă serviciului în aria administrativ-teritorială a Municipiului Oradea și a Comunei Sanmartin.

Utilizarea energiei geotermale

Municipiul Oradea și zona înconjurătoare dispune de surse semnificative geotermale de energie.

Scopul proiectului constă în folosirea resurselor locale de energie regenerabilă geotermală pentru preparare agent termic încălzire și apă caldă de consum prin exploatarea mai intensă a capacității de producție a energiei termice în sistemul de termoficare

centralizat SACET Oradea provenită de la forajul de adâncime geotermal nr. 1715 din strada Tileagdului - Tocai .

Obiectul proiectului îl constituie prezentarea variantelor de dezvoltare a exploatării apei geotermale din perimetrul hidrogeotermal Oradea în vederea înlocuirii la o scară cât mai mare a producerii energiei termice convenționale – obținută prin arderea combustibililor fosili cu emisii de noxe în atmosferă - cu producerea energiei geotermice obținută prin extracția unor debite cât mai mari de apă geotermală, încălzită de fluxul termic terestru și injectarea apei uzate termic în colector.

Perioada de referinta pentru proiect este de **20 ani**

Se are în vedere utilizarea debitului de exploatare în sonda de producție , din care se poate obține o cantitate suplimentară de energie geotermală, eliminându-se emisia în atmosferă a unei cantități importante de CO₂.

4.2 Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția

Evoluția premiselor care influențează cererea de energie termică, consumul de energie termică și a producției pe întreg orizontul de prognoză este prezentată pe larg în modelul financiar (Excel).

În estimarea **producției de energie termică** în perioada 2027– 2042 s-a utilizat consumul de energie termică preluat din datele istorice la care s-au adăugat consumurile prognozate prin atragerea de noi consumatori.

Estimarea **cantității de energie electrică** consumată în statia termica geotermala a ținut seama de numărul de ore de funcționare a pompelor de caldura și de capacitatea tehnică a acestora.

Consumul de combustibil a fost estimat utilizând datele de functionare disponibile la operatorul SACET

Schimbările climatice

Cauzele schimbărilor climatice

Cauzele care au determinat variațiile temperaturii aerului în ultimii zeci de ani, sunt:

Cauze globale:

- variația intensității radiației solare;
- creșterea sau scăderea periodică a frecvenței succesive a maselor de aer oceanic sau continental în josul părții centrale sau de sud-est a Europei sau modificarea compoziției aerului, datorată poluării.

Cauze regionale:

- poluarea transfrontalieră - cei mai importanți agenți poluanți sunt bioxidul de sulf, urmat de oxizii de azot. Bioxidul de sulf este foarte solubil și foarte reactiv în atmosferă;
- poluarea atmosferei urbane - datorită, în principal, a circulației rutiere, deșeuri menajere și emisiile de gaze cu efect de seră care provin de la centralele termice individuale, precum și ca urmare a creșterii consumului de energie;
- intervenția asupra mediului înconjurător și a climei s-a făcut, prin creșterea demografică și urbanizare intensivă, accentuate de migrația teritoriale a populației, din mediul rural, în cel urban.

Scenarii privind schimbările climatice viitoare

Schimbările în regimul climatic din România se încadrează în contextul global, ținând seama de condițiile regionale: creșterea temperaturii va fi mai pronunțată în timpul verii. Conform estimărilor, în România se așteaptă o creștere a temperaturii medii anuale față de perioada 1980- 1990 similara întregii Europe:

- între 0,5°C și 1,5°C pentru perioada 2020-2029;
- între 1,8°C și 4,0°C pentru 2090-2099, în funcție de scenariu.

Toate prognozele pe termen lung anunță pentru România iminența unor schimbări radicale ale climei – veri extrem de secetoase, schimbări bruște de temperatură și ploi torențiale (peste 150 litri pe metru pătrat) urmate de inundații.

În România va fi tot mai cald, va ploua tot mai rar și mai puțin și se vor intensifica fenomenele meteorologice extreme.

În aceste condiții biodiversitatea, agricultura, resursele de apă, silvicultura, infrastructura, energia și sănătatea populației vor fi afectate de schimbările ecoclimatice, iar zonele urbane vor deveni tot mai dificil de locuit.

Din punct de vedere al creșterii temperaturii, România va fi împărțită în două zone distincte – jumătatea nordică va fi afectată mai mult de ploi și temperaturi scăzute, în timp ce sudul țării va avea parte de temperaturi ridicate, ce vor produce deșertificări în unele zone.

Domeniul energetic este supus unei analize în context european și în contextul național urmărindu-se:

- securitatea aprovizionării cu energie și asigurarea dezvoltării economico – sociale, în contextul unei cereri de energie în creștere;
- asigurarea competitivității economice prin menținerea unui preț suportabil la consumatorii finali;

- elaborarea de strategii proprii ale autorităților administrației publice locale în vederea utilizării de surse de energie care să respecte normele europene de mediu și eficiență, în vederea producerii de energie electrică și termică, în sisteme centralizate.

Pentru realizarea acestor premise, România va avea în vedere realizarea unui mix energetic diversificat, echilibrat, cu utilizarea eficientă a tuturor resurselor de energie primară, a tehnologiilor moderne ce permit utilizarea pe termen lung a combustibililor fosili cu emisii reduse de gaze cu efect de seră, a surselor de energie regenerabilă, precum și a energiei nucleare.

Strategia Energetică a României, propune, dezvoltarea cogenerării de înaltă eficiență, în paralel cu modernizarea sistemelor de alimentare centralizată cu agent termic (SACET) în scopul creșterii eficienței energetice.

Rolul important în modernizarea SACET-urilor, a implementării proiectelor de modernizarea SACET și de creștere a calității serviciilor de furnizare a energie termice îl au Autoritățile publice.

Obiectul prezentului proiect privind utilizarea surselor de energie regenerabile, sursa geotermala, respectă următoarele principii privind mediului înconjurător:

Principiul precauției

Implementarea proiectului diminuează riscul amenințărilor la adresa sănătății publice și a calității mediului, prin efectele acestuia de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră și a utilizării eficiente a resurselor naturale.

Principiul acțiunii preventive

Implementarea proiectului determină acțiuni preventive în ceea ce privește utilizarea eficientă a resurselor naturale (apa, gazele naturale) prin reducerea consumului acestora, în urma branșării de noi consumatori la sistemul centralizat de termoficare și reducerea consumului de combustibili fosili.

Principiul conform căruia daunele aduse mediului trebuie remediate cu prioritate la sursă.

Conform proiectului se prevede creșterea cantității de energie termică produsă din surse regenerabile în detrimentul combustibililor fosili (gaze naturale) consumate în sursa de producere energie termică, reducându-se efectul asupra mediului înconjurător.

Principiul „poluatorul plătește”

În perioada de execuție a lucrărilor, vor exista efecte negative nesemnificative și temporare asupra mediului: poluare (praf, NOx etc.), zgomotul de șantier și ușoare perturbări ale traficului rutier.

În perioada de funcționare, operatorul primește certificate CO2 gratuite într-o cantitate foarte redusă și numai pentru energia termică destinată populației, produsă în instalații de cogenerare de înaltă eficiență. Restul certificatelor, deci a poluării, chiar și din surse cu eficiență crescută conform celor mai bune tehnici disponibile BAT-BREF, se plătește. De asemenea, operatorul plătește taxe către fondul de mediu aferente emisiilor de NOx deci se aplică principiul „poluatorul plătește”.

Toate intervențiile prevăzute în proiect, au ca efect măsuri de protecție a mediului care vizează reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Raportat la Directiva 2014/52/UE (ANEXA II) menționăm aspecte de mediu susceptibile de a fi afectate de proiect.

Efectele semnificative pe care le poate avea implementarea proiectului asupra mediului sunt analizate având în vedere impactul proiectului asupra factorilor prevăzuți la Articolul 4 Alineatul (4) din Directiva 2014/52/UE și ținând seama de:

a) importanța și extinderea spațială a impactului (de exemplu, zona geografică și dimensiunea populației care poate fi afectată): impact redus, realizat în principal pe perioada de implementare a proiectului și numai în zonele în care se desfășoară lucrările;

b) natura impactului: zgomot și vibrații produse de utilaje, emisii în aer pe perioada de execuție a lucrărilor;

c) natura transfrontalieră a impactului: nu este cazul;

d) intensitatea și complexitatea impactului: redus și temporar, numai pe perioada execuției lucrărilor de reabilitare, impactul se limitează numai la nivel local;

e) probabilitatea impactului: redus, numai în cazul producerii unei poluări accidentale pentru care se vor impune măsuri de prevenire și intervenție rapidă;

f) debutul, durata, frecvența și reversibilitatea preconizată a impactului: temporar, pe perioada de execuție a lucrărilor;

g) cumularea impactului cu impactul altor proiecte existente și/sau aprobate: cumularea este foarte puțin probabil;

h) posibilitatea de reducere efectivă a impactului: prin manipularea atentă a materialelor folosite, a deșeurilor, prin exploatarea corespunzătoare a utilajelor și stabilirea unui program de lucru care să deranjeze cât mai puțin populația din zona lucrărilor

Din documentul „Analiza vulnerabilitatii si riscurilor aferente schimbarilor climatice. Identificarea masurilor de atenuare si /sau de adaptare”, anexa la prezentul studiu de fezabilitate, **ANEXA 7**, reies urmatoarele aspecte referitoare la proiectul de Termoficare al Municipiului Oradea:

A. Schimbarea temperaturii medii si cresterea temperaturii sunt hazarde naturale care au fost evaluate cu un scor scazut al riscului cu consecinta directa in reducerea cantitatii de energie termica furnizata populatiei si impact in reducerea veniturilor operatorului de termoficare.

Măsură de prevenire/atenuare a riscului - Masurile pentru adaptarea proiectului la fenomenul de schimbare a temperaturii medii si la fenomenul de crestere a temperaturii sunt urmatoarele:

- Considerarea celor doua hazarde in cadrul Studiului de fezabilitate si dimensionarea echipamentelor pentru functionarea intr-o plaja mai larga a regimurilor de incarcare.

- Atragerea si racordarea de noi consumatori la reseaua de termoficare centralizata. Acest efect este compensat in general prin conectarea la sistemul centralizat de termoficare a unor noi consumatori prin dezvoltarea ansamblurilor rezidentiale in vecinatatea arealului analizat.

B. Hazardul asociat cu un scor mediu de risc este reprezentat, atat in prezent cat si in viitor, de miscarile seismice (cutremure) care pot produce deranjamente in asigurarea serviciului de furnizare a energiei termice populatiei municipiului Oradea referindu-ne in acest sens la situatii extreme.

Măsurile de prevenire/atenuare a riscului considerate sunt

- Proiectarea instalatiilor termice conform normativelor de proiectare care tin cont de caracteristicile miscarilor seismice din Municipiul Oradea (P100-3/2013).
- Executia lucrarilor cu materiale si cu tehnologia prevazuta in proiect.
- Asigurarea calitatii sudurilor lucrarilor de montaj conducte.
- Montarea corespunzatoare a conductelor pe suporti sau ingroparea lor in subteran conform tehnologiei de montaj.
- Prevederea vanelor de sectionare si a elementelor pentru preluarea dilatarii termice si a vibratiilor.

4.3 Situația utilităților și analiza de consum

Investiția presupune asigurarea condițiilor de furnizare a energiei termice pentru consumatorii clădiri publice din zona. În punctele termice și minipunctele termice există utilitățile necesare producerii și distribuției energiei termice, la parametrii necesari:

- agent termic primar
- apă potabilă rece
- energie electrică

Pentru clădirea Stație Termică Geotermală (STG) este necesară realizarea de racorduri și bransamente la utilitățile existente în zona.

Se vor realiza racorduri la următoarele utilități:

- alimentare cu apă și canalizare
- alimentare cu energie electrică

Apă de adăos pentru agentul secundar care pleacă din punctul termic se va asigura din rețeaua de apă potabilă

4.4 Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

a. impactul social și cultural, egalitatea de șanse :

Prin extinderea sistemului de termoficare se vor putea asigura servicii de calitate utilizatorilor, precum și acei parametri ai agenților termici care să permită exploatarea în condiții de eficiență energetică optimă a punctelor termice și a rețelelor de termoficare primară.

Prin realizarea obiectivului de investiții se asigură îmbunătățirea accesului la servicii publice de bază pentru populația din mun. Oradea pentru energie termică.

Prin realizarea acestei investiții, se dorește, îmbunătățirea accesului la servicii de bază pentru instituțiile publice

Egalitatea de șanse

Realizarea investiției asigură premisele pentru creșterea cantității de energie termică produsă din surse regenerabile.

Se vor putea asigura servicii de calitate utilizatorilor, precum și acei parametri ai agenților termici care să permită exploatarea în condiții de eficiență energetică optimă a instalațiilor energetice. Toate beneficiile rezultate în urma reabilitării rețelelor termice de transport, contribuie direct și indirect la dezvoltarea socio-economică a Municipiului Oradea.

- Îmbunătățirea calității aerului, ceea ce va avea un impact pozitiv asupra sănătății populației municipiului; menținerea sistemului centralizat de producere a energiei termice asigură reducerea impactului major produs de gazele de ardere emise din centralele termice de apartament care emit noxe și produc poluare la mică înălțime, fără posibilitatea de dispersie

- cresterea cantitatii de energie termică ce ar trebui produsă din surse regenerabile, are impact asupra creșterii eficienței energetice prin utilizarea rațională a resurselor epuizabile;
- creșterea calității serviciului de alimentare cu energie termică pentru încălzire și apă caldă de consum va conduce la mentinerea si chiar creșterea gradului de branșare a locuințelor și instituțiilor la sistemul centralizat de termoficare, aceasta conducând la creșterea sustenabilității sistemului de termoficare și la reducerea costurilor cu încălzirea;
- creșterea gradului de confort a populației și instituțiilor racordate la SACET;
- creșterea nivelului de rentabilitate economică a operatorului și implicit reducerea subvențiilor pentru energia termică și astfel sumele ce se disponibilizează, vor putea fi utilizate de către Municipiul Oradea pentru investiții în infrastructura și serviciile publice de la nivelul municipiului și implicit dezvoltarea socio-economică a orașului;
- prin mărirea redevenței încasate de municipalitate de la operator, pentru a recupera sprijinul acordat din fonduri nerambursabile, se pot realiza investiții suplimentare de interes public, cu impact direct asupra calității vieții locuitorilor și a dezvoltării socio-economice a zonei;
- reducerea efectului de încălzire globală determinat de reducerea emisiilor de CO₂;
- reducerea costurilor de întreținere a clădirilor prin reducerea emisiilor de NO_x
- reducerea costurilor cu sănătatea datorită reducerii emisiilor echivalente de CO₂;

Realizarea instalatiilor ce fac obiectul prezentului studiu de fezabilitate asigură egalitatea de șanse a tuturor locuitorilor Municipiului Oradea, prin aceea că vor avea asigurat un serviciu de alimentare cu energie termică, sigur, la prețuri suportabile, astfel încât să aibă confortul termic funcție de necesitatea acestora.

Acest proiect, ca principiu de elaborare, implementare, management și identificare a grupurilor țintă, va asigura în toate etapele sale egalitatea de șanse și egalitatea de gen, luându-se în considerare toate politicile și practicile prin care să nu se realizeze nicio deosebire, excludere, restricție sau preferință pe bază de rasă, naționalitate, etnie, limba, religie, categorie socială, convingeri, sex, orientare sexuală, vârstă, handicap, boală cronică contagioasă, infectare HIV, apartenența la o categorie defavorizată precum și orice alt criteriu care are ca scop sau efect restrângerea, înlăturarea recunoașterii, folosinței sau exercitării, în condiții de egalitate, a drepturilor omului și a libertăților fundamentale sau a drepturilor recunoscute de lege în domeniul politic, economic, social și cultural sau în orice alte domenii ale vieții publice.

Principiul egalității de șanse este respectat în cadrul acestui proiect în toate fazele sale de derulare, astfel:

- în faza de implementare a proiectului, va fi luată în considerare egalitatea de șanse atât la nivelul constituirii echipei de proiect, cât și în ceea ce privește implicarea resurselor umane în diferite momente de derulare a proiectului;
- în ceea ce privește managementul proiectului, în stabilirea echipei de management vor fi utilizate aceleași criterii de competență pentru selecție, urmărindu-se pe cât posibil realizarea unui echilibru între numărul de bărbați și femei participanți;
- în stabilirea grupurilor țintă ale proiectului, s-au luat în considerare toți cetățenii, indiferent de etnie, sex, religie, dizabilități, vârstă. De rezultatele implementării proiectului vor putea beneficia toate aceste categorii de populație, fără discriminare și fără a li se îngădi în vreun fel drepturile și libertățile fundamentale;
- în atribuirea contractelor de achiziții publice ce se vor încheia pentru execuția proiectului, se vor respecta principiile de nediscriminare, tratament egal, transparență, conform O.U.G. 34/2006 cu modificările și completările ulterioare. Aceste principii de egalitate, nediscriminare și transparență în faza de achiziții sunt respectate prin aceea că la procedurile de contractare ce se vor organiza, vor putea participa toate persoanele fizice și juridice care îndeplinesc prevederile legislației române și europene în domeniul achizițiilor publice.
- Pe parcursul pregătirii și desfășurării procedurilor de contractare, egalitatea de șanse se va manifesta prin:
 - în elaborarea caietelor de sarcini, se respectă principiul neutralității tehnologice astfel că nu se vor face referiri la producători sau mărci ale echipamentelor/ materialelor necesare pentru implementarea proiectului;
 - criteriile de calificare a ofertanților la procedurile de contractare (licitații, cereri de ofertă, etc.) nu vor fi restrictive și vor ține seama numai de natura și complexitatea contractului ce urmează a se încheia; acestea vor fi publice;
 - toată documentația de atribuire aferentă achizițiilor prevăzute prin proiect va fi făcută public pe SICAP (www.e-licitatie.ro), astfel încât toți operatorii care îndeplinesc condițiile vor avea acces la informație;
 - în cazul primirii de clarificări asupra documentației, Autoritatea Contractantă (Municipiul Oradea) va face public pe SICAP răspunsurile la clarificări;
 - pentru evaluarea ofertelor se va întruni o Comisie de evaluare, pentru evaluarea obiectivă a ofertelor primite;

- evaluarea ofertelor se va face numai pe baza cerințelor din caietul de sarcinii și a criteriilor de evaluare care sunt precizate în Documentația de atribuire ce a fost făcută publică prin postare pe SICAP;
- orice persoană care este sau poate fi lezată ca urmare a deciziilor Autorității Contractante (Municipiul Oradea), pe parcursul derulării procedurii de contractare are dreptul să conteste aceste decizii;
- anunțul de atribuire pentru fiecare contract va fi postat pe SICAP.

În faza de execuție a lucrărilor, egalitatea de șanse se manifestă prin:

- generarea de noi locuri de muncă, ce vor putea fi ocupate fără restricții de sex, etnie, rasă, religie, etc, de către orice persoană care are calificările și îndeplinește cerințele specifice locurilor de muncă noi create;
- se implementează măsuri pentru evitarea accidentării populației riverane zonelor în care se execută lucrările și a accesului normal în locuințe. Astfel, se vor monta platforme și podețe de acces peste canalele deschise la intrările în scările de bloc/locuințe, platforme care vor avea mână curentă și vor fi astfel montate încât să poată fi folosite și de către persoanele cu handicap. Canalele termice deschise pe perioada lucrărilor vor fi semnalizate;
- toate materialele rezultate din desfacerea canalelor termice și a conductelor vechi care se scot din canale vor fi transportate zilnic astfel încât să nu fie deranjată circulația pietonală și/sau auto;
- programul de lucru în timpul execuției lucrărilor se va stabili astfel încât populația să nu fie deranjată de zgomot în timpul orelor de odihnă, iar în restul timpului nivelul zgomotului nu va depăși valoarea de 60 db;
- identificarea de către Antreprenor a tuturor riscurile potențiale de accidentare și îmbolnăvirii profesionale a personalului care execută lucrarea și să ia măsurile necesare pentru evitarea acestora, începând cu instruirea personalului, asigurarea acestuia cu echipament specific de muncă, respectarea orelor de program și de odihnă.

Prin realizarea obiectivului de investiții se asigura îmbunătățirea accesului la servicii pentru energie termica pentru institutii din mun. Oradea.

Protecția mediului este un obiectiv de interes major menit să conducă la o dezvoltare durabilă a societății pe principii și elemente strategice reglementate prin legislație. Prezentul

proiect are ca direcție o dezvoltare durabilă și care asigură producerea energiei termice utilizand surse regenerabile.

Proiectul nu produce emisii de noxe care să necesite monitorizarea factorilor de mediu. Pe toată durata execuției lucrărilor și după terminarea lucrărilor se va respecta legislația în vigoare privind protecția mediului, dintre care menționăm:

- O.U.G. 195/22.12.2005 privind Protecția Mediului, cu modificările și completările ulterioare,
- Legea nr. 278 din 24 octombrie 2013 privind emisiile industriale
- Legea 211/2011 privind regimul deșeurilor, republicată,
- HG 856/2002 privind evidenta gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase, cu completările și modificările ulterioare;
- HG 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul Romaniei, cu modificările și completările ulterioare,
- Legea 132/2010 privind colectarea selectivă a deșeurilor în instituțiile publice,
- Hotararea Consiliului Local Timisoara nr. 371/ 2007 privind constatarea si sanctionarea contravențiilor pe teritoriul Municipiului Timisoara completata si modificata de Anexa nr. 206/26.05.2009
- Legea 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător,
- Legea apelor 107/1996 cu completările și modificările ulterioare,
- Legea 360/2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase, republicată,
- HG 235/2007 privind gestionarea uleiurilor uzate, cu completările și modificările ulterioare.
- Alte acte normative in vigoare privind protecția mediului

Prin grija executantului, pe toată durata de execuție a lucrărilor, materialele folosite vor fi depozitate in locuri special amenajate, astfel încât influența asupra mediului înconjurător să fie minimă. Deșeurile rezultate, vor fi transportate de către executantul lucrării, in locuri special amenajate, autorizate de către Agențiile de mediu pentru preluarea deșeurilor.

b. estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției :

La estimarea privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției s-a considerat

- număr de locuri de muncă create în faza de execuție;

Vor fi create 30 locuri de munca pe perioada executiei lucrarilor

- În faza de operare pentru STG este necesara crearea de locuri de munca. Va fi creat un loc de munca permanent.

c. impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate

- Se estimează că în urma realizării proiectului se va realiza o reducere a cantității de emisii de CO₂ sau echivalent CO₂ de cel puțin 469 tone CO₂/an.
- După implementarea proiectului se realizeaza o creștere a cantitatii de energie regenerabila utilizata anual. Fata de situatia fara proiect se estimeaza o crestere a energiei produse din surse regenerabile de 1583 MWh pe an.
- În zona de realizare a proiectului nu se gasesc situri protejate, acest fapt reiese si din avizul nr. 17233/07.11.2022 emis de Agentia de Mediu privind Clasarea Notificarii.

Protecția calității apelor

- a. Din instalatiile termice, nici în perioada de exploatare și nici în perioada de execuție a lucrărilor de reabilitare, nu vor fi generate ape uzate. Apa geotermala racita in instalatiile termice se încadreaza în valorile limită ale indicatorilor de calitate pentru evacuarea apelor în sisteme de canalizare
- b. Trebuie menționat că, în caz de intervenții, reparații, reabilitare rețelele termice, acestea se vor goli în sistemul de canalizare al Municipiului Oradea. Apa din rețea este dedurizată și degazată, încadrându-se în valorile limită ale indicatorilor de calitate pentru evacuarea apelor în sisteme de canalizare.

La faza de construcție, din zonele de lucru va rezulta apă uzată provenită în principal din prepararea materialelor de construcții, din diferite spălări tehnologice, se vor evacua prin rețelele de canalizare existente pe amplasament. Cantitățile de ape uzate astfel rezultate vor fi reduse având în vedere faptul că betonul (ca principal material de construcție utilizat) va veni pe șantier gata preparat, iar apa pentru spălările tehnologice va fi folosită numai în cazuri de strictă necesitate. În timpul lucrărilor, pentru personalul executant din zonele din șantier ce nu va avea acces la grupurile sanitare din incinta, vor fi prevăzute toalete ecologice, toalete ce vor fi curățate și salubrizate de firma cu care executantul lucrărilor va încheia contract de prestări servicii.

Protecția calității aerului

Pe perioada executării lucrărilor de instalatii termice, sursele de poluare vor fi:

- zgomotul și vibrațiile produse de utilajele de execuție;
- emisii fugitive de praf provenite din manipularea materialelor și din alte activitățile de montaj specifice (ex. taiere, șlefuire, perforare etc.).

- emisiile de bioxid de carbon produs de utilajele de execuție care folosesc motoare cu ardere internă (ex. camioane, excavatoare etc.), sau de mici echipamente (aparate de sudură cu flacără oxiacetilenică).

Datorită faptului că sursele acestor emisii neregulate, cu înălțimi reduse, sunt aflate în general aproape de nivelul solului, zona de impact maxim a acestora va fi în general extrem de restrânsă și va fi reprezentată de zonele în care vor fi realizate lucrările care fac obiectul prezentului proiect.

Valorile concentrațiilor poluanților generați ca urmare a lucrărilor (pulberi din manevrarea pământului și altor materiale pulverulente și emisii de la utilaje și mijloacele de transport) vor scădea rapid odată cu creșterea distanței față de zonele în care vor fi realizate lucrări.

Chiar dacă lucrările de instalații termice care fac obiectul prezentului proiect se desfășoară în intravilanul municipiului Oradea (zone cu receptori sensibili), impactul asupra calității aerului va fi redus, va avea loc la nivel local și va avea un caracter temporar, fiind limitat la perioada de desfășurare a lucrărilor. De asemenea, schimbarea în timp a poziției surselor de emisie (datorită schimbării zonei de lucru) va determina un impact local neglijabil pe termen lung și o probabilitate scăzută de apariție a unor valori mari ale concentrațiilor pe termen scurt

Protecția solului și subsolului

Pe perioada executării lucrărilor de construire care fac obiectul proiectului formele de impact identificate asupra solului și subsolului pot fi:

- înlăturarea stratului de sol vegetal și pierderea caracteristicilor naturale ale stratului de sol fertil prin depozitare neadecvată;
- deteriorarea profilului de sol pe o adâncime de maxim 1,5 m prin săparea de șanțuri pentru înlocuirea conductelor ;
- deversări accidentale ale unor substanțe/compuși direct pe sol.

Deși se va produce o ocupare provizorie a terenului pentru realizarea lucrărilor, impactul este considerat unul minim, reconstrucția ecologică a zonelor ocupate fiind obligatorie. Precizăm că nu vor fi suprafețe de teren ocupate definitiv ca urmare a lucrărilor care fac obiectul proiectului.

Solul vegetal (fertil) decopertat va fi depozitat separat de solul care va rezulta din săparea șanțurilor, fie în cadrul organizării de șantier, fie în altă locație stabilită de comun acord cu autoritățile locale și va fi utilizat la finalizarea lucrărilor pentru reconstrucția ecologică a zonelor. De asemenea, solul care va rezulta din săparea șanțurilor va fi depozitat, fie în cadrul organizării de șantier, fie în altă locație stabilită de comun acord cu

autoritățile locale și va fi utilizat după montare noilor conducte la umplerea șanțurilor, în vederea aducerii terenului la starea inițială.

Activitățile specifice șantierului implică manipularea unor substanțe poluante pentru sol și subsol. În categoria acestor substanțe trebuie incluși carburanții, pulberile antrenate de apele din precipitații și/sau curenții de aer etc. Aprovizionarea, depozitarea și alimentarea utilajelor cu carburanți reprezintă activități potențial poluatoare pentru sol și subsol, în cazul pierderilor de carburant și infiltrarea acestuia în teren.

O altă sursă potențială de poluare dispersă a solului și subsolului este reprezentată de activitatea utilajelor în zonele de lucru. Utilajele, din cauza defectiunilor tehnice, pot pierde carburant și ulei. Neobservate și neremediate, aceste pierderi reprezintă surse de poluare a solului și subsolului.

Având în vedere cele menționate anterior, impactul global asupra solului și subsolului pentru perioada de realizare a investiției, poate fi caracterizat ca fiind moderat, pe termen scurt, local ca arie de manifestare, cu efecte reversibile

Zgomot

Se apreciază că lucrările de instalatii termice care fac obiectul proiectului vor constitui o sursă de poluare fonică locală pe de o parte datorită realizării propriu-zise a lucrărilor de instalare, iar pe de altă parte datorită transportului materialelor. Aceste surse se vor suprapune peste fondul existent în intravilanul municipiului Oradea (trafic).

Lucrările de constructii vor implica folosirea de utilaje (excavatoare, polizoare, aparate de tăiat, compactoare, etc) și mijloace de transport (camioane) care, prin deplasările lor, provoacă zgomot și vibrații.

Aceste utilaje și mijloace de transport generează între 75dB(A) și 90dB(A) în regim normal de funcționare. În aceste condiții, nivelul de zgomot generat poate depăși cu maxim 35 dB(A), în anumite perioade de lucru, în timpul zilei, valoarea limită de 55 dB(A) impusă de Ordin nr. 119/2014 al ministrului sănătății pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației (nivel de presiune acustică continuu echivalent ponderat A (AeqT), măsurat la exteriorul locuinței conform standardului SR ISO 1996/2-08, la 1,5 m înălțime față de sol).

În condițiile în care lucrările de reabilitare se vor desfășura numai în cursul zilei, valoarea limită de 45 dB(A) impusă de Ordinul nr. 119/2014 în timpul nopții (23⁰⁰ – 7⁰⁰) va fi respectată.

În cursul exploatarii instalatiilor termice, echipamentele instalate sunt surse de zgomot ce se vor suprapune peste fondul existent în intravilanul municipiului Oradea. Prin proiectare adecvata se vor lua masuri de atenuare a zgomotului produs. Vor fi propuse si

implementate masuri de atenuare fonica a zgomotului produs in functionarea echipamentelor.

Gospodărirea deșeurilor

În timpul realizării lucrărilor la instalatiile termice, personalul executant are obligația de a respecta legislația în vigoare privind protecția mediului, energetice și gestiunea deșeurilor.

Responsabilitatea verificării modului de respectare a cerintelor privind protecția mediului, a aspectelor energetice, a activității de gestionare a deșeurilor rezultate din lucrările desfășurate, inclusiv predarea la magazie a deșeurilor generate în timpul lucrărilor, revine dirigintelui de șantier. Personalul implicat în efectuarea lucrărilor va acționa cu atenție și responsabilitate, astfel încât să prevină apariția oricărei forme de poluare.

Aspectele de mediu, energetice caracteristice lucrărilor care fac obiectul proiectului, impactul acestora asupra mediului precum și măsurile de limitare a impactului sunt descrise în tabelul urmator.

Nr. Crt.	Aspect de mediu/energetice	Impact de mediu	Măsuri pentru limitarea impactului de mediu și consumurilor energetice	Responsabil monitorizare
1	Generare deșeuri: - menajere. PET - deșeuri metalice - banda de izolare - asfalt - beton - pământ - hidroizolații, termoizolații (carton bituminat, folie, plasa de oțel zincat, vată minerală) - șapă de mortar, ciment (moloș) - lavete îmbibate cu vaselină, discuri de tăiere, electrozi de sudură - perne de pozare - polietilenă (manta), țevă, spumă poliuretanică, cabluri electrice - ambalaj	Poluarea solului, subsolului, pânzei freatice	Deșeurile nereciclabile rezultate vor fi colectate de executant în recipiente proprii, marcați corespunzător cu tipul și codul deșeurilor, vor fi depozitate temporar în locuri special amenajate și vor fi eliminate conform legislației în vigoare de către executant. Deșeurile reciclabile (deșeu fier) rezultate în urma executării lucrărilor vor fi predate beneficiarului.	Șef Formație beneficiar Șef Sector beneficiar Responsabil lucrare executant Diriginte șantier
2	Pierderi de agent termic/apă datorită neetanșeităților	Poluarea solului și subsol	Se remediază operativ neetanșeitățile	Șef Formație beneficiar Diriginte șantier
3	Zgomot și vibrații produse de utilajele de lucru	Poluarea mediului de lucru	Se evită funcționarea în gol a utilajelor/echipamentelor	Responsabil lucrare executant Diriginte șantier

Nr. Crt.	Aspect de mediu/energetice	Impact de mediu	Măsuri pentru limitarea impactului de mediu și consumurilor energetice	Responsabil monitorizare
4	Pierderi de ulei și carburanți de la utilaje	Poluarea solului, subsolului, pânzei freatice	În cazul suprafețelor betonate se intervine cu material absorbant (nisip, rumeguș, etc.). Dacă pierderile de ulei/carburant au loc direct pe sol, se va folosi material absorbant și ulterior, după colectarea acestuia, solul se va săpa până se va ajunge la strat de pământ curat, neinfestat. Materialele absorbante și solul infestat cu uleiuri/carburanți se vor colecta în recipiente etichetate cu denumirea și codul deșeurilor. Aceste recipiente se vor transporta la depozitul CET în vederea eliminării/valorificării prin intermediul societăților autorizate.	Responsabil lucrare executant Diriginte șantier
5	Producere de noxe ca urmare a folosirii utilajelor și mijloacelor auto	Poluarea aerului	Se evită funcționarea în gol a utilajelor echipamentelor	Responsabil lucrare executant Diriginte șantier
6	Producere de emisii de praf și pulberi din decopertări, transport deșeurilor	Poluarea aerului, solului	Se va evita supraîncărcarea cu deșeurilor a autovehiculelor pentru a nu exista posibilitatea împrăstierii deșeurilor pe căile publice. În timpul transportului pe căile publice a pământului și a deșeurilor de pământ se vor acoperi cu o folie de protecție	Responsabil lucrare executant Diriginte șantier
7	Murdărirea căilor publice (de la roțile utilajelor și autovehiculelor murdare cu pământ, noroi)	Poluarea solului și aerului	Se vor spăla cu jet de apă roțile autovehiculelor sau utilajelor de orice fel, care părăsesc organizările de șantier	Responsabil lucrare executant Diriginte șantier
8	Generare praf, gaze și noxe de la sudură	Poluarea mediului de lucru	Se verifică existența și integritatea panourilor de protecție	Responsabil lucrare executant Diriginte șantier
9	Pierderi de carburanți (de la generatoare)	Poluarea solului, subsolului, pânzei freatice	În cazul suprafețelor betonate se intervine cu material absorbant (nisip, rumeguș, etc.). Dacă pierderile de carburant au loc direct pe sol, se va folosi material absorbant și ulterior, după colectarea acestuia, solul se va săpa până se va ajunge la strat de pământ curat, neinfestat. Materialele absorbante și solul infestat cu carburanți se vor colecta în recipiente etichetate cu denumirea și codul deșeurilor. Aceste recipiente se vor transporta la depozitul CET în vederea eliminării/valorificării prin intermediul societăților autorizate.	Responsabil lucrare executant Diriginte șantier
10	Poluarea cu mâl, rugină, depuneri chimice din interiorul țevelor demontate	Poluarea solului, subsolului, apei freatice	În vederea transportului spre magazia CET, se blochează capetele țevelor cu capace confecționate din folie PVC	Șef Formative beneficiar Diriginte șantier
11	Producerea emisiilor de praf și pulberi din transportul, descărcarea și depunerea nisipului/pământului în canal	Poluarea aerului, solului	Se evită supraîncărcarea cu nisip/pământ a autovehiculelor pentru a nu exista posibilitatea împrăstierii acestuia pe căile publice. În timpul transportului pe căile publice, nisipul/pământul se va acoperi cu o folie de protecție	Responsabil lucrare executant Diriginte șantier
12	Producere de emisii de praf și pulberi la manevrarea țevelor în interiorul canalului	Poluarea aerului, solului	Se manevrează cu atenție țevele în interiorul canalului pentru a evita antrenarea nisipului depus	Responsabil lucrare executant Diriginte șantier
13	Utilizarea resurselor: - energie electrică - apă tehnologică - apă potabilă - combustibili - nisip	Deprecierea resurselor naturale	Resursele se vor utiliza eficient, se vor evita funcționările în gol ale utilajelor, se vor realiza secționări și goliri de trasee astfel încât să existe un consum minim de apă	Șef Formative beneficiar Șef Sector beneficiar Responsabil lucrare executant Diriginte șantier

Nr. Crt.	Aspect de mediu/energetice	Impact de mediu	Măsuri pentru limitarea impactului de mediu și consumurilor energetice	Responsabil monitorizare
14	Producerea unei poluări accidentale de orice fel	Poluarea solului, subsolului, apei subterane, apei de suprafață, a aerului	Persoana care sesizează poluarea va anunța operativ șeful de formație care anunță șeful ierarhic superior și acționează sub îndrumarea acestuia	Șef Formație beneficiar Șef Sector beneficiar Responsabil lucrare executant Diriginte șantier

La sfârșitul zilei de lucru se va face în mod obligatoriu ordine și curățenie la locul de muncă. Molozul și deșeurile rezultate din lucrare vor fi gestionate de către executant respectând legislația în vigoare astfel:

- deșeurile vor fi colectate separat în funcție de tipul lor;
- depozitarea temporară a deșeurilor se face în loc special amenajat, în containere speciale;
- transportul la locul de eliminare se face cu mijloace de transport speciale și autorizate;
- eliminarea deșeurilor se va face cu firme autorizate;
- se vor întocmi documente necesare transportului deșeurilor conform Legislației în vigoare: HG 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României, cu modificările și completările ulterioare.

Executantul va respecta prevederile legislației legate de securitate și sănătate în muncă și va lua toate măsurile în vederea evitării oricărui eveniment.

Materialele și piesele de schimb precum și deșeurile și piesele de schimb uzate, rezultate din lucrare vor fi transportate din și în depozitul, indicat de beneficiar, cu mijloace de transport și forță de muncă proprii în prezența dirigintelui de șantier. Predarea și preluarea lor se va face numai pe bază de proces verbal, semnat de ambele părți.

Personalul propriu/delegat al executantului are obligația ca în zona de execuție a lucrărilor să acționeze cu atenție și responsabilitate astfel încât să evite orice agresiune asupra mediului prin poluarea apei, aerului, solului. Orice eveniment provocat de acesta în zona unde se desfășoară lucrările (pierderi de combustibili, lubrefianți sau alte lichide periculoase de la mijloacele auto folosite), executantul are obligația de a interveni imediat și de a anunța beneficiarul, iar limitarea și înlăturarea efectelor se va face prin acțiunea și pe cheltuielile executantului

d) impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează : Nu este cazul

4.5 Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții

Cererea de energie termică este bazată pe cerințe de furnizare energie termică pentru imobilele proprietate publică existente din zona studiată. De asemenea, se află în diverse stadii de realizare construcții de imobile cu destinație social - culturale.

Pentru eficientizarea consumurilor de energie termică se vor folosi soluții ecologice, respectiv utilizarea energiei geotermale, extrasă de forajul de adâncime geotermal nr. 1715 din strada Tileagdului - Tocai.

Consumatorii ce pot fi alimentati din sonda 1715 sunt:

Consumator	Putere instalata incalzire	Putere instalata apa calda	Putere instalata total	Putere instalata total
	kW	kW	kW	Mii kcal/h
C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C	42	38	80	68,79
C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	60	50	110	94,31
C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	154	70	224	192,65
C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A	58	100	158	136,05
C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A	63	140	203	174,21
C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193	50	50	100	86,25
Total	427	448	875	752,26

Consumul anual de caldura pentru incalzire si preparare acc pentru consumatorii identificati este prezentat in Tabelul urmator:

Consumator	Incalzire		Preparare acc	
	mediu orar	Consum anual	Mediu orar	Consum anual
	kWh	MWh	kWh	MWh
C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C	21,1	107,4	40,5	81,0
C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	30,0	152,6	34,7	69,4
C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	77,4	394,0	49,2	98,3
C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A	29,3	148,9	52,0	104,1
C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A	31,5	160,1	34,7	69,4
C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193	25,3	128,7	34,7	69,4
TOTAL		1091,8		491,5

Evolutia consumului de energie termica pe perioada de analiza: MWh

An	2027	2028	2029	2030	2030-46
Consum energie termica din care	1.583,40	1.614,97	1.647,27	1.680,21	1.855,09
incalzire	1.091,8	1.113,64	1.135,91	1.158,63	1.279,22
acc	491,50	501,33	511,36	521,58	575,87

Puterea instalata in unitatile de productie energie termica din apa geotermala este de 0,752 Gcal/h adica 0,875 MW.

Aceasta capacitate acopera pierderile de distributie energie termica, estimate la 3% din energia produsa.

Cantitatea de energie termica livrata anual din unitatile de productie energie termica din apa geotermala este estimata la 1583,4 MWh

Destinatia energiei termice livrate este:

- pentru incalzire 1091,8 MWh
- pentru preparare acc 491,5 MWh

Cele doua optiuni analizate pentru furnizarea energiei termice la consumatori au urmatoarele solutii de preluare a energiei termice:

Optiunea 1. Instalarea de minipuncte termice la consumatori cu functionare pe apa geotermala pentru producerea energiei termice

Aceasta optiune propune producerea energiei termice in urmatoarea structura:

Energie termica produsa din apa geotermala	1583,4 MWh/an
Consum de apa geotermala	39.142 mc/an

Optiunea 2. Realizarea unei statii termice geotermale (STG) pentru producerea energiei termice si alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar

Aceasta optiune propune producerea energiei termice in urmatoarea structura:

Cantitatile de energie termica livrate din STG

Energie termica produsa din apa geotermala	1583,4 MWh/an
din care:	

Energie termica produsa in schimbator de caldura	1203,6 MWh/an
Energie termica produsa cu pompe de caldura	379,8 MWh/an
din care	
- Energie termica preluata din apa geotermala	284,8 MWh/an
- Energie termica aport energie electrica	94,9 MWh/an
Consum de apa geotermala	32.727 mc/an

4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară

ANALIZA FINANCIARA A PROIECTULUI INVESTIȚIONAL

Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala

MUNICIPIUL ORADEA județul BIHOR

4.6.1. Identificarea investiției și costurile acesteia

Analiza financiara va fi realizata pentru realizarea investitiei in cele doua optiuni

Realizarea analizei financiare presupune utilizarea metodei incrementale, metodă care presupune determinarea intrărilor (veniturilor) și ieșirilor (cheltuielilor) incrementale prin realizarea diferenței între aceste elemente.

Perioada de analiză, adică perioada pentru care s-au realizat previziuni în cadrul analizei financiare a fost de 21 ani, în care perioada de realizare a investiției este de 1 an.

În studiu este prezentat devizul general al investitiei si devizele pe obiecte.

Valoarea totală a investiției varianta cu proiect optiunea 1 este :

	Valoare (fără T.V.A.)	T.V.A. 21%	Valoare (cu T.V.A.)	Valoare (fără T.V.A.)	Valoare (cu T.V.A.)
	lei	lei	lei	euro	euro
TOTAL GENERAL	8.027.861,41	1.674.752,74	9.702.614,16	1.612.862,05	1.949.333,48
Din care C +M	4.852.388,73	1.019.001,63	5.871.390,36	974.884,00	1.179.609,71

Valoarea totală a investiției varianta cu proiect optiunea 2 este :

	Valoare (fără T.V.A.)	T.V.A. 21%	Valoare (cu T.V.A.)	Valoare (fără T.V.A.)	Valoare (cu T.V.A.)
	lei	lei	lei	euro	euro
TOTAL GENERAL	7.827.746,09	1.632.795,78	9.460.541,87	1.572.657,36	1.900.699,27
Din care C +M	4.800.203,03	1.008.042,64	5.808.245,66	964.399,56	1.166.923,51

la cursul INFOREURO din data de 01.04.2025 (1 EURO = 4.9744 RON).

4.6.2. Ipotezele de bază în realizarea estimărilor

Situația existentă, va fi considerată **situația „fără proiect”**.

Situația la care se va ajunge în urma implementării proiectului, situație în care consumatorii vor fi alimentați din STG va fi considerată **situația „cu proiect”**. În această variantă, mare parte din energia termică furnizată este obținută având ca sursă energia geotermală.

4.6.3. Estimarea tarifelor și a costurilor unitare

Evoluția prezumată a tarifelor

Tarifele practicate de societatea de termoficare pentru alimentarea cu energie termică a consumatorilor casnici pentru Municipiul Oradea sunt:

– anul 2025 (lei/Gcal-inclusiv 19% TVA):

	Nr. HCL	RT	RD
Oradea	198/2025	479,58	526,25

Pret local al energiei termice pentru consumatori casnici racordați din rețeaua de distribuție practicat de către societatea Termoficare Oradea aprobat prin Hotărârea C. L. al mun. Oradea nr. 198/2025

$P_{loc1} = 526,25 \text{ lei/Gcal (inclusiv TVA)}$

La acest pret, subvenție pentru termoficare acordată populației aprobată de către UAT Mun. Oradea este 129,35 lei inclusiv TVA.

Pretul local de facturarea al energiei termice pentru consumatori casnici racordați din rețeaua de distribuție, inclusiv TVA

$P_{loc} = 397,25 \text{ lei/Gcal}$

Pentru analiza investiției vom considera preluarea energiei din SACET ca alternativă la utilizarea energiei din sursa geotermală.

În prezent, clădirile existente au instalații de încălzire ce funcționează pe combustibil lichid, combustibil solid lemne de foc și energie electrică. Sunt frecvente situațiile în care nu se poate asigura necesarul de energie termică la parametri corespunzători.

Nu sunt disponibile date privind consumurile reale și costurile energiei termice pentru încălzire și preparare apă caldă de consum.

Evoluția prezumată a costurilor de operare

Evoluția consumului de energie termică pe perioada de analiză: MWh

Evoluția consumului de energie termică pe perioada de analiză: MWh

Evolutia consumului de energie termica pe perioada de analiza: MWh

An	2027	2028	2029	2030	2030-46
Consum energie termica din care	1.583,40	1.614,97	1.647,27	1.680,21	1.855,09
incalzire	1.091,8	1.113,64	1.135,91	1.158,63	1.279,22
acc	491,50	501,33	511,36	521,58	575,87

Energia termica consumata de consumatorii identificati ce vor fi alimentati din STG va avea sursa de productie in structura urmatoare:

STG treapta 1 si 2 - produsa din sursa apa geotermala

Sursa STG	Total	STG treapta 1	STG treapta 2	Obs.
	MWh	MWh	MWh	
Necesar anual energie termica	1583,4	1203,6	379,8	
Incalzire	1091,8	712,1	379,8	
Preparare acc	491,5	491,5		

Cantitatile de energie termica livrate din STG

Energie termica produsa din apa geotermala 1583,4 MWh/an
din care:

Energie termica produsa in schimbator de caldura 1203,6 MWh/an

Energie termica produsa cu pompe de caldura 379,8 MWh/an
din care

- Energie termica preluata din apa geotermala 284,8 MWh/an

- Energie termica aport energie electrica 94,9 MWh/an

Consum de apa geotermala 32.727 mc/an

Consum anual apa geotermala

Debit disponibil apa geotermala:

$$q_{dg} = 20 \text{ l/s} = 72 \text{ mc/h}$$

Pentru obiectivele analizate in acest proiect este necesar un debit mai redus de apa geotermala. Debitul necesar la consumul de varf este de 5,22 l/s

Consum pentru preparare acc in treapta 1

$$q_1 = (491,5 \text{ MWh} / 1,163 / 50 \text{ }^{\circ}\text{C}) * 1000 = 8452 \text{ mc/an}$$

Consum pentru incalzire in treapta 1

$$q_2 = (698 \text{ MWh} / 1,163 / 30 \text{ }^{\circ}\text{C}) * 1000 = 20006 \text{ mc/an}$$

Consum pentru incalzire in treapta 2, pompe de caldura

$$q_3 = (394 \text{ MWh} / 1,163 / 20 \text{ }^{\circ}\text{C}) * 3/4 * 1000 = 12704 \text{ mc/an}$$

In conditiile in care $q_3 < q_2$ pompele de caldura preiau energie termica din apa geotermala rezultata din treapta 1 de productie energie termica din sursa geotermala.

Consumul anual necesar de agent termic apa geotermala este

$$q_{g1} = q_1 + q_2 = 28.458 \text{ mc}$$

la care se adauga pierderile pe retelele de geotermal si distributie de 15%

Consumul anual total de apa geotermala estimat este de

$$q_g = 28.458 * 1,15 = 32.727 \text{ mc}$$

4.6.4. Evoluția prezumată a veniturilor și cheltuielilor financiare ale proiectului

Prețuri utilizate în analiză

Prețul energiei termice

Pretul local de facturarea al energiei termice pentru consumatori casnici racordati din reteaua de distributie, inclusiv TVA

$$P_{loc} = 397,25 \text{ lei/Gcal}$$

Pentru analiza investitiei vom considera preluarea energiei din SACET ca alternativa la utilizarea energiei din sursa geotermala.

Pretul practicat pentru furnizarea apei geotermale este de 4,09 lei/mc, valoare fara TVA

Venituri anuale din exploatare

Toata energia termica produsa in statia geotermala va fi consumata pentru incalzire si furnizare apa calda menajera la cladirile publice considerate. In aceste conditii, prin realizarea investitiei nu se obtin venituri din exploatare.

Costuri anuale de operare

Cheltuielile anuale de exploatare, determinate pe perioada de analiză,

1. Cheltuieli cu preluare apa geotermala (fara TVA)

$$C1 = 32.727 \text{ mc} \times 4,09 \text{ lei/mc} = 133.853 \text{ lei}$$

2. Cheltuieli cu energia electrica

Vor fi considerate consumuri de energie electrica pentru:

- functionarea instalatiilor termice in STG

$$Ce1 = 19,55 \text{ MWh}$$

- functionarea pompelor de caldura

consum electric specific pentru pompele de caldura la COP = 4,15 este 241 kW electric pentru un MW termic produs

$$Ce2 = 94,9 \text{ MWh}$$

Consum anual total de energie electrica in STG

$$Ce = Ce1 + Ce2 = 114,5 \text{ MWh}$$

Cheltuieli totale cu energia electrica

Prețul de achiziție al energiei electrice pentru – cuprinde EE consumata din SEN, depozitul de zgura, Puncte termice - fara TVA, pret mediu pentru diferite niveluri de tensiune

- anul 2020: 476,52 lei/MWh

- anul 2021: 574,91 lei/MWh

- anul 2022: 880,96 lei/MWh

- anul 2023: 841,61 lei/MWh

- anul 2024: 691,79 lei/MWh

Pretul mediu de achizitie energie electrica consumata la Punctele Termice este 691,79 lei/MWh

$$C2 = 114,5 \text{ MW} \times 691,79 \text{ lei/MWh} = 79.210 \text{ lei/an}$$

3. Cheltuieli cu forta de munca

Pentru exploatare va fi creat un loc de munca suplimentar locuri

$$C3 = 85.189 \text{ lei/an}$$

4. Cheltuieli cu mentenanta

Vor fi considerate cheltuieli anuale cu mentenanta:

- un procent de 0,2% din valoarea lucrărilor de construcții, cap. 4.1 din DG
- un procent de 1% din valoarea utilajelor, cap. 4.2 si 4.3 din DG

$$C4 = 19350 \text{ lei}$$

4.6.5. Determinarea indicatorilor financiari de fezabilitate a proiectului

Analiza financiară a proiectului de investiții privind „**Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala**” se efectuează pe conturul proiectului, cu luarea în considerare a tehnicii actualizării.

Metodologia de elaborare a analizei financiare

Principalul obiectiv al analizei financiare este de a calcula indicatorii de performanță financiară ai proiectului (profitabilitatea sa), de a evalua viabilitatea financiară și sustenabilitatea proiectului pe întreaga perioadă de referință.

Analiza se realizează, prin metoda incrementală, cu luarea în considerare a tehnicii actualizării. În cadrul analizei financiare sunt determinate venituri și cheltuieli pe întreaga perioadă de analiză.

Toata energia termica produsa in statia geotermala va fi consumata pentru incalzire si furnizare apa calda menajera la cladirile publice considerate. In aceste conditii, prin realizarea investitiei nu se obtin venituri din exploatare.

Metodologia utilizată în dezvoltarea analizei financiare este cea a „fluxului net de numerar actualizat”, pe baza următoarelor premise:

- vor fi luate în considerare numai fluxurile de numerar, fiecare flux fiind înregistrat în anul în care este generat; fluxurile nemonetare, cum ar fi amortizarea și provizioanele, nu vor fi incluse în analiză;
- agregarea fluxurilor generate pe parcursul perioadei de referință, necesită utilizarea unei rate de actualizare potrivită pentru a calcula valoarea netă actualizată a proiectului;
- determinarea fluxurilor proiectului va fi efectuată utilizând metoda incrementală care compară scenariul „cu proiect” cu scenariul „fără proiect”.

Metoda incrementală presupune definirea a două scenarii pentru care vor fi calculate fluxurile de numerar:

- Scenariul „cu proiect”
- Scenariul „fără proiect” (folosit ca scenariu de referință în analiza incrementală), asimilat situației existente, care utilizează ca sursă primară energia termică produsă din combustibili fosili la CET Oradea. ,

Analiza financiară are ca scop determinarea separată a rentabilității financiare pentru investiție și pentru capitalul propriu investit în proiect

Premise de elaborare a analizei financiare

Analiza financiară va fi realizată pe baza următoarelor premise:

- Analiza se efectuează în prețuri constante, în euro, pe conturul investiției;
- În conformitate cu “Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020”, rata de actualizare financiară este de 4%
- Analiza financiară va fi elaborată prin metoda incrementală, în conformitate cu “Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020”; metoda incrementală presupune evaluarea proiectului pe baza diferențelor dintre scenariul “cu proiect” și scenariul “fără proiect”
- Perioada de analiză este de 21 ani, din care:
 - perioada de implementare a investiției: 1 ani (perioada 2026)
 - perioada de operare comercială - 20 ani (perioada anilor 2027-2046)
- Valoarea de investiție în prețuri constante (exclusiv rezerve de implementare și TVA) pentru scenariul “cu proiect”, este de **6.335.944,99** lei și reprezintă valoarea lucrărilor și echipamentelor pentru:
 - stația termică geotermală (STG), inclusiv treapta I de producere a energiei termice, sistemul de automatizare și sistemul de transmisie date
 - rețeaua geotermală de la STG la sonda de producție apă geotermală
 - treapta II de producere a energiei termice care cuprinde pompele de căldură
 - modul termic la complexul sportiv clădirea C1
 - rețeaua termică de alimentare cu energie termică a consumatorilor.
- Investiția se va realiza în anul 2026.

Prețurile utilizate în analiza financiară sunt prezentate în Tabelul următor.

Tabel: Prețuri utilizate în analiza financiară

Preturi si tarife utilizate	U.M	Valoare
Pretul energiei termice livrate consumatorilor racordati la RT, exclusiv TVA	euro/Gcal	88,85

Pretul energiei termice livrate consumatorilor racordati la RT, exclusiv TVA	euro/MWh	76,39
Pretul apei geotermale, exclusiv TVA	euro/mc	0,82
Pretul energiei electrice consumate	euro/MWh	138,99

Valoarea totală a investiției se ridică la:

9.460.541,87 lei inclusiv 21% TVA (7.827.746,09 lei fără TVA)

Valoarea investiției fara marja de buget si rezerva de implementare se ridică la:

6.335.944,99 lei fara TVA

Realizarea investiției se intenționează să se facă prin:

Programul Dezvoltare Durabilă 2021-2027

Prioritatea 4 - Promovarea eficienței energetice, a sistemelor și rețelelor inteligente de energie și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră

Acțiunea 4.4. Promovarea utilizării surselor de energie regenerabilă

RSO 2.2 Promovarea energiei din surse regenerabile în conformitate cu Directiva privind promovarea energiei din surse regenerabile (UE) 2018/2001, inclusiv cu criteriile de sustenabilitate prevăzute în aceasta(FEDR)

Apel: PDD/662/PDD_P4/OP2 - Promovarea energiei din surse regenerabile - energie din apă geotermală – proiecte noi

Valoarea eligibilă a cheltuielilor (calculată conform Anexa 5 Categoriile de cheltuieli eligibile din Ghidul Solicitantului), inclusiv TVA se ridică la: 7.578.705,42 lei.

Astfel, sursele de finanțare propuse în această variantă sunt:

Cheltuieli eligibile:

- Fonduri nerambursabile (100%): 7.578.705,42 lei;

- Fonduri buget de stat(0%): 0 lei

Cheltuieli neeligibile acoperite din bugetul local:

1.564.353,18 lei – pentru investiții,

317.483,27 lei – pentru TVA (21%)

Valoarea de investiție, sursele de finanțare și graficul plăților funcție de sursa de finanțare pentru scenariul recomandat sunt prezentate în tabelele de mai jos.

Valoare investitie (exclusiv TVA), din care:	lei	7.827.746,09
investitie eligibila	lei	6.263.392,91
investitie neeligibila	lei	1.564.353,18
TVA 21% din care	lei	1.632.795,78
investitie eligibila	lei	1.315.312,51
investitie neeligibila	lei	317.483,27
Total investitie	lei	9.460.541,87

Structura de finantare		
1.Finantare nerambursabila, din care	lei	7.578.705,42
-Grant UE – FEDR 85%	lei	6.441.899,61

-Buget de stat – 15%	lei	1.136.805,81
2.Buget local, din care:	lei	1.881.836,45
pentru acoperire investiție neeligibilă	lei	1.564.353,18
pentru TVA	lei	317.482,27
3.Total investiție	lei	9.460.541,87

Date energetice utilizate în analiza financiară

Cantitatea de energie termică estimată a se consuma la nivelul consumatorilor racordați la STG este prezentată detaliat, pe surse de producere în Tabelul de mai jos.

Tabel: Date energetice utilizate în analiza financiară

Anul		2027	2028	2029	2030	2031 - 2046
Energie termică pentru încălzire	MWh	1091,8	1.113,64	1.135,91	1.158,63	1.279,22
Energie termică pentru apă caldă de consum	MWh	491,50	501,33	511,36	521,58	575,87
Total energie termică, din care:	MWh	1.583,40	1.614,97	1.647,27	1.680,21	1.855,09
din surse geotermale, din care:	MWh	1.488,50	1.515,97	1.546,29	1.577,21	1.741,37
Energie termică produsă în schimbătoare de căldură	MWh	1.203,60	1.227,67	1.252,23	1.277,27	1.410,21
Energie termică produsă în PC	MWh	284,8	290,50	296,31	302,23	333,69
din aport energie electrică PC	MWh	94,9	99,00	100,98	100,98	100,98
din sistemul de termoficare existent	MWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumul anual de apă geotermală	mc	32.727,00	33.381,54	34.049,17	34.730,15	38.344,90
Consum de energie electrică STG	MWh	19,55	19,55	19,55	19,55	19,55
Consum de energie electrică PC	MWh	94,9	96,98	98,92	100,40	108,23

Estimarea cheltuielilor de operare și mentenanță

Estimarea cheltuielilor de operare și mentenanță s-a realizat pe baza datelor pentru calculul cheltuielilor, a prețurilor și a datelor energetice prezentate în secțiunile anterioare, atât pentru scenariul „cu proiect”, cât și pentru scenariul „fără proiect”. Categoriile de cheltuieli care au fost estimate sunt următoarele:

Pentru scenariul „cu proiect”:

- cheltuieli cu forța de muncă
- cheltuieli cu exploatarea și întreținerea instalațiilor termice
- cheltuieli cu energia electrică
- cheltuieli cu apă geotermală

Pentru scenariul „fără proiect”:

- cheltuieli cu energia primară
- cheltuieli cu exploatarea și întreținerea instalațiilor termice.

Calculul costului unitar actualizat al energiei termice (Energy generation cost – EGC)

Energy generation cost – EGC se calculează pe baza formulei.

$EGC = (\text{Total cheltuieli de operare si mentenanta(eur)} + \text{Total investitii(eur)}) / \text{Total energie termica produsa (MWh)}$

Astfel, **EGC = (895119 + 1223983) / 23184 = 91,40 euro/MWh.**

Calculul detaliat al acestui indicator este prezentat în **Anexa A**

Investitia propusa permite dezvoltarea ulterioara a retelei de apa geotermala pentru noi consumatori si utilizarea completa a disponibilului de energie termica geotermala a sondei. Din debitul disponibil la sonda de 20 l/s, pentru acest proiect sunt preluati la consumatori 5,22 l/s adica 26% din potential in conditiile in care reseaua de apa geotermala este adusa pe amplasamentul potential de dezvoltare.

Estimarea veniturilor

Toata energia termica produsa in statia geotermala va fi consumata pentru incalzire si furnizare apa calda menajera la cladirile considerate. In aceste conditii, prin realizarea investitiei nu se obtin venituri din exploatare.

Rezultatele analizei financiare incrementale a investiției

După determinarea costurilor de investiție, a costurilor de operare, a veniturilor și a surselor de finanțare s-a efectuat evaluarea rentabilității proiectului

rata de actualizare financiara	4%	UM	
cheltuieli de investitie	actualizat	EUR	1.223.983,36
cheltuieli de exploatare si intretinere	actualizat	EUR	889.413,66
venituri din energie produsa si vanduta	actualizat	EUR	0
valoare actuala neta a investitiei VNAF/C	actualizat	EUR	-334.576,29
rata de rentabilitate RIRF/C		%	0,62
Valoare investitie (neta fara TVA)		EUR	1.272.942,70
Valoare cofinantare (fara TVA)		EUR	1.258.366,40

Valoarea actuală netă financiară a investiției (VNAF/C) și rata financiară a rentabilității investiției (RIRF/C) compară costurile investițiilor cu veniturile nete și arată măsura în care veniturile nete din proiect asigură recuperarea investiției, indiferent de sursele sau metodele de finanțare. VNAF/C este exprimată în termeni monetari și este legată de amploarea proiectului. În principiu, un proiect este rentabil dacă $VNAF/C > 0$.

RIRF/C arată rentabilitatea proiectului în termeni relativ. În principiu, un proiect este rentabil dacă RIRF/C este mai mare decât rata de actualizare considerată.

Calculul RIRF/C permite evaluarea performanței viitoare a investiției în comparație cu rata de rentabilitate recomandată. Acest calcul contribuie, de asemenea, la a stabili dacă proiectul are nevoie de sprijin financiar din partea UE: atunci când RIRF/C este mai mică decât rata de actualizare aplicată (sau VNAF/C este negativă), atunci veniturile generate nu vor acoperi costurile și proiectul are nevoie de asistență din partea UE.

Pe baza fluxului financiar incremental al investiției s-au obținut rezultatele din Tabelul următor.

Tabel: Rezultatele analizei financiare din punct de vedere al investiției

Indicatori de performanță financiară	UM	Valoare
Venitul Net Actualizat Financiar din punct de vedere al investiției (VNAF/C)	EUR	-334.576,29
Rata Internă de Rentabilitate Financiară a investiției (RIRF/C)		0,62%

Rezultatele analizei financiare a investiției arată că VNAF/C este negativă în condițiile unei rate de actualizare de 4%, iar RIRF/C are o valoare sub rata de rentabilitate considerată.

Acest lucru arată că proiectul, în lipsa sprijinului financiar nu este un proiect viabil, implementarea lui nu conduce la obținerea unor venituri suplimentare.

Analiza financiară incrementală din punct de vedere al investiției este prezentată detaliat în **Anexa B**.

Contribuția proiectului la reducerea emisiilor

Contribuția proiectului la reducerea emisiilor se determină comparativ cu scenariul fără proiect în care asigurarea necesarului de energie termică se realizează prin alimentarea consumatorilor cu energie termică din rețeaua de termoficare, produsă prin arderea de combustibil fosil.

Având în vedere că în scenariul fără proiect energia primară utilizată este reprezentată de combustibil gaze naturale, emisiile avute în vedere sunt emisiile de CO₂.

În estimarea contribuției proiectului la reducerea emisiilor de CO₂, s-au avut în vedere factorii de emisie corespunzători, conform Tabelului de mai jos.

Tabel: Factori de emisii

Factor emisie CO ₂ la utilizarea gazelor naturale	tCO ₂ /TJ	56.10
Factor emisie CO ₂ la utilizarea gazelor naturale *)	tCO ₂ /MWh	0.202
Factor emisie CO ₂ la utilizarea energiei electrice **)	tCO ₂ /MWh	0.290
Factor emisie CO ₂ la utilizarea combustibililor lichizi ***)	tCO ₂ /MWh	0.263
Factor emisie CO ₂ la utilizarea combustibililor lemn de foc ***)	tCO ₂ /MWh	0.390
Factor emisie NO _x la utilizarea gazelor naturale	kg/TJ	42,50
Factor emisie NO _x la utilizarea gazelor naturale	kg/MWh	0,153

Factor emisie NOx la utilizarea gazelor naturale	kg/Mwhe	0,180
--	---------	-------

*) conform POIM 2014-2020 Ghidul solicitantului OS 11.2

**) conform POIM 2014-2020 Ghidul solicitantului OS 11.2

***) conform Metodologie de calcul a performantei energetice a cladirilor indicativ Mc 001/2006 revizie iulie 2021

E emisiile de CO₂ pentru scenariile cu proiect și fără proiect sunt prezentate sintetic în Tabelul de mai jos

Anul		2027	2028	2029	2030	2031-46
Scenariu cu proiect						
Energie termica produsa din gaze naturale	MWh/an	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consum de energie electrică pentru producerea energiei termice	MWh/an	94,55	96,98	98,92	100,40	108,23
Consum de combustibil gaze naturale pentru producerea energiei termice	MWh/an	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Emisii de CO ₂	t CO ₂ /an	27,32	28,03	28,59	29,02	31,28
Emisii de NOx	kg NOx/an	17,02	17,46	17,81	18,07	19,48

Anul		2027	2028	2029	2030	2031-46
Scenariu fara proiect						
Energie termica produsa din gaze naturale	MWh/an	1.857,46	1.894,61	1.932,50	1.971,15	2.176,31
Consum de combustibil gaze naturale pentru producerea energiei termice	MWh/an	2.321,83	2.368,26	2.415,63	2.463,94	2.720,39
Emisii de CO ₂	t CO ₂ /an	469,01	478,39	487,96	497,72	549,52
Emisii de NOx	kg NOx/an	355,26	362,36	369,61	377,00	416,24

Reducerile de emisii in scenariul cu proiect fata de scenariul fara proiect

Anul		2027	2028	2029	2030	2031-46
incremental						
Emisii de CO ₂	t CO ₂ /an	441,69	450,36	459,37	468,70	518,24
Emisii de NOx	kg NOx/an	338,24	344,90	351,80	358,93	396,76

Reducerea de emisii de CO₂ în scenariul cu proiect fata de scenariul fara proiect este de **441,69 t CO₂/an**

Reducerea de emisii de NOx în scenariul cu proiect fata de scenariul fara proiect este de **338,24 kg NOx/an**

Pe perioada de operare comercială a proiectului, respectiv 20 ani, reducerile de emisii, sunt următoarele:

- reduceri de CO₂ 10.010,9 to CO₂ pe perioada de analiza
- reduceri de NO_x 7.664,8 kg NO_x pe perioada de analiza

4.7. Analiza economică,

Analiza economică evaluează proiectul din punctul de vedere al impactului economic la nivelul societății. Prin urmare, analiza economică este efectuată din punctul de vedere al societății în ansamblu și nu doar al proprietarului infrastructurii, ca în cazul analizei financiare.

În acest sens, în cadrul analizei economice, se iau în considerare elementele care conduc la costuri și beneficii economice, sociale și de mediu ce nu au fost considerate în analiza financiară deoarece nu generează cheltuieli sau venituri monetare.

Punctul de plecare în analiza economică este analiza financiară incrementală a investiției, mai exact fluxul financiar incremental al investiției care va fi ajustat cu următoarele tipuri de corecții care se vor reflecta în fluxul economic de numerar obținut:

- Corecții fiscale
- Conversia prețurilor
- Integrarea (monetizarea) externalităților.

De asemenea, la determinarea fluxului economic de numerar vor fi luate în considerare toate costurile indiferent de sursele de finanțare (atât pentru investiție cât și pentru operare și funcționare).

Analiza economică va fi realizată pe baza următoarelor premise:

- Analiza se efectuează în prețuri constante, în lei, pe conturul investiției;
- În conformitate cu "Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020", rata de actualizare economică este de 5%
- Perioada de analiză este de 21 ani, din care:
 - perioada de implementare a investiției: 1 ani (perioada 2026)
 - perioada de operare comercială - 20 ani (perioada anilor 2027-2046)

Analiza economică cuprinde următoarele etape:

- Determinarea Fluxului Incremental de Venituri și Cheltuieli (FVC) pe perioada de analiză
- Determinarea indicatorilor de performanță economică:
 - Venitul Net Actualizat Economic (VNAE)
 - Rata Internă de Rentabilitate Economică (RIRE)
 - Raportul beneficii/costuri (B/C-E)

Fluxul de venituri și de cheltuieli exprimă soldul anual al veniturilor și cheltuielilor pe perioada de analiză considerată. Fluxul de venituri și de cheltuieli (FVC) constă într-o eşalonare pe durata de analiză, a costurilor și veniturilor previzionate cu evidențierea veniturilor anuale nete. FVC ține seama de evoluția în timp a valorilor prin mecanismul actualizării, punând în evidență pe ansamblul duratei de analiză efectele totale ale activității.

Venitul Net Actualizat Economic (VNAE) este definit ca diferența dintre beneficiile și costurile sociale totale actualizate, exprimând excedentul cumulat actualizat al FVC pe durata de analiză.

Rata Internă de Rentabilitate economică (RIRE) exprimă acea rată de actualizare la care venitul net actualizat economic al proiectului este egal cu zero, respectiv veniturile actualizate sunt egale cu cheltuielile actualizate.

Beneficiile sociale ale proiectului

Din punct de vedere social, beneficiile proiectului sunt determinate de contribuția acestuia la reducerea emisiilor de CO₂ și NO_x.

Pentru estimarea beneficiilor sociale se au în vedere reducerile de emisii prezentate anterior și beneficiile specifice asociate unității de reducere a emisiilor.

Astfel în conformitate cu documentul „Costs of air pollution from European industrial facilities 2008 – 2012, EEA 2014”, beneficiile sociale datorate reducerii unei tone de NO_x este de **7,507 euro**, în timp ce beneficiile sociale datorate reducerii unei tone de CO₂ este de circa **90,9 euro**, conform previziunilor Bloomberg asupra prețului mediu de achiziție a unui certificat de emisii CO₂ pe platforma comună de comercializare a UE.

În baza celor de mai sus, au fost calculate beneficiile sociale ale reducerii de emisii conform Tabelului următor.

Anul		2026	2027	2028	2029	2030
Beneficii economice datorate reducerii emisiilor, din care:	euro/an		42.688,36	43.527,00	44.397,54	45.299,38
Beneficii economice datorate reducerii emisiilor de CO ₂	euro/an		40.149,20	40.937,80	41.756,55	42.604,90
Beneficii economice datorate reducerii emisiilor de NO _x	euro/an		2.539,15	2.589,20	2.640,98	2.694,48
Total cheltuieli de operare si mentenanta incrementale	euro/an		-57.077,72	-58.620,06	-60.269,36	-62.021,54
Investitii	euro/an	1.195.399,12	0,00	0,00	0,00	0,00
Fluxul de venituri si cheltuieli	euro/an		99.766,07	102.147,05	104.666,90	107.320,92
Fluxul de venituri si cheltuieli cumulat	euro/an		-	-	-	-
			1.173.176,63	1.071.029,57	966.362,68	859.041,76

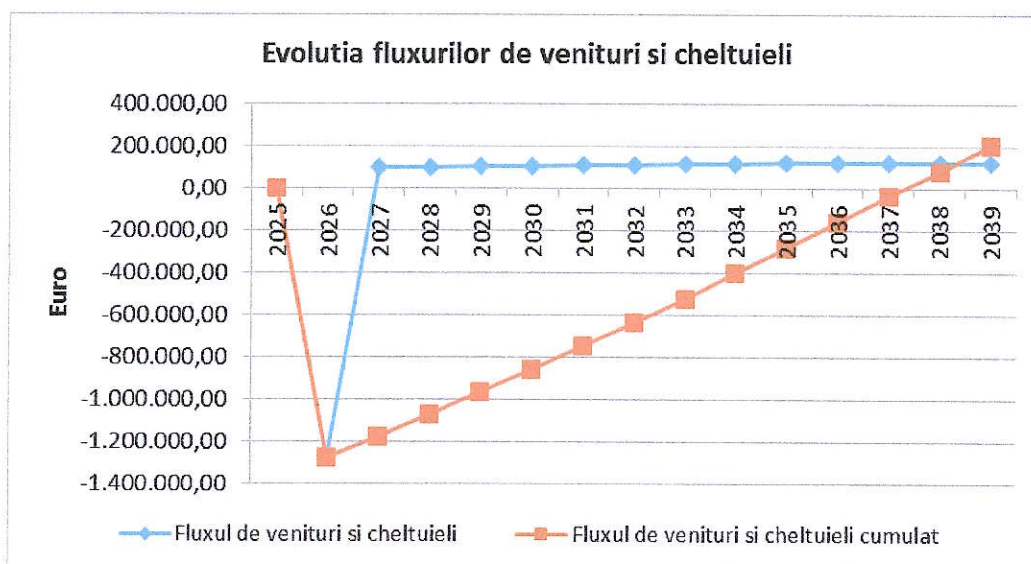
2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
46.219,25	47.157,53	48.114,57	49.090,75	50.086,46	50.086,46	50.086,46
43.470,20	44.352,82	45.253,09	46.171,36	47.107,99	47.107,99	47.107,99
2.749,05	2.804,71	2.861,48	2.919,39	2.978,46	2.978,46	2.978,46
-63.808,77	-65.631,74	-67.491,17	-69.387,79	-71.322,34	-71.322,34	-71.322,34
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
112.789,27	115.605,74	118.478,54	121.408,80	121.408,80	121.408,80	112.789,27
-636.224,46	-520.618,72	-402.140,18	-280.731,38	-159.322,58	-37.913,79	-636.224,46

2042	2043	2044	2045	2046
50.086,46	50.086,46	50.086,46	50.086,46	50.086,46
47.107,99	47.107,99	47.107,99	47.107,99	47.107,99
2.978,46	2.978,46	2.978,46	2.978,46	2.978,46
-71.322,34	-71.322,34	-71.322,34	-71.322,34	-71.322,34
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
121.408,80	121.408,80	121.408,80	121.408,80	121.408,80
569.130,20	690.539,00	811.947,80	933.356,59	1.054.765,39

Rezultatele analizei economice

În baza elementelor prezentate anterior a fost determinat fluxul economic incremental, evoluția acestuia fiind prezentată în figura următoare.

Analiza cost – beneficiu economică, precum și fluxul financiar aferent acesteia, sunt prezentate detaliat în **Anexa E**.



Rezultatele analizei economice sunt prezentate în Tabelul următor:

Tabel: Rezultatele analizei economice

Specificație	U.M.	Valoare
Venit Net Actualizat Economic (VNAE)	Euro	277.673,54
Rata Internă de Rentabilitate Economică (RIRE)		6,3%

Analizând valorile acestor indicatori, se constată că proiectul este rentabil din punct de vedere economic ($VNAE > 0$, $RIRE >$ decât rata de actualizare socială luată în calcul, respectiv 5 %).

Analiza economică pune în evidență faptul că proiectul are un impact relevant prin beneficiile economice, sociale și de mediu induse, respectiv îmbunătățirea calității aerului în zona Oradea, cu efecte directe asupra calității vieții locuitorilor din zonă

4.8. Analiza de sensibilitate

În cadrul analizei de sensibilitate este determinat modul de variație a indicatorilor de eficiență VNA și RIR (financiar și economic) la modificarea diferiților parametri utilizați ca date de intrare în analiză.

Parametrii a căror variație ar putea influența semnificativ indicatorii de eficiență ai proiectului sunt: valoarea de investiției și prețul de vânzare a energiei termice

Influența variației valorii de investiție asupra indicatorilor VNAF/C, RIRF/C, VNAE și RIRE este prezentată în Tabelul următor.

Tabel: Influența valorii de investiție asupra indicatorilor VNAF/C și VNAE

	Situația de bază	Variația valorii de investiție					
		- 10%	-5%	- 1%	+ 1%	+ 5%	+ 10%
VNAF/C (euro)	-334.576,29	-211.447,43	-273.011,86	-322.263,40	-346.889,17	-396.140,71	-457.705,14
RIRF/C	0,62%	1,70%	1,14%	0,72%	0,52%	0,13%	-0,32%
VNAE (euro)	277.673,54	405.727,55	341.700,54	290.478,94	264.868,14	213.646,53	149.619,53
RIRE	6,34%	7,69%	6,99%	6,46%	6,21%	5,74%	5,18%

În baza rezultatelor obținute, se pot spune următoarele:

- la reducerea valorii de investiție cu 5%, VNAF/C crește cu 17%, iar VNAE crește cu 43%
- la creșterea valorii de investiție cu 5%, VNAF/C scade cu 14%, iar VNAE scade cu 76%
- parametrul „valoarea de investiție” este un parametru critic pentru proiect

Influența variației prețului energiei termice asupra indicatorilor VNAF/C, RIRF/C, VNAE și RIRE este prezentată în Tabelul următor.

Tabel: Influența prețului energiei termice asupra indicatorilor VNAF/C și VNAE

	Situația de bază	Variația prețului energiei termice					
		- 10%	-5%	- 1%	+ 1%	+ 5%	+ 10%
VNAF/C (euro)	-334.576,29	-504.879,81	-419.728,05	-351.606,64	-317.545,93	-249.424,53	-164.272,77
RIRF/C	0,62%	-1,42%	-0,36%	0,43%	0,81%	1,54%	2,42%
VNAE (euro)	277.673,54	100.557,88	189.115,71	259.961,97	295.385,10	366.231,37	454.789,20
RIRE	6,34%	4,88%	5,62%	6,20%	6,48%	7,04%	7,72%

În baza rezultatelor obținute, se pot spune următoarele:

- la reducerea prețului energiei termice cu 5%, VNAF/C scade cu 18%, iar VNAE scade cu 44%
- la creșterea prețului energiei termice cu 5%, VNAF/C crește cu 23%, iar VNAE crește cu 55%
- parametrul „prețul energiei termice” este un parametru critic pentru proiect

Rezultatele analizei de sensibilitate arată că atât la nivelul analizei financiare a investiției, cât și la nivelul analizei economice, variabilele cu impact semnificativ asupra proiectului sunt valoarea investiției și prețul energiei termice.

4.9. Analiza de risc, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Asemenea oricărui proiect, și proiectul investițional analizat este supus amenințării unor riscuri de natură tehnică, financiară, instituțională și legală.

Analiza calitativă a riscurilor

Analiza calitativă a riscurilor a fost realizată pornind de la rezultatele analizei de sensibilitate și luând în considerare incertitudinile generate de elemente care nu au fost reflectate direct în analiza financiară și analiza economică.

În vederea analizei și estimării riscurilor, va fi construită o matrice a riscurilor identificate, luând în considerare atât probabilitatea de manifestare, cât și impactul pe care acestea îl pot avea asupra proiectului.

Atât probabilitatea de manifestare, cât și impactul fiecărui risc vor fi notate pe o scară de la 1 la 5, după cum urmează:

Tabel: Nivelul probabilității de manifestare

Nivel Probabilitate	Valoare	Descriere
Foarte puțin probabil	A	0-10%
Puțin probabil	B	11%-33%
Relativ probabil (mediu)	C	33%-66%
Probabil	D	66% - 90%
Foarte probabil	E	90%-100%

Tabel: Impactul riscului asupra proiectului

Impact	Valoare	Descriere
Neglijabil	I	Eveniment cu efect mic, nesemnificativ, dar prezent
Minor	II	Eveniment cu efect minor, doar o parte din proiect este afectată; este nevoie totuși de acțiuni de remediere și corecție
Moderat	III	Eveniment cu efect moderat, cu pierderi mai mult financiare; acțiunile de remediere pot corecta problema
Semnificativ	IV	Eveniment cu efect major asupra proiectului cu pierderi sociale semnificative și cu pierderea unei părți din funcțiile primare ale proiectului. Acțiunile de remediere singure, nu sunt suficiente pentru evitarea efectului
Sever	V	Eveniment cu efect sever și catastrofic asupra proiectului ce poate determina pierderea totală a funcțiilor proiectului. Efectele benefice pe termen lung ale implementării proiectului nu se pot materializa

Identificarea riscurilor

În cadrul acestei etape au fost identificate riscurile potențiale la care va fi expus obiectivul de investiții.

Pentru determinarea adecvată a riscurilor posibile s-au luat în calcul variabilele stabilite în momentul delimitării contextului:

- **sursele riscului:** evenimente naturale sau antropice, circumstanțe
- **faza proiectului în care acesta poate surveni:** proiectare, construcție, operare;
- **categoria de risc:** tehnic, legal (de reglementare), administrativ, financiar, economic, valutar, natural, forță majoră etc;
- **consecințele** apariției riscului asupra factorilor implicați în proiect;
- alocarea propusă a riscului de bază

În Tabelul următor sunt prezentate riscurile identificate conform celor menționate mai sus:

Tabel: Riscurile identificate

Cod risc	Faza proiectului	Categoria de risc	Descrierea riscului	Efectul riscului asupra variabilelor proiectului	Efectul riscului asupra fluxurilor de numerar
1	Proiectare	Risc tehnic - Studii și investigații	Studii și investigații inadecvate, cu previziuni incorecte referitoare la premisele tehnice luate în calcul	• Creșterea valorii de investiție • Creșterea duratei de implementare a investiției	• Creșterea costurilor în prima fază a proiectului • Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile sociale ale proiectului
2	Proiectare	Risc financiar - Studii și investigații	Estimarea inadecvată a costurilor de investiție	• Creșterea valorii de investiție	• Creșterea costurilor în prima fază a proiectului
3	Proiectare	Risc administrativ și referitor la achizițiile publice - Licențe, permise și autorizații	Documentații necorespunzătoare, nedepunerea la timp sau în condiții optime a documentațiilor necesare (ex. autorizatii de construcție)	• Creșterea duratei de implementare a investiției	• Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile sociale ale proiectului
4	Proiectare	Risc administrativ și referitor la achizițiile publice - Aprobarea de către beneficiar	Dificultăți apărute în procesul de aprobare a documentațiilor de proiectare	• Creșterea duratei de implementare a investiției și amânarea punerii în funcțiune a proiectului	• Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile sociale ale proiectului
5	Proiectare	Risc administrativ și referitor la achizițiile publice - Întârzieri procedurale	Creșterea perioadei de aprobare a documentațiilor de atribuire de către ANAP	• Creșterea duratei de implementare a investiției și amânarea punerii în funcțiune a proiectului	• Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile sociale ale proiectului
6	Proiectare	Risc administrativ și referitor la achizițiile publice - Proceduri legale de promovare	Contestații pe perioada de derulare a achizițiilor publice sau după notificarea câștigătorului	• Creșterea duratei de implementare a investiției	• Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile sociale ale proiectului
7	Construcție	Risc procedural privind achiziția de terenuri	Întârzieri procedurale referitoare la achiziția terenului necesar implementării proiectului	• Creșterea duratei de implementare a investiției	• Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile financiare și sociale ale

Cod risc	Faza proiectului	Categoria de risc	Descrierea riscului	Efectul riscului asupra variabilelor proiectului	Efectul riscului asupra fluxurilor de numerar
9	Construcție	Risc tehnic - Defecte ascunde	Possibilitatea înregistrării unor pierderi sau daune cauzate de defectele ascunde la nivelul utilajelor și echipamentelor	- Creșterea valorii de investiție - Creșterea duratei de implementare a investiției	- Creșterea costurilor în prima fază a proiectului - Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile financiare și sociale ale proiectului
10	Construcție	Risc administrativ - Licențe, permise și autorizații	Possibilitatea ca proiectul să nu se conformeze regulamentului de autorizare aplicabil, să nu poată obține aprobările necesare sau, în cazul în care acestea au fost obținute, costul de implementare să fie mai mare decât cel previzionat	- Creșterea valorii de investiție - Creșterea duratei de implementare a investiției	- Creșterea costurilor în prima fază a proiectului - Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile financiare și sociale ale proiectului
11	Construcție	Risc valutar	Possibilitatea ca fluctuațiile ratei de schimb să modifice costurile previzionate ale echipamentelor și utilajelor importate necesare fazei de execuție a proiectului.	Creșterea valorii de investiție	Creșterea costurilor în prima fază a proiectului
13	Construcție	Risc financiar - Costuri depășite	Possibilitatea ca actualul cost al fazei de construcție să depășească costul proiectului prevăzut în contract	- Creșterea valorii de investiție - Creșterea cheltuielilor financiare prin găsirea unor surse adiționale de finanțare	Creșterea costurilor în prima fază a proiectului
14	Construcție	Risc tehnic - Nerespectarea graficului de implementare a proiectului	Possibilitatea înregistrării unor întârzieri în ceea ce privește construcția, datorate nerespectării graficului de implementare a proiectului	Creșterea duratei de implementare a investiției și amânarea punerii în funcțiune a sistemului regional de alimentare cu apă și apă uzată	Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile sociale ale proiectului
15	Construcție	Risc contractual - Situație Contractor	Dificultăți contractuale generate de situația contractorului (faliment, lipsa resurselor)	Creșterea duratei de implementare a investiției și amânarea punerii în	Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile sociale ale proiectului

Cod risc	Faza proiectului	Categoria de risc	Descrierea riscului	Efectul riscului asupra variabilelor proiectului	Efectul riscului asupra fluxurilor de numerar
17	Construcție	Forță majoră	Factori neprevăzuți pe care participanții la proiect nu îi pot controla (naturali sau antropici) și care pot afecta execuția proiectului	funcțiune a proiectului - Creșterea valorii de investiție - Creșterea duratei de implementare a investiției și amânarea punerii în funcțiune a proiectului	- Creșterea costurilor în prima fază a proiectului - Creșterea perioadei de timp până când apar beneficiile financiare și sociale ale proiectului
18	Construcție	Opoziția publicului	Posibilitatea exercitării unei opoziții a publicului referitor la implementarea proiectului, datorată unei strategii de piață inadecvate, a unei probleme de comunicare etc	Întârziere în implementarea proiectului și amânarea punerii în funcțiune a proiectului	Scăderea veniturilor și a beneficiilor sociale
19	Operare	Risc operațional - Costuri de operare și mentenanță	Costuri de operare și mentenanță mai mari decât cele estimate	Creșterea costurilor de operare și mentenanță	- Reducerea valorii fluxului de numerar anual - Creșterea duratei de recuperare a investiției
20	Operare	Risc tehnic - Defecțiuni tehnice repetate	Posibilitatea apariției unor defecțiuni tehnice repetate la nivelul infrastructurii	- Sistarea temporară a serviciului de alimentare și implicit scăderea consumului - Generarea unor costuri excepționale și creșterea costurilor totale	- Scăderea valorii fluxului de numerar anual - Creșterea duratei de recuperare a investiției
21	Operare	Risc operațional - Siguranța sursei de apă geotermală	Reducerea debitelor de apă din diferite cauze	Utilizarea de energie termică din SACET într-o cantitate mai mare decât s-a prevăzut cu implicații în reducerea veniturilor	- Scăderea valorii fluxului de numerar anual - Creșterea duratei de recuperare a investiției
22	Operare	Risc piață - Cerere	Consumul de energie termică este mai mic decât cel estimat	Scăderea consumului și implicit a veniturilor	- Scăderea valorii fluxului de numerar anual - Creșterea duratei de recuperare a investiției

Cod risc	Faza proiectului	Categoria de risc	Descrierea riscului	Efectul riscului asupra variabilelor proiectului	Efectul riscului asupra fluxurilor de numerar
26	Operare	Risc financiar - creșterea costului unitar de producție	Creșterea costului unitar de producție ajungând aproape sau peste nivelul tarifului practicat	Scăderea marjei de profit unitar sau înregistrarea de pierderi	- Scăderea valorii fluxului de numerar anual - Creșterea duratei de recuperare a investiției
27	Operare	Impact asupra mediului	Posibilitatea răspunderii pentru pierderile cauzate de daunele provocate mediului în operarea obiectivului de investiții.	Creștere costuri	- Scăderea valorii fluxului de numerar anual - Creșterea duratei de recuperare a investiției
28	Operare	Forță majoră	Factori neprevăzuți pe care participanții la proiect nu îi pot controla (naturali sau antropici) și care pot afecta activitățile proiectului	- Creștere costuri O&M - Scăderea consumului	- Scăderea valorii fluxului de numerar anual - Creșterea duratei de recuperare a investiției
29	Operare	Risc politic	Posibilitatea oricărei acțiuni a Autorităților ce ar putea afecta, material și nefavorabil, activitățile proiectului	- Sistarea temporară a activității - Creșterea costurilor sociale	- Scăderea valorii fluxului de numerar anual - Creșterea duratei de recuperare a investiției

Analiza riscurilor și matricea riscurilor

Diagrama ierarhizării riscurilor este prezentată în Tabelul următor:

Tabel: 0.1 Diagrama ierarhizării riscurilor

Cod risc	Categoria de risc	Descrierea riscului	Probabilitate de manifestare	Impact	Nivel risc
1	Risc tehnic - Studii și investigații	Studii și investigații inadecvate, cu previziuni incorecte referitoare la premisele tehnice luate în calcul	B	IV	Moderat
2	Risc financiar - Studii și investigații	Estimarea inadecvată a costurilor de investiție	B	IV	Moderat
3	Risc administrativ și referitor la achizițiile publice - Licențe, permise și autorizații	Documentații necorespunzătoare, nedepunerea la timp sau în condiții optime a documentațiilor necesare (ex. autorizații de construcție)	B	IV	Moderat
4	Risc administrativ și referitor la achizițiile publice - Aprobarea de către compania de utilități publice	Dificultăți apărute în procesul de aprobare a documentațiilor de proiectare de către CUP	C	III	Moderat
5	Risc administrativ și referitor la achizițiile publice - Întârzieri procedurale	Creșterea perioadei de aprobare a documentațiilor de atribuire de către ANAP	B	IV	Moderat
6	Risc administrativ și referitor la achizițiile publice - Proceduri legale de promovare	Contestații pe perioada de derulare a achizițiilor publice sau după notificarea câștigătorului	B	IV	Moderat
7	Risc procedural privind achiziția de terenuri	Întârzieri procedurale referitoare la achiziția terenului necesar implementării proiectului	B	III	Moderat
9	Risc tehnic - Defecte ascunde	Posibilitatea înregistrării unor pierderi sau daune cauzate de defectele ascunde la nivelul utilajelor și echipamentelor	A	III	Redus
10	Risc administrativ- Licențe, permise și autorizații	Posibilitatea ca proiectul să nu se conformeze regulamentului de autorizare aplicabil, să nu poată obține aprobările necesare sau, în cazul în care acestea au fost obținute, costul de implementare să fie mai mare decât cel previzionat	B	IV	Moderat
11	Risc valutar	Posibilitatea ca fluctuațiile ratei de schimb să modifice costurile previzionate ale echipamentelor și utilajelor importate necesare fazei de execuție a proiectului.	B	III	Moderat
13	Risc financiar -	Posibilitatea ca actualul cost al fazei	C	III	Moderat

Cod risc	Categoria de risc	Descrierea riscului	Probabilitate de manifestare	Impact	Nivel risc
	Costuri depășite	de construcție să depășească costul proiectului prevăzut în contract			
14	Risc tehnic - Nerespectarea graficului de implementare a proiectului	Posibilitatea înregistrării unor întârzieri în ceea ce privește construcția, datorate nerespectării graficului de implementare a proiectului	C	III	Moderat
15	Risc contractual - Situație Contractor	Dificultăți contractuale generate de situația contractorului(faliment, lipsa resurselor)	B	IV	Moderat
17	Forță majoră	Factori neprevăzuți pe care participanții la proiect nu îi pot controla (naturali sau antropici) și care pot afecta execuția proiectului	A	IV	Redus
18	Opoziția publicului	Posibilitatea exercitării unei opoziții a publicului referitor la implementarea proiectului, datorată unei strategii de piață inadecvate, a unei probleme de comunicare etc	C	III	Moderat
19	Risc operațional - Costuri de operare și mentenanță	Costuri de operare și mentenanță mai mari decât cele estimate	C	III	Moderat
20	Risc tehnic - Defecțiuni tehnice repetate	Posibilitatea apariției unor defecțiuni tehnice repetate la nivelul infrastructurii	B	IV	Moderat
21	Risc operațional - Siguranța sursei de apă geotermală	Reducerea debitelor de apă din diferite cauze	B	IV	Moderat
22	Risc piață - Cerere	Consumul de energie termică este mai mic decât cel estimat	B	IV	Moderat
26	Risc financiar - creșterea costului unitar de producție	Creșterea costului unitar de producție ajungând aproape sau peste nivelul tarifului practicat	B	IV	Moderat
27	Impact asupra mediului	Posibilitatea răspunderii pentru pierderile cauzate de daunele provocate mediului în operarea obiectivului de investiții.	B	IV	Moderat
28	Forță majoră	Factori neprevăzuți pe care participanții la proiect nu îi pot controla (naturali sau antropici) și care pot afecta activitățile proiectului	A	IV	Redus
29	Risc politic	Posibilitatea oricărei acțiuni a Autorităților ce ar putea afecta, material și nefavorabil, activitățile proiectului	A	IV	Redus

Tratarea riscurilor

Tratarea riscurilor implică alegerea uneia sau mai multor opțiuni pentru reducerea sau eliminarea riscurilor, în funcție de gradul de toleranță. Alegerea celei mai potrivite opțiuni de tratare a riscului implică echilibrarea costurilor și a eforturilor de implementare a acesteia, în raport cu beneficiile rezultate.

În funcție de diferitele tipuri de riscuri cu care se poate confrunta proiectul și de nivelurile pe care se situează acestea, se pot alege diferite metode de reducere a riscurilor, așa cum se prezintă în figura de mai jos.

			Impact				
			Neglijabil	Minor	Moderat	Semnificativ	Sever
			I	II	III	IV	V
Probabilitate	Foarte puțin probabil	A	Prevenție sau atenuare		Atenuare		
	Puțin probabil	B					
	Relativ probabil	C					
	Probabil	D	Prevenție		Prevenție și atenuare		
	Foarte probabil	E					

Figura 0.1 Matricea măsurilor de tratare a riscurilor

Măsurile care duc la prevenția și/sau atenuarea riscurilor, pot include următoarele elemente:

- Evitarea riscului
- Menținerea riscului la un nivel minim, sau transformarea unui risc de nivel mare/mediu, într-unul de nivel mai redus
- Reducerea frecvenței de manifestare
- Reducerea impactului asupra organizației
- Partajarea riscului cu altă organizație

În cazul proiectului de față, având în vedere ponderea mare a riscurilor de nivel moderat și redus, se vor aplica cu precădere tehnicile de atenuare a riscurilor, cu scopul de a transforma riscul inițial într-un risc rezidual de nivel redus.

5. OPȚIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ OPTIMĂ, RECOMANDATĂ

5.1 Comparația opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Comparatia între cele două opțiuni analizate se va face cu respectarea cerințelor din caietul de sarcini și tema de proiectare

OPȚIUNEA 1. Instalarea de minipuncte termice la consumatori cu funcționare pe apa geotermala pentru producerea energiei termice

Proiectul analizează realizarea unei extinderi a rețelei de apa geotermala de pe strada Tileagdului de la forajul geotermal 1715 până la str. Clujului nr. 193

Pentru consumatori, se va monta câte un mini punct termic la nivel de utilizator (materializat prin imobil sau anvelopă), respectiv se vor prevedea racorduri la limita de proprietate, pentru racordarea prin schema indirectă, prin intermediul unui mini-punct termic, la imobile.

Traseul nou proiectat pentru rețeaua de apa geotermala, se va face pe domeniul public. Se vor identifica locații pentru punctele termice modulare care vor alimenta imobilele, în interiorul clădirilor sau pe domeniul public cât mai aproape posibil de limita de proprietate.

În punctele de racordare și la limita de proprietate (dacă locația punctului termic modular nu coincide cu limita de proprietate) se vor monta vane de secționare, preizolate, montate îngropat, sau în cămine de secționare. Extinderile și racordurile vor fi realizate din conducte preizolate, montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat.

Mini-punctele termice (modulele termice) vor fi realizate, cu preponderență, cu prepararea apei calde de consum în regim de acumulare. Acolo unde condițiile de spațiu nu permit acest lucru, se va adopta soluția tehnică de preparare a apei calde de consum cu regim mixt – parțial instant și un acumulator de mici dimensiuni, sau soluția de preparare a apei calde de consum cu regim instantaneu, cu prioritate față de încălzire.

Pentru funcționarea corespunzătoare a modulelor se vor prevedea branșamente proprii de apă potabilă, dimensionate pentru consumul de apă caldă a întregului modul. În cazul în care condițiile tehnice impun, se va prevedea pentru fiecare spațiu destinat punctelor termice modulare câte un racord de canalizare.

De asemenea se va prevedea un racord de alimentare cu energie electrică propriu modulului.

Prin modernizare se propune realizarea unor puncte termice moderne, complet automatizate și dispecerizate. Se va asigura posibilitatea de a primi informații, în timp real, despre parametri mășurați în punctele termice și de a transmite la distanță instrucțiuni dispeceratului central de tip SCADA.

Studiul de fezabilitate este structurat pe obiecte, după cum urmează

Obiect 1	Retea termica geotermala
Obiect 2	Racorduri la utilitati

Obiect 3	C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
Obiect 4	C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
Obiect 5	C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A
Obiect 6	C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
Obiect 7	C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193
Obiect 8	C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C

Reteaua de apa geotermala de la sonda 1715 pana la obiectivele ce urmeaza sa fie alimentate cu energie termica va fi dimensionata pentru debitul nominal al sondei de extractie apa geotermala. Astfel se creaza posibilitatea alimentarii cu apa geotermala pentru dezvoltari imobiliare sau industriale / comerciale in zona. Traseul conductei de apa geotermala a fost stabilit prin incinta statiei de tratare apa aflat in administrarea CAO, pana la iesirea in DN1, Calea Clujului. De aici, traseul se continua pe Calea Clujului pana la locatia Scolii Gimnaziale Ioan Slavici. Diametrul conductei de apa geotermala este de Dn 125 mm de la plecarea de la sonda 1715 pana la Calea Clujului dupa care se reduce la DN 100 mm pana la Scoala Gimnaziala Ioan Slavici.

Distributia apei geotermale la cladirile consumatorilor se va face cu conducte cu diametru redus, Dn 40-65 mm

Rețeaua geotermala de la sonda 1715 pana la Calea Clujului

Reteaua de apa geotermala tur este dimensionata astfel incat sa poata prelua tot debitul sondei 1715. Prin aceasta solutie se asigura utilizarea intregului potential existent in sursa de apa geotermala sonda 1715.

Rețeaua termică geotermală tur se va realiza cu conducte din oțel montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz.

Rețeaua termică geotermală pentru apa uzata, se va realiza din conductă PEHD.

Rețeaua termică geotermală de distributie la mini puncte termice

Rețeaua termică geotermală de distributie la mini puncte termice se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (in conformitate cu normativele in vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz și va respecta toate prescripțiile tehnice.

Mini-puncte termice

Condiții generale

Se are în vedere, realizarea monitorizării și asigurarea condițiilor tehnice – hard și soft – pentru integrarea datelor în dispeceratul central SCADA, în vederea preluării, arhivării, controlului și analizei datelor de funcționare ale mini-punctului termic, precum și a transmiterii instrucțiunilor din dispecerat.

Schema propusă este schema de racordare în paralel a schimbătoarelor de încălzire cu cele pentru prepararea apei calde de consum (a.c.c).

Va fi prevăzut un schimbător de căldură pentru preparare a.c.c., respectiv un schimbător de căldură pentru încălzire, montate în paralel între ele.

Prepararea apei calde de consum va fi în regim cu acumulare.

Mini-punctele termice – modulele, vor fi prevăzute a fi executate și testate în fabrică, conform Normelor Europene în vigoare în ceea ce privește echipamentele sub presiune conform Directivei 2014/68/UE și vor fi prevăzute a fi livrate pre-asamblat, pe suporti având înălțimea reglabilă sau mural, după caz.

Mod de instalare al mini-punctelor termice (mini-PT):

- va fi instalat la nivelul fiecărui imobil specificat;
- va fi racordat la rețeaua geotermală;
- va fi racordat la rețeaua de distribuția a imobilului, atât la cea de încălzire cât și la cea de apă caldă de consum;
- va fi racordat la sistemul de alimentare cu energie electrică prin intermediul unui contor conform indicațiilor de furnizorului de energie electrică. Soluția de racordare la rețeaua de energie electrică va fi obținută la faza SF;
- va fi alimentat cu apă rece din cadrul bransamentului de imobil prin separarea de bransamentul de apă rece, sau printr-un bransament nou, funcție de soluția tehnică indicată de operatorul sistemului de alimentare cu apă potabilă.

Limitele de proiect pentru fiecare mini-punct termic sunt:

- În amonte, racordul termic primar;
- În aval, racordarea la instalația interioară a fiecărui imobil la care se va monta câte un mini-punct termic

Lucrări de construcții

Vor fi realizate toate lucrările pe parte de construcții necesare pentru asigurarea spațiului necesar și a montării mini-punctelor termice.

Se vor realiza toate lucrările de carotare în fundațiile clădirilor pentru trecerea conductelor (daca va fi cazul), în baza unei expertize întocmite conform legilor în vigoare de către un expert autorizat (la faza PT).

Vor fi realizate lucrări pentru amenajarea spațiilor în care vor fi montate instalațiile mini-punctului termic (tencuieli, zugrăveli, pardoseli din beton, împrejmuiri, montare uși de acces, baze de colectare a apelor uzate, guri și trasee de ventilație, etc). Se vor realiza conexiunile cu instalațiile interioare ale clădirilor în care vor fi montate mini-punctele termice, inclusiv toate lucrările de corelare cu acestea (realizare de colectoare și distribuitoare pentru toți consumatorii existenți, redimensionarea instalațiilor existente, acolo unde este cazul, etc.).

În camerele tehnice ale mini-punctelor termice vor fi realizate exhaustoare, pompe de epuizment, racorduri la utilitățile necesare funcționării punctului termic (electricitate, apă rece, canalizare).

Camerele termice vor fi dotate cu sistem propriu de iluminat și cu prize dimensionate pentru utilizarea sculelor de mână (aparat de sudură, polizor unghiular, etc).

Valoarea totală a investiției varianta cu proiect optiunea 1 este :

	Valoare (fără T.V.A.)	T.V.A. 21%	Valoare (cu T.V.A.)	Valoare (fără T.V.A.)	Valoare (cu T.V.A.)
	lei	lei	lei	euro	euro
TOTAL GENERAL	8.027.861,41	1.674.752,74	9.702.614,16	1.612.862,05	1.949.333,48

Din care C +M	4.852.388,73	1.019.001,63	5.871.390,36	974.884,00	1.179.609,71
------------------	--------------	--------------	--------------	------------	--------------

la cursul INFOREURO din data de 01.04.2025 (1 EURO = 4.9744 RON).

Avantajele realizarii investitiei in optiunea 1

- realizarea conductei de apa geotermala tur este dimensionata astfel incat sa poata prelua tot debitul sondei 1715. Prin aceasta solutie se asigura utilizarea in perspectiva a intregului potential existent in sursa de apa geotermala sonda 1715
- Realizarea de minipuncte termice geotermale la fiecare consumator asigura alimentarea cu energie termica a consumatorilor identificati in conditii de siguranta, cu asigurarea parametrilor tehnici si de calitate
- toata energia termica furnizata din mini punctele termice este produsa prin preluarea caldurii din apa geotermala
- prin realizarea investitiei in optiunea 1 se maximizeaza capacitatea instalata pentru producerea de energie geotermala
- prin cresterea cantitatii de energie termica preluata din apa geotermala disponibila se realizeaza obiectivul de crestere a cantitatii de energie termica produse din surse regenerabile. **Energia produsa din surse geotermale este 1583,4 MWh/an**
- aceasta optiune asigura reducerea cantitatii de energie termica produsa prin arderea combustibililor fosili, gaze naturale
- mentinerea costurilor de productie a energiei termice la un nivel redus
- realizarea investitiei in optiunea 1 asigura reduceri de emisii de gaze cu efect de sera, emisii de CO₂ si implicit contribuie semnificativ la atingerea obiectivelor in ceea ce priveste reducerea impactului asupra schimbarilor climatice. **Reducerea estimata de emisii de CO₂ este de 441,69 to/an**
- instalatia termica proiectata asigura necesarul de caldura pentru consumatorii deserviti prin minipuncte termice si posibilitatea de a prelua noi consumatori.
- Realizarea instalatiei termice se face cu tehnologii performante, cu caracteristici corespunzatoare cerintelor pentru o exploatare durabila in conditii de siguranta

Dezavantajele realizarii investitiei in optiunea 1

- Realizarea lucrarilor in optiunea 1 se face cu costuri de investitie mai ridicate
- Prin solutia tehnica adoptata se consuma o cantitate mai mare de apa geotermala, cresc costurile cu apa geotermala
- Prin solutia tehnica adoptata cresc costurile de mentenanta.
- Prin solutia tehnica adoptata nu se asigura preluarea eficienta de caldura din apa geotermala. Apa geotermala uzata va fi deversata in sistemul de canalizare la temperaturi mai mari

Opțiunea 2 Realizarea unei stații termice geotermale (STG) pentru producerea energiei termice și alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar

Proiectul analizează realizarea unei extinderi a rețelei de apă geotermală de pe strada Tileagdului de la forajul geotermal 1715 până la str. Clujului nr. 193

Reteaua de apă geotermală de la sonda 1715 până la obiectivele ce urmează să fie alimentate cu energie termică va fi dimensionată pentru debitul nominal al sondei de extracție apă geotermală. Astfel se creează posibilitatea alimentării cu apă geotermală pentru dezvoltări imobiliare sau industriale / comerciale în zonă. Traseul conductei de apă geotermală a fost stabilit prin incinta stației de tratare apă aflat în administrarea CAO, până la ieșirea în DN1, Calea Clujului. De aici, traseul se continuă pe Calea Clujului până la locația Școlii Gimnaziale Ioan Slavici. Diametrul conductei de apă geotermală este de Dn 125 mm de la plecarea de la sonda 1715 până la Calea Clujului după care se reduce la DN 100 mm până la Școala Gimnazială Ioan Slavici.

Distributia apei geotermale la clădirea STG se va face cu conducte cu diametru redus, Dn 65 mm

Rețeaua geotermală de la sonda 1715 până la Calea Clujului

Reteaua de apă geotermală tur este dimensionată astfel încât să poată prelua tot debitul sondei 1715. Prin această soluție se asigură utilizarea întregului potențial existent în sursa de apă geotermală sonda 1715.

Rețeaua termică geotermală tur se va realiza cu conducte din oțel montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz.

Rețeaua termică geotermală pentru apă uzată, se va realiza din conductă PEHD.

Rețeaua termică geotermală de distribuție la clădirea STG

Rețeaua termică geotermală de distribuție la clădirea STG se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz și va respecta toate prescripțiile tehnice.

Clădire stație geotermală

Se va amenaja o încăpere cu destinație stație termică în incinta școlii Ioan Slavici, Calea Clujului nr. 188. Construcția va fi dimensionată astfel încât să respecte standardele minime de exploatare a echipamentelor care vor fi amplasate în scopul producerii agentului termic.

În cadrul STG se vor prevedea 2 trepte de căldură:

Treapta 1: Schimbătoare de căldură – acestea vor prelua căldura din apă geotermală de la forajul de producție de pe strada Tileagdului

Treapta 2 : Ansamblul de pompe de căldură - Energia termică existentă în apă geotermală răcită în treapta 1 va fi folosită în continuare pentru obținerea unui agent de încălzire complementar folosind pompe de căldură industriale de temperatură ridicată.

In cadrul STG se va prevedea un grup de pompare. Acest grup de pompare va asigura circulația agentului termic și imobile.

Pentru funcționarea corespunzătoare a stației geotermale se vor prevedea branșamente proprii de apă potabilă și canalizare. De asemenea se va prevedea un racord de alimentare cu energie electrică propriu stației. Pentru realizarea acestor utilități, respectiv branșamentul de apă, racordul de canalizare și cel electric, se vor solicita soluții tehnice de la furnizorii serviciilor respective - Compania de Apă Oradea și Electrica și se vor obține avizele necesare executării acestor lucrări.

Statia Geotermala va fi echipata cu echipamente pentru preluarea energiei termice din rețeaua geotermala si distribuirea acesteia in rețeaua secundara de alimentare cu energie termica a consumatorilor.

Echipamente principale de preluare energie termica geotermala:

- degazare apa geotermala
- schimbator de caldura pentru transfer caldura din apa geotermala
- pompa de caldura pentru preluare caldura din apa geotermala

Echipamente principale pentru distributie energie termica la consumatori:

- pompe de circulatie
- colectoare de distributie agent termic
- bucle de reglare debite cu vane de reglare comandate
- echipamente de conducere si reglare proces

In statia Geotermala vor fi realizate lucrari de instalatii tehnologice pentru:

- instalatii termice pentru apa geotermala
- instalatii termice pentru agent termic de incalzire si apa calda de consum
- instalatii electrice pentru alimentarea echipamentelor
- instalatii de automatizare pentru conducerea procesului tehnologic
- instalatii de preluare a datelor si transmiterea acestora la dispecerul sistemului de termoficare

Treapta II a (STG) formată din pompele de căldură

Statia Geotermala va fi echipata cu echipamente pentru preluarea energiei termice din rețeaua geotermala si distribuirea acesteia in rețeaua termica de distributie a consumatorilor.

Echipamente de preluare energie termica geotermala in cadrul Treptei II:

- pompa de caldura pentru preluare caldura din apa geotermala

Echipamente principale pentru distributie energie termica la consumatori:

- colectoare de distributie agent termic
- bucle de reglare debite cu vane de reglare comandate
- echipamente de conducere si reglare proces

Echipamentele instalate in cadrul Treptei II de productie a energiei termice preiau caldura din apa geotermala racita in prima treapta si asigura parametrii de caldura la consumatori pe perioada de vara, pentru prepararea apei calde menajere. Pentru

perioada sezonului rece, cand este nevoie de furnizare agent termic si pentru incalzire, treapta II va asigura o preincalzire a agentului termic furnizat la consumatori..

Rețea termică de distribuție

Retea termica pentru alimentarea consumatorilor cu agent termic de incalzire si apa calda de consum. Vor fi alimentate cu agent termic urmatoarele obiective:

C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A
C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193

Rețeaua termică de distribuție pentru alimentarea consumatorilor se va realiza cu conducte din oțel respectiv PEX, preizolate, montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat.

Circuit termic secundar încălzire:

- temperatura nominală tur/retur:
 - 60°C/40°C pentru obiectivele dotate cu corpuri statice
 - 40°C /20°C pentru obiectivele care au încălzire în pardoseală
- presiunea maximă operare: 10 bar

Rețeaua termică geotermală **sau de distribuție pentru încălzire**, tur /retur se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz.

Clădire C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C

Se va instala modul termic în clădirea C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C pentru a asigura necesarul de incalzire si apa calda de consum din sursa apa geotermala

Valoarea totală a investiției varianta cu proiect optiunea 2 este :

	Valoare (fără T.V.A.)	T.V.A. 21%	Valoare (cu T.V.A.)	Valoare (fără T.V.A.)	Valoare (cu T.V.A.)
	lei	lei	lei	euro	euro
TOTAL GENERAL	7.827.746,09	1.632.795,78	9.460.541,87	1.572.657,36	1.900.699,27
Din care C +M	4.800.203,03	1.008.042,64	5.808.245,66	964.399,56	1.166.923,51

la cursul INFOREURO din data de 01.04.2025 (1 EURO = 4.9744 RON).

Avantajele realizarii investitiei in optiunea 2

- realizarea conductei de apa geotermala tur este dimensionata astfel incat sa poata prelua tot debitul sondei 1715. Prin aceasta solutie se asigura utilizarea intregului potential existent in sursa de apa geotermala sonda 1715
- Realizarea statiei termice geotermale asigura alimentarea cu energie termica a consumatorilor identificati in conditii de siguranta, cu asigurarea parametrilor tehnici si de calitate
- Realizarea lucrarilor in optiunea 2 se face cu costuri de investitie mai mici
- Prin solutia tehnica adoptata se consuma o cantitate mai redusa de apa geotermala, scad costurile cu apa geotermala
- Prin solutia tehnica adoptata scad costurile de mentenanta si costurile de exploatare.
- Prin solutia tehnica adoptata se asigura preluarea eficienta de caldura din apa geotermala. Apa geotermala uzata va fi deversata in sistemul de canalizare la temperaturi mai mici
- prin cresterea cantitatii de energie termica preluata din apa geotermala disponibila se realizeaza obiectivul de crestere a cantitatii de energie termica produse din surse regenerabile. **Energia produsa din surse geotermale este 1583,4 MWh/an**
- aceasta optiune asigura reducerea cantitatii de energie termica produsa prin arderea combustibililor fosili, gaze naturale
- mentinerea costurilor de productie a energiei termice la un nivel redus
- realizarea investitiei in optiunea 2 asigura reduceri de emisii de gaze cu efect de sera, emisii de CO₂ si implicit contribuie la atingerea obiectivelor in ceea ce priveste reducerea impactului asupra schimbarilor climatice. **Reducerea estimata de emisii de CO₂ este de 441,69 to/an**
- instalatia termica proiectata asigura necesarul de caldura pentru consumatorii deserviti prin reseaua de distributie si posibilitatea de a prelua noi consumatori.
- Realizarea instalatiei termice se face cu tehnologii performante, cu caracteristici corespunzatoare cerintelor pentru o exploatare durabila in conditii de siguranta

Dezavantajele realizarii investitiei in optiunea 2

- Prin solutia tehnica adoptata se consuma suplimentar o cantitate de energie electrica pentru pompele de caldura, cresc costurile cu energia electrica
- nu toata energia termica furnizata din statia termica geotermal este produsa prin preluarea caldurii din apa geotermala
- prin realizarea investitiei in optiunea 2 nu se maximizeaza capacitatea instalata pentru producerea de energie geotermala

5.2 Selectarea și justificarea opțiunii optime recomandate

Din analiza conditiilor de realizare a investitiei, a avantajelor si dezavantajelor celor doua optiuni, selectam Optiunea 2 ca optiune optima recomandata pentru realizarea investitiei. Caracteristicile diferite analizate in selectarea optiunilor sunt:

- maximizarea capacitatii instalate pentru producerea de energie geotermala
- utilizarea eficienta a resursei geotermale disponibile de la sonda 1715

- cresterea cantitatii de energie termica preluata din sursa geotermala la debitul de apa geotermala disponibil
- valoarea investitiei
- cresterea cantitatii de energie termica produse din surse regenerabile
- maximizarea reducerilor de emisii de gaze cu efect de sera, emisii de CO₂ si implicit contributia la atingerea obiectivelor in ceea ce priveste reducerea impactului asupra schimbarilor climatice

Avand in vedere conditiile de realizare a investitiei, aceasta optiune este selectata ca optiune optima recomandata pentru realizarea investitiei.

Avantajele realizarii investitiei in optiunea optima:

- realizarea conductei de apa geotermala tur este dimensionata astfel incat sa poata prelua tot debitul sondei 1715. Prin aceasta solutie se asigura utilizarea intregului potential existent in sursa de apa geotermala sonda 1715
- Realizarea statiei termice geotermale asigura alimentarea cu energie termica a consumatorilor identificati in conditii de siguranta, cu asigurarea parametrilor tehnici si de calitate
- Realizarea lucrarilor in optiunea 2 se face cu costuri de investitie mai mici
- Prin solutia tehnica adoptata se consuma o cantitate mai redusa de apa geotermala, scad costurile cu apa geotermala
- Prin solutia tehnica adoptata scad costurile de mentenanta si costurile de exploatare.
- Prin solutia tehnica adoptata se asigura preluarea eficienta de caldura din apa geotermala. Apa geotermala uzata va fi deversata in sistemul de canalizare la temperaturi mai mici
- prin cresterea cantitatii de energie termica preluata din apa geotermala disponibila se realizeaza obiectivul de crestere a cantitatii de energie termica produse din surse regenerabile. Energia produsa din surse geotermale este **1583,4 MWh/an**
- realizarea investitiei in optiunea 2 asigura reduceri de emisii de gaze cu efect de sera, emisii de CO₂ si implicit contribuie la atingerea obiectivelor in ceea ce priveste reducerea impactului asupra schimbarilor climatice. **Reducerea estimata de emisii de CO₂ este de 441,69 to/an**
- instalatia termica proiectata asigura necesarul de caldura pentru consumatorii deserviti prin retea de distributie si posibilitatea de a prelua noi consumatori.

Dezavantajele realizarii investitiei in optiunea 2

- Prin solutia tehnica adoptata se consuma suplimentar o cantitate de energie electrica pentru pompele de caldura, cresc costurile cu energia electrica
- nu toata energia termica furnizata din statia termica geotermal este produsa prin preluarea caldurii din apa geotermala

5.3 Descrierea opțiunii optime recomandate

Realizarea investitiei in optiunea recomandata implica realizarea unei statii termice geotermale in doua trepte de productie a energiei termice.

Statia termica geotermala (STG) va asigura prepararea agentului termic pentru alimentarea consumatorilor, exclusiv din sursa geotermala.

Statia geotermala va produce energie termică din agentul termic geotermal, într-o primă treaptă cu schimbătoare de căldură. Am analizat, tehnic și economic, o a doua treaptă formată din pompe de căldură, care să extragă și căldura reziduală din apa geotermală.

Treapta 1 de preluare caldura este astfel conceputa si racordata in punctul termic geotermal, incat sa poata functiona independent pentru a produce agentul termic secundar. Cele doua trepte de temperatura vor functiona in serie pentru apa geotermala si in paralel pentru livrarea energiei la rețeaua de agent termic secundar.

Proiectul analizeaza realizarea unei extinderi a rețelei de apa geotermala de pe strada Tileagdului de la forajul geotermal 1715 până la str. Clujului nr. 193
Pe strada Tileagdului - Tocai se află forajul geotermal nr. 1715:

- An execuție 1982
- Mod de extragere: artezian
- Debit: 20 l/s
- Debit maxim: 30 l/s
- Temperatura: 70°C

Consumatorii ce pot fi alimentati din sonda 1715 sunt:

Consumator	Putere instalata incalzire	Putere instalata apa calda	Putere instalata total	Putere instalata total
	kW	kW	kW	Mii kcal/h
C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C	42	38	80	68,79
C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	60	50	110	94,31
C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188	154	70	224	192,65
C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 188	58	100	158	136,05
C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188	63	140	203	174,21
C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193	50	50	100	86,25
Total	427	448	875	752,26

Se va instala un modul termic pentru producerea energiei termice si alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar.

➤ Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C

Se va construi statia termica geotermala (STG) pentru producerea energiei termice si alimentarea consumatorilor cu agent termic secundar.

Imobilele pentru care se vor prevedea racorduri sunt:

- Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188 și 193
- Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
- Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A

Statia geotermala (STG) va produce energie termică din agentul termic geotermal, într-o primă treaptă cu schimbătoare de căldură. Vor fi instalate schimbatoare de caldura dedicate pentru incalzire respectiv pentru apa calda menajera

Se va instala, o a doua treaptă formată din pompe de căldură, care să extragă și căldura reziduală din apa geotermală.

Fiecare treapta de temperatura va fi astfel conceputa si racordata in punctul termic geotermal , incat sa poata functiona independent pentru a produce agentul termic secundar. Cele doua trepte de temperatura vor functiona atat serie cat si paralel pentru livrarea energiei la rețeaua de agent termic secundar

Puterea instalata in unitatile de productie energie termica din apa geotermala este de 0,752 Gcal/h adica 0,875 MW.

Aceasta capacitate acopera pierderile de distributie energie termica, estimate la 3% din energia produsa

Energia termica consumata de consumatorii identificati ce vor fi alimentati din STG si modulul termic (MT) va avea sursa de productie in structura urmatoare:

Sursa STG	Total	MT+STG treapta 1	STG treapta 2	Obs.
	MWh	MWh	MWh	
Necesar anual energie termica	1583,4	1203,6	379,8	
Incalzire	1091,8	712,1	379,8	
Preparare acc	491,5	491,5		

Proiectul in optiunea optima recomandata este structurat:

A) Rețea termică agent geotermal

Agentul termic geotermal (tur / retur):

Pe strada Tileagdului - Tocai se află forajul geotermal nr. 1715:

- An execuție 1982
- Mod de extragere: artezian
- Debit: 20 l/s
- Debit maxim: 30 l/s
- Temperatura: 70°C

Parametrii asigurati de sonda de apa geotermala sunt:

- temperatura tur agent geotermal $T = 70^{\circ}\text{C}$
- temperatura retur agent geotermal
 - Iarna: $T = 35^{\circ}\text{C}$
 - Vara : $T = 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura accidentală pe durate scurte de timp $T = 90^{\circ}\text{C}$
- presiunea nominală $PN = 16 \text{ bar}$
- presiunea maximă de lucru $P_{\text{max.}} = 12 \text{ bar}$.

Rețeaua termică geotermală tur se va realiza cu conducte din oțel sau plastic, preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz.

Rețeaua termică geotermală retur, se va realiza din conductă PEHD.

Retea termică pentru apa geotermală, formată din conductă racordată la conductă de apă geotermală existentă la sonda 1715 și rețeaua apă geotermală uzată racordată la conductă de canalizare pluvială existentă

Reteaua de apă geotermală de la sonda 1715 până la obiectivele ce urmează să fie alimentate cu energie termică va fi dimensionată pentru debitul nominal al sondei de extracție apă geotermală. Astfel se creează posibilitatea alimentării cu apă geotermală pentru dezvoltări imobiliare sau industriale / comerciale în zonă. Traseul conductei de apă geotermală a fost stabilit prin incinta stației de tratare apă aflat în administrarea CAO, până la ieșirea în DN1, Calea Clujului. De aici, traseul se continuă pe Calea Clujului până la locația Școlii Gimnaziale Ioan Slavici. Diametrul conductei de apă geotermală este de Dn 125 mm de la plecarea de la sonda 1715 până la Calea Clujului după care se reduce la DN 100 mm până la Școala Gimnazială Ioan Slavici.

Distributia apei geotermale la clădirea STG se va face cu conducte cu diametru redus, Dn 80 mm

Lungimea rețelei de apă geotermală propuse spre extindere este de 1436 m.

Conductă Dn 125, lungime 1240 m

Conductă Dn 100 lungime 140 m

Conductă Dn 80 lungime 56 m

Debit apă geotermală (max.) 30 l/s

Pierdere de presiune estimat pe rețeaua geotermală 0,492 Mpa (4,92 bar)

Presiunea necesară la foraj estimat 5,5 bar

Debit apă geotermală 20 l/s

Pierdere de presiune estimat pe rețeaua geotermală 0,225 Mpa (2,25 bar)

Presiunea necesară la foraj estimat 2,75 bar

Rețeaua geotermală de la sonda 1715 până la Calea Clujului

Reteaua de apă geotermală tur este dimensionată astfel încât să poată prelua tot debitul sondei 1715. Prin această soluție se asigură utilizarea întregului potențial existent în sursa de apă geotermală sonda 1715.

Rețeaua termică geotermală tur se va realiza cu conducte din oțel preizolate montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz.

Având în vedere lungimea conductei de apă geotermală se vor instala conducte preizolate cu izolație termică marită

Rețeaua termică geotermală pentru apă uzată, se va realiza din conductă PEHD.

Realizarea rețelei de termoficare va ține seama de următoarele cerințe de bază.

Țeava

Pentru parametrii precizați mai sus, la realizarea sistemului preizolat se va folosi țeavă din oțel, material P235GH conform SR EN 10216 - 2 + A2:2008 - „Țevi din oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 2: Țevi din oțel nealiat și aliat, cu caracteristici precizate la temperatură ridicată”, dimensiuni conform SR EN 10220:2003 - „Țevi din oțel cu capete netede, sudate și fără sudură. Tabel: e generale de dimensiuni și mase liniare”, cu certificat de inspecție tip 3.1, în conformitate cu SR EN 10204:2005 - „Produse metalice. Tipuri de documente de inspecție”, izolate termic cu spumă rigidă de poliuretan (PUR), și protejate în manta din polietilena de mare densitate (PEHD) sau tablă zincată tip SPIRO, cu parametri corespunzători SR EN 253:2013 - „Conducte pentru încălzire districtuală. Sisteme de conducte preizolate pentru rețele subterane de apă caldă. Ansamblu de conducte de oțel, izolație termică de poliuretan și manta exterioară de polietilenă”.

Dimensiunile conductelor necesare extinderii rețelei termice de transport - agent primar, realizării racordurilor termice și grosimile minime ale peretilor țevelor acceptate, în funcție de diametru, sunt:

- DN 25 (Ø 33,7 x 3,6 mm), Dmanta = 90 mm;
- DN 32 (Ø 42,4 x 3,6 mm), Dmanta = 110 mm;
- DN 40 (Ø 48,3 x 3,6 mm), Dmanta = 110 mm;
- DN 50 (Ø 60,3 x 3,6 mm), Dmanta = 125 mm;
- DN 65 (Ø 76 x 3,6 mm), Dmanta = 140 mm;
- DN 80 (Ø 88,9 x 5,0 mm), Dmanta = 160 mm;
- DN 100 (Ø 114,3 x 5,0 mm), Dmanta = 200 mm;
- DN 125 (Ø 139,7 x 6,0 mm), Dmanta = 225 mm;
- DN 150 (Ø 168,3 x 6,0 mm), Dmanta = 250 mm;
- DN 200 (Ø 219,1 x 8,0 mm), Dmanta = 315 mm;
- DN 250 (Ø 273,0 x 8,0 mm), Dmanta = 400 mm;

Ramificații preizolate

Ramificațiile vor fi prefabricate cu izolația gata pentru instalare, în concordanță cu SR EN 448:2009. Ramificațiile preizolate livrate vor fi forjate și vor avea aceeași calitate de oțel ca și conducta de serviciu. Ramificațiile vor avea grosimi ale peretelui similare cu cele ale conductelor de serviciu, la diametrul respectiv.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Coturile

Coturile preizolate vor satisface cerințele standardului SR EN 448:2009. Se vor utiliza de regulă coturi preizolate la 90°, dar și coturi diferite de 90°, cu rază de curbură $R=1,5 \text{ DN}$, cu aceleași caracteristici - calitatea oțelului și grosimea peretelui - ca și conducta de serviciu la diametrul respectiv. Coturile preizolate vor fi forjate.

Pentru racordurile cu diametre până la DN 65, coturile vor fi îndoite din țeavă de oțel fără sudură conform EN 10216-2, dintr-o singură bucată.

Pentru conductele cu diametru nominal DN 80 mm, sau mai mare, dacă este cazul, se vor folosi următoarele componente: cot forjat fără sudură conform EN 10253-2, capete

din țevă laminată, fără sudură, cu aceleași caracteristici - material și grosimea materialului - ca și ale conductei de serviciu, cu lungimi între 0,35 - 0,65 m, cu pregătirea pentru sudură similară cu cea pentru conducte.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Mantaua de protecție

Mantaua de protecție pentru conductele este realizată din țevă din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) cu parametri tehnici corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Mantaua trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol, să suporte bine radiațiile ultraviolete (conducte montate suprateran) și să fie ușor sudabilă. În scopul asigurării unei aderențe pe termen lung a izolației la suprafața interioară a mantalei, aceasta se va prelucra cu procedeul "corona" sau un procedeu similar.

Mantaua trebuie să asigure o bună protecție contra umezirii din exterior a materialului termoizolant.

Materialul utilizat va fi din polietilena de mare densitate (minim 942 kg/m³ conform SR EN ISO 1183), care trebuie să prezinte o alungire la rupere de cel puțin 350%, atât axial cât și radial (SR EN ISO 527) și o stabilitate dimensională la temperatura 90±50 °C de ±3%. Trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol și să fie ușor sudabilă.

Suprafața interioară a țevii de polietilenă trebuie să fie prelucrată astfel încât să asigure o aderență optimă între manta și izolația de poliuretan.

Izolația termică

Izolația țevelor metalice (de serviciu) la conductele preizolate se face cu spumă rigidă de poliuretan, dintr-un singur strat, având parametri corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Spuma de poliuretan trebuie să aibă o structură celulară uniformă, cu cel puțin 88% din pori închiși, o densitate brută de minim 60 kg/m³ (în miez) și totală de 80 kg/m³, efect de gaze de seră GWP = 0, conform SR EN 253 și rezistență de durată la 140° C pentru cel puțin 30 de ani. Conductivitatea termică la 50°C trebuie să fie de maximum 0,027 W/m °K, rezistența la compresie în direcție radială trebuie să fie minim $T_{ax} > 0,3$ MPA.

În sistem legat, izolația din spumă de poliuretan trebuie să asigure o aderență deplină între elementele componente, astfel încât spuma poliuretanică să preia în mod uniform tensiunile și să conducă la dilatări termice uniforme.

Furnizorul trebuie să prezinte la livrarea țevelor "Protocolul de spumare" care să ateste caracteristicile de bază ale spumei poliuretănice.

Având în vedere lungimea conductei de apă geotermală se vor instala conducte preizolate cu izolație termică marită. Grosimea izolației termice a conductelor preizolate va fi marită.

Sistem de alarmare IPS - Cu respectiv echivalent.

După terminarea montajului și înainte de punerea în funcțiune a tronsonului de conducte trebuie efectuată și documentată măsurătoarea sistemului de alarmare pentru umiditate.

Rețeaua termică geotermală de distribuție la clădirea STG și Complex Sportiv

Rețeaua termică geotermală de distribuție la clădirea STG se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz și va respecta toate prescripțiile prezentate mai jos.

Cerințe minime obligatorii

Mantaua de protecție

Mantaua de protecție, pentru cele din PEX, sau echivalent, este realizată din țevă din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) cu parametri tehnici corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Mantaua trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol, să suporte bine radiațiile ultraviolete și să fie ușor sudabilă. În scopul asigurării unei aderențe pe termen lung a izolației la suprafața interioară a mantalei, aceasta se va prelucra cu procedeul "corona" sau un procedeu similar.

Mantaua trebuie să asigure o bună protecție contra umezirii din exterior a materialului termoizolant.

Materialul utilizat va fi din polietilena de mare densitate (minim 942 kg/m³ conform SR EN ISO 1183), care trebuie să prezinte o alungire la rupere de cel puțin 350%, atât axial cât și radial (SR EN ISO 527) și o stabilitate dimensională la temperatura 90±50 °C de ±3%. Trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol și să fie ușor sudabilă.

Suprafața interioară a țevii de polietilenă trebuie să fie prelucrată astfel încât să asigure o aderență optimă între manta și izolația de poliuretan.

Izolația termică

Izolația conductelor din PEX, se face cu spumă rigidă de poliuretan, dintr-un singur strat, având parametri corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Spuma de poliuretan trebuie să aibă o structură celulară uniformă, cu cel puțin 88% din pori închiși, o densitate brută de minim 60 kg/m³ (în miez) și totală de 80 kg/m³, efect de gaze de seră GWP = 0, conform SR EN 253 și rezistență de durată la 90° C pentru cel puțin 30 de ani. Conductivitatea termică la 50°C trebuie să fie de maximum 0,027 W/m K, rezistența la compresie în direcție radială trebuie să fie minim $T_{ax} > 0,3$ MPA.

În sistem legat, izolația din spumă de poliuretan trebuie să asigure o aderență deplină între elementele componente, astfel încât spuma poliuretanică să preia în mod uniform tensiunile și să conducă la dilatări termice uniforme.

Furnizorul trebuie să prezinte la livrarea țăvilor „Protocolul de spumare” care să ateste caracteristicile de bază ale spumei poliuretănice.

Grosimea izolației termice a conductelor preizolate va fi standard.

Sistem de alarmare IPS - Cu respectiv echivalent, pentru tronsoanele de țevă din oțel.

După terminarea montajului și înainte de punerea în funcțiune a tronsonului de conducte trebuie efectuată și documentată măsurătoarea sistemului de alarmare pentru

umiditate

Acoperirea cu nisip

Acoperirea cu nisip se efectuează numai cu nisip fin de râu, spălat, având granulația de 0,5-4mm, recomandată de furnizorul sistemului de conducte preizolate.

Se vor lua măsuri ca nisipul să pătrundă în toate zonele fără a lăsa goluri sub, între și peste conducte, iar grosimea acestuia peste generatoarea conductelor trebuie sa fie de minim 100 mm.

Completarea cu pământ/balast

Deasupra stratului de nisip, după amplasarea benzilor de marcaj se va face completarea cu pământ sau balast, compactat la 95-98% din starea pământului natural. În zonele unde suprastructura este formată din beton și asfalt - trotuare, drumuri carosabile, parări - peste patul de nisip se va folosi exclusiv balast.

Refacerea carosabilului

Pentru situația în care conductele de termoficare vor fi amplasate în trotuar sau drumuri carosabile, peste stratul de balast va fi realizata structura rutiera.

Refacerea terenului va fi făcută cu respectarea HCL Oradea nr. 1315/12.12.2018. Refacerea straturilor suport pentru asfalt se vor realiza conform art. 8.14 după cum urmează:

Carosabil cu strat de uzură din asfalt:

- 10 cm beton asfaltic BA16
- 20 cm strat de beton C12/15
- strat fundație din balast

Trotuar cu strat de uzură din asfalt:

- 4 cm beton asfaltic BA8
- 15 cm strat de beton C12/15
- strat fundație din balast

Refacerea stratului de asfalt se va face astfel: față de fiecare margine exterioară ale șanțului, se va freza stratul de asfalt existent cu încă 0,50 m, în forme geometrice regulate, urmând ca turnarea stratului nou de asfalt să se facă pe toată suprafața rezultată.

B) Clădire stație geotermală

Se va realiza o constructie noua Statie termica Geotermala in incinta scolii Ioan Slavici, Calea Clujului nr. 188. Construcția va fi dimensionată astfel încât să respecte standardele minime de exploatare a echipamentelor care vor fi amplasate în scopul producerii agentului termic. Se va realiza o constructie usoara, structura metalica cu inchideri din panouri tip sandwich, tabla metalica si izolatie termica.

Dimensiunile interioare ale constructiei sunt 4400 x 6500 mm.

Sistemul constructiv

Structura de rezistenta a cladirii va fi executata astfel: - Conform Memoriu Structura

Structura de rezistenta a cladirii STG este de tip cadre metalice, fiind structurata pe 2 cadre transversale la distanta de 5.64 m si 2 cadre longitudinale. Inaltimea variaza intre 2.3 m si 3.10 m. Fundatia este de tip radier cu o grosime de 35 cm, iar in axele transversal in s-au prevazut doua grinzi de fundare pentru asigurarea zonei de montaj al buloanelor stalpilor. Sub radier se va realiza o umplutura din balast cu o grosime minima de 30 cm, grad de compactare minim 98% Proctor.

Stalpii si grinzile sunt realizate din europrofile. Paneele acoperisului sunt realizate din profile indoite la rece Z250x3. Imbinarile stalp grinda sunt realizate cu suruburi. Fixarea stalpilor de radier se va realiza cu tije filetate M20 gr. 5.8., tije ce vor fi montate la turnarea betonului.

Protectia anticoroziva al elementelor metalice se va realiza prin vopsire cu doua straturi grund si doua straturi de vopsea

Inchideri exterioare

Inchiderile exterioare sunt realizate din panouri sandvis cu vata minerala 6 cm cu dispunere verticala

Finisaje interioare

Pardoseli: - beton elicopterizat;

Pereti: - finisaj panou sandvis;

Tavanele: - finisaj panou sandvis;

La executia tavanelor se vor respecta toate prescriptiile tehnice ale furnizorului;

Finisaje exterioare

Pentru finisaje exterioare se propun panouri sandvis - grosime 6cm.

Tamplarie exterioara – tamplarie din PVC, cu grile de ventilare

In cadrul STG se vor prevedea 2 trepte de caldura:

Treapta1: Schimbatoare de caldura – acestea vor prelua caldura din apa geotermala de la forajul de productie de pe strada Tilegdului.

Treapta 2 : Ansamblul de pompe de caldura - Energia termica existenta in apa geotermala racita in treapta 1 va fi folosita in continuare pentru obtinerea unui agent de incalzire complementar folosind pompe de caldura industriale de temperatura ridicata.

In cadrul STG se va prevedea un grup de pompare. Acest grup de pompare va asigura circulatia agentului termic pentru incalzire la imobile.

Pentru functionarea corespunzatoare a statiei geotermale se vor prevedea bransamente proprii de apa potabila si canalizare. De asemenea se va prevedea un racord de alimentare cu energie electrica propriu statiei. Pentru realizarea acestor utilitati, respectiv bransamentul de apa, racordul de canalizare si cel electric, se vor solicita solutii tehnice de la furnizorii serviciilor respective - Compania de Apa Oradea si Electrica si se vor obtine avizele necesare executarii acestor lucrari.

Pentru realizarea bilanțurilor energetice pe fiecare treaptă a STG și pe întreg conturul STG, atât pe circuitele de agent termic cât și pe cele electrice, STG va fi prevăzută cu mijloace de măsurare prevăzute cu echipamente de transmitere la distanță.

Toate aceste date vor fi preluate și arhivate în Dispeceratul SCADA al Operatorului de pe str. Borșului nr. 23.

Statia Geotermala va fi echipata cu echipamente pentru preluarea energiei termice din rețeaua geotermala și distribuirea acesteia în rețeaua secundară de alimentare cu energie termică a consumatorilor.

Echipamente principale de preluare energie termică geotermala:

- degazare apă geotermala cu degazor atmosferic cu volum de 5 mc
- schimbator de căldură pentru transfer căldură din apă geotermala
 - o schimbator de căldură cu plăci pentru încălzire
 - o schimbator de căldură cu plăci pentru apă caldă menajeră
- pompa de căldură pentru preluare căldură din apă geotermala preluată de la schimbatorul cu plăci pentru încălzire

Echipamente principale pentru distribuție energie termică la consumatori:

- grup de pompare de circulație agent termic încălzire
- colectoare distribuție agent termic încălzire
- bucle de reglare debite cu vane de reglare comandate
- vas de expansiune și adaos
- pompa de recirculare pentru apă caldă menajeră
- echipamente de conducere și reglare proces

În stația Geotermala vor fi realizate lucrări de instalații tehnologice pentru:

- instalații termice pentru apă geotermala
- instalații termice pentru agent termic de încălzire
- instalații de apă caldă menajeră
- instalații electrice pentru alimentarea echipamentelor
- instalații de automatizare pentru conducerea procesului tehnologic
- instalații de preluare a datelor și transmiterea acestora la dispecerul sistemului de termoficare

Echipamente minimale cu care va fi dotată stația geotermală (STG) în vederea transferului de căldură treapta I

1. Schimbătoarele de căldură, vor fi prevăzute cu plăci din oțel inox AISI 316 (1.4401), având grosimea minimă de 0,4 mm, în varianta cu plăci demontabile cu garnituri clipsate. Toate schimbătoarele de căldură, vor fi prevăzute cu izolație termică. Căderea de presiune maximă admisibilă pe fiecare schimbător este de 0,4 bar pe circuitul primar, respectiv 0,5 bar pe circuitul secundar, căderea maximă de presiune pe întregul punct termic fiind max. 0,8 bar.

2. Realizarea umplerii și menținerii presiunii în circuitul secundar de încălzire se va face din racordul de apă rece al STG, prin intermediul unui presostat și a unui debitmetru.

3. Pompe pentru circulația agentului termic de încălzire, în linie, de înaltă eficiență energetică, cu convertizoare de frecvență, cu montajul convertizorului de frecvență în/lângă tabloul electric funcție de IP. Se va prevedea minimum o pompă de serviciu, dar și una de rezervă;

4. Filtre de impurități tip „Y”, la toate intrările în punctul termic;

5. Separator de nămol la toate intrările în punctul termic, montate în aval de filtrele de impurități tip „Y”;

6. Filtru anticalcar la intrarea apei reci în STG

7. Vane de reglare cu servomotor, speciale, pentru aplicațiile de termoficare, echilibrate în presiune, cu rol de regulator de temperatură, montate pe circuitul primar, pe fiecare schimbător în parte, pentru încălzire, respectiv pentru apa caldă de consum, prevăzute și cu posibilitatea de acționare directă, local și din dispecerat.

8. Aparată de măsură – manometre și termometre – analogice și digitale, montate în zonele caracteristice ale STG.

9. Stație de dedurizare a apei reci, pentru cazurile de forță majoră, cu o capacitate de 5 m³/h;

10. Posibilitatea de încorporare în curba de reglare a regulatorului electronic (controlerului) a diagramelor de reglaj după care funcționează cele două rețele;

11. Presiunea de testare a STG va fi de minim 1,5 x presiunea nominală (PN), conform PED.

12. Aparatele de măsură – manometre și termometre – digitale au posibilitatea de transmitere a informației la dispecerat;

13. Toate aparatele și instalațiile vor fi prevăzute cu dispozitive de siguranță împotriva creșterii presiunii și temperaturii peste limitele admise, aplicându-se după caz, prevederile STAS 7132 și prescripțiile tehnice C4. Supapele de siguranță pentru circuitul secundar de încălzire și pentru circuitul de preparare a apei calde de consum, vor fi alese în acord cu presiunea din punctul considerat al instalației;

14. Vase de expansiune;

15. Robinetele de secționare vor fi de tipul constructiv cu obturator sferic, PN 25 bar, T 90°C pentru circuitele termice și tipul constructiv cu obturator sferic sau cu sertar, PN 10 bar, pentru cele montate în circuitul de apă rece. Pentru realizarea funcționării de secționare, nu se admit vane cu obturatoare de tip fluture.

Se vor prevedea robinete de secționare cu acționare electrică, cu posibilitatea comandării din punctul tehnic sau din Dispecerat, pe toate racordurile ce intră și ies din STG:

16. Toate intrările și ieșirile în și din schimbătoare de căldură și/sau buteliile de amestec, vor fi prevăzute cu robinete pentru purjare de minim DN 25.

17. Toate țevile de legătură între elementele modulelor ce compun STG vor fi protejate împotriva coroziunii în medii umede, prin aplicarea unei vopsiri performante cu emailuri alchidice sau epoxidice sau prin aplicarea electrolitică a unor straturi de protecție (zincate).

18. Toate țevile de legătură între elementele STG vor fi izolate termic și mecanic cu vată bazaltică și cochile din tablă zincată sau din poliuretan tip cochilie.

19. Se vor asigura pe toate tronsoanele, elemente de legătură care să permită demontarea ușoară în caz de avarie sau lucrări de întreținere (flanșe sau racorduri olandeze).

20. Toate supapele de siguranță, respectiv robinetele de aerisire/golire vor fi prevăzute cu țevi pentru scurgere care să asigure deversarea apei la nivelul podelei, pentru protecția elementelor sub tensiune și pentru respectarea normelor de protecția muncii.

21. STG va fi prevăzută cu mijloace de măsură, omologate și cu certificat de calitate și declarații de conformitate, și vor avea minimum clasă metrologică de exactitate 2.

22. Contoarele vor îndeplini cerințele HG 711/2015– privind stabilirea condițiilor pentru punere la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare. Gradul de protecție climatică (conform IEC61010–1). Pentru traductoarele de debit cu ultrasunete – gradul de protecție climatică va fi de minim IP65. Pentru senzorii de temperatură – gradul de protecție climatică va fi de minimum IP 65. Pentru calculator – gradul de protecție climatică va fi de minimum IP 54.

23. Subansamblurile contoarelor de energie termică trebuie să aibă posibilitatea de sigilare, astfel încât să fie eliminată posibilitatea demontării, înlocuirii sau defectării voite a contorului fără a deteriora sigiliul.

24. Contoarele de energie termică vor fi contoare compuse cu componente interschimbabile, vor aparține unui singur producător și vor fi echipate atât cu interfața de transmitere a datelor prin cablu cât și cu sistem de transmitere a datelor la distanță și care permite citirea dintr-un dispecerat.

Monitorizarea și Comanda

Se va prevedea posibilitatea preluării și transmiterii datelor din STG în și din dispeceratul SCADA, prin intermediul rețelei de fibră optică ce însoțește rețeaua de transport a SACET Oradea, dar și unui operator de telefonie mobilă, cu prevederea tuturor echipamentele necesare. Se vor transmite cel puțin următorii parametri:

- ✓ Presiuni din toate zonele caracteristice ale STG;
- ✓ Temperaturi, din toate zonele caracteristice ale STG;
- ✓ Debite, preluate din toate contoarele și debitmetrele ce sunt instalate în SG;
- ✓ Valori ale energiei termice, preluate din toate integratoarele buclelor de măsură a energiei termice;
- ✓ Valoarea energiei electrice consumată în STG;
- ✓ Date despre starea pompelor de circulație, precum și comenzile pentru modificarea acestor stări;
- ✓ Poziția și comandarea vanelor motorizate și a celor de secționare, acționate electric.

Se vor prevedea inclusiv traductoarele de semnale (presiune, temperatură, interfețele dintre echipamentele de măsură și control, respectiv elementele comandate (servovane, vane, pompe) și regulatorul de comandă din punctul termic, precum și convertizoarele de frecvență și cablajele aferente, inclusiv lucrările de montaj ale acestora.

Capacitatile instalate in statia Geotermal:

- putere termica totala STG este 820 kW din care
- putere termica preluata din apa geotermala treapta I este 620 kW
- putere termica preluata din apa geotermala cu pompe de caldura treapta II este 200 kW

Treapta II a (STG) formată din pompele de căldură

Statia Geotermala va fi echipata cu echipamente pentru preluarea energiei termice din reseaua geotermala si distribuirea acesteia in reseaua termica de distributie a consumatorilor.

Echipamente de preluare energie termica geotermala in cadrul Treptei II:

- pompa de caldura pentru preluare caldura din apa geotermala

Echipamentele instalate in cadrul Treptei II de productie a energiei termice preiau caldura din apa geotermala racita in prima treapta in SCP incalzire si asigura parametrii de caldura la consumatori..

Pompa de căldură folosește lucrul mecanic pentru extragerea căldurii dintr-o sursă de căldură și transferul acesteia în circuit la o temperatură mai mare. Sursa de căldură din Punctul termic geotermal este apa geotermală preluata din schimbătoarele de căldură incalzire treapta I. Pentru eficientizarea soluției cu pompe de căldură se propune utilizarea unei unitati de pompe de caldura industriale, prin evaporare care vor ridica temperatura apei de termoficare de la 40 °C la circa 65 °C. Pentru egalizarea varfurilor respectiv caderilor de necesar de energie termica este prevazut acumulator de apa geotermala cu funcție de degazare cu un volum de 5 mc.

Parametrii echipamente de baza pentru treapta II de preluare a energiei termice din reseaua geotermala si distribuirea acesteia in reseaua primara

Pompe de caldura pentru apa geotermala

- pompe de caldura in trepte, singulare sau multiple
- debit maxim apa geotermala pe partea de evaporator 1,67 l/s adica 6 mc/h
- temperatura pe circuitul evaporator in/out 40/20 °C
- debit maxim agent termic pe partea de condensator 1,7 l/s adica 6,1 mc/h
- temperatura pe circuitul condensator in/out 40/65 °C
- COP global minim 4,0
- putere caldura produsa 200 kW

Echipamentele instalate in cadrul Treptei II de productie a energiei termice preiau caldura din apa geotermala racita in prima treapta si asigura parametrii de caldura la consumatori.

Ansamblul pompe de caldura va fi echipat cu

- tablou de alimentare electrica si automatizare
- interfata operator
- modul gestiune energetica

Microprocesorul de control este dotat cu un monitor care permite introducerea valorilor de referință ale sistemului și vizualizează valorile reale ale parametrilor de functionare. Vizualizarea se realizează prin intermediul diagramelor corespunzătoare. Meniurile oferă posibilitati de integrare a modurilor de functionare pentru toate valorile care sunt măsurate, monitorizate și reglementate în mod constant și în timp real. Sistemul este prevăzut cu interfețe pentru comanda de la distanță. Alarmerile sunt afișate vizual.

Sistemul de comanda asigură:

- Aplicații inteligente pentru utilizarea perioadelor de tarif redus și de acumulare a căldurii
- integrare ușoară în sistemele de comunicare pentru crearea de rețele, de exemplu, prin fibra optica
- Permanentul control online cu înregistrarea starii de funcționare prin Internet sau LAN precum si tehnologia de control de la distanță pentru a avea acces pe Internet.
- controler periferic care permite controlul pompelor de circulație și al supapelor

Dulapul pompei de căldură va fi montat pe cadru alături de pompa de căldură în conformitate cu standardele internaționale in vigoare avand protecție IP54. Conexiune principală necesara este 3x400V fără conductor neutru.

Componente:

- aparate de comutare pentru compresor:
 - contactoare
 - dispozitivele de protecție la supracurent,
 - dispozitivele de protecție ale motorului,
 - un întrerupător principal blocabil,
 - transformator pentru circuitul de 24 V de comandă, control al supapelor electromagnetice și ventile de expansiune
 - Dulap din tablă de oțel vopsită, ușor accesibile
- Pompele de caldura vor avea o certificare CE

Dimensiune

Un accent deosebit este pus pe obtinerea de economie de spațiu și de construcție economică. Componentele pompei de căldură sunt montate parțial pe un cadru de bază și cu auto-susținere avand elemente de metal cauciuc turnate pentru a evita transmisia vibratiilor producatoare de zgomot la fundație.

Capacitatile instalate Treapa II in statia Geotermal:

- putere termica totala 200 kW, COP = 4,0 din care
- 150 kW putere termica preluata din apa geotermala

Racordul de alimentare cu energie electrică a Stației termice geotermale

Pentru functionarea STG in regim de doua trepte de productie a energiei termice este necesar un racord electric la rețeaua de distributie energie electrica. Acest racord va trebui sa asigure necesarul de energie electrica pentru functionarea instalatiilor

tehnologice de producere si distributie energie termica la consumatori. Principali consumatori de energie electrica instalati in STG sunt:

- electropompe pentru circulatia agentului termic
- pompe de caldura treapta II de producere a energiei termice
- consumatori ce asigura functionarea instalatiilor din STG

Solutia de alimentare va fi stabilita prin Aviz Tehnic de Racordare al furnizorului de energie electrica.

C. Modul termic pentru Clădire C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C

Se va instala modul termic in cladirea C1 Complex Sportiv – str. Clujului nr. 202/C pentru a asigura necesarul de incalzire si apa calda de consum din sursa apa geotermala. Modulul termic va fi instalat in camera tehnica existenta si va fi racordat la:

- Racordul de apa geotermala ca sursa de energie termica
- Instalatia interioara de apa rece prin intermediul unui contor pasant
- Instalatia electrica interioara prin intermediul unui contor pasant
- Instalatiile de distributie incalzire din incinta complexului
- Instalatiile de distributie apa calda de consum din incinta complexului

Echipamente minimale cu care va fi dotat mini-punctul termic:

1. Schimbătoare de căldură, vor fi prevăzute cu plăci din oțel inox AISI 316 (1.4401), având grosimea minimă de 0,4 mm. Toate schimbătoarele de căldură, vor fi prevăzute cu izolație termică;

2. Realizarea umplerii și menținerii presiunii în circuitul secundar de încălzire se va face din racordul de apă rece al punctului termic, prin intermediul unui presostat;

3. Regulator de presiune diferențială;

➤ Robinet de echilibrare hidraulică/ limitare de debit;

➤ Pompe pentru circulația agentului termic de încălzire, în linie, de înaltă eficiență energetică, cu convertizoare de frecvență, cu montajul convertizorului de frecvență lângă tabloul electric. Se va prevedea minimum o pompă de serviciu, dar și una de rezervă. Pentru puteri ale ramurii de încălzire a punctului termic mai mari de 100 kW, motorul pompei de circulație a agentului termic va fi în, mod obligatoriu, trifazic;

➤ Pompă pentru recircularea apei calde de consum;

➤ Filtre de impurități tip „Y”, la toate intrările în punctul termic, pe circuitul primar, circuitul secundar și pe racordul de apă rece;

➤ Separator de nămol pe circuitul primar, respectiv pe circuitul de apă rece, la intrarea în modulul termic, montate în aval de filtrele de impurități tip „Y”

➤ Dedurizator (Filtru anti-calcar) – la intrarea apei reci în punctul termic;

➤ Vane de reglare cu servomotor, speciale, pentru aplicațiile de termoficare, echilibrate în presiune, cu rol de regulator de temperatură, montate pe circuitul primar, pe fiecare schimbător în parte, pentru încălzire, respectiv pentru apa caldă de consum, prevăzute și cu posibilitatea de acționare directă, local și din dispecerat. Pentru realizarea acestei funcțiuni, nu se admit vane cu obturatoare de tip fluture.

➤ Regulator electronic bidirecțional, cu funcții de:

- Reglare și comandă automată, în timp real, atât pentru circuitul de încălzire cât și pentru circuitul de preparare apă caldă de consum;

- Restricționarea temperaturii agentului termic primar returnat la max. 50°C iarna respectiv max. 35°C vara. În procesele tehnologice din punctele termice, derulate în regim

instantaneu, controllerul va avea opțiunea de a asigura restricția privind returnarea agentului primar.

- Comunicare bidirecțională, în timp real, a tuturor datelor de monitorizare ale punctului termic spre dispeceratul central integrat în sistemul SCADA.

- Execuție și suprasciere, în timp real, a diagramelor de reglaj în funcție de comenzile de reglare transmise de dispecerat/sistem SCADA.

- Integrare a datelor transmise de contoarele de energie termică din PT (temperaturi, debite, energii, puteri, avarii, etc.)

- Aparatură de măsură – manometre și termometre – analogice și digitale, montate în zonele caracteristice ale punctului termic;

- By-pass de umplere a punctului termic din racordul de apă rece, prin intermediul unui cu presostat;

- Posibilitatea de încorporare în curba de reglare a regulatorului electronic (controllerului) a diagramelor de reglaj după care funcționează cele două rețele – primară și secundară;

- Presiunea de testare a punctelor termice va fi de minim 1,5 x presiunea nominală (PN), conform PED;

- Aparatură de măsură – manometre și termometre – digitale cu transmiterea informației la dispecerat;

- Toate aparatură și instalațiile vor fi prevăzute cu dispozitive de siguranță împotriva creșterii presiunii și temperaturii peste limitele admise, aplicându-se după caz, prevederile STAS 7132 și prescripțiile tehnice C4. Supapele de siguranță pentru circuitul secundar de încălzire și pentru circuitul de preparare a apei calde de consum, vor fi alese în acord cu presiunea din punctul considerat al instalației;

- Vase de expansiune închise, cu membrană;

- Robinetele de secționare vor fi de tipul constructiv cu obturator sferic sau cu sertar, PN 16 bar, T 65°C pentru cele montate în circuitul secundar. Pentru realizarea funcțiunii de secționare, nu se admit vane cu obturatoare de tip fluture.

Se vor prevedea robinete de secționare cu acționare electrică, cu posibilitatea comandării din punctul tehnic sau din Dispecerat, pe următoarele circuite/racorduri:

- circuitul primar, tur-retur - 2 (două) vane tur-retur;

- circuitul secundar de preparare acc – o vană pe racordul de apă rece, la intrarea în punctul termic;

- Toate intrările și ieșirile, în și din schimbătoarele de căldură, vor fi prevăzute cu robinete pentru purjare de minimum DN 25.

- Toate țevile de legătură între elementele modulului vor fi protejate împotriva coroziunii în medii umede, prin aplicarea unei vopsiri performante cu emailuri alchidice sau epoxidice sau prin aplicarea electrolitică a unor straturi de protecție (zincate); dacă acestea vor fi realizate din materiale feroase. Se acceptă, pe circuitele secundare din mini-PT și pe circuitele secundare de legătură dintre mini-PT și instalațiile interioare ale imobilelor, conducte din alte materiale, respectiv metale neferoase sau materiale plastice, cu respectarea aceluiași caracteristici tehnice de rezistență și durabilitate;

- Toate țevile de legătură între elementele modulului vor fi izolate termic și mecanic cu vată bazaltică și cochile din tablă zincată sau din poliuretan tip cochilie;

- Se vor asigura pe toate tronsoanele, elemente de legătură care să permită demontarea ușoară în caz de avarie sau lucrări de întreținere (flanșe sau racorduri olandeze);

- Toate supapele de siguranță, respectiv robinetele de aerisire/golire vor fi prevăzute cu țevi pentru scurgere care să asigure deversarea apei la nivelul podelei, pentru protecția elementelor sub tensiune și pentru respectarea normelor de protecția muncii.

- Punctele termice vor fi prevăzute cu mijloace de măsură, omologate și cu certificat de calitate și declarații de conformitate și vor avea minimum clasă metrologică de exactitate 2.

- Contoarele vor îndeplini cerințele HG 711/2015– privind stabilirea condițiilor pentru punere la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare;
- Contoarele de energie termică vor fi prevăzute cu termorezistențe fie tip PT500, având gradul de protecție climatică va fi de minimum IP 65;
- Gradul de protecție climatică (conform IEC61010–1);
- Pentru calculator – gradul de protecție climatică va fi de minimum IP 54;
- Pentru traductoarele de debit cu ultrasunete – gradul de protecție climatică va fi de minim IP65;
- Subansamblurile contorului de energie termică trebuie să aibă posibilitatea de sigilare, astfel încât să fie eliminată posibilitatea demontării, înlocuirii sau defectării voite a contorului fără a deteriora sigiliul;
- Contoarele de energie termică vor fi contoare compuse cu componente interschimbabile, vor aparține unui singur producător și vor fi echipate atât cu interfața de transmitere a datelor prin cablu cat si cu sistem de transmitere a datelor la distanță și care permite citirea dintr-un dispecerat.

Lista contoarelor ce trebuie montate:

1. Contor de energie termică, ultrasonic, pentru măsurarea agentului termic geotermal la intrarea în punctul termic, prevăzut cu debitmetru tur, PN16, T = 90 °C,
2. Contor de energie termică, ultrasonic, pentru măsurarea agentului termic pentru încălzire, montat pe circuitul secundar, în aval de modulul termic cu debitmetru tur, PN16, T = 90 °C;
3. Contor de energie termică, ultrasonic, pentru măsurarea apei calde de consum, montat pe circuitul secundar, în aval de punctul termic cu un debitmetru montat pe circuitul de apă caldă, în aval de modulul termic, PN 16, T = 90 °C, având și un traductor de temperatură montat pe racordul de apă rece la intrarea în bateria de schimbătoare pentru prepararea apei calde de consum;
4. Debitmetru pentru măsurarea apei reci la intrarea în modul, montat pe bransamentul de apă rece;
5. Debitmetru pentru măsurarea apei reci la racordul de umplere cu apă rece a circuitului secundar;
7. Contor de energie electrică, conform avizului furnizorului.

Monitorizarea

Se va realiza posibilitatea preluării și transmiterii în dispecerat a următorilor parametri:

- Presiuni, atât de pe circuitul primar, cât și de pe circuitul secundar – încălzire și apă caldă de consum;
- Temperaturi, din diferite zone caracteristice ale punctului termic, atât în amonte cât și în aval de schimbătoarele de căldură;
- Debite, preluate din toate contoarele și debitmetrele ce sunt instalate în mini-punctul termic;
- Valori ale energiei termice, preluate din toate integratoarele buclelor de măsură a energiei termice;
- Valoarea energiei electrice consumată în punctul termic;
- Date despre starea pompei de circulație, precum și comenzile pentru modificarea acestor stări;
- Poziția și comandarea vanelor motorizate.

Se vor instala inclusiv traductoarele de semnale (presiune, temperatură, interfețele dintre echipamentele de măsură și control, respectiv elementele comandate (servo-vane, vane, pompe...) și regulatorul de comandă din punctul termic, precum si convertizoarele de frecventa și cablajele aferente, inclusiv lucrările de montaj ale acestora.

D) Rețea termică de distribuție

Rețea termică pentru alimentarea consumatorilor cu agent termic de încălzire și apă caldă de consum. Vor fi alimentate cu agent termic următoarele obiective:

C2.1 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
C2.2 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 188
C3 Clădire nouă - Grădinița nr. 51, str. Clujului nr. 186/A
C4 Clădire nouă – Centru de zi pentru copii proveniți din comunități marginalizate Zona Gutenberg – str. Clujului nr.188/A
C5 Clădiri existente - Școala gimnazială I-VIII "Ioan Slavici", Calea Clujului nr. 193

Rețeaua termică de distribuție pentru alimentarea consumatorilor se va realiza cu conducte din PEX, preizolate, montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat.

Circuit termic secundar încălzire:

- temperatura nominală tur/retur:
 - 65°C/40°C pentru obiectivele dotate cu corpuri statice
 - 40°C /20°C pentru obiectivele care au încălzire în pardoseală
- presiunea maximă operare: 10 bar

Rețeaua termică de distribuție pentru încălzire, tur /retur se va realiza cu conducte din plastic (PEX), preizolate (în conformitate cu normativele în vigoare) montate îngropat în pat de nisip de râu fin, spălat sau suprateran, după caz și va respecta toate prescripțiile prezentate mai jos.

Mantaua de protecție

Mantaua de protecție, pentru cele din PEX, sau echivalent, este realizată din țevă din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) cu parametri tehnici corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Mantaua trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol, să suporte bine radiațiile ultraviolete și să fie ușor sudabilă. În scopul asigurării unei aderențe pe termen lung a izolației la suprafața interioară a mantalei, aceasta se va prelucra cu procedeul "corona" sau un procedeu similar.

Mantaua trebuie să asigure o bună protecție contra umezirii din exterior a materialului termoizolant.

Materialul utilizat va fi din polietilena de mare densitate (minim 942 kg/m³ conform SR EN ISO 1183), care trebuie să prezinte o alungire la rupere de cel puțin 350%, atât axial cât și radial (SR EN ISO 527) și o stabilitate dimensională la temperatura 90±50 °C de ±3%. Trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol și să fie ușor sudabilă.

Suprafața interioară a țevii de polietilenă trebuie să fie prelucrată astfel încât să asigure o aderență optimă între manta și izolația de poliuretan.

Izolația termică

Izolația conductelor din PEX, se face cu spumă rigidă de poliuretan, dintr-un singur strat, având parametri corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Spuma de poliuretan trebuie să aibă o structură celulară uniformă, cu cel puțin 88% din pori închiși, o densitate brută de minim 60 kg/m³ (în miez) și totală de 80 kg/m³, efect de gaze de seră GWP = 0, conform SR EN 253 și rezistență de durată la 90° C pentru cel puțin 30 de ani. Conductivitatea termică la 50°C trebuie să fie de maximum 0,027 W/m K, rezistența la compresie în direcție radială trebuie să fie minim $T_{ax} > 0,3$ MPA.

În sistem legat, izolația din spumă de poliuretan trebuie să asigure o aderență deplină între elementele componente, astfel încât spuma poliuretanică să preia în mod uniform tensiunile și să conducă la dilatări termice uniforme.

Furnizorul trebuie să prezinte la livrarea țevilor „Protocolul de spumare” care să ateste caracteristicile de bază ale spumei poliuretanică.

Grosimea izolației termice a conductelor preizolate va fi standard.

Sistem de alarmare IPS - Cu respectiv echivalent, pentru tronsoanele de țeavă din oțel.

După terminarea montajului și înainte de punerea în funcțiune a tronsonului de conducte trebuie efectuată și documentată măsurătoarea sistemului de alarmare pentru umiditate

Echilibrarea hidraulică a rețelei secundare de incalzire

Circuitul secundar de incalzire se va echilibra hidraulic, prin montarea de robinete de echilibrare hidraulică, la limita fiecărui branșament, în căminul de contorizare sau în camera tehnică (subsol imobil), în amonte de contorul de decontare, după caz.

Pentru a se putea realiza această echilibrare, operatorul va pune la dispoziția prestatorului datele necesare.

Se vor instala sisteme de echilibrare hidraulică pe incalzire la fiecare imobil alimentat cu energie termică. Amplasarea sistemelor de echilibrare se va face în zona în care este amplasată bucla de contorizare.

Vana de echilibrare va fi instalată pe colectoarele din subsol ale fiecarui imobil (conducte din subsolul imobilelor din care pleacă coloanele de distribuție), înainte de contorul de energie termică destinat imobilului sau scării de bloc.

În cazul în care nu sunt condiții de amplasare în interior, se vor construi camine noi în care se vor amplasa atât contoarele cât și buclele de echilibrare.

Pentru echilibrarea hidraulică dinamică se vor instala reglatoare de presiune diferențială pe circuitul de retur și vane partener pe circuitul tur incalzire.

Reglatoarele de presiune diferențială sunt utilizate pentru asigurarea echilibrului hidraulic în sistemele de încălzire și răcire. Echilibrarea dinamică înseamnă: echilibrare continuă a instalației de distribuție a agentului termic pentru valori ale debitului cuprinse între 0 și 100%, prin controlul presiunii în sistemele cu debit variabil.

Reglatoarele de presiune diferențială trebuie instalate pe conducta de retur, în combinație cu robinete partener instalate pe conductele de tur

Conectarea tubului de impuls

Tubul de impuls trebuie cuplat la piesa de conectare a tubului de impuls.

Reglatoarele de dimensiuni DN 15-50 vor fi livrate cu racorduri filetate filet intern sau extern. Reglatoarele cu DN 65 – 125 vor fi livrate cu flanșă

Pentru instalarea reglatoarelor de presiune diferențială este necesară verificarea instalațiilor existente și înlocuirea vanelor de sectionare.

Suplimentar, vor fi instalate filtre pe retur incalzire pentru protejarea reguletoarelor de presiune diferențială si vana de separare suplimentara. Instalarea sistemelor de echilibrare va asigura lungimile de conducta dreapta in amonte si aval atat pentru reguletoarele de presiune diferențială cat si pentru contorul de debit parte din bucla de masurare energie termica. Instalatiile termice vor fi izolate termic.

Pe conductele de incalzire tur-retur vor fi instalate traductoare de presiune cu transmitere la distanta. Acestea vor permite monitorizarea in dispecerat a presiunii diferentiale la fiecare consumator.

Dupa realizarea instalatiilor se vor realiza probe de etansare si de functionare urmate de echilibrarea sistemului prin setarea parametrilor celor doua vane ce compun ansamblul de echilibrare hidraulica dinamica.

Pentru echilibrarea rețelei de recirculare apa calda menajera se va instala la fiecare consumator un regulator termostatic pentru asigurarea unui debit de recirculare in vederea furnizarii permanent a apei calde la consumatori la temperatura necesara.

Instalarea de sisteme de contorizare dispecerabile si instalarea de sisteme de echilibrare hidraulica dinamica a rețelelor de incalzire cu monitorizarea presiunilor diferentiale permit trecerea la sisteme inteligente de incalzire.

Rețeaua de apă caldă de consum și recirculare

Cerințe minime obligatorii

Se vor prevedea vane de secționare în câteva noduri importante, pe principalele ramificații ale rețelei de distributie, astfel încât să se poată izola diferite ramuri în mod independent.

Recircularea va fi condusa la capetele fiecărui racord până la limita de proprietate.

Se vor prevedea cămine de golire si/sau aerisire funcție de situațiile specifice întâlnite în teren.

Se vor prevedea vane de secționare la limita de proprietate a fiecărui imobil, montate în cămine de secționare sau preizolate, montate îngropat, cu casete de concesiune. Se va asigura legătura din căminele de racord (vanele de racord) nou proiectate la instalațiile interioare ale imobilelor

Armăturile de închidere

Armăturile de închidere vor consta din vane noi, performante, cu obturator sferic, PN 16 și rezistente la temperaturi de 90 °C, montate prin sudură sau cu flanșe, în cămine de racordare sau cu vane preizolate îngropate.

Cerințele minime pe care trebuie să le îndeplinească armăturile de închidere montate pe rețeaua de distribuție sunt:

- fluid de lucru - apa caldă, 16 bar, 90°C
- vane cu obturator sferic, realizate în varianta constructivă fără mentenanță.
- tipul de montaj:
 - cu flanșe, pentru montaj în cămin
 - cu racorduri sudabile, pentru montaj îngropat;
- carcasă din oțel sau fontă, PN 16 bar;
- funcționalitate comutabilă până la o presiune diferențială de 10 bar;

- deschidere cilindrică completă - alezaj complet cilindric (deschiderea cilindrică, cu diametrul interior liber corespunzător cu diametrul nominal al conductei de serviciu).

Țeava

Pentru circuitul de apă caldă de consum și cel de recirculare se vor prevedea conducte din material plastic tip PEX sau echivalent, în varianta flexibilă, preizolată, PN 10 bar.

Pentru circuitul de încălzire, se vor analiza următoarele variante:

4. Conduce din oțel, preizolate;
5. Conduce din material plastic tip PEX sau echivalent, preizolate;
6. Pentru diametre de până la DN 100 mm, se vor prevedea conducte din PEX sau echivalent, în varianta flexibilă, preizolată, PN 10 bar, iar pentru diametre mai mari de DN 100, unde nu există furnitură PEX preizolată flexibilă, se vor prevedea conducte și fittinguri preizolate din oțel.

Ramificații preizolate

Ramificațiile din oțel, vor fi prefabricate cu izolația gata pentru instalare, în concordanță cu SR EN 448:2009. Ramificațiile preizolate livrate vor fi forjate și vor avea aceeași calitate de oțel ca și conducta de serviciu. Ramificațiile vor avea grosimi ale peretelui similare cu cele ale conductelor de serviciu, la diametrul respectiv.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Coturile

Coturile preizolate din oțel vor satisface cerințele standardului SR EN 448:2009. Se vor utiliza de regulă coturi preizolate la 90°, dar și coturi diferite de 90°, cu rază de curbă $R=1,5 \text{ DN}$, cu aceleași caracteristici – calitatea oțelului și grosimea peretelui – ca și conducta de serviciu la diametrul respectiv. Coturile preizolate vor fi forjate; se vor folosi următoarele componente: cot forjat fără sudură conform EN 10253-2, capete din țeavă laminată, fără sudură, cu aceleași caracteristici - material și grosimea materialului – ca și ale conductei de serviciu, cu lungimi între 0,35 – 0,65 m, cu pregătirea pentru sudură similară cu cea pentru conducte.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Punctele fixe preizolate

Punctele fixe preizolate vor satisface cerințele standardului SR EN 448:2009. Elementele din componența punctelor fixe vor avea dimensiunile corespunzătoare conductelor preizolate.

Calitatea oțelului și grosimea peretelui vor fi aceleași ca și a conductei de serviciu la diametrul respectiv.

Caracteristicile izolației termice din spumă poliuretanică și a mantalei de protecție din polietilenă vor fi identice cu cele ale conductelor preizolate de serviciu.

Mantaua de protecție

Mantaua de protecție, atât pentru conductele din oțel cât și pentru cele din PEX, sau echivalent, este realizată din țeavă din polietilenă de înaltă densitate (PEHD) cu parametri tehnici corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Mantaua trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol, să suporte bine radiațiile ultraviolete și să fie ușor sudabilă. În scopul asigurării unei aderențe pe termen lung a izolației la suprafața interioară a mantalei, aceasta se va prelucra cu procedeul “corona” sau un procedeu similar.

Mantaua trebuie să asigure o bună protecție contra umezirii din exterior a materialului termoizolant.

Materialul utilizat va fi din polietilena de mare densitate (minim 942 kg/m^3 conform SR EN ISO 1183), care trebuie să prezinte o alungire la rupere de cel puțin 350%, atât axial cât și radial (SR EN ISO 527) și o stabilitate dimensională la temperatura $90 \pm 50^\circ \text{C}$ de $\pm 3\%$. Trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol și să fie ușor sudabilă.

Suprafața interioară a țevii de polietilenă trebuie să fie prelucrată astfel încât să asigure o aderență optimă între manta și izolația de poliuretan.

Izolația termică

Izolația țevelor metalice (de serviciu) la conductele preizolate, respectiv la cele din PEX, se face cu spumă rigidă de poliuretan, dintr-un singur strat, având parametrii corespunzători standardului SR EN 253:2013.

Spuma de poliuretan trebuie să aibă o structură celulară uniformă, cu cel puțin 88% din pori închiși, o densitate brută de minim 60 kg/m^3 (în miez) și totală de 80 kg/m^3 , efect de gaze de seră $\text{GWP} = 0$, conform SR EN 253 și rezistență de durată la 90°C pentru cel puțin 30 de ani. Conductivitatea termică la 50°C trebuie să fie de maximum $0,027 \text{ W/m K}$, rezistența la compresie în direcție radială trebuie să fie minim $T_{ax} > 0,3 \text{ MPA}$.

În sistem legat, izolația din spumă de poliuretan trebuie să asigure o aderență deplină între elementele componente, astfel încât spuma poliuretanică să preia în mod uniform tensiunile și să conducă la dilatări termice uniforme.

Furnizorul trebuie să prezinte la livrarea țevelor „Protocolul de spumare” care să ateste caracteristicile de bază ale spumei poliuretănice.

Grosimea izolației termice a conductelor preizolate va fi standard.

Sistem de alarmare IPS - Cu respectiv echivalent, pentru tronsoanele de țevă din oțel.

După terminarea montajului și înainte de punerea în funcțiune a tronsonului de conducte trebuie efectuată și documentată măsurătoarea sistemului de alarmare pentru umiditate.

Căciulile de capăt

Vor fi utilizate în mod obligatoriu pentru protecția termoizolației conductelor preizolate în zona de îmbinare cu conductele clasice. Materialul căciulilor de capăt va fi din polietilenă contractibilă.

Manșoanele și izolarea zonelor de îmbinare

Realizarea continuității sistemului preizolat se efectuează prin mufarea zonelor de îmbinare.

Pentru realizarea continuității sistemului preizolat se vor utiliza manșoane termocontractibile. Operația de manșonare se va face numai după verificarea sudurilor și efectuarea probelor de presiune.

După mufare se injectează spumă poliuretanică în spațiul inelar dintre conducta de serviciu și manta. Calitatea spumei rigide de îmbinare va fi identică cu cea a țevelor preizolate.

Pernele de dilatare

Pernele de dilatare se vor instala numai pentru compensarea dilatărilor. Acestea vor fi livrate de către furnizorul de conducte preizolate.

Materialul pernelor de dilatare va fi din spumă de polietilenă cu celule închise, reticulat, rezistent la chimicale, rezistent la rozătoare, imputrescibil.

Perne de susținere a conductelor preizolate

Se folosesc pentru pozarea și instalarea conductelor preizolate în șanț. Sunt confecționate din poliuretan.

În funcție de condițiile specifice, beneficiarul poate accepta, în locul pernelor de pozare utilizarea unor saci de rafie umpluți cu nisip având aceleași caracteristici cu cel utilizat la acoperirea conductelor.

Banda de marcaj

Se va monta pe stratul de nisip, deasupra conductelor preizolate, în lungul traseului pentru a marca poziția conductelor. Benzile de marcaj, câte una pentru fiecare conductă, se vor amplasa în lungul axului conductelor.

Izolarea elementelor de conducte clasice (care nu sunt preizolate)

Conductele clasice montate în cămine, se vor izola cu cochilii din vată bazaltică (sau un material echivalent), gata confecționate, având grosimea egală cu a conductei preizolate.

Protecția izolației se va realiza cu tablă zincată de 0,5 mm.

Materialele din care se execută izolația termică trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să aibă coeficientul de conductibilitate termică redus, maximum 0,040 W/m K (să fie bun izolator termic);
- să aibă rezistență mecanică, pentru a nu se deteriora la montaj și în timpul funcționării;
- să nu rețină umiditatea pentru a proteja conductele;
- să fie din material necombustibil, pentru a fi ferită de aprindere la temperatura de funcționare;
- după ce conductele se curăță cu peria de sârmă până la luciul metalic, după ce s-a aplicat stratul anticoroziv și s-au efectuat probele și eventualele remedieri necesare ca urmare a probelor, se trece la izolarea termică și hidrofugă a conductelor.

Acoperirea cu nisip

Acoperirea cu nisip se efectuează numai cu nisip fin de râu, spălat, având granulația de 0,5-4 mm, recomandată de furnizorul sistemului de conducte preizolate.

Se vor lua măsuri ca nisipul să pătrundă în toate zonele fără a lăsa goluri sub, între și peste conducte, iar grosimea acestuia peste generatoarea conductelor trebuie să fie de minim 100 mm.

Completarea cu pământ/balast

Deasupra stratului de nisip, după amplasarea benzilor de marcaj se va face completarea cu pământ sau balast, compactat la 95-98% din starea pământului natural. În zonele unde suprastructura este formată din beton și asfalt – trotuare, drumuri carosabile, parcuri – peste patul de nisip se va folosi exclusiv balast.

Căminele

Căminele vor fi realizate în varianta „uscată”, respectiv vor fi hidroizolate și ventilate cu un sistem de ventilație naturală, potențială, materializate prin două guri de ventilație montate adiacent căminelor.

Trecerile conductelor și cablurilor prin pereții căminelor se vor face prin inele de etanșare cu presetupă, confecționate din cauciuc, inele metalice și șuruburi de strângere.

Toate căminele vor fi prevăzute cu capace de vizitare, carosabile, etanșe (cu garnitură de etanșare), de formă rectangulară sau circulară. Dimensiunile golurilor de trecere prin capacele de vizitare ale căminelor vor fi de 700 mm x 700 mm, la cele rectangulare și de Ø 800 la cele circulare. Capacele vor fi prevăzute cu recuperatoare hidraulice (telescoape). Accesul în cămine se va face pe scări metalice și vor avea bare de sprijin telescopice pentru sprijinul operatorului.

Se vor respecta distanțele minime dintre pereții căminelor și instalațiile aflate în interior, astfel încât să se poată face exploatarea și mentenanța acestora cu ușurință și în siguranță. Nu se vor prevedea distanțe între pereții căminelor și instalațiile aflate în interior mai mici de 800 mm. Distanța minimă, pe

verticală, dintre mantaua inferioară a izolației conductei de serviciu trebuie să fie de minimum 800 mm.

Montarea conductelor în cămin NU se va face prin rezemare, susținerea acestora se va face în exclusivitate prin tendoane reglabile, cu prindere în planșeul căminului printr-o placă metalică fixată în minim 4 (patru) puncte.

Căminele vor fi prevăzute cu baze de colectare a apelor scurse accidental. Bazele vor fi protejate cu grilaje metalice.

Toate armăturile de golire ce se vor monta în căminele de racord, respectiv în căminele de goliri vor fi prevăzute cu mufe rapide pentru montarea racordului de golire la instalația aferentă.

Toate capacele vor fi prevăzute cu sistem de blocare antifurt.

Proiectantul poate opta pentru realizarea nodurilor de secționare cu ajutorul vanelor preizolate, montate îngropat, în pat de nisip. În acest caz se vor executa cămine specifice vanelor îngropate, cu racordurile de aerisire-golire și tije de manevrare ale vanelor protejate cu capace din polietilenă sau, în locul căminelor, pentru diametre mai mici sau egale cu DN 65, se pot utiliza casete de concesie pentru protecția tijelor de manevră a vanelor. Căminele vor fi realizate din beton, cu dale neetanșe și vor avea prevăzut sistem de drenaj natural. Fiecare cămin de vane preizolate va fi dotat cu cheie de manevrare a vanelor.

Inelele de etanșare cu presetupă

Sunt destinate să asigure protecția contra infiltrațiilor de gaze și apă la trecerea conductelor preizolate prin pereții căminelor și fundația imobilelor. Inelele de etanșare montate vor fi alese în varianta constructivă cu presetupă și vor asigura etanșarea în cazul imersării golului de trecere, respectiv în cazul în care nivelul pânzei freatice trece peste inelul de etanșare.

Nivelul de etanșare ce va trebui asigurat este PN 5 bar.

Instalații de golire-aerisire a conductelor

În vederea asigurării golirii și aerisirii conductelor (la punerea în funcțiune sau la golirea lor în situații de avarii sau la efectuarea de reparații), în punctele de cotă minimă se vor monta ștuțuri cu armături de golire, iar în punctele de cotă maximă, ștuțuri cu armături de aerisire.

Apele rezultate în urma golirii rețelelor termice, în situații de reparații sau avarii, vor fi evacuate, la cea mai apropiată conductă de canalizare orășenească.

Procedura de golire este următoarea:

- după robinetele de golire se va monta o mufă rapidă pentru a se putea face conexiunea la racordul mobil (furtunul) de golire;

- racordul mobil (furtunul) de golire va fi condus și montat, tot prin intermediul unei mufe rapide, la o butelie de amestec (mobilă), prevăzută cu termometru pentru monitorizarea temperaturii de golire la rețeaua de canalizare, temperatură care nu poate să fie mai mare de 40 °C (conform legislației de mediu);

La butelia de amestec va mai fi conectat un racord de apă rece și pompa mobilă de epuismant, care va asigura golirea la canalizare.

Pentru asigurarea apei de amestec, fiecare cămin va fi prevăzut cu un branșament de apă rece, contorizat, conform prescripțiilor furnizorului.

Contorizarea consumului de energie termica

Imobilele alimentate cu energie termica vor fi echipate cu bucle de contorizare cu debitmetru amplasat pe conducta tur și cu senzori de temperatura pe conductele tur și pe retur pentru incalzire.

Se vor prevedea pe circuitul de incalzire vane de secționare noi, atât pe conducta tur cât și pe cea retur, în zona buclei de măsură, precum și filtre de impurități. Diametrul vanelor și al filtrului de impurități vor fi corelate cu cel al conductei de serviciu. Trecerea de la diametrul

conductei de serviciu la diametrul contorului, acolo unde acestea sunt diferite, se va face prin reducții având unghiul la vârf de maximum 14 °, pentru a se evita alterarea procesului de măsurare prin apariția fenomenului de desprindere de strat limită.

Se va instala contor de energie termica pe conducta de apa calda menajera. In amonte si aval de acesta vor fi instalate vane de separatie.

Se vor instala contoare noi de energie termica pe racorduri, cu respectarea cerintelor din HG 711/2015 actualizata privind stabilirea conditiilor pentru punerea pe piata a mijloacelor de masurare. Vor fi instalate contoare de energie termica la toate locatiile, pentru a fi contorizate individual. Acestea vor fi echipate si adaptate la sistemele noi de transmiterea datelor prin fibra optica. Reteaua de fibra optica va fi amplasata pe traseul rețelei de incalzire

Sistemul de monitorizare conducte preizolate

Sistemele de monitorizare servesc pentru monitorizarea stării izolației conductelor. Gradul de semnalizare a sistemului pornește de la nivelele scăzute ale umidității spumei PUR. Umiditatea poate proveni din interior, cauza fiind sudurile neetanșe sau poate proveni din exterior, ca urmare a avarierii mantalei sau manșoanelor. Distrugerea mantalei, de exemplu, ca urmare a unor lucrări de excavații, sau întreruperea firului, cauzează de asemenea declanșarea unui sistem de avarie. Monitorizarea se realizează prin intermediul a două conductoare de control înglobate în spumă PUR încă din uzină. Acestea însoțesc toate piesele componente ale rețelei – țevi drepte și elemente de conducte pre izolate.

Se asigură monitorizarea întregului sistem de conductă pe toată lungimea ei, nu numai în zonele mufelor de îmbinare. Sistemul de semnalizare este conceput pentru a funcționa pe principiul senzorilor din cupru.

Senzorii sunt rezistenți la uzură și coroziune, vor fi stabili la temperatură și marcați în cod de culoare pentru a fi deosebiți optic, astfel inversarea în timpul instalării fiind prevenită.

Sistemele de conducte bogat ramificate vor fi supravegheate online. Sistemul va supraveghea, detecta și localiza defectele ce pot apărea pe rețea cu ajutorul softului specializat.

Nu vor fi integrate elementele electronice sensibile în mufe sau ramificații, active sau semi active, care ar putea duce la defectarea timpurie a sistemului de alarmă. Aparatura conținând părți electronice se va amplasa în punctele termice.

Principiul de funcționare:

- funcționarea se bazează pe principiul reflectometriei impulsului, utilizând proprietățile electrice ale conductoarelor și mediului în care se propagă un impuls de înaltă frecvență. Ca urmare a amplasării geometrice față de conducta de oțel a firelor de Cu neizolate (încorporate în spumă), precum și a caracteristicilor electrice ale spumei PUR, ansamblul va fi caracterizat prin rezistență de undă cu valoare constantă pe întreaga lungime. Impulsul electric cu energie redusă se va propaga fără perturbații în lungul conductelor. În cazul pătrunderii umidității (nu se impune condiția de a fi bun conducător electric) se modifică rezistența de undă în izolația din spumă PUR. Propagarea impulsului este deranjată, iar din această zonă se va reflecta impulsul (un ecou).

- firele de monitorizare (ce merg de-a lungul conductei) sunt din Cu cu secțiunea de 1.5 mm^2 , diametrul 1.39 mm și rezistența specifică de $0.01079 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$. Pentru a putea fi deosebite optic, unul dintre fire este cositorit. Pot fi recunoscute cu promptitudine chiar mai multe neetanșeități existente pe un tronson de conductă. Este urmărită simultan și rezistență de izolație a spumei obținând astfel o determinare timpurie a neetanșeităților. Cu ocazia punerii în funcție a conductei, prin intermediul stațiilor de măsură, se înregistrează într-o arhivă bine definită „graficul origine” (de referință) al conductei (sub formă digitalizată). Astfel de măsurători sunt reluate la intervale stabilite convenabil.

Avaria se localizează prin calculul duratei de parcurs a semnalului, petrecut între momentul transmiterii și momentul recepționării acestuia. Sistemul localizează umiditatea sau întreruperea firului cu o precizie de 0.2% din lungimea de supravegheat, dar nu mai mult de $\pm 1.0 \text{ m}$.

Se vor accepta și soluții alternative, compatibile cu sistemul de conducte existent în SACET.

Transmiterea datelor

Pe toată lungimea conductelor de termoficare ce va fi reabilitată se vor monta două tuburi de protecție pentru cabluri de transmitere date (inclusiv cu cablul optic aferent) și căminele de vizitare, senzori, aparatura de transmisie și recepție, precum și conexiunile aferente.

Acesta va asigura legăturile dintre punctele de consum și punctele termice, respectiv dispeceratul SCADA, realizându-se un sistem unitar de transmitere date, comandă și control.

Fiecare bransament va fi prevăzut cu aparatura de preluare a semnalelor și convertori de semnal pentru transmiterea datelor pe suport fibră optică până la punctul termic arondat.

La echipamente se va asigura alimentarea cu energie electrică a aparaturii printr-un racord electric din instalația interioară a utilizatorului. Se va instala un contor de energie electrică pasant din tabloul general de alimentare cu energie electrică. În punctul termic va fi prevăzută aparatura necesară colectării datelor și transmiterii acestora la dispeceratul central.

Retea de fibră optică pe rețeaua termică secundară.

Reteaua de fibră optică secundară va pleca din cutia terminală aflată în STG. Va ajunge la bransamentul de la primul consumator într-o cutie terminală echipată cu conectori LC/UPC duplex și se vor conecta firele 1 și 2. Restul firelor se vor da în buclă pentru aplicații viitoare. Din acest punct cablul va pleca spre al doilea bransament tot într-o cutie terminală echipată cu conectori LC/UPC duplex și se vor conecta firele 1 și 2. De la ultimul bransament arondat la primul punct termic cablul va pleca spre acesta și se va termina în cutia terminală din STG echipată cu conectori LC/UPC duplex pe firele 1 și 2. Astfel se va crea un inel între bransamentele arondate la STG. Firele 3-8 vor pleca din STG, vor fi prezente în fiecare punct de bransament și se vor întoarce în STG. Astfel se crează un inel între punctele de bransament pe firele 1 și 2 care intra și ies din fiecare punct de bransare, conectând pe acestea într-un sistem unitar din punctul de vedere al

comunicatiilor, iar firele 3-8 vor fi de rezerva pentru aplicatii viitoare sau pentru masuratori de mentenanta pe reseaua de fibra optica secundara.

De la punctele de consum vor fi preluate si transmise la punctul termic pe fibra optica parametri:

- energie termica incalzire
- energie termica apa calda
- energie electrica consumata
- presiune tur/retur pe circuitul de incalzire

Acest sistem va îndeplini cerințele minime ale beneficiarului și operatorului SC Termoficare Oradea SA, și se va asigura compatibilizarea cu soluția implementată în sistemul de termoficare.

Se va folosi un singur echipament pentru transmisia datelor colectate de la DCS, in care sunt conectate 2 traductoare de presiune, un contor de energie termica de incalzire si un contor de energie termica apa calda. Switch-ul industrial trebuie sa fie prevazut cu minim doua port-uri SFP SM/LC duplex, 1 port de tip Eth si un port pentru comunicatie seriala RS232 sau similara.

Switch industrial:

In punctele de bransament va fi necesara montarea a cate un echipament de transmitere date spre STG.

Echipamentele vor fi de tip industrial cu minim doua porturi SFP SM/LC duplex, 1 port de ethernet 10/100/1000M, un port de comunicatie seriala RS232 sau similara si cu posibilitatea de montare pe sina DIN in dulapul de automatizare. Alimentarea cu energie electrica va fi asigurata printr-un racord electric din instalatia interioara a utilizatorului. Se va monta un contor de energie electrica pasant din tabloul general de alimentare cu energie electrica.

Se vor transmite cel putin urmatoorii parametrii:

1. Presiuni din toate zonele caracteristice;
2. Temperaturi, din toate zonele caracteristice;
3. Debite, preluate din contoarele și debitmetrele ce sunt instalate;
4. Valori ale energiei termice, preluate din toate integratoarele buclilor de masura a energiei termice;
5. Valoarea energiei electrice consumata;

Pentru realizarea conexiunilor de date pe reseaua secundara de fibra optica spre STG se va proceda la conectarea port-urilor 1 si 2 din cutia terminala (firele 1 si 2 din cablul 1 spre STG) la SFP1. Aceasta prima conexiune va pleca din SFP3 al switch-ului din punctul termic A si va ajunge in SFP1 din echipamentul din punctul de bransament. SFP2 va fi conectat pe port-urile 3 si 4 din cutia terminala (firele 1 si 2 din cablul 2 spre urmatorul punct de bransare). Procedeu se va repeta pentru fiecare punct de bransare. De la ultimul punct de bransament SFP2 va fi conectat pe port-urile 3 si 4 (firele 1 si 2 din cablul 2) si va ajunge in STG pe port-urile 7 si 8 din cutia terminala de unde va fi conectat in SFP 4 al switch-ului principat.

Sistemul de transfer date va fi realizat astfel încât să poată fi urmărit unitar, de la dispeceratul operatorului. Pentru aceasta Antreprenorul va pune la dispoziție tot echipamentul hardware și software necesar.

Documentația este structurată astfel:

Obiectul 1 – Rețeaua geotermală, (inclusiv racordurile de evacuare a apei geotermale uzate la canalizarea orașului) ce vor fi amplasate pe străzile studiate până la limita STG

Obiectul 2 – Stația Termică Geotermală (STG)

Obiectul 3 – Modul termic la clădirea C1 Complex sportiv

Obiectul 4 – **Rețea de distribuție pentru încălzire, apă caldă de consum și recirculare, de la STG până la limita imobil, contorizarea la nivel de consumator, inclusiv lucrările de conectare la instalațiile interioare.**

Instalații aferente construcțiilor

Clădirea nouă a STG va fi prevăzută cu instalații aferente construcțiilor:

- instalații de iluminat, prize și legare la pământ
- instalații de încălzire
- instalații sanitare, apă și canalizare
- instalații de ventilație
- instalații de stins incendiu

Situația existentă a utilităților

Punctele termice dispun de utilitățile necesare realizării sistemului de preparare și distribuție agent termic pentru încălzire și apă caldă menajeră. Există instalații de apă și canalizare, energie electrică. Nu sunt necesare lucrări suplimentare pentru extinderea sau refacerea acestora.

Pentru clădirea Stație Geotermală (STG) este necesar realizarea de racorduri și bransamente la utilitățile existente în zonă.

Se vor realiza racorduri la următoarele utilități:

- alimentare cu apă și canalizare
- alimentare cu energie electrică

Apă de adăos pentru agentul secundar care pleacă din punctul termic la consumatori se va asigura din rețeaua de apă rece existentă

Organizarea execuției lucrărilor de construcții montaj

Pentru organizarea de șantier executantul lucrărilor va face amenajările necesare pe terenul limitrof zonei salii polivalente, pe terenuri aparținând domeniului public, respectiv Primăriei Oradea.

Se vor amenaja magazine de scule și materiale, spații pentru depozitarea materialelor (conducte, cofraje, otel beton, nisip, pietriș) și spații pentru parcare utilajelor (în cazul în care sunt necesare).

Incinta va fi împrejmuită și se va asigura paza acesteia.

Deservirea muncitorilor șantierului cu cazare și cantină (dacă este cazul) se va asigura pe plan local.

Accesul la organizările de șantier se vor face pe drumuri asfaltate din mun. Oradea.

Alimentarea cu energie electrică pe parcursul executării lucrării se va face de la rețeaua electrică aeriană existentă în zonă

5.4 Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții:

a) indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, respectiv EURO cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

Valoarea totală a investiției varianta cu proiect optiunea optima este :

	Valoare (fără T.V.A.)	T.V.A. 21%	Valoare (cu T.V.A.)	Valoare (fără T.V.A.)	Valoare (cu T.V.A.)
	lei	lei	lei	euro	euro
TOTAL GENERAL	7.827.746,09	1.632.795,78	9.460.541,87	1.572.657,36	1.900.699,27
Din care C +M	4.800.203,03	1.008.042,64	5.808.245,66	964.399,56	1.166.923,51

la cursul INFOREURO din data de 01.04.2025 (1 EURO = 4.9744 RON).

b) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

În conformitate cu graficul de realizare a investiției durata de realizare a lucrarilor pe santier este de 12 luni, cu o durata de timp pentru lucrari pregatitoare (proiectare, achizitii etc.).

c) Rezultatele analizei financiare

Rezultatele analizei financiare incrementale a investiției

Pe baza fluxului financiar incremental al investiției s-au obținut rezultatele din Tabelul următor.

Tabel: Rezultatele analizei financiare din punct de vedere al investiției

Indicatori de performanță financiară	UM	Valoare
Venitul Net Actualizat Financiar din punct de vedere al investiției (VNAF/C)	EUR	-334.576,29
Rata Internă de Rentabilitate Financiară a investiției (RIRF/C)		0,62%

Rezultatele analizei financiare a investiției arată că VNAF/C este negativă în condițiile unei rate de actualizare de 4%, iar RIRF/C are o valoare sub rata de rentabilitate considerata.

Acest lucru arată că proiectul, in lipsa sprijinului financiar nu este un proiect viabil, implementarea lui nu conduce la obținerea unor venituri suplimentare.

d) Rezultatele analizei economice

Rezultatele analizei economice sunt prezentate în Tabelul următor:

Tabel: Rezultatele analizei economice

Specificație	U.M.	Valoare
Venit Net Actualizat Economic (VNAE)	Euro	277.673,54
Rata Internă de Rentabilitate Economică (RIRE)		6,3%

Analizând valorile acestor indicatori, se constată că proiectul este rentabil din punct de vedere economic (VNAE > 0, RIRE > decât rata de actualizare socială luată în calcul, respectiv 5 %).

Analiza economică pune în evidență faptul că proiectul are un impact relevant prin beneficiile economice, sociale și de mediu substanțiale induse, respectiv îmbunătățirea calității aerului în zona Oradea, cu efecte directe asupra calității vieții locuitorilor din zonă

e) Contribuția proiectului la reducerea emisiilor

Contribuția proiectului la reducerea emisiilor

Emisiile de CO₂ pentru scenariile cu proiect și fără proiect sunt prezentate sintetic în Tabelul de mai jos

Anul		2027	2028	2029	2030	2031-46
Scenariu cu proiect						
Emisii de CO ₂	t CO ₂ /an	27,32	28,03	28,59	29,02	31,28
Emisii de NO _x	kg NO _x /an	17,02	17,46	17,81	18,07	19,48

Anul		2027	2028	2029	2030	2031-46
Scenariu fara proiect						
Emisii de CO ₂	t CO ₂ /an	469,01	478,39	487,96	497,72	549,52
Emisii de NO _x	kg NO _x /an	355,26	362,36	369,61	377,00	416,24

Reducerea de emisii in scenariul cu proiect fata de scenariul fara proiect

Anul		2027	2028	2029	2030	2031-46
incremental						
Emisii de CO ₂	t CO ₂ /an	441,69	450,36	459,37	468,70	518,24
Emisii de NO _x	kg NO _x /an	338,24	344,90	351,80	358,93	396,76

Reducerea de emisii de CO₂ în scenariul cu proiect fata de scenariul fara proiect este de **441,69 t CO₂/an**

Reducerea de emisii de NO_x în scenariul cu proiect fata de scenariul fara proiect este de **338,24 kg NO_x/an**

Pe perioada de operare comercială a proiectului, respectiv 20 ani, reducerile de emisii, sunt următoarele:

- reduceri de CO₂ 10.010,9 to CO₂ pe perioada de analiza
- reduceri de NO_x 7.664,8 kg NO_x pe perioada de analiza

f) Indicatori proiect

INDICATORI

ID	Indicatori de realizare	UM	Valoare	Descriere indicator
RC022	Capacitate de producție suplimentară pentru energia termica din surse regenerabile	MW	0,875	Capacitatea suplimentară de producție pentru energie regenerabilă construită
RCR31	Energie termica totală din surse regenerabile produsă	MWh/an	1583,4	energia regenerabilă anuală produsă în anul de după finalizarea intervenției
	Reducerea gazelor cu efect de seră	Echivalent tone CO ₂ /an	441,69	scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră

5.4 Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice

Protecția calității apelor

Din lucrările proiectate nu vor rezulta surse de poluanți pentru ape.

Se vor respecta normele NTPA 001/2002, 002/2002 și STAS 4706/1998 – Calitatea apelor de suprafață.

Protecția aerului

Din lucrările proiectate nu se produc surse de poluare a aerului. Vegetația existentă cât și cea care se va planta suplimentar, va crea o perdea de izolație cât și o purificare a aerului.

Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor

Perdeaua de vegetație existentă în zona, cât și cea prevăzută pentru plantare, va trebui să absoarbă toate zgomotele produse de funcționarea instalațiilor de pompare.

Protecția împotriva radiațiilor

Lucrările proiectate nu prevăd existența unor surse de radiații.

Protecția solului și subsolului

Vegetația care se va planta cât și gazonul care va acoperii zonele verzi , vor constitui o bună protecție a solului.

Protecția ecosistemelor terestre și acvatice

Nu este cazul.

Protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public

Lucrările proiectate prevăd modernizarea sistemului de termoficare. Protecția așezărilor umane se realizează prin asigurarea de energie termică la parametri calitativi ridicați pentru încălzire și apă caldă menajeră.

Gospodărirea deșeurilor

Beneficiarul obiectivului de investiție și anume Municipiul Oradea va concesiona lucrările de întreținere și reparare a sistemului de termoficare, precum și strângerea deșeurilor ce vor rezulta pe parcursul perioadei de exploatare a obiectivului unei societăți specializate pe acest segment. Deșeurile provenite din desfășurarea activității vor fi transportate și depozitate prin grija constructorului pe terenuri neproductive, indicate de Primăria Oradea, depozitul de pământ va fi nivelat și înierbat.

Gospodărirea substanțelor periculoase și toxice

Nu se vor comercializa sau stoca substanțe toxice sau periculoase.

Lucrări de reconstrucție ecologică

Prin plantare de material vegetal suplimentar (arbori) și gazon pe suprafețe dintre carosabil și trotuare vor conduce la reconstrucția ecologică a zonei.

Refacerea amplasamentului în urma procesului de construire se va materializa în sectorul intravilan prin amenajarea spațiilor verzi cuprinse între carosabil și trotuare.

Amenajarea zonelor verzi constă în așternerea pământului vegetal provenit din săpătură și însămânțarea lui cu semințe de gazon. Pământul rezultat din săpătură care nu va mai fi folosit pentru refacerea zonelor verzi va fi transportat în gropi de împrumut.

Prevederi pentru monitorizarea mediului

Beneficiarul obiectivului va asigura întreținerea corespunzătoare a vegetației din zonele plantate prin direcțiile de specialitate

CAPACITATI

Indicatori tehnico economici: Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala

1. Putere termica instalata in STG este 820 kW din care

- putere termica preluata din apa geotermala treapta I este 210 kW încălzire și 410 kW apă caldă de consum
- putere termica preluata din apa geotermala cu pompe de caldura treapta II este 200 kW
- putere termica preluata din rețeaua termică primară SACET este 0 MW

Cantitatile de energie termica livrate din STG :

2. Energie termica livrata anual **1583,4 MWh**

din care:

- a. Energie termica preluata din sistemul de termoficare 0 MWh
- b. Energie termica produsa din apa geotermala 1583,4 MWh

din care:

- o Energie termica produsa in schimbator de caldura 1203,6 MWh
- o Energie termica produsa cu pompe de caldura 379,8 MWh

din care:

- Energie termica preluata din apa geotermala 284,8 MWh
- Energie termica din energie electrica 94,9 MWh

3. Total energie termica preluata din apa geotermala

- la punerea in functiune a STG (anul 2027): 1583,4 MWh

4. Consum anual apa geotermala

q₃= 32.727 mc/an

5. Lungimea retelei de apa geotermala 1436 m

6. Lungimea retelei termice de distributie 385 m

7. Reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera (CO₂) in urma implementarii proiectului:

- reducere anuala (CO₂) la punerea in functiune a STG (anul 2027)

441,69 t/an

- reducere emisii pe perioada de analiza

10.010,9 to

5.5 Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.

Principalele categorii de surse de finanțare care pot fi utilizate pentru promovarea prezentului proiect de investiții sunt:

- **Surse proprii** ale beneficiarului
- **Surse atrase**, constituite din surse guvernamentale dedicate asigurarii necesitatilor de baza ale populatiei
- **Surse atrase**, constituite din surse de capital împrumutat (credit bancar);

Sursele proprii sunt constituite din:

- **Cota de amortizare anuală aferentă fondului fix;**

- **Profitul net .**

Finanțarea din surse proprii se poate face fie pentru întreaga investiție, fie numai pentru o parte a acesteia, restul urmând a fi finanțat din alte surse.

Sursele atrase de tip nerambursabil sunt asigurate de instituții financiare precum:

- fonduri guvernamentale
- fonduri UE

Sursele atrase de tip rambursabil sunt asigurate de instituții financiare precum:

- Bănci comerciale locale/internaționale
- Bănci regionale de dezvoltare/Instituții de dezvoltare multilaterală
- Bănci de Import-Export

În vederea acordării împrumuturilor, fiecare instituție financiară elaborează și utilizează propriul său sistem de indicatori de bonitate, în cadrul politicii de creditare.

Avantajul major al contactării băncilor și instituțiilor financiare pentru obținerea unui credit este acela că o parte din investiție se poate face „pe banii băncilor”, rambursările urmând să se realizeze din veniturile proiectului. Un alt avantaj ar fi acela că se impune realizarea eficienței tehnico-economice a investiției justificată în studiul de fezabilitate aprobat

Realizarea investiției se intenționează să se facă prin:

Programul Dezvoltare Durabilă 2021-2027

Prioritatea 4 - Promovarea eficienței energetice, a sistemelor și rețelelor inteligente de energie și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră

Acțiunea 4.4. Promovarea utilizării surselor de energie regenerabilă

RSO 2.2 Promovarea energiei din surse regenerabile în conformitate cu Directiva privind promovarea energiei din surse regenerabile (UE) 2018/2001, inclusiv cu criteriile de sustenabilitate prevăzute în aceasta(FEDR)

Apel: PDD/662/PDD_P4/OP2 - Promovarea energiei din surse regenerabile - energie din apă geotermală – proiecte noi

Valoarea eligibilă a cheltuielilor (calculată conform Anexa 5 Categoriile de cheltuieli eligibile din Ghidul Solicitantului), inclusiv TVA se ridică la: 7.578.705,42 lei.

Astfel, sursele de finanțare propuse în această variantă sunt:

Cheltuieli eligibile:

- Fonduri nerambursabile (100%): 7.578.705,42 lei;

- Fonduri buget de stat(0%): 0 lei

Cheltuieli neeligibile acoperite din bugetul local:

1.564.353,18 lei – pentru investiții,

317.483,27 lei – pentru TVA (21%)

Valoarea de investiție, sursele de finanțare și graficul plăților funcție de sursa de finanțare pentru scenariul recomandat sunt prezentate în tabelele de mai jos.

Valoare investitie (exclusiv TVA), din care:	lei	7.827.746,09
investitie eligibila	lei	6.263.392,91
investitie neeligibila	lei	1.564.353,18
TVA 21% din care	lei	1.632.795,78
investitie eligibila	lei	1.315.312,51
investitie neeligibila	lei	317.483,27
Total investitie	lei	9.460.541,87

Structura de finantare		
1.Finantare nerambursabila, din care	lei	7.578.705,42
-Grant UE – FEDR 85%	lei	6.441.899,61
-Buget de stat – 15%	lei	1.136.805,81
2.Buget local, din care:	lei	1.881.836,45
pentru acoperire investitie neeligibila	lei	1.564.353,18
pentru TVA	lei	317.482,27
3.Total investitie	lei	9.460.541,87

6.URBANISM, ACORDURI SI AVIZE CONFORME

6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Certificat de urbanism nr. 3284/13.07.2022, **Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala**

6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

Lucrarile proiectate sunt amplasate pe domeniul public. Extrasele CF pentru terenurile pe care se executa lucrari sunt:

1. CF 167324, forajul 1715
2. CF 210854, drum de legatura
3. CF 207325, Calea Clujului nr. 202 Complex Sportiv
4. CF 206796, Calea Clujului
5. CF 201851, Calea Clujului
6. CF 201308, Calea Clujului nr. 188, Scoala Gimnaziala Ioan Slavici
7. CF 201309, Calea Clujului nr. 188/A, Centrul de Zi
8. CF 170619, Calea Clujului nr. 186/A, Gradinita nr. 51
9. CF 179420, Calea Clujului nr. 193, Scoala Ioan Slavici"

6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică

Acord de mediu

A fost obtinut avizul de la Agentia pentru Protectia Mediului Bihor nr. 17233/07.11.2022, privind decizia etapei de incadrare. Prin acest aviz, APM Bihor decide Clasarea notificarii deoarece proiectul propus nu se supune procedurii de evaluare a impactului asupra mediului.

A se vedea documentele anexate

6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților

Avize de la detinatorii de utilitati

- Compania de Apa Oradea:
- Distrigaz Vest S.A. Oradea:
- RCS & RDS S.A. :
- SDEE Transilvania Nord, Sucursala Oradea
- S.C. Telekom Communication S.A:

- Aviz TRANSGEX nr.

A se vedea documentele anexate

6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

Plan cadastral vizat OCPI

6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice

Conform Certificatului de Urbanism, au fost obtinute:

- Acordul Directiei Tehnice al PMO nr.
- Avizul de Gospodarire a Apelor
- Directia Judeteana pentru Cultura si Patrimoniu Bihor nr.

A se vedea documentele anexate

7. IMPLEMENTAREA INVESTITIEI

7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Metodologia de implementare a prezentului proiect este cea specifică **managementului de proiect** combinată cu cea dată de **managementul prin obiective**.

Obiectivele proiectului sunt clar definite și respectă caracteristica **SMART** (Specifice, Masurabile, Adecvate temporal, Relevante pentru proiect și Tangibile) creând astfel premisele unei bune monitorizări a implementării și conceperii de indicatori de performanță bine definiți. Totodată este asigurată armonizarea obiectivelor generale și specifice proiectului cu obiectivele finanțatorului față de dezvoltarea resursei umane.

Managementul prin obiective porneste de la premiza conform căreia eficacitatea unei firme depinde de întreprinderea obiectivelor sale cu obiectivele subsistemelor, ceea ce implică o corelare strânsă între **Obiective – Rezultate – Recompense/Sanctiuni**. Obiectivele trebuie să fie bine definite și cunoscute astfel încât acestea să fie îndeplinite întru totul.

Managementul prin proiect este un sistem de management cu o durată de acțiune limitată, în relație directă cu durata proiectului, conceput în vederea soluționării unor probleme complexe, dar definite precis, cu un puternic caracter inovativ, care implică aportul unei echipe de specialiști din diverse domenii, din subdiviziuni organizatorice diferite, integrați pe parcursul derulării proiectului într-o rețea organizatorică autonomă.

Instrumentele utilizate în cadrul managementului prin proiect sunt: planificarea activităților prin metoda drumului critic, graficul Gantt, bucla decizională și feedbackul acesteia, ședințele de instruire și de verificare a stadiului de implementare al proiectului, urmărirea utilizării resurselor prin bugete.

Având în vedere interesul solicitantului în implementarea cu succes a activităților proiectului și în atingerea obiectivelor stabilite se vor utiliza în mod curent toate instrumentele enumerate mai sus. Aceste instrumente stau, de asemenea, la baza procedurilor de evaluare internă.

Motivele pentru care s-a considerat optimă utilizarea sus menționatei metodologii de implementare sunt:

- Implementarea proiectului se va realiza în etape succesive, cu termene și bugete bine delimitate, cu o secvență a operațiilor de implementare prestabilită, care îmbină componentele de construcție, achiziții, dotări și pregătire pentru faza de operationalizare. Metodele stabilite țin cont de amploarea obiectivului investițional precum și de orientarea strategică pe termen lung.
- Structura organizatorică permite delimitarea clară a activităților, combinând sarcinile din fișa postului cu obiectivele proiectului în mod convergent, astfel încât nu funcția sau persoana să fie importante, ci rezultatul final.
- Activitățile de implementare a proiectului vor fi monitorizate permanent de către echipa de coordonare.

- Evaluarea interna se va face periodic în functie de graficul planului de actiune (lunar sau semestrial) si, ori de câte ori va fi nevoie, prin rapoarte ale membrilor catre managerul de proiect.

Principalele proceduri de evaluare interna utilizate în managementul proiectului prezent sunt:

- împartirea responsabilitatilor pe fiecare membru al echipei din proiect, acestia raspunzând direct de realizarea sarcinilor care le revin;
- verificarea lunara a stadiului derularii proiectului si a îndeplinirii obiectivelor partiale si generale stabilite;
- identificarea abaterilor si stabilirea corectiilor de executat de îndata ce apar abateri mai mari decât cele admise;
- raportarea trimestriala a rezultatelor proiectului si încadrarea acestuia în resursele stabilite initial
- calcularea indicatorilor de performanta si compararea acestora (propusi si cei realizati efectiv).

Se va tine cont si se vor evalua atât obiectivele financiare cât si celelalte tipuri de obiective care au fost stabilite în cadrul proiectului.

Pentru asigurarea unei implementari eficiente a proiectului de investitie s-a considerat urmatoarea echipa de proiect:

Managerul de proiect:

- supervizeaza activitatea echipei de implementare;
- asigura relatia cu autoritatea contractanta;
- asigura relatia cu mediul economic, transmitând periodic informatii
- asigura comunicarea cu factorii interesati ai proiectului, cu administratia publica.

Responsabilul financiar:

- asigura relatia cu autoritatea contractanta, din punctul de vedere al asigurarii resurselor financiare necesare realizarii proiectului;
- întocmeste documentatia economica pentru licitatii, potrivit prevederilor legale;
- urmareste respectarea utilizarii resurselor bugetare pe destinatii;
- urmareste relatiile contractuale din punct de vedere financiar cu antreprenorul si furnizorii de echipamente;
- întocmeste raportarile financiare catre managerul de proiect

Responsabilul tehnic

- concepe si dezvolta caietele de sarcini si specificatiile tehnice pentru achizitia de echipamente
- responsabil cu testarea si reglarea echipamentelor si cu calibrarea acestora
- responsabil cu pastrarea relatiei cu furnizorii de echipament în legatura cu serviciile postvânzare

- urmareste buna implementare a lucrarilor de constructie
- asista managerul de proiect în receptionarea interfazica a lucrarilor de constructie
- realizeaza procedurile de lucru în cadrul laboratorului, stabileste si analizeaza fluxurile materiale si de informatii

7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare

Investitia se implementeaza intr-o perioada de 12 luni, iar investitia de baza se executa intr-o perioada de 8 luni.

Investitia cuprinde patru etape :

- obtinerea finantarii
- etapa de servicii
- etapa de implementare
- etapa de postimplementare

Obtinerea finantarii cuprinde intocmirea si depunerea documentatiei de finantare.

Etapă de servicii prevede executarea si finalizarea urmatoarelor lucrari dupa obtinerea finantarii:

- pregatirea caietelor de sarcini pentru proiectare si executie
- organizarea licitatiei pentru proiectare si executie
- atribuirea contractului de servicii si executie
- elaborarea proiectului tehnic, a detaliilor de executie, PAC si a documentatiilor necesare obtinerii avizelor cerute in Certificatul de Urbanism

Etapă de implementare prevede executarea si finalizarea urmatoarelor lucrari:

- atribuirea contractului de proiectare si executie
- executia investitiei de baza de catre executantul lucrarii
- lucrarile de constructie vor fi supravegheate de un diriginte de santier, calificat si atestat, contractat de catre beneficiar
- receptia lucrarilor – lucrarile terminate vor fi preluate de beneficiar printr-o receptie preliminara
- pregatirea personalului de exploatare
- probe tehnologice

Etapă de postimplementare

- exploatarea si intretinerea investitiei
- receptia finala a lucrarilor.
- in perioada de garantie orice defectiune va fi remediata, gratuit de executant

7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare

Masuri de urmarire a comportarii constructiei pe toata durata de existenta a acesteia

În conformitate cu **NORMATIVUL PRIVIND URMARIREA COMPORTARII ÎN TIMP A CONSTRUCTIILOR – P130 – 1997**, și **HGR 766/1997 -REGULAMNTUL PRIVIND CALITATEA ÎN CONSTRUCTII**, se efectueaza urmarirea curenta a constructiei pe toata durata de existenta a acesteia, pentru a raspunde prevederilor Legii 10/1995 privind calitatea în constructii.

Urmărirea curentă se efectuează prin examinare vizuală directă, periodic, la intervale de maxim un an, precum și după evenimente excepționale.

Organizarea urmăririi curente revine proprietarului/utilizatorului, și se efectuează cu personal/mijloace proprii sau prin intermediul unei firme abilitate în această activitate.

Personalul însărcinat cu efectuarea urmăririi curente trebuie să fie atestat conform instrucțiunilor ICSLPUAT

Rezultatele urmăririi curente se introduc sub formă de proces verbal în Jurnalul evenimentelor, capitol al Cartii Tehnice a construcției, conform prevederilor normelor HGR 273/1994.

În conformitate cu normativul P 130-1999 privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor, după efectuarea lucrărilor prevăzute în documentația de execuție se va efectua o supraveghere curentă a stării tehnice a construcției.

Urmărirea curentă

Urmărirea curentă a comportării în exploatare a construcției se face pe toată perioada de existență a acesteia, în vederea depistării din timp a unor degradări care pot conduce la diminuarea aptitudinii la exploatare, pentru menținerea cerințelor esențiale ale construcției, precum și a durabilității acesteia.

La construcțiile de acest tip se pot defini două categorii principale de avarii :
avarii structurale produse în elemente sau îmbinările structurii de rezistență;
avarii nestructurale, produse în elemente sau părți ale construcției care nu fac parte din structura de rezistență.

Intervențiile în timp asupra construcției au ca scop menținerea sau îmbunătățirea aptitudinii la exploatare.

Postutilizarea construcțiilor cuprinde activitățile de desființare a construcției în condiții de siguranță și recuperarea eficientă a materialelor și a mediului . Toate aceste acțiuni se realizează prin grija proprietarului.

Urmărirea curentă a stării tehnice se efectuează vizual, prin observare directă și cu ajutorul unor instrumente/mijloace de măsurare simple, de uz curent, în conformitate cu prevederile Cartii tehnice a construcției și cu reglementările tehnice specifice pe categorii de lucrări , și cade în sarcina proprietarului.

Modalitățile de efectuare a urmăririi curente se stabilesc , în funcție de categoria de importanță a construcției (în cazul nostru C) , conform reglementărilor HGR nr. 766/1997, anexa nr. 3, corelată cu clasa de importanță (în cazul nostru II), determinată de caracteristicile structurii de rezistență a construcției (conform P 100/92), cu completări în 1996., și se include în Cartea tehnică a construcției , care va consemna, de asemenea și rezultatele acestor activități.

Urmărirea curentă este o activitate sistematică de observare a stării tehnice a construcției, care, corelată cu activitatea de întreținere are ca scop menținerea aptitudinii la exploatare și se efectuează pe toată durata de existență a acesteia.

Proprietarul / utilizatorul are următoarele obligații și răspunderi :

raspunde de activitatea privind urmarirea comportarii în timp/exploatare a constructiei sub toate formele, asigurând personal de specialitate necesar; comanda, de asemenea, expertizarea constructiei în cazul în care se consideră ca este afectată exploatarea în condiții de siguranță a constructiei, conform HGR 766/1997, anexa nr. 4, art. 10;12.

Stipulează prin contract îndatoririle ce decurg cu privire la urmarirea comportarii în timp a exploatarei constructiei, la înstrăinare sau la închiderea/conservarea constructiei.

Administratorii/utilizatorii raspund de realizarea obligatiilor contractuale stabilite cu proprietarul privind activitatea de urmarire a comportarii în exploatare a constructiei.

Responsabilul cu urmarirea curenta a comportarii în exploatare a constructiei are urmatoarele obligatii/raspunderi :

sa cunoasca toate detaliile privind constructia si sa țina la zi cartea tehnica a constructiei, inclusiv jurnalul evenimentelor.

Sa efectueze urmarirea curentă;

Sa sesizeze proprietarul sau administratorului situatiile care pot determina efectuarea unei expertize tehnice.

Rezultatele urmaririi curente se înscriu în jurnalul evenimentelor din Cartea constructiei conform prevederilor HGR 273/9 și GN 766/97.

Proprietarul întocmeste anual o situatie asupra starii constructiei care va cuprinde si principalele deficiente constatate.

Situatia asupra starii constructiei se pastreaza prin grija responsabilului cu urmarirea comportarii în exploatare a constructiei si se prezintă organelor de control, reprezentanților ISC, ai MCC si ai Primariei.

Aprecierea comportarii constructiei se face dupa urmatoarele cerinte :

A. EXIGENTE DE SIGURANTA

A1. siguranta structurala

A1.1. rezistenta la actiuni mecanice;

A1.2. rezistenta la actiuni seismice;

A1.3. rezistenta la actiuni chimice;

A1.4. stabilitatea de forma si pozitie

A1.5. deformabilitatea, rigiditatea ;

A1.6. etanseitatea, permeabilitatea;

A2. siguranta functionala

A2.1. organizarea spațiilor

A2.2. protectia contra agresiunilor;

B. EXIGENTE DE CONFORT

B1. confort acustic

B2. confort vizual

B3. Confort climatic

B4. Confort olfactiv si respirator

B5. confort igienic

Se vor urmări :

schimbări în pozitia constructiei în raport cu mediul de implantare manifestate direct, prin deplasări vizibile, orizontale sau verticale, precum și inclinări;

Defecte si degradari cu implicatii asupra functionalitatii, prin infundarea scurgerilor, infiltratii;

Urmărirea curenta se va efectua la intervale de timp ce nu vor depasi un an calendaristic si in mod obligatoriu, dupa evenimente deosebite (seism, inundatii, incendii, explozii, alunecari de teren...).

In cadrul urmaririi curente, la aparitia unor deteriorari ce se pot considera ca afecteaza rezistenta constructiei, stabilitatea si durabilitatea ei, proprietarul va comanda o inspectie asupra constructiei, urmata, daca este cazul de o expertiza tehnica.

Inspectia extinsa are ca obiect examinarea detaliata din punct de vedere al rezistentei, stabilitatii si durabilitatii a tuturor elementelor structurale si nestructurale, a imbinarilor constructiei, a zonelor reparate si consolidate anterior, precum si a terenului si zonelor adiacente.

8. CONCLUZII SI RECOMANDARI

Realizarea proiectului in solutia analizata in studiul de fezabilitate asigura indeplinirea obiectivelor propuse in conditii de eficienta.

Prin proiect se asigura cresterea capacitatii pentru furnizarea energiei regenerabile, avind ca sursa energia geotermala.

Proiectul are ca efect cresterea capacitatii de productie pentru energie geotermala in conditiile existentei disponibilitatilor de debite apa geotermala in sonde aflate in exploatare.

Statia Termica Geotermala si Punctul termic Complex Sportiv au instalata o capacitate de producere energie termica din **sursa geotermala de 875 kW**

Prin realizarea proiectului sunt obtinute:

- reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera CO₂ emise in instalatii de ardere combustibili fosili cu **441,69 tCO₂ anual**

Pe perioada de operare comercială a proiectului, respectiv 20 ani, reducerile de emisii de CO₂, sunt de **10.010,9 to CO₂**

- creste cantitatea de energie termica produsa din surse energie geotermala

Total energie termica produsa din apa geotermala **1583,4 MWh/an**

INDICATORI

ID	Indicatori de realizare	UM	Valoare	Descriere indicator
RC022	Capacitate de productie suplimentară pentru energia termica din surse regenerabile	MW	0,875	Capacitatea suplimentară de productie pentru energie regenerabilă construită
RCR31	Energie termica totală din surse	MWh/an	1583,4	energia regenerabilă anuală produsă în anul de după

	regenerabile produsă			finalizarea intervenției
	Reducerea gazelor cu efect de seră	Echivalent tone CO2/an	441,69	scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră

Realizarea investiției aduce următoarele avantaje:

1. Valorificarea resurselor energetice nepoluante prin utilizarea apelor geotermale.
2. Rezolvarea asigurării necesarului de energie termica a unei zone îndepărtate de CET prin producerea parțială, la nivel local, a energiei termice.
 - Reducerea dependenței de combustibili convenționali.
 - Îmbunătățirea siguranței în furnizarea de caldura.
 - Protecția mediului prin reducerea emisiilor poluante și combaterea schimbărilor climatice.
 - Diversificarea surselor de producere a energiei, tehnologiilor și infrastructurii pentru producția de energie termică.

Principalii parametrii financiari:

Valoarea totală a investiției varianta cu proiect optiunea optima este :

	Valoare (fără T.V.A.)	T.V.A. 21%	Valoare (cu T.V.A.)	Valoare (fără T.V.A.)	Valoare (cu T.V.A.)
	lei	lei	lei	euro	euro
TOTAL GENERAL	7.827.746,09	1.632.795,78	9.460.541,87	1.572.657,36	1.900.699,27
Din care C +M	4.800.203,03	1.008.042,64	5.808.245,66	964.399,56	1.166.923,51

la cursul INFOREURO din data de 01.04.2025 (1 EURO = 4.9744 RON).

La elaborarea documentatiei de proiectare am avut in vedere urmatoarele:

- o asigurarea parametrilor tehnici de functionare;
- o asigurarea sigurantei in functionare;
- o costuri de investitie cat mai reduse, in conditiile de la punctul anterior;
- o intreruperea furnizarii energiei termice catre clienti pe o durata cat mai mica pe perioada realizarii lucrarilor si a punerii in functiune

Prevederile din prezentul studiu de fezabilitate vor fi preluate pentru elaborarea unui proiect tehnic de executie a lucrarii

Valoarea totală a investitiei cu detalieria pe structura devizului general

Devizul general aferent obiectivului de investiție „**Extindere retea geotermala pe Calea Clujului si construire statie termica geotermala,**”, la faza Studiu de Fezabilitate, este întocmit în conformitate cu prevederile **HG 907/2016 privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții**,

În studiu este prezentat devizul general al investitiei si devizele pe obiecte.

	Valoare (fără T.V.A.)	T.V.A. 21%	Valoare (cu T.V.A.)	Valoare (fără T.V.A.)	Valoare (cu T.V.A.)
	lei	lei	lei	euro	euro
TOTAL GENERAL	7.827.746,09	1.632.795,78	9.460.541,87	1.572.657,36	1.900.699,27
Din care C +M	4.800.203,03	1.008.042,64	5.808.245,66	964.399,56	1.166.923,51

la cursul INFOREURO din data de 01.04.2025 (1 EURO = 4.9744 RON).

În Anexa 1 este prezentat devizul general pentru Optiunea 2, varianta recomandata în lucrare

ÎNTOCMIT
Ing. Crisan Virgil



