HOTĂRÂREA NR. 513 DIN 28.11.2025

privind aprobarea documentaţiei tehnico-economice faza SF si aprobarea indicatorilor tehnico-economici pentru obiectivul de investitii „Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău"

Consiliul Local al Municipiului Bacău întrunit în ședință ordinară la data de 28.11.2025 potrivit art. 133 alin. (1) din Ordonanța de Urgență nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare,

Având în vedere:

-Referatul nr. 198273 din 23.10.2025 înaintat de către Direcția Tehnică- Serviciul Tehnic-Investiții prin care se propune aprobarea documentaţiei tehnico-economice faza SF si aprobarea indicatorilor tehnico-economici pentru obiectivul de investitii „Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău";

-Expunerea de motive a Primarului Municipiului Bacău, înregistrat cu nr. 208076/21.11.2025;

-Raportul de specialitate al Direcției Juridice, înregistrat cu nr. 208081/1/ 21.11.2025;

-Raportul de specialitate comun al Direcției Tehnice și al Direcției Economice, înregistrat cu nr. 208081/2/ 21.11.2025;

-Avizele comisiilor de specialitate din cadrul Consiliului Local al Municipiului Bacău, întocmite în vederea avizării proiectului de hotărâre: nr. 289/27.11.2025 al Comisiei de specialitate nr.1, nr. 334/27.11.2025 al Comisiei de specialitate nr.2 și nr. 535/27.11.2025 al Comisiei de specialitate nr. 5;

-Prevederile art. 44 alin. (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare;

-PrevederilE art. 5 alin. (1) lit. a) alin. (ii) și alin.(3) și ale art.7 alin. (1) din HG nr. 907/ 2016 privind etapele de elaborare și conţinutul - cadru al documentaţiilor tehnico - economice aferente obiectivelor/ proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;

-Prevederile art. 140 alin. (1) și alin. (3), ale art. 196 alin. (1) lit. a), ale art. 197 alin. (1) și ale art. 243 alin. (1) lit. a) și lit. b) din Ordonanța de Urgență nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

În temeiul art. 129 alin. (2) lit. b) și ale alin. (4) lit. d) și art. 139 alin. (3) lit. a) și alin. (5) din Ordonanța de Urgență nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare,

HOTĂRĂȘTE:

ART. 1 Se aprobă documentaţia tehnico-economică faza SF , pentru obiectivul de investitii: *"Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău"*, conform Anexei nr. 1, parte integrantă a prezentei hotărâri.

ART. 2 Se aprobă principalii indicatori tehnico-economici prevăzuți în documentația tehnico-economică pentru obiectivul de investitii: *„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău"*, după cum urmează:

Valoare totală: 38.941.846,01 lei cu TVA, din care

C+M: 6.037.411,89 lei cu TVA

conform devizului general, întocmit de SC ELSACO ESCO SRL, Botoșani, potrivit Anexei nr. 2, parte integrantă a prezentei hotărâri.

ART. 3 Primarul Municipiului Bacău va aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri prin Direcția Tehnică – Serviciul Tehnic-Investiții.

ART. 4 Hotărârea va fi comunicată, Direcției Tehnice – Serviciul Tehnic-Investiții și Direcției Economice din cadrul Primăriei Municipiului Bacău.

ART. 5 Prin grija Secretarului General al Municipiului Bacău prezenta hotărâre se comunică în termen legal Instituției Prefectului-Județul Bacău pentru verificarea legalității.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
IONEL CONDURAT

ROMÂNIA JUDEȚUL BACĂU MUNICIPIUL BACĂU CONSILIUL LOCAL

CONTRASEMNEAZĂ PENTRU LEGALITATE
SECRETARUL GENERAL AL MUN. BACĂU
NICOLAE – OVIDIU POPOVICI

Hotărârea a fost adoptată cu 23 de voturi pentru.

N.O.P., C.S../M.T./EX.1/DS.I-A-1

ROMÂNIA
JUDEȚUL BACĂU
CONSILIUL LOCAL BACĂU

ANEXA NR. 1
LA HOTĂRÂREA NR. 513 DIN 28.11.2025
COMUNĂ CU PROIECTUL DE HOTĂRÂRE NR. 208079 DIN 21.11.2025

Documentația tehnico-economică, faza Studiu de fezabilitate, pentru obiectivul de investitii „Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică in vederea realizării digitalizării SACET Bacău"

DIRECȚIA TEHNICĂ
DIRECTOR EXECUTIV
ROMICĂ-LUCIAN CHINDRUȘ

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
IONEL CONDURAT

SECRETARUL GENERAL AL MUN. BACĂU
NICOLAE - OVIDIU POPOVICI

Ex 2 UAT

STUDIU DE FEZABILITATE

Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău

SOCIETATEA COMERCIALĂ ELSACO ESCO S.R.L. BOTOSANI ROMANIA

Iulie 2025

Întocmit	**Drd. Ing. Francisca CHIRIȚĂ**
Verificat	**Dr. Ing. Ioan BITIR-ISTRATE**
Aprobat	**Dr. Ing. Ioan BITIR-ISTRATE**

Iulie 2025

CUPRINS

CUPRINS 3
A. PIESE SCRISE 6
1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII 6
1.1. Denumirea obiectivului de investiții 6
1.2. Ordonator principal de credite/investitor 6
1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar) 6
1.4. Beneficiarul investiției 6
1.5. Elaboratorul Studiului de fezabilitate 6
1.5.1. Subcontractori 6
2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII 7
2.1. Concluziile studiului de prefezabilitate privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză 7
2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante 7
2.2.1. Caracteristici geografice ale municipiului Bacău 7
2.2.2. Aspecte generale și scurt istoric 8
2.2.3. Politici 10
2.2.4. Acorduri relevante, structuri instituționale și financiare 13
2.2.5. Legislație 13
2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor și necesităților 15
2.3.1. SITUAȚIA EXISTENTĂ ÎN REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE A SOLICITANTULUI 20
2.3.2. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA DEFICIENȚELOR 23
2.4. Analiza cererii de bunuri și servicii. Prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții 31
2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției 33
3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPȚIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII 35
3.1. Particularitățile amplasamentului 35
3.1.1. Descrierea amplasamentului 35
3.1.2. Relații cu zone învecinate 35
3.1.3. Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite 35
3.1.4. Surse de poluare existente în zonă 36
3.1.5. Date climatice și particularități de relief 37
3.1.6. Existența unor: rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare / protejare, în măsura în care pot fi identificate; posibile interferențe cu monumente istorice / de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; condiționări specifice în cazul

existenței unor zone protejate; terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională 39
3.1.7. Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare 40
3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic 40
3.2.1. Scenariul I 41
3.2.1.1 Înlocuirea contoarelor de energie termică din cele 53 de puncte termice din SACET Bacău, colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT) 41
3.2.1.2 Înlocuirea contoarelor de energie termică încălzire și ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele au fost reabilitate în perioada 2014-2020 pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy; colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT) 57
3.2.1.3 Înlocuirea contoarelor de energie termică încălzire si ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy; colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT) 72
3.2.2. Scenariul II 94
3.3. Costurile estimative ale investiției 95
3.4. Studii de specialitate . Studiu topografic 132
3.4.1. Suprafața și situația juridică a terenului destinat amplasării obiectivului investiției 132
3.4.2. Caracteristicile principale ale construcțiilor 132
3.4.3. Caracteristicile geofizice ale terenului din amplasament 132
3.4.4. Structura constructivă 132
3.5. Grafice orientative de realizare 133
4. ANALIZA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ A SCENARIULUI PROPUS 135
5. ANALIZA FIECĂRUI SCENARIU/OPȚIUNI TEHNICO-ECONOMICE PROPUSE 139
5.1. Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință 139
5.1.1. Cadrul de analiză 139
5.1.2. Perioada de referință 139
5.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția 140
5.3. Situația utilităților și analiza de consum 141
5.4. Sustenabilitatea realizării proiectului 142
5.4.1. Impactul social și cultural, egalitatea de șanse 142
5.4.2. Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției, în faza de execuție, în faza de operare 143
5.4.3. Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz: 143
5.4.4 Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz: 145
5.5. Analiza cererii de bunuri și servicii care justifică dimensionarea proiectului 145
5.6. Analiza financiară. Calculul indicatorilor de proiect 147

5.7. Analiza economică 153
5.8. Analiza riscurilor 156
6. SCENARIUL/OPȚIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT (Ă) 165
6.1. Comparația scenariilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar al sustenabilității și riscurilor 165
6.2. Selectarea și justificarea scenariului optim recomandat 165
6.3. Descrierea scenariului optim recomandat 166
6.3.1. Obținerea si amenajarea terenului 166
6.3.2. Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului 166
6.3.3. Soluția tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional arhitectural și economic, a principalelor lucrări pentru investiția de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic și de performanță ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuși 166
6.3.4. Probe tehnologice și teste 166
6.4. Principalii indicatori tehnico-economici 166
6.5. Conformitatea cu reglementările specifice 167
6.6. Nominalizarea surselor de finanțare 170
7. URBANISM, AVIZE ȘI ACORDURI CONFORME 171
7.1. Certificat de urbanism 171
7.2. Extras de carte funciară 171
7.3. Avize conforme de asigurare utilități 171
7.4. Studiu topografic vizat OCPI 171
7.5. Avize, acorduri specifice 171
8. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI 172
8.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției 172
8.2. Strategia de achiziții și implementare 172
8.3. Strategia de exploatare: Impactul asupra unor activități operaționale esențiale pentru managementul rețelei 172
9. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI 173
9.1. Scenariul recomandat 173
9.2. Strategia de achiziții și implementarea recomandată 173
9.3. Dezvoltarea (Continuarea) recomandată 173
ANEXE 174

5

A. PIESE SCRISE
1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

Elaborarea documentației tehnico-economice – faza Studiu de fezabilitate „***Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău***”.

1.2. ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE/INVESTITOR

THERMOENERGY GROUP S.A. cu sediul social în Bacău, str. Chimiei, nr. 6.

1.3. ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/TERȚIAR)

Nu este cazul.

1.4. BENEFICIARUL INVESTIȚIEI

Beneficiarul investiției este THERMOENERGY GROUP S.A.

1.5. ELABORATORUL STUDIULUI DE FEZABILITATE

- **Societatea** ELSACO ESCO S.R.L.
- **Sediu social**: Botoșani, Str. Pacea nr. 41A, RO -710137 Botoșani, România;
- **Punct de lucru**: București, Șos. Mihai Bravu, nr. 500, Sector 3;
- **E-mail**: elsaco@elsaco.com;
- **Site:** www.elsaco.com;
- **Tel:** +4 0231 507 060;
- **CUI** RO 16396697 / **ONRC** BT J07/229/2004;

1.5.1. SUBCONTRACTORI

Nu este cazul.

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

2.1. CONCLUZIILE STUDIULUI DE PREFEZABILITATE PRIVIND SITUAȚIA ACTUALĂ, NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA PROMOVĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII ȘI SCENARIILE/OPȚIUNILE TEHNICO-ECONOMICE IDENTIFICATE ȘI PROPUSE SPRE ANALIZĂ

Nu a fost realizat un Studiu de prefezablitate în prealabil.

2.2. PREZENTAREA CONTEXTULUI: POLITICI, STRATEGII, LEGISLAȚIE, ACORDURI RELEVANTE

2.2.1. CARACTERISTICI GEOGRAFICE ALE MUNICIPIULUI BACĂU

Municipiul Bacău este municipiul reşedinţă al judeţului Bacău, fiind şi cel mai mare centru urban din judeţ (populaţia municipiului reprezintă 23,4 % din numărul total de locuitori ai judeţului). În plus, acest municipiu cu o suprafaţă de peste 41 de km², ce se află situat în nord – estul ţării, pe coordonatele de 46° şi 35' latitudine nordică şi 26° si 55' longitudine estică, este unul dintre cele mai mari şi importante oraşe din zona Moldovei.

În ceea ce priveşte contextul local, Municipiul Bacău, aflat la 9 km nord-est de confluenţa râurilor, Siret şi Bistriţa, este marcat de existenţa a patru trepte majore de relief: prima este formată din albia majoră a Bistriţei şi a Siretului 150-155 m, a doua terasă de 160-165 m, unde se găseşte cea mai mare parte a localităţii, a treia 180-190 m şi ultima 200-250 m. În plus, trebuie menţionată şi prezenţa ariei naturale protejate Lacul Bacău II, sit Natura 2000, cu o suprafaţă de 202 ha, ce adăposteşte peste 147 specii de păsări, fiind o zonă extrem de importantă în cadrul culoarului de migraţie est – european.

Relieful municipiului Bacău este caracterizat de o succesiune de forme de relief diferite, care creează un peisaj divers şi dinamic. Munții și dealurile din regiune sunt destinații populare pentru drumeții și activități în aer liber, în timp ce râurile și văile sale oferă oportunități pentru pescuit și sporturi nautice.

Relieful municipiului Bacău are o influență semnificativă asupra climei și vegetației din regiune. Clima Bacăului este influențată de amplasarea sa în Munții Carpați, cu ierni reci și veri blânde, cu variații semnificative de temperatură și precipitații. Munții și dealurile din Bacău

creează o barieră care afectează mișcarea maselor de aer, ceea ce duce la diferențe de temperatură și precipitații între diferitele părți ale regiunii.

Temperaturi: Bacău are veri calde și ierni reci. Temperaturile medii variază între 0°C în ianuarie și aproximativ 23°C în iulie, cu temperaturi maxime și minime extrem de variațiile în funcție de anotimp. Temperaturile pot ajunge la valori extreme în timpul verilor toride și pot coborî sub punctul de îngheț în timpul iernilor reci.

Precipitații: Municipiul Bacău înregistrează precipitații moderate pe tot parcursul anului. Cele mai mari cantități de precipitații sunt înregistrate în timpul verii și toamnei, iar cele mai secetoase luni sunt de obicei ianuarie și februarie. Precipitațiile pot fi sub formă de ploaie în timpul sezonului cald și sub formă de zăpadă în timpul iernii.

Vânturi: Vânturile dominante în Bacău sunt vânturile dinspre nord și dinspre sud-vest. Există, de asemenea, influențe de vânt din est și sud-est. Vânturile pot fi mai puternice în timpul sezonului rece, iar în unele cazuri pot apărea și fenomene meteorologice extreme, cum ar fi vijeliile. Umiditate: Umiditatea relativă medie în Bacău este în general moderată. Umiditatea poate fi mai ridicată în timpul verii, odată cu creșterea cantității de precipitații și temperaturilor mai ridicate, în timp ce umiditatea poate fi mai scăzută în timpul iernii, când aerul este mai uscat. Aceste caracteristici climatice influențează activitățile agricole, turismul și stilul de viață al locuitorilor din municipiul Bacău. Este important să se ia în considerare aceste aspecte în planificarea și adaptarea la condițiile climatice locale.

2.2.2. ASPECTE GENERALE ȘI SCURT ISTORIC

În anul 1984, a avut loc demararea investiției „*CET Bacău cu funcționare pe lignit*", de unde începe și istoria centralei în cadrul Municipiului Bacău.

Execuția magistralelor pentru transportul apei fierbinți destinate termoficării urbane a debutat în anul 1989, în cadrul investiției „*Conducte pentru termoficare urbană și industrială în municipiul Bacău*", fiind urmată, în anul 1990, de începerea execuției racordurilor pentru alimentarea punctelor termice, în cadrul investiției „*Conducte pentru alimentarea cu căldură a blocurilor de locuințe din municipiul Bacău*".

La 31 decembrie 1997, grupul nr.1 de 50MW din cadrul investiției «*CET Bacău cu funcționare pe lignit*» a fost conectat , în premieră, la Sistemul Energetic Național, iar în anul

1998, au fost puse în funcţiune magistralele de transport a apei fierbinţi pentru termoficare urbană.

La 1 iunie 2002, Centrală electrică de termoficare se transferă din patrimoniul S.C. Termoelectrica S.A. Bucureşti, în domeniul public al municipiului Bacău şi în administrarea Consiliului Local, şi în patrimoniul societăţii S.C. CET S.A. Bacău în conformitate cu prevederile Hotărârii de Guvern nr.104 din 07.02.2002.

La data preluării, S.C. CET S.A. Bacău deţinea în patrimoniu o centrală electrică de termoficare, echipată cu surse de bază şi de vârf şi deţinea în administrare sistemul de transport şi distribuţie a energiei sub formă de apă fierbinte care includea 36 de puncte termice .

În cursul anului 2003, 11 centrale termice de zonă au fost transferate de la S.C. TERMLOC S.A. Bacău în administrarea S.C. CET S.A. Bacău, ulterior fiind transformate în puncte termice.

În anul 2004, alte 5 centrale termice de zonă au fost transferate către S.C. CET S.A. Bacău şi transformate în puncte termice.

Începând cu 01.08.2005, SC CET SA Bacău a devenit unicul furnizor de energie termică urbană din Municipiul Bacău , când 20 centrale termice de zonă şi staţiile de hidrofoare aferente au fost transferate de la TERMLOC S.A. în administrarea S.C.CET S.A Bacău. Dintre acestea o parte din CT-uri au fost dezafectate, consumatorii aferenţi fiind preluaţi de sistemul de termoficare, altele au fost transformate în puncte termice, rămânând în funcţiune după cum urmează:

- în perioada septembrie 2005- aprilie 2006, au funcţionat 17 CT-uri
- în perioada mai 2006- august 2007, au funcţionat 15 CT-uri;
- din septembrie 2007, au rămas în funcţiune 10 CT-uri.

În luna martie 2008, a fost pus în funcţiune grupul de cogenerare de 14 MWe, echipat cu turbină cu gaze şi cazan recuperator de apă caldă, prima instalaţie de acest tip din ţară.

Începând cu anul 2008, prin finalizarea lucrărilor de reabilitare a punctelor termice urbane, acestea funcţionează automatizat , coordonarea funcţionării fiind realizată de la nivelul dispeceratului de termoficare.

În anul 2014, a fost înfiinţată Societatea Thermoenergy Group SA Bacău, în data de 25.09, fiind o societate comercială pe acţiuni cu acţionar unic Consiliul Local al Municipiului Bacău. Obiectul principal de activitate este producerea, transportul, distribuţia şi furnizarea de

energie termică. De asemenea, societatea produce energie electrică pe care o livrează în Sistemul Energetic Național.

Thermoenergy Group SA Bacău are în administrare serviciul public de alimentare cu energie termică, fiind unicul furnizor de energie termică în sistem centralizat din municipiul Bacău, furnizând agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum către locuitorii municipiului branșați la acest sistem (SACET).

SACET, exploatat de către Thermoenergy Group SA, compus din unități de producție, rețele de transport, puncte/module termice și centrale termice de zonă, alimentează cu energie termică apartamente, agenți economici, școli, grădinițe și alte instituții publice de pe raza municipiului Bacău.

2.2.3. POLITICI

În contextul legislativ european privind combaterea schimbărilor climatice și tranziția energetică, există obiective clare cu privire la reducerea emisiilor, creșterea ponderii surselor regenerabile de energie, a măsurilor de eficiență energetică și a nivelului de inter-conectivitate a rețelelor electrice. Planul Național Integrat Energie și Schimbări Climatice (PNIESC), care reprezintă angajamentul României la efortul comun de îndeplinire a obiectivelor europene din domeniul energiei și climei stabilite pentru anul 2030, care este obligația fiecărui stat membru, conform Regulamentului privind Guvernanța Uniunii Energetice, pentru ca acestea să își elaboreze strategii de politici energie-clima pentru următorii 10 ani, începând cu perioada 2021.

Dezvoltarea durabilă este un obiectiv fundamental al Uniunii Europene, al cărei scop este îmbunătățirea continuă a calității vieții și a bunăstării generațiilor prezente și viitoare, prin realizarea unui echilibru între dezvoltarea economică, cea socială și protecția mediului înconjurător.

Cetățenii UE beneficiază de unele dintre cele mai înalte standarde de mediu din lume. UE și guvernele naționale au stabilit obiective clare pentru a orienta politica europeană de mediu până în 2030 și au definit o viziune pentru perioada următoare, punând în sprijinul lor o serie de programe de cercetare, norme și posibilități de finanțare.

Schemele de sprijin gândite la nivelul Uniunii Europene și preluate de către guvernele naționale, au scopul de a contribui la dezvoltarea economică a regiunilor în care sunt realizate investiții și, indirect, la crearea de locuri de muncă, concomitent cu îmbunătățirea calității

mediului înconjurător, economicitatea de materii prime și energie, asigurând astfel un echilibru între protecția mediului, creșterea economică și accesul echitabil la resurse între generații.

Principalele obiective ale Comisiei Europene sunt următoarele:

- Protejarea, conservarea și ameliorarea capitalului natural al UE;
- Trecerea la o economie verde și competitivă cu emisii reduse de dioxid de carbon și eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor;
- Protejarea cetățenilor UE împotriva presiunilor legate de mediu și împotriva riscurilor la adresa sănătății și a bunăstării.

Cele mai recente Directive ale Uniunii Europene afirmă următoarele: *„Creșterea eficienței energetice prin investiții în tehnologie este esențială pentru întreprinderile cu intensitate energetică ridicată, pentru a putea face față concurenței internaționale. Creșterea rapidă în continuare a eficienței energetice în industrie este mai dificilă, potențial ridicat regăsindu-se în prezent în special în creșterea eficienței energetice a clădirilor (rezidențiale, birouri și spații comerciale)".*

Directiva 2012/27/EU (reformată prin Directiva 2023/1793) este principala reglementare ce subliniază direcția de interes și obiectivele Statelor Membre ale Uniunii Europene în domeniul eficienței energetice, aceasta fiind transpusă în România prin Legea nr. 121/2014, modificată și completată prin Legea nr. 160/2016, acestea fiind susținute de o serie de alte legi, decizii și normative.

La nivel național, cadrul legislativ este definit, conceput și propus către reglementare de către Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei – A.N.R.E. În acest sens, domeniul eficienței energetice se află sub incidența directă a unui număr de Legi, Hotărâri și Ordine, dintre care cele mai importante sunt:

- Planul Național de Acțiune în Domeniul Eficienței Energetice;
- Legea 121/2014 modificată și completată prin Legea 160/2016;
- Legea 372/2005 (republicarea 2) privind performanța energetică a clădirilor;
- Decizia nr. 1033/22.06.2016;
- Decizia nr. 8/DEE/12.05.2015;

Consiliul European din octombrie 2014 a exprimat angajamentul de a reduce, până în 2030, emisiile globale de gaze cu efect de seră din Uniune cu cel puțin 40 % față de nivelurile din 1990. Toate sectoarele economice ar trebui să contribuie la realizarea reducerilor respective ale emisiilor, iar obiectivul urmează să fie îndeplinit în modul cel mai rentabil prin intermediul

sistemului Uniunii Europene de comercializare a certificatelor de emisii (EU ETS), acesta generând o reducere cu 43% față de nivelurile din 2005 până în 2030. Acest aspect a fost confirmat în cadrul angajamentului de reducere preconizat al Uniunii și al statelor sale membre, stabilit la nivel național, care a fost prezentat Secretariatului Convenției-cadru a Organizației Națiunilor Unite privind schimbările climatice (CCONUSC) la 6 martie 2015.

În conformitate cu angajamentul exprimat de către colegiuitori în Directiva 2009/29/CE a Parlamentului European și a Consiliului și în Decizia 406/2009/CE a Parlamentului European și a Consiliului, toate sectoarele economiei ar trebui să contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Totodată, la nivelul Uniunii Europene, în topul priorităților pentru perioada 2019-2024 s-a aflat adoptarea Pactului Verde European, care are ca prim obiectiv transformarea Europei în primul continent neutru din punct de vedere climatic. În temeiul Acordului de la Paris, Uniunea și statele sale membre s-au angajat la îndeplinirea unui obiectiv de reducere a emisiilor la nivelul întregii economii.

Realizarea unor reduceri suplimentare ale emisiilor reprezintă o provocare. Acest demers va necesita investiții publice masive și eforturi sporite pentru a direcționa capitalul privat către acțiuni în domeniul climei și al mediului, evitându-se totodată continuarea unor practici care nu au un caracter durabil. UE trebuie să se afle în prima linie a coordonării eforturilor internaționale în direcția creării unui sistem financiar coerent care să sprijine identificarea de soluții durabile. Aceste investiții inițiale reprezintă, de asemenea, o ocazie de a înscrie decisiv Europa pe o nouă traiectorie de creștere durabilă și favorabilă incluziunii. Pactul ecologic european va accelera și va sprijini tranziția necesară în toate sectoarele.

Obiectivele ambițioase în materie de mediu ale Pactului nu vor putea fi realizate prin eforturile izolate ale Europei. Factorii determinanți ai schimbărilor climatice și ai declinului biodiversității sunt aceiași la nivel mondial și nu se limitează la frontierele naționale. UE își poate valorifica influența, expertiza și resursele financiare pentru a-i coopta pe vecinii și pe partenerii săi pe această traiectorie durabilă.

Directiva 2003/87/CE a Parlamentului European și a Consiliului a instituit un sistem de comercializare a certificatelor de emisii de gaze cu efect de seră în Uniune, pentru a promova reducerile emisiilor de gaze cu efect de seră într-un mod rentabil și eficient din punct de vedere economic.

2.2.4. ACORDURI RELEVANTE, STRUCTURI INSTITUȚIONALE ȘI FINANCIARE

Acordul de la Paris în domeniul schimbărilor climatice este cel dintâi acord global cu forță juridică obligatorie. Acesta a fost semnat la 22 aprilie 2016 și ratificat de Uniunea Europeană la 5 octombrie 2016, remarcând importanța asigurării integrității tuturor ecosistemelor, inclusiv a oceanelor, și protejării biodiversității și recunoscând importanța pentru unii a conceptului de „justiție climatică" la luarea măsurilor de abordare a schimbărilor climatice.

Prezentul acord, contribuind la punerea în aplicare a convenției, inclusiv a obiectivului său, are ca scop consolidarea răspunsului global la amenințarea reprezentată de schimbările climatice, în contextul dezvoltării durabile și al eforturilor de eradicare a sărăciei, inclusiv prin:

a) menținerea creșterii temperaturii medii globale cu mult sub 2°C peste nivelurile preindustriale și continuarea eforturilor de limitare a creșterii temperaturii la 1,5 °C peste nivelurile preindustriale, recunoscând că astfel s-ar reduce în mod semnificativ riscurile și efectele schimbărilor climatice;
b) creșterea capacității de adaptare la efectele negative ale schimbărilor climatice și de încurajare a rezistenței la schimbările climatice și a dezvoltării cu un nivel scăzut de emisii de gaze cu efect de seră, într-un mod care nu pune în pericol producția alimentară;
c) întreprinderea măsurilor necesare pentru ca fluxurile financiare să corespundă unei evoluții către o dezvoltare cu un nivel scăzut de emisii de gaze cu efect de seră și rezistentă la schimbările climatice.

2.2.5. LEGISLAȚIE

- Legea nr. 51/2005 a serviciilor comunitare de utilități publice și de Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică;
- Legea nr. 121/2014, modificată și completată prin Legea nr. 160/2016 privind eficiența energetică;
- Hotărârea de Guvern nr. 1660/2005 privind aprobarea unor instrucțiuni de metrologie legală.
- Hotărârea de Guvern nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;

- Hotărârea de Guvern nr. 711/2015, SR EN ISO 5167-3/2004-C91/2005 şi SR EN ISO 5167-2/2004-C91/2005, ordinul ANRE nr. 114/2013 cu completările şi modificările ulterioare, Instrucţiunea de metrologie legală I.M.L. 3-05/14.12.2005 "Trasabilitatea rezultatelor măsurărilor efectuate cu mijloace de măsurare supuse controlului metrologic legal";
- Ordonanţa Guvernului nr. 20/1992 privind activitatea de metrologie, aprobată şi modificată prin Legea 11/1994, cu modificările şi completările ulterioare;
- Ordinul ANRE nr. 114 din 21 decembrie 2013 privind aprobarea „Regulamentul de calificare a producţiei de energie electrică în cogenerare de înaltă eficientă şi de verificare şi monitorizare a consumului de combustibil şi a producţiilor de energie electrică şi energie termică utilă în cogenerare de înaltă eficienţă";
- Ordinul ANRE nr. 62 din 24/06/2008 privind aprobarea Regulamentului de măsurare a cantităţilor de gaze naturale tranzacţionate în România.
- Ordinul ANRE nr. 70/2024 pentru aprobarea Regulamentului de emitere a avizelor tehnice privind eficienţa energetică în cadrul Programului Termoficare.
- **GT-060-03** – Ghid privind criteriile de performanta ale cerintelor de calitate conform legii nr. 10-1995 privind calitatea in constructii pentru instalatiile de incalzire centrala;
- **I 13-2015** – Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de incalzire centrala (revizuire si comasare normativele I13-2002 si I13/1-2002);
- **NP-058-02** – Normativ privind proiectarea si executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termica – retele si puncte termice;
- **NP-059-02** – Normativ privind exploatarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termica – retele si puncte termice;
- **SC-006-01** – Solutii pentru reabilitarea si modernizarea instalatiilor de incalzire din cladiri de locuit;
- **PE 204/90** – Manual pentru intocmirea instructiunilor de exploatare privind instalatiile aferente constructiilor;
- **ME 005-2000** – instructiuni de calcul hidraulic al conductelor de apa fierbinte din retelele de termoficare;
- **GT-063-04** – Ghid privind criteriile de performanta ale cerintelor de calitate conform legii nr. 10-1995 privind calitatea in constructii pentru instalatii sanitare;
- **PE 902/86** – Normativ privind intocmirea si analiza bilanturilor energetice;

2.3. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA DEFICIENȚELOR ȘI NECESITĂȚILOR

Datele privind energia termică intrată în sistemul de rețele termice primare, în PT și cea furnizată clienților sunt determinate în baza grupurilor de măsurare montate.

Tabel 2.1. - Lista aparatelor de măsură din parcul activ al Thermoenergy S.A.

Caracteristici / Locație / Aparat de măsură		Punct Termic	Branșamente nereabilitate în cadrul proiectului POS Medius Axa 3	Branșamente
Elemente componente		**Rețea încălzire: Traductor de debit; Perechi de termorezistențe;** Integrator. **Rețea ACM:** debitmetru mecanic	**Rețea încălzire: Traductor de debit; Perechi de termorezistențe; Integrator. Rețea ACM:** debitmetru mecanic	**Rețea încălzire: Traductor de debit; Perechi de termorezistențe; Integrator. Rețea ACM:** debitmetru mecanic
Nr. Buc		**262**	**1018**	**1275**
D.N.	Q.p.			
20	2,5	3	36	4
25	3,5	5	531	607
32	6	15	118	256
40	10	37	263	329
50	15	41	51	53
65	25	12	14	21
80	40	30	4	4
100	60	60	-	1
125	100	8	-	-
150	150	36	-	-
200	250	11	1	-
250	400	3	-	-
300	600	1	-	-
Observații		-	-	-

Conform datelor centralizate în Tabelul 2.1, se poate observa că numărul total al aparatelor de măsură montate este de 2.555 bucăți, repartizate în 3 categorii de locații și defalcate pe baza a 13 tipuri de Diametre Nominale (D.N.).

În ceea ce privește branșamentele reabilitate în cadrul proiectului POS Mediu – Axa 3, au fost instalate cutii de conexiuni la nivelul scărilor de bloc, având rolul de a facilita transmiterea datelor de la contoarele montate către dispeceratul Thermoenergy. Cu toate acestea, aceste echipamente nu sunt funcționale în prezent, din cauza lipsei alimentării cu

energie electrică, întrucât nu a fost posibilă obținerea acordului asociațiilor de proprietari pentru eliberarea avizelor tehnice de racordare (ATR) necesare.

În consecință, contoarele montate prin proiectul POS Mediu – Axa 3 sunt, în prezent, citite:

– fie manual, în cazul debitmetrelor aferente circuitului de apă caldă menajeră (ACM/ACC);

– fie prin intermediul echipamentelor radio de tip drive-by (Psyon).

Astfel, majoritatea echipamentelor de măsură au o vechime de peste 20 de ani, fiind uzate, atât din punct de vedere moral, cât și fizic. Vechimea acestor contoare impune necesitatea efectuării frecvente a reparațiilor, generând costuri semnificative, atât pentru operațiunile propriu-zise de reparație (inclusiv demontarea și remontarea la branșamente), cât și pentru verificările metrologice obligatorii după fiecare intervenție.

În prezent, din totalul de branșamente, aproximativ 50% sunt destinate încălzirii, iar 50% apei calde menajere, această proporție fiind valabilă pentru întregul sistem.

Principalii furnizori ai echipamentelor pentru branșamentele menționate sunt: Kamstrup, Schlumberger și Itron, ale căror ponderi sunt prezentate în figura nr. 2.1

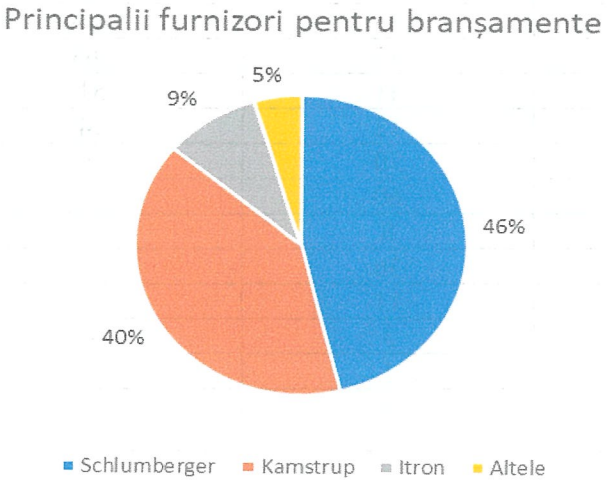


Figura nr. 2.1- Principalii furnizori pentru branșamentele SACET Bacău

Trebuie menționat că principalul furnizor din cadrul parcului de contoare Thermoenergy SA este Schlumberger, companie ce nu mai produce contoare de energie termică și care nu mai asigură nici piese de schimb pentru acestea. O pondere foarte mare o au și contoarele Kamstrup, companie de succes la nivel global ce continuă să producă contoare de energie termică la nivel global, existând la acest moment în jur de 1020 de contoare Kamstrup (apă caldă și încălzire).

În figura nr. 2.2 este prezentată defalcarea contoarelor pe DN-uri.

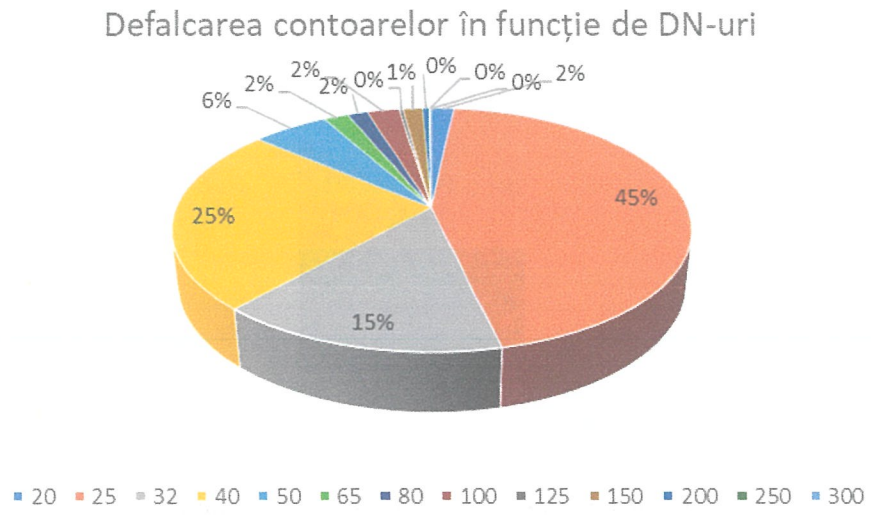


Figura nr. 2.2 - Defalcarea contoarelor pe DN-uri

Parcul de contoare este structurat în principal pe contoare cu DN 25, DN 32, DN 40, fiind DN-urile cel mai de întâlnite la scările de bloc sau clădiri mai mari.

În figura nr. 2.3 este prezentată vechimea contorizării.

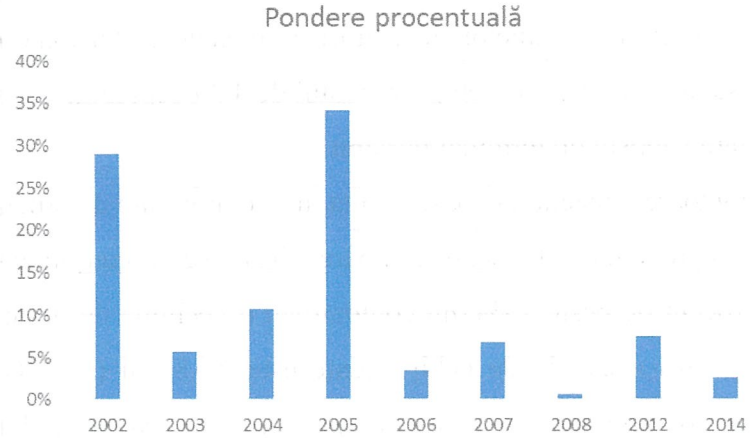


Figura nr. 2.3 - Vechimea contorizării

Conform figurii numărului 2.3, o pondere de 100 % din numărul contoarelor existente, au o vechime de peste 10 ani. De asemenea, o pondere de peste 75% din numărul contoarelor existente au o vechime de peste 20 de ani.

În figura nr. 2.4 este prezentat modul de citire a contoarelor în municipiul Bacău.

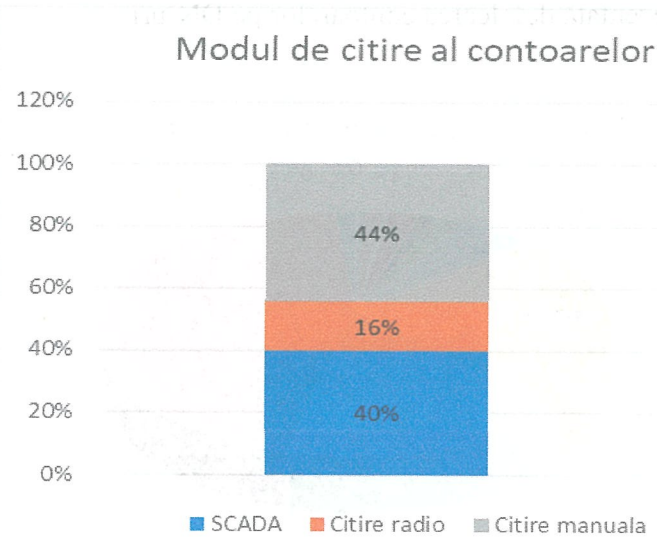


Figura nr. 2.4 - Modul de citire a contoarelor

În ceea ce privește modul de citire a parcului de contoare, principala metodă este cu ajutorul terminalelor portabile (echipamente de tip PSION, citire mobilă). Contoarele montate în PT-uri sunt citite în proporție de 100% printr-un sistem automatizat tip SCADA. Din totalul de contoare, în prezent, 1.129 sunt citite manual. Unul din dezavantajele principale ale citirii manuale este costul ridicat, precum și posibilitatea introducerii de erori.

Citirea cu ajutorul terminalelor portabile reprezintă, de asemenea o citire manuală, care implică deplasarea în teren a echipelor de cititori, implicând astfel toate costurile ce țin de această activitate (salarii, combustibil etc). Procentul de 44% reprezintă, așadar, contoare care sunt citite vizual, fără a exista un terminal portabil.

Parcul de contoare existent a depășit limita duratei normale de utilizare, având un grad avansat de uzură. Un procent de 100% din contoarele instalate la branșamente au o vechime de peste 10 ani; un procent de peste 75% din contoare au o vechime de peste 20 ani. Durata de utilizare normată pentru acest tip de echipamente este de 8 ani (cf. HG nr. 2.139 din 30 noiembrie 2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe).

Această situație generează costuri foarte mari legate de activități de service, reparații (montări, demontări, reparații, piese de schimb, verificări metrologice după reparație).
Perioada legală între două verificări metrologice impuse de lege este de 4 ani. La contoarele vechi, datorită faptului că apar defecțiuni în cursul exploatării, acestea trebuie demontate/reparate/verificate metrologic/remontate, operațiuni ce implică costuri importante.

Mai mult de atât, chiar şi în condiţiile în care s-a investit în menţinerea în stare de funcţionare a parcului de contoare existent, din cauza vechimii foarte mari a contoarelor, este din ce în ce mai greu să se facă şi aceste reparaţii, din cauza dispariţiei de pe piaţă a pieselor de schimb necesare reparaţiilor. Furturile şi actele de vandalism care duc la distrugerea sau descompletarea buclelor de contorizare contribuie şi ele la agravarea situaţiei.

Procedura de achiziţie, de analiză, de interpretare şi de gestionare a datelor preluate din actualul sistem de contorizare a energiei termice este depăşită din punct de vedere „moral" şi implică mobilizarea unui număr important de angajaţi pentru colectarea datelor cu ajutorul terminalelor portabile, prin metode walk-by sau drive-by.

Această metodă de colectare a datelor implică angrenarea în procesul de citire al contoarelor a unui număr mare de angajaţi, cu costurile aferente. În acelaşi timp, setul de date colectat este util doar pentru facturare. În condiţiile în care singurele date colectate sunt indexul de consum, parametrii de stare şi eventualele alarme active la momentul citirii (cu frecvenţă lunară), acest set de date nu are nici o utilitate în ideea de a realiza o analiză complexă a proceselor funcţionale din SACET sau pentru o monitorizare a alarmelor din sistem în timp util pentru asigurarea unui nivel satisfăcător al serviciului de furnizare agent termic.

În concluzie, se impune o investiţie într-un proiect care să realizeze modernizarea completă a parcului de contoare de energie termică instalate la branşamente şi în PT-uri/CT-uri şi module termice, prin implementarea unui sistem integrat de măsurare a consumurilor, de citire a datelor de la contoare utilizând o infrastructură de colectare şi transmisie date în reţea fixă şi de analiză/raportare a datelor cu ajutorul unei platforme informatice dedicate, de tip MDM (Meter Data Management).

Implementarea unui astfel de proiect va contribui la reducerea pierderilor din reţea, după cum urmează:

- reducerea pierderilor de energie termică datorită gradului de eroare mai mic al noilor contoare ce vor fi instalate; această reducere se va transpune în scăederea cheltuielilor de producţie pentru aceeaşi cantitate vândută;
- reducerea pierderilor din reţeaua de transport si distribuţie a agentului termic, datorită reducerii timpului de intervenţie în cazul unei avarii prin identificarea şi localizarea rapidă a acesteia, pe baza transmiterii datelor în timp real.

În ceea ce privește prețul de furnizare al agentului termic și al apei calde practicat de către Compania Thermoenergy Bacău, s-au utilizat valorile existente la momentul elaborării prezentului Studiu de Fezabilitate, care sunt în conformitate cu dispozițiile prevăzute de Hotărârea nr. 407 din 06.10.2023 și Hotărârea nr. 529 din 20.12.2024 ale Consiliului Local al Municipiului Bacău.

Conform Hotărârii nr. 407 din 06.10.2023, prețul local de facturare al energiei termice a fost stabilit la 313,38 lei/Gcal, fără TVA. Ulterior, potrivit Hotărârii nr. 529 din 20.12.2024, începând cu data de 01.04.2025, va fi aplicat un nou preț local de facturare a energiei termice, în valoare de 528,94 lei/Gcal, fără TVA.

Tabel 2.2. - Tarifele/prețurile locale pentru energia termică furnizată în sistemul centralizat de încălzire la nivelul Municipiului Bacău

Nr. crt	Categorie de utilizatori	Preț local de facturare aprobat	Preț local aprobat prin HCL 407/06.10.2023
1	Consumatori casnici racordați la rețeaua de transport	528,94	695,20
2	Consumatori casnici racordați la rețeaua de distribuție	528,94	1058,01
2	Consumatori casnici racordați la rețelele de distribuție ale centralelor de cvartal	528,94	942,69

2.3.1. SITUAȚIA EXISTENTĂ ÎN REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE A SOLICITANTULUI

Societatea THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău este o societate înființată de Municipiul Bacău prin Hotărârea C.L. nr. 186/12.09.2014, modificată prin Hotărârea C.L. nr. 193/17.09.2014. Potrivit Actului Constitutiv al societății, capitalul social este deținut integral de Municipiul Bacău – unic acționar, aceasta având forma de societate pe acțiuni și își desfășoară activitatea în conformitate cu Actul Constitutiv, cu Legea nr. 31/1990 privind societățile și cu O.U.G. nr. 109/30.11.2011 privind guvernanța corporativă a întreprinderilor publice. În conformitate cu prevederile legale, societatea THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău s-a înființat prin înscrierea inițială la Oficiul Registrului Comerțului de pe lângă Tribunalul Bacău sub nr. J4/882/2014 la data de 25.09.2014, Cod de înregistrare fiscală: RO33620670, având sediul în Bacău, str. Chimiei nr. 6.

Odată cu intrarea în vigoare a Ordinului INS nr. 377/17.04.2024, s-au efectuat demersurile pentru actualizarea clasificării activităților societății conform codificării CAEN Rev.3, Oficiul Registrului Comerțului de pe lângă Tribunalul Bacău emițând un nou Certificat de înregistrare în data de 10.01.2025, sub seria B nr. 5042484, alocând societății un nou număr de înregistrare în Registrul Comerțului, respectiv: J2014000882043.

THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău deține calitatea de unic operator al serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat din Municipiul Bacău, în temeiul Legii nr. 51/2006 și al Contractului de delegare a gestiunii serviciului public nr. 119657/68/2079 din 01.02.2024, aprobat prin Hot. C.L. Mun. Bacău nr. 459/2023 și nr. 12/2024, contract ce are ca obiect dreptul exclusiv acordat societății THERMOENERGY GROUP S.A. de către Municipiul Bacău și obligația corelativă a societății de a furniza serviciul public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat (producerea, transportul, distribuția și furnizarea energiei termice) în Municipiul Bacău, inclusiv dreptul și obligația de a administra și de a exploata infrastructura tehnico-edilitară aferentă și necesară prestării serviciului în aria administrativ-teritorială a Municipiului Bacău, care a fost predată în administrare.

Obiectul principal de activitate este producerea, transportul, distribuția și furnizarea energiei termice în sistem centralizat – cod CAEN Rev.3: Diviziunea 35 – Producția și furnizarea de energie electrică și termică, gaze, apă caldă și aer condiționat, Grupa 353 – Furnizarea de abur și aer condiționat, Clasa 3530 – Furnizarea de abur și aer condiționat.

Thermoenergy Group SA, în calitatea sa de operator al sistemului centralizat de alimentare cu energie termica (SACET), își propune, ca obiectiv, o îmbunătățire substanțială a activității sale principale, prin:

- asigurarea si garantarea accesului utilizatorilor în mod nediscriminatoriu la rețele termice de încălzire și apă caldă de consum;
- utilizarea eficientă a surselor de energie;
- asigurarea continuității serviciului public de alimentare cu energie termică;
- accesibilitatea prețurilor la consumatori prin asigurarea rentabilității financiare în producerea, transportul și distribuția energiei termice;
- siguranță și fiabilitate în alimentarea cu energie termică;
- reducerea impactului negativ asupra mediului;
- implementarea de tehnologii noi;

- respectarea legislației naționale și alinierea la legislația Uniunii Europene în domeniul energiei și protecției mediului;
- asigurarea măsurării corecte a energiei consumate.

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) Bacău este compus dintr-o serie de instalații și echipamente termoenergetice, care, în prezent, sunt operate și gestionate în baza contractului de delegare a gestiunii serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat din Municipiul Bacău nr. 69695/1088/15.11.2018, de către S.C. Thermoenergy Group S.A. Bacău, în calitate de operator comercial specializat.

SACET are următoarele componente principale:

- sursele de producere a energiei termice: CET Bacău I - Chimiei; CET Bacău II - Letea; Centrale termice de cvartal;
- rețelele termice de transport care asigură transportul agentului termic între sursă și punctele/modulele termice;
- punctele termice - asigură transferul energiei termice de la agentul termic furnizat din rețeaua de transport către agentul termic pentru rețeaua de distribuție;
- modulele termice - asigură transferul energiei termice de la agentul termic furnizat din rețeaua de transport către agentul termic pentru rețeaua de distribuție;
- rețelele termice de distribuție - asigură distribuția energiei termice de la punctele/modulele termice către consumatorii finali;
- consumatorii finali – operatori economici, instituții publice și locuințe.

Serviciul public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat Bacău face parte din sfera serviciilor comunitare de utilități publice și cuprinde totalitatea activităților privind producerea, transportul, distribuția și furnizarea energiei termice, desfășurate la nivelul unității administrativ- teritoriale Bacău, sub conducerea, coordonarea, controlul și responsabilitatea autorității administrației publice locale, în scopul asigurării energiei termice necesare încălzirii și preparării apei calde de consum pentru populație, instituții publice, obiective social-culturale și operatori economici, după următoarele principii:

- utilizarea eficientă a resurselor energetice;
- dezvoltarea durabilă a unităților administrativ-teritoriale;
- diminuarea impactului asupra mediului;

- promovarea cogenerării de înaltă eficientă şi utilizarea surselor noi şi regenerabile de energie;
- reglementarea şi transparența tarifelor şi prețurilor energiei termice;
- asigurarea accesului nediscriminatoriu al utilizatorilor şi producătorilor de energie termică la rețelele termice şi la serviciul public de alimentare cu energie termică, în condițiile legii;
- «un condominiu - un sistem de încălzire având la bază multiple soluții tehnice de încălzire ce pot utiliza în mod unic sau combinat mai multe surse de materie primă energetică, asigurând reducerea emisiilor de carbon şi un grad înalt de eficiență energetică»;
- sănătatea populației;
- protejarea investițiilor în sistemul de alimentare cu energie termică realizate de către autoritățile administrației publice locale sau alți investitori;
- utilizarea şi montarea unor instalații şi echipamente ale căror performanțe să asigure şi să garanteze gradul de siguranță impus de legislația în vigoare pentru infrastructură şi pentru sănătatea populației.

2.3.2. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ŞI IDENTIFICAREA DEFICIENȚELOR

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET), are următoarele componente principale:

- sursa de producere a energiei termice:
  - CET Bacău I – Chimiei;
  - CET Bacău II – Letea;
  - Centrale termice de cvartal.
- rețele termice primare – asigură transportul energiei termice între sursă şi punctele termice – 77,375 km conducte;
- puncte termice – în prezent 54, asigură transferul energiei termice între agentul primar şi agentul secundar;
- module termice – în prezent 57, asigură transferul energiei termice între agentul primar şi consumatorii racordați direct;

- centrale termice de zonă – în prezent 7 şi reţea de distribuţie 22,237 km conducte;
- reţele termice secundare – asigură distribuţia energiei termice de la punctele termice şi centralele termice de cvartal către consumatorii finali – 389,211 km conducte;
- consumator final.

Thermoenergy Group S.A. Bacău asigură transportul energiei termice produse sub formă de apă fierbinte prin reţelele termice de transport, bifilare (tur-retur) aferente sistemului de alimentare centralizată cu energie termică a municipiului Bacău.

Din reţelele termice de transport, sunt alimentate:

- 54 staţii termice (puncte termice urbane) aflate în exploatarea Thermoenergy Group S.A. Bacău, prin care sunt alimentaţi consumatorii de tip urban şi asimilaţi, puterea termică totală instalată în punctele termice fiind de 299,44 MWt.
- 57 module termice aflate în exploatarea Thermoenergy Group S.A. Bacău, prin care sunt alimentaţi consumatorii de tip urban şi asimilaţi, puterea termică totală instalată în punctele termice fiind de 47,8 MWt.
- 10 puncte termice aparţinând unor agenţi economici, puterea termică totală instalată fiind de 0,59MWt.

Sursa de producere a energiei termice

Sursa de producere a energiei electrice şi termică a suferit modificări în perioada 2012-2014, ca urmare a renunţării la funcţionarea cu combustibil solid. Prin realizarea proiectelor finanţate prin POS Mediu Axa 3 „*Retehnologizarea sistemului de termoficare din municipiul Bacău în vederea conformării la normele de protecţia mediului privind emisiile poluante în aer şi pentru creşterea eficienţei în alimentarea cu căldură urbană*", s-a retehnologizat cazanul de apă fierbinte CAF 100 Gcal/h din CET Bacău II Letea şi s-a instalat un nou grup de cogenerare cu ciclu combinat gaze-abur de 10,95 MWe în CET Bacău I Chimiei. Ca urmare, s-a trecut în conservare grupul energetic de 50 MW pe lignit şi s-a închis depozitul de zgură şi cenuşă din satul Rusi Ciutea, comuna Letea Veche.

Noua configuraţie a surselor de producere asigură respectarea cerinţelor BAT, cu performanţe şi eficienţă ridicată, cu grad de cogenerare superior, reducându-se nivelul de poluare al mediului înconjurător.

CET Bacău I Chimiei nr. 6 are în componență, ca echipamente principale de producere agent termic, următoarele:

- un cazan de abur numit CAE 1-IMA 1, cu funcționare pe lignit și gaze naturale 420 t/h, 140 bar, 540 °C – în prezent se află în conservare;
- o turbină cu abur de 50 MWe, cu condensație și prize reglabile de 13 bar și 1,2 bar - în prezent se află în conservare;
- două schimbătoare de căldură cu plăci pentru termoficare cu puterea unitară de 43,5 MWt (38,7 Gcal/h) puse în funcțiune în anul 2008 și un schimbător de căldură tubular cu puterea de 93 MWt (80 Gcal/h), aferente turbinei de 50 MWe, alimentate cu abur de pe priza urbană, ca boilere de bază;
- două schimbătoare de căldură cu plăci pentru termoficare cu puterea de 29 MWt (24,9 Gcal/h), alimentate cu abur produs de cazanele auxiliare de abur de 10 t/h, ca boilere de vârf;
- o unitate de cogenerare cu turbină cu gaze (ITG) și cazan recuperator cu putere electrică de 14 MWe și putere termică de 22 MWt (18,9 Gcal/h);
- un cazan de apă fierbinte pe gaze naturale de 3 MWt (ajutător), pentru preluarea sarcinilor de vârf sau compensarea sarcinii unității de cogenerare cu turbină cu gaze;
- trei schimbătoare de căldură pentru termoficare cu puterea de 12,5 MWt fiecare, care transferă căldura din circuitul cazan recuperator ITG/cazan ajutător;
- grup de cogenerare în ciclul combinat gaze - abur compus din turbina cu gaze și turbină cu abur în contrapresiune și priză reglabilă de 1,2 bar, cu putere termică de 14 MWt și electrică de 10,95 MWe;
- două cazane de abur de 10 t/h fiecare necesare pentru degazarea apei de adaos - recepționate, în funcțiune;

Transportul energiei termice este asigurat cu două pompe de transport agent primar cu convertizoare de frecvență – recepționate, în funcțiune.

Stația de pompe de termoficare din CET I Bacău Chimiei are în componență următoarele echipamente: patru electropompe : două electropompe TD400-300-600 Nr.3 și 4 cu alimentare directă și 2 electropompe KSB HPK-S 300-630 Nr.1 și 2 alimentate cu convertizoare de frecvență.

CET Bacău II Letea nr. 28 are în compunere ca echipamente principale următoarele:

- un cazan de apă fierbinte numit CAF 1, de 40Gcal/h (47 MWt) - IMA 3 cu funcționare pe gaze și păcură– reabilitat și recepționat în anul 2014 în cadrul POS Mediu Axa 3 – etapa I.

Centrale termice insulare (locale)

Sistemul de termoficare al municipiului Bacău, are în momentul de față în exploatare șapte centrale termice insulare. Acestea sunt echipate cu cazane cu funcționare pe gaze naturale. Centrala Bistrița a fost modernizată în anul 2002, iar restul de centrale nu sunt modernizate, funcționând dinainte de anul 1970.

Înainte de Etapa I a POS Mediu axa 3, se aflau în exploatare 10 centrale termice insulare. Odată cu începerea Etapei I POS Mediu Axa 3, a fost pusă în evidență oportunitatea racordării consumatorilor a trei dintre aceste centrale termice și două puncte termice nemodernizate la sistemul centralizat de încălzire, în varianta de extindere a rețelei de transport cu aproximativ 2,8 km de traseu cu două fire de agent termic primar și înlocuirea echipamentelor existente cu module termice.

În acest caz se află CT 4/6 - 9 Mai, CT 3/2 Mărășești, CT Primărie și blocul nr. 4 din str. Erou Gheorghe Rusu, care este racordat la CT 3/5 Dr. Aroneanu, unde au fost dezafectate echipamentele existente și transformate în module termice.

Pentru șase centrale termice rămase (mai puțin CT Bistrița), este elaborat un studiu de fezabilitate ce prevede, de asemenea, extinderea rețelei de transport și montarea de module termice.

Aportul celor șapte centrale termice la producția de căldură a orașului este de 10 %.

Rețele termice primare

Lungimea rețelei de transport este de circa 77,375 km traseu (inclusiv breteaua de legătură între ramura Cornișa și ramura Sofert), din care în amplasare subterană este de aproximativ 65 %, iar suprateranâ este de circa 35 %.

Rețele termice primare asigură transportul apei fierbinți de la sursele de producere la punctele termice. Sistemul este bitubular închis, cu conducte tur-retur de același diametru nominal (Dn) pe marea majoritate a tronsoanelor. Conductele sunt amplasate subteran (în canale nevizitabile sau vizitabile) și suprateran, pe teritoriul municipiului Bacău.

Rețelele termice primare cu diametre mai mici de Dn 700 au o vechime de peste 40, iar cele cu diametre nominale egale sau mai mari decât Dn 700 au o vechime de peste 25 ani.

Sistemul de termoficare al municipiului Bacău este constituit din trei ramuri magistrale: Republicii, Cornișa, Sofert și racorduri la puncte și module termice.

Principalele probleme care afectează funcționarea rețelelor de transport nereabilitate sunt următoarele:

- vechimea sistemului de transport, consecința fiind epuizarea/reducerea duratei de viață a conductelor și în mod special a izolației termice;
- conductele sunt afectate de coroziune, fisurile conducând la pierderi de agent termic;
- izolația termică necorespunzătoare (umedă, tasată) cauzează pierderi mari de căldură și corodarea exterioară a conductelor;
- canalele termice sunt parțial inundate, apa provenită din avarii sau infiltrații nu se evacuează la canalizare.

Rețeaua de transport apă fierbinte are următoarele caracteristici:

- Structura de tip arborescent (radial), în circuit închis. Din cauza pierderilor mari de agent termic, în realitate, rețeaua se comportă ca o rețea semideschisă.
- Diametrele nominale ale rețelei în majoritatea cazurilor sunt identice pe tur și retur, având valori cuprinse între 65 și 1000 mm.

Rețeaua primară de transport cu diametre nominale cuprinse între 65-350 mm este 100% amplasată subteran în canale nevizitabile (cu excepția conductelor cu Dn 200 care sunt amplasate și suprateran), iar celelalte tipodimensiuni sunt amplasate atât subteran, cât și aerian.

- Rețeaua termică primară este realizată în marea majoritate după soluția tehnică clasică, respectiv:
  - conducte de oțel izolate la exterior cu saltele de vată minerală, protejată cu împâslitură bituminată și protecție mecanică din tablă zincată pe tronsoanele supraterane amplasate pe estacade cu stâlpi din beton;
  - conducte de oțel izolate la exterior cu saltele din vată minerală, protejate cu împâslitură bituminată, amplasate în canale termice din beton vizitabile sau nevizitabile, prevăzute cu capace de acoperire, tot din beton, cămine de vane de secționare, golire și aerisire.

Până în acest moment, în etapa I a POS Mediu Axa 3 a fost pusă în evidență oportunitatea racordării consumatorilor a 3 centrale termice de cvartal (CT 4/6 - 9 Mai, CT 3/2 Mărășești, CT Primărie și blocul nr. 4 din str. Erou Gheorghe Rusu, care este racordat la CT 3/5 Dr. Aroneanu)

la rețelele termice primare, precum și a două puncte termice nemodernizate la sistemul centralizat de încălzire (PT 25 și PT 28), în varianta de extindere a rețelei de transport cu aproximativ 2,8 km de traseu cu două fire de agent termic primar și module termice.

Conductele reabilitate sunt în sistem preizolat, montate în pământ pe strat de nisip sau pe estacadă existentă. Sistemul de rețele termice primare sunt amplasate pe teritoriul municipiului Bacău, pe domeniul public și pe unele porțiuni mici, pe domeniu privat.

Puncte termice

Sistemul de termoficare al municipiului Bacău cuprinde 54 puncte termice, 57 module termice și 10 puncte termice proprii terților consumatori. 34 de puncte termice s-au modernizat complet în perioada 2006-2007 prin montarea de schimbătoare de căldură cu plăci pentru încălzire și apă caldă de consum, pompe cu convertizoare de frecvență, țevi noi, distribuitoare/colectoare noi, sisteme de automatizare și dispecerizare, sisteme de contorizare a energiei termice și a debitelor de adaos moderne.

Totodată, s-a creat un modern dispecerat pentru termoficare, dotat cu calculatoare, videowall, sisteme de transmisie on line ai parametrilor din punctele termice.

În perioada 2005-2007, s-a transformat un număr de 20 centrale preluate de la societatea S.C. TERMLOC S.A., care era vechiul operator al acestora, în puncte termice, în aceeași soluție tehnică.

Odată cu începerea POS Mediu Axa 3 etapa I, s-a stabilit ca necesar ca și ultimele două puncte termice nemodernizate, PT 25, PT 28, să fie modernizate, mai ales că acestea deservesc colegii, licee și instituții publice cu un număr mare de beneficiari. Acestea fac parte din investiția *„Reabilitarea rețelelor termice secundare din municipiul Bacău - lot 2”.*

Ultimul punct termic, PT 94, prin grija municipiului Bacău, a fost mutat și transformat în modul termic modern pe str. Gării nr. 10.

Sistemul SCADA de monitorizare și dispecerizare a punctelor termice s-a extins permanent din anul 2007, prin adăugarea noilor module și a punctelor termice modernizate, dispeceratul având toate instalațiile aferente acestora în supraveghere.

Rețele termice secundare

Lungimea totală a rețelei de distribuție din Bacău este de 116 km traseu, având în componență 4 conducte, încălzire tur-retur, apă caldă de consum și recirculare a.c.c. Diametrele

sunt cuprinse între Dn 25 mm și Dn 250 mm, pentru conductele de încălzire și între Dn 32 mm – Dn 125 mm pentru apa caldă de consum, realizate în sistem clasic, amplasate subteran, în canale nevizitabile.

În cadrul proiectului *„Retehnologizarea sistemului de termoficare din municipiul Bacău în vederea conformării la normele de protecția mediului privind emisiile poluante în aer și pentru creșterea eficienței în alimentarea cu căldură urbană - etapa I”*, s-au reabilitat rețelele de distribuție a 5 puncte termice: PT 7, 13, 31, 33, 69 în perioada 2010-2011 și au fost reabilitate rețelele termice secundare aferente 21 puncte termice, care însumează aproximativ 57 km de traseu, echivalent a aproximativ 50% din întreaga rețea de distribuție a orașului.

Sistemul de rețele termice secundare sunt amplasate pe domeniul public și pe unele porțiuni mici, pe domeniu privat.

Alimentarea cu energie termică în sistem centralizat reprezintă unul dintre serviciile de utilități publice, care fac parte din sfera serviciilor publice de interes general și au următoarele particularități:

- au caracter economico-social;
- răspund unor cerințe și necesități de interes și utilitate publică;
- au caracter tehnico-edilitar;
- au caracter permanent și regim de funcționare continuu;
- regimul de funcționare poate avea caracteristici de monopol;
- presupun existența unei infrastructuri tehnico-edilitare adecvate;
- aria de acoperire are dimensiuni locale: comunale, orășenești, municipale sau județene;
- sunt înființate, organizate și coordonate de autoritățile administrației publice locale;
- sunt organizate pe principii economice și de eficiență;
- pot fi furnizate/prestate de către operatori care sunt organizați și funcționează fie în baza reglementarilor de drept public, fie în baza reglementarilor de drept privat;
- sunt furnizate/prestate pe baza principiului "beneficiarul plătește";
- recuperarea costurilor de exploatare ori de investiții se face prin prețuri și tarife reglementate.

Autoritățile administrației publice locale au competența exclusivă, în condițiile legii, în tot ceea ce privește înființarea, organizarea, coordonarea, monitorizarea și controlul funcționării serviciilor de utilități publice.

29

Guvernul asigură realizarea politicii generale a statului în domeniul serviciilor de utilităţi publice, în concordanţă cu Programul de guvernare şi cu obiectivele Planului naţional de dezvoltare economico-socială a ţării.

Necesitatea continuării reabilitării reţelelor termice primare şi secundare, precum şi a punctelor termice, la nivelul prevăzut în Master Plan/Strategia de termoficare, adică reabilitarea integrală a acestora şi pentru atingerea performanţelor precizate în acest program de investiţii pe termen lung, rezultă în principal din faptul că pierderile de căldură sunt cu mult mai mari decât valoarea stabilită în Master Plan/Strategie.

Pierderile de căldură sunt mari din mai multe cauze:

- reducerea consumului de energie termică al clienţilor din diferite cauze:
  - debranşarea consumatorilor casnici;
  - modificarea condiţiilor meteorologice exterioare;
  - măsurile privind economia de energie termică întreprinse de către consumatori.
- uzura izolaţiei termice clasice din vată minerală, care are durată de viaţă şi proprietăţi izolatoare o durata de 20 de ani, ori în realitate aceasta este în funcţiune de peste 40 de ani;
- supradimensionarea actuală a reţelelor primare şi secundare, ca urmare a reducerii permanente a consumului, ceea ce impune redimensionarea conductelor;
- numărului mare de spargeri ale reţelei de agent termic (peste 100 anual) şi modul greoi de localizare al acestora, fac ca pierderile de fluid, dar şi de energie termică conţinută de fluidul pierdut, să fie mult mai mari decât pierderile normate;

Cantitatea de căldură intrată în reţele termice a scăzut în principal din cauza reducerii consumului ca urmare a:

- condiţiilor meteorologice exterioare favorabile;
- creşterii preocupării populaţiei pentru utilizarea cât mai eficientă a căldurii şi apei calde de consum;
- existenţei unor apartamente care nu sunt locuite permanent, astfel încât consumul acestora reprezintă circa 30% şi anume consumul aferent parţilor comune ale blocului;
- lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor;
- debranşării consumatorilor de la SACET.

2.4. ANALIZA CERERII DE BUNURI ŞI SERVICII. PROGNOZE PE TERMEN MEDIU ŞI LUNG PRIVIND EVOLUŢIA CERERII, ÎN SCOPUL JUSTIFICĂRII NECESITĂŢII OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII

Parcul de contoare gestionat de Beneficiar a depăşit limita duratei normale de utilizare, având o vechime de peste 15 ani şi prezintă, de asemenea, un grad avansat de uzură.

În acelaşi timp, vechimea aparatelor de măsurare generează costuri foarte mari legate de activităţi de service, reparaţii (montări, demontări, reparaţii, piese de schimb, verificări metrologice după reparaţie).

Aşa cum a fost prezentat în capitolul anterior, operaţiunile ce implică costuri considerabile în cazul aparatelor vechi sunt legate de apariţia defecţiunilor în cursul exploatării, fiind nevoie ca acestea să fie demontate/reparate/verificate metrologic/remontate.

Astfel, în urma proiectului de înlocuire a unui număr de 2.555 de contori de energie termică, se urmăreşte digitalizarea sistemului de termoficare din Municipiul Bacău.

Rezultate aşteptate prin realizarea proiectului de investiţii:

- reducerea pierderilor de energie termică în sistemele de transport şi distribuţie a căldurii;
- îmbunătăţirea calităţii serviciilor furnizate;
- creşterea eficienţei operaţionale;
- cunoaşterea cât mai exactă a cantităţilor de energie tranzacţionată anual;
- creşterea satisfacţiei clienţilor.

Din perspectiva cererii de agent termic utilizată în SACET Bacău, a fost considerată o evoluţie a cererii de agent termic plecând de la valoarea primită de la Beneficiar şi care a fost raportată de acesta.

Factor de influenţă	Procent de modificare	Modificare	U.M.
Deconectare	-0,0226%	-13,74	Gcal/an
Reconectare & noi consumatori	0,1055%	64,15	Gcal/an
Efect încălzire globală	-0,1301%	- 79,10	Gcal/an
Efect măsuri de izolare termică	-0,4081%	- 248	Gcal/an
Indice de majorare cerere în raport cu vânzările reale	0,50%	304,01	Gcal/an
Total influenţă posibilă		**27,32**	**Gcal/an**

Pe baza ipotezelor de modificare a cererii de energie termică, cererea de căldură, pierderea în sistem și necesarul termic intrat în sistem vor putea evolua după cum urmează:

Scenariu fără proiect (BAU)		2024	2025	2026	2027	2028
Energie intrată din transport	**Gcal/an**	**99.294**	**99.587**	**100.104**	**100.604**	**101.117**
Energie termică livrată pentru încălzire	Gcal/an	55.507	55.512	55.518	55.524	55.532
Energie termică livrată pentru apă caldă de consum	Gcal/an	8.573	8.575	8.577	8.580	8.585
Energie termică livrată din rețeaua de distribuție PT	Gcal/an	64.080	64.087	64.095	64.104	64.117
Pierderi în rețeaua de distribuție	**Gcal/an**	**35.214**	**35.500**	**36.000**	**36.500**	**37.000**
Energie termică produsă în CT	**Gcal/an**	**9.162**	**9.147**	**9.204**	**9.261**	**9.316**
Energie termică livrată din CT pentru încălzire	Gcal/an	5.296	5.230	5.235	5.240	5.243
Energie termică livrată din CT pentru apă caldă de consum	Gcal/an	265	267	269	271	273
Energie termică livrată din rețeaua de distribuție a CT	Gcal/an	5.561	5.497	5.504	5.511	5.516
Pierdere rețea de distribuție CT	**Gcal/an**	**3.601**	**3.650**	**3.700**	**3.750**	**3.800**

Scenariu fără proiect (BAU)		2024	2025	2026	2027	2028
Total pierdere	**Gcal/an**	**38.815**	**39.150**	**39.700**	**40.250**	**40.800**
Procent pierdere energie termică	%	35,79%	36,00%	36,32%	36,63%	36,94%

Pierderile reale de căldură din rețelele de distribuție, în anul 2024, au fost de aproximativ 35,79%.

Dat fiind volumul de energie tranzitat, nivelul pierderilor este ridicat şi conduce la efecte negative din punct de vedere tehnic şi economic. Principala cauză a pierderilor de energie termică o reprezintă vechimea conductelor care alcătuiesc rețeaua şi deteriorarea izolației clasice a conductelor. Alte cauze pot să fie o supradimensionare a rețelelor față de consumurile actuale, dar şi o lipsă a sistematizării rețelei. Pierderile în rețelele secundare aferente centralelor termice se ridică la un nivel asemănător cu cele din rețeaua aferentă punctelor termice, în condițiile date de funcționare.

Pierderile de energie termică în rețeaua secundară aferentă PT şi CT vor crește, în timp ce cantitatea de agent termic furnizată pentru încălzire şi apă caldă de consum va crește foarte puțin sau va rămâne constantă. Creşterile de costuri de producere a căldurii generate de contextul geo-politic actual sunt mult peste capacitatea de suportabilitate a cetățenilor care sunt conectați la SACET Bacău. Necesitatea de subvenționare masivă a tarifului de furnizare este însoțită de absoluta nevoie de cunoaştere cât mai corectă a cantităților de căldură consumate la nivelul fiecărui branşament, precum şi în punctele intermediare ale rețelelor. Contorizarea avansată, monitorizarea avansată a indicatorilor tehnici de funcționare a rețelelor de distribuție va permite optimizarea funcționării, dar, mai ales, dimensionarea cât mai precisă a eforturilor investiționale menite să ducă la reducerea pierderilor de căldură.

2.5. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI

Proiectul de Modernizare a sistemelor de măsurare a energiei termice reprezintă o soluție viabilă pentru îmbunătățirea calității serviciilor de livrare de energie termică, prin implementarea unui sistem integrat de măsurare a consumurilor, de echilibrare hidraulică a instalațiilor, de citire a datelor de la contoare, utilizând o infrastructură de colectare şi transmisie

date în rețea fixă și de analiză/raportare a datelor cu ajutorul unei platforme informatice dedicate, de tip MDM (Meter Data Management), înlocuind astfel echipamentele uzate moral și integrând totodată tehnologii noi în sistemul de termoficare, în scopul eficientizării sistemelor energetice și îmbunătățirea eficienței energetice.

În acest sens, se definește setul de obiective ce se doresc a fi atinse prin realizarea investiției *„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău"* în municipiul Bacău:

- Reducerea pierderilor de energie termică în sistemele de distribuție a căldurii;
- Cunoașterea cât mai exactă a cantităților de energie termică tranzacționate anual;
- Creșterea eficienței operaționale;
- Creșterea satisfacției clienților;
- Îndeplinirea obiectivelor fixate pentru anul 2030 privind clima și energia;
- Creșterea securității energetice prin siguranța aprovizionării consumatorilor și reducerea pierderilor de energie termică;
- Asigurarea unei dezvoltări durabile a Societății Thermoenergy Group S.A. Bacău.
- Îmbunătățirea calității serviciilor publice furnizate;

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

3.1. PARTICULARITĂȚILE AMPLASAMENTULUI

3.1.1. DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI

În ceea ce privește amplasamentul investiției ce face obiectul actualului studiu de fezabilitate, localizarea geografică a acestuia se află pe teritoriul municipiului Bacău, în locațiile în care sunt deja instalate cele 2.555 de contoare de energie termică, atât în incinta punctelor termice operate de Thermoenergy Group S.A. Bacău, cât și în subsolurile sau căminele de contorizare de la scări de bloc sau instituții.

Municipiul Bacău este municipiul reşedinţă al judeţului Bacău, fiind şi cel mai mare centru urban din judeţ (populaţia municipiului reprezintă 23,4 % din numărul total de locuitori ai judeţului). În plus, acest municipiu cu o suprafaţă de peste 41 de km², ce se află situat în nord – estul ţării, pe coordonatele de 46° şi 35' latitudine nordică şi 26° si 55' longitudine estică, este unul dintre cele mai mari şi importante oraşe din zona Moldovei.

3.1.2. RELAȚII CU ZONE ÎNVECINATE

Având în vedere specificul investiției și repartizarea echipamentelor tehnologice la nivelul întregului municipiu, se vor considera ca zone învecinate ale amplasamentului, zonele învecinate ale reședinței de județ, respectiv localitățile Hemeiuș și Săucești (la Nord), Letea Veche (Est), Localitățile Luizi-Călugăra și Nicolae Bălcescu (la Sud) și localitățile Măgura și Mărgineni (la Vest).

3.1.3. ORIENTĂRI PROPUSE FAȚĂ DE PUNCTELE CARDINALE ȘI FAȚĂ DE PUNCTELE DE INTERES NATURALE SAU CONSTRUITE

Ținând seama că natura investiției este de „*Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău*”, repartizată în întreg municipiul Bacău, este imposibil de realizat o orientare clară și unitară a amplasamentului față de punctele de interes.

3.1.4. SURSE DE POLUARE EXISTENTE ÎN ZONĂ

Centralele şi zonele anexate acestora reprezintă o sursă de poluare în sine, care, conform tabelelor de mai jos, se încadrează în zona de poluare II, însă proiectul de *Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău* nu se consideră a fi sursă de poluare prin specificul acestuia. În schimb, alegerea echipamentelor se va face şi pe baza criteriilor de mediu, respectiv, se vor alege acele echipamente a căror mentenanţă şi fabricaţie produc cât mai puţină poluare.

Tabel 3.1. Descrierea caracteristicilor de mediu ale zonelor

Nivel de poluare	Descrierea caracteristicilor de mediu ale zonelor
I Slab	- Zone fără industrie şi cu o densitate redusă de locuinţe dotate cu instalaţii de încălzire proprii; - Zone cu o densitate redusă industrială sau de locuinţe, dar supuse frecvent la vânturi şi/sau la ploi; - Regimuri agricole; - Regimuri muntoase. Toate aceste zone trebuie să se situeze la distanţe de cel puţin 10 km până la 20 km de mare şi nu trebuie să fie expuse la vânturi dinspre mare[2)].
II Mediu	- Zone cu industrie care nu produce fum foarte poluant şi/sau zone cu o densitate medie de locuinţe dotate cu instalaţii de încălzire; - Zone cu densitate mare de locuinţe şi/sau industrie, dar supuse frecvent la vânturi şi/sau ploi; - Zone expuse la vânt dinspre mare, dar nu prea apropiate de coasta mării (distanţă de cel puţin câţiva kilometrii).
III Puternic	- Zone cu densitate industrială mare şi suburbii ale marilor oraşe cu o densitate mare de instalaţii de încălzire poluante; - Zone situate în apropierea mării sau expuse la vânturi relativ puternice dinspre mare.
IV Foarte puternic	- Zone în general puţin extinse, supuse la depuneri de pulberi conductoare şi la fum industrial ce produc depuneri conductoare deosebit de groase; - Zone în general puţin extinse, foarte aproape de coasta mării, expuse la ceaţă salină sau la vânturi foarte puternice şi poluante venind dinspre mare; - Zone deşertice, caracterizate prin perioade lungi fără ploaie, expuse la vânturi puternice ce transportă nisip şi sare şi supuse la condensări în mod obişnuit.

Tabel 3.2. - Clasificarea pe nivele de poluare în funcție de combustibilul utilizat

Denumire	Tip combustibil	Distanță răspândire emisii	Nivel poluare
Centrale termoelectrice având un consum de combustibil (în etapa finală) peste 150 tcc/h folosind:	Combustibil solid	peste 5 km 3 , 5 km 0 , 5 km	I II III
	Păcură	peste 4 km 2 , 4 km 0 , 2 km	I II III
	Gaze naturale	peste 1 km 0 , 1 km	I II

3.1.5. DATE CLIMATICE ȘI PARTICULARITĂȚI DE RELIEF

Municipiul Bacău, este reședința județului cu același nume și se află în Nord-Estul țării, în partea central-vestică a Moldovei, pe râul Bistrița la 9 km nord-est de confluența râurilor, Siret și Bistrița.

Unitățile majore de relief care mărginesc orașul sunt Subcarpații Moldovei în partea de vest și Podișul Moldovei în partea de est.

Orașul este marcat de existența a patru trepte majore de relief: prima este formată din albia majoră a Bistriței și a Siretului 150-155 m, a doua terasă de 160-165 m, unde se găsește cea mai mare parte a localității, a treia 180-190 m și ultima 200-250 m.

Climatul municipiului este unul temperat-continental accentuat, cu ierni reci, veri secetoase și călduroase, datorat acțiunii unui complex de factori naturali (circulația generală a atmosferei, radiația solară, relieful) și antropici, orașul însuși având un rol esențial în crearea propriei topoclime printr-o serie de factori care se manifestă constant (materialele de construcție, profilul accidentat, spațiile verzi), respectiv prin intermediul unor factori secundari (încălzirea globală, poluarea atmosferei).

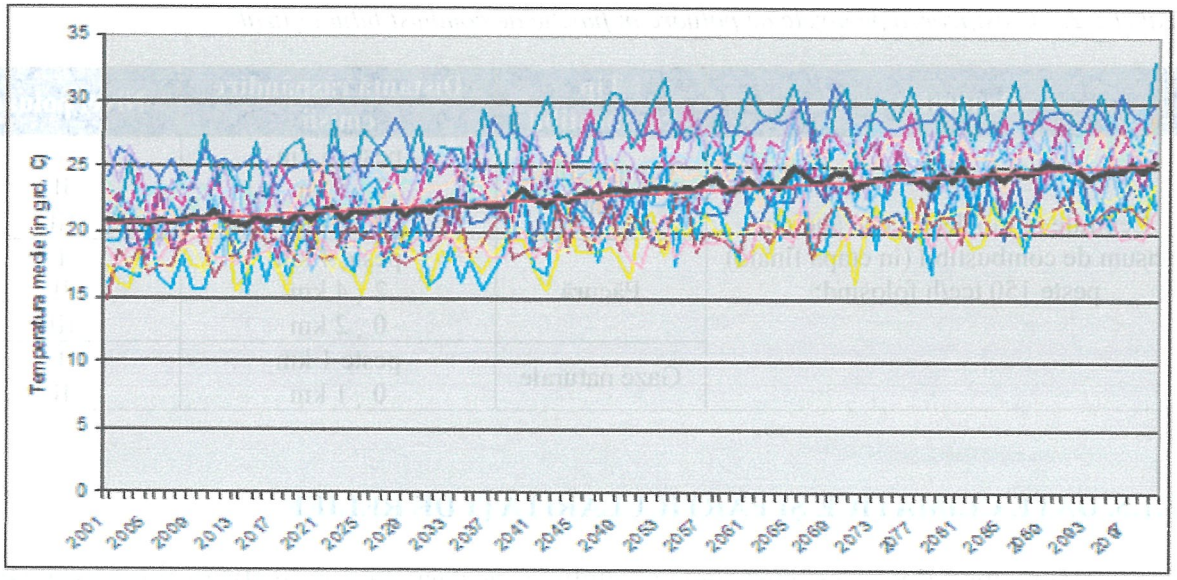


Figura 3.1 – Evoluțiile în cazul temperaturilor lunii August pe teritoriul României, pentru 16 modele climatice și pentru media ansamblului (cu negru)[1]

Temperatura medie anuală este de cca. 10°C, cu variații semnificative în perioadele de iarnă, respectiv vară. În perioada de iarnă, temperatura medie este cca. 3.3°C cu minime până la -13°C, iar în perioada de vară cca. 21°C cu maxime de cca. 35°C .

Cantitatea medie anuală de precipitații este de 541 mm/m²/an, existând diferențe între sezonul cald (82.8 mm-luna iunie) și cel rece (24 mm-luna februarie).

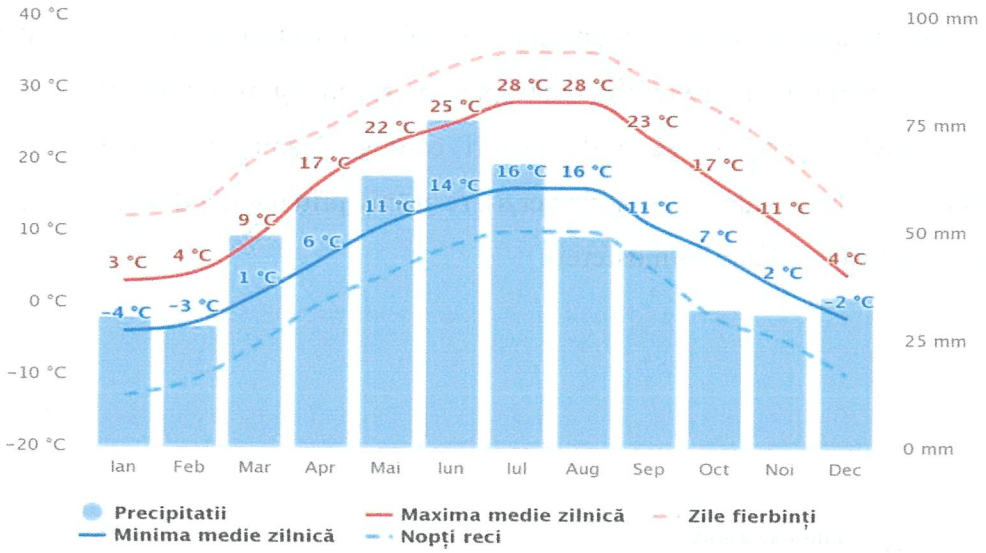


Figura 3.2 – Particularitățile climatice la nivelul municipiului Bacău[2]

[1] https://www.meteoromania.ro/clima/scenarii-climatice/
[2] https://www.meteoblue.com

În figura numărul 3.2 s-au folosit următoarele notații:

- *"Maxima medie zilnică"* (linia roșie continuă) arată temperatura maximă medie a unei zile pentru fiecare lună;
- *"Minima medie zilnică"* (linia albastră continuă) arată media temperaturii minime;
- Zilele calde și nopțile reci (liniile punctate albastre și roșii) arată media celei mai calde zile și a celei mai reci nopți ale fiecărei luni din ultimii 30 de ani.

Din punct de vedere al condițiilor limită în care pot să se afle la un moment dat echipamentele tehnologice, nu sunt riscuri deosebite în ceea ce privește temperaturi ridicate. Echipamentele sunt concepute să funcționeze în zona 60-900 °C, condiții care nu pot fi afectate de creșterile de temperaturi exterioare asociate riscurilor climatice. În ceea ce privește condițiile de îngheț, echipamentele ar trebui să nu ajungă niciodată în astfel de situații, dat fiind faptul că este scopul funcționării unei instalații de încălzire este de a nu permite apariția unor temperaturi extreme negative.

Există riscul unor distrugeri doar dacă întreaga instalație de încălzire este compromisă și nu funcționează deloc pe perioada unor temperaturi extrem negative. Aceste riscuri se încadrează în domeniul avariilor în funcționare și, în cazul unor distrugeri semnificative ale echipamentelor, acestea se vor înlocui cu rezervele prevăzute în proiect. Gradul de protecție care va fi solicitat pentru echipamentele propuse permite menținerea capacității de funcționare în condiții de inundații provocate de fenomene meteo extreme.

3.1.6. EXISTENȚA UNOR: REȚELE EDILITARE ÎN AMPLASAMENT CARE AR NECESITA RELOCARE / PROTEJARE, ÎN MĂSURA ÎN CARE POT FI IDENTIFICATE; POSIBILE INTERFERENȚE CU MONUMENTE ISTORICE / DE ARHITECTURĂ SAU SITURI ARHEOLOGICE PE AMPLASAMENT SAU ÎN ZONA IMEDIAT ÎNVECINATĂ; CONDIȚIONĂRI SPECIFICE ÎN CAZUL EXISTENȚEI UNOR ZONE PROTEJATE; TERENURI CARE APARȚIN UNOR INSTITUȚII CARE FAC PARTE DIN SISTEMUL DE APĂRARE, ORDINE PUBLICĂ ȘI SIGURANȚĂ NAȚIONALĂ

- Rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare / protejare – nu este cazul;

- Posibile interferențe cu monumente istorice / de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată – nu este cazul;
- Existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate – nu este cazul;
- Terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională – nu este cazul.

3.1.7. CARACTERISTICI GEOFIZICE ALE TERENULUI DIN AMPLASAMENT - EXTRAS DIN STUDIUL GEOTEHNIC ELABORAT CONFORM NORMATIVELOR ÎN VIGOARE

Conform normativului NP – 112 – 2014, Anexa C, adâncimea maximă de îngheț este de 0,9 m. Conform codului de proiectare CR 1–1–4/2012, municipiul Bacău se încadrează în zona cu presiunea dinamică de referință a vântului q_0 = 0,6 kPa (interval maxim de recurență IMR = 50 ani). Din punct de vedere al evaluării acțiunii zăpezii asupra construcțiilor (cod de proiectare CR 1–1–3/2012), municipiul Bacău (altitudine absolută 170–250 m) se află în zona având încărcarea caracteristică la sol S = 2,0 kN/m²

3.2. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, CONSTRUCTIV, FUNCȚIONAL-ARHITECTURAL ȘI TEHNOLOGIC

Având în vedere principalele componente ale investiției pentru „*Înlocuirea a 2.555 de de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău*" pentru realizarea proiectului de investiție analizat în această lucrare trebuie stabilite soluțiile tehnice pentru:

1. ***Înlocuirea contoarelor de energie termică din cele 53 de puncte termice din SACET Bacău;***
2. ***Înlocuirea contoarelor de energie termică încălzire și ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele au fost reabilitate în perioada 2014-2020 pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy;***
3. ***Înlocuirea contoarelor de energie termică încălzire si ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate;***

Pentru a oferi o soluție de contorizare și analiză a datelor unitară, este imperativ necesar ca soluția de colectare a datelor de la toate contoarele de energie termică din aria de exploatare a SACET Bacău să fie bazată pe aceeași tehnologie și aceleași protocoale. Atât contoarele din cele 53 de puncte termice din SACET Bacău, cât și contoarele de energie termică încălzire si ACC de la scările de bloc trebuie să transmită date de aceeași calitate, cu aceeași granularitate și la același interval.

3.2.1. SCENARIUL I

3.2.1.1 Înlocuirea contoarelor de energie termică din cele 53 de puncte termice din SACET Bacău, colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT)

Pentru modernizarea sistemelor de măsurare a energiei termice se vor prevedea contoare de energie termică combinate, cu subansambluri independente din punct de vedere funcțional și metrologic.

Vor fi instalate un număr de 262 contoare de energie termică.

Tabel 3.3 - Instalarea contoarelor de energie termică

Nr. crt.	Locație instalare	Cantitate
1	ÎN PT-uri, pentru contorizarea agentului termic apă fierbinte din sistemul de transport al SACET	54
2	ÎN PT-uri, pentru contorizarea agentului termic din sistemul de distribuție încălzire al SACET	56
3	ÎN PT-uri, pentru contorizarea agentului termic pentru apa caldă de consum din sistemul de distribuție ACC al SACET – bara/turn	80
4	ÎN PT-uri ,Debitmetru pentru apa de adaos din sistemul de transport în de de distribuție	51
5	ÎN PT-uri, pentru contorizarea apei calde de consum pe sistemul de recirculare – bara/turn	21
	TOTAL	**262**

3.2.1.1 Traductoarele de debit

Traductoarele de debit vor fi aparate de măsură statice, fără componente în mișcare, cu principiu de măsură ultrasonic. Pentru a asigura adecvarea în orice situație de instalare, acestea trebuie să poată fi montate în orice poziție (vertical, orizontal), fără a fi afectate caracteristicile metrologice (precizia de măsură).

Gradul de protecție IP va fi minim IP65.

Montarea în instalații a traductoarelor de debit se va face cu conexiuni filetate (racorduri olandeze) pentru dimensiunile de la Dn15 la Dn40 mm și cu flanșe cu etanșare plană pentru dimensiunile de la Dn50 (inclusiv) la Dn250mm. Presiunea nominală va fi PN16 bar (pentru traductoarele de debit cu conexiune filetată) și PN25 (pentru traductoarele cu flanșe).

Traductoarele de debit nu vor trebui să introducă o cădere de presiune Δp mai mare de 0,2 bar la debitul nominal Qp, pentru toată gama de tipodimensiuni.

Traductoarele de debit vor fi prevăzute cu cablu de semnal care să permită conectarea cu calculatorul de energie termică, la distanțe de minim 30m. În cazul în care pentru asigurarea acestor lungimi de cablu este necesară utilizarea unui dispozitiv de amplificare a semnalului, caracteristicile metrologice ale traductorului nu trebuie să fie afectate. Acest lucru trebuie să fie certificat prin prezentarea documentațiilor tehnice emise de producător și de organismele de certificare relevante (certificate de tip CE).

Erorile maxime de măsură ale traductoarelor de debit nu trebuie să depășească erorile prevăzute pentru clasa 2 de precizie, conform NML 4-06/2001 și HG 711/2015.

Gama dinamică (raportul între debitul nominal și cel minim, Qp/Qi) va fi de 100:1.

Condițiile de mediu:

Clasa de mediu: C (cf. EN1434) – Instalații industriale;

Clasa electromagnetică/mecanică: E2+M2.

La instalarea traductoarelor de debit, se vor asigura tronsoane de liniștire care să asigure curgerea laminară a agentului termic, de minim 5xDn în amonte și minim 3xDn în aval de traductor.

Traductoarele de debit vor fi instalate astfel încât partea electronică să se situeze înclinată la un unghi de 45...90o față de planul vertical.

3.2.1.2 Traductoarele de temperatură

Se vor monta traductoare de temperatură cu senzori de platină, Pt500, cu cap de borne, cu legătură în 4 fire.

Traductoarele de temperatură se vor monta pe conductele tur și retur (sau pe conducta de apă rece cea mai apropiată, în cazul contoarelor instalate pe circuitele de ACM), în teci din inox montate în ștuțuri sudate pe conductă, cu respectarea prevederilor producătorului și a seriei de standarde EN 1434.

Secțiunea cablului de semnal trebuie aleasă de executant conform prevederilor producătorului, pentru asigurarea funcționarii optime, în funcție de lungimile de cablu la fiecare locație de instalare.

Traductoarele de temperatură vor fi prevăzute cu cablu de semnal cu 4 fire, care să permită conectarea cu calculatorul de energie termică, la distanțe de minim 70m.

Se vor prevedea traductoare de temperatură cu grad de protecție IP68, care să asigure funcționarea buclei de contorizare în orice condiții.

Erorile maxime de măsură ale traductoarelor de temperatură nu trebuie să depășească valorile prevăzute în NML 4-06/2001 și HG 711/2015, respectiv $Et = (0,5 + 3\ \Delta\Theta_{min}/\Delta\Theta)$.

Condițiile de mediu:

Clasa mecanică: M2

Traductoarele de temperatură vor fi instalate astfel încât partea electronică să se situeze înclinată la un unghi de 45...90° față de planul vertical.

3.2.1.3 Calculatorul de energie termică

Calculatorul de energie termică este componenta centrală a buclei de măsură a energiei termice. Acesta asigură recepționarea datelor de la traductoarele de debit și temperatură, integrarea lor în vederea calculării consumurilor, alimentarea electrică a componentelor buclei de măsură din bateria sau modulul de alimentare de la rețea propriu, afișarea locală a datelor și transmisia lor la distanță (prin intermediul interfețelor de comunicație - integrate sau demontabile).

Calculatoarele de energie termică care se vor monta la punctele de consum ce fac obiectul investiției analizate vor fi alimentate din baterie internă. Aceasta trebuie să asigure

funcționarea pe o perioadă de minim 8 ani, în condițiile transmiterii datelor la distanță cu o frecvență orară.

Durata de viață este impusă ținând cont atât de durata de viață normată prin HG nr. 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, cât și de faptul că durata valabilității verificării metrologice pentru contoarele de energie termică este de 4 ani (perioadă după care contoarele trebuie obligatoriu demontate din instalații și verificate metrologic), și se dorește corelarea acestei perioade cu o eventuală necesitate a operației de înlocuire a bateriei, care trebuie să survină după cel puțin două cicluri de verificare metrologică.

Calculatoarele de energie termică instalate la branșamentele consumatorilor, se vor monta în tablouri de contorizare care să permită instalarea a două calculatoare simultan (cel de pe circuitul de încălzire și cel de pe circuitul de apă caldă menajeră).
Tablourile de contorizare vor fi din materiale plastice, cu capacul transparent. Prin utilizarea de tablouri din material plastic, se urmărește evitarea ecranării radio, care poate împiedica comunicația radio utilizată de calculatoare pentru transmiterea la distanță a datelor.

Calculatoarele de energie termică trebuie să aibă posibilitatea de montare de module de comunicație. Pentru a fi realizată citirea și transmiterea datelor de la contoare se vor utiliza module de comunicație alimentate din bateria calculatorului, care utilizează protocolul de comunicație Narrow Band IoT (NB-IoT). Modulul de comunicație trebuie să fie capabil să transmită setul de date oferit de calculator cu o frecvență orară. Odată cu datele de consum și cele de stare, modulul de comunicație trebuie să transmită obligatoriu și eventualele alarme înregistrate de acesta.

Pe lângă modulul principal de comunicație, calculatoarele vor fi echipate si cu module de comunicație Mbus prin cablu, care vor fi facilita conectarea la sistemul SCADA utilizat in Punctele Termice.

Datele memorate nu se vor șterge la descărcarea sau demontarea bateriei, calculatorul trebuie să aibă o baterie de back-up care să asigure păstrarea datelor până la remedierea problemelor cu alimentarea.

Construcția calculatorului trebuie să fie modulară. Partea metrologică trebuie să fie separată de zona de instalare a modulelor de comunicație de conexiuni și de partea de alimentare. Partea metrologică va fi protejată cu sigiliu metrologic.

Întregul calculator va fi prevăzut cu sigilii şi protecţie împotriva intervenţiilor neautorizate şi/sau întreruperilor intenţionate sau accidentale în alimentarea cu energie.

Calculatorul de energie termică va avea un afişaj cu cristale lichide cu minim 7 digiţi, care va afişa pe rând, la comandă, cel puţin următoarele valori instantanee şi cumulate:

- energia termică (MWh);
- volum de agent termic/apă caldă contorizat (m^3);
- temperatura în conducta tur, în conducta retur (sau cea de apă rece în cazul contoarelor de apă caldă menajeră) şi diferenţa de temperatură (^{o} C);
- debitul instantaneu din instalaţie (m^3/h);
- puterea termica (kW);
- coduri de eroare pentru alarmele sau regimurile anormale de funcţionare;
- ora, data si anul în timp real.

Calculatorul va avea posibilitatea memorării datelor măsurate. Astfel, calculatorul trebuie să aibă posibilitatea programării intervalului de înregistrare a datelor, de la un minut la un an (la minut, orar, zilnic, lunar, anual). Intervalul de înregistrare la minut va fi utilizat pentru situaţiile în care se va dori monitorizarea exactă a variaţiei parametrilor din reţea. Intervalele orare, zilnice, lunare şi anuale se vor utiliza pentru analiza istorică a funcţionării punctului de măsură şi a parametrilor reţelei în acel punct.

Calculatorul va avea posibilitatea înregistrării parametrilor pentru minim 1400 de ore, 460 de zile, 36 de luni şi 20 de ani. Aceste durate de înregistrare vor putea fi modificate după necesităţile utilizatorului.

Calculatoarele de energie termică vor trebui livrate configurate, dar trebuie să existe şi posibilitatea reconfigurării în teren, ofertantul va trebui să demonstreze că are acces la echipamente/instrumente/softuri autorizate de producător pentru aceste operaţiuni, pe care le va pune la dispoziţia Beneficiarului.

Calculatorul trebuie să aibă facilitatea de detectare automată a tipului de traductor de debit conectat, astfel ca în cazul necesităţii înlocuirii calculatorului sau a traductorului de debit din diverse motive, să nu mai fie necesare operaţiuni de setare a parametrilor.

De asemenea, calculatorul de energie termică va avea posibilitatea de adaptare automată a intervalului de integrare a informaţiei de debit, în funcţie de viteza de variaţie a parametrilor de debit, astfel încât, în cazul unei variaţii rapide să utilizeze intervale mici de integrare (2

secunde), iar în cazul unei variații lente intervalul de integrare să crească, pentru conservarea bateriei.

Grad de protecție al integratoarelor va fi minim IP65;

Condițiile de mediu:

- Clasa de mediu: C (cf. EN1434) – Instalații industriale;
- Clasa electromagnetică/mecanică: E2+M2;

Toate cele trei componente ale buclei de contorizare vor avea toate aprobările și certificările necesare pentru utilizarea în aplicații fiscale, conform HG 711/2014 (Certificat de Tip sau Aprobare de model, Declarație de conformitate).

3.2.1.4 Debitmetrele pentru apă de adaos din sistemul de transport în cel de distribuție și debitmetrele pentru apă rece utilizate pentru prepararea apei calde

Debitmetrele pentru apă de adaos din sistemul de transport în cel de distribuție și debitmetrele pentru apă rece utilizate pentru prepararea apei calde vor fi aparate de măsură statice, fără componente în mișcare, cu principiu de măsură ultrasonic. Pentru a asigura adecvarea în orice situație de instalare, acestea trebuie să poată fi montate în orice poziție (vertical, orizontal), fără a fi afectate caracteristicile metrologice (precizia de măsură).

Gradul de protecție IP va fi minim IP65.

Montarea în instalații a traductoarelor de debit se va face cu conexiuni filetate (racorduri olandeze) pentru dimensiunile de la Dn15 la Dn40 mm și cu flanșe cu etanșare plană pentru dimensiunile de la Dn50 (inclusiv) la Dn300mm. Presiunea nominală va fi PN16 bar (pentru traductoarele de debit cu conexiune filetată) și PN25 (pentru traductoarele cu flanșe).

Traductoarele de debit nu vor trebui să introducă o cădere de presiune Δp mai mare de 0,2 bar la debitul nominal Q_p, pentru toată gama de tipodimensiuni.

Erorile maxime de măsură ale traductoarelor de debit nu trebuie să depășească erorile prevăzute pentru clasa 2 de precizie, conform NML 4-06/2001 și HG 711/2015.

Gama dinamică (raportul între debitul nominal și cel minim, Q_p/Q_i) va fi de 100:1.

Condițiile de mediu:

- Clasa de mediu: C (cf. EN1434) – Instalații industriale;
- Clasa electromagnetică/mecanică: E2+M2.

La instalarea traductoarelor de debit, se vor asigura tronsoane de liniștire care să asigure curgerea laminară a agentului termic, de minim 5xDn în amonte și minim 3xDn în aval de traductor.

Traductoarele de debit vor fi instalate astfel încât partea electronică să se situeze înclinată la un unghi de 45...90° față de planul vertical.

Pentru a fi realizată citirea și transmiterea datelor de la debitmetre se vor utiliza module de comunicație alimentate din bateria calculatorului, care utilizează protocolul de comunicație Narrow Band IoT (NB-IoT). Modulul de comunicație trebuie să fie capabil să transmită setul de date oferit de calculator cu o frecvență orară. Odată cu datele de consum și cele de stare, modulul de comunicație trebuie să transmită obligatoriu și eventualele alarme înregistrate de acesta.

Pe lângă modulul principal de comunicație, calculatoarele vor fi echipate si cu module de comunicație Mbus prin cablu, care vor fi facilita conectarea la sistemul SCADA ICONICS GENESIS 32 utilizat in Punctele Termice.

Echiparea contoarelor de energie termică în vederea transmisiei datelor la distanță; colectarea datelor transmise de contoare și transportul acestora până la nivel de server central de date

Colectarea datelor de la contoarele de energie termică instalate se va face cu ajutorul unei rețele fixe de colectare a datelor ce folosește protocolul de comunicație NB-IoT, precum și prin Mbus cablat pentru integrarea în sistemul SCADA ICONICS GENESIS 32. Pentru colectarea datelor prin intermediul sistemului Mbus cablat se vor achiziționa echipamente de colectare a datelor de tip Mastrer Controller M-bus, ce urmează a fi instalate în punctele termice. Acestea trebuie să aibă următoarele specificații minime:

- Capacitate de integrare a până la 250 de contoare
- Suport pentru adrese primare și secundare
- Conexiune prin USB si Ethernet
- Viteză de comunicație: 300/2400/9600/19200 baud
- Acceptă o lungime de cablu de cel puțin 2500 metri

Alegerea protocolului de comunicație NB-IoT este motivată de cerințele impuse de aplicația de colectare și transmisie a datelor de la întregul parc de contoare al Thermoenergy: frecvență de transmisie a datelor orară în condițiile în care calculatorul de energie termică este alimentat de la o baterie, dimensiune telegramă relativ mare (comparativ cu alte aplicații de

transmisie a datelor din sfera IoT), necesitatea asigurării securității transmisiei de date, necesitatea alegerii unui protocol de transmisie a datelor care să nu fie afectat de nivelul de zgomot radio ridicat caracteristic Municipiului Bacău.

Alte protocoale de comunicație din aceeași clasă utilizate pentru acest tip de aplicații (wMBus, LoRa, Sigfox, LTE-M etc) îndeplinesc doar unele din condițiile impuse: de ex. LoRa asigură un consum mic de energie electrică, dar transmite telegrame de dimensiune mică și comunică în banda de frecvențe de 868 MHz, frecvență publică puternic afectată de zgomotul radio; Sigfox funcționează într-un mod similar LoRa; LTE-M asigură transmiterea de telegrame cu dimensiuni mari și foarte mari, dar cu un consum semnificativ mai ridicat de energie etc.

Echiparea contoarelor de energie pentru comunicație presupune că fiecare calculator de energie termică va avea instalat un modul de comunicație wireless ce utilizează acest protocol de comunicație. Fiecare contor de energie termică va transmite datele colectate cel puțin la fiecare oră, asigurându-se în acest fel deziderатul Thermoenergy de a avea acces la datele de consum și de stare în timp util pentru a asigura capacitatea companiei de a reacționa în cel mai scurt timp pentru remedierea oricărei probleme semnalate de contor prin alarmele funcționale și de stare.

Fiecare modul de comunicație NB-IoT instalat în contoarele de energie termică va avea instalată o cartelă SIM care asigură înrolarea și comunicația în rețeaua NB-IoT a operatorului telecom ce va asigura conectivitatea pe întreaga arie geografică a SACET.

Datele vor fi transmise de către contoare, preluate de rețeaua NB-IoT și transportate până la serverul de date al Thermoenergy sau la un server pus la dispoziție de producătorul soluției MDM, de unde vor fi preluate și prelucrate în platforma software MDM (Meter Data Management).

Arhitectura generală a unei infrastructuri de colectare a datelor în rețea fixă pe protocol NB-IoT este prezentată în Figura 3.3

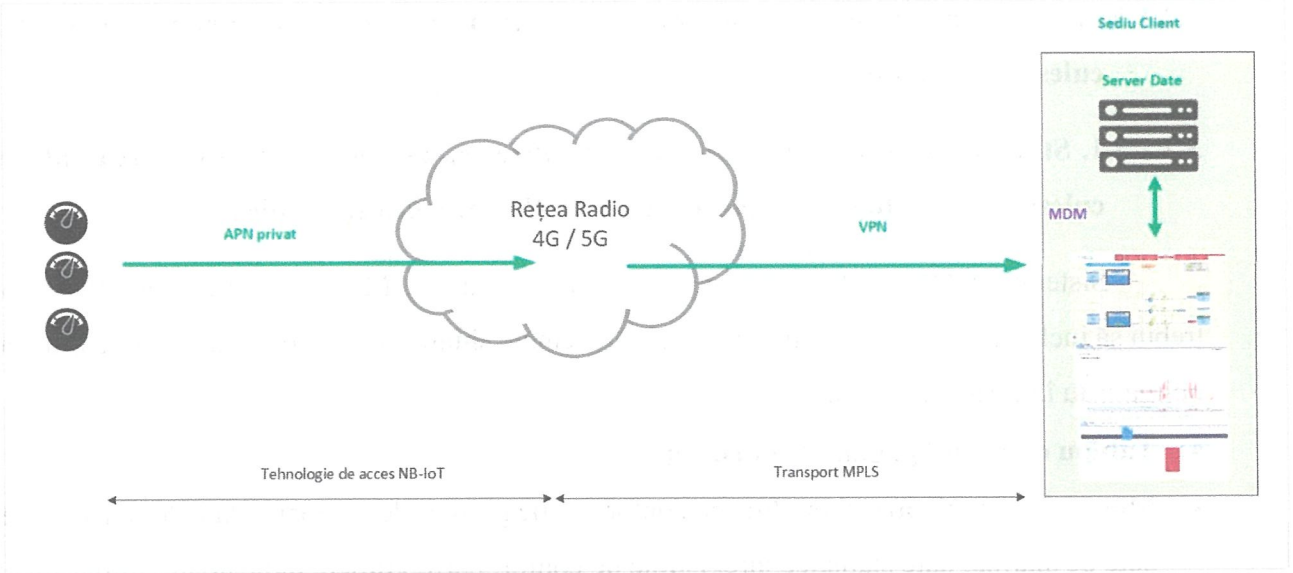


Figura 3.3 Arhitectura generală a unei infrastructuri de colectare a datelor în rețea fixă pe protocol NB-IoT

Cerințele minime pentru infrastructura de colectare date sunt:

- Capacitate de transport adecvată volumului de date corespunzător întregului parc de contoare al Thermoenergy (peste 3000 de contoare), cu transmitere a datelor o dată pe oră;
- Transmisia datelor să se facă într-o bandă de frecvență ce nu va fi afectată de „zgomotul radio" prezent în aria geografică în care este situat SACET-ul;
- Comunicația între modulele instalate în contoare și „nodurile" infrastructurii trebuie să se realizeze utilizând un punct de acces tip APN privat;
- Comunicația între infrastructura de colectare și serverul de date Thermoenergy sau al producătorului soluției MDM, după caz, trebuie să se realizeze printr-o rețea de tip VPN MLPS cu bandă garantată;
- Operatorul de rețea trebuie să asigure o infrastructură informatică (platformă software) pentru administrarea parcului de contoare din punct de vedere al comunicației;
- Operatorul de rețea trebuie să asigure o infrastructură informatică (platformă software) pentru administrarea flotei de cartele SIM instalate în contoare, în toate etapele funcționale (activare, testare, suspendare, blocare, închidere etc).

3.2.1.5 Stocarea, interpretarea, analiza, vizualizarea, alarmarea și raportarea datelor culese de la contoare

3.2.1.5.1. Stocarea, interpretarea, analiza, vizualizarea, alarmarea și raportarea datelor culese de la contoare cu ajutorul unei platforme software dedicate

Sistemul MDM va fi structurat și organizat modular. Modulele aplicației MDM vor trebui să includă, fără însă a se limita la, cele prezentate și fără ca funcționalitățile să fie grupate obligatoriu în forma descrisă:

- **Tablou de bord / pagină de pornire;**
- **Modul de vizualizare a datelor,** pe contor sau pe grupuri de contoare: date de funcționare, date de alarmă, date statistice înregistrate de contor, hărți, grafice, indicatoare, infografice;
- **Modul de analiză a datelor de consum**: comparare consumuri între contoare, între contoare și un contor virtual de referință, calcule de consum și bilanț, grupare date pe zone/grupuri/sectoare/PT-uri/CT-uri;
- **Modul de raportare:** rapoarte generice predefinite, rapoarte personalizate, fluxuri de lucru;
- **Modul de management al energiei;**
- **Modul de management al parcului de contoare;**
- **Modul de evaluare a performanței de colectare a datelor;**
- **Modul de repartiție;**
- **Modul de validare a datelor,** în special pentru export către sistemele de facturare;
- **Modul de management al rutelor de citire a contoarelor**, în cazul în care există contoare neincluse în sistemul automat de citire;

Tabloul de bord

Va prezenta informațiile principale esențiale pentru personalul de management / supervizare. Vor fi incluși în această pagină indicatori de performanță (KPI) predefiniți precum și indicatori de consum global.

Modul de achiziție date

Platforma de aplicație va permite colectarea datelor din orice tip de sistem de achiziție, de colectare sau de procesare/management al informației, indiferent de tipul contoarelor, al tehnologiilor de achiziție și al infrastructurilor fizice de comunicație (rețele cablate, rețele

wireless, rețele smart IoT). Toate datele furnizate de contoare sau de modulele atașate acestora (indecși, date instantanee, alarme, etc) vor fi preluate și stocate în baza de date.

Platforma va permite preluarea și prelucrarea datelor din alte sisteme informatice (ex. SCADA) prin intermediul tehnologiilor OPC, prin intermediul fișierelor partajate de tip TXT sau CSV, prin intermediul folderelor partajate prin FTP, FTPS, prin intermediul altor module ale platformei (ex. modulul de management al rutelor cu ajutorul telefoanelor Android sau al terminalelor portabile), etc. Pentru anumite seturi de date va fi posibilă introducerea manuală a valorilor text sau numerice.

Platforma trebuie să poată rula componentele back-end ale aplicației, cum ar fi colectarea automată a datelor și alte taskuri de procesare periodică automată, ca servicii de Windows, fără să fie necesară autentificarea în sistem a vreunui utilizator. Acțiunile din fundal ce vor rula permanent sunt colectarea datelor, exportul datelor către alte sisteme, calculul pierderilor și al balanțelor, exportul listei de alarme curente, exportul automat al contoarelor necitite.

Stocarea datelor se va realiza într-o bază de date relațională standard de tip MS SQL sau Oracle.

Modul de vizualizare

Cu ajutorul acestui modul se vor putea obține toate vizualizările de date relevante pentru contoare, individual sau în grup: tabele, hărți, grafice, alarme, etc.

Vizualizarea datelor individuale pentru un contor va include: consumul, alarmele specifice, debitul, fotografii ale contorului făcute la instalare sau cu ocazia intervențiilor/verificărilor pe durata de funcționare, modificările de valori față de valorile anterioare, datele procesate de contor (statistici, etc), informațiile asociate privind condițiile de proces dacă este cazul și există (presiune, temperatură, umiditate, etc.)

Până la efectuarea unei noi citiri de contor, va fi posibilă afișarea ultimei telegrame citite.

Vizualizarea de tip listă va avea facilități de căutare, sortare și filtrare. Starea dispozitivelor va fi indicată conform unui cod al culorilor adoptat pentru diferențierea diverselor stări/alarme. Lista va putea fi exportată, cel puțin în format CSV. Lista va permite selecția unui dispozitiv sau a mai multora, în vederea formării unui ordin de lucru sau a trimiterii dispozitivelor selectate în modulul de analiză.

Vizualizarea de tip tabel va permite operațiunile de filtrare și sortare. Un tabel de date din aplicație va putea fi exportat în format .csv sau .xlsx (Excel). Din vizualizarea de tip tabel va fi posibilă selectarea punctelor de măsură în vederea formării unei liste de acțiuni (comenzi de intervenție în câmp).

Va fi posibilă vizualizarea alarmelor active existente în memoria contoarelor. Tabelul de afișare a alarmelor va permite luarea la cunoștință / validarea alarmelor, precum și operațiile de filtrare și sortare. Din această vizualizare va fi posibilă selectarea alarmelor care necesită investigații suplimentare în vederea formării și exportării unei liste de acțiuni (comenzi de investigație în câmp sau de la dispecer).

Contoarele vor fi afișate pe hărți geografice sintetice cu reprezentarea principalelor obiecte și străzi. Vizualizarea de tip hartă va include un meniu pentru parametrizarea vizualizării (filtrări, căutări, etc). Fiecare contor va fi reprezentat și codat în mod unic. Tipurile de contoare/senzori vor fi afișate după un cod al culorilor documentat în aplicație. La accesarea unui contor vor fi afișate informațiile de identificare (serie, cod, tip), disponibilitate, consum înregistrat, reper de timp. Va fi posibilă selectarea / asignarea contoarelor de pe hartă pentru alcătuirea unei liste de citire/verificare în teren. Vizualizarea de tip hartă va putea fi extrapolată prin afișarea instalațiilor tehnologice, conductelor și a obiectelor din preajma punctelor de contorizare (afișare de tip HMI SCADA). Vizualizarea va permite reconfigurarea / editarea imaginilor afișate, afișarea datelor esențiale despre contor. Sistemul va permite importul și gestionarea coordonatelor GPS ale contoarelor, și de asemenea atașarea de imagini de montaj.

Sistemul va permite exportul periodic al obiectelor reprezentate pe hartă în vederea reprezentării în cadrul altor sisteme geografice precum Google Earth; fișierele de obiecte vor putea fi trimise prin e-mail,

Va fi posibilă construirea unei vizualizări personalizate de tip tablou de bord, de către utilizator, respectiv distribuirea vizualizării către alți utilizatori, in care vor fi incluse prin crearea de obiecte widget și selectarea doar a informațiilor de interes. Va fi posibilă crearea de indicatori de performanță KPI.

Modul de analiză

Aplicația va permite realizarea unor comparații între un contor și alte contoare selectate pentru același interval de timp, sau cu același contor pentru momente diferite de timp. Datele comparate vor fi toate mărimile fizic comparabile asigurate de contoare.

Va putea fi realizată comparația consumurilor pentru minim 8 contoare pe o perioadă de timp.

Va putea fi realizată partiționarea în timp a unui consum (posibilitatea de a extrage din consumul de bază sub-consumuri, cum ar fi consumul de noapte sau de week-end).

Va putea fi realizată analiza evoluției în timp (comparația consumului aceluiași contor pe perioade diferite de timp, de ex. în aceeași lună a anului curent cu luna similară a anului trecut).

Va fi posibilă selecția/crearea unui grup de contoare în vederea realizării unei analize de consum / unui bilanț pe acel grup de contoare. Grupurile de contoare vor putea fi definite static sau dinamic. Va fi posibilă agregarea statistică a datelor în scopul furnizării valorilor de minim, medie și maxim.

Va fi posibilă definirea unei rețele de consum pentru un grup de contoare în scopul analizei de tip DMA/sector pentru determinarea intrărilor, ieșirilor, consumurilor și pierderilor.

Va fi posibilă căutarea unui contor după diverse criterii (nume, id conexiune, abonat, serie, etc.). Va fi disponibil un sumar al consumului de la respectivul contor, expandat pe zile / săptămâni / luni / ani. De asemenea sumarul va conține lista alarmelor active pentru contorul selectat. Va fi posibilă afișarea și a altor informații diverse atașate contorului, inclusiv ultima citire, data despre punctul de consum, date despre client, poziționarea geografică, imagini de la montaj sau preluate prin ordine de lucru.

Detalierea consumului sub formă de tabele sau grafic pentru o perioadă aleasă și cu frecvența între 5 minute și 1 an. Tabelele/graficele vor putea fi exportate în format CSV sau XLS (Excel).

Va fi posibilă analiza tabelară și sub formă de grafic și pentru alte informații colectate (indecși, valori instantanee, puterea semnalului, etc).

Sistemul va permite afișarea istoricului fiecărui contor pe ultimele 2 luni, cu apariția alarmelor și atenționărilor, sub forma unui „dashboard" ce conține un calendar cu datele colorate funcție de tipul alarmă pentru vizualizare și analiza ușoară.

Va putea fi consultat pentru un contor/punct de consum istoricul schimbărilor precum și istoricul ordinelor de lucru în care a fost inclus acest contor.

Modul de alarmare

Aplicația va permite vizualizarea distinctă a alarmelor într-o fereastră specială, în care să fie afișate toate condițiile de avertizare și alarmare. Vor fi prezente funcții de filtrare și sortare.

Alarmele vor fi clasificate pe trei nivele: alarme de stare, alarme de comunicație, alarme raportate de contoare. Alarmele validate / acceptate manual sau automat se vor înregistra în baza de date. Reprezentarea grafică a contoarelor va ține cont de situația în care acestea prezintă alarme active. În urma sesiunilor de diagnostic, aplicația va putea să genereze alarme în funcție de condițiile definite în prealabil. Condițiile de generare a alarmelor vor putea fi formate după reguli complexe, pentru depistarea situațiilor anormale de operare.

Pentru vizualizarea rapidă a stării curente a sistemului, aplicația va include o facilitate pentru afișarea informațiilor de sumar:

- starea colectării datelor (contoare citite ok, cu alarme, necitite);
- distribuția procentuală a alarmelor active pe tip de alarmă, pentru identificarea rapidă a alarmelor cu frecvența cea mai ridicată. Distribuția alarmelor funcție de vechimea apariției (pentru a prioritiza spre rezolvare alarmele ce trenează de mult timp);
- sumarul cantităților pe zile, săptămâni, luni și ani (se vor reprezenta grafic minim ultimele 7 zile / 4 săptămâni / 12 luni / 3 ani).

Modul de raportare

Aplicația va include un modul pentru generarea de rapoarte. Aplicația va pune la dispoziție exemple de rapoarte predefinite operaționale (rapoarte de consum pentru contoarele selectate, rapoarte de alarmare dintr-o anumită perioadă de timp, rapoarte de citire), respectiv va permite crearea de rapoarte personalizate după preferințele utilizatorului, utilizând datele salvate în baza de date. Va fi posibilă distribuirea automată sau manuală a rapoartelor inclusiv prin e-mail.

Modul de export/import de date

Aplicația va permite exportul datelor în formatele DOC, XLS, PDF, TXT, HTML. Pentru interfațarea cu alte aplicații aplicația va fi capabilă să exporte automat datele în format TXT/CSV. Va fi posibilă selectarea perioadelor și a rezoluției de export al datelor. Modulul va permite exportarea de indecși, consumuri sau valori ale parametrilor.

54

În mod identic, aplicația va include și funcția de import a unei liste de contoare împreună cu atributele asociate, provenită din surse externe, inclusiv prin editare manuală.

Aplicația va permite interfațarea cu sisteme/aplicații deja existente și utilizate în facturarea serviciilor / consumurilor pe anumite puncte de consum / contoare / grupuri de contoare. Va fi posibilă sincronizarea periodică automată cu sistemele/aplicațiile de facturare gestionate de terți sau de municipalitate, inclusiv pentru preluarea schimbărilor (nume clienți, adrese, serii, etc.). Aplicația va include un instrument pentru auditarea datelor înainte de a fi transmise către sistemul de facturare. Regulile minime pentru auditare vor include consumul negativ, consumul anormal, transmiterea alarmelor de fraudă.

Modul de management al intervențiilor în teren

Va permite crearea, planificarea, asignarea și urmărirea acțiunilor de intervenție și investigație, fie manual fie automat din cadrul altor vizualizări. Va fi posibil managementul personalului de exploatare căruia i se repartizează acțiuni de rezolvat, inclusiv privind eficiența de lucru a acestora.

Personalul de exploatare va fi dotat cu terminal portabil / smartphone pe care să se execute o aplicație software de gestiune a acțiunilor asignate respectiv de raportare. Aplicația va putea fi programată de la centru prin stabilirea pașilor de realizare a acțiunilor. Aplicația va putea fi operată normal de către salariat chiar dacă se întrerupe legătura la internet a terminalului / smartphone.

Modul de management al energiei

Are rolul de a informa asupra eficienței la nivel de sistem / grup de contoare, prin monitorizarea tuturor surselor de energie. Pentru realizarea acestei funcții, datele de intrare și de ieșire vor trebui să fie preluate, în scopul asigurării consistenței și corectitudinii datelor. De asemenea, vor fi utilizați în vizualizare informații cu privire la temperaturi, indicatori grade-zile și suprafețe, etc.

Modul de management al parcului de contoare

Va permite evidența contoarelor aflate în stoc, a contoarelor montate (în operare), respectiv a celor demontate.

Aplicația va avea posibilitatea de atașare de informații (atribute, proprietăți) la contoarele și alte elemente din sistem. Aceste atribute vor putea fi definite de către utilizator.

Sistemul va avea posibilitatea de definire ușoară de noi tipuri de dispozitive, producători, semnale și alte informații care să permită extinderea sistemului în viitor.

Modul de evaluare a performanței procesului de colectare a datelor

Va permite analiza situațiilor de disponibilitate/indisponibilitate a contoarelor sau modulelor asociate de comunicație, în funcție de capabilitățile specifice ale echipamentelor de măsură / transmitere.

Modulul de validare

Va aproba informația privind consumurile ca fiind corectă și gata de utilizare în cadrul unor sisteme informatice externe (ex. facturare consumuri). Utilizatorul va avea posibilitatea să definească reguli de validare dinamică, de asemenea va putea să realizeze corecții.

Modul de management al rutelor

Este specific pentru metoda de citire individuală a contoarelor dotate sau nu cu modul radio cu rază mică de acțiune, utilizând un terminal portabil sau un telefon inteligent. Cuplarea terminalului la sistemul central se va realiza prin intermediul unei stații de descărcare (docking) sau prin conexiune wireless.

Citirea cu ajutorul terminalelor portabile a contoarelor se utilizează atunci când din orice motiv rețeaua fixă de transmitere a datelor nu funcționează, sau pentru acțiuni specifice care necesită deplasarea și constatarea situațiilor în teren (de ex. după filtrarea alarmelor și ordonarea lor funcție de importanță se creează o rută ce se transmite echipei de verificare/intervenție, care se va deplasa în teren și va verifica fiecare contor în parte).

În esență, va fi posibilă crearea unor rute de citire în coordonate GPS pentru situațiile ocazionale sau de verificare a contoarelor, respectiv transferul acestor rute către personalul de citire împreună cu o listă de activități. Acest modul va fi definit ca o extensie a modulul de management al intervențiilor.

Se va prevedea obligatoriu și infrastructura hardware și software pentru găzduirea platformei software MDM. Condițiile minimale sunt:

- Server de aplicație, care să asigure capacitatea de procesare și stocare necesară soluției MDM ce va fi implementată;
- Sistemul implementat trebuie să asigure redundanța datelor;
- Vor fi prevăzute toate platformele software necesare funcționării infrastructurii de găzduire a platformei MDM (sistem operare server, software bază de date, software virtualizare etc);
- Vor fi asigurate capacitați de back-up-ul datelor și vor fi implementate proceduri și rutine automate de back-up;
- Se vor prevedea toate echipamentele și softurile necesare pentru asigurarea conectivității, atât pe partea de achiziție date de la parcul de contoare, cât și pe partea de acces utilizatori (switch-uri, routere etc);
- Se vor prevedea toate capacitățile necesare pentru asigurarea continuității în alimentarea cu energie electrică (echipamente de tip UPS);
- Va fi prevăzută toată infrastructura necesară funcționării în condiții optime a serverului: rack-uri, instalații de alimentare cu energie electrică și instalații de protecție, instalații de climatizare, alarmare și stingere a incendiilor etc.
- întreruperi (uptime minim 99.98%).

3.2.1.2 Înlocuirea contoarelor de energie termică încălzire și ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele au fost reabilitate în perioada 2014-2020 pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy; colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT)

Pentru modernizarea sistemelor de măsurare a energie termice se vor prevedea contoare de energie termică combinate, cu subansambluri independente din punct de vedere funcțional și metrologic. Vor fi instalate un număr de 1275 contoare de energie termică.

Tabel 3.4 - Instalarea contoarelor de energie termică

Nr. crt.	Locație instalare	Cantitate
1	Contoare de energie termică pentru circuitul de încălzire	638
2	Contoare de energie termică pentru circuitul de apă caldă menajeră	637
	TOTAL	1275

3.2.1.1 Traductoarele de debit

Traductoarele de debit vor fi aparate de măsură statice, fără componente în mișcare, cu principiu de măsură ultrasonic. Pentru a asigura adecvarea în orice situație de instalare, acestea trebuie să poată fi montate în orice poziție (vertical, orizontal), fără a fi afectate caracteristicile metrologice (precizia de măsură).

Gradul de protecție IP va fi adecvat condițiilor de montaj din locațiile de instalare. Pentru contoarele montate la branșamente se vor instala traductoare de debit cu un grad de protecție minim IP67. Pentru contoarele montate în PT-urile/MT-urile subterane se vor prevedea traductoare de debit cu grad de protecție IP68, care să asigure funcționarea buclei de contorizare în cazul în care locația de instalare este inundată.

Montarea în instalații a traductoarelor de debit se va face cu conexiuni filetate (racorduri olandeze) pentru dimensiunile de la Dn15 la Dn40 mm și cu flanșe cu etanșare plană pentru dimensiunile de la Dn50 (inclusiv) la Dn250mm. Presiunea nominală va fi PN16 bar (pentru traductoarele de debit cu conexiune filetată) și PN25 (pentru traductoarele cu flanșe).

Traductoarele de debit nu vor trebui să introducă o cădere de presiune Δp mai mare de 0,2 bar la debitul nominal Q_p, pentru toată gama de tipodimensiuni.

Traductoarele de debit vor fi prevăzute cu cablu de semnal care să permită conectarea cu calculatorul de energie termică, la distanțe de minim 30m. În cazul în care pentru asigurarea acestor lungimi de cablu este necesară utilizarea unui dispozitiv de amplificare a semnalului, caracteristicile metrologice ale traductorului nu trebuie să fie afectate. Acest lucru trebuie să fie certificat prin prezentarea documentațiilor tehnice emise de producător și de organismele de certificare relevante (certificate de tip CE).

Erorile maxime de măsură ale traductoarelor de debit nu trebuie să depășească erorile prevăzute pentru clasa 2 de precizie, conform NML 4-06/2001 și HG 711/2015. Gama dinamică (raportul între debitul nominal și cel minim, Q_p/Q_i) va fi de 100:1.

Condițiile de mediu:

- Clasa de mediu: C (cf. EN1434) – Instalații industriale;
- Clasa electromagnetică/mecanică: E2+M2.

La instalarea traductoarelor de debit, se vor asigura tronsoane de liniştire care să asigure curgerea laminară a agentului termic, de minim 5xDn în amonte şi minim 3xDn în aval de traductor.

Traductoarele de debit vor fi instalate astfel încât partea electronică să se situeze înclinată la un unghi de 45...90° față de planul vertical.

3.2.1.2 Traductoarele de temperatură

Se vor monta traductoare de temperatură cu senzori de platină, Pt500, cu cap de borne, cu legătură în 4 fire.

Traductoarele de temperatură se vor monta pe conductele tur şi retur (sau pe conducta de apă rece cea mai apropiată, în cazul contoarelor instalate pe circuitele de ACM), în teci din inox montate în ştuțuri sudate pe conductă, cu respectarea prevederilor producătorului şi a seriei de standarde EN 1434.

Secțiunea cablului de semnal trebuie aleasă de executant conform prevederilor producătorului, pentru asigurarea funcționarii optime, în funcție de lungimile de cablu la fiecare locație de instalare.

Traductoarele de temperatură vor fi prevăzute cu cablu de semnal cu 4 fire, care să permită conectarea cu calculatorul de energie termică, la distanțe de minim 70m.

Se vor prevedea traductoare de temperatură cu grad de protecție IP68, care să asigure funcționarea buclei de contorizare în orice condiții.

Erorile maxime de măsură ale traductoarelor de temperatură nu trebuie să depăşească valorile prevăzute în NML 4-06/2001 şi HG 711/2015, respectiv $Et = (0,5 + 3\ \Delta\Theta_{min}/\Delta\Theta)$.

Condițiile de mediu:

- Clasa mecanică: M2

Traductoarele de temperatură vor fi instalate astfel încât partea electronică să se situeze înclinată la un unghi de 45...90° față de planul vertical.

3.2.1.3 Calculatorul de energie termică

Calculatorul de energie termică este componenta centrală a buclei de măsură a energiei termice. Acesta asigură recepționarea datelor de la traductoarele de debit și temperatură, integrarea lor în vederea calculării consumurilor, alimentarea electrică a componentelor buclei de măsură din bateria sau modulul de alimentare de la rețea propriu, afișarea locală a datelor și transmisia lor la distanță (prin intermediul interfețelor de comunicație - integrate sau demontabile).

Calculatoarele de energie termică care se vor monta la punctele de consum ce fac obiectul investiției analizate vor fi alimentate din baterie internă. Aceasta trebuie să asigure funcționarea pe o perioadă de minim 8 ani, în condițiile transmiterii datelor la distanță cu o frecvență orară.

Calculatoarele de energie termică care vor face parte din buclele de contorizare de pe circuitele de ACM trebuie să permită presetarea temperaturii de retur. De asemenea, ele trebuie să permită presetarea a minim 4 temperaturi diferite, în funcție de sezon.

Durata de viață este impusă ținând cont atât de durata de viață normată prin HG nr. 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, cât și de faptul că durata valabilității verificării metrologice pentru contoarele de energie termică este de 4 ani (perioadă după care contoarele trebuie obligatoriu demontate din instalații și verificate metrologic), și se dorește corelarea acestei perioade cu o eventuală necesitate a operației de înlocuire a bateriei, care trebuie să survină după cel puțin două cicluri de verificare metrologică.

Calculatoarele de energie termică instalate la branșamentele consumatorilor, se vor monta în tablouri de contorizare care să permită instalarea a două calculatoare simultan (cel de pe circuitul de încălzire și cel de pe circuitul de apă caldă menajeră).

Tablourile de contorizare vor fi din materiale plastice, cu capacul transparent. Prin utilizarea de tablouri din material plastic, se urmărește evitarea ecranării radio, care poate împiedica comunicația radio utilizată de calculatoare pentru transmiterea la distanță a datelor.

Calculatoarele de energie termică trebuie să aibă posibilitatea de montare de module de comunicație. Pentru a fi realizată citirea și transmiterea datelor de la contoare se vor utiliza module de comunicație alimentate din bateria calculatorului, care utilizează protocolul de comunicație Narrow Band IoT (NB-IoT). Modulul de comunicație trebuie să fie capabil să transmită setul de date oferit de calculator cu o frecvență orară. Odată cu datele de consum și

cele de stare, modulul de comunicație trebuie să transmită obligatoriu și eventualele alarme înregistrate de acesta.

Pe lângă modulul principal de comunicație, calculatoarele vor fi echipate si cu module de comunicație Mbus prin cablu, care vor fi facilita conectarea la cutiile de conexiuni existente ce au fost achiziționate în cadrul programului de reabilitare desfășurat în perioada 2014-2020.

Pentru cazurile în care cutiile de conexiuni nu au toate echipamentele necesare transmiterii datelor de la contoare către rețeaua existentă de fibră optică, acestea se vor achiziționa și monta de către Prestator. Se va verifica de asemenea si legăturile dintre cutia de conexiuni și fibra optică, precum și continuitatea traseului de fibră optică de la scara de bloc până la rack-ul din punctul termic. Costurile pentru refacerea fibrei optice în cazul unor eventuale defecțiuni/întreruperi nu fac obiectul prezentului studiu de fezabilitate.

Pentru redundanța sistemului de transmitere și colectare a datelor prin protocolul Narrow Band IoT (NB-IoT) este important ca rack-urile din punctele termice să fie funcționale și complet echipate.

Datele memorate nu se vor șterge la descărcarea sau demontarea bateriei, calculatorul trebuie să aibă o baterie de back-up care să asigure păstrarea datelor până la remedierea problemelor cu alimentarea.

Construcția calculatorului trebuie să fie modulară. Partea metrologică trebuie să fie separată de zona de instalare a modulelor de comunicație de conexiuni și de partea de alimentare. Partea metrologică va fi protejată cu sigiliu metrologic.

Întregul calculator va fi prevăzut cu sigilii și protecție împotriva intervențiilor neautorizate și/sau întreruperilor intenționate sau accidentale în alimentarea cu energie.

Calculatorul de energie termică va avea un afișaj cu cristale lichide cu minim 7 digiți, care va afișa pe rând, la comandă, cel puțin următoarele valori instantanee și cumulate:

- energia termică (MWh);
- volum de agent termic/apă caldă contorizat (m^3);
- temperatura în conducta tur, în conducta retur (sau cea de apă rece în cazul contoarelor de apă caldă menajeră) și diferența de temperatură (^{o} C);
- debitul instantaneu din instalație (m^3/h);
- puterea termica (kW);
- coduri de eroare pentru alarmele sau regimurile anormale de funcționare;
- ora, data si anul în timp real.

Calculatorul va avea posibilitatea memorării datelor măsurate. Astfel, calculatorul trebuie să aibă posibilitatea programării intervalului de înregistrare a datelor, de la un minut la un an (la minut, orar, zilnic, lunar, anual). Intervalul de înregistrare la minut va fi utilizat pentru situațiile în care se va dori monitorizarea exactă a variației parametrilor din rețea. Intervalele orare, zilnice, lunare și anuale se vor utiliza pentru analiza istorică a funcționării punctului de măsură și a parametrilor rețelei în acel punct.

Calculatorul va avea posibilitatea înregistrării parametrilor pentru minim 1400 de ore, 460 de zile, 36 de luni și 20 de ani. Aceste durate de înregistrare vor putea fi modificate după necesitățile utilizatorului.

Calculatoarele de energie termică vor trebui livrate configurate, dar trebuie să existe și posibilitatea reconfigurării în teren, ofertantul va trebui să demonstreze că are acces la echipamente/instrumente/softuri autorizate de producător pentru aceste operațiuni, pe care le va pune la dispoziția Beneficiarului.

Calculatorul trebuie să aibă facilitatea de detectare automată a tipului de traductor de debit conectat, astfel ca în cazul necesității înlocuirii calculatorului sau a traductorului de debit din diverse motive, să nu mai fie necesare operațiuni de setare a parametrilor.

De asemenea, calculatorul de energie termică va avea posibilitatea de adaptare automată a intervalului de integrare a informației de debit, în funcție de viteza de variație a parametrilor de debit, astfel încât, în cazul unei variații rapide să utilizeze intervale mici de integrare (2 secunde), iar în cazul unei variații lente intervalul de integrare să crească, pentru conservarea bateriei.

Grad de protecție al integratoarelor va fi minim IP65;

Condițiile de mediu:

- Clasa de mediu: C (cf. EN1434) – Instalații industriale;
- Clasa electromagnetică/mecanică: E2+M2;

Toate cele trei componente ale buclei de contorizare vor avea toate aprobările și certificările necesare pentru utilizarea în aplicații fiscale, conform HG 711/2014 (Certificat de Tip sau Aprobare de model, Declarație de conformitate).

Echiparea contoarelor de energie termică în vederea transmisiei datelor la distanță; colectarea datelor transmise de contoare și transportul acestora până la nivel de server central de date

Colectarea datelor de la contoarele de energie termică instalate se va face cu ajutorul unei rețele fixe de colectare a datelor ce folosește protocolul de comunicație NB-IoT, precum și prin Mbus cablat pentru integrarea în sistemul SCADA ICONICS GENESIS 32. Alegerea protocolului de comunicație NB-IoT este motivată de cerințele impuse de aplicația de colectare și transmisie a datelor de la întregul parc de contoare al Thermoenergy: frecvență de transmisie a datelor orară în condițiile în care calculatorul de energie termică este alimentat de la o baterie, dimensiune telegramă relativ mare (comparativ cu alte aplicații de transmisie a datelor din sfera IoT), necesitatea asigurării securității transmisiei de date, necesitatea alegerii unui protocol de transmisie a datelor care să nu fie afectat de nivelul de zgomot radio ridicat caracteristic Municipiului Bacău.

Dată fiind incertitudinea stării de funcționarea a fibrei optice care va asigura comunicația Mbus dintre contoare și Controllerele Mbus din Punctele Termice este necesar ca fibra optică să fie evaluată și readusă la starea optimă de funcționare, acolo unde este cazul.

Alte protocoale de comunicație din aceeași clasă utilizate pentru acest tip de aplicații (wMBus, LoRa, Sigfox, LTE-M etc) îndeplinesc doar unele din condișiile impuse: de ex. LoRa asigură un consum mic de energie electrică, dar transmite telegrame de dimensiune mică și comunică în banda de frecvențe de 868 MHz, frecvență publică puternic afectată de zgomotul radio; Sigfox funcționează într-un mod similar LoRa; LTE-M asigură transmiterea de telegrame cu dimensiuni mari și foarte mari, dar cu un consum semnificativ mai ridicat de energie etc.

Echiparea contoarelor de energie pentru comunicație presupune că fiecare calculator de energie termică va avea instalat un modul de comunicație wireless ce utilizează acest protocol de comunicație. Fiecare contor de energie termică va transmite datele colectate cel puțin la fiecare oră, asigurându-se în acest fel dezideratul Thermoenergy de a avea acces la datele de consum și de stare în timp util pentru a asigura capacitatea companiei de a reacționa în cel mai scurt timp pentru remedierea oricărei probleme semnalate de contor prin alarmele funcționale și de stare.

Fiecare modul de comunicație NB-IoT instalat în contoarele de energie termică va avea instalată o cartelă SIM care asigură înrolarea și comunicația în rețeaua NB-IoT a operatorului telecom ce va asigura conectivitatea pe întreaga arie geografică a SACET.

Datele vor fi transmise de către contoare, preluate de rețeaua NB-IoT și transportate până la serverul de date al Thermoenergy sau la un server pus la dispoziție de producătorul soluției

MDM, de unde vor fi preluate și prelucrate în platforma software MDM (Meter Data Management).

Arhitectura generală a unei infrastructuri de colectare a datelor în rețea fixă pe protocol NB-IoT este prezentată în figura 3.4.

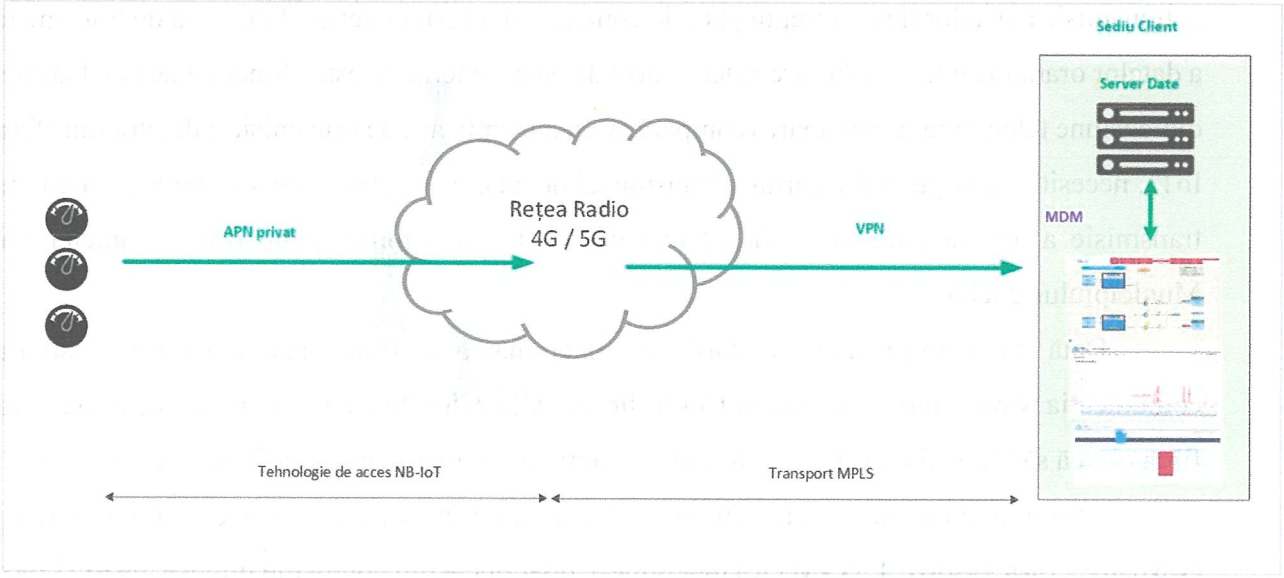


Figura 3.4 -Arhitectura generală a unei infrastructuri de colectare a datelor în rețea fixă pe protocol NB-IoT

Cerințele minime pentru infrastructura de colectare date sunt:

- Capacitate de transport adecvată volumului de date corespunzător întregului parc de contoare al Thermoenergy (peste 3000 de contoare), cu transmitere a datelor o dată pe oră;
- Transmisia datelor să se facă într-o bandă de frecvență ce nu va fi afectată de „zgomotul radio" prezent în aria geografică în care este situat SACET-ul;
- Comunicația între modulele instalate în contoare și „nodurile" infrastructurii trebuie să se realizeze utilizând un punct de acces tip APN privat;
- Comunicația între infrastructura de colectare și serverul de date Thermoenergy sau al producătorului soluției MDM, după caz, trebuie să se realizeze printr-o rețea de tip VPN MLPS cu bandă garantată;
- Operatorul de rețea trebuie să asigure o infrastructură informatică (platformă software) pentru administrarea parcului de contoare din punct de vedere al comunicației;
- Operatorul de rețea trebuie să asigure o infrastructură informatică (platformă software) pentru administrarea flotei de cartele SIM instalate în contoare, în toate etapele funcționale (activare, testare, suspendare, blocare, închidere etc)

3.2.1.5 Stocarea, interpretarea, analiza, vizualizarea, alarmarea și raportarea datelor culese de la contoare cu ajutorul unei platforme software dedicate.

Sistemul MDM va fi structurat și organizat modular. Modulele aplicației MDM vor trebui să includă, fără însă a se limita la cele prezentate și fără ca funcționalitățile să fie grupate obligatoriu în forma descrisă:

- **Tablou de bord / pagină de pornire;**
- **Modul de vizualizare a datelor**, pe contor sau pe grupuri de contoare: date de funcționare, date de alarmă, date statistice înregistrate de contor, hărți, grafice, indicatoare, infografice;
- **Modul de analiză a datelor de consum**: comparare consumuri între contoare, între contoare și un contor virtual de referință, calcule de consum și bilanț, grupare date pe zone/grupuri/sectoare/PT-uri/CT-uri;
- **Modul de raportare:** rapoarte generice predefinite, rapoarte personalizate, fluxuri de lucru;
- **Modul de management al energiei;**
- **Modul de management al parcului de contoare;**
- **Modul de evaluare a performanței de colectare a datelor;**
- **Modul de repartiție;**
- **Modul de validare a datelor,** în special pentru export către sistemele de facturare;
- **Modul de management al rutelor de citire a contoarelor**, în cazul în care există contoare neincluse în sistemul automat de citire;

Tabloul de bord

Va prezenta informațiile principale esențiale pentru personalul de management / supervizare. Vor fi incluși în această pagină indicatori de performanță (KPI) predefiniți precum și indicatori de consum global.

Modul de achiziție date

Platforma de aplicație va permite colectarea datelor din orice tip de sistem de achiziție, de colectare sau de procesare/management al informației, indiferent de tipul contoarelor, al tehnologiilor de achiziție și al infrastructurilor fizice de comunicație (rețele cablate, rețele wireless, rețele smart IoT). Toate datele furnizate de contoare sau de modulele atașate acestora (indecși, date instantanee, alarme, etc) vor fi preluate și stocate în baza de date.

65

Platforma va permite preluarea şi prelucrarea datelor din alte sisteme informatice (ex. SCADA) prin intermediul tehnologiilor OPC, prin intermediul fişierelor partajate de tip TXT sau CSV, prin intermediul folderelor partajate prin FTP, FTPS, prin intermediul altor module ale platformei (ex. modulul de management al rutelor cu ajutorul telefoanelor Android sau al terminalelor portabile), etc. Pentru anumite seturi de date va fi posibilă introducerea manuală a valorilor text sau numerice.

Platforma trebuie să poată rula componentele back-end ale aplicației, cum ar fi colectarea automată a datelor şi alte taskuri de procesare periodică automată, ca servicii de Windows, fără să fie necesară autentificarea în sistem a vreunui utilizator. Acțiunile din fundal ce vor rula permanent sunt colectarea datelor, exportul datelor către alte sisteme, calculul pierderilor şi al balanțelor, exportul listei de alarme curente, exportul automat al contoarelor necitite.

Stocarea datelor se va realiza într-o bază de date relațională standard de tip MS SQL sau Oracle.

Modul de vizualizare

Cu ajutorul acestui modul se vor putea obține toate vizualizările de date relevante pentru contoare, individual sau în grup: tabele, hărți, grafice, alarme, etc.

Vizualizarea datelor individuale pentru un contor va include: consumul, alarmele specifice, debitul, fotografii ale contorului făcute la instalare sau cu ocazia intervențiilor/verificărilor pe durata de funcționare, modificările de valori față de valorile anterioare, datele procesate de contor (statistici, etc), informațiile asociate privind condițiile de proces dacă este cazul şi există (presiune, temperatură, umiditate, etc.)

Până la efectuarea unei noi citiri de contor, va fi posibilă afişarea ultimei telegrame citite.

Vizualizarea de tip listă va avea facilități de căutare, sortare şi filtrare. Starea dispozitivelor va fi indicată conform unui cod al culorilor adoptat pentru diferențierea diverselor stări/alarme. Lista va putea fi exportată, cel puțin în format CSV. Lista va permite selecția unui dispozitiv sau a mai multora, în vederea formării unui ordin de lucru sau a trimiterii dispozitivelor selectate în modulul de analiză.

Vizualizarea de tip tabel va permite operațiunile de filtrare şi sortare. Un tabel de date din aplicație va putea fi exportat în format .csv sau .xlsx (Excel). Din vizualizarea de tip tabel

va fi posibilă selectarea punctelor de măsură în vederea formării unei liste de acțiuni (comenzi de intervenție în câmp).

Va fi posibilă vizualizarea alarmelor active existente în memoria contoarelor. Tabelul de afișare a alarmelor va permite luarea la cunoștință / validarea alarmelor, precum și operațiile de filtrare și sortare. Din această vizualizare va fi posibilă selectarea alarmelor care necesită investigații suplimentare în vederea formării și exportării unei liste de acțiuni (comenzi de investigație în câmp sau de la dispecer).

Contoarele vor fi afișate pe hărți geografice sintetice cu reprezentarea principalelor obiecte și străzi. Vizualizarea de tip hartă va include un meniu pentru parametrizarea vizualizării (filtrări, căutări, etc). Fiecare contor va fi reprezentat și codat în mod unic. Tipurile de contoare/senzori vor fi afișate după un cod al culorilor documentat în aplicație. La accesarea unui contor vor fi afișate informațiile de identificare (serie, cod, tip), disponibilitate, consum înregistrat, reper de timp. Va fi posibilă selectarea / asignarea contoarelor de pe hartă pentru alcătuirea unei liste de citire/verificare în teren. Vizualizarea de tip hartă va putea fi extrapolată prin afișarea instalațiilor tehnologice, conductelor și a obiectelor din preajma punctelor de contorizare (afișare de tip HMI SCADA). Vizualizarea va permite reconfigurarea / editarea imaginilor afișate, afișarea datelor esențiale despre contor. Sistemul va permite importul și gestionarea coordonatelor GPS ale contoarelor, și de asemenea atașarea de imagini de montaj. Sistemul va permite exportul periodic al obiectelor reprezentate pe hartă în vederea reprezentării în cadrul altor sisteme geografice precum Google Earth; fișierele de obiecte vor putea fi trimise prin e-mail,

Va fi posibilă construirea unei vizualizări personalizate de tip tablou de bord, de către utilizator, respectiv distribuirea vizualizării către alți utilizatori, in care vor fi incluse prin crearea de obiecte widget și selectarea doar a informațiilor de interes. Va fi posibilă crearea de indicatori de performanță KPI.

Modul de analiză

Aplicația va permite realizarea unor comparații între un contor și alte contoare selectate pentru același interval de timp, sau cu același contor pentru momente diferite de timp. Datele comparate vor fi toate mărimile fizic comparabile asigurate de contoare.

Va putea fi realizată comparația consumurilor pentru minim 8 contoare pe o perioadă de timp.

67

Va putea fi realizată partiţionarea în timp a unui consum (posibilitatea de a extrage din consumul de bază sub-consumuri, cum ar fi consumul de noapte sau de week-end).

Va putea fi realizată analiza evoluției în timp (comparația consumului aceluiași contor pe perioade diferite de timp, de ex. în aceeași lună a anului curent cu luna similară a anului trecut).

Va fi posibilă selecția/crearea unui grup de contoare în vederea realizării unei analize de consum / unui bilanț pe acel grup de contoare. Grupurile de contoare vor putea fi definite static sau dinamic. Va fi posibilă agregarea statistică a datelor în scopul furnizării valorilor de minim, medie şi maxim.

Va fi posibilă definirea unei rețele de consum pentru un grup de contoare în scopul analizei de tip DMA/sector pentru determinarea intrărilor, ieşirilor, consumurilor şi pierderilor.

Va fi posibilă căutarea unui contor după diverse criterii (nume, id conexiune, abonat, serie, etc.). Va fi disponibil un sumar al consumului de la respectivul contor, expandat pe zile / săptămâni / luni / ani. De asemenea sumarul va conține lista alarmelor active pentru contorul selectat. Va fi posibilă afişarea şi a altor informații diverse atașate contorului, inclusiv ultima citire, data despre punctul de consum, date despre client, poziționarea geografică, imagini de la montaj sau preluate prin ordine de lucru.

Detalierea consumului sub formă de tabele sau grafic pentru o perioadă aleasă şi cu frecvența între 5 minute şi 1 an. Tabelele/graficele vor putea fi exportate în format CSV sau XLS (Excel).

Va fi posibilă analiza tabelară şi sub formă de grafic şi pentru alte informații colectate (indecşi, valori instantanee, puterea semnalului, etc).

Sistemul va permite afişarea istoricului fiecărui contor pe ultimele 2 luni, cu apariția alarmelor şi atenționărilor, sub forma unui „dashboard" ce conține un calendar cu datele colorate funcție de tipul alarmă pentru vizualizare şi analiza uşoară.

Va putea fi consultat pentru un contor/punct de consum istoricul schimbărilor precum şi istoricul ordinelor de lucru în care a fost inclus acest contor.

Modul de alarmare

Aplicația va permite vizualizarea distinctă a alarmelor într-o fereastră specială, în care să fie afişate toate condițiile de avertizare şi alarmare. Vor fi prezente funcții de filtrare şi sortare.

68

Alarmele vor fi clasificate pe trei nivele: alarme de stare, alarme de comunicație, alarme raportate de contoare. Alarmele validate / acceptate manual sau automat se vor înregistra în baza de date. Reprezentarea grafică a contoarelor va ține cont de situația în care acestea prezintă alarme active. În urma sesiunilor de diagnostic, aplicația va putea să genereze alarme în funcție de condițiile definite în prealabil. Condițiile de generare a alarmelor vor putea fi formate după reguli complexe, pentru depistarea situațiilor anormale de operare.

Pentru vizualizarea rapidă a stării curente a sistemului, aplicația va include o facilitate pentru afișarea informațiilor de sumar:

- starea colectării datelor (contoare citite ok, cu alarme, necitite);
- distribuția procentuală a alarmelor active pe tip de alarmă, pentru identificarea rapidă a alarmelor cu frecvența cea mai ridicată. Distribuția alarmelor funcție de vechimea apariției (pentru a prioritiza spre rezolvare alarmele ce trenează de mult timp);
- sumarul cantităților pe zile, săptămâni, luni și ani (se vor reprezenta grafic minim ultimele 7 zile / 4 săptămâni / 12 luni / 3 ani).

Modul de raportare

Aplicația va include un modul pentru generarea de rapoarte. Aplicația va pune la dispoziție exemple de rapoarte predefinite operaționale (rapoarte de consum pentru contoarele selectate, rapoarte de alarmare dintr-o anumită perioadă de timp, rapoarte de citire), respectiv va permite crearea de rapoarte personalizate după preferințele utilizatorului, utilizând datele salvate în baza de date. Va fi posibilă distribuirea automată sau manuală a rapoartelor inclusiv prin e-mail.

Modul de export/import de date

Aplicația va permite exportul datelor în formatele DOC, XLS, PDF, TXT, HTML. Pentru interfațarea cu alte aplicații aplicația va fi capabilă să exporte automat datele în format TXT/CSV. Va fi posibilă selectarea perioadelor și a rezoluției de export al datelor. Modulul va permite exportarea de indecși, consumuri sau valori ale parametrilor.

În mod identic, aplicația va include și funcția de import a unei liste de contoare împreună cu atributele asociate, provenită din surse externe, inclusiv prin editare manuală.

Aplicația va permite interfațarea cu sisteme/aplicații deja existente și utilizate în facturarea serviciilor / consumurilor pe anumite puncte de consum / contoare / grupuri de

contoare. Va fi posibilă sincronizarea periodică automată cu sistemele/aplicațiile de facturare gestionate de terți sau de municipalitate, inclusiv pentru preluarea schimbărilor (nume clienți, adrese, serii, etc.). Aplicația va include un instrument pentru auditarea datelor înainte de a fi transmise către sistemul de facturare. Regulile minime pentru auditare vor include consumul negativ, consumul anormal, transmiterea alarmelor de fraudă.

Modul de management al intervențiilor în teren

Va permite crearea, planificarea, asignarea și urmărirea acțiunilor de intervenție și investigație, fie manual fie automat din cadrul altor vizualizări. Va fi posibil managementul personalului de exploatare căruia i se repartizează acțiuni de rezolvat, inclusiv privind eficiența de lucru a acestora.

Personalul de exploatare va fi dotat cu terminal portabil / smartphone pe care să se execute o aplicație software de gestiune a acțiunilor asignate respectiv de raportare. Aplicația va putea fi programată de la centru prin stabilirea pașilor de realizare a acțiunilor. Aplicația va putea fi operată normal de către salariat chiar dacă se întrerupe legătura la internet a terminalului / smartphone.

Modul de management al energiei

Are rolul de a informa asupra eficienței la nivel de sistem / grup de contoare, prin monitorizarea tuturor surselor de energie. Pentru realizarea acestei funcții, datele de intrare și de ieșire vor trebui să fie preluate, în scopul asigurării consistenței și corectitudinii datelor. De asemenea, vor fi utilizați în vizualizare informații cu privire la temperaturi, indicatori grade-zile și suprafețe, etc.

Modul de management al parcului de contoare

Va permite evidența contoarelor aflate în stoc, a contoarelor montate (în operare), respectiv a celor demontate.

Aplicația va avea posibilitatea de atașare de informații (atribute, proprietăți) la contoarele și alte elemente din sistem. Aceste atribute vor putea fi definite de către utilizator.

Sistemul va avea posibilitatea de definire ușoară de noi tipuri de dispozitive, producători, semnale și alte informații care să permită extinderea sistemului în viitor.

70

Modul de evaluare a performanței procesului de colectare a datelor

Va permite analiza situațiilor de disponibilitate/indisponibilitate a contoarelor sau modulelor asociate de comunicație, în funcție de capabilitățile specifice ale echipamentelor de măsură / transmitere.

Modulul de validare

Va aproba informația privind consumurile ca fiind corectă și gata de utilizare în cadrul unor sisteme informatice externe (ex. facturare consumuri). Utilizatorul va avea posibilitatea să definească reguli de validare dinamică, de asemenea va putea să realizeze corecții.

Modul de management al rutelor

Este specific pentru metoda de citire individuală a contoarelor dotate sau nu cu modul radio cu rază mică de acțiune, utilizând un terminal portabil sau un telefon inteligent. Cuplarea terminalului la sistemul central se va realiza prin intermediul unei stații de descărcare (docking) sau prin conexiune wireless.

Citirea cu ajutorul terminalelor portabile a contoarelor se utilizează atunci când din orice motiv rețeaua fixă de transmitere a datelor nu funcționează, sau pentru acțiuni specifice care necesită deplasarea și constatarea situațiilor în teren (de ex. după filtrarea alarmelor și ordonarea lor funcție de importanță se creează o rută ce se transmite echipei de verificare/intervenție, care se va deplasa în teren și va verifica fiecare contor în parte).

În esență, va fi posibilă crearea unor rute de citire în coordonate GPS pentru situațiile ocazionale sau de verificare a contoarelor, respectiv transferul acestor rute către personalul de citire împreună cu o listă de activități. Acest modul va fi definit ca o extensie a modulul de management al intervențiilor.

Se va prevedea obligatoriu și infrastructura hardware și software pentru găzduirea platformei software MDM. Condițiile minimale sunt:

- Server de aplicație, care să asigure capacitatea de procesare și stocare necesară soluției MDM ce va fi implementată;
- Sistemul implementat trebuie să asigure redundanța datelor;
- Vor fi prevăzute toate platformele software necesare funcționării infrastructurii de găzduire a platformei MDM (sistem operare server, software bază de date, software virtualizare etc);

- Vor fi asigurate capacitați de back-up-ul datelor și vor fi implementate proceduri și rutine automate de back-up;
- Se vor prevedea toate echipamentele și softurile necesare pentru asigurarea conectivității, atât pe partea de achiziție date de la parcul de contoare, cât și pe partea de acces utilizatori (switch-uri, routere etc);
- Se vor prevedea toate capacitățile necesare pentru asigurarea continuității în alimentarea cu energie electrică (echipamente de tip UPS);
- Va fi prevăzută toată infrastructura necesară funcționării în condiții optime a serverului: rack-uri, instalații de alimentare cu energie electrică și instalații de protecție, instalații de climatizare, alarmare și stingere a incendiilor etc.
- întreruperi (uptime minim 99.98%).

3.2.1.3 Înlocuirea contoarelor de energie termică încălzire si ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy; colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT)

Pentru modernizarea sistemelor de măsurare a energie termice se vor prevedea contoare de energie termică combinate, cu subansambluri independente din punct de vedere funcțional și metrologic.

Vor fi instalate un număr de 1018 contoare de energie termică.

Tabel 3.5 - Instalarea contoarelor de energie termică

Nr. crt.	Locație instalare	Cantitate
1	Contoare de energie termică pentru circuitul de încălzire	509
2	Contoare de energie termică pentru circuitul de apă caldă menajeră	509
	TOTAL	1018

3.2.1.1 Traductoarele de debit

Traductoarele de debit vor fi aparate de măsură statice, fără componente în mişcare, cu principiu de măsură ultrasonic. Pentru a asigura adecvarea în orice situație de instalare, acestea trebuie să poată fi montate în orice poziție (vertical, orizontal), fără a fi afectate caracteristicile metrologice (precizia de măsură).

Gradul de protecție IP va fi adecvat condițiilor de montaj din locațiile de instalare. Pentru contoarele montate la branşamente se vor instala traductoare de debit cu un grad de protecție minim IP67. Pentru contoarele montate în PT-urile/MT-urile subterane se vor prevedea traductoare de debit cu grad de protecție IP68, care să asigure funcționarea buclei de contorizare în cazul în care locația de instalare este inundată.

Montarea în instalații a traductoarelor de debit se va face cu conexiuni filetate (racorduri olandeze) pentru dimensiunile de la Dn15 la Dn40 mm şi cu flanşe cu etanşare plană pentru dimensiunile de la Dn50 (inclusiv) la Dn200mm. Presiunea nominală va fi PN16 bar (pentru traductoarele de debit cu conexiune filetată) şi PN25 (pentru traductoarele cu flanşe).

Traductoarele de debit nu vor trebui să introducă o cădere de presiune Δp mai mare de 0,2 bar la debitul nominal Q_p, pentru toată gama de tipodimensiuni.

Traductoarele de debit vor fi prevăzute cu cablu de semnal care să permită conectarea cu calculatorul de energie termică, la distanțe de minim 30m. În cazul în care pentru asigurarea acestor lungimi de cablu este necesară utilizarea unui dispozitiv de amplificare a semnalului, caracteristicile metrologice ale traductorului nu trebuie să fie afectate. Acest lucru trebuie să fie certificat prin prezentarea documentațiilor tehnice emise de producător şi de organismele de certificare relevante (certificate de tip CE).

Erorile maxime de măsură ale traductoarelor de debit nu trebuie să depăşească erorile prevăzute pentru clasa 2 de precizie, conform NML 4-06/2001 şi HG 711/2015.
Gama dinamică (raportul între debitul nominal şi cel minim, Q_p/Q_i) va fi de 100:1.

Condițiile de mediu:

- Clasa de mediu: C (cf. EN1434) – Instalații industriale;
- Clasa electromagnetică/mecanică: E2+M2.

La instalarea traductoarelor de debit, se vor asigura tronsoane de liniştire care să asigure curgerea laminară a agentului termic, de minim 5xDn în amonte şi minim 3xDn în aval de traductor.

Traductoarele de debit vor fi instalate astfel încât partea electronică să se situeze înclinată la un unghi de 45...90° față de planul vertical.

3.2.1.2 Traductoarele de temperatură

Se vor monta traductoare de temperatură cu senzori de platină, Pt500, cu cap de borne, cu legătură în 4 fire.

Traductoarele de temperatură se vor monta pe conductele tur și retur în cazul contoarelor instalate pe circuitele de încălzire și pe conductele de tur în cazul contoarelor instalate pe circuitele de ACM (pentru contoarele de pe curcuitele de ACM, temperatura de retur va fi presetată în integratorul de energie), în teci din inox montate în ștuțuri sudate pe conductă, cu respectarea prevederilor producătorului și a seriei de standarde EN 1434.

Secțiunea cablului de semnal trebuie aleasă de executant conform prevederilor producătorului, pentru asigurarea funcționarii optime, în funcție de lungimile de cablu la fiecare locație de instalare.

Traductoarele de temperatură vor fi prevăzute cu cablu de semnal cu 4 fire, care să permită conectarea cu calculatorul de energie termică, la distanțe de minim 70m.

Se vor prevedea traductoare de temperatură cu grad de protecție IP68, care să asigure funcționarea buclei de contorizare în orice condiții.

Erorile maxime de măsură ale traductoarelor de temperatură nu trebuie să depășească valorile prevăzute în NML 4-06/2001 și HG 711/2015, respectiv Et = (0,5 + 3 $\Delta\Theta_{min}/\Delta\Theta$).

Condițiile de mediu:

- Clasa mecanică: M2

Traductoarele de temperatură vor fi instalate astfel încât partea electronică să se situeze înclinată la un unghi de 45...90° față de planul vertical.

3.2.1.3 Calculatorul de energie termică

Calculatorul de energie termică este componenta centrală a buclei de măsură a energiei termice. Acesta asigură recepționarea datelor de la traductoarele de debit și temperatură, integrarea lor în vederea calculării consumurilor, alimentarea electrică a componentelor buclei de măsură din bateria sau modulul de alimentare de la rețea propriu, afișarea locală a datelor și transmisia lor la distanță (prin intermediul interfețelor de comunicație - integrate sau demontabile).

Calculatoarele de energie termică care vor face parte din buclele de contorizare de pe circuitele de ACM trebuie să permită presetarea temperaturii de retur. De asemenea, ele trebuie să permită presetarea a minim 4 temperaturi diferite, în funcție de sezon.

Calculatoarele de energie termică care se vor monta la punctele de consum ce fac obiectul investiției analizate vor fi alimentate din baterie internă. Aceasta trebuie să asigure funcționarea pe o perioadă de minim 8 ani, în condițiile transmiterii datelor la distanță cu o frecvență orară.

Durata de viață este impusă ținând cont atât de durata de viață normată prin HG nr. 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, cât și de faptul că durata valabilității verificării metrologice pentru contoarele de energie termică este de 4 ani (perioadă după care contoarele trebuie obligatoriu demontate din instalații și verificate metrologic), și se dorește corelarea acestei perioade cu o eventuală necesitate a operației de înlocuire a bateriei, care trebuie să survină după cel puțin două cicluri de verificare metrologică.

Calculatoarele de energie termică instalate la branșamentele consumatorilor, se vor monta în tablouri de contorizare care să permită instalarea a două calculatoare simultan (cel de pe circuitul de încălzire și cel de pe circuitul de apă caldă menajeră).
Tablourile de contorizare vor fi din materiale plastice, cu capacul transparent. Prin utilizarea de tablouri din material plastic, se urmărește evitarea ecranării radio, care poate împiedica comunicația radio utilizată de calculatoare pentru transmiterea la distanță a datelor.

Calculatoarele de energie termică trebuie să aibă posibilitatea de montare de module de comunicație. Pentru a fi realizată citirea și transmiterea datelor de la contoare se vor utiliza module de comunicație alimentate din bateria calculatorului, care utilizează protocolul de comunicație Narrow Band IoT (NB-IoT). Modulul de comunicație trebuie să fie capabil să transmită setul de date oferit de calculator cu o frecvență orară. Odată cu datele de consum și cele de stare, modulul de comunicație trebuie să transmită obligatoriu și eventualele alarme înregistrate de acesta.

Pe lângă modulul principal de comunicație, calculatoarele vor fi echipate si cu module de comunicație Mbus prin cablu pentru eventualitatea în care se va extinde rețeaua de fibră optică din aria SACET.

Datele memorate nu se vor șterge la descărcarea sau demontarea bateriei, calculatorul trebuie să aibă o baterie de back-up care să asigure păstrarea datelor până la remedierea problemelor cu alimentarea.

Construcția calculatorului trebuie să fie modulară. Partea metrologică trebuie să fie separată de zona de instalare a modulelor de comunicație de conexiuni și de partea de alimentare. Partea metrologică va fi protejată cu sigiliu metrologic.

Întregul calculator va fi prevăzut cu sigilii și protecție împotriva intervențiilor neautorizate și/sau întreruperilor intenționate sau accidentale în alimentarea cu energie.

Calculatorul de energie termică va avea un afișaj cu cristale lichide cu minim 7 digiți, care va afișa pe rând, la comandă, cel puțin următoarele valori instantanee și cumulate:

- energia termică (MWh);
- volum de agent termic/apă caldă contorizat (m^3);
- temperatura în conducta tur, în conducta retur (sau cea de apă rece în cazul contoarelor de apă caldă menajeră) și diferența de temperatură (° C);
- debitul instantaneu din instalație (m^3/h);
- puterea termica (kW);
- coduri de eroare pentru alarmele sau regimurile anormale de funcționare;
- ora, data si anul în timp real.

Calculatorul va avea posibilitatea memorării datelor măsurate. Astfel, calculatorul trebuie să aibă posibilitatea programării intervalului de înregistrare a datelor, de la un minut la un an (la minut, orar, zilnic, lunar, anual). Intervalul de înregistrare la minut va fi utilizat pentru situațiile în care se va dori monitorizarea exactă a variației parametrilor din rețea. Intervalele orare, zilnice, lunare și anuale se vor utiliza pentru analiza istorică a funcționării punctului de măsură și a parametrilor rețelei în acel punct.

Calculatorul va avea posibilitatea înregistrării parametrilor pentru minim 1400 de ore, 460 de zile, 36 de luni și 20 de ani. Aceste durate de înregistrare vor putea fi modificate după necesitățile utilizatorului.

Calculatoarele de energie termică vor trebui livrate configurate, dar trebuie să existe și posibilitatea reconfigurării în teren, ofertantul va trebui să demonstreze că are acces la echipamente/instrumente/softuri autorizate de producător pentru aceste operațiuni, pe care le va pune la dispoziția Beneficiarului.

Calculatorul trebuie să aibă facilitatea de detectare automată a tipului de traductor de debit conectat, astfel ca în cazul necesității înlocuirii calculatorului sau a traductorului de debit din diverse motive, să nu mai fie necesare operațiuni de setare a parametrilor.

De asemenea, calculatorul de energie termică va avea posibilitatea de adaptare automată a intervalului de integrare a informației de debit, în funcție de viteza de variație a parametrilor de debit, astfel încât, în cazul unei variații rapide să utilizeze intervale mici de integrare (2 secunde), iar în cazul unei variații lente intervalul de integrare să crească, pentru conservarea bateriei.

Grad de protecție al integratoarelor va fi minim IP65.

Condițiile de mediu:

- Clasa de mediu: C (cf. EN1434) – Instalații industriale;
- Clasa electromagnetică/mecanică: E2+M2;

Toate cele trei componente ale buclei de contorizare vor avea toate aprobările și certificările necesare pentru utilizarea în aplicații fiscale, conform HG 711/2014 (Certificat de Tip sau Aprobare de model, Declarație de conformitate).

Echiparea contoarelor de energie termică în vederea transmisiei datelor la distanță; colectarea datelor transmise de contoare și transportul acestora până la nivel de server central de date

Colectarea datelor de la contoarele de energie termică instalate se va face cu ajutorul unei rețele fixe de colectare a datelor ce folosește protocolul de comunicație NB-IoT, precum și prin Mbus cablat pentru integrarea în sistemul SCADA ICONICS GENESIS 32. Alegerea protocolului de comunicație NB-IoT este motivată de cerințele impuse de aplicația de colectare și transmisie a datelor de la întregul parc de contoare al Thermoenergy: frecvență de transmisie a datelor orară în condițiile în care calculatorul de energie termică este alimentat de la o baterie, dimensiune telegramă relativ mare (comparativ cu alte aplicații de transmisie a datelor din sfera IoT), necesitatea asigurării securității transmisiei de date, necesitatea alegerii unui protocol de transmisie a datelor care să nu fie afectat de nivelul de zgomot radio ridicat caracteristic Municipiului Bacău.

Alte protocoale de comunicație din aceeași clasă utilizate pentru acest tip de aplicații (wMBus, LoRa, Sigfox, LTE-M etc) îndeplinesc doar unele din condișiile impuse: de ex. LoRa asigură un consum mic de energie electrică, dar transmite telegrame de dimensiune mică și

comunică în banda de frecvențe de 868 MHz, frecvență publică puternic afectată de zgomotul radio; Sigfox funcționează într-un mod similar LoRa; LTE-M asigură transmiterea de telegrame cu dimensiuni mari și foarte mari, dar cu un consum semnificativ mai ridicat de energie etc.

Echiparea contoarelor de energie pentru comunicație presupune că fiecare calculator de energie termică va avea instalat un modul de comunicație wireless ce utilizează acest protocol de comunicație. Fiecare contor de energie termică va transmite datele colectate cel puțin la fiecare oră, asigurându-se în acest fel dezideratul Thermoenergy de a avea acces la datele de consum și de stare în timp util pentru a asigura capacitatea companiei de a reacționa în cel mai scurt timp pentru remedierea oricărei probleme semnalate de contor prin alarmele funcționale și de stare.

Fiecare modul de comunicație NB-IoT instalat în contoarele de energie termică va avea instalată o cartelă SIM care asigură înrolarea și comunicația în rețeaua NB-IoT a operatorului telecom ce va asigura conectivitatea pe întreaga arie geografică a SACET.

Datele vor fi transmise de către contoare, preluate de rețeaua NB-IoT și transportate până la serverul de date al Thermoenergy sau la un server pus la dispoziție de producătorul soluției MDM, de unde vor fi preluate și prelucrate în platforma software MDM (Meter Data Management).

Arhitectura generală a unei infrastructuri de colectare a datelor în rețea fixă pe protocol NB-IoT este prezentată în Figura 3.5.

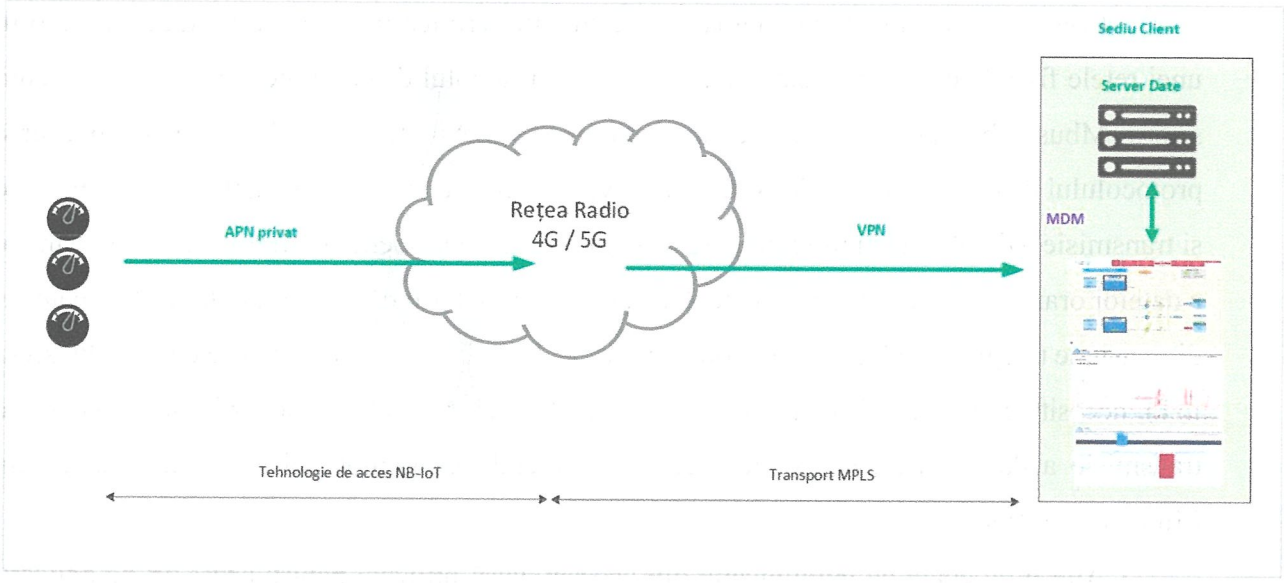


Figura 3.5- Arhitectura generală a unei infrastructuri de colectare a datelor în rețea fixă pe protocol NB-IoT

Cerințele minime pentru infrastructura de colectare date sunt:

- Capacitate de transport adecvată volumului de date corespunzător întregului parc de contoare al Thermoenergy (peste 3000 de contoare), cu transmitere a datelor o dată pe oră;
- Transmisia datelor să se facă într-o bandă de frecvență ce nu va fi afectată de „zgomotul radio" prezent în aria geografică în care este situat SACET-ul;
- Comunicația între modulele instalate în contoare și „nodurile" infrastructurii trebuie să se realizeze utilizând un punct de acces tip APN privat;
- Comunicația între infrastructura de colectare și serverul de date Thermoenergy sau al producătorului soluției MDM, după caz, trebuie să se realizeze printr-o rețea de tip VPN MLPS cu bandă garantată;
- Operatorul de rețea trebuie să asigure o infrastructură informatică (platformă software) pentru administrarea parcului de contoare din punct de vedere al comunicației;
- Operatorul de rețea trebuie să asigure o infrastructură informatică (platformă software) pentru administrarea flotei de cartele SIM instalate în contoare, în toate etapele funcționale (activare, testare, suspendare, blocare, închidere etc).

3.2.1.5 Stocarea, interpretarea, analiza, vizualizarea, alarmarea și raportarea datelor culese de la contoare cu ajutorul unei platforme software dedicate.

Sistemul MDM va fi structurat și organizat modular. Modulele aplicației MDM vor trebui să includă, fără însă a se limita la cele prezentate și fără ca funcționalitățile să fie grupate obligatoriu în forma descrisă:

- **Tablou de bord / pagină de pornire;**
- **Modul de vizualizare a datelor**, pe contor sau pe grupuri de contoare: date de funcționare, date de alarmă, date statistice înregistrate de contor, hărți, grafice, indicatoare, infografice;
- **Modul de analiză a datelor de consum**: comparare consumuri între contoare, între contoare și un contor virtual de referință, calcule de consum și bilanț, grupare date pe zone/grupuri/sectoare/PT-uri/CT-uri;
- **Modul de raportare:** rapoarte generice predefinite, rapoarte personalizate, fluxuri de lucru;
- **Modul de management al energiei;**
- **Modul de management al parcului de contoare;**
- **Modul de evaluare a performanței de colectare a datelor;**

- **Modul de repartiție;**
- **Modul de validare a datelor,** în special pentru export către sistemele de facturare;
- **Modul de management al rutelor de citire a contoarelor**, în cazul în care există contoare neincluse în sistemul automat de citire;

Tabloul de bord

Va prezenta informațiile principale esențiale pentru personalul de management / supervizare. Vor fi incluși în această pagină indicatori de performanță (KPI) predefiniți precum și indicatori de consum global.

Modul de achiziție date

Cu ajutorul acestui modul se vor putea obține toate vizualizările de date relevante pentru contoare, individual sau în grup: tabele, hărți, grafice, alarme, etc.

Vizualizarea datelor individuale pentru un contor va include: consumul, alarmele specifice, debitul, fotografii ale contorului făcute la instalare sau cu ocazia intervențiilor/verificărilor pe durata de funcționare, modificările de valori față de valorile anterioare, datele procesate de contor (statistici, etc), informațiile asociate privind condițiile de proces dacă este cazul și există (presiune, temperatură, umiditate, etc.)

Până la efectuarea unei noi citiri de contor, va fi posibilă afișarea ultimei telegrame citite.

Vizualizarea de tip listă va avea facilități de căutare, sortare și filtrare. Starea dispozitivelor va fi indicată conform unui cod al culorilor adoptat pentru diferențierea diverselor stări/alarme. Lista va putea fi exportată, cel puțin în format CSV. Lista va permite selecția unui dispozitiv sau a mai multora, în vederea formării unui ordin de lucru sau a trimiterii dispozitivelor selectate în modulul de analiză.

Vizualizarea de tip tabel va permite operațiunile de filtrare și sortare. Un tabel de date din aplicație va putea fi exportat în format .csv sau .xlsx (Excel). Din vizualizarea de tip tabel va fi posibilă selectarea punctelor de măsură în vederea formării unei liste de acțiuni (comenzi de intervenție în câmp).

Va fi posibilă vizualizarea alarmelor active existente în memoria contoarelor. Tabelul de afișare a alarmelor va permite luarea la cunoștință / validarea alarmelor, precum și operațiile de filtrare și sortare. Din această vizualizare va fi posibilă selectarea alarmelor care necesită

investigații suplimentare în vederea formării și exportării unei liste de acțiuni (comenzi de investigație în câmp sau de la dispecer).

Contoarele vor fi afișate pe hărți geografice sintetice cu reprezentarea principalelor obiecte și străzi. Vizualizarea de tip hartă va include un meniu pentru parametrizarea vizualizării (filtrări, căutări, etc). Fiecare contor va fi reprezentat și codat în mod unic. Tipurile de contoare/senzori vor fi afișate după un cod al culorilor documentat în aplicație. La accesarea unui contor vor fi afișate informațiile de identificare (serie, cod, tip), disponibilitate, consum înregistrat, reper de timp. Va fi posibilă selectarea / asignarea contoarelor de pe hartă pentru alcătuirea unei liste de citire/verificare în teren. Vizualizarea de tip hartă va putea fi extrapolată prin afișarea instalațiilor tehnologice, conductelor și a obiectelor din preajma punctelor de contorizare (afișare de tip HMI SCADA). Vizualizarea va permite reconfigurarea / editarea imaginilor afișate, afișarea datelor esențiale despre contor. Sistemul va permite importul și gestionarea coordonatelor GPS ale contoarelor, și de asemenea atașarea de imagini de montaj. Sistemul va permite exportul periodic al obiectelor reprezentate pe hartă în vederea reprezentării în cadrul altor sisteme geografice precum Google Earth; fișierele de obiecte vor putea fi trimise prin e-mail,

Va fi posibilă construirea unei vizualizări personalizate de tip tablou de bord, de către utilizator, respectiv distribuirea vizualizării către alți utilizatori, in care vor fi incluse prin crearea de obiecte widget și selectarea doar a informațiilor de interes. Va fi posibilă crearea de indicatori de performanță KPI.

Modul de analiză

Aplicația va permite realizarea unor comparații între un contor și alte contoare selectate pentru același interval de timp, sau cu același contor pentru momente diferite de timp. Datele comparate vor fi toate mărimile fizic comparabile asigurate de contoare.

Va putea fi realizată comparația consumurilor pentru minim 8 contoare pe o perioadă de timp.

Va putea fi realizată partiționarea în timp a unui consum (posibilitatea de a extrage din consumul de bază sub-consumuri, cum ar fi consumul de noapte sau de week-end).

Va putea fi realizată analiza evoluției în timp (comparația consumului aceluiași contor pe perioade diferite de timp, de ex. în aceeași lună a anului curent cu luna similară a anului trecut).

Va fi posibilă selecția/crearea unui grup de contoare în vederea realizării unei analize de consum / unui bilanț pe acel grup de contoare. Grupurile de contoare vor putea fi definite static sau dinamic. Va fi posibilă agregarea statistică a datelor în scopul furnizării valorilor de minim, medie și maxim.

Va fi posibilă definirea unei rețele de consum pentru un grup de contoare în scopul analizei de tip DMA/sector pentru determinarea intrărilor, ieșirilor, consumurilor și pierderilor.

Va fi posibilă căutarea unui contor după diverse criterii (nume, id conexiune, abonat, serie, etc.). Va fi disponibil un sumar al consumului de la respectivul contor, expandat pe zile / săptămâni / luni / ani. De asemenea sumarul va conține lista alarmelor active pentru contorul selectat. Va fi posibilă afișarea și a altor informații diverse atașate contorului, inclusiv ultima citire, data despre punctul de consum, date despre client, poziționarea geografică, imagini de la montaj sau preluate prin ordine de lucru.

Detalierea consumului sub formă de tabele sau grafic pentru o perioadă aleasă și cu frecvența între 5 minute și 1 an. Tabelele/graficele vor putea fi exportate în format CSV sau XLS (Excel).

Va fi posibilă analiza tabelară și sub formă de grafic și pentru alte informații colectate (indecși, valori instantanee, puterea semnalului, etc).

Sistemul va permite afișarea istoricului fiecărui contor pe ultimele 2 luni, cu apariția alarmelor și atenționărilor, sub forma unui „dashboard" ce conține un calendar cu datele colorate funcție de tipul alarmă pentru vizualizare și analiza ușoară.

Va putea fi consultat pentru un contor/punct de consum istoricul schimbărilor precum și istoricul ordinelor de lucru în care a fost inclus acest contor.

Modul de alarmare

Aplicația va permite vizualizarea distinctă a alarmelor într-o fereastră specială, în care să fie afișate toate condițiile de avertizare și alarmare. Vor fi prezente funcții de filtrare și sortare.

Alarmele vor fi clasificate pe trei nivele: alarme de stare, alarme de comunicație, alarme raportate de contoare. Alarmele validate / acceptate manual sau automat se vor înregistra în baza de date. Reprezentarea grafică a contoarelor va ține cont de situația în care acestea prezintă alarme active. În urma sesiunilor de diagnostic, aplicația va putea să genereze alarme în funcție

de condițiile definite în prealabil. Condițiile de generare a alarmelor vor putea fi formate după reguli complexe, pentru depistarea situațiilor anormale de operare.

Pentru vizualizarea rapidă a stării curente a sistemului, aplicația va include o facilitate pentru afișarea informațiilor de sumar:

- starea colectării datelor (contoare citite ok, cu alarme, necitite);
- distribuția procentuală a alarmelor active pe tip de alarmă, pentru identificarea rapidă a alarmelor cu frecvența cea mai ridicată. Distribuția alarmelor funcție de vechimea apariției (pentru a prioritiza spre rezolvare alarmele ce trenează de mult timp);
- sumarul cantităților pe zile, săptămâni, luni și ani (se vor reprezenta grafic minim ultimele 7 zile / 4 săptămâni / 12 luni / 3 ani).

Modul de raportare

Aplicația va include un modul pentru generarea de rapoarte. Aplicația va pune la dispoziție exemple de rapoarte predefinite operaționale (rapoarte de consum pentru contoarele selectate, rapoarte de alarmare dintr-o anumită perioadă de timp, rapoarte de citire), respectiv va permite crearea de rapoarte personalizate după preferințele utilizatorului, utilizând datele salvate în baza de date. Va fi posibilă distribuirea automată sau manuală a rapoartelor inclusiv prin e-mail.

Modul de export/import de date

Aplicația va permite exportul datelor în formatele DOC, XLS, PDF, TXT, HTML. Pentru interfațarea cu alte aplicații aplicația va fi capabilă să exporte automat datele în format TXT/CSV. Va fi posibilă selectarea perioadelor și a rezoluției de export al datelor. Modulul va permite exportarea de indecși, consumuri sau valori ale parametrilor.

În mod identic, aplicația va include și funcția de import a unei liste de contoare împreună cu atributele asociate, provenită din surse externe, inclusiv prin editare manuală.

Aplicația va permite interfațarea cu sisteme/aplicații deja existente și utilizate în facturarea serviciilor / consumurilor pe anumite puncte de consum / contoare / grupuri de contoare. Va fi posibilă sincronizarea periodică automată cu sistemele/aplicațiile de facturare gestionate de terți sau de municipalitate, inclusiv pentru preluarea schimbărilor (nume clienți, adrese, serii, etc.).

Aplicația va include un instrument pentru auditarea datelor înainte de a fi transmise către sistemul de facturare. Regulile minime pentru auditare vor include consumul negativ, consumul anormal, transmiterea alarmelor de fraudă.

Modul de management al intervențiilor în teren

Va permite crearea, planificarea, asignarea și urmărirea acțiunilor de intervenție și investigație, fie manual fie automat din cadrul altor vizualizări. Va fi posibil managementul personalului de exploatare căruia i se repartizează acțiuni de rezolvat, inclusiv privind eficiența de lucru a acestora.

Personalul de exploatare va fi dotat cu terminal portabil / smartphone pe care să se execute o aplicație software de gestiune a acțiunilor asignate respectiv de raportare. Aplicația va putea fi programată de la centru prin stabilirea pașilor de realizare a acțiunilor. Aplicația va putea fi operată normal de către salariat chiar dacă se întrerupe legătura la internet a terminalului / smartphone.

Modul de management al energiei

Are rolul de a informa asupra eficienței la nivel de sistem / grup de contoare, prin monitorizarea tuturor surselor de energie. Pentru realizarea acestei funcții, datele de intrare și de ieșire vor trebui să fie preluate, în scopul asigurării consistenței și corectitudinii datelor. De asemenea, vor fi utilizați în vizualizare informații cu privire la temperaturi, indicatori grade-zile și suprafețe, etc.

Modul de management al parcului de contoare

Va permite evidența contoarelor aflate în stoc, a contoarelor montate (în operare), respectiv a celor demontate.

Aplicația va avea posibilitatea de atașare de informații (atribute, proprietăți) la contoarele și alte elemente din sistem. Aceste atribute vor putea fi definite de către utilizator.

Sistemul va avea posibilitatea de definire ușoară de noi tipuri de dispozitive, producători, semnale și alte informații care să permită extinderea sistemului în viitor.

Modul de evaluare a performanței procesului de colectare a datelor

Va permite analiza situațiilor de disponibilitate/indisponibilitate a contoarelor sau modulelor asociate de comunicație, în funcție de capabilitățile specifice ale echipamentelor de măsură / transmitere.

Modulul de validare

Va aproba informația privind consumurile ca fiind corectă și gata de utilizare în cadrul unor sisteme informatice externe (ex. facturare consumuri). Utilizatorul va avea posibilitatea să definească reguli de validare dinamică, de asemenea va putea să realizeze corecții.

Modul de management al rutelor

Este specific pentru metoda de citire individuală a contoarelor dotate sau nu cu modul radio cu rază mică de acțiune, utilizând un terminal portabil sau un telefon inteligent. Cuplarea terminalului la sistemul central se va realiza prin intermediul unei stații de descărcare (docking) sau prin conexiune wireless.

Citirea cu ajutorul terminalelor portabile a contoarelor se utilizează atunci când din orice motiv rețeaua fixă de transmitere a datelor nu funcționează, sau pentru acțiuni specifice care necesită deplasarea și constatarea situațiilor în teren (de ex. după filtrarea alarmelor și ordonarea lor funcție de importanță se creează o rută ce se transmite echipei de verificare/intervenție, care se va deplasa în teren și va verifica fiecare contor în parte).

În esență, va fi posibilă crearea unor rute de citire în coordonate GPS pentru situațiile ocazionale sau de verificare a contoarelor, respectiv transferul acestor rute către personalul de citire împreună cu o listă de activități. Acest modul va fi definit ca o extensie a modulul de management al intervențiilor.

Se va prevedea obligatoriu și infrastructura hardware și software pentru găzduirea platformei software MDM. Condițiile minimale sunt:

- Server de aplicație, care să asigure capacitatea de procesare și stocare necesară soluției MDM ce va fi implementată;
- Sistemul implementat trebuie să asigure redundanța datelor;
- Vor fi prevăzute toate platformele software necesare funcționării infrastructurii de găzduire a platformei MDM (sistem operare server, software bază de date, software virtualizare etc);

- Vor fi asigurate capacitați de back-up-ul datelor și vor fi implementate proceduri și rutine automate de back-up;
- Se vor prevedea toate echipamentele și softurile necesare pentru asigurarea conectivității, atât pe partea de achiziție date de la parcul de contoare, cât și pe partea de acces utilizatori (switch-uri, routere etc);
- Se vor prevedea toate capacitățile necesare pentru asigurarea continuității în alimentarea cu energie electrică (echipamente de tip UPS);
- Va fi prevăzută toată infrastructura necesară funcționării în condiții optime a serverului: rack-uri, instalații de alimentare cu energie electrică și instalații de protecție, instalații de climatizare, alarmare și stingere a incendiilor etc.
- întreruperi (uptime minim 99.98%).

3.2.1.6. Infrastructura Hardware

Pentru instalarea și exploatarea în condiții optime a platformei software dedicate colectării și analizei datelor de la contoare (Platforma MDM) este necesară achiziționarea unei infrastructuri hardware adecvate.

Având în vederea atât infrastructura existentă în acest moment la nivelul beneficiarului, cât și cerințele tehnice ale platformelor software MDM existente în prezent pe piață, se va achiziționa un server complet, compus din: Server, Firewll, Storage NAS, sursă neintreruptibilă de curent (UPS), cu următoarele specificații minime:

Tabel 3.6 – Specificații server (1 buc)

Caracteristici tehnice	Cerințe minime solicitate
Format carcasă	Rackabil maxim 2U cu șine retractabile si brațe de management pentru cabluri.
	8 bay uri de 3.5"
Tip procesoare suportate	Generația a 4 a de Procesoare Intel® Xeon® Scalable
Procesoare instalate	2x 16 core, 30m cache, frecventa minim 2G
Sloturi de expansiune	Minim 6 sloturi PCIe
Opțiuni discuri	8 x 3.5-inch SAS/SATA,
Sursa de alimentare	Minim doua surse, configuratie redundanta 1+1, hot plug, minim 1100W Titanium
	Cablu de alimentare tip PDU, C13/C14, PDU, 2M

Caracteristici tehnice	Cerințe minime solicitate
Porturi	Video (VGA), 3x USB (minim 2x USB 2.0, minim, minim 1x USB 3.0), port USB / Micro USB dedicat pentru management, port dedicat RJ-45 1GB pentru management.
Securitate	Protectie frontala cu incuietoare cu cheie pentru restrictionarea accesului fizic la nivelul discurilor.
	TPM 2.0 FIPS, BitLocker, alertare la intruziune.
	Secvente de pornire (boot) si oprire (shut down) in maniera securizata.
	Firmware cu semnatura criptografica
	Protectie la modificarea configuratiilor de sistem si update-uri firmware, System Lockdown.
	Resetarea sistemului la starea inițială (setările din fabrică), cu toate datele si configuratiile eliminate din mediile de stocare interne ale serverului, Secure Erase.
	Criptare a Datelor la Repaus (Discuri autocriptate cu gestionare locală sau externă a cheilor)
Management	Modul integrat pentru management, hardware si software, oferit de producatorul echipamentului.
	Solutia de management va functiona in maniera independenta de sistemul de operare, fara agenti instalati pe sistemul de operare, si va administra centralizat toate componentele sistemului.
	Controlerul va include minim un port 1 GbE dedicat pentru administrare.
	Minim un port USB / microUSB dedicat pentru administrare.
	Include stacarea mai multor controlere de management (management de grup).
	Consola unica de administrare pentru toate componentele sistemului, accesibila web.
	Console de administrare bazate pe aplicatii mobile iOS si Android.
	Consolă opțională de administrare bazată pe protocol NFC (Near Field Communication)
	Suport DHCP, SNMP traps, notificari e-mail, Telnet/SSH, comenzi CLI inclusiv pentru system boot, reset, power-on si shutdown.
	Include suport pentru configurare adrese WWN/MAC in mod flexibil/virtual.
	Solutia va include cel putin următoatele funcționalități ale consolei de management: monitorizarea consumului de energie, criptarea configuratiilor, captura ecrane de eroare, Interfata grafica Web, CLI remote si local, redirectare seriala, backup si restaurare configuratii, consola virtuala (4 utilizatori), partitii flash virtuale, foldere virtuale, inregistrare si redare secventa de boot.
Memorie instalată	8x32GB
	DIMM-urile vor avea senzor de temperatura şi tehnologii de tip SDDC, Memory Demand, Patrol Scrubbing, Failed DIMM

Caracteristici tehnice	Cerințe minime solicitate
	isolation, Memory mirroring, Memory sparing, memory thermal throttling sau funcționalități echivalente
	Suport pentru minim 16 x memorii RDIMM DDR5, care să permită o scalabilitate până la 1TB cu o viteză de transfer de 5600MT/s
Disk uri instalate	8x 960 SSD SATA Mix Use
Sistem de răcire/ventilare	Minim 6 ventilatoare instalate, care să funcționeze în regim standard sau în regim de înaltă performanță.
Controller RAID	Minim 8GB DDR4 NV cache
	Suportă viteze de transfer de 6 GT/s
	Suportă rate de transfer date de 6 Gbps pentru SATA, 12 Gbps pentru SAS
	Suport configuratii RAID 0, 1,5,6,10, 50, 60
Placa de baza	Placă de bază fabricată sub același brand cu sistemul de calcul (să existe în nomenclatorul de produse al producătorului sistemului de calcul)
Sisteme de operare suportate	Canonical Ubuntu Server LTS, Microsoft Windows Server cu Hyper-V, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise server, VMware ESXi.
Sistem de operare preinstalat	Microsoft Windows Server 2022 Standard sau echivalent
Caracteristici ecologice și de mediu	Producatorul sa fie certificat ISO 9001, 14001, 45001 si 50001, produsul sa indeplineasca normele de protectie a mediului cu privire la materialele periculoase (RoHS), Produsul sa fie certificat EPEAT, Energy Star, TCO, WEEE, EU RoHS
	Echipamentul va conține plastic reciclat postconsumer în proporție de minim 33%
	Ambalajul din carton va fi compus din cel puțin 33% materal reciclat.
	Echipamentul va fi conform cu Reglementările Comisiei EU 2019/424 (ErP Lot 9)
Suport	Suport tehnic asigurat de producator prin Call Center propriu, minim 2 limbi (romana si engleza).
	Toate echipamentele vor avea minim 3 ani garantie, cu termen de remediere a defectelor in maxim 24 de ore on site.
	Acces telefonic 8 ore/zi, 5zile/saptămână pentru semnalarea şi investigarea problemelor hardware ale sistemelor furnizate direct la fabricantul echipamentelor, inclusiv acces la baza de cunoştinţe a acestuia.
	Constatarea si remedierea defectiunilor se va face la sediul autoritatii contractante.
	Asumarea garanţiei se va face în scris de către producător printr-o declaraţie pe propria răspundere.

Caracteristici tehnice	Cerințe minime solicitate
	Ofertantul va prezenta documente prin care sa se certifice ca produsul ofertat provine de pe un canal de distributie autorizat cu suport in România.

Tabel 3.7 – Specificații Firewall (1 buc)

Interfete de retea	8 x Rj45 GbE cupru 2 x SFP fibra Minim 2 x USB 3.0, 1 x USB 2.0 Posibilitatea adaugarii a minim 4 porturi POE+, 4 porturi 10GE SFP+. 4 porturi 2.5GbE POE cupru 1 port de expansiune la care se pot adauga module cu aceste interfete: • 8 port GbE cupru • 8 port GbE SFP fibra • 4 port 10GE SFP+ fibra • 4 port GbE cupru bypass (2 pairs) • 4 port GbE cupru PoE + 4 port GbE cupru • 4 port 2.5 GbE cupru PoE • 2 port GbE fibra (LC) bypass + 4 X GbE SFP ports
Storage	min 120GB SATA III de tip SSD
Porturi management	Micro-USB (cablu inclus), RJ45 com, RJ45 cu MGMT
Montaj	rack 1 U Montaj rack inclus
Sursa	inclusa conform standardelor RO consum max : 162W – 533.5 BTU/hr La nevoie se poate adauga o sursa redundanta externa
Certificari	CB, CE, UKCA, UL, FCC, ISED, VCCI, CCC, KC, BSMI, RCM, NOM, Anatel, TEC, SDPPI
Temperatura operare	0°C - 40°C
Greutate	max 5Kg
Firewall throughput	min 29.000Mbps
Firewall Latency (64 byte UDP)	6 µs
IPS throughput	6000Mbps
Threat Protection throughput	1250Mbps
NGFW	5200 Mbps
Sesiuni Concurente	cel putin 6.000.000
Conexiuni noi/sec	min 134.500
IPsec VPN throughput	17.000 Mbps
Procesare cu servicii de protectie active de inspectie ssl /tls	1100Mbps
Procesare cu servicii active sesiuni concurente SSL/TLS	18.000

Functii de baza- servicii active nelimitat	1. Protectie retea şi SD-WAN: wireless, SD-WAN, rutare compatibilă cu aplicaţiile, modelarea traficului 2. VPN: VPN IPsec/SSL Site-to-Site şi Remote Access VPN (nelimitat), 3. Raportare: înregistrare istorică şi raportare on-box, raportare în cloud cu reţinerea datelor pe min şapte zile
Servicii protectie retea pentru (se achizitioneaza separate)	1. Inspecţie TLS 1.3 cu excepţii preambalate 2. Motor DPI: inspecţie profundă a pachetelor 3. IPS: IPS de tip NG 4. ATP: Advanced Threat Protection 5. Securitate sincronizată cu izolare automata a sistemului infectat, cu protectia AV a clientilor (PC) 6. VPN fără client: HTML5 7. Raportare extinsa a retelei si a atacurilor din aceasta
Servicii protectie WEB (se achizitioneaza separate)	1. Control web: după utilizator, grup, categorie, URL, cuvânt cheie 2. Protecţie împotriva ameninţărilor web: malware, PUA 3.Controlul aplicaţiei: după utilizator, grup, categorie, risc şi multe altele
Protectie tip Zero-Day (se achizitioneaza separate)	1.Protecţie împotriva ameninţărilor Zero Day; 2. Machine Learning; 3. Cloud Sandboxing;
Garantie	36 luni cu suport 24/7, inlocuire in avans tip NBD in caz de defect
Alte cerinte	Pentru un sistem unitar de protectie sa permita ulterior integrarea unui antivirus, produs de acelasi vendor pentru o compatibilitate de 100% in funtionarea endpoint-ului (comunicare bidirectionala cu firewallul, management, izolare automata fata de retea a statiei infectate, deblocare automata dupa curatare, verificare automata in retea a celorlalte statii pe baza semnaturilor depistate active pe statia compromisa etc)

Tabel 3.8 – Specificaţii Storage NAS (Network Attached Storage) (1 buc)

Caracteristici tehnice hardware si software	
Descriere sistem	Sistemul trebuie să fie de tip NAS (Network Attached Storage)
	Minim 4 bay-uri, expandabil la minim 8 bay-uri HDD/SSD, 24TB utili in Raid 6
	Capacitate interna de stocare suportata: pana la 72TB
	Capacitate maxima de stocare suportata: pana la 144TB (cu extensie)
	Harddisk-uri suportate: 3.5" SATA HDD\2.5"SATA HDD\2.5"SATA SSD, de la acelasi producator instalate

Caracteristici tehnice hardware si software	
	Capacitate de stocare instalata: 4 x HDD 12TB 3.5" Enterprise SATA
	Sistemul trebuie să suporte minim următoarele configurații RAID: RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10, JBOD
	Sistemul trebuie să fie dotat cu procesor 4-core 64-bit la min. 2.2GHz
	Memorie RAM: min. 2GB, expandabila la 32GB
	Sistemul trebuie să conțină minim următoarele interefețe de conectare către host: 4 x 1GbE RJ45 + 2 x 10GbE RJ45
	Sistemul trebuie să conțină minim următoarele protocoale: SMB1 (CIFS), SMB2, SMB3, NFSv3, NFSv4, NFSv4.1, NFS Kerberized sessions, iSCSI, HTTP, HTTPs, FTP, SNMP, LDAP, CalDAV
	Unitatea NAS sa utilizeze unitati HDD / SSD compatibile de la acelasi producator.
Sisteme de operare suportate:	Windows 10, Windows 8.1, Windows 8, Windows 7 Windows Server 2012, Windows Server 2012 R2 Mac OS X 10.12, Mac OS X 10.11, Mac OS X 10.10
Securitate operare in retea:	conexiune securizata HTTPS, SSL/TLS IP auto-block, firewall, lista de Control Acces (ACL)
	Sistemul trebuie să asigure funcționalități de replicare locală tip Snapshot. Instantanee maxime pe folderul partajat:minim 1000 \ Maximum de instantanee de sistem: minim 65000
Partajare fisiere:	Numar de utilizatori: min. 2000; Numar de grupuri: min. 256 ; Directoare partajate: min. 500 ;
Sursa de alimentare:	2x sursa redundanta, putere consumata max. 150W
Nivel zgomot:	max. 40 dB
Certificari:	EAC/CCC/VCCI/BSMI/RCM/KC/CE
	Suport inclus pentru montare in rack (rail kit retractabil pentru mentenanta accesibila) Oferta trebuie sa includa instalare, configurare, setari specifice pentru Integrarea echipamentului in reteaua beneficiarului, punere in functiune si teste de functionalitate Garantie min. 36 luni

Tabel 3.9 – Specificații Sursă neintreruptibilă de curent (UPS) (1 buc)

Caracteristici	*Cerinte tehnice minime*
Tehnologie:	Line-interactive
Capacitate :	3000 VA, 3000W, monofazat intrare/iesire, factor de putere unitar
Voltaj si frecventa la iesire:	230V standard, selectabil 200V, 208V, 220V, 240V; 50/60Hz +/- 0.1 % cu autodetectie
Conectori iesire:	8 x IEC C13 (10A), 2 x IEC C19 (16A), cu doua grupuri de iesiri controlabile distinct
Porturi standard de comunicatie:	USB2.0, RS232, Remote PowerOff, FastEthernet, compatibil SNMPv3 si IPv6; modul inclus pentru monitorizare si control de la distanta a starii UPS-ului prin Ethernet 10/100/1000BaseT, compatibil SNMP v1, SNMP v3 si IPv4/IPv6, cu aplicatie software inclusa, temperatura operare card: 0-40°C, certificari UL 2900-1 si IEC 62443-4-2.
Display :	LCD Grafic cu iluminare LED, 3 LED-uri pentru atentionare/alarme
Autonomie la 1000W:	17 minute
Eficienta:	96%
Posibilitati de extindere:	Prin module de baterii suplimentare, cu recunoastere automata de catre UPS
Garantie :	3 ani pentru echipament si 2 ani pentru acumulatori
Umiditate relativa permisa:	Intre 20% si 90%, fara condensare
Conformitate cu normele de siguranta si conformitate electromagnetica :	IEC/EN 62040-1:2008+A1:2013 EN IEC 62040-2: 2018 IEC 62040-2: 2016 EN IEC 62040-2: 2018 C1 EN 62040-2: 2006 C1

92

Caracteristici	*Cerinte tehnice minime*
	IEC 62040-2: 2016 C1 EN 55011:Class B CISPR11 Class B CISPR32 Class B
Format:	Instalabil in rack, maxim 2U, cu toate accesoriile necesare incluse
Clasa de protectie:	IP20
Nivel de zgomot:	Sub 45dBA
Alte cerinte:	Posibilitate de instalare a unui modul extern de bypass, hotswap.

Tabel 3.10 – Specificații Switch (1 buc)

Caracteristici tehnice hardware si software	
Numar Porturi	24x RJ45 4x Combo SFP
Viteza Transfer LAN	10/100/1000 Mbps 1 Gbps
Tehnologie de cablare	1000Base-T, 1000Base-X
Management	Da
Layer	L2
PoE	Nu
Standarde	IEEE 802.3u, IEEE 802.3z, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.1s, IEEE 802.1ab (LLDP), IEEE 802.3az
Tabela de adrese MAC	16K
Memorie	256 MB
Memorie FLASH	32 MB
Metoda forwarding	42 Mpps
Switch capacity	56 Gbps
Protocoale de rutare	IGMPv2, IGMP, IGMPv3
LED Indicators	Link / Act
Alimentare	100 - 240 V AC, 50/60 Hz
Putere consumata (W)	22.5 W
Garantie	min. 36 luni

3.2.2. SCENARIUL II

În cadrul **Scenariului** II se păstrează aceleași caracteristici tehnice, funcționale și constructive prezentate anterior în **Scenariul I**, în ceea ce privește **„Înlocuirea a 2.555 de de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău"**

Diferența dintre cele două scenarii constă în soluția tehnică prezentată pentru ***„Echiparea contoarelor de energie termică în vederea transmisiei datelor la distanță; colectarea datelor transmise de contoare și transportul acestora până la nivel de server central de date"***

Colectarea datelor de la contoarele de energie termică instalate în cadrul Scenariului II se va face, așadar, cu ajutorul unei rețele fixe de colectare a datelor ce folosește protocolul de comunicație Wireless M-Bus (wMBus).

Aceasta presupune că fiecare calculator de energie termică va avea instalat un modul de comunicație wireless ce utilizează acest protocol de comunicație. Fiecare contor de energie termică va transmite datele colectate cel puțin la fiecare oră, asigurându-se în acest fel dezideratul Thermoenergy de a avea acces la datele de consum și de stare în timp util pentru a asigura capacitatea companiei de a reacționa în cel mai scurt timp pentru remedierea oricărei probleme semnalate de contor prin alarmele funcționale și de stare.

Se va realiza o rețea de concentratoare wMBus, care va colecta datele transmise de către modulele de comunicație și le va transmite către serverul central de date al Thermoenergy sau către serverul pus la dispoziție de producătorul platformei software MDM (Meter Data Management) de unde vor fi preluate și prelucrate în platforma software MDM (Meter Data Management).

Arhitectura generală a unei infrastructuri de colectare a datelor în rețea fixă pe protocol wMBus este următoarea:

- Contoarele comunică folosind un protocol conform standardului de comunicare Wireless M-Bus (EN 13757). wMBus este un standard de comunicare unidirecțională care asigură o durată lungă de viață a bateriei și securitate ridicată a datelor;
- Unitatea de colectare a datelor (concentratorul) preia continuu semnalele de la contoare și le stochează. În fiecare oră, citirile primite de la fiecare contor sunt transmise automat către către serverul central de date al Thermoenergy utilizând serverul achiziționat în cadrul

proiectului sau către serverul pus la dispoziție de producătorul platformei software MDM (Meter Data Management)

- Serverul de date este actualizat automat cu noi date de citire de la concentratoare în fiecare oră. Acest lucru are loc printr-o conexiune securizată la Internet. Concentratorul poate fi conectată la Internet fie prin cablu, fie prin instalarea unui SIM cu abonament da date;
- Concentratoarele vor fi instalate la fiecare PT, de unde vor colecta datele de la contoarele din aria geografică aferentă PT-ului;
- La nivelul fiecărui PT se va asigura montajul concentratorului, alimentarea electrică și protecția lui, precum și infrastructura de montaj a antenei pentru recepția datelor;
- Pentru antena de recepție se va asigura o poziție de montaj care să maximizeze capacitatea de recepție a datelor (regim de înălțime cât mai mare, asigurarea într-un grad cât mai mare a „vizibilității directe" cu contoarele, protecția cablului de legătură la interferențele electromagnetice și radio care ar putea diminua capacitatea de recepție).

Cerințele minime pentru infrastructura de colectare date sunt:

- Capacitate de transport adecvată volumului de date corespunzător întregului parc de contoare al Thermoenergy (peste 3000 de contoare), cu transmitere a datelor o dată pe oră;

3.3. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI

Prezentul capitol cuprinde devizul general aferent obiectivului de investiție întocmit la faza Studiu de fezabilitate, în conformitate cu prevederile HG nr. 907 /2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor / proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările din HG nr.1116/16.11.2023 pentru modificarea și completarea HG nr.907/2016 -Anexele nr. 4 si nr.7.

- costurile pentru realizarea obiectivului de investiții, estimate pe baza prețurilor existente pe piață la momentul elaborării/revizuirii/actualizării studiului de fezabilitate sau pe baza unor standarde de cost pentru investiții similare realizate prin programe de investiții finanțate din fonduri publice, corelate cu caracteristicile tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții, aplicate la cantitățile de lucrări estimate:

Scenariul I
Deviz general centralizator

„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău ”

				1 EURO =	5,2	lei
		scenariul I				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	VALOARE (fără TVA)		TVA (21%)	VALOARE (cu TVA)	
		LEI	EURO	LEI	LEI	EURO
0	1	2	3	4	5	6
1	**CAPITOLUL 1. CHELTUIELI PENTRU OBŢINEREA ŞI AMENAJAREA TERENULUI**					
1.1	Obţinerea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea / protecţia utilităţilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total capitol 1	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
2	**CAPITOLUL 2. CHELTUIELI PENTRU ASIGURAREA UTILITĂŢILOR NECESARE OBIECTIVULUI**					
	Total capitol 2	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
3	**CAPITOLUL 3. CHELTUIELI PENTRU PROIECTARE ŞI ASISTENŢĂ TEHNICĂ**					
3.1	**Studii**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	3.1.1 Studii de teren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.1.2 Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.1.3 Alte studii specifice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

3.2	**Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize, acorduri şi autorizaţii**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
3.3	**Expertizare tehnică**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
3.4	**Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
3.5	**Proiectare**	**159.400,02**	**30.653,85**	**33.474,00**	**192.874,02**	**37.091,16**
	3.5.1 Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.2 Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.3 Studiu de fezabilitate / documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	71.000	13.653,85	14.910,00	85.910,02	16.521,16
	3.5.4 Documentaţiile tehnice necesare in vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.5 Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	10.400,00	2.000,00	2.184,00	12.584,00	2.420,00
	3.5.6 Proiect tehnic şi detalii de execuţie	78.000,00	15.000,00	16.380,00	94.380,00	18.150,00
3.6	**Organizarea procedurilor de achiziţie**	**52.000,00**	**10.000,00**	**10.920,00**	**62.920,00**	**12.100,00**
3.7	**Consultanţă**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	3.7.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.7.1.1 Servicii de consultanţă pentru elaborarea ofertei şi a documentelor anexe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.7.1.2 Management de proiect - asistenţă la implementare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.7.2 Auditul financiar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.8	**Asistenţă tehnică**	**130.000,00**	**25.000,00**	**27.300,00**	**157.300,00**	**30.250,00**
	3.8.1 Asistenţă tehnică din partea proiectantului:	26.000,00	5.000,00	5.460,00	31.460,00	6.050,00
	3.8.1.1 pe perioada de execuţie a lucrărilor	26.000,00	5.000,00	5.460,00	31.460,00	6.050,00
	3.8.1.2 pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.8.2 Dirigenţie de şantier	104.000,00	20.000,00	21.840,00	125.840,00	24.200,00

	Total capitol 3	**341.400,02**	**65.653,85**	**71.694,00**	**413.094,02**	**79.441,16**
4	**CAPITOLUL 4. CHELTUIELI PENTRU INVESTIȚIA DE BAZĂ**					
4.1	**Construcții și instalații**	**1.664.976,40**	**320.187,77**	**349.645,04**	**2.014.621,44**	**387.427,20**
	4.1.1. Obiect 1 - Înlocuirea contoarelor de ET din 53 de PT-uri	713.601,40	137.231,04	149.856,29	863.457,69	166.049,56
	4.1.2. Obiect 2 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC și ET-ACC de la scările de bloc aferente PT-urilor ale căror rețele au fost reabilitate	794.360,00	152.761,54	166.815,60	961.175,60	184.841,46
	4.1.3. Obiect 3 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC si ET-ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate	157.015,00	30.195,19	32.973,15	189.988,15	36.536,18
	4.1.4. Obiect 4 - Contoare ET stoc rulaj	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.2	**Montaj utilaje tehnologice și funcționale**	**3.324.620,20**	**639.350,04**	**698.170,24**	**4.022.790,44**	**773.613,55**
	4.2.1. Obiect 1 - Înlocuirea contoarelor de ET din 53 de PT-uri	791.932,42	152.294,70	166.305,81	958.238,23	184.276,58
	4.2.2. Obiect 2 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC și ET-ACC de la scările de bloc aferente PT-urilor ale căror rețele au fost reabilitate	1.406.544,99	270.489,42	295.374,45	1.701.919,44	327.292,20
	4.2.3. Obiect 3 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC si ET-ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate	1.126.142,79	216.565,92	236.489,99	1.362.632,78	262.044,76
	4.2.4. Obiect 4 - Contoare ET stoc rulaj	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj**	**18.319.754,63**	**3.523.029,74**	**3.847.148,47**	**22.166.903,10**	**4.262.865,98**
	4.3.1. Obiect 1 - Înlocuirea contoarelor de ET din 53 de PT-uri	3.845.410,27	739.501,97	807.536,16	4.652.946,42	894.797,39
	4.3.2. Obiect 2 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC și ET-ACC de la scările de bloc aferente PT-urilor ale căror rețele au fost reabilitate	7.326.979,85	1.409.034,59	1.538.665,77	8.865.645,62	1.704.931,85
	4.3.3. Obiect 3 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC si ET-ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate	5.826.815,72	1.120.541,48	1.223.631,30	7.050.447,02	1.355.855,20
	4.3.4. Obiect 4 - Contoare ET stoc rulaj	1.320.548,79	253.951,69	277.315,25	1.597.864,04	307.281,55

1 EURO =	**5,2**	**lei**

4.4.	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.5	**Dotări**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.6.	**Active necorporale**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	Total capitol 4	**23.309.351,23**	**4.482.567,54**	**4.894.963,76**	**28.204.314,99**	**5.423.906,73**
5	**CAPITOLUL 5. ALTE CHELTUIELI**					
5.1	**Organizare de şantier**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	5.1.1 Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizării şantierului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.2	**Comisioane, cote, taxe, costul creditului**	**54.885,56**	**10.554,92**	**0,00**	**54.885,56**	**10.554,92**
	5.2.1 Comisioanele şi dobanzile aferente creditului băncii finanţatoare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.2.2 Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii (0,5% x C+M)	24.947,98	4.797,69	0,00	24.947,98	4.797,69
	5.2.3 Cota aferentă ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii (0,1% x C+M)	4.989,60	959,54	0,00	4.989,60	959,54
	5.2.4 Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC (0,5% x C+M)	24.947,98	4.797,69	0,00	24.947,98	4.797,69
	5.2.5 Taxe pentru acorduri, avize conforme şi autorizaţia de construire / desfiinţare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.3	**Cheltuieli Diverse şi Neprevăzute** (5%*(1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4))	**1.179.937,56**	**226.911,07**	**247.786,89**	**1.427.724,45**	**274.562,39**
5.4	**Cheltuieli pentru informare şi publicitate**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	Total capitol 5	**1.234.823,13**	**237.465,99**	**247.786,89**	**1.482.610,01**	**285.117,31**
6	**CAPITOLUL 6. CHELTUIELI PENTRU PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE SI PREDARE LA BENEFICIAR**					
6.1	**Pregătirea personalului de exploatare**	**130.000,00**	**25.000,00**	**27.300,00**	**157.300,00**	**30.250,00**
6.2	**Probe tehnologice şi teste**	**130.000,00**	**25.000,00**	**27.300,00**	**157.300,00**	**30.250,00**

	Total capitol 6	**260.000,00**	**50.000,00**	**54.600,00**	**314.600,00**	**60.500,00**
7	**CAPITOLUL 7. CHELTUIELI AFERENTE MARJEI DE BUGET ȘI PENTRU CONSTITUIREA REZERVEI DE IMPLEMENTARE**					
7.1.	Cheltuieli aferente marjei de buget (25% din (1.2+1.3+1.4+2+3.1+3.2+3.3+3.5+3.7+3.8+4+5.1.1)	**5.899.687,81**	**1.134.555,35**	**1.238.934,44**	**7.138.622,25**	**1.372.811,97**
7.2.	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț 23% din C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	**1.147.607,22**	**220.693,70**	**240.997,52**	**1.388.604,73**	**267.039,37**
	Total capitol 7	**7.047.295,03**	**1.355.249,04**	**1.479.931,96**	**8.527.226,99**	**1.639.851,34**
	TOTAL	**32.192.869,40**	**6.190.936,42**	**6.748.976,61**	**38.941.846,01**	**7.488.816,54**
	din care C + M	**4.989.596,60**	**959.537,81**	**1.047.815,29**	**6.037.411,89**	**1.161.040,75**

DEVIZ OBIECT 1

„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău ”

OBIECTIV:	**Contoare instalate in PT/MT**		
CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari			
		1 EURO = 5,2 lei	
Nr. cap./ subcap. deviz general	**Cheltuieli pe categoria de lucrari**	**Valoare (exclusiv TVA)**	
		lei	
1	**2**	**3**	
I. Lucrari de constructii si instalatii			
4.1	Constructii si instalatii		713.601,40
4.1.1	[0015.1] Lucrări de constructii aferente Contoare instalate in PT/MT		713.601,40
	TOTAL I		**713.601,40**
II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice			
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		791.932,42
	TOTAL II		**791.932,42**
III. Procurare			
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj		3.845.410,27
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport		0,00
4.5	Dotari		0,00
4.6	Active necorporale		0,00
	TOTAL III		**3.845.410,27**
IV. Probe tehnologice si teste			
6.2	Probe tehnologice si teste		0,00

	TOTAL IV		**0,00**
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):			**5.350.944,09**
TVA 21%:			**1.123.698,26**
TOTAL VALOARE:			**6.474.642,35**

			1 EURO = 5,2 lei		
Nr. crt	**Denumirea capitolelor de cheltuieli**	**Unitate de măsură**	**Cantitate**	**Pret unitar**	**Pret total**
			nr.	**Lei**	**Lei**
1	2	3	4	5	6
EVALUARE - Devizul obiectului nr. 1 - Contoare instalate în PT/MT					
I.	**Lucrari de constructii**				
I.1	***Construcții și accesorii***				
I.1.1	Flanse, garnituri, suruburi, piulite	LS	1	55.120	55.120
I.1.2	Racorduri olandeze/nipluri	LS	1	3.041	3.041
I.1.3	Știuț termorezistențe	LS	1	4.400	4.400
I.1.4	Izolații (L conducta + echip cont. și echilibr.)	LS	1	23.624	23.624
I.1.5	Cablu semnal termorezistențe și debitmetre	LS	1	33.066	33.066
I.1.6	Licentiere software MDM	LS	1	300.000	300.000
I.1.7	Infrastructura de retea server, inclusiv instalare, configurare și integrare	LS	1	253.700	253.700
I.1.8	Probe, teste	LS	1	40.650	40.650
	Total Construcții și accesorii				713.601
	TOTAL I				**713.601**
II.	**Montaj**				
II.1	***Montaj contoare ET***				***216.922***
II.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	1.069	0
II.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	0	1.071	0

II.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	3	1.095	3.286
II.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	7	1.099	7.696
II.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	7	1.118	7.826
II.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	2	1.151	2.302
II.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	1	1.155	1.155
II.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	14	1.252	17.526
II.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	37	1.320	48.822
II.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	3	1.401	4.203
II.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	33	2.528	83.437
II.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	10	2.694	26.940
II.1.13	Contor ET Dn250 mm	buc	3	3.391	10.173
II.1.14	Contor ET Dn300 mm	buc	1	3.556	3.556
II.2	***Montaj contoare apă rece/adaos***				***467.527***
II.2.1	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn15 mm	buc	0	2.395	0
II.2.2	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn20 mm	buc	3	2.395	7.184
II.2.3	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn25 mm	buc	2	2.640	5.281
II.2.4	Contoare adaos/debitmetre recirculareDn32 mm	buc	8	2.810	22.481
II.2.5	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn40 mm	buc	30	2.929	87.880
II.2.6	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn50 mm	buc	46	3.162	145.435
II.2.7	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn65 mm	buc	18	3.477	62.591
II.2.8	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn80 mm	buc	15	3.729	55.932
II.2.9	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn100 mm	buc	18	4.223	76.005
II.2.10	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn125 mm	buc	1	4.738	4.738
II.2.11	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn150 mm	buc	0	6.007	0
II.3	***Instalare, parametrizare și integrare Master Controller M-Bus***	***buc***			***107.484***
II.3.1	Instalare, parametrizare și integrare Master Controller M-Bus	buc	53	2.028	107.484
	TOTAL II				**791.932**
	Total I+II (C+M)				**1.505.534**

III.	**Procurare**				
III.1	***Procurare contoare***				***2.441.079***
III.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	4.244	0
III.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	0	4.465	0
III.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	3	5.082	15.247
III.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	7	5.669	39.684
III.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	7	6.098	42.685
III.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	2	9.726	19.452
III.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	1	10.178	10.178
III.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	14	11.149	156.089
III.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	37	13.610	503.569
III.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	3	17.656	52.969
III.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	33	30.021	990.692
III.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	10	34.631	346.313
III.1.13	Contor ET Dn250 mm	buc	3	62.921	188.763
III.1.14	Contor ET Dn300 mm	buc	1	75.437	75.437
III.2	***Procurare contoare apă rece/adaos***				***1.046.051***
III.2.1	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn15 mm	buc	0	3.312	0
III.2.2	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn20 mm	buc	3	3.533	10.600
III.2.3	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn25 mm	buc	2	4.150	8.301
III.2.4	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn32 mm	buc	8	4.737	37.898
III.2.5	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn40 mm	buc	30	5.166	154.976
III.2.6	Contoare adaos/debitmetre recirculareDn50 mm	buc	46	7.506	345.284
III.2.7	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn65 mm	buc	18	7.958	143.247
III.2.8	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn80 mm	buc	15	8.837	132.558
III.2.9	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn100 mm	buc	18	11.068	199.224
III.2.10	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn125 mm	buc	1	13.964	13.964
III.2.11	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn150 mm	buc	0	26.329	0
III.3	***Procurare Master-Controller M-Bus***				***358.280***
III.3.1	Procurare Master-Controller M-Bus		53	6.760	358.280

	TOTAL III				**3.845.410**
	TOTAL (I+ II + III)				**5.350.944**

DEVIZ OBIECT 2

„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău ”

OBIECTIV:	**Înlocuirea contoarelor de ET-INC și ET-ACC de la scările de bloc aferente PT-urilor ale căror rețele au fost reabilitate**			
CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari				
				1 EURO = 5,2 LEI
Nr. cap./ subcap. deviz general	**Cheltuieli pe categoria de lucrari**			**Valoare (exclusiv TVA)**
				lei
1	**2**			**3**
I. Lucrari de constructii si instalatii				
4.1	Constructii si instalatii			794.360,00
4.1.1	[0015.1] Lucrări de constructii aferente Contoare instalate la bransamente			794.360,00
	TOTAL I			**794.360,00**
II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice				
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale			1.406.544,99
	TOTAL II			**1.406.544,99**
III. Procurare				
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj			7.326.979,85
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport			0,00
4.5	Dotari			0,00
4.6	Active necorporale			0,00

105

	TOTAL III			**7.326.979,85**
	IV. Probe tehnologice si teste			
6.2	Probe tehnologice si teste			0,00
	TOTAL IV			**0,00**
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):				**9.527.884,84**
TVA 21%:				**2.000.855,82**
TOTAL VALOARE:				**11.528.740,66**

EVALUARE - Devizul obiectului nr. 2

Nr. crt	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Unitate de măsură	Cantitate	1 EURO = 5,2 lei Pret unitar	Pret total
			nr.	Lei	Lei
1	2	3	4	5	6
EVALUARE - Devizul obiectului nr. 2 -Înlocuirea contoarelor de ET-INC și ET-ACC de la scările de bloc aferente PT-urilor ale căror rețele au fost reabilitate					
I.	**Lucrari de constructii**				
I.1	***Construcții și accesorii***				
I.1.1	Verificare conexiuni integrator - cutii conexiuni	LS	1	63.600	63.600
I.1.2	Verificare legaturi cutie conexiuni - fibră optică	LS	1	127.200	127.200
I.1.3	Verificare traseu fibră optică locație branșament - PT	LS	1	127.200	127.200
I.1.4	Reparare traseu fibra optică	LS	1	470.000	470.000
I.1.5	Probe, teste	LS	1	6.360	6.360
	Total Construcții și accesorii				794.360
	TOTAL I				**794.360**
II.	**Montaj**				
II.1	***Montaj contoare ET (pentru INC/ACM)***				***1.406.545***
II.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	1.069	0

II.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	4	1.071	4.284
II.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	607	1.095	664.823
II.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	256	1.099	281.446
II.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	326	1.118	364.478
II.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	53	1.151	60.999
II.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	21	1.155	24.256
II.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	5	1.252	6.259
II.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	0	1.320	0
II.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	0	1.401	0
II.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	0	2.528	0
II.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	0	2.694	0
	TOTAL II				**1.406.545**
	Total I+II (C+M)				**2.200.905**
III.	**Procurare**				
III.1	***Procurare contoare (pentru INC și ACM)***				***7.326.980***
III.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	4.244	0
III.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	4	4.465	17.861
III.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	607	5.082	3.084.944
III.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	256	5.669	1.451.316
III.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	326	6.098	1.987.887
III.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	53	9.726	515.485
III.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	21	10.178	213.741
III.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	5	11.149	55.746
III.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	0	13.610	0
III.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	0	17.656	0
III.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	0	30.021	0
III.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	0	34.631	0
	TOTAL III				**7.326.980**
	TOTAL (I+ II + III)				**9.527.884,84**

DEVIZ OBIECT 3

„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău ”

OBIECTIV:	**Înlocuirea contoarelor de ET-INC si ET-ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate**	
CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari		
		1 EURO = 5,2 LEI
Nr. cap./ subcap. deviz general	**Cheltuieli pe categoria de lucrari**	**Valoare (exclusiv TVA)**
		lei
1	**2**	**3**
	I. Lucrari de constructii si instalatii	
4.1	Constructii si instalatii	157.015,00
4.1.1	[0015.1] Lucrări de constructii aferente Contoare instalate la bransamente	157.015,00
	TOTAL I	**157.015,00**
	II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice	
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	1.126.142,79
	TOTAL II	**1.126.142,79**
	III. Procurare	
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	5.826.815,72
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00
4.5	Dotari	0,00
4.6	Active necorporale	0,00
	TOTAL III	**5.826.815,72**
	IV. Probe tehnologice si teste	
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00
	TOTAL IV	**0,00**

TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):			**7.109.973,51**
TVA 21%:			**1.493.094,44**
TOTAL VALOARE:			**8.603.067,94**

EVALUARE - Devizul obiectului nr. 3

				1 EURO = 5,2 lei	
Nr. crt	**Denumirea capitolelor de cheltuieli**	**Unitate de măsură**	**Cantitate**	**Pret unitar**	**Pret total**
			nr.	**Lei**	**Lei**
1	2	3	4	5	6
EVALUARE - Devizul obiectului nr. 3 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC si ET-ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate					
I.	**Lucrari de constructii**				
I.1	***Construcții și accesorii***				
I.1.1	Verificare conexiuni integrator - cutii conexiuni	LS	1	50.650	50.650
I.1.2	Verificare legaturi cutie conexiuni - fibră optică	LS	1	101.300	101.300
I.1.3	Probe, teste	LS	1	5.065	5.065
	Total Construcții și accesorii				157.015
	TOTAL I				**157.015**
II.	**Montaj**				
II.1	***Montaj contoare ET (pentru INC/ACM)***				***1.126.143***
II.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	1.069	0
II.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	36	1.071	38.552
II.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	539	1.095	590.345
II.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	119	1.099	130.829
II.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	258	1.118	288.452
II.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	47	1.151	54.093
II.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	14	1.155	16.171

II.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	4	1.252	5.008
II.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	0	1.320	0
II.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	0	1.401	0
II.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	0	2.528	0
II.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	1	2.694	2.694
	TOTAL II				**1.126.143**
	Total I+II (C+M)				**1.283.158**
III.	**Procurare**				
III.1	***Procurare contoare (pentru INC și ACM)***				***5.826.816***
III.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	4.244	0
III.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	36	4.465	160.745
III.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	539	5.082	2.739.349
III.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	119	5.669	674.635
III.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	258	6.098	1.573.236
III.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	47	9.726	457.128
III.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	14	10.178	142.494
III.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	4	11.149	44.597
III.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	0	13.610	0
III.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	0	17.656	0
III.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	0	30.021	0
III.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	1	34.631	34.631
	TOTAL III				**5.826.816**
	TOTAL (I+ II + III)				**7.109.973,51**

DEVIZ OBIECT 4

„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău ”

OBIECTIV:	Contoare ET stoc de rulaj	
CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari		**1 EURO = 5,2 lei**
Nr. cap./ subcap. deviz general	**Cheltuieli pe categoria de lucrari**	**Valoare (exclusiv TVA)**
		lei
1	**2**	**3**
I. Lucrari de constructii si instalatii		
4.1	Constructii si instalatii	0,00
4.1.1	[0015.1] Lucrări de constructii aferente Contoare instalate in PT/MT	0,00
	TOTAL I	**0,00**
II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice		
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00
	TOTAL II	**0,00**
III. Procurare		
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	1.320.548,79
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00
4.5	Dotari	0,00
4.6	Active necorporale	0,00
	TOTAL III	**1.320.548,79**
IV. Probe tehnologice si teste		
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00

	TOTAL IV		**0,00**
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):			**1.320.548,79**
TVA 21%:			**277.315,25**
TOTAL VALOARE:			**1.597.864,04**

EVALUARE - Devizul obiectului nr. 4

			1 EURO = 5,2 lei		
Nr. crt	**Denumirea capitolelor de cheltuieli**	**Unitate de măsură**	**Cantitate**	**Pret unitar**	**Pret total**
			nr.	**Lei**	**Lei**
1	2	3	4	5	6
EVALUARE - Devizul obiectului nr. 4 - Contoare ET stoc de rulaj					
I.	**Lucrari de constructii**				
I.1	***Construcții și accesorii***				
I.1.1					
	Total Construcții și accesorii				0
	TOTAL I				**0**
II.	**Montaj**				
	TOTAL II				**0**
	Total I+II (C+M)				**0**
III.	**Procurare**				
III.1	***Procurare contoare***				***1.320.549***
III.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	4.244	0
III.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	4	4.465	17.861
III.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	115	5.082	584.462
III.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	38	5.669	215.430
III.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	58	6.098	353.673
III.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	10	9.726	97.261

III.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	4	10.178	40.712
III.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	1	11.149	11.149
III.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	0	13.610	0
III.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	0	17.656	0
III.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	0	30.021	0
	TOTAL III				**1.320.549**
	TOTAL (I+ II + III)				**1.320.549**

Scenariul 2
Deviz general centralizator

„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău ”

				1 EURO =	5,2	lei
		scenariul II				
Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	VALOARE (fără TVA)		TVA (21%)	VALOARE (cu TVA)	
		LEI	EURO	LEI	LEI	EURO
0	1	2	3	4	5	6
1	**CAPITOLUL 1. CHELTUIELI PENTRU OBŢINEREA ŞI AMENAJAREA TERENULUI**					
1.1	Obţinerea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea / protecţia utilităţilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total capitol 1	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
2	**CAPITOLUL 2. CHELTUIELI PENTRU ASIGURAREA UTILITĂŢILOR NECESARE OBIECTIVULUI**					
	Total capitol 2	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
3	**CAPITOLUL 3. CHELTUIELI PENTRU PROIECTARE ŞI ASISTENŢĂ TEHNICĂ**					
3.1	**Studii**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	3.1.1 Studii de teren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.1.2 Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.1.3 Alte studii specifice	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

3.2	**Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize, acorduri şi autorizaţii**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
3.3	**Expertizare tehnică**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
3.4	**Certificarea performanţei energetice şi auditul energetic al clădirilor**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
3.5	**Proiectare**	**159.400,02**	**30.653,85**	**33.474,00**	**192.874,02**	**37.091,16**
	3.5.1 Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.2 Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.3 Studiu de fezabilitate / documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	71.000	13.653,85	14.910,00	85.910,02	16.521,16
	3.5.4 Documentaţiile tehnice necesare in vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.5.5 Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie	10.400,00	2.000,00	2.184,00	12.584,00	2.420,00
	3.5.6 Proiect tehnic şi detalii de execuţie	78.000,00	15.000,00	16.380,00	94.380,00	18.150,00
3.6	**Organizarea procedurilor de achiziţie**	**52.000,00**	**10.000,00**	**10.920,00**	**62.920,00**	**12.100,00**
3.7	**Consultanţă**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	3.7.1 Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.7.1.1 Servicii de consultanţă pentru elaborarea ofertei şi a documentelor anexe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.7.1.2 Management de proiect - asistenţă la implementare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.7.2 Auditul financiar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.8	**Asistenţă tehnică**	**130.000,00**	**25.000,00**	**27.300,00**	**157.300,00**	**30.250,00**
	3.8.1 Asistenţă tehnică din partea proiectantului:	26.000,00	5.000,00	5.460,00	31.460,00	6.050,00
	3.8.1.1 pe perioada de execuţie a lucrărilor	26.000,00	5.000,00	5.460,00	31.460,00	6.050,00
	3.8.1.2 pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcţii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3.8.2 Dirigenţie de şantier	104.000,00	20.000,00	21.840,00	125.840,00	24.200,00

	Total capitol 3	**341.400,02**	**65.653,85**	**71.694,00**	**413.094,02**	**79.441,16**
4	**CAPITOLUL 4. CHELTUIELI PENTRU INVESTIŢIA DE BAZĂ**					
4.1	**Construcţii şi instalaţii**	**1.779.976,40**	**342.303,15**	**373.795,04**	**2.153.771,44**	**414.186,82**
	4.1.1. Obiect 1 - Înlocuirea contoarelor de ET din 53 de PT-uri	828.601,40	159.346,42	174.006,29	1.002.607,69	192.809,17
	4.1.2. Obiect 2 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC şi ET-ACC de la scările de bloc aferente PT-urilor ale căror reţele au fost reabilitate	794.360,00	152.761,54	166.815,60	961.175,60	184.841,46
	4.1.3. Obiect 3 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC si ET-ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror reţele nu au fost reabilitate	157.015,00	30.195,19	32.973,15	189.988,15	36.536,18
	4.1.4. Obiect 4 - Contoare ET stoc rulaj	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.2	**Montaj utilaje tehnologice şi funcţionale**	**3.324.620,20**	**639.350,04**	**698.170,24**	**4.022.790,44**	**773.613,55**
	4.2.1. Obiect 1 - Înlocuirea contoarelor de ET din 53 de PT-uri	791.932,42	152.294,70	166.305,81	958.238,23	184.276,58
	4.2.2. Obiect 2 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC şi ET-ACC de la scările de bloc aferente PT-urilor ale căror reţele au fost reabilitate	1.406.544,99	270.489,42	295.374,45	1.701.919,44	327.292,20
	4.2.3. Obiect 3 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC si ET-ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror reţele nu au fost reabilitate	1.126.142,79	216.565,92	236.489,99	1.362.632,78	262.044,76
	4.2.4. Obiect 4 - Contoare ET stoc rulaj	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj**	**18.319.754,63**	**3.523.029,74**	**3.847.148,47**	**22.166.903,10**	**4.262.865,98**
	4.3.1. Obiect 1 - Înlocuirea contoarelor de ET din 53 de PT-uri	3.845.410,27	739.501,97	807.536,16	4.652.946,42	894.797,39
	4.3.2. Obiect 2 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC şi ET-ACC de la scările de bloc aferente PT-urilor ale căror reţele au fost reabilitate	7.326.979,85	1.409.034,59	1.538.665,77	8.865.645,62	1.704.931,85
	4.3.3. Obiect 3 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC si ET-ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror reţele nu au fost reabilitate	5.826.815,72	1.120.541,48	1.223.631,30	7.050.447,02	1.355.855,20
	4.3.4. Obiect 4 - Contoare ET stoc rulaj	1.320.548,79	253.951,69	277.315,25	1.597.864,04	307.281,55

1 EURO =	**5,2**	**lei**

4.4.	**Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi echipamente de transport**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.5	**Dotări**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.6.	**Active necorporale**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	Total capitol 4	**23.424.351,23**	**4.504.682,93**	**4.919.113,76**	**28.343.464,99**	**5.450.666,34**
5	**CAPITOLUL 5. ALTE CHELTUIELI**					
5.1	**Organizare de şantier**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	5.1.1 Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizării şantierului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.2	**Comisioane, cote, taxe, costul creditului**	**56.150,56**	**10.798,19**	**0,00**	**56.150,56**	**10.798,19**
	5.2.1 Comisioanele şi dobanzile aferente creditului băncii finanţatoare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5.2.2 Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii (0,5% x C+M)	25.522,98	4.908,27	0,00	25.522,98	4.908,27
	5.2.3 Cota aferentă ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii (0,1% x C+M)	5.104,60	981,65	0,00	5.104,60	981,65
	5.2.4 Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC (0,5% x C+M)	25.522,98	4.908,27	0,00	25.522,98	4.908,27
	5.2.5 Taxe pentru acorduri, avize conforme şi autorizaţia de construire / desfiinţare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.3	**Cheltuieli Diverse şi Neprevăzute** (5%*(1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4))	**1.185.687,56**	**228.016,84**	**248.994,39**	**1.434.681,95**	**275.900,38**
5.4	**Cheltuieli pentru informare şi publicitate**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	Total capitol 5	**1.241.838,13**	**238.815,02**	**248.994,39**	**1.490.832,51**	**286.698,56**
6	**CAPITOLUL 6. CHELTUIELI PENTRU PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE SI PREDARE LA BENEFICIAR**					
6.1	**Pregătirea personalului de exploatare**	**130.000,00**	**25.000,00**	**27.300,00**	**157.300,00**	**30.250,00**
6.2	**Probe tehnologice şi teste**	**130.000,00**	**25.000,00**	**27.300,00**	**157.300,00**	**30.250,00**

	Total capitol 6	**260.000,00**	**50.000,00**	**54.600,00**	**314.600,00**	**60.500,00**
7	**CAPITOLUL 7. CHELTUIELI AFERENTE MARJEI DE BUGET ȘI PENTRU CONSTITUIREA REZERVEI DE IMPLEMENTARE**					
7.1.	Cheltuieli aferente marjei de buget (25% din (1.2+1.3+1.4+2+3.1+3.2+3.3+3.5+3.7+3.8+4+5.1.1)	**5.928.437,81**	**1.140.084,19**	**1.244.971,94**	**7.173.409,75**	**1.379.501,88**
7.2.	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț 23% din C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	**1.174.057,22**	**225.780,23**	**246.552,02**	**1.420.609,23**	**273.194,08**
	Total capitol 7	**7.102.495,03**	**1.365.864,43**	**1.491.523,96**	**8.594.018,99**	**1.652.695,96**
	TOTAL	**32.370.084,40**	**6.225.016,23**	**6.785.926,11**	**39.156.010,51**	**7.530.002,02**
	din care C + M	**5.104.596,60**	**981.653,19**	**1.071.965,29**	**6.176.561,89**	**1.187.800,36**

DEVIZ OBIECT 1

„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău ”

OBIECTIV:	Contoare instalate in PT/MT	
CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari		**1 EURO = 5,2 lei**
Nr. cap./ subcap. deviz general	**Cheltuieli pe categoria de lucrari**	**Valoare (exclusiv TVA)**
		lei
1	**2**	**3**
I. Lucrari de constructii si instalatii		
4.1	Constructii si instalatii	285,381.40
4.1.1	[0015.1] Lucrări de constructii aferente Contoare instalate in PT/MT	285,381.40
	TOTAL I	**285,381.40**
II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice		
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	670,719.26
	TOTAL II	**670,719.26**
III. Procurare		
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	2,423,128.73
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00
4.5	Dotari	0.00
4.6	Active necorporale	0.00
	TOTAL III	**2,423,128.73**
IV. Probe tehnologice si teste		
6.2	Probe tehnologice si teste	0.00
	TOTAL IV	**0.00**

119

TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):	**3,379,229.39**
TVA 19%:	**642,053.58**
TOTAL VALOARE:	**4,021,282.97**

EVALUARE - Devizul obiectului nr. 1

			1 EURO = 5,2 lei		
Nr. crt	**Denumirea capitolelor de cheltuieli**	**Unitate de măsură**	**Cantitate**	**Pret unitar**	**Pret total**
			nr.	**Lei**	**Lei**
1	2	3	4	5	6
EVALUARE - Devizul obiectului nr. 1 - Contoare instalate in PT/MT					
I.	**Lucrari de constructii**				
I.1	***Construcții și accesorii***				
I.1.1	Echipamente rețea Wireless (Gateway, antene, repettoare semnal, etc)	LS	1	115000	115000
I.1.2	Flanse, garnituri, suruburi, piulite	LS	1	55.120	55.120
I.1.3	Racorduri olandeze/nipluri	LS	1	3.041	3.041
I.1.4	Ștuț termorezistențe	LS	1	4.400	4.400
I.1.5	Izolații (L conducta + echip cont. și echilibr.)	LS	1	23.624	23.624
I.1.6	Cablu semnal termorezistențe și debitmetre	LS	1	33.066	33.066
I.1.7	Licentiere software MDM	LS	1	300.000	300.000
I.1.8	Infrastructura de retea server, inclusiv instalare, configurare și integrare	LS	1	253.700	253.700
I.1.9	Probe, teste	LS	1	40.650	40.650
	Total Construcții și accesorii				828.601
	TOTAL I				**828.601**
II.	**Montaj**				
II.1	***Montaj contoare ET***				***216.922***

II.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	1.069	0
II.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	0	1.071	0
II.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	3	1.095	3.286
II.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	7	1.099	7.696
II.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	7	1.118	7.826
II.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	2	1.151	2.302
II.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	1	1.155	1.155
II.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	14	1.252	17.526
II.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	37	1.320	48.822
II.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	3	1.401	4.203
II.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	33	2.528	83.437
II.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	10	2.694	26.940
II.1.13	Contor ET Dn250 mm	buc	3	3.391	10.173
II.1.14	Contor ET Dn300 mm	buc	1	3.556	3.556
II.2	***Montaj contoare apă rece/adaos***				***467.527***
II.2.1	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn15 mm	buc	0	2.395	0
II.2.2	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn20 mm	buc	3	2.395	7.184
II.2.3	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn25 mm	buc	2	2.640	5.281
II.2.4	Contoare adaos/debitmetre recirculareDn32 mm	buc	8	2.810	22.481
II.2.5	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn40 mm	buc	30	2.929	87.880
II.2.6	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn50 mm	buc	46	3.162	145.435
II.2.7	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn65 mm	buc	18	3.477	62.591
II.2.8	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn80 mm	buc	15	3.729	55.932
II.2.9	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn100 mm	buc	18	4.223	76.005
II.2.10	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn125 mm	buc	1	4.738	4.738
II.2.11	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn150 mm	buc	0	6.007	0
II.3	***Instalare, parametrizare și integrare Master Controller M-Bus***	***buc***			***107.484***
II.3.1	Instalare, parametrizare și integrare Master Controller M-Bus	buc	53	2.028	107.484

	TOTAL II				**791.932**
III.	**Total I+II (C+M) Procurare**				**1.620.534**
III.1	***Procurare contoare***				***2.441.079***
III.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	4.244	0
III.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	0	4.465	0
III.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	3	5.082	15.247
III.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	7	5.669	39.684
III.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	7	6.098	42.685
III.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	2	9.726	19.452
III.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	1	10.178	10.178
III.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	14	11.149	156.089
III.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	37	13.610	503.569
III.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	3	17.656	52.969
III.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	33	30.021	990.692
III.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	10	34.631	346.313
III.1.13	Contor ET Dn250 mm	buc	3	62.921	188.763
III.1.14	Contor ET Dn300 mm	buc	1	75.437	75.437
III.2	***Procurare contoare apă rece/adaos***				***1.046.051***
III.2.1	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn15 mm	buc	0	3.312	0
III.2.2	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn20 mm	buc	3	3.533	10.600
III.2.3	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn25 mm	buc	2	4.150	8.301
III.2.4	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn32 mm	buc	8	4.737	37.898
III.2.5	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn40 mm	buc	30	5.166	154.976
III.2.6	Contoare adaos/debitmetre recirculareDn50 mm	buc	46	7.506	345.284
III.2.7	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn65 mm	buc	18	7.958	143.247
III.2.8	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn80 mm	buc	15	8.837	132.558
III.2.9	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn100 mm	buc	18	11.068	199.224
III.2.10	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn125 mm	buc	1	13.964	13.964
III.2.11	Contoare adaos/debitmetre recirculare Dn150 mm	buc	0	26.329	0

III.3	***Procurare Master-Controller M-Bus***				***358.280***
III.3.1	Procurare Master-Controller M-Bus		53	6.760	358.280
	TOTAL III				**3.845.410**
	TOTAL (I+ II + III)				**5.465.944**

DEVIZ OBIECT 2

„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău ”

OBIECTIV:	***Înlocuirea contoarelor de ET-INC și ET-ACC de la scările de bloc aferente PT-urilor ale căror rețele au fost reabilitate***			
CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari				
				1 EURO = 5,2 LEI
Nr. cap./ subcap. deviz general	**Cheltuieli pe categoria de lucrari**			**Valoare (exclusiv TVA)**
				lei
1	**2**			**3**
I. Lucrari de constructii si instalatii				
4.1	Constructii si instalatii			794.360,00
4.1.1	[0015.1] Lucrări de constructii aferente Contoare instalate la bransamente			794.360,00
	TOTAL I			**794.360,00**
II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice				
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale			1.406.544,99
	TOTAL II			**1.406.544,99**

123

III. Procurare				
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj			7.326.979,85
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport			0,00
4.5	Dotari			0,00
4.6	Active necorporale			0,00
	TOTAL III			**7.326.979,85**
IV. Probe tehnologice si teste				
6.2	Probe tehnologice si teste			0,00
	TOTAL IV			**0,00**
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):				**9.527.884,84**
TVA 21%:				**2.000.855,82**
TOTAL VALOARE:				**11.528.740,66**

EVALUARE - Devizul obiectului nr. 2

Nr. crt	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Unitate de măsură	Cantitate	1 EURO = 5,2 lei Pret unitar	Pret total
			nr.	Lei	Lei
1	2	3	4	5	6
EVALUARE - Devizul obiectului nr. 2- Înlocuirea contoarelor de ET-INC și ET-ACC de la scările de bloc aferente PT-urilor ale căror rețele au fost reabilitate					
I.	**Lucrari de constructii**				
I.1	***Construcții și accesorii***				
I.1.1	Verificare conexiuni integrator - cutii conexiuni	LS	1	63.600	63.600
I.1.2	Verificare legaturi cutie conexiuni - fibră optică	LS	1	127.200	127.200
I.1.3	Verificare traseu fibră optică locație branșament - PT	LS	1	127.200	127.200
I.1.4	Reparare traseu fibra optică	LS	1	470.000	470.000

I.1.5	Probe, teste	LS	1	6.360	6.360
	Total Construcții și accesorii				794.360
	TOTAL I				**794.360**
II.	**Montaj**				
II.1	***Montaj contoare ET (pentru INC/ACM)***				***1.406.545***
II.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	1.069	0
II.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	4	1.071	4.284
II.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	607	1.095	664.823
II.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	256	1.099	281.446
II.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	326	1.118	364.478
II.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	53	1.151	60.999
II.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	21	1.155	24.256
II.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	5	1.252	6.259
II.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	0	1.320	0
II.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	0	1.401	0
II.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	0	2.528	0
II.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	0	2.694	0
	TOTAL II				**1.406.545**
	Total I+II (C+M)				**2.200.905**
III.	**Procurare**				
III.1	***Procurare contoare (pentru INC și ACM)***				***7.326.980***
III.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	4.244	0
III.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	4	4.465	17.861
III.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	607	5.082	3.084.944
III.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	256	5.669	1.451.316
III.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	326	6.098	1.987.887
III.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	53	9.726	515.485
III.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	21	10.178	213.741
III.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	5	11.149	55.746
III.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	0	13.610	0

III.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	0	17.656	0
III.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	0	30.021	0
III.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	0	34.631	0
	TOTAL III				**7.326.980**
	TOTAL (I+ II + III)				**9.527.884,84**

DEVIZ OBIECT 3

„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău "

OBIECTIV:	**Înlocuirea contoarelor de ET-INC si ET-ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate**			
CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari				
				1 EURO = 5,2 LEI
Nr. cap./ subcap. deviz general	**Cheltuieli pe categoria de lucrari**			**Valoare (exclusiv TVA)**
				lei
1	**2**			**3**
I. Lucrari de constructii si instalatii				
4.1	Constructii si instalatii			157.015,00
4.1.1	[0015.1] Lucrări de constructii aferente Contoare instalate la bransamente			157.015,00
	TOTAL I			**157.015,00**
II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice				
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale			1.126.142,79
	TOTAL II			**1.126.142,79**

III. Procurare				
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj			5.826.815,72
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport			0,00
4.5	Dotari			0,00
4.6	Active necorporale			0,00
	TOTAL III			**5.826.815,72**
IV. Probe tehnologice si teste				
6.2	Probe tehnologice si teste			0,00
	TOTAL IV			**0,00**
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):				**7.109.973,51**
TVA 21%:				**1.493.094,44**
TOTAL VALOARE:				**8.603.067,94**

EVALUARE - Devizul obiectului nr. 3

				1 EURO = 5,2 lei	
Nr. crt	**Denumirea capitolelor de cheltuieli**	**Unitate de măsură**	**Cantitate**	**Pret unitar**	**Pret total**
			nr.	**Lei**	**Lei**
1	2	3	4	5	6
EVALUARE - Devizul obiectului nr. 1 - Înlocuirea contoarelor de ET-INC si ET-ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate					
I.	**Lucrari de constructii**				
I.1	***Construcții și accesorii***				
I.1.1	Verificare conexiuni integrator - cutii conexiuni	LS	1	50.650	50.650
I.1.2	Verificare legaturi cutie conexiuni - fibră optică	LS	1	101.300	101.300

127

I.1.3	Probe, teste	LS	1	5.065	5.065
	Total Construcții și accesorii				157.015
	TOTAL I				**157.015**
II.	**Montaj**				
II.1	***Montaj contoare ET (pentru INC/ACM)***				***1.126.143***
II.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	1.069	0
II.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	36	1.071	38.552
II.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	539	1.095	590.345
II.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	119	1.099	130.829
II.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	258	1.118	288.452
II.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	47	1.151	54.093
II.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	14	1.155	16.171
II.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	4	1.252	5.008
II.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	0	1.320	0
II.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	0	1.401	0
II.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	0	2.528	0
II.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	1	2.694	2.694
	TOTAL II				**1.126.143**
	Total I+II (C+M)				**1.283.158**
III.	**Procurare**				
III.1	***Procurare contoare (pentru INC și ACM)***				***5.826.816***
III.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	4.244	0
III.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	36	4.465	160.745
III.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	539	5.082	2.739.349
III.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	119	5.669	674.635
III.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	258	6.098	1.573.236
III.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	47	9.726	457.128
III.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	14	10.178	142.494
III.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	4	11.149	44.597
III.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	0	13.610	0

III.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	0	17.656	0
III.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	0	30.021	0
III.1.12	Contor ET Dn200 mm	buc	1	34.631	34.631
	TOTAL III				**5.826.816**
	TOTAL (I+ II + III)				**7.109.973,51**

DEVIZ OBIECT 4

„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău "

OBIECTIV:	**Contoare ET stoc de rulaj**		
	CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiect si categorii de lucrari		**1 EURO = 5,2 lei**
Nr. cap./ subcap. deviz general	**Cheltuieli pe categoria de lucrari**		**Valoare (exclusiv TVA)**
			lei
1	**2**		**3**
	I. Lucrari de constructii si instalatii		
4.1	Constructii si instalatii		0,00
4.1.1	[0015.1] Lucrări de constructii aferente Contoare instalate in PT/MT		0,00
	TOTAL I		**0,00**
	II. Montaj utilaje si echipamente tehnologice		
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		0,00
	TOTAL II		**0,00**

III. Procurare				
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj			1.320.548,79
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport			0,00
4.5	Dotari			0,00
4.6	Active necorporale			0,00
	TOTAL III			**1.320.548,79**
IV. Probe tehnologice si teste				
6.2	Probe tehnologice si teste			0,00
	TOTAL IV			**0,00**
TOTAL VALOARE (exclusiv TVA):				**1.320.548,79**
TVA 21%:				**277.315,25**
TOTAL VALOARE:				**1.597.864,04**

EVALUARE - Devizul obiectului nr. 4

			1 EURO = 5,2 lei		
Nr. crt	**Denumirea capitolelor de cheltuieli**	**Unitate de măsură**	**Cantitate**	**Pret unitar**	**Pret total**
			nr.	**Lei**	**Lei**
1	2	3	4	5	6
EVALUARE - Devizul obiectului nr. 4 - Contoare ET stoc de rulaj					
I.	**Lucrari de constructii**				
I.1	***Construcții și accesorii***				
I.1.1					
	Total Construcții și accesorii				0
	TOTAL I				**0**
II.	**Montaj**				

	TOTAL II				**0**
	Total I+II (C+M)				**0**
III.	**Procurare**				
III.1	***Procurare contoare***				***1.320.549***
III.1.1	Contor ET Dn15 mm	buc	0	4.244	0
III.1.2	Contor ET Dn20 mm	buc	4	4.465	17.861
III.1.3	Contor ET Dn25 mm	buc	115	5.082	584.462
III.1.4	Contor ET Dn32 mm	buc	38	5.669	215.430
III.1.5	Contor ET Dn40 mm	buc	58	6.098	353.673
III.1.6	Contor ET Dn50 mm	buc	10	9.726	97.261
III.1.7	Contor ET Dn65 mm	buc	4	10.178	40.712
III.1.8	Contor ET Dn80 mm	buc	1	11.149	11.149
III.1.9	Contor ET Dn100 mm	buc	0	13.610	0
III.1.10	Contor ET Dn125 mm	buc	0	17.656	0
III.1.11	Contor ET Dn150 mm	buc	0	30.021	0
	TOTAL III				**1.320.549**
	TOTAL (I+ II + III)				**1.320.549**

3.4. STUDII DE SPECIALITATE . STUDIU TOPOGRAFIC

3.4.1. SUPRAFAȚA ȘI SITUAȚIA JURIDICĂ A TERENULUI DESTINAT AMPLASĂRII OBIECTIVULUI INVESTIȚIEI

Contorii de energie termică care vor fi supuși înlocuirii sunt situați în puncte termice, iar cei din rețeaua de distribuție sunt situați în subsolul blocurilor sau în cămine de contorizare.

3.4.2. CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE CONSTRUCȚIILOR

Conform normativului NP – 112 – 2014, Anexa C, adâncimea maximă de îngheț este de 0,9 m. Conform codului de proiectare CR 1–1–4/2012, municipiul Bacău se încadrează în zona cu presiunea dinamică de referință a vântului q_0 = 0,6 kPa (interval maxim de recurență IMR = 50 ani). Din punct de vedere al evaluării acțiunii zăpezii asupra construcțiilor (cod de proiectare CR 1–1–3/2012), municipiul Bacău (altitudine absolută 170–250 m) se află în zona având încărcarea caracteristică la sol S = 2,0 kN/m².

3.4.3. CARACTERISTICILE GEOFIZICE ALE TERENULUI DIN AMPLASAMENT

Obiectivul de investiții nu presupune realizarea de lucrări de amenajare teren sau construcții, lucrările fiind numai în/pe instalațiile tehnologice actuale ale SACET BACĂU.

3.4.4. STRUCTURA CONSTRUCTIVĂ

Obiectivul de investiții „ ***Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău***” nu necesită suprafețe suplimentare pentru realizare, rămânând în limitele dimensionale / de gabarit ale celor vechi uzate.

3.5. GRAFICE ORIENTATIVE DE REALIZARE

În Tabelul de mai jos este prezentat graficul orientativ de eşalonare a investiției, etapele aferente demarării procesului şi durata aproximativă a acestor etape. Acestea sunt identificate prin culori, după cum se observă în grafic.

Termenul final de adjudecare al licitației nu poate fi precizat cu exactitate, acest lucru depinzând numai de decizia/voința beneficiarului.

Conform graficului de eşalonare a investiției, durata de realizare a investiției este de 12 luni.

ID	Activitățile proiectului	Durată (luni) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	**ACTIVITĂȚI**												
1.1	Elaborare și avizare Studiu de fezabilitate												
2	**ACTIVITĂȚI DE DERULARE A ACHIZIȚIILOR ȘI ÎNCHEIERE A CONTRACTELOR**												
2.1	Derularea procedurilor de achiziții și încheierea contractelor de furnizare/prestări servicii												
3	**ACTIVITĂȚI DE PROIECTARE ȘI ASISTENȚĂ TEHNICĂ**												
3.1	Elaborare Proiect Tehnic, Caiete de Sarcini și Detalii de Execuție												
3	**ACTIVITĂȚI DE IMPLEMENTARE A INVESTIȚIEI**												
3.1	Recepția, montarea și punerea în funcțiune a echipamentelor și dotărilor												
4	**ACTIVITĂȚI DE MANAGEMENT ȘI MONITORIZARE A PROIECTULUI**												
4.1	Management intern al proiectului												
4.2	Management extern al proiectului												
5	**ACTIVITĂȚI DE AUDIT**												
5.1	Auditul financiar extern al proiectului												
6	**ACTIVITĂȚI DE INFORMARE ȘI PUBLICITATE**												
6.1	Informarea și publicitatea proiectului												

4. ANALIZA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ A SCENARIULUI PROPUS

Pe baza ipotezelor de modificare a cererii de energie termică, cererea de căldură, pierderea în sistem și necesarul termic intrat în sistem vor putea evolua după cum urmează:

Scenariu fără proiect (BAU)		2024	2025	2026	2027	2028
Energie intrată din transport	**Gcal/an**	**99.294**	**99.587**	**100.104**	**100.604**	**101.117**
Energie termică livrată pentru încălzire	Gcal/an	55.507	55.512	55.518	55.524	55.532
Energie termică livrată pentru apă caldă de consum	Gcal/an	8.573	8.575	8.577	8.580	8.585
Energie termică livrată din rețeaua de distribuție PT	Gcal/an	64.080	64.087	64.095	64.104	64.117
Pierderi în rețeaua de distribuție	**Gcal/an**	**35.214**	**35.500**	**36.009**	**36.500**	**37.000**
Energie termică produsă în CT	**Gcal/an**	**9.162**	**9.147**	**9.204**	**9.261**	**9.316**
Energie termică livrată din CT pentru încălzire	Gcal/an	5.296	5.230	5.235	5.240	5.243
Energie termică livrată din CT pentru apă caldă de consum	Gcal/an	265	267	269	271	273
Energie termică livrată din rețeaua de distribuție a CT	Gcal/an	5.561	5.497	5.504	5.511	5.516
Pierdere rețea de distribuție CT	**Gcal/an**	**3.601**	**3.650**	**3.700**	**3.750**	**3.800**
Total pierdere	**Gcal/an**	**38.815**	**39.150**	**39.709**	**40.250**	**40.800**
Procent pierdere energie termică	%	35,79%	36,01%	36,33%	36,64%	36,95%

Pierderile reale de căldură din rețelele de distribuție, în anul 2024, au fost de aproximativ 35,79%.

Dat fiind volumul de energie tranzitat, nivelul pierderilor este ridicat și conduce la efecte negative din punct de vedere tehnic și economic. Principala cauză a pierderilor de energie termică o reprezintă vechimea conductelor care alcătuiesc rețeaua și deteriorarea izolației clasice a conductelor. Alte cauze pot să fie o supradimensionare a rețelelor față de consumurile actuale, dar și o lipsă a sistematizării rețelei. Pierderile în rețelele secundare aferente centralelor

termice se ridică la un nivel asemănător cu cele din rețeaua aferentă punctelor termice, în condițiile date de funcționare.

Pierderile de energie termică în rețeaua secundară aferentă PT și CT vor crește, în timp ce cantitatea de agent termic furnizată pentru încălzire și apă caldă de consum va crește foarte puțin sau va rămâne constantă. Creșterile de costuri de producere a căldurii generate de contextul geo-politic actual sunt mult peste capacitatea de suportabilitate a cetățenilor care sunt conectați la SACET Bacău. Necesitatea de subvenționare masivă a tarifului de furnizare este însoțită de absoluta nevoie de cunoaștere cât mai corectă a cantităților de căldură consumate la nivelul fiecărui branșament, precum și în punctele intermediare ale rețelelor. Contorizarea avansată, monitorizarea avansată a indicatorilor tehnici de funcționare a rețelelor de distribuție va permite optimizarea funcționării, dar, mai ales, dimensionarea cât mai precisă a eforturilor investiționale menite să ducă la reducerea pierderilor de căldură.

Pierderile reale de agent termic la funcționarea în regim anual, în anul 2024, au fost de aproximativ 35,79%, echivalentul a 38.815 Gcal/an. La prețul de livrare a căldurii din HCL, la nivelul de 1.058 lei/Gcal fără TVA, rezultă o valoare anuală a pierderilor care se ridică la aproximativ 41mil. lei/an.

În analiza energetică, se va considera anul 2028 drept an de referință, în care efectele pozitive ale implementării proiectului propus se vor manifesta pe deplin. Pentru acest an, se va pleca în analiză de la următoarele valori estimate:

- Energie intrată din rețeaua de transport energie termică în rețeaua de distribuție aferentă punctelor termice: 101.117 Gcal/an;
- Energie termică livrată clienților finali în 2028: 64.117 Gcal/an;
- Pierderi de energie termică în distribuție aferentă punctelor termice în 2028: 37.000 Gcal/an, aferente unor pierderi relative de 36,59%;
- Energie intrată din centralele termice în rețeaua de distribuție aferentă centralelor termice: 9.316 Gcal/an;
- Energie termică livrată clienților finali în 2028: 5.516 Gcal/an;
- Pierderi de energie termică în distribuție aferentă centralelor termice în 2028: 3.800 Gcal/an, aferente unor pierderi relative de 40,79%;

- La nivelul întregului sistem de distribuție, energia termică intrată în rețeaua de distribuție este 110.433 Gcal/an;
- Energie termică livrată clienților finali în 2028: 69.633 Gcal/an;
- Pierderi de energie termică în distribuție în 2028: 40.800 Gcal/an, aferente unor pierderi relative de 36,95%.

După implementarea proiectului, vom avea următoarele efecte posibile:

a) **Cererea de agent termic** la nivel de consumatori a fost preluată în conformitate cu evoluțiile stabilite de operatorul actual de termoficare şi este influențată în ambele scenarii de analiză (cu sau fără Proiect) în mod egal, atât pozitiv cât şi negativ.

b) **Pierderea de agent termic**, va fi diminuată prin implementarea proiectului în ambele scenarii propuse S1 şi S2, după cum urmează:

Tip pierdere	U.M.	Valoare	Observații
Scădere pierderi rețea distribuție	%	3,50%	Reducere energie termică intrată în sistem ca urmare a: - reducerea timpului de intervenție în cazul unei avarii prin identificarea şi localizarea rapidă a acesteia, pe baza transmiterii datelor în timp real.
Diminuare pierderi energie termică	%	0,30%	Scăderea necesarului de energie termică ca urmare a: - diminuarea erorilor de măsură prin implementarea contoarelor noi.

Nivelul estimat al reducerii pierderilor va fi de aproximativ 4% raportat la cantitatea de energie termică care se pierde actualmente în rețele. Pe baza estimărilor de pierderi de energie termică realizate pentru următorii ani, valorile reducerilor absolute vor fi după cum urmează:

Scenariu cu proiect		2028
Energie intrată din transport	**Gcal/an**	**99637**
Energie termică livrată pentru încălzire	Gcal/an	55532
Energie termică livrată pentru apă caldă de consum	Gcal/an	8585
Energie termică livrată din rețeaua de distribuție PT	Gcal/an	64117
Pierderi în rețeaua de distribuție	**Gcal/an**	**35520**
Energie termică produsă în CT	**Gcal/an**	**9164**
Energie termică livrată din CT pentru încălzire	Gcal/an	5243

Scenariu cu proiect		2028
Energie termică livrată din CT pentru apă caldă de consum	Gcal/an	273
Energie termică livrată din rețeaua de distribuție a CT	Gcal/an	5516
Pierdere rețea de distribuție CT	**Gcal/an**	**3648**
Total pierdere	**Gcal/an**	**39168**
Procent pierdere energie termică	%	36.00%
Total reducere pierderi prin proiect	Gcal/an	**1632**

Pierderile de energie termică se vor reduce cu o cantitate absolută de 1.632 Gcal/an, nivelul total al pierderilor devenind un procent de 36,00% din cantitatea de căldură care intră în sistemul de distribuție.

Valoarea factorului de emisie pentru gaz natural este de 0,174 tCO2/Gcal energie termică produsă din gaz natural (a fost considerat cel din Raportul Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories, Ediția 2017 publicat de Comisia Europeană https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/covenant-mayors-climate-and-energy-default-emission-factors-local-emission-inventories-version-2017).
Valoarea reducerii de emisii de gaze cu efect de seră calculată pe baza reducerilor de pierderi de energie termică va fi de 283,97 t_{CO2}/an.

5. ANALIZA FIECĂRUI SCENARIU/OPȚIUNI TEHNICO-ECONOMICE PROPUSE

5.1. PREZENTAREA CADRULUI DE ANALIZĂ, INCLUSIV SPECIFICAREA PERIOADEI DE REFERINȚĂ ȘI PREZENTAREA SCENARIULUI DE REFERINȚĂ

5.1.1. CADRUL DE ANALIZĂ

Analiza cost-beneficiu estimează și însumează echivalentul bănesc al costurilor și beneficiilor sociale prezente și viitoare, din punct de vedere al cetățenilor, aferente proiectelor de investiții publice, pentru a se decide dacă acestea sunt în interesul publicului.

Pentru a ajunge la o concluzie relevantă legată de utilitatea unui proiect, toate costurile și beneficiile acestuia trebuie să fie exprimate într-o unitate de măsură comună, cea mai convenabilă fiind *banii*, iar aceste valori trebuie ajustate în funcție de rata inflației și exprimate în valori prezente.

Un program poate furniza beneficii care nu sunt direct exprimate în bani, precum protecția mediului și siguranța energetică.

Investiția va fi analizată pornind de la două criterii de bază și anume:

- Rentabilitate economică i.e. RIRE, VNA, raport B/C;
- Nivel risc.

Această analiză se referă la obiectivul de investiții ***„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău”*** și include:

- ACB financiară, în baza economiilor de întreținere/exploatare care rezultă în urma lucrărilor de investiție.
- ACB economică, în baza impactului social și economic care rezultă în urma lucrărilor de investiție.

ACB este completată de analiza de risc și senzitivitate.

5.1.2. PERIOADA DE REFERINȚĂ

Perioada de referință reprezintă practic numărul maxim de ani pentru care se realizează previziuni in cadrul analizei cost-beneficiu.

Previziunile trebuie realizate pentru *o perioadă apropiată de viața economică a investiției*, suficient de îndelungată pentru a permite manifestarea impactului pe termen mediu și lung al acesteia.

Tabelul următor prezintă perioadele de referință indicative sugerate de Ghidul CE. Normele românești au preluat, de regulă, aceste perioade, însă se pot selecta și alte perioade, după caz.

Tabelul 5.1– Perioade de refeință indicative (Conform Ghid CE)

Sectorul	Perioada de referință (ani)
Căi ferate	30
Aprovizionare cu apă/canalizare	30
Drumuri	25-30
Gestionarea deșeurilor	25-30
Porturi și aeroporturi	25
Transport urban	25-30
Energie	**15-25**
Cercetare și inovare	15-25
Bandă largă	15-20
Infrastructură comercială	10-15
Alte sectoare	10-15

Durata perioadei de referință are un impact extrem de mare asupra valorii indicatorilor analizei financiare și ai celei economice.

5.2. ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ANTROPICI ȘI NATURALI, INCLUSIV DE SCHIMBĂRI CLIMATICE, CE POT AFECTA INVESTIȚIA

O analiză, corectă și reală, a riscurilor și vulnerabilităților de la nivelul unui anumit teritoriu, trebuie să cuprindă o evaluare a principalelor tipuri de fenomene și procese din mediu care se produc natural și care pot avea impact negativ asupra unuia sau mai multor sectoare, putând provoca pagube materiale sau periclita părți din infrastructura construită de pe teritoriul autorității locale.

În conformitate cu „Planul de Analiză și Acoperirea Riscurilor - ediția 2025", Municipiul Bacău, prin particularitățile geografice, demografice, economice și sociale, este expus următoarelor tipuri de riscuri:

- Inundații;

- Cutremure(seisme);
- Alunecări de teren;
- Accidente tehnologice (în special cele în care sunt implicate substanţe chimice);
- Incendii.
- Seceta pentru unităţile administrativ teritoriale din judeţul Bacău este un tip de risc secundar.

De asemenea, vulnerabilitățile ce se pot regăsi la nivelul SACET Bacău sunt strâns legate de:

a) cauze fundamentale – grad de sărăcie, acces limitat la resurse, model cultural al populației;

b) deficit de educație, de abilități, de investiții locale, capacitate redusă de intervenție a instituțiilor publice;

c) grad de urbanizare, degradarea mediului, creșterea populației, stare de tranziție a modelelor culturale/set de valori;

d) condiții de nesiguranță;

e) mediu fragil – creșterea nesiguranței climatice și impactul schimbărilor climatice,locații periculoase, clădiri și infrastructură cu grad mare de pericol;

f) economie locală fragilă – nivel scăzut de trai;

g) lipsa de informare și de conștientizare a publicului.

5.3. SITUAȚIA UTILITĂȚILOR ȘI ANALIZA DE CONSUM

- Necesarul de utilități și de relocare/protejare, după caz:

Conform informațiilor prezentate mai sus, nu se pot identifica rețele edilitare care ar necesita relocare / protejare. Amplasarea noilor echipamente se face în locul celor vechi uzate. Pentru a se acoperi acest risc, în Devizul General s-au prevăzut Cheltuieli diverse și neprevăzute în cuantum de 5%.

- Soluții pentru asigurarea utilităților necesare:

  Nu este cazul.

- Utilități temporare (pe durata execuției lucrărilor)

  Nu este cazul.

- Salubritate

Nu este cazul.

5.4. SUSTENABILITATEA REALIZĂRII PROIECTULUI

5.4.1. IMPACTUL SOCIAL ȘI CULTURAL, EGALITATEA DE ȘANSE

Investiția va avea un puternic impact social prin:

- Modernizarea echipamentelor de măsurare;
- Creșterea satisfacției clienților;
- Îmbunătățirea calității serviciilor publice furnizate.

Grupul țintă:

- Populația Municipiului Bacău;

Beneficiari direcți:

- Locuitorii Municipiului Bacău, clienți ai Societății Thermoenergy Group S.A. Bacău;

Dreptul la egalitate de șanse este un drept fundamental în cadrul Uniunii Europene, fiind conceptul conform căruia toate ființele umane sunt libere să-și dezvolte capacitățile personale și să aleagă, fără limitări impuse de roluri stricte. Conceptul are la bază asigurarea participării depline a fiecărei persoane la viața economică și socială, fără deosebire de origine etnică, sex, religie, vârstă, dizabilități sau orientare sexuală.

Principiul egalității de șanse, nediscriminare, egalitate de gen va sta la baza realizării proiectului de investiții și va include minim următoarele măsuri:

- distribuirea sarcinilor, în cadrul echipelor de proiect a beneficiarului / proiectantului / executantului se vor baza pe criteriul competenței și va valorifica experiența fiecărui membru în afara oricăror prejudecăți de vârstă, sex, orientare religioasă sau de statut;
- atribuirea contractelor de lucrări și servicii va fi realizată în conformitate cu prevederile legale aplicabile beneficiarilor publici, cu respectarea principiilor transparenței, economicității, principiul eficienței, principiul eficacității și a principiului egalității de șanse, atât în cadrul atribuirii, cât și derulării contractelor;
- vor fi create premisele necesare creării de locuri de muncă temporare pe durata execuției lucrărilor, fără restricții legate de vârsta, sex, orientare religioasa sau de statut social;
- vor fi adoptate soluții pentru accesul neîngrădit al persoanelor cu dizabilități ce au ca scop creșterea gradului de incluziune socială a acestora și respectarea principiului egalității de șanse;

- managementul implementării proiectului va fi realizat cu respectarea principiului "leadership împărtășit", responsabilitățile membrilor echipelor de proiect a beneficiarului / proiectantului / executantului fiind distribuite conform experienței și capacităților individuale în raport cu activitățile specifice.

5.4.2. ESTIMĂRI PRIVIND FORȚA DE MUNCĂ OCUPATĂ PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI, ÎN FAZA DE EXECUȚIE, ÎN FAZA DE OPERARE

În faza de execuție nu vor fi create noi locuri de muncă, având în vedere faptul că se vor folosi servicii subcontractate și se vor folosi resursele umane existente ale contractorilor. Astfel, proiectul va contribui la menținerea locurilor de muncă deja existente. Societatea care va executa lucrarea, poate oferi locuri de muncă pe perioada de execuție a lucrărilor.

În faza de operare nu vor fi create noi locuri de muncă. Operarea echipamentelor tehnologice se va efectua de către personalul deja angajat pentru operare, având în vedere că o mare parte dintre acestea se vor monta în locul celor existente.

5.4.3. IMPACTUL ASUPRA FACTORILOR DE MEDIU, INCLUSIV IMPACTUL ASUPRA BIODIVERSITĂȚII ȘI A SITURILOR PROTEJATE, DUPĂ CAZ:

Impactul asupra mediului constă în analiza complexă a influenței noii investiții asupra:

- protecției calității aerului;
- protecției solului/subsolului;
- protecției calității apelor;
- protecției împotriva zgomotului și a vibrațiilor;
- protecției împotriva radiațiilor;
- protecției ecosistemelor terestre și acvatice;
- protecției așezărilor umane;
- gospodărirea deșeurilor;
- gospodărirea substanțelor toxice și periculoase;
- impactului vizual.

- **Emisii în mediul ambiant (protecția calității aerului)**

  Nu este cazul pentru noua investiție.

- **Protecția solului și subsolului; protecția calității apelor**

  Nu este cazul pentru noua investiție.

- **Protecția împotriva radiațiilor**

  Nu este cazul pentru noua investiție.

- **Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor**

  Se apreciază că lucrările de montaj ale echipamentelor tehnologice vor constitui o sursă de zgomot temporară în fiecare locație în parte. În exploatare normală, nu va exista zgomot în contorizarea consumurilor de energie termică.

- **Protecția ecosistemelor terestre și acvatice**

  Nu este cazul pentru noua investiție.

- **Protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public**

  În incinte vor trebui asigurate măsurile PSI corespunzătoare.

- **Gospodărirea deșeurilor**

  Executantul va păstra permanent curățenia în șantier și va degaja zonele de lucru de resturile de materiale și de utilajele care nu mai sunt necesare execuției.

  Deșeurile rezultate în timpul executării lucrărilor de montaj vor fi depozitate într-un spațiu special amenajat, stabilit de comun acord cu titularul investiției, și vor fi evacuate pe baza unui contract cu o firmă specializată.

  Deșeurile menajere rezultate în timpul executării lucrărilor se vor colecta și stoca temporar în recipiente închise, pe platforme special amenajate, de unde vor fi preluate ulterior de firma de salubritate locală cu care se va încheia contractul de prestări servicii.

  În timpul exploatării normale nu se creează deșeuri care să necesite evacuare de pe amplasament.

- **Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase**

  Nu este cazul.

- **Lucrări de reconstrucție ecologică**

  Nu este cazul.

5.4.4 IMPACTUL OBIECTIVULUI DE INVESTIȚIE RAPORTAT LA CONTEXTUL NATURAL ȘI ANTROPIC ÎN CARE ACESTA SE INTEGREAZĂ, DUPĂ CAZ:

Nu este cazul.

5.5. ANALIZA CERERII DE BUNURI ȘI SERVICII CARE JUSTIFICĂ DIMENSIONAREA PROIECTULUI

„Eficiența energetică pe primul loc" este unul dintre principiile-cheie ale uniunii energetice pentru a garanta o aprovizionare cu energie sigură, sustenabilă, competitivă și la prețuri accesibile în UE. În directiva revizuită, Comisia a propus un obiectiv ambițios în materie de eficiență energetică de 30% până în 2030.

În ianuarie 2018, Parlamentul a modificat propunerea Comisiei de revizuire a Directivei privind eficiența energetică pentru a face propunerea mai ambițioasă în ansamblu. În noiembrie 2018, s-a ajuns la un acord care stabilește obiectivul de reducere a consumului de energie primară cu 32,5% până în 2030 la nivelul UE (în comparație cu previziunile privind consumul de energie pentru 2030). Directiva impunea, de asemenea, statelor membre ale UE să pună în aplicare măsuri de reducere a consumului lor anual de energie cu 4,4 % în medie până în 2030.

Directiva privind eficiența energetică (2018/2002/UE) obligă statele membre să evalueze și să comunice Comisiei potențialul cogenerării cu randament ridicat și al rețelelor de încălzire și răcire centralizate de pe teritoriul lor și să realizeze o analiză privind costurile și beneficiile bazată pe condițiile climatice, fezabilitatea economică și adecvarea tehnică (cu anumite excepții).

Producția și utilizarea energiei sunt cauza a 75% din emisiile de gaze cu efect de seră din UE. Producția totală brută a UE de căldură derivată în 2018 a fost de 636 TWh. Cea mai mare pondere de căldură a fost produsă din gaze naturale și gaze fabricate (37,7%), urmată de energiile regenerabile (28,1%) și combustibilii fosili solizi (23,2%).

În industrie, 70,6% din consumul de energie (193,6 Mtep) a fost utilizat pentru încălzirea spațiului și a proceselor industriale, 26,7% (73,3 Mtep) pentru iluminat și procese electrice, cum ar fi motoarele mașinilor, și 2,7% (7,2 Mtep) pentru răcire.

În ceea ce privește echipamentele tehnologice gestionate de Beneficiar în vederea contorizării, acestea au depășit limita duratei normale de utilizare, având o vechime de peste 15 ani și prezintă, de asemenea, un grad avansat de uzură.

155

În același timp, vechimea echipamentelor tehnologice generează costuri foarte mari legate de activități de service, reparații (montări, demontări, reparații, piese de schimb, verificări metrologice după reparație).

Așa cum a fost prezentat în capitolul anterior, operațiunile ce implică costuri considerabile în cazul aparatelor vechi, sunt legate de apariția defecțiunilor în cursul exploatării, fiind nevoie ca acestea să fie demontate/reparate/verificate metrologic/remontate.

Astfel, în urma proiectului de digitalizare a sistemului de transport și distribuție a agentului termic, se urmărește atât înlocuirea echipamentelor uzate moral, cât și integrarea în același timp, a unor tehnologii noi în sistemul de termoficare.

Rezultate așteptate prin realizarea proiectului de investiții:

- Coordonarea operativă în funcţionare a elementelor componente ale sistemului de distribuție în vederea eficientizării energetice a funcționării, respectiv reducerea pierderilor de căldură în rețeaua de distribuție și a consumului de energie de pompare;
- Posibilitatea aplicării unui reglaj a livrării căldurii pe tipuri de consumatori, respectiv reglajul livrării căldurii pentru încălzire cu reducere în perioada de inactivitate în instituțiile din subordinea Primăriei sau Consiliului Local;
- Îmbunătățirea calității serviciilor furnizate;
- Creșterea eficienței operaționale;
- Cunoașterea cât mai exactă a cantităților de energie tranzacționată anual;
- Creșterea satisfacției clienților.

Din perspectiva cererii de agent termic (exprimată ca valoare a energiei termice livrate) în anul de referință 2024 s-au livrat 69.641 Gcal/an.

Pierderile reale de agent termic la funcționarea în regim anual, în anul 2024, au fost de aproximativ 35,79%, echivalentul a 38.815 Gcal/an. La prețul de livrare a căldurii din HCL, la nivelul de 1.058 Ron/Gcal, rezultă o valoare anuală a pierderilor care se ridică la aproximativ 41mil. lei/an.

Pe termen mediu și lung, se prognozează o stagnare a cererii de energie termică produsă, în principal din cauza tarifelor de furnizare care vor pune o presiune deosebită pe bugetele consumatorilor, a reabilitării termice a clădirilor, dar și a creșterilor vizibile ale temperaturilor medii exterioare pentru municipiul Bacău. Cunoașterea avansată a modului de apariție a

pierderilor de căldură, a locurilor unde intervențiile trebuie să fie prioritare, va duce la optimizarea funcționării SACET pentru viitoarele condiții de sarcină termică.

Dat fiind volumul de energie tranzitat, nivelul pierderilor este ridicat și conduce la efecte negative din punct de vedere tehnic și economic. Principala cauză a pierderilor de energie termică o reprezintă vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua și deteriorarea izolației clasice a conductelor. Alte cauze pot să fie o supradimensionare a rețelelor față de consumurile actuale, dar și o lipsă a sistematizării rețelei. Pierderile în rețelele secundare aferente centralelor termice se ridică la un nivel asemănător cu cele din rețeaua aferentă punctelor termice, în condițiile date de funcționare.

Pierderile de energie termică în rețeaua secundară aferentă PT și CT vor crește, în timp ce cantitatea de agent termic furnizată pentru încălzire și apă caldă de consum va crește foarte puțin sau va rămâne constantă. Creșterile de costuri de producere a căldurii generate de contextul geo-politic actual sunt mult peste capacitatea de suportabilitate a cetățenilor care sunt conectați la SACET Bacău. Necesitatea de subvenționare masivă a tarifului de furnizare este însoțită de absoluta nevoie de cunoaștere cât mai corectă a cantităților de căldură consumate la nivelul fiecărui branșament, precum și în punctele intermediare ale rețelelor. Contorizarea avansată, monitorizarea avansată a indicatorilor tehnici de funcționare a rețelelor de distribuție va permite optimizarea funcționării, dar, mai ales, dimensionarea cât mai precisă a eforturilor investiționale menite să ducă la reducerea pierderilor de căldură.

5.6. ANALIZA FINANCIARĂ. CALCULUL INDICATORILOR DE PROIECT

Scopul principal al analizei financiare este de a utiliza previziunile de numerar pentru calcularea indicatorilor de rentabilitate corespunzători. Acest lucru este realizat cu ajutorul a doi indicatori financiari:

- Valoarea Netă Actualizată Financiară (VNAF);
- Rata Internă de Rentabilitate Financiară (RIRF).

Analiza financiară este realizată prin următoarele articole inter-relaționate:

- costuri totale de investiție;
- costuri și venituri din exploatare influențate de proiect;

- rentabilitate financiară a costurilor de investiție: VNAF(C) și RIRF(C);
- rentabilitate financiară a capitalului investit VNAF (K) și RIRF (K);
- surse de finanțare.

Este important de menționat faptul că proiectul influențează fluxurile financiare ale operatorului din perspectiva costurilor atât ca urmare a diminuării pierderilor cât și a costurilor de mentenanță, reparații și salarii iar din perspectiva veniturilor obținem o scădere globală ca urmare a diminuării cererii de energie termică la nivelul consumatorilor.

Din perspectiva specificului proiectului, de implementare a unor sisteme moderne de măsurare a energiei termice, precum și a unei platforme informatice de tip MDM pentru procesarea datelor transmise, durata de viață a fost estimată la 8 ani.

Totodată, având în vedere valoarea proiectului, precum și încadrarea acestuia în sectorul de energie, **a fost utilizat un orizont de analiză de 20 de ani,** cu reinvestirii periodice, la 8 ani pentru menținerea în funcțiune a proiectului.

IPOTEZE DE BAZĂ

c) Pentru realizarea Analizei Cost Beneficiu au fost adoptate următoarele **ipoteze de bază:**
   - Proiect finanțat cu fonduri proprii;
   - Perioadă (de referință) de evaluare din anul 2025 până în anul 2045.

d) **Scenarii de evaluare:**
   - Scenariu de referință / de bază (menținere situația existentă);
   - Opțiunea preferată de investiție;
   - Fluxuri de creștere/ marginale pentru costuri și beneficii (cu – fără investiție).
   - Analiza va fi efectuată cu prețuri fixe, constante, din 2025;
   - Actualizare:
     - Rată financiară de actualizare de 4.0% pe an;
     - Rată economică de actualizare de 4.0% pe an;

e) **Prețurile** utilizate în cadrul analizei au fost următoarele: 1.058 lei/Gcal fără TVA;

f) **Cererea de agent termic** la nivel de consumatori a fost preluată în conformitate cu evoluțiile stabilite de operatorul actual de termoficare și este influențată în ambele scenarii de analiză în mod egal, atât pozitiv cât și negativ.

g) **Pierderea de agent termic**, va fi diminuată prin implementarea proiectului în ambele scenarii după cum urmează:

Tip pierdere	U.M.	Valoare	Observații
Scădere pierderi rețea distribuție	%	3,50%	Reducere energie termică intrată în sistem ca urmare a: - reducerea timpului de intervenție în cazul unei avarii prin identificarea și localizarea rapidă a acesteia, pe baza transmiterii datelor în timp real.
Diminuare pierderi energie termică	%	0,30%	Scăderea necesarului de energie termică ca urmare a: - diminuarea erorilor de măsură prin implementarea contoarelor noi.

Nivelul estimat al reducerii pierderilor va fi de aproximativ 4% raportat la cantitatea de energie termică care se pierde actualmente în rețele. Pe baza estimărilor de pierderi de energie termică realizate pentru următorii ani, valorile reducerilor absolute vor fi după cum urmează:

- la nivelul anului 2026: 1.588 Gcal/an, echivalent 1,68 mil.ron/an;
- la nivelul anului 2027: 1.610 Gcal/an, echivalent 1,70 mil.ron/an;
- la nivelul anului 2028: 1.632 Gcal/an, echivalent 1,72 mil.ron/an;

Pentru anii următori de analiză, se va considera același nivel de reducere al pierderilor de energie termică aferent anului 2028, pe baza faptului că intervențiile în reabilitarea rețelelor de distribuție ar trebui să stopeze/reducă creșterea acestora. Valoarea pierderilor de căldură evitate va fi considerată venit în analiza acestui proiect.

Reducerea costurilor de operare

Din perspectiva costurilor de operare, în scenariul cu proiect, costurile cu mentenanța și reparațiile sunt superioare scenariului fără proiect. Deși acest aspect pare atipic, realitatea arată că în prezent Operatorul de termoficare este în incapacitate de a putea efectua reparațiile și mentenanța la un nivel acceptabil pentru flota de contoare utilizată datorită vechimii acestora, de cele mai multe ori nemaifiind piese de schimb necesare pe piață. În acest sens, pe orizontul de timp analizat, în scenariul fără proiect au fost luate în considerare anumite costuri de înlocuire anuale pentru a putea menține funcțional sistemul de contoare implementat astăzi la nivelul SACET.

În scenariul cu proiect există o diminuare semnificativă și a costurilor salariale, ca urmare a reducerii numărului de salariați; aspect normal în ceea ce privește un proiect care

vizează automatizarea și digitalizare unui proces din cadrul Operatorului, precum citirea contoarelor.

Tabelele de mai jos prezintă valorile cheltuielilor de mentenanță și operare a sistemului de contorizare în situația fără proiect/cu proiect.

Tabelul 5.2. – Costuri scenariu fără proiect

COSTURI	UM	2026	2027	2028	2029	2030
Scenariul fără proiect						
Cheltuieli salariale	Lei	666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72
Costuri service	Lei	18,359.24	19,927.72	20,241.08	21,253.12	22,315.76
Costuri reparații	Lei	146,839.92	154,181.92	161,891.00	169,985.56	178,484.84
Cheltuieli înlocuire contoare	Lei	72,000.00	73,440.00	74,908.80	76,406.96	77,935.1
Total	**Lei**	**904,000.88**	**914,351.36**	**923,842.60**	**934,447.36**	**945,537.44**

2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72
23,431.56	24,603.12	25,833.28	27,124.96	28,848.12	29,905.28	31,400.52
187,409.08	196,779.52	206,618.52	216,949.44	227,796.92	239,186.76	251,146.08
79,493.80	81,083.68	82,705.36	84,359.48	86,046.68	87,767.60	89,522.96
957,136.16	**969,268.04**	**981,958.88**	**995,235.60**	**1,009,493.44**	**1,023,661.36**	**1,038,871.28**

2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72	666,801.72
32,970.56	34,619.08	36,350.04	38,167.56	40,075.92	42,079.72	44,183.72	46,392.88
263,703.40	276,888.56	290,733.00	305,269.64	320,533.12	336,559.80	353,387.76	371,057.16
91,313.40	93,139.68	95,002.48	96,902.52	98,840.56	100,817.40	102,833.72	104,890.40
1,054,789.08	**1,071,449.04**	**1,088,887.24**	**1,107,141.44**	**1,126,251.32**	**1,146,258.64**	**1,167,206.92**	**1,189,142.16**

În continuare, prezentăm costurile de operare, din perspectiva influenței proiectului la nivelul SACET Bacău pe orizontul de timp analizat:

Tabelul 5.3. – Costuri scenariu cu proiect

COSTURI	UM	2026	2027	2028	2029	2030
Scenariul cu proiect						
Cheltuieli salariale	Lei	616,791.56	566,781.44	516,771.32	466,761.20	466,761.20
Costuri service	Lei	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costuri reparații	Lei	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cheltuieli înlocuire contoare	Lei	174.72	349.44	52,416.00	69,888.00	69,888.00
Total	**Lei**	**52,000.00**	**104,000.00**	**156,000.00**	**208,000.00**	**208,000.00**

2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
466,761.20	466,761.20	466,761.20	466,761.20	466,761.20	466,761.20	466,761.20
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
69,888.00	69,888.00	69,888.00	69,888.00	69,888.00	69,888.00	69,888.00
208,000.00	**208,000.00**	**208,000.00**	**208,000.00**	**208,000.00**	**208,000.00**	**208,000.00**

2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
466,761.20	466,761.20	466,761.20	466,761.20	466,761.20	466,761.20	466,761.20	466,761.20
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
69,888.00	69,888.00	69,888.00	69,888.00	69,888.00	69,888.00	69,888.00	69,888.00
208,000.00	**208,000.00**	**208,000.00**	**208,000.00**	**208,000.00**	**208,000.00**	**208,000.00**	**208,000.00**

h) **Alte aspecte**

TVA-ul nu este inclus în proiecțiile fluxului de numerar, TVA-ul reprezintă un transfer și nu face parte din analiza economică. Pentru conformitate, rata TVA-ului este, în acest moment de 21%. Totuși, deoarece TVA-ul reprezintă un cost pentru proiect și nu va fi integral deductibil din vânzări, Beneficiarul proiectului poate întâmpina o problemă de finanțare a diferenței de plăți de TVA. Ghidul ACB prevede ca partea din TVA aferentă non-diferenței de finanțare, care este asigurată printr-o cofinanțare, împreună cu cheltuielile ne-eligibile, vor fi considerate cheltuieli ne-eligibile, iar diferența de finanțare este ajustată corespunzător utilizând o pro-rată.

PREZENTAREA SINTETICĂ A OPȚIUNII DE INVESTIȚIE PREFERATĂ

Tabelul 5.4. –Rezultate sintetice ale analizei financiare

Scenariul I		Scenariul II	
VNAF/C	-5.978.473,97	**VNAF/C**	-6.148.873,01
RIRF/C	1,745%	**RIRF/C**	1,690%

După cum se observă din calculele indicatorilor financiari, criteriile economice VNAF/C şi RIRF/C oferă un rezultat foarte clar: proiectul nu este eficient din punct de vedere financiar, VNAF/C este negativ, iar RIRF/C este foarte mic faţă de rata anuală de actualizare.

Ţinând cont de caracterul social al proiectului, de importanţa obiectivelor analizate pentru buna funcţionare a comunităţii, se va analiza eficienţa utilizării subvenţiei pentru realizarea investiţiei.

Proiectul are un accent social destul de pronunţat, deoarece vizează digitalizarea SACET Bacău. Prin analiza subvenţionării proiectului se urmăreşte testarea indicatorilor financiari şi economici:

- rata internă de rentabilitate financiară a investiţiei,
- valoarea actualizată netă financiară,
- rata internă de rentabilitate economică,
- valoarea actualizată netă economică.

Scopul analizei este determinarea modului de îmbunătăţire a proiectului în cazul în care se va accesa Programul Termoficare destinat proiectelor de modernizare a sistemelor de încălzire centralizată. Pentru această analiză, se va considera o cofinanţare de 15% din partea Bugetului Local şi o Contribuţie de 85% din investiţie, din partea Programului Termoficare.

În continuare, studiul va detalia rezultatele obținute numai scenariul I.

Modificarea indicatorilor financiari este prezentată în tabelul 5.5.

Tabelul 5.5. – Rezultatele analizei financiare cu aplicarea cofinanțării nerambursabile

Scenariul I	
VNAF/C	20.333.005,83
RIRF/C	38,277%
TRB	3

Aşadar, dacă se va folosi subvenţia din partea Programului Termoficare de 85% din valoarea totală a investiei, indicatorii financiari se vor îmbunătăţi considerabil, proiectul devenind rentabil. VNAF/K devine 20.333.005,83 euro, rata internă de rentabilitate financiară devine 38,277%, iar termenul de recuperare a investiţiei în valori actualizate este în jurul a 3 ani.

Valorile indicatorilor economici probează faptul că aplicarea cofinanțării la totalul investiţiei duce la obţinerea unor performanţe economice suficient de bune pentru promovarea proiectului.

În concluzie, se recomandă acordarea subvenţiei pentru acest proiect. Suma subvenţionată duce la efecte economice bune, care se vor corobora cu efectele sociale indiscutabile ocazionate de implementarea tehnologiei moderne privind utilizarea biomasei pentru încălzire.

5.7. ANALIZA ECONOMICĂ

Obiectivul analizei economice este de a demonstra că proiectul are o contribuţie pozitivă netă pentru societate. Pentru alternativa selectată, beneficiile proiectului trebuie să depăşească costurile proiectului şi, mai specific, valoarea actualizată a beneficiilor economice ale proiectului trebuie să depăşească valoarea actualizată a costurilor economice ale proiectului. În practică, acesta se exprimă ca VNAE pozitivă, un raport Beneficii/Costuri (B/C) mai mare ca 1 şi o RIRE a proiectului care depăşească rata de actualizare utilizată pentru calcularea VNAE.

Criteriile (metodele) de evaluare a performanţelor proiectului sunt:

- Valoarea netă actualizată economică (VNAE);
- Rata internă de rentabilitate economică (RIRE);
- Raportul cost/beneficiu economic (C/BE),

Valoarea netă actualizată economică (VNAE) se calculează pe baza fluxului financiar anual (A_t), care ia în considerare cheltuielile de investiţii, cheltuielile de funcţionare şi veniturile. Fluxurile anuale viitoare, generate de investiţie, sunt actualizate la momentul de punere în funcţiune (PIF) a noilor instalaţii. Viabilitatea proiectului este stabilită în cazul în care VNAE, calculată pe întreaga perioadă de analiză (t), este pozitivă pentru o rată de actualizare (a) considerată. Relaţia pentru estimarea VNAE este:

$$VNAE = \sum_{t=1}^{n} \frac{A_t}{(1+a)^t}$$

Rata internă de rentabilitate (RIRE) se bazează, de asemenea, pe fluxul de numerar actualizat şi reprezintă acea rată de "actualizare" pentru care VNAE devine zero. Acesta este un indicator asupra ratei maxime a dobânzii la care se pot efectua împrumuturi pentru a finanţa investiţia de capital, Relaţia de calcul pentru determinarea RIRE este:

$$\sum_{t=1}^{n} \frac{A_t}{(1+RIRE)^t} = 0$$

Proiectul se acceptă în cazul în care RIRE > a.

Ţinând cont de caracterul social al proiectului, de importanţa obiectivelor analizate pentru buna funcţionare a comunităţii, se va analiza eficienţa utilizării subvenţiei pentru realizarea investiţiei.

Proiectul are un accent social destul de pronunţat, deoarece vizează modernizarea serviciului de alimentare cu energie termică, respectiv a sistemului de transport şi distribuţie agent termic, în Municipiul Bacău.

Tabelul 5.6. – Rezultate sintetice ale analizei economice

Scenariul I		Scenariul II	
VNAE/C	-5.978.473,97	**VNAE/C**	-6.148.873,01
RIRE/C	1,745%	**RIRE/C**	1,690%
$A_{C/B}$	0,8138	$A_{C/B}$	0,8097

Ca urmare a rezultatelor obținute în cadrul analizei economice, din perspectiva impactului economic, proiectul nu generează beneficii suplimentare față de cele financiare, întrucât valorile utilizate în analiză au fost menținute identice cu cele din analiza financiară.

Analiza economică a proiectului a fost realizată pe baza beneficiilor economice directe estimate, respectiv reducerea pierderilor şi a costurilor de mentenanță, exprimate sub formă de venituri.

În urma analizei se poate observa că raportul cost-beneficii este subunitar ($A_{CB} < 1$), iar investiția rămâne justificabilă din punct de vedere economic prin aplicarea unei subvenții de 85 % din Partea Programului Termoficare, așa cum a fost prezentat în capitolul anterior.

Astfel, proiectul contribuie la:

- Reducerea pierderilor de energie termică în sistemele de distribuție a căldurii;
- Cunoaşterea cât mai exactă a cantităților de energie termică tranzacționate anual;
- Creşterea eficienței operaționale;
- Creşterea satisfacției clienților;
- Îndeplinirea obiectivelor fixate pentru anul 2030 privind clima şi energia;
- Creşterea securității energetice prin siguranța aprovizionării consumatorilor şi reducerea pierderilor de energie termică;
- Asigurarea unei dezvoltări durabile a Societății Thermoenergy Group S.A. Bacău.
- Îmbunătățirea calității serviciilor publice furnizate;
- Eficientizare energetică.

Prin urmare, **proiectul este justificat din perspectiva interesului public local**, având un impact pozitiv asupra comunității şi infrastructurii de utilitate publică.

5.8. ANALIZA RISCURILOR

Conform Ghidului ACB al Comisiei Europene, analiza calitativă a riscurilor include următoarele elemente:

- Listă de evenimente adverse la care este expus proiectul;
- Matrice a riscurilor pentru fiecare eveniment advers, care să indice posibilele cauze de producere a lor;
- Efectele negative asupra proiectului;
- Stabilirea nivelului de probabilitate a producerii evenimentului și de asemenea severitatea riscului;
- Nivelul riscului.

În cadrul analizei calitative, se efectuează o interpretare a matricei riscurilor, inclusiv evaluarea nivelului de acceptabilitate a acestora. Se realizează apoi o descriere a măsurilor de prevenire sau reducere a efectului principalelor riscuri, indicând cine este responsabil pentru aplicarea măsurilor necesare de reducere a impactului riscului.

Primul pas în realizarea analizei riscurilor, a fost identificarea celor mai relevante riscuri. Acest lucru s-a efectuat prin stabilirea riscurilor majore conform Tabelului 2 la Anexa III a Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2015/207 al Comisiei. Deși în acest tabel nu se regăsește sectorul de distribuției a energiei termice, au fost analizate riscurile de la sectorul Energie, fiind considerat ca cel mai adecvat. Sunt identificate astfel 9 categorii mari de riscuri:

1. Riscuri legate de cerere
2. Riscuri legate de proiectare și implementare
3. Riscuri legate de procedurile de achiziții publice
4. Riscuri legate de construcție
5. Riscuri operaționale
6. Riscuri financiare
7. Riscuri legate de reglementare și legislative
8. Riscuri tehnologice
9. Alte riscuri

După identificarea riscurilor, următorul pas este de a stabili probabilitatea (P) de producere a fiecărui eveniment advers în parte, conform următoarei clasificări:

A. Probabilitate foarte scăzută (0-10%);

B. Probabilitate scăzută (10%-33%);
C. Probabilitate medie (33%-66%);
D. Probabilitate mare (66-90%);
E. Probabilitate foarte mare (90-100%).

În faza următoare, fiecărui eveniment advers i se atribuie o severitate (S) a impactului de la I (niciun efect) la V (efect catastrofic), bazat pe costul și/sau pierderea de bunăstare socială generată de proiect. Aceste numere, clase permit o clasificare a riscurilor, asociate cu probabilitate de producere a lor. Mai jos este prezentată o clasificare a riscurilor.

Tabelul 5.7– Clasificarea riscurilor în funcție de severitatea lor

Clasificare	Descriere
I	Nu există efecte semnificative asupra bunăstării sociale, chiar și fără activități de remediere.
II	Pierderi minore asupra bunăstării sociale generate de proiect, cu impact minimal asupra efectelor pe termen lung. Totuși sunt necesare măsuri de remediere și corectare.
III	Moderat: pierderi ale bunăstării sociale generate de proiect, în principal pierderi financiare, inclusiv pe termen mediu. Acțiunile de remediere pot corecta problema.
IV	Critic: pierderi mari de bunăstare socială generată de proiect; producerea riscurilor cauzează o pierdere a funcțiilor primare ale proiectului. Acțiunile de remediere, chiar la dimensiuni mari, nu sunt suficiente pentru prevenirea stricăciunilor serioase.
V	Catastrofic: eșec al proiectului care poate rezulta în pierderi serioase și chiar totale ale funcțiilor proiectului. Efectele principale ale proiectului nu se mai materializează pe termen mediu.

Nivelul de risc (R) reprezintă rezultatul înmulțirii dintre Probabilitate și Severitate (P*S). În urma acestui proces rezultă patru niveluri de risc care pot fi definite conform tabelului de mai jos.

Tabelul 5.8– Nivelul de risc

Nivel Risc	Culoare	Severitate / Probabilitate	I	II	III	IV	V
Scăzut		A	Scăzut	Scăzut	Scăzut	Scăzut	Moderat
Moderat		B	Scăzut	Scăzut	Moderat	Moderat	Ridicat
Ridicat		C	Scăzut	Moderat	Moderat	Ridicat	Ridicat
Neacceptabil		D	Scăzut	Moderat	Ridicat	Foarte mare	Foarte mare
		E	Moderat	Ridicat	Foarte mare	Foarte mare	Foarte mare

Odată ce Severitatea şi Probabilitatea sunt stabilite, următorul pas este acela de a stabili măsurile de prevenţie sau atenuare a riscurilor. Tabelul de mai jos indică ce tipuri de acţiune sunt necesare în funcţie de clasa de risc.

Tabelul 5.9– Tipul de acțiuni de remediere necesare

Severitate / Probabilitate	I	II	III	IV	V
A	Prevenire sau atenuare		Atenuare		
B					
C					
D	Prevenire		Prevenire și atenuare		

Intensitatea măsurilor trebuie să fie corelată cu nivelul riscului. Pentru acele riscuri cu nivel înalt de severitate (impact) şi probabilitate, este necesar un răspuns mai puternic şi un nivel mai mare de angajament în luarea şi implementarea acestor decizii. Pe de altă parte, pentru acele riscuri cu impact redus, monitorizarea atentă este suficientă. Când nivelul riscului devine neacceptabil (o situaţie care în principiu nu trebuie să se materializeze niciodată), conceptul şi întreaga pregătire a proiectului trebuie revizuite. Atunci când are loc identificarea măsurilor de atenuare a efectului riscurilor existente, este obligatoriu să se stabilească cine este responsabil cu execuţia lor şi în ce fază a proiectului sunt necesare asemenea măsuri (planificare, achiziţie bunuri/servicii/lucrări, implementare, operare).

La finalul analizei calitative, impactul măsurilor de prevenire şi/sau atenuare a riscurilor trebuie evaluat, iar apoi se stabileşte şi expunerea rămasă. Pentru fiecare eveniment advers, se evaluează riscul rezidual după implementarea măsurilor necesare. Dacă riscul rezidual este

evaluat ca acceptabil (respectiv nu mai există niveluri de risc mare și foarte mare), strategia stabilită poate fi adoptată.

Pentru prezentul proiect, analiza calitativă a riscurilor este redată în tabelul de mai jos:

Descriere risc	Probabilitate (P)	Severitate (S)	Nivel risc (=P*S)	Măsuri de prevenire / atenuare a riscului	Risc rezidual
Riscuri legate de cerere					
Scădere semnificativă a cererii din partea populației	B	III	Moderat	Asigurarea funcționării SACET la parametrii stabiliți în cadrul acestui studiu de fezabilitate. Acțiuni de conștientizare a opiniei publice în legătură cu acțiunile de reabilitare și modernizare a sistemului. Implementarea unui nou proiect de digitalizare a sistemului de transport și distribuție care să permită îmbunătățirea calității agentului termic livrat populației.	Scăzut
Analiza inadecvată a condițiilor meteo care să conducă la o cerere mai mică de energie pentru încălzire	A	II	Scăzut	Se va avea în vedere monitorizarea condițiilor de climă, precum și a celor mai bune previziuni în domeniu, astfel încât acestea să fie încorporate în modelul de determinare a cererii.	Scăzut
Modificări ale sistemului tarifar / sistemului de stimulare	C	III	Moderat	Comunicarea periodică între ANRE și Operatorul SACET Bacău va permite utilizatorului suficient timp pentru a se pregăti în cazul în care sistemul tarifar și / sau sistemul de stimulare se schimbă.	Moderat
Riscuri legate de proiectare și implementare					
Estimări inadecvate ale costului proiectului	B	IV	Moderat	În cazul în care se constată în etapa de implementare că unele costuri au fost subevaluate se va apela la rezerva de cheltuieli diverse și neprevăzute și vor fi analizate toate categoriile de buget în vederea optimizării costurilor totale ale proiectului	Scăzut

Descriere risc	Probabilitate (P)	Severitate (S)	Nivel risc (=P*S)	Măsuri de prevenire / atenuare a riscului	Risc rezidual
Neatribuirea contractelor de efectuare a lucrărilor de construcții la timp, fapt ce pune în pericol implementarea proiectului la termenele estimate	C	IV	Ridicat	Realizarea fișelor de date pentru atribuirea contractului de lucrări în conformitate cu legislația în vigoare și pregătirea unei versiuni draft de caiet de sarcini imediat după semnarea contractului de finanțare. Urmărirea soluționării la termen a eventualelor contestații. Grăbirea circuitului intern de semnare a contractelor.	Moderat
Riscul de inundații	A	II	Scăzut	Echipamentele prevăzute în cadrul acestui proiect sunt prevăzute cu grad de protecție ridicat.	Scăzut
Riscuri legate de procedurile de achiziții publice					
Numărul de oferte depuse nu este în conformitate cu cerințele legislației în vigoare, aferentă fiecărei categorii de contract, ceea ce determină reluarea procedurii și întârzierea atribuirii contractelor	B	IV	Moderat	Beneficiarul va face toate demersurile pentru a determina interesul posibililor ofertanți prin aplicarea întocmai a procedurilor de promovare a achizițiilor.	Scăzut
Contestații numeroase asupra procedurilor de atribuire a contractelor (*strict asupra procedurii și nu asupra rezultatului final al acesteia*) pot determina întârzieri în atribuirea contractelor ce nu permit finalizarea	C	IV	Ridicat	Beneficiarul va completa sau ajusta documentațiile de atribuire, astfel încât acestea să răspundă cerințelor legislației din domeniul achizițiilor publice. De asemenea, acesta va aplica o monitorizare atentă asupra modului în care este realizată documentația de atribuire	Moderat

160

Descriere risc	Probabilitate (P)	Severitate (S)	Nivel risc (=P*S)	Măsuri de prevenire / atenuare a riscului	Risc rezidual
proiectului în orizontul de timp planificat					
Riscuri legate de construcție					
Depășiri ale costului proiectului și întârzieri ale efectuării lucrărilor de montare	C	III	Moderat	Beneficiarul va lucra în strânsă legătură cu proiectantul care va asigura asistența tehnică în vederea respectării termenelor contractuale.	Moderat
Riscuri operaționale					
Perioade nefuncționale lungi din motiv de accidente sau cauze externe diverse	A	IV	Scăzut	Se va acorda o atenție mare asupra monitorizării posibilelor avarii cu perioadă mai mare de reparare.	Scăzut
Probleme de colaborare între părțile implicate	B	III	Moderat	Se vor încheia contracte cu clauze foarte clare între părți. De asemenea, se va pune accent pe elaborarea unor planuri de lucru și comunicare, astfel încât eventualele conflicte să poată fi rezolvate rapid și fără consecințe negative asupra proiectului.	Scăzut
Planificarea deficitară a resurselor și activităților datorită rolurilor și responsabilităților neclare	B	III	Moderat	Stabilirea clară a rolurilor și responsabilităților fiecărui membru din cadrul echipei proiectului. Liniile de comunicare să fie clare și distincte și să fie specificate în planul de management al implementării. În cazul în care o parte a managementului proiectului va fi externalizat, vor fi stabilite foarte clar în caietul de sarcini și contractul de servicii responsabilitățile părților contractante.	Scăzut

Descriere risc	Probabilitate (P)	Severitate (S)	Nivel risc (=P*S)	Măsuri de prevenire / atenuare a riscului	Risc rezidual
Gestionarea defectuoasă a conflictelor în cadrul implementării	B	III	Moderat	Stabilirea clară în cadrul sistemului de management a procedurilor de urmat și persoanelor responsabile. Introducerea în echipa de management proiectului a unei persoane specializate în comunicare care să intervină în astfel de situații și să aplaneze conflictele apărute. În cazurile cele mai dificile, apelarea la un mediator.	Scăzut
Riscuri financiare					
Constatarea faptului că, listele de cantități din documentația atribuita nu reflectă în totalitate toate lucrările ce urmează a fi executate, cu efecte asupra bugetului proiectului.	B	III	Moderat	În cazul in care se constată că unele poziții din listele de cantități sunt supraevaluate sau chiar inutile (neadecvate sau minore) se poate recurge la compensări valorice. În extremis se poate recurge la mărirea cotei de co-finanțare subscrise de către Beneficiar.	Scăzut
Lucrările de investiție din cadrul proiectului nu se realizează conform termenelor validate, iar astfel indicatorii financiari și economici asumați în contractul de finanțare nu sunt îndepliniți.	C	III	Moderat	Monitorizare atentă a lucrărilor din cadrul proiectului și acționare rapidă în cazul unor decalări față de graficul de realizare a investiției. Utilizarea unor contracte care să dispună de termeni și condiții foarte clare în cazul apariției unor decalaje față termenele agreate în contract.	Scăzut
Fondurile Beneficiarului sunt insuficiente în anumite perioade, ceea ce conduc la	C	III	Moderat	Beneficiarul va avea negocieri cu furnizorii în vederea găsirii soluțiilor de continuare a lucrărilor. De asemenea, se vor folosi mai	Scăzut

Descriere risc	Probabilitate (P)	Severitate (S)	Nivel risc (=P*S)	Măsuri de prevenire / atenuare a riscului	Risc rezidual
finanțarea cu întârziere a proiectelor aprobate				multe fonduri din cofinanțare în asemenea cazuri, urmând ca ele să fie recuperate de la Autoritatea Contractantă.	
Riscuri legate de reglementare și legislative					
Schimbarea cadrului legislativ sau a deciziilor cu efect în implementarea proiectului	C	IV	Moderat	Se va realiza o analiză permanentă a legislației în vigoare pe perioada de implementare a proiectului. Se va aplica o monitorizare atentă a legislației.	Moderat
Riscuri tehnologice					
Echipamentele nu sunt in conformitate cu cerințele caietului de sarcini	C	III	Moderat	Stabilirea unor scenarii de testare pentru toate echipamentele ce urmează a fi livrate. Includerea in cadrul Comisiei de recepție și a unor specialiști IT. Includerea unei prevederi contractuale conform căreia, in cazul in care pe parcursul implementării sau a garanției se constata faptul ca nu sunt îndeplinite integral cerințele caietului de sarcini, Furnizorul sa fie obligat sa remedieze problema prin înlocuirea sau upgradarea echipamentelor.	Scăzut
Alte riscuri					
Consultarea defectuoasă a populației afectate de lucrări cu posibilitatea întreprinderii de acțiuni pentru stoparea lucrărilor proiectului	B	II	Scăzut	Se va avea în vedere declanșarea unei campanii de informare și conștientizare a populației din zonele care vor fi afectate. Se vor pregăti în același timp acțiuni de apărare dacă vor exista litigii în justiție.	Scăzut

În concluzie, în urma analizei riscului rezidual, se remarcă următoarele riscuri cu impact moderat și ridicat, care trebuie tratate cu o atenție deosebita:

1. Neatribuirea contractelor de efectuare a lucrărilor de montaj la timp, fapt ce pune în pericol implementarea proiectului la termenele estimate;
2. Contestații numeroase asupra procedurilor de atribuire a contractelor (strict asupra procedurii și nu asupra rezultatului final al acesteia) pot determina întârzieri în atribuirea contractelor ce nu permit finalizarea proiectului în orizontul de timp planificat;
3. Depășiri ale costului proiectului și întârzieri ale efectuării lucrărilor de construcție;
4. Schimbarea cadrului legislativ cu efect în implementarea proiectului;
5. Modificări ale sistemului tarifar / sistemului de stimulare.

Entitățile responsabile pentru gestionare acestor riscuri sunt:

- Operatorul SACET Bacău pentru toate riscurile;
- Constructorul, proiectantul responsabil cu asistența tehnică, dirigintele de șantier pentru riscurile ce țin de executarea construcției.

6. SCENARIUL/OPȚIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT (Ă)

6.1. COMPARAȚIA SCENARIILOR PROPUSE, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC, FINANCIAR AL SUSTENABILITĂȚII ȘI RISCURILOR

În compararea scenariilor, s-a încercat surprinderea, pe lângă indicatorii economici și financiari, a măsurii în care proiectul răspunde principalelor obiective ale investiției: coordonarea operativă în funcţionare a elementelor componente ale sistemului de distribuţie în vederea eficientizării energetice a funcţionării, respectiv reducerea pierderilor de căldură în rețeaua de distribuție și a consumului de energie.

Comparație	Scenariul 1	Scenariul 2
Tehnic	descriere lucrări conform subcap.3.2	descriere lucrări conform subcap.3.2
Economic	performanțe superioare față de Scenariul 2	performanțe inferioare față de Scenariul 1
Financiar	performanțe superioare față de Scenariul 2	performanțe inferioare față de Scenariul 1
Sustenabilitate	conform subcap. 5.4	conform subcap. 5.4
Riscuri	identificare riscuri conform subcap. 5.9	identificare riscuri conform subcap. 5.9

6.2. SELECTAREA ȘI JUSTIFICAREA SCENARIULUI OPTIM RECOMANDAT

În conformitate cu prevederile HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, au fost propuse și prezentate două soluții tehnice pentru realizarea obiectivului de investiții.

La elaborarea scenariilor tehnico-economice s-au avut în vedere aspecte care au ținut de: lucrările necesar a fi efectuate, analiza financiară și analiza economică, sustenabilitatea investiției și potențialele riscuri la care este supusă investiția.

În urma analizei comparative efectuate în cadrul subcapitolului 6.1. rezultă ca scenariul I este mai avantajos ca scenariul II, astfel încât consultantul recomandă implementarea Scenariul I.

6.3. DESCRIEREA SCENARIULUI OPTIM RECOMANDAT

6.3.1. OBȚINEREA SI AMENAJAREA TERENULUI

În ceea ce privește amplasamentul investiției ce face obiectul actualului studiu de fezabilitate, localizarea geografică a acestuia se află pe teritoriul municipiului Bacău, în locațiile în care sunt deja instalate cele 2.555 de contoare de energie termică, atât în incinta punctelor termice operate de Thermoenergy Group S.A. Bacău, cât și în subsolurile sau căminele de contorizare de la scări de bloc sau instituții, nefiind nevoie de o obținere a terenului și amenajare propriu-zisă.

6.3.2. ASIGURAREA UTILITĂȚILOR NECESARE FUNCȚIONĂRII OBIECTIVULUI

Conform subcap. 5.3.

6.3.3. SOLUȚIA TEHNICĂ, CUPRINZÂND DESCRIEREA, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNOLOGIC, CONSTRUCTIV, TEHNIC, FUNCȚIONAL ARHITECTURAL ȘI ECONOMIC, A PRINCIPALELOR LUCRĂRI PENTRU INVESTIȚIA DE BAZĂ, CORELATĂ CU NIVELUL CALITATIV, TEHNIC ȘI DE PERFORMANȚĂ CE REZULTĂ DIN INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI PROPUȘI

Conform subcap. 3.2.

6.3.4. PROBE TEHNOLOGICE ȘI TESTE

Conform legislației în vigoare, respectiv conform Programelor privind controlul de calitate pe șantierele lucrărilor de construcții-montaj întocmite de proiectanții de specialitate (structură, arhitectură, instalații tehnologice).

6.4. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI

a) indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general

- Investiție totală (fără TVA): 32.192.869,40 lei; 6.190.936,42 euro;

- Din care C+M: 4.989.596,60 lei; 959.537,81 euro;

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare

- *Eșalonarea investitei* (valorile conțin TVA):

  anul 1 = 38.941.846,01 lei;

- *Capacități fizice:* conform cap. 3.2. scenariul I;

c) indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții

- *Indicatori specifici prioritate de investiție:*

Grupul țintă:

- Populația Municipiului Bacău;

Beneficiari direcți:

- Locuitorii Municipiului Bacău, clienți ai Companiei Thermoenergy Group Bacău S.A.;

d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni

- *Durata de realizare: 12 luni.*

6.5. CONFORMITATEA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE

Proiectul va fi elaborat în conformitate cu legislația românească specifică (standarde, coduri, prescripții tehnice, legi, ș.a.) în vigoare la data semnării contractului.

Prescripțiile tehnice, standardele și reglementările aplicabile în domeniu se vor respecta de către toți factorii ce concură la realizarea investiției.

De asemenea, se vor respecta cerințele naționale privind securitatea și sănătatea în muncă, privind protecția mediului și protecția muncii, privind apărarea împotriva incendiilor și social și al relațiilor de muncă.

Legile și normativele menționate în continuare nu sunt limitative.

Documente strategice:

- Strategia de alimentare cu căldură în sistem centralizat a consumatorilor din Municipiul Bacău;

Achiziții publice:

- Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice;
- HG nr. 395/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziție publică / acordului cadru din Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice, cu modificările și completările ulterioare.

Documente de referință:

- HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- **H.G. nr. 1116/2023**, pentru modificarea și completarea **Hotărârii Guvernului nr. 907/2016** privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- **Ordonanța de urgență nr. 53/2019** – Regulament privind implementarea Programului Termoficare;
- **Legea nr. 123/2012**, actualizată, cu modificările și completările ulterioare;

Legislație referitoare la apărarea împotriva incendiilor:

- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor cu modificările și completările ulterioare;
- Ordinul MAI nr. 163/2007 pentru aprobarea Normelor Generale de apărare împotriva incendiilor;
- Ordinul MAI nr. 129/2016 –pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea de securitate la incendiu și protecție civilă;
- P 118/1-2016 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor;
- PE 009 –Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice;

Legislație referitoare la securitatea și sănătatea în muncă:

- Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă, cu modificările și completările ulterioare;
- HG nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 319/2006, cu modificările și completările ulterioare;
- HG nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HG nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG nr. 1051/2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători;
- HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile și completările aduse prin HG nr, 601/2007;
- Ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993 - Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții;

Cerințe tehnice (proiectare, procurare, montaj, recepție):

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările si completările ulterioare;
- HG nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991, privind autorizarea lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordinul M.D.R.L. nr. 839/2009, pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- HG nr. 1072/2003, privind avizarea de către Inspectoratul de Stat în Construcții a documentațiilor tehnico-economice pentru obiectivele de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
- SR 1907-1:2014 -Instalații de încălzire, Necesarul de căldură de calcul, Metodă de calcul;

- HG nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, cu modificările și completările ulterioare, în special HG nr. 343/2017.

Pe durata **execuției lucrărilor**, se vor respecta Programele privind controlul de calitate pe șantierele lucrărilor de construcții-montaj întocmite de proiectanții de specialitate (structură, arhitectură, instalații aferente construcțiilor, instalații tehnologice).

Procesele verbale de lucrări ascunse și Procesele verbale de recepție a lucrărilor vor fi atașate la Cartea Construcției/Instalației prin grija Beneficiarului.

De asemenea se vor atașa la Cartea Construcției / Instalației și Certificatele de calitate a materialelor.

Urmărirea comportării în timp a construcției se va efectua conform Programelor de urmărire întocmite de proiectanții de specialitate.

6.6. NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANȚARE

Sursele de finanțare a investiției: Programul Național Termoficare.

7. URBANISM, AVIZE ȘI ACORDURI CONFORME

7.1. CERTIFICAT DE URBANISM

Având în vedere specificul investiției, nu este necesară obținerea unui Certificat de Urbanism.

7.2. EXTRAS DE CARTE FUNCIARĂ

Având în vedere specificul investiției, nu este necesară obținerea unui Extras de Carte Funciară.

7.3. AVIZE CONFORME DE ASIGURARE UTILITĂȚI

Având în vedere specificul investiției, nu este necesară obținerea unui Certificat de Urbanism, în consecință nu vor fi obținute avize de asigurare a utilităților.

7.4. STUDIU TOPOGRAFIC VIZAT OCPI

Având în vedere specificul investiției, nu este necesară realizarea unui Studiu topografic.

7.5. AVIZE, ACORDURI SPECIFICE

Având în vedere specificul investiției, nu este necesară obținerea unui Certificat de Urbanism, în consecință nu vor fi obținute avize, acorduri, autorizații specifice.

8. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

8.1. INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILĂ CU IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

Thermoenergy Group S.A. Bacău cu adresa în Bacău, str. Chimiei, nr. 6, județul Bacău.

8.2. STRATEGIA DE ACHIZIȚII ȘI IMPLEMENTARE

Durata de realizare: 12 luni;

Graficul orientativ de implementare a investiției este prezentat la cap. 3.5;

Investiție (INV/C+M) (valorile conțin TVA): 38.941.846,01/ 6.037.411,89 lei cu TVA

Beneficiarul are obligația de a asigura cadrul instituțional și mobilizarea tuturor resurselor de care dispune, în vederea implementării proiectului de investiții.

8.3. STRATEGIA DE EXPLOATARE: IMPACTUL ASUPRA UNOR ACTIVITĂȚI OPERAȚIONALE ESENȚIALE PENTRU MANAGEMENTUL REȚELEI

Operarea/exploatarea echipamentelor tehnologice se va efectua de către personalul deja angajat pentru întreținere.

Furnizorul echipamentelor tehnologice care se vor monta, va livra, odată cu produsele, următoarele documente:

- cartea tehnică a produsului;
- manualul /planul de întreținere / inspecții și reparații;
- instrucțiunile de exploatare / operare;
- lista pieselor de schimb pentru doi ani de funcționare

Furnizorul poate acorda asistență tehnică și service (inclusiv piese de schimb) pe toată durata de viață a echipamentului, în baza unui contract de service.

9. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

9.1. SCENARIUL RECOMANDAT

În conformitate cu prevederile HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, au fost propuse și prezentate două scenarii tehnice pentru realizarea obiectivului de investiții.

La elaborarea scenariilor tehnico-economice s-au avut în vedere aspecte care au ținut de: lucrările necesar a fi efectuate, analiza financiară și analiza economică, sustenabilitatea investiției și potențialele riscuri la care este supusă investiția.

În urma analizei efectuate, proiectantul recomandă implementarea **Scenariului I.**

9.2. STRATEGIA DE ACHIZIȚII ȘI IMPLEMENTAREA RECOMANDATĂ

Durata de realizare a investiției este de 12 luni, respectând principiul privind „*demararea lucrărilor*".

Un grafic de execuție pentru principalele activități ale contractului la cheie va fi asigurat în cadrul ofertei angajante, iar o actualizare a acestuia va fi efectuată înainte de începerea efectivă a contractului, respectiv a fazei de execuție propriu-zise.

Pentru implementarea proiectului se vor folosi resurse umane și tehnice angajate și / sau subcontractate. Personalul cheie va avea experiență în proiecte similare și educația necesară, certificarea și abilități instruite.

Mai multe detalii vor fi furnizate de potențialii Antreprenori Generali, la cerere, în faza ofertei angajante, respectiv în faza de furnizare a echipamentelor.

După finalizarea tuturor testelor pentru punerea în funcțiune a echipamentelor, se va efectua recepția punerii în funcțiune (RPIF) și un certificat va fi eliberat de către furnizor.
După efectuarea cu succes a testului de performanță, beneficiarul va emite un certificat de acceptare definitivă (RD).

9.3. DEZVOLTAREA (CONTINUAREA) RECOMANDATĂ

Pe baza tuturor celor prezentate în această lucrare, **se recomandă derularea în continuare a proiectului și implementarea acestuia.**

ANEXE

- Fișele tehnice ale echipamentelor.

MEMORIU TEHNIC

Memoriul tehnic reprezintă anexă la Fișa de investiții.

Tabel centralizator privind informațiile proiectului de Înlocuire a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău.

Tabel 1 – Tabel centralizator

Nr. crt.	Parametru	U.M.	Înainte de implementarea proiectului (IP)	După implementarea proiectului (DP)
1	Energie termică consumată de consumatorii racordați la SACET	Gcal/an	69.633	69.633
		MWh/an	80.983	80.983
2	Energie termică consumată de consumatorii racordați la rețea distribuție din centrale termice	Gcal/an	64.117	64.117
		MWh/an	74.568	74.568
3	Energie termică consumată de consumatorii racordați la rețea distribuție din puncte termice	Gcal/an	5.516	5.516
		MWh/an	6.415	6.415
4	Pierderi de energie termică pe rețelele de distribuție aferente punctelor termice	Gcal/an	37.000	35.520
		MWh/an	43.031	41.310
5	Pierderi de energie termică pe rețelele de distribuție aferente centralelor termice	Gcal/an	3.800	3.648
		MWh/an	4.419	4.243
6	Intrare energie termică pe rețelele de distribuție din rețeaua primară de transport	Gcal/an	101.117	99.637
		MWh/an	117.599	115.877
7	Intrare energie termică pe rețelele de distribuție din centralele termice	Gcal/an	9.316	9.164
		MWh/an	10.834	10.658
8	Economii de energie termică pe rețelele de distribuție aferente punctelor termice	Gcal/an	1.480	
		MWh/an	1.721	
9		Gcal/an	152	

145

Nr. crt.	Parametru	U.M.	Înainte de implementarea proiectului (IP)	După implementarea proiectului (DP)
	Economie de energie termică pe rețelele de distribuție aferente centralelor termice	MWh/an	177	
11	Economie de energie termică totală pe ambele rețele de distribuție	Gcal/an	1.632	
		MWh/an	1.898	
19	Factor de emisie specific combustibilului utilizat pentru producerea energiei termice (gaz natural)	$tone_{CO2}$/Gcal	0,174	
		$tone_{CO2}$/MWh	0,202	
21	Factor de oxidare	-	-	-
23	Emisii de gaze cu efect de seră rezultate din arderea gazului natural aferente energiei intrate în cele două rețele de distribuție	t_{CO2}/an	19.215,34	18.931,37
24	Reducere emisii de gaze cu efect de seră	t_{CO2}/an	283,97	

Economie de energie primară = 1.632 Gcal/an= 1.898 MWh/an = 163,25 tep/an;
Reducere emisii de gaze cu efect de seră = 19.215,34-18.931,37 = 283,97 $tone_{CO2}$/an;
Valoarea investiției (fără TVA): 32.192.869,40 ron;
Valoarea unității de energie termică: 1058 ron/Gcal fără TVA, creștere anuală de 1%;
Valoare anuală a economiei de energie termică (primul an de referință): 1.726.656 ron/an;
Durata de recuperare a investiției fără cofinanțare: 19 ani.

Tabelul de mai jos explicitează veniturile proiectului (mil. Ron/an) în ipotezele considerate de creștere a valorii energiei termice economisite (1%/an).

An	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Venit din economie energie termică	1,72	1,74	1,76	1,77	1,79	1,81	1,83	1,84	1,86	1,88

An	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total
Venit din economie energie termică	1,89	1,91	1,93	1,95	1,96	1,98	2	2,02	2,03	4,62

1. Prezentarea situației actuale a alimentării cu energie termică în localitate

În anul 1984, a avut loc demararea investiției „CET Bacău cu funcționare pe lignit", de unde începe și istoria centralei în cadrul Municipiului Bacău.

Execuția magistralelor pentru transportul apei fierbinți destinate termoficării urbane a debutat în anul 1989, în cadrul investiției „Conducte pentru termoficare urbană și industrială în municipiul Bacău", fiind urmată, în anul 1990, de începerea execuției racordurilor pentru alimentarea punctelor termice, în cadrul investiției „Conducte pentru alimentarea cu căldură a blocurilor de locuințe din municipiul Bacău".

La 31 decembrie 1997, grupul nr.1 de 50MW din cadrul investiției «CET Bacău cu funcționare pe lignit» a fost conectat , în premieră, la Sistemul Energetic Național, iar în anul 1998, au fost puse în funcțiune magistralele de transport a apei fierbinți pentru termoficare urbană.

La 1 iunie 2002, Centrală electrică de termoficare se transferă din patrimoniul S.C. Termoelectrica S.A. București, în domeniul public al municipiului Bacău și în administrarea Consiliului Local, și în patrimoniul societății S.C. CET S.A. Bacău în conformitate cu prevederile Hotărârii de Guvern nr.104 din 07.02.2002.

La data preluării, S.C. CET S.A. Bacău deținea în patrimoniu o centrală electrică de termoficare, echipată cu surse de bază și de vârf și deținea în administrare sistemul de transport și distribuție a energiei sub formă de apă fierbinte care includea 36 de puncte termice .

În cursul anului 2003, 11 centrale termice de zonă au fost transferate de la S.C. TERMLOC S.A. Bacău în administrarea S.C. CET S.A. Bacău, ulterior fiind transformate în puncte termice.

În anul 2004, alte 5 centrale termice de zonă au fost transferate către S.C. CET S.A. Bacău și transformate în puncte termice.

Începând cu 01.08.2005, SC CET SA Bacău a devenit unicul furnizor de energie termică urbană din Municipiul Bacău , când 20 centrale termice de zonă și stațiile de hidrofoare aferente au fost transferate de la TERMLOC S.A. în administrarea S.C.CET S.A Bacău. Dintre acestea o parte din CT-uri au fost dezafectate, consumatorii aferenți fiind preluați de sistemul de termoficare, altele au fost transformate în puncte termice, rămânând în funcțiune după cum urmează:

- în perioada septembrie 2005- aprilie 2006, au funcționat 17 CT-uri
- în perioada mai 2006- august 2007, au funcționat 15 CT-uri;
- din septembrie 2007, au rămas în funcțiune 10 CT-uri.

174

În luna martie 2008, a fost pus în funcţiune grupul de cogenerare de 14 MWe, echipat cu turbină cu gaze şi cazan recuperator de apă caldă, prima instalaţie de acest tip din ţară.

Începând cu anul 2008, prin finalizarea lucrărilor de reabilitare a punctelor termice urbane, acestea funcționează automatizat , coordonarea funcționării fiind realizată de la nivelul dispeceratului de termoficare.

În anul 2014, a fost înființată Societatea Thermoenergy Group SA Bacău, în data de 25.09, fiind o societate comercială pe acțiuni cu acționar unic Consiliul Local al Municipiului Bacău. Obiectul principal de activitate este producerea, transportul, distribuția și furnizarea de energie termică. De asemenea, societatea produce energie electrică pe care o livrează în Sistemul Energetic Național.

Thermoenergy Group SA Bacău are în administrare serviciul public de alimentare cu energie termică, fiind unicul furnizor de energie termică în sistem centralizat din municipiul Bacău, furnizând agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum către locuitorii municipiului branșați la acest sistem (SACET).

SACET, exploatat de către Thermoenergy Group SA, compus din unități de producție, rețele de transport, puncte/module termice și centrale termice de zonă, alimentează cu energie termică apartamente, agenți economici, școli, grădinițe și alte instituții publice de pe raza municipiului Bacău.

Datele privind energia termică intrată în sistemul de rețele termice primare, în PT și cea furnizată clienților sunt determinate în baza grupurilor de măsurare montate.

Tabel 2 - Lista aparatelor de măsură din parcul activ al Thermoenergy S.A.

Locație / Caracteristici / Aparat de măsură		Punct Termic	Branșamente nereabilitate în cadrul proiectului POS Medius Axa 3	Branșamente
Elemente componente		**Rețea încălzire:** **Traductor de debit;** **Perechi de termorezistențe;** Integrator. **Rețea ACM:** debitmetru mecanic	**Rețea încălzire:** **Traductor de debit;** **Perechi de termorezistențe;** **Integrator.** **Rețea ACM:** debitmetru mecanic	**Rețea încălzire:** **Traductor de debit;** **Perechi de termorezistențe;** **Integrator.** **Rețea ACM:** debitmetru mecanic
Nr. Buc		**262**	**1018**	**1275**
D.N.	Q.p.			

178

20	2,5	3	36	4
25	3,5	5	531	607
32	6	15	118	256
40	10	37	263	329
50	15	41	51	53
65	25	12	14	21
80	40	30	4	4
100	60	60	-	1
125	100	8	-	-
150	150	36	-	-
200	250	11	1	-
250	400	3	-	-
300	600	1	-	-

Conform datelor centralizate în Tabelul 1, se poate observa că numărul total al aparatelor de măsură montate este de 2.555 bucăți, repartizate în 3 categorii de locații și defalcate pe baza a 13 tipuri de Diametre Nominale (D.N.).

În ceea ce privește branșamentele reabilitate în cadrul proiectului POS Mediu – Axa 3, au fost instalate cutii de conexiuni la nivelul scărilor de bloc, având rolul de a facilita transmiterea datelor de la contoarele montate către dispeceratul Thermoenergy. Cu toate acestea, aceste echipamente nu sunt funcționale în prezent, din cauza lipsei alimentării cu energie electrică, întrucât nu a fost posibilă obținerea acordului asociațiilor de proprietari pentru eliberarea avizelor tehnice de racordare (ATR) necesare.

În consecință, contoarele montate prin proiectul POS Mediu – Axa 3 sunt, în prezent, citite:

– fie manual, în cazul debitmetrelor aferente circuitului de apă caldă menajeră (ACM/ACC);

– fie prin intermediul echipamentelor radio de tip drive-by (Psyon).

Astfel, majoritatea echipamentelor de măsură au o vechime de peste 20 de ani, fiind uzate, atât din punct de vedere moral, cât și fizic. Vechimea acestor contoare impune necesitatea efectuării frecvente a reparațiilor, generând costuri semnificative, atât pentru operațiunile propriu-zise de reparație (inclusiv demontarea și remontarea la branșamente), cât și pentru verificările metrologice obligatorii după fiecare intervenție.

În prezent, din totalul de branșamente, aproximativ 50% sunt destinate încălzirii, iar 50% apei calde menajere, această proporție fiind valabilă pentru întregul sistem.

Principalii furnizori ai echipamentelor pentru branșamentele menționate sunt: Kamstrup, Schlumberger și Itron, ale căror ponderi sunt prezentate în figura nr. 1.

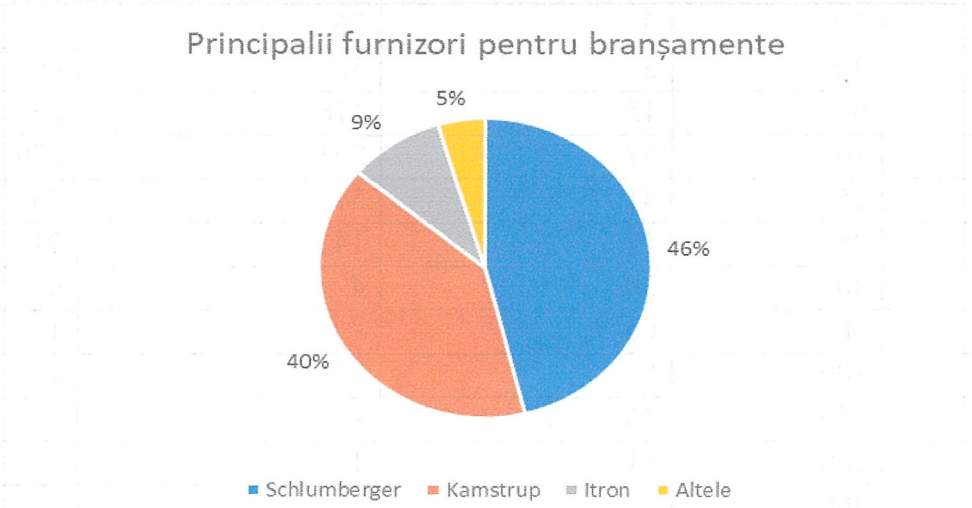


Figura nr.1- Principalii furnizori pentru branșamentele SACET Bacău

Trebuie menționat că principalul furnizor din cadrul parcului de contoare Thermoenergy SA este Schlumberger, companie ce nu mai produce contoare de energie termică și care nu mai asigură nici piese de schimb pentru acestea. O pondere foarte mare o au și contoarele Kamstrup, companie de succes la nivel global ce continuă să producă contoare de energie termică la nivel global, existând la acest moment în jur de 1020 de contoare Kamstrup (apă caldă și încălzire).

În figura nr. 2 este prezentată defalcarea contoarelor pe DN-uri.

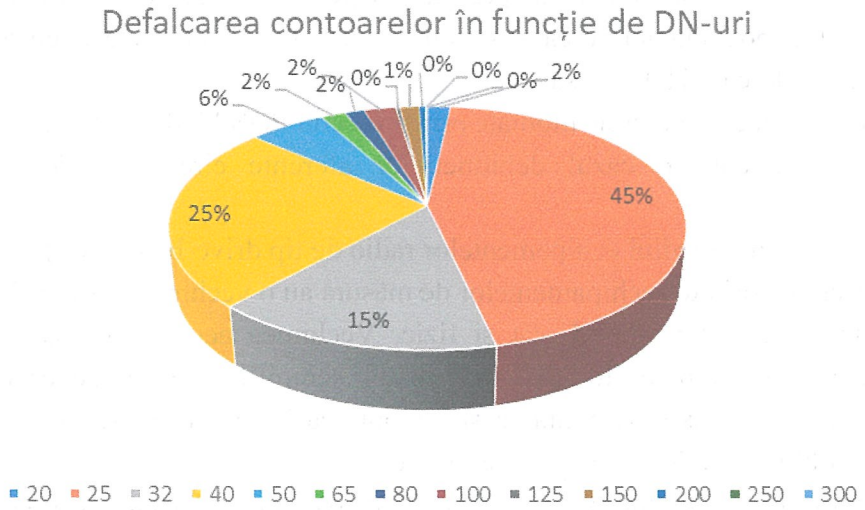


Figura nr. 2 - Defalcarea contoarelor pe DN-uri

180

Parcul de contoare este structurat în principal pe contoare cu DN 25, DN 32, DN 40, fiind DN-urile cel mai de întâlnite la scările de bloc sau clădiri mai mari. În figura nr. 3 este prezentată vechimea contorizării.

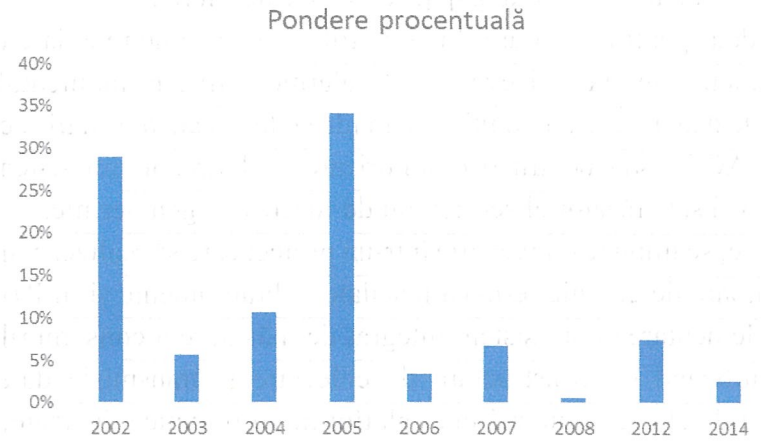


Figura nr. 3 - Vechimea contorizării

Conform figurii numărul 3, toate contoarele existente au o vechime de peste 10 ani. De asemenea, o pondere de peste 75% din numărul contoarelor existente au o vechime de peste 20 de ani.

Parcul de contoare existent a depăşit limita duratei normale de utilizare, având un grad avansat de uzură. Durata de utilizare normată pentru acest tip de echipamente este de 8 ani (cf. HG nr. 2.139 din 30 noiembrie 2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea şi duratele normale de funcţionare a mijloacelor fixe).

Această situaţie generează costuri foarte mari legate de activităţi de service, reparaţii (montări, demontări, reparaţii, piese de schimb, verificări metrologice după reparaţie).

Perioada legală între două verificări metrologice impuse de lege este de 4 ani.

La contoarele vechi, din cauza faptului că apar defecţiuni în cursul exploatării, acestea trebuie demontate/reparate/verificate metrologic/remontate, operaţiuni ce implică costuri importante.

Mai mult de atât, chiar şi în condiţiile în care s-a investit în menţinerea în stare de funcţionare a parcului de contoare existent, din cauza vechimii foarte mari a contoarelor, este din ce în ce mai greu să se facă şi aceste reparaţii, din cauza dispariţiei de pe piaţă a pieselor de schimb necesare reparaţiilor. Furturile şi actele de vandalism care duc la distrugerea sau descompletarea buclelor de contorizare contribuie şi ele la agravarea situaţiei.

Procedura de achiziţie, de analiză, de interpretare şi de gestionare a datelor preluate din actualul sistem de contorizare a energiei termice este depăşită din punct de vedere „moral" şi

implică mobilizarea unui număr important de angajați pentru colectarea datelor cu ajutorul terminalelor portabile, prin metode walk-by sau drive-by.

Această metodă de colectare a datelor implică angrenarea în procesul de citire al contoarelor a unui număr mare de angajați, cu costurile aferente. În același timp, setul de date colectat este util doar pentru facturare. În condițiile în care singurele date colectate sunt indexul de consum, parametrii de stare și eventualele alarme active la momentul citirii (cu frecvență lunară), acest set de date nu are nici o utilitate în ideea de a realiza o analiză complexă a proceselor funcționale din SACET sau pentru o monitorizare a alarmelor din sistem în timp util pentru asigurarea unui nivel satisfăcător al serviciului de furnizare agent termic.

În concluzie, se impune o investiție într-un proiect care să realizeze modernizarea completă a parcului de contoare de energie termică instalate la branșamente și în PT-uri/CT-uri și module termice, prin implementarea unui sistem integrat de măsurare a consumurilor, de citire a datelor de la contoare utilizând o infrastructură de colectare și transmisie date în rețea fixă și de analiză/raportare a datelor cu ajutorul unei platforme informatice dedicate, de tip MDM (Meter Data Management).

Implementarea unui astfel de proiect va contribui la reducerea pierderilor din rețea, după cum urmează:

- reducerea pierderilor de energie termică datorită gradului de eroare mai mic al noilor contoare ce vor fi instalate; această reducere se va transpune în scăderea cheltuielilor de producție pentru aceeași cantitate vândută;
- reducerea pierderilor din rețeaua de distribuție a agentului termic, datorită reducerii timpului de intervenție în cazul unei avarii prin identificarea și localizarea rapidă a acesteia, pe baza transmiterii datelor în timp real.

2. Prezentarea datelor privind consumul actual de energie termică din localitate

Pe parcursul anului 2028 – an de referință pentru analiză, se estimează următoarele consumuri de energie termică (pag 135, 136, 137 din SF) :

- Energie intrată din rețeaua de transport energie termică în rețeaua de distribuție aferentă punctelor termice: 101.117 Gcal/an.
- Energie termică livrată clienților finali în 2028: 64.117 Gcal/an.
- Pierderi de energie termică în distribuție aferentă punctelor termice în 2028: 37.000 Gcal/an, aferente unor pierderi relative de 36,59%.
- Energie intrată din centralele termice în rețeaua de distribuție aferentă centralelor termice: 9.316 Gcal/an.
- Energie termică livrată clienților finali în 2028: 5.516 Gcal/an.

- Pierderi de energie termică în distribuție aferentă centralelor termice în 2028: 3.800 Gcal/an, aferente unor pierderi relative de 40,79%.
- La nivelul întregului sistem de distribuție, energia termică intrată în rețeaua de distribuție este 110.433 Gcal/an.
- Energie termică livrată clienților finali în 2028: 69.633 Gcal/an.
- Pierderi de energie termică în distribuție în 2028: 40.800 Gcal/an, aferente unor pierderi relative de 36,95%.

3. Descrierea obiectivelor proiectului

Proiectul de Modernizare a sistemelor de măsurare a energiei termice reprezintă o soluție viabilă pentru îmbunătățirea calității serviciilor de livrare de energie termică, prin implementarea unui sistem integrat de măsurare a consumurilor, de echilibrare hidraulică a instalațiilor, de citire a datelor de la contoare, utilizând o infrastructură de colectare și transmisie date în rețea fixă și de analiză/raportare a datelor cu ajutorul unei platforme informatice dedicate, de tip MDM (Meter Data Management), înlocuind astfel echipamentele uzate moral și integrând totodată tehnologii noi în sistemul de termoficare, în scopul eficientizării sistemelor energetice și îmbunătățirea eficienței energetice.

În acest sens, se definește setul de obiective ce se doresc a fi atinse prin realizarea investiției ***„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău" în municipiul Bacău***:

- Reducerea pierderilor de energie termică în sistemele de distribuție a căldurii;
- Cunoașterea cât mai exactă a cantităților de energie termică tranzacționate anual;
- Creșterea eficienței operaționale;
- Creșterea satisfacției clienților;
- Îndeplinirea obiectivelor fixate pentru anul 2030 privind clima și energia;
- Creșterea securității energetice prin siguranța aprovizionării consumatorilor și reducerea pierderilor de energie termică;
- Asigurarea unei dezvoltări durabile a Societății Thermoenergy Group S.A. Bacău.
- Îmbunătățirea calității serviciilor publice furnizate.

4. Prezentarea scenariilor tehnico-economice analizate

4.1.Scenariul 1

Înlocuirea contoarelor de energie termică din cele 53 de puncte termice din SACET Bacău, colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT)

Pentru modernizarea sistemelor de măsurare a energiei termice se vor prevedea contoare de energie termică combinate, cu subansambluri independente din punct de vedere funcțional și metrologic. Vor fi instalate un număr de 262 contoare de energie termică.

Traductoarele de debit

Traductoarele de debit vor fi aparate de măsură statice, fără componente în mișcare, cu principiu de măsură ultrasonic. Pentru a asigura adecvarea în orice situație de instalare, acestea trebuie să poată fi montate în orice poziție (vertical, orizontal), fără a fi afectate caracteristicile metrologice (precizia de măsură). Gradul de protecție IP va fi minim IP65.

Traductoarele de temperatură

Se vor monta traductoare de temperatură cu senzori de platină, Pt500, cu cap de borne, cu legătură în 4 fire. Traductoarele de temperatură se vor monta pe conductele tur și retur (sau pe conducta de apă rece cea mai apropiată, în cazul contoarelor instalate pe circuitele de ACM), în teci din inox montate în ștuțuri sudate pe conductă, cu respectarea prevederilor producătorului și a seriei de standarde EN 1434.

Calculatoarele de energie termică

Calculatoarele de energie termică care se vor monta la punctele de consum ce fac obiectul investiției analizate vor fi alimentate din baterie internă. Aceasta trebuie să asigure funcționarea pe o perioadă de minim 8 ani, în condițiile transmiterii datelor la distanță cu o frecvență orară.

Debitmetrele pentru apă de adaos din sistemul de transport în cel de distribuție și debitmetrele pentru apă rece utilizate pentru prepararea apei calde

Debitmetrele pentru apă de adaos din sistemul de transport în cel de distribuție și debitmetrele pentru apă rece utilizate pentru prepararea apei calde vor fi aparate de măsură statice, fără componente în mișcare, cu principiu de măsură ultrasonic. Pentru a asigura adecvarea în orice situație de instalare, acestea trebuie să poată fi montate în orice poziție (vertical, orizontal), fără a

fi afectate caracteristicile metrologice (precizia de măsură). Gradul de protecție IP va fi minim IP65.

Înlocuirea contoarelor de energie termică încălzire și ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele au fost reabilitate în perioada 2014-2020 pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy; colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT)

Pentru modernizarea sistemelor de măsurare a energie termice se vor prevedea contoare de energie termică combinate, cu subansambluri independente din punct de vedere funcțional și metrologic. Vor fi instalate un număr de 1275 contoare de energie termică.

Traductoarele de debit

Traductoarele de debit vor fi aparate de măsură statice, fără componente în mișcare, cu principiu de măsură ultrasonic. Pentru a asigura adecvarea în orice situație de instalare, acestea trebuie să poată fi montate în orice poziție (vertical, orizontal), fără a fi afectate caracteristicile metrologice (precizia de măsură). Gradul de protecție IP va fi adecvat condițiilor de montaj din locațiile de instalare.

Traductoarele de temperatură

Traductoarele de temperatură se vor monta pe conductele tur și retur (sau pe conducta de apă rece cea mai apropiată, în cazul contoarelor instalate pe circuitele de ACM), în teci din inox montate în ștuțuri sudate pe conductă, cu respectarea prevederilor producătorului și a seriei de standarde EN 1434.

Calculatoarele de energie termică

Calculatoarele de energie termică care se vor monta la punctele de consum ce fac obiectul investiției analizate vor fi alimentate din baterie internă. Aceasta trebuie să asigure funcționarea pe o perioadă de minim 8 ani, în condițiile transmiterii datelor la distanță cu o frecvență orară.

Înlocuirea contoarelor de energie termică încălzire si ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy; colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT)

Pentru modernizarea sistemelor de măsurare a energie termice se vor prevedea contoare de energie termică combinate, cu subansambluri independente din punct de vedere funcțional și metrologic. Vor fi instalate un număr de 1018 contoare de energie termică.

Traductoarele de debit

Traductoarele de debit vor fi aparate de măsură statice, fără componente în mişcare, cu principiu de măsură ultrasonic. Pentru a asigura adecvarea în orice situaţie de instalare, acestea trebuie să poată fi montate în orice poziţie (vertical, orizontal), fără a fi afectate caracteristicile metrologice (precizia de măsură). Gradul de protecţie IP va fi adecvat condiţiilor de montaj din locaţiile de instalare.

Traductoarele de temperatură

Traductoarele de temperatură se vor monta pe conductele tur şi retur în cazul contoarelor instalate pe circuitele de încălzire şi pe conductele de tur în cazul contoarelor instalate pe circuitele de ACM (pentru contoarele de pe curcuitele de ACM, temperatura de retur va fi presetată în integratorul de energie), în teci din inox montate în ştuţuri sudate pe conductă, cu respectarea prevederilor producătorului şi a seriei de standarde EN 1434.

Calculatoarele de energie termică

Calculatoarele de energie termică care vor face parte din buclele de contorizare de pe circuitele de ACM trebuie să permită presetarea temperaturii de retur. De asemenea, ele trebuie să permită presetarea a minim 4 temperaturi diferite, în funcţie de sezon.

Calculatoarele de energie termică care se vor monta la punctele de consum ce fac obiectul investiţiei analizate vor fi alimentate din baterie internă. Aceasta trebuie să asigure funcţionarea pe o perioadă de minim 8 ani, în condiţiile transmiterii datelor la distanţă cu o frecvenţă orară.

4.2.Scenariul 2

În cadrul **Scenariului** 2 se păstrează aceleaşi caracteristici tehnice, funcţionale şi constructive prezentate anterior în **Scenariul 1**, în ceea ce priveşte **„Înlocuirea a 2.555 de de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău"**

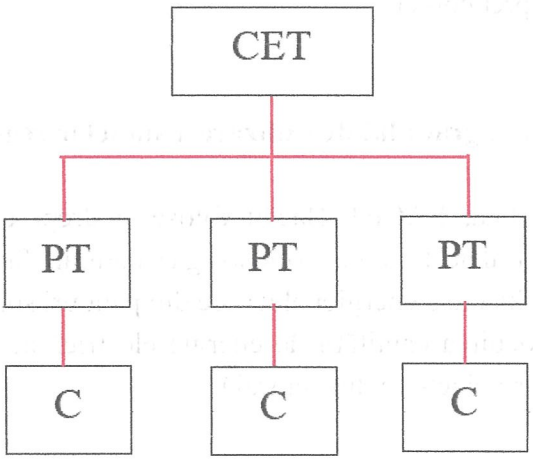
Diferenţa dintre cele două scenarii constă în soluţia tehnică prezentată pentru ***„Echiparea contoarelor de energie termică în vederea transmisiei datelor la distanţă; colectarea datelor transmise de contoare şi transportul acestora până la nivel de server central de date"***

Colectarea datelor de la contoarele de energie termică instalate în cadrul Scenariului 2 se va face, aşadar, cu ajutorul unei reţele fixe de colectare a datelor ce foloseşte protocolul de comunicaţie Wireless M-Bus (wMBus).

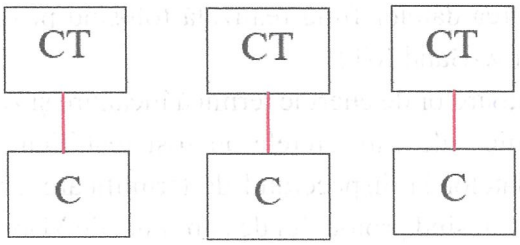
Decizia optimă este analizarea soluţiei de modernizare a SACET conform Scenariului 1, datorită faptului că acesta asigură mai bine îndeplinirea obligaţiei legale a autorităţii locale de a

asigura un serviciu public de alimentare cu energie termică în condiţii de calitate, continuitate şi eficienţă.

5. Schemă tehnologică simplificată a SACET



CONSUMATORI RACORDAȚI LA REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE A PUNCTELOR TERMICE



CONSUMATORI RACORDAȚI LA REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE A CENTRALELOR TERMICE

182

6. Prezentarea gradului de valorificare a potențialului de cogenerare de înaltă eficiență

SACET Bacău dispune de o instalație de cogenerare de înaltă eficiență. Implementarea proiectului de contorizare propus prin prezenta documentație va duce la o mai bună calitate a serviciului de alimentare cu căldură, implicit la menținerea gradului actual de branșare a clienților SACET și, ulterior, la potențiale creșteri ale numărului de clienți branșați, pe baza oferirii unui serviciu de calitate la un preț corect.

7. Fundamentarea gradului de utilizare a surselor regenerabile de energie

În momentul de față, SACET Bacău folosește drept combustibil pentru centrala de cogenerare și pentru centralele termice exclusiv gaz natural. Sunt în curs de depunere pentru finanțare, proiecte de producere a energiei electrice din panouri solare, având drept scop utilizarea energiei verzi pentru înlocuirea cantității de energie electrică achiziționată din SEN în vederea acoperirii serviciilor proprii electrice din centrală.

8. Prezentarea lucrărilor corespunzătoare proiectului

- Măsurile care se preconizează că vor duce la economiii de energie:
  - Înlocuirea contoarelor de energie termică din cele 53 de puncte termice din SACET Bacău, colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT)
  - Înlocuirea contoarelor de energie termică încălzire și ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele au fost reabilitate în perioada 2014-2020 pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy; colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT)
  - Înlocuirea contoarelor de energie termică încălzire si ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy; colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT)

- Natura economiei de energie preconizate a se realiza:
  - Reducere de pierderi de energie termică pe rețelele de distribuție
- Categorii de combustibil vizate în calculul reducerii de GES
  - Gaz natural

9. Indicarea încadrării SACET, după implementarea proiectului în categoria sistemelor eficiente

SACET Bacău este un sistem eficient deoarece utilizează cogenerarea pentru producerea unei părți importante din energia termică transportată și distribuită către clienții racordați.

10. Referirea la proiecte viitoare pentru utilizarea resurselor regenerabile

În momentul de față, SACET Bacău folosește drept combustibil pentru centrala de cogenerare și pentru centralele termice exclusiv gaz natural. Sunt în curs de depunere pentru finanțare, proiecte de producere a energiei electrice din panouri solare, având drept scop utilizarea energiei verzi pentru înlocuirea cantității de energie electrică achiziționată din SEN în vederea acoperirii serviciilor proprii electrice din centrală. Proiectul a fost depus pentru finanțare din Fondul de modernizare în cursul lunii August 2025.

11. Prezentarea încadrării lucrărilor în Strategia de alimentare cu căldură

În Capitolul 8 al Strategiei, la pagina 123, având în vedere necesitatea respectării cerințelor tehnice și de mediu, soluțiile de modernizare a SACET includ și componenta de digitalizare, prin înlocuirea contoarelor de energie termică.

12. Indicarea încadrării lucrărilor în prevederile legii aplicabile

În OG 53/2019 se precizează la Art 1, alin. (26), destinația sumelor care se pot transfera UAT pentru modernizarea, reabilitarea, retehnologizarea și extinderea SACET ca fiind:
a) unitatea/unitățile de producție a agentului termic;
b) rețeaua de transport al agentului termic primar: apă fierbinte;
c) punctele de termoficare sau modulele termice la nivel de imobil;
d) rețeaua de distribuție a apei calde și a agentului termic de încălzire.

Obiectivele propuse spre reabilitare în cadrul proiectului se suprapun exact peste tipurile de obiective finanțabile.

13. Prezentarea tabelară a datelor privind consumurile de energie și emisiile de gaze cu efect de seră

Situația în ceea ce privește consumatorii racordați la SACET (2024-2028) – pag 135 din SF.

Scenariu fără proiect (BAU)		2024	2025	2026	2027	2028
Energie intrată din transport	**Gcal/an**	**99.294**	**99.587**	**100.104**	**100.604**	**101.117**
Energie termică livrată pentru încălzire	Gcal/an	55.507	55.512	55.518	55.524	55.532
Energie termică livrată pentru apă caldă de consum	Gcal/an	8.573	8.575	8.577	8.580	8.585
Energie termică livrată din rețeaua de distribuție PT	Gcal/an	64.080	64.087	64.095	64.104	64.117
Pierderi în rețeaua de distribuție	**Gcal/an**	**35.214**	**35.500**	**36.009**	**36.500**	**37.000**
Energie termică produsă în CT	**Gcal/an**	**9.162**	**9.147**	**9.204**	**9.261**	**9.316**
Energie termică livrată din CT pentru încălzire	Gcal/an	5.296	5.230	5.235	5.240	5.243
Energie termică livrată din CT pentru apă caldă de consum	Gcal/an	265	267	269	271	273
Energie termică livrată din rețeaua de distribuție a CT	Gcal/an	5.561	5.497	5.504	5.511	5.516
Pierdere rețea de distribuție CT	**Gcal/an**	**3.601**	**3.650**	**3.700**	**3.750**	**3.800**
Total pierdere	**Gcal/an**	**38.815**	**39.150**	**39.709**	**40.250**	**40.800**
Procent pierdere energie termică	%	35,79%	36,01%	36,33%	36,64%	36,95%

Situația propusă după implementarea proiectului de înlocuire a 2.555 de contori de energie termică în vederea realizării digitalizării SACET Bacău, pag 137,138 din SF.

Scenariu cu proiect		2028
Energie intrată din transport	**Gcal/an**	**99637**
Energie termică livrată pentru încălzire	Gcal/an	55532
Energie termică livrată pentru apă caldă de consum	Gcal/an	8585

Scenariu cu proiect		2028
Energie termică livrată din rețeaua de distribuție PT	Gcal/an	64117
Pierderi în rețeaua de distribuție	**Gcal/an**	**35520**
Energie termică produsă în CT	**Gcal/an**	**9164**
Energie termică livrată din CT pentru încălzire	Gcal/an	5243
Energie termică livrată din CT pentru apă caldă de consum	Gcal/an	273
Energie termică livrată din rețeaua de distribuție a CT	Gcal/an	5516
Pierdere rețea de distribuție CT	**Gcal/an**	**3648**
Total pierdere	**Gcal/an**	**39168**
Procent pierdere energie termică	%	36.00%
Total reducere pierderi prin proiect	Gcal/an	**1632**
Total reducere emisii de gaze cu efect de seră	tone CO_2/an	**283,97**

14. Prezentarea tabelară a componentelor economiei de energie estimate a se obține după implementarea proiectului

- Valoarea economiei de energie: 1.632 Gcal/an energie termică, pag 138 din SF. Datele de calcul sunt prezentate în tabelul centralizator de la începutul memoriului tehnic.

15. Prezentarea tabelară a componentelor reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră estimate a se obține după implementarea proiectului

- Valoarea factorului de emisie gaz natural: 0,174 t_{CO2}/Gcal energie termică produsă din gaz natural (a fost considerat cel din Raportul Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories, Ediția 2017 publicat de Comisia Europeană https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/covenant-mayors-climate-and-energy-default-emission-factors-local-emission-inventories-version-2017).
- Valoarea reducerii de emisii de gaze cu efect de seră: 283,97 t_{CO2}/an. pag. 138 din SF.

Datele de calcul sunt prezentate în tabelul centralizator de la începutul memoriului tehnic.

Producția lunară de căldură pentru anul 2024 pentru SACET Bacău (Gcal/lună)

Ian	*Feb*	*Mar*	*Apr*	*Mai*	*Iun*	*Iul*	*Aug*	*Sep*	*Oct*	*Nov*	*Dec*
5.798	4.845	3.744	2.781	1.490	846	832	809	1.168	2.696	3.453	5.338

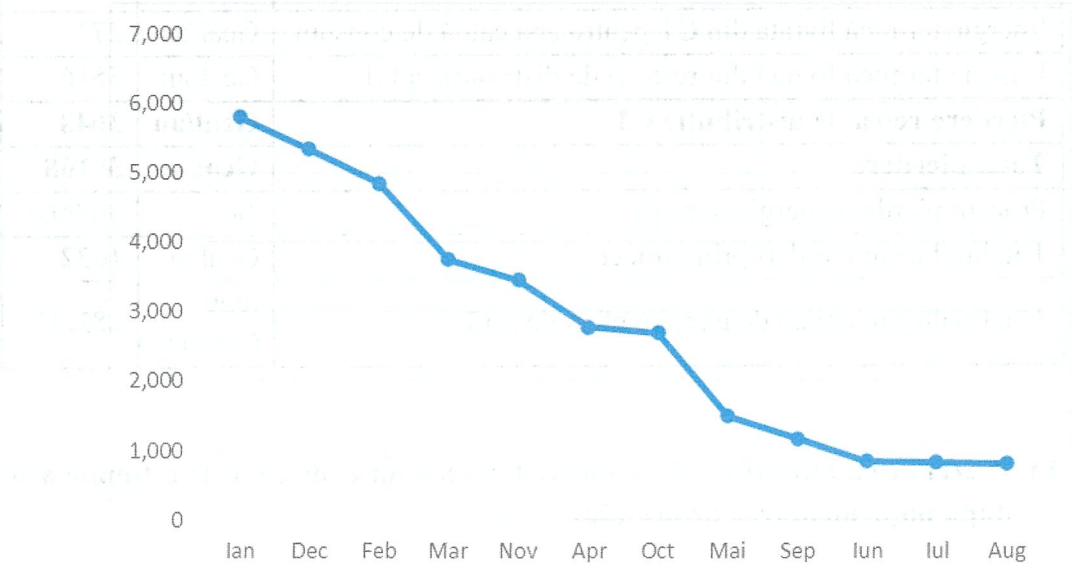


Figura nr. 4 - Curba clasată anuală a producțiilor lunare de căldură pentru SACET Bacău 2024

Prezentul memoriu tehnico – economic completează datele și informațiile din Studiul de Fezabilitate, conform prevederilor din *„Regulamentul de emitere a avizelor tehnice privind eficiența energetică în cadrul Programului Termoficare”* .

Întocmit,
SC ELSACO ESCO SRL

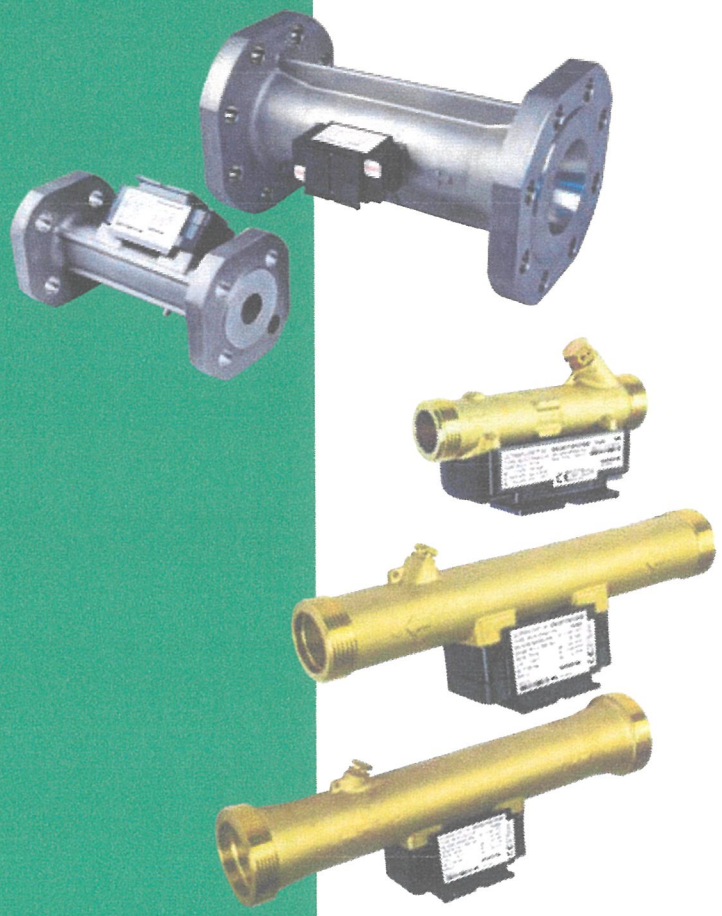
SOCIETATEA COMERCIALA ELSACO ESCO S.R.L. BOTOSANI ROMANIA

kamstrup

Fisa Tehnica

ULTRAFLOW® 54 DN15-125

- Traductor de debit ultrasonic
- Pentru debite cuprinse intre 0,6 m^3/h si 100 m^3/h
- Design compact
- Contor static, fara piese in miscare
- Gama de masurare dinamica, extinsa
- Fara uzura in timp
- Precizie exceptionala
- Durata mare de viata



MID 2014/32/EU

CE M18 0200

EN 1434

193

Cuprins

Aplicatii	3
Aprobari	4
Date tehnice	5
Materiale	7
Dimensiuni geometrice	7
Dimensiuni de gabarit	8
Caderi de presiune	13
Montajul	14
Exemple de montaj	15
Racord si senzor de temperatura direct montat in ULTRAFLOW® 54	16
Conexiuni electrice	17
Exemple de conectare pentru ULTRAFLOW® 54 si MULTICAL®	17
Codificare	18
Accesorii	19

194

Aplicatii

ULTRAFLOW® 54 este un traductor de debit static, bazat pe principiul de masurare ultrasonic. Domeniul principal de utilizare este ca traductor de volum, in combinatie cu diverse tipuri de calculatoare de energie termica, precum MULTICAL®. ULTRAFLOW® 54 a fost proiectat pentru sisteme ce utilizeaza apa ca mediu de lucru.

ULTRAFLOW® 54 utilizeaza tehnologia microprocesoarelor combinata cu tehnica masurarilor ultrasonice. Toate circuitele pentru masurare si calcul sunt montate pe o singura placa imprimata, rezultand un design compact si eficient, asigurand totodata un nivel de precizie ridicat si o mare fiabilitate.

Debitul vehiculat se masoara utilizand tehnica ultrasonica bidirectionala, ce are la baza metoda de masurare a timpului de tranzit, metoda stabila si precisa pe termen lung. Doi senzori ultrasonici emit semnale in directia curgerii fluidului si in sens opus lui, semnalul emis in sensul de curgere ajungand primul la senzorul opus. Diferenta de timp dintre cele doua semnale poate fi convertita intr-o viteza si apoi intr-un volum.

Un cablu trifilar conecteaza debitmetrul ULTRAFLOW® 54 la calculatorul de energie termica, realizand totodata si alimentarea partii electronice a debitmetrului. Semnalul transmis de catre debitmetru calculatorului, este proportional cu debitul, sau mai exact numarul de impulsuri transmise este proportional cu volumul de apa ce curge prin traductor.

Atunci cand ULTRAFLOW® 54 este utilizat ca generator de impulsuri pentru alt echipament, trebuie conectat prin intermediul unui Pulse Transmitter. Acesta are o iesire de impuls separata galvanic si un modul de alimentare electrica, special pentru ULTRAFLOW® 54, incorporat.

Pentru distante intre MULTICAL® si ULTRAFLOW® 54 mai mari de 10 m se poate utiliza un Pulse Transmitter care permite prelungirea cablului de conexiune (pana la 100 m). Ca alternativa, se poate utiliza un Cable Extender Box pentru distante pana la 30 m intre MULTICAL® si ULTRAFLOW® 54.

Aprobari

Aprobari de model

ULTRAFLOW® 54 are aprobare de model in conformitate cu MID-2014/32/EU.

Certificate examinare de model EC	DK-0200-MI004-008, DK-0200-MI004-033
Certificat MID modulul D	DK-0200-MID-D-001

CE M18 0200

Pentru informatii suplimentare privind aprobarile de model si verificarile metrologice, va rugam contactati Kamstrup A/S.

Standard

EN 1434:2015

Marcaje CE

ULTRAFLOW® 54 este marcat in conformitate cu

- Directiva EMC	2014/30/EU
- Directiva LV	2014/35/EU (impreuna Pulse Transmitter sau Pulse Divider)
- Directiva PE	2014/68/EU (DN50....DN125, categoria I)

Marcaje MID

- Domeniu mecanic	M1 si M2 (Numai debitmetre tip 65-5-XXHX-XXX)
- Domeniu electromagnetic	Clasa E1 si E2
- Temperatura ambianta	5...55 °C, incapere inchisa, fara condens (la interior)

Date tehnice

Date mecanice

Clasa metrologica	2 sau 3
Clasa de mediu	Clasa C conform EN 1434
Temperatura ambianta	5...55 °C, incapere inchisa, fara condens (la interior)
Nivelul de umiditate	< 93% RH, fara condens
Clasa de protectie	
– Debitmetru	IP65
– Pulse Transmitter	IP67
– Cable Extender Box	IP65
Fluidul de lucru	Apa – se recomanda calitatea apei conform CEN TR 16911 si AGFW FW510
Temp.* fluidului de lucru	15...130 °C
Temp. de depozitare (debitmetru golit de apa)	-25...60 °C
Presiunea nominala	PN16, PS16 PN25, PS25

* Daca temperatura fluidului de lucru depaseste 90°C, trebuie utilizat un contor cu flanse. In plus, calculatorul MULTICAL® sau Pulse Transmitter trebuie montat pe perete.

Date electrice

Tensiunea de alimentare	3,6 VDC ± 0,1 VDC
Baterie (Amplificator de Impulsuri)	3,65 VDC, D-cell lithium
Intervalul de inlocuire	6 ani la @ t_{BAT} < 30 °C
Alimentare de la retea (Amplificator de Impulsuri)	230 VAC +15/-30 %, 50 Hz 24 VAC ± 50 %, 50 Hz
Baterie de back-up	Integrata, elimina problemele cauzate de intreruperile accidentale in alimentare
Lungime cablu	
– debitmetru	Max. 10 m
– Pulse Transmitter	In functie de calculator. Max. 100 m atunci cand se conecteaza cu MULTICAL® (Y=2).
– Cable Extender Box	In functie de calculator. Max. 30 m atunci cand se conecteaza cu MULTICAL® (nu asigura separatie galvanica, dar permite coduri info extinse)
EMC	Clasa C conform EN 1434

Date tehnice

Debit nom. q_p [m^3/h]	DN [mm]	Factor contor * [imp./l]	Gama dinamica q_p:q_i	q_s:q_p	Debit @125 Hz ** [m^3/h]	$\Delta p@q_p$ [bar]	Debit min. de taiere [l/h]
0,6	DN15/DN20	300	100:1	2:1	1,5	0,03	2
1,5	DN15/DN20	100	100:1	2:1	4,5	0,09	3
2,5	DN20	60	100:1	2:1	7,5	0,09	5
2,5	DN20 (Flanse)	60	100:1	2:1	7,5	0,03	5
3,5	DN25	50	100:1	2:1	9	0,07	7
6	DN25/DN32	25	100:1	2:1	18	0,06	12
6	DN25/DN32 (Flanse)	25	100:1	2:1	18	0,20	12
10	DN40	15	100:1	2:1	30	0,06	20
15	DN50	10	100:1	2:1	45	0,14	30
25	DN65	6	100:1	2:1	75	0,06	50
40	DN80	5	100:1	2:1	90	0,05	80
60	DN100	2,5	100:1	2:1	180	0,03	120
100	DN100/DN125	1,5	100:1	2:1	300	0,07	200

* Factorul contorului poate fi citit pe eticheta laterala a acestuia.
** Debitul de saturatie 125 Hz. La frecventa max. de impuls se mentine si la debitele mai mari decat limita acceptata.

Materiale

Componente aflate in contact cu apa

Carcasa cu filet	Alama DZR (alama rezistenta la dezincare), CW602N
Carcasa cu flanse	Otel inoxidabil, W.nr. 14308
Traductori	Otel inoxidabil, W. nr. 1.4401
Garnituri	EPDM
Reflectori	Termoplastic, PES 30 % GF si otel inoxidabil, W.no. 1.4301/ otel inoxidabil, W.no. 1.4301
Tronson masurare	Termoplastic, PES (65-5-XXHX-XXX)/PES 30 % GF

Carcasa partii electronice

65-5-XXHX-XXX

Baza	Termoplastic, PES 30 % fibra de sticla
Capacul	Termoplastic, PC 10 % fibra de sticla

65-5-XXCX-XXX si 65-5-XXJX-XXX

Baza	Termoplastic, PC 10 % fibra de sticla
Capac	Termoplastic, PC 20 % fibra de sticla

Cablu de conectare

Cablu siliconic (3 x 0,5 mm^2)

Dimensiuni geometrice

Debit nom. q_p [m^3/h]	Dimensiune			
0.6	G¾B x 110 mm	G1B x 130 mm		
1.5	G¾B x 110 mm	G¾B x 165 mm	G1B x 130 mm	G1B x 190 mm
2.5	G1B x 190 mm	DN20 x 190 mm		
3.5	G1¼B x 260 mm	DN25 x 260 mm		
6	G1¼B x 260 mm	G1½B x 260 mm	DN25 x 260 mm	DN32 x 260 mm
10	G2B x 300 mm	DN40 x 300 mm		
15	DN50 x 270 mm			
25	DN65 x 300 mm			
40	DN80 x 300 mm			
60	DN100 x 360 mm			
100	DN100 x 360 mm	DN125 x 350 mm		

(...) Variante specifice țării

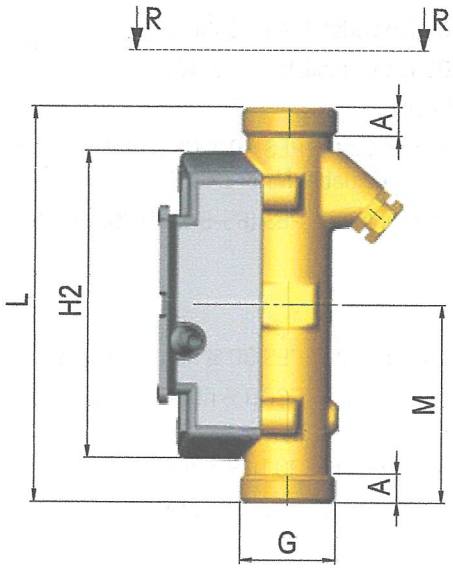
Cu filet EN ISO 228-1.

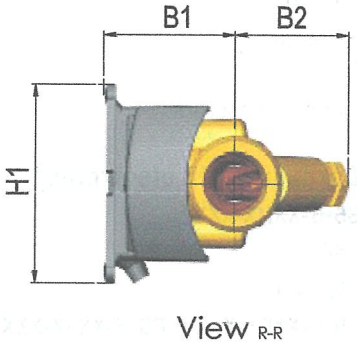
Cu flanse EN 1092-1, PN25 si suprafata de etansare tip B.

Dimensiuni de gabarit

ULTRAFLOW® 54 (H), G¾B si G1B

Toate dimensiunile sunt in mm, daca nu se specifica altfel.



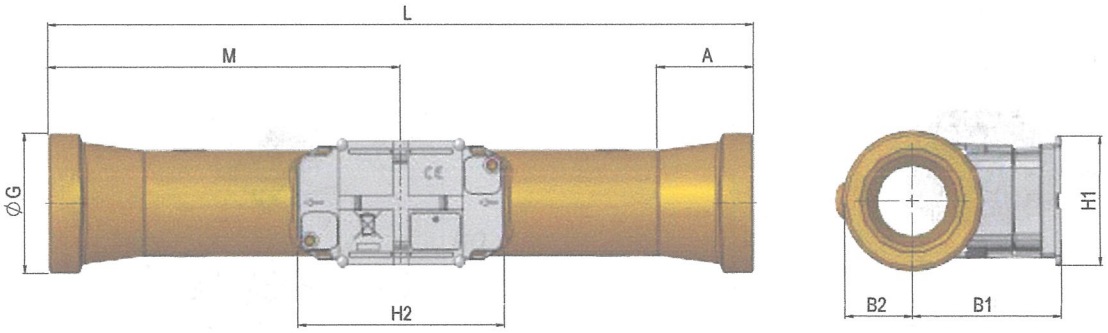


Cu filet EN ISO 228-1	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Greutate aprox. [kg]
G¾B (q_p 0,6;1,5)	110	L/2	86	8	37	32	55	0,41
G1B (q_p 0,6;1,5)	130	L/2	86	12	37	32	55	0,51
G¾B (q_p 1,5)	165	L/2	86	8	37	32	55	0,51
G1B (q_p 1,5)	190	L/2	86	12	37	32	55	0,61
G1B (q_p 2,5)	190	L/2	86	12	40	35	55	0,67

200

Dimensiuni de gabarit

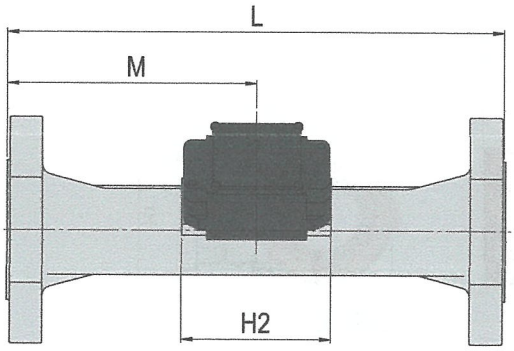
ULTRAFLOW® 54 (J), G5/4B si G2B

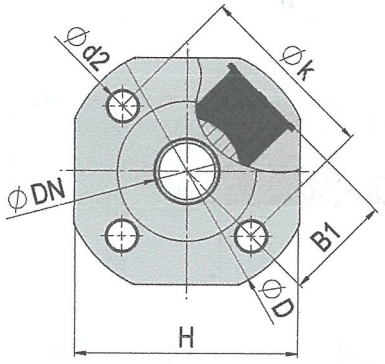


Cu filet EN ISO 228-1	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Greutate aprox. [kg]
G1¼B (q_p 3.5)	260	L/2	89	16	58	20	55	1.5
G1¼B (q_p 6.0)	260	L/2	89	16	60	20	55	1.6
G1½B	260	L/2	89	31	60	24	55	1.7
G2B	300	L/2	89	40,2	63	29	55	2.5

Dimensiuni de gabarit

ULTRAFLOW® 54, DN20 pana la DN50



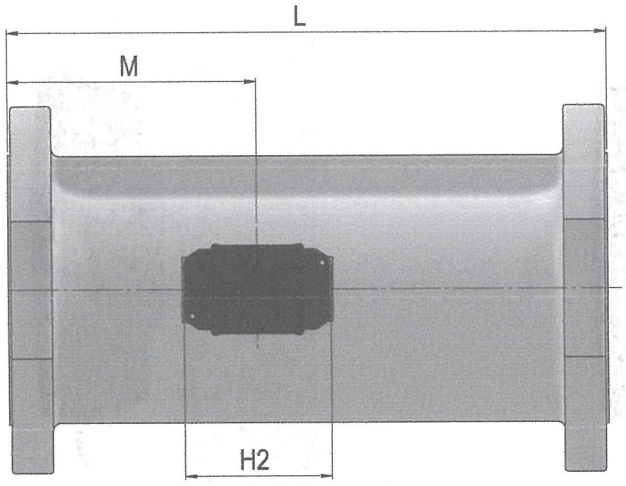


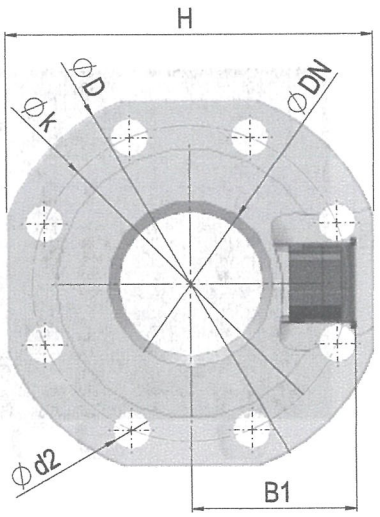
Cu flanse conform EN 1092-1, PN25 si suprafata de etansare tip B.

DN	L	M	H2	B1	D	H	k	Gauri			Greutate aprox. [kg]
								Nr.	Filet	d_2	
DN20	190	L/2	89	58	105	95	75	4	M12	14	2,9
DN25	260	L/2	89	58	115	106	85	4	M12	14	5,0
DN32	260	L/2	89	<D/2	140	128	100	4	M16	18	5,2
DN40	300	L/2	89	<D/2	150	136	110	4	M16	18	8,3
DN50	270	155	89	<D/2	165	145	125	4	M16	18	10,1

Dimensiuni de gabarit

ULTRAFLOW® 54, DN65 pana la DN125





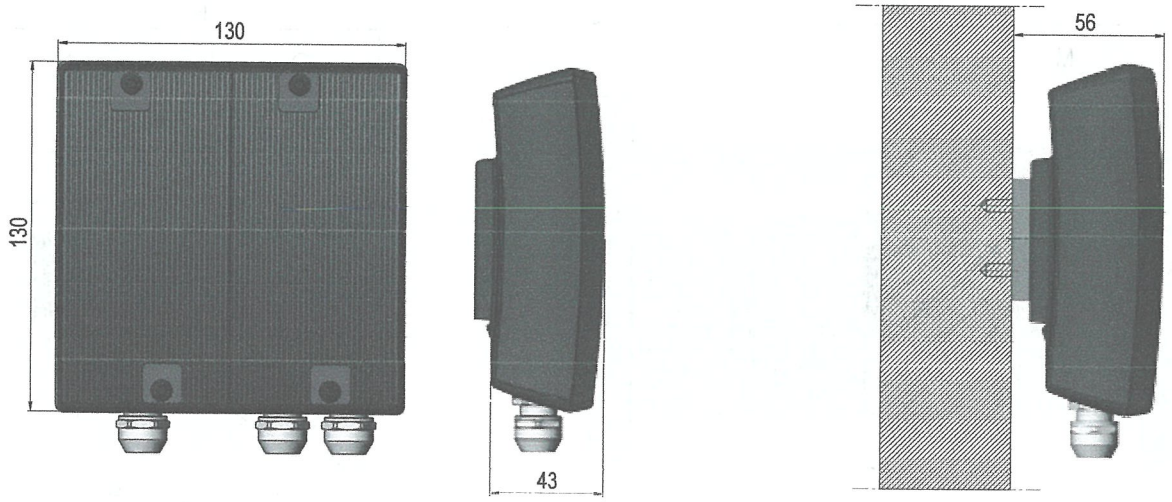
Cu flanse conform EN 1092-1, PN25 si suprafata de etansare tip B.

DN	L	M	H2	B1	D	H	k	Gauri			Greutate aprox. [kg]
								Nr.	Filet	d_2	
DN65	300	170	89	<H/2	185	168	145	8	M16	18	13,2
DN80	300	170	89	<H/2	200	184	160	8	M16	18	16,8
DN100	360	210	89	<H/2	235	220	190	8	M20	22	21,7
DN125	350	212	89	<H/2	270	260	220	8	M24	26	28,2

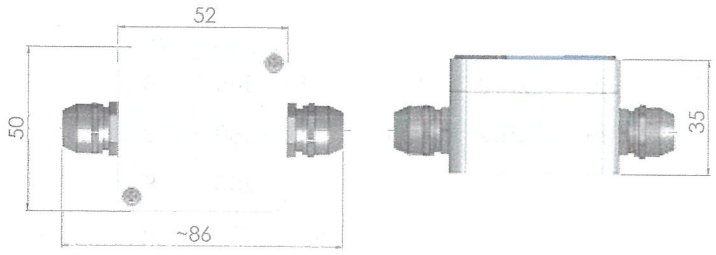
203

Dimensiuni de gabarit

Pulse Transmitter



Cable Extender Box

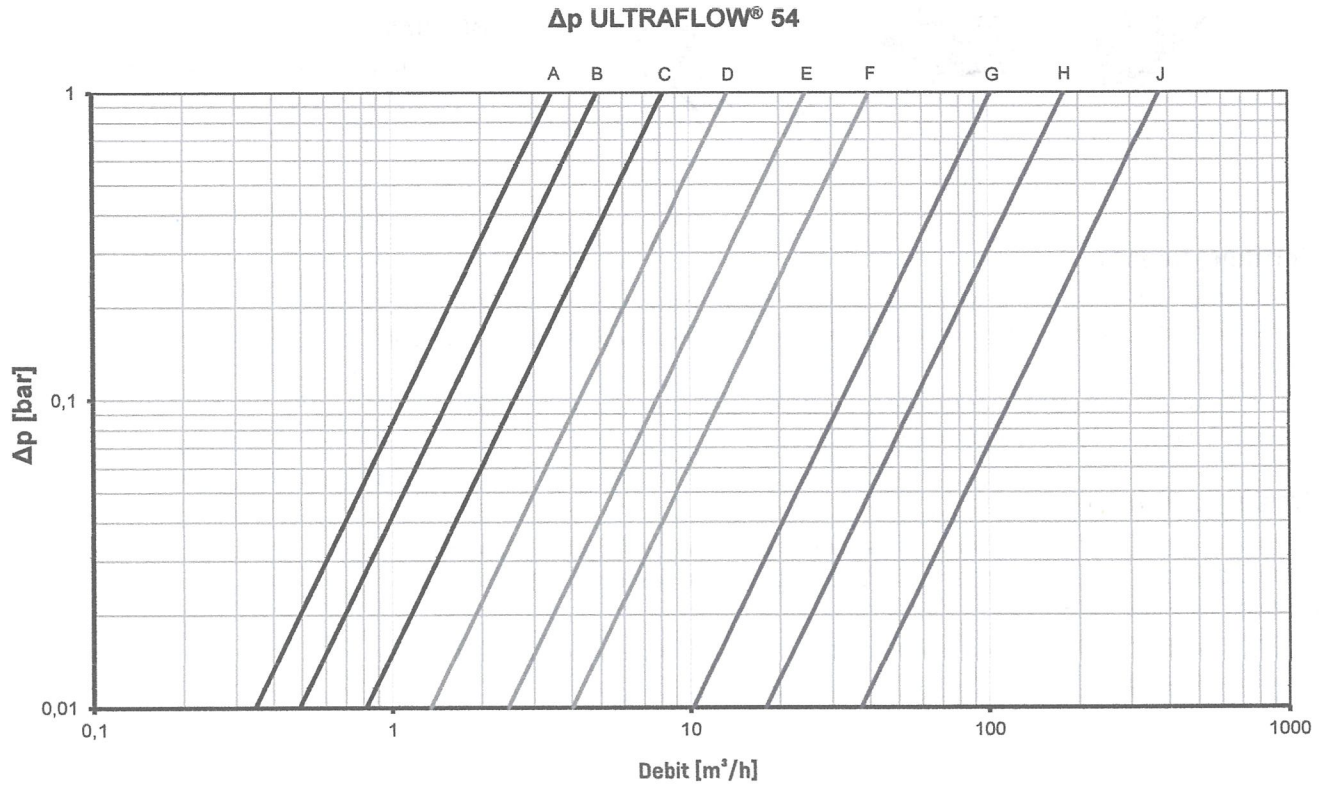


203

Caderi de presiune

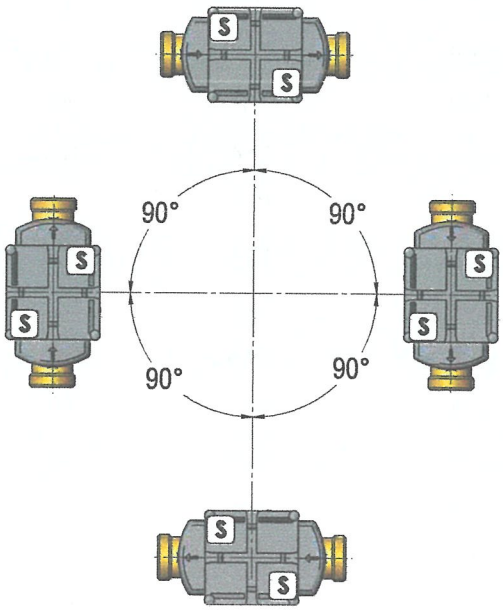
Grafic	q_p [m³/h]	Diametrul nominal [mm]	$\Delta p@q_p$ [bar]	k_v *	q@0.25 bar [m³/h]
A	0,6	DN15/DN20	0,03	3,5	1,7
B	1,5	DN15/DN20	0,09	4,9	2,4
C	2,5	DN20	0,09	8,2	4,1
D	2,5	DN20 (Flanse)	0,03	13,4	6,8
D	3,5	DN25	0,07	13,4	6,8
D	6	DN25/DN32 (Flanse)	0,20	13,4	6,8
E	6	DN25/DN32	0,06	24,5	12,3
F	10	DN40	0,06	40,8	20
F	15	DN50	0,14	40,1	20
G	25	DN65	0,06	102	51
H	40	DN80	0,05	179	90
J	60	DN100	0,03	373	187
J	100	DN125	0,07	373	187

* $q=k_v \times \sqrt{\Delta p}$



Montajul

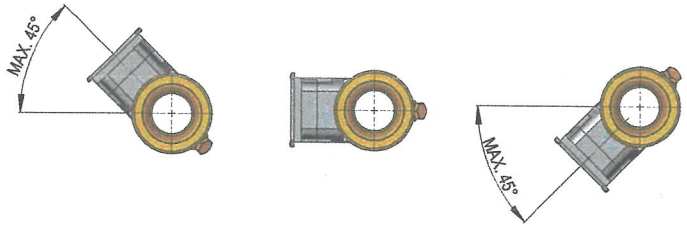
Pozitii de montaj pentru ULTRAFLOW® 54



ULTRAFLOW® 54 poate fi montat orizontal, vertical sau inclinat la orice unghi.

IMPORTANT!

La ULTRAFLOW® 54 componentele electronice/ carcasa de plastic, trebuie montate in lateral (in cazul montarii orizontale).



ULTRAFLOW® 54 poate fi rotit pana la un unghi de ± 45° fata de axa conductei.

IMPORTANT!

Debitmetrul tip 65-5-XXHX-XXX nu trebuie rotit.

Portiune dreapta

ULTRAFLOW® 54 nu necesita portiuni drepte de conducta in aval sau in amonte de contor pentru a indeplini conditiile de functionare conform (MID) 2014/32/EU, OIML R 75:2002 si EN 1434:2015.

Doar in cazul unor turbulente extreme, recomandam o portiune dreapta de traseu, la intrarea in contor, in conformitate cu CEN CR 13582.

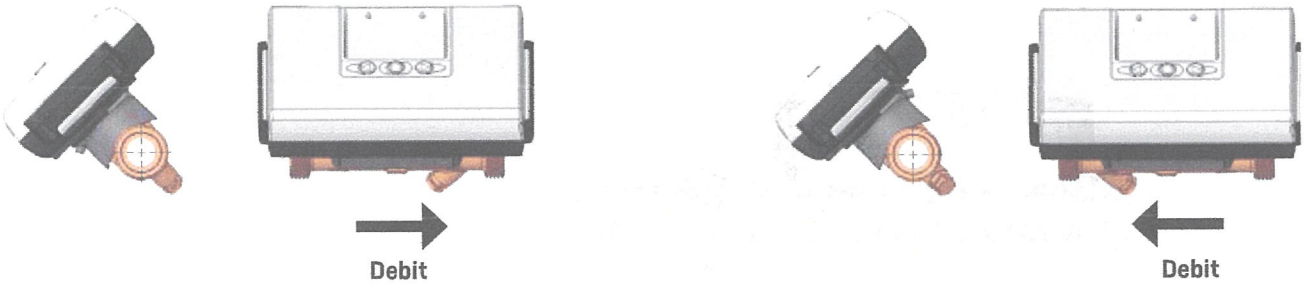
Presiunea de lucru

Pentru a evita fenomenul de cavitatie, presiunea de lucru inainte de ULTRAFLOW® 54 trebuie sa fie de min. 1,5 bar la q_p si min. 2,5 bar la q_s. Aceste valori sunt valabile pentru temperaturi de pana la 80 °C.

ULTRAFLOW® 54 nu trebuie expus la o presiune mai mica decat presiunea ambianta (apare un efect de vacuum).

Exemple de montaj

Traductor de debit cu filet si MULTICAL® montate direct pe ULTRAFLOW® 54.

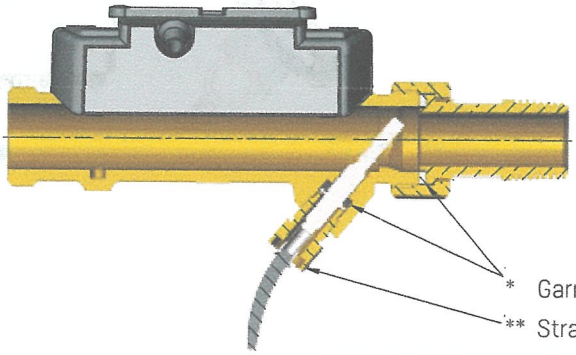


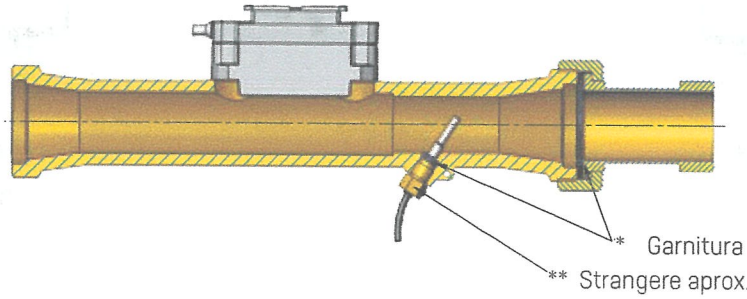
Traductor de debit cu flanse si MULTICAL® montate direct pe ULTRAFLOW® 54

Atentie! La o temperatura a fluidului de lucru mai mare de 90 °C, calculatorul si Pulse Transmitter trebuie montate pe perete.

Racord si senzor de temperatura direct montat in ULTRAFLOW® 54

Unul dintre senzorii de temperatura poate fi montat direct in returul debitmetrelor cu racorduri filetate q_p 0,6...10 m^3/h.





208

Conexiuni electrice

Conectarea MULTICAL® & ULTRAFLOW® 54

ULTRAFLOW® 54	->	MULTICAL®
Albastru (GND)	->	11
Rosu (alimentarea)	->	9
Galben (semnal)	->	10

Conectarea prin Pulse Transmitter/Cable Extender Box

ULTRAFLOW® 54	->	Pulse Transmitter/ Cable Extender Box		->	MULTICAL®
		Intrare	Iesire		
Albastru (GND)	->	11	11A	->	11
Rosu (alimentarea)	->	9	9A	->	9
Galben (semnal)	->	10	10A	->	10

Pulse Transmitter-ul asigura separatie galvanica, dar nu permite coduri info extinse.

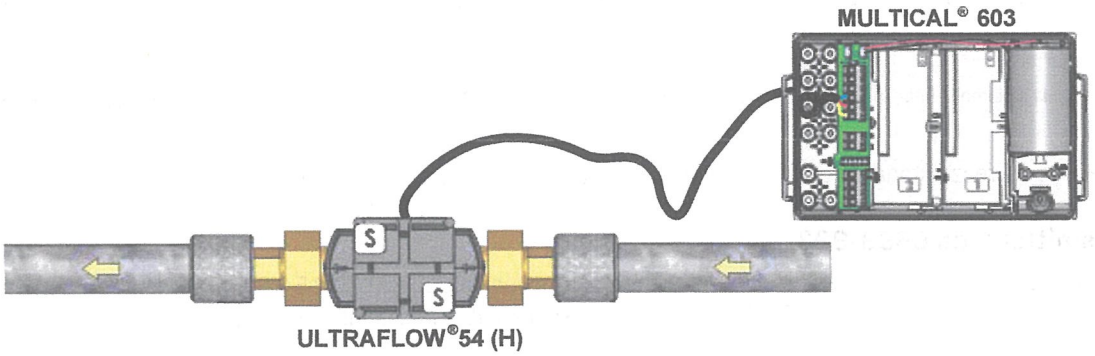
Cable Extender Box nu asigura separatie galvanica, dar permite info coduri extinse.

Daca se utilizeaza cabluri lungi de semnal, va rugam sa acordati atentie sporita montajului! Distanta dintre cablul de semnal si celelalte cabluri electrice trebuie sa fie de cel **putin 25 cm**, conform EMC.

Pentru informatii suplimentare despre Pulse Transmitter si despre Cable Extender Box, va recomandam sa consultati Descrierea tehnica 5512-1554 si 5512-385, care poate fi gasita pe products.kamstrup.com.

Exemple de conectare pentru ULTRAFLOW® 54 si MULTICAL®

ULTRAFLOW® 54 si MULTICAL® 603



Codificare

Cod produs *	q_p [m^3/h]	q_i [m^3/h]	q_s [m^3/h]	Conexiuni	Lungime [mm]	PN [bar]	Factor contor [imp./l]	Material
65-5- CAHA -XXX	0.6	0.006	1,2	G¾B (R½)	110	16/25	300	Alama
65-5- CAHD -XXX	0.6	0.006	1,2	G1B (R¾)	130	16/25	300	Alama
65-5- CDHA -XXX	1.5	0.015	3	G¾B (R½)	110	16/25	100	Alama
65-5- CDHC -XXX	1.5	0.015	3	G¾B (R½)	165	16/25	100	Alama
65-5- CDHD -XXX	1.5	0.015	3	G1B (R¾)	130	16/25	100	Alama
65-5- CDHF -XXX	1.5	0.015	3	G1B (R¾)	190	16/25	100	Alama
65-5- CEHF -XXX	2.5	0.025	5	G1B (R¾)	190	16/25	60	Alama
65-5- CECA -XXX	2.5	0.025	5	DN20	190	25	60	Otel inoxidabil
65-5- CGJG -XXX	3.5	0.035	7	G1¼B (R1)	260	16/25	50	Alama
65-5- CGCB -XXX	3.5	0.035	7	DN25	260	25	50	Otel inoxidabil
65-5- CHJG -XXX	6	0.06	12	G1¼B (R1)	260	16/25	25	Alama
65-5- CHJH -XXX	6	0.06	12	G1½B (R1¼)	260	16/25	25	Alama
65-5- CHCB -XXX	6	0.06	12	DN25	260	25	25	Otel inoxidabil
65-5- CHCC -XXX	6	0.06	12	DN32	260	25	25	Otel inoxidabil
65-5- CJJJ -XXX	10	0.1	20	G2B (R1½)	300	16/25	15	Alama
65-5- CJCD -XXX	10	0.1	20	DN40	300	25	15	Otel inoxidabil
65-5- CKCE -XXX	15	0.15	30	DN50	270	25	10	Otel inoxidabil
65-5- CLCG -XXX	25	0.25	50	DN65	300	25	6	Otel inoxidabil
65-5- CMCH -XXX	40	0.4	80	DN80	300	25	5	Otel inoxidabil
65-5- FACL -XXX	60	0.6	120	DN100	360	25	2.5	Otel inoxidabil
65-5- FBCL -XXX	100	1	200	DN100	360	25	1.5	Otel inoxidabil
65-5- FBCM -XXX	100	1	200	DN125	350	25	1.5	Otel inoxidabil

(...) Variante specifice țării

* XXX- face referire la ansamblul final, la aprobari etc si este determinat de Kamstrup A/S. Anumite tipuri s-ar putea sa nu fie inca aprobate in unele tari.

ULTRAFLOW® 54 se livreaza standard cu 2,5 m cablu, insa poate fi livrat si cu 5 sau 10 m de cablu.

Pulse Transmitter – tip 6699-903

Pulse Transmitter se livreaza cu o sursa de alimentare incorporata pentru ULTRAFLOW® 54. Sunt disponibile urmatoarele surse de alimentare: de la baterie, 24 VAC sau 230 VAC. Va rugam sa specificati sursa de alimentare dorita.

Cable Extender Box – tip 6699-036

Atunci cand pentru conectarea ULTRAFLOW® cu MULTICAL® este necesar un cablu cu lungimea intre 10 m si 30 m, iar separatia galvanica nu este necesara, se poate utiliza un Cable Extender Box. Pentru mai multe informatii, va rugam sa consultati instructiunile nr. 5512-2008 (DK-GB-DE-RO).

210

Accesorii

Piese de legatura inclusiv garnituri (PN16)

Dimensiuni	Niplu	Racord	Tip (1 buc)	Tip (2 buc)
DN15	R½	G¾	-	6561-323
DN20	R¾	G1	-	6561-324
DN25	R1	G5/4	6561-325	-
DN32	R5/4	G1½	6561-314	-
DN40	R1½	G2	6561-315	-

Garnituri pentru piesele de legatura

Dimensiuni (Racord)	Tip (1 buc)
G¾	2210-061
G1	2210-062
G5/4	2210-063
G1½	2210-064
G2	2210-065

Garnituri pentru contoare cu flanse (PN25)

Dimensiuni	Tip (1 buc)
DN20	2210-147
DN25	2210-133
DN32	2210-217
DN40	2210-132
DN50	2210-099
DN65	2210-141
DN80	2210-140
DN100	1150-142
DN125	1150-153

Pentru informatii suplimentare despre ULTRAFLOW® 54 DN15-125 va recomandam sa consultati Descrierea Tehnica 5512-1554 si 5512-385, care poate fi gasita pe products.kamstrup.com.

Kamstrup A/S • 58101567_A1_RO_02.2018

Kamstrup A/S Reprezentanta
C-tin Radulescu Motru nr.13
sector 4, Bucuresti
Romania
T: +40 213 01 84 48
F: +40 213 01 84 47
ria@kamstrup.com
kamstrup.com

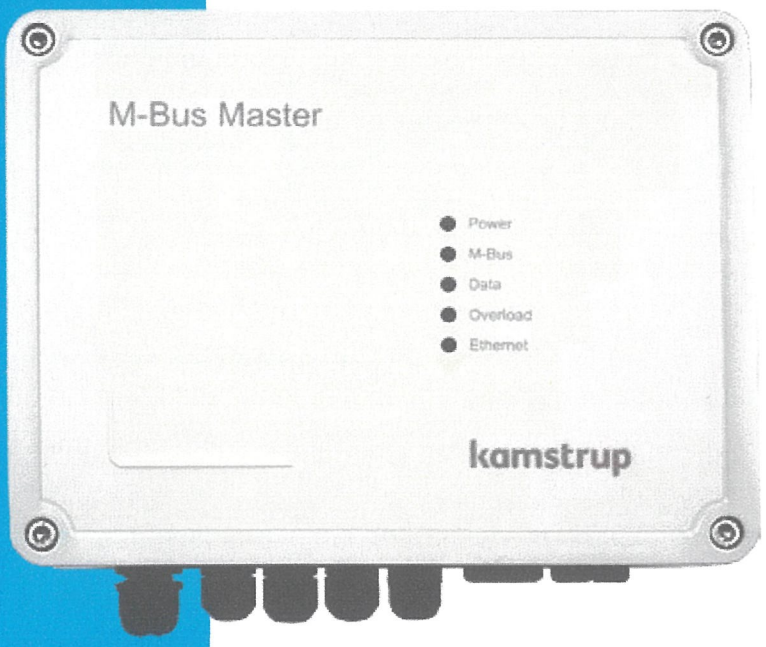
212

kamstrup

Data sheet

M-Bus Master Controller

- Remote reading with M-Bus
- Up to 250 meters per M-Bus master
- Support of primary and secondary addressing
- 300/2400/9600/19000 baud speed
- Connection via USB and Ethernet
- Support for READy Hosted
- Support for third-party systems



CE M24 0200

DK 268 24

MID 2014/32/EU

213

Application

M-Bus is a bus system, which is especially suited for communication with heat, cooling, water, electricity, and gas meters.

The system consists of an M-Bus Master and meters with M-Bus interface.

Various meter types and brands can be installed and co-exist in the same M-Bus network. The network is typically connected using twisted pair cabling.

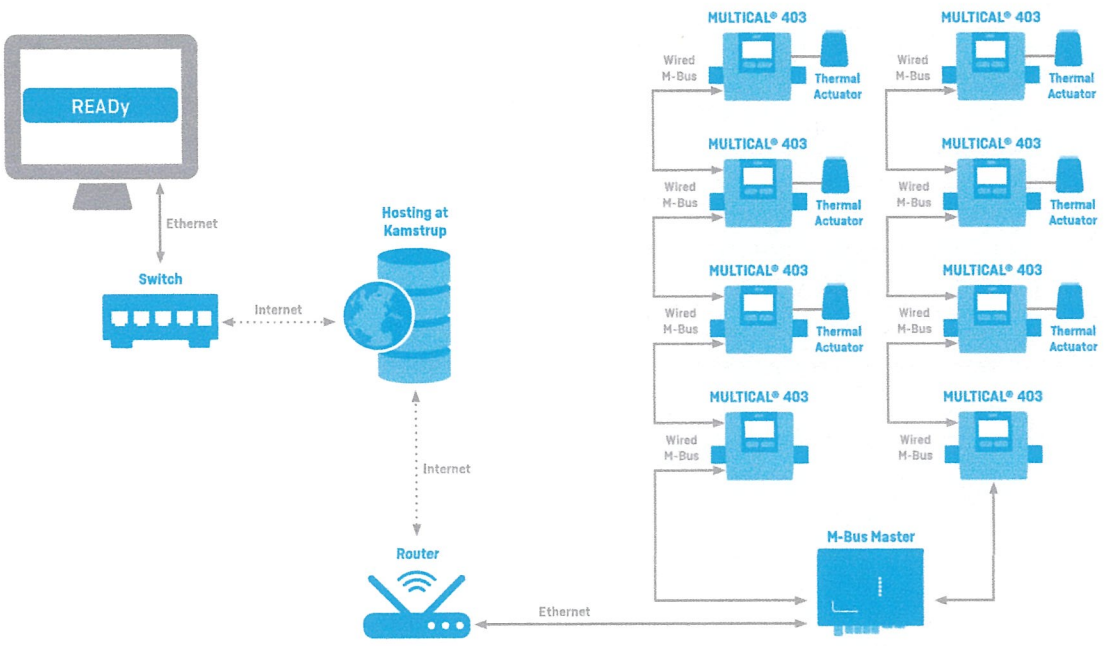
The connected meters are read out by a reading program connected to either a USB or Ethernet port.

The M-Bus Master acts as power supply for the M-Bus modules in the meters. This enables a long battery lifetime for meters with battery supply.

The total size of an M-Bus network using Kamstrup M-Bus Masters can be up to several kilometers.

The M-Bus master is provided with a smart energy-saving feature to reduce power consumption when no meter readings are being carried out.

M-Bus is standardized according to EN 13757-2 and EN 13757-3.



215

Supported reading systems and connections

- Local READy
- Hosted READy
- MBSheet
- USB and Ethernet connection
- M-Bus communication via USB and Ethernet connection.

E15

Smart installation

- Wall mounting
- Configuration over USB with a Windows PC
- CSV file documents commissioning of meters
- Precise time sync from NTS time server
- Over-the-air firmware update (if connected to the internet)

Security

M-Bus Master Controller supports unencrypted communication with Wired M-Bus devices. To prevent unauthorised access, M-Bus Master Controller must be installed at a physically protected location.

When connecting via Ethernet, the access beyond the physically protected environment is extended. M-Bus Master Controller supports communication with a local installation of READy on a PC via a local area network (LAN) and to a hosted installation of READy via the internet.

The communication between the M-Bus Master Controller and READy takes place through protected TLS connections to ensure data privacy and integrity. The communication with READy is authenticated. Pre-shared keys are used for local READy authentication. For hosted READy communication, certificate-based authentication is used.

M-Bus Master Controller supports unencrypted and unauthenticated TCP/IP communication with an M-Bus meter reading application. This option does not fulfil basic security requirements and is not recommended outside of a private network.

M-Bus Master Controller supports authenticated synchronisation of the device's internal clock with a trusted Kamstrup time server.

217

Technical data

Electrical data (M-Bus)

Numbers of slaves per master is 250 at 1 unit load per slave.

Cable length	Up to approx. 2800 m, depending on cable type, cable topology and number of connected slaves
Cable thickness	Max 2 mm^2
Communication speeds	300/2400/9600/19200 baud
Data frame	1 start bit, 8 data bits, 1 parity bit (even), 1 stop bit
Bus mark/space	41 V DC/28 V DC
Detection level, communication	7 mA
Detection level, collision	25 mA
Max normal operating current	375 mA
Overload protection/shutdown level	550 mA

Electrical data (USB, Ethernet)

Virtual serial port via USB	M-Bus communication from PC – USB-B
IP/Ethernet	M-Bus communication from PC – RJ45
Communication speeds	300/2400/9600/19200 baud
Data frame	1 start bit, 8 data bits, no parity bit, 1 stop bit
IP over USB	Configuration on web page in browser on Windows PC – 10.0.0.1

Electrical data (in general)

Power supply	230 V 50 Hz
Power consumption	Max 40 W

Mechanical data

Operating temperature range	0...50 °C, non-condensing, installation indoors
Storage temperature range	-20...+60 °C
Protection class	IP 53
Dimensions	222 x 168/186 x 72 mm (H x W x D)
Weight	2 kg

Approvals and standards

Approvals	CE marking, EMC-D (2014/30/EU), LVD (2014/35/EU)
Approvals	IEC 62368-1 safety standard for information technology equipment
Standards	EN 13757-2, EN 13757-3

Ordering

M-Bus hardware

Type number	Description
MBMC2022	M-Bus Master Controller for up to 250 wired M-Bus meters. Supports hosted and locally installed READy solutions. USB cable included

Accessories

Type number	Description
TRB140	Teltonika Gateway/modem (Ethernet to 4G internet gateway) This device is not available through Kamstrup, but can be purchased in local IT stores

Kamstrup A/S
Industrivej 28, Stilling
DK-8660 Skanderborg
T: +45 89 93 10 00
info@kamstrup.com
kamstrup.com

FI 0035 EN 4

kamstrup

Fișă tehnică

TemperatureSensor 83

Set de senzori de temperatură cu cap de borne în 4 fire, utilizați la contoarele de încălzire și răcire

- Se livrează în set de doi senzori de temperatură pereche
- Senzor cu teacă, cu răspuns rapid la modificările de temperatură
- Element termosensibil Pt500, interschimbabil
- Clasă de protecție ridicată (IP68)
- Se poate activa funcția de compensare a temperaturii

MID 2014/32/EU

CE M23 0200

EN 1434

DK-BEK 1178 - 06/11/2014

DK 268 23

EN 1434

Cuprins

Domenii de utilizare	2
Aprobări de model	3
Construcție	4
Schiță cu dimensiuni	4
Date tehnice	5
Domeniu de utilizare	5
Optimizarea preciziei temperaturilor tur și retur utilizând funcția de compensare	6
Exemple de montaj	6
Conexiuni electrice	7
Cablu de conexiune	7
Exemplu de sigilare	8
Coduri de comandă	8

Domenii de utilizare

TemperatureSensor 83 constă dintr-o pereche de senzori de temperatură, utilizați împreună cu un contor de energie termică, la măsurarea temperaturilor de pe turul și returul instalației. Senzorii de temperatură conțin rezistoare din platină a căror rezistență electrică variază în funcție de temperatură. Măsurarea valorii acesteia ne va da indicații analogice ale temperaturii din sistem.

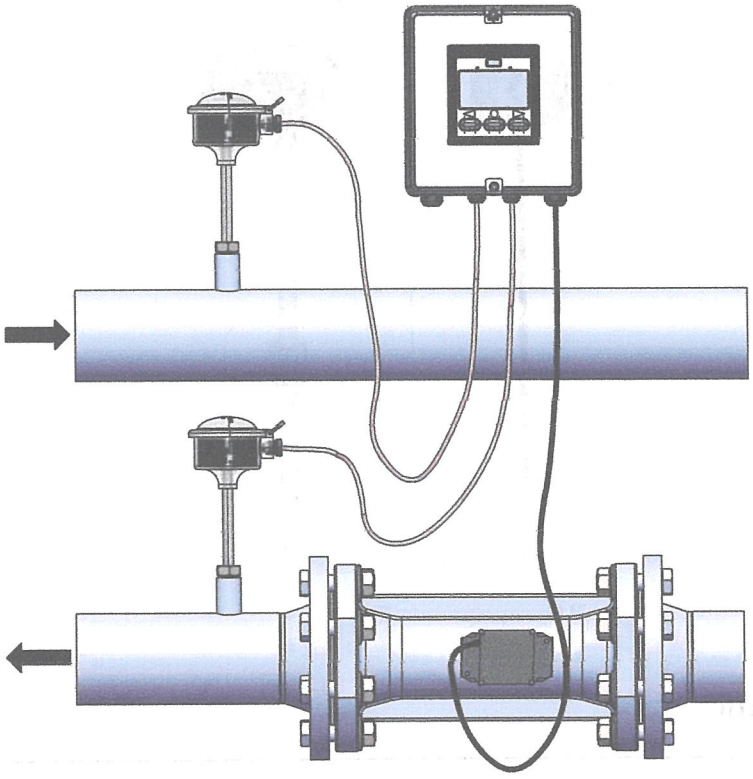
Conectarea TemperatureSensor 83 la calculator se poate realiza în 2 sau în 4 fire. La conectarea TemperatureSensor 83 în 4 fire, rezistența electrică a cablului nu influențează măsurarea temperaturii. Acest lucru presupune implicit că astfel se va obține o măsurare mai precisă a temperaturii decât în cazul utilizării unei conexiuni în 2 fire. TemperatureSensor 83 cu conexiune în 4 fire se folosește de regulă în instalații mari, unde măsurarea mai precisă a temperaturii creează oportunități de optimizare a condițiilor de exploatare și a costurilor de producție. TemperatureSensor 83 cu o conexiune în 4 fire oferă o flexibilitate mai bună, în ceea ce privește cablajul optim, deoarece cablurile nu trebuie să fie de aceeași lungime în acest caz.

TemperatureSensor 83 este compus dintr-o pereche de senzori de temperatura Pt500 (inserati) si diverse tipuri de teci adecvate, cu lungimi de 65, 90, 140, si 180 mm. Astfel este posibila inlocuirea senzorilor de temperatura Pt500 in instalatie, fara intreruperea functionarii sistemului, deoarece tecile pot ramane in instalatie.

TemperatureSensor 83, are grad de protectie IP68, fiind destinat special utilizarii atat in istalatiile de incalzire cat si in cele de racire.

Kamstrup A/S • 58101856_D1_RO_01.2023

Aplicații



Aprobări de model

MID DK-0200-MI004-046

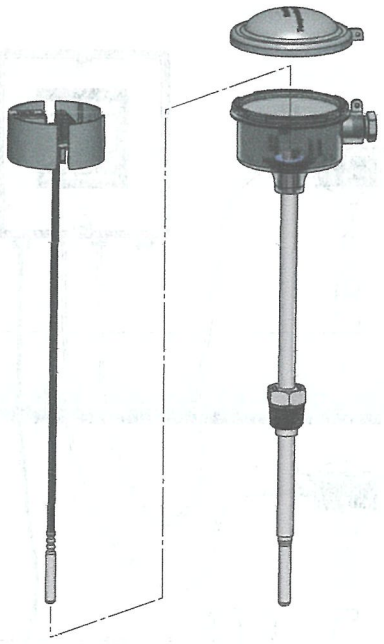
Domeniul de temperaturi	θ: 2....150 °C
Domeniul diferenței de temperatură	ΔΘ: 3....140 K

Aprobare daneză pentru sistemele de răcire TS 27.02 017

Domeniul de temperaturi	θ: 2....150 °C
Domeniul diferenței de temperatură	ΔΘ: 3....140 K

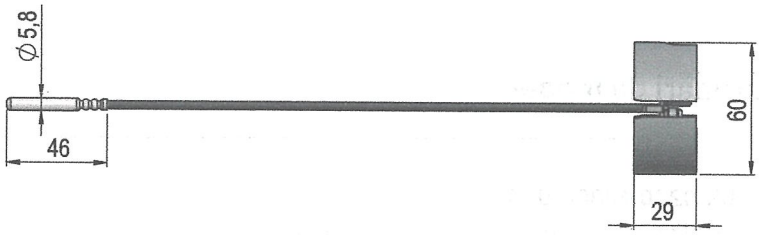
Împerechere și verificare conform EN1434-5:2015.

Construcție



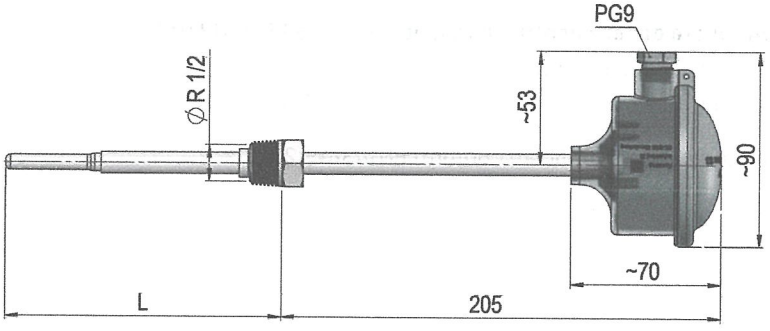
Schiță cu dimensiuni

Senzor de temperatura Pt500 (insertie)



Teacă senzor cu cap de borne

Lungime (L): 65, 90, 140 sau 180 mm



223

Date tehnice

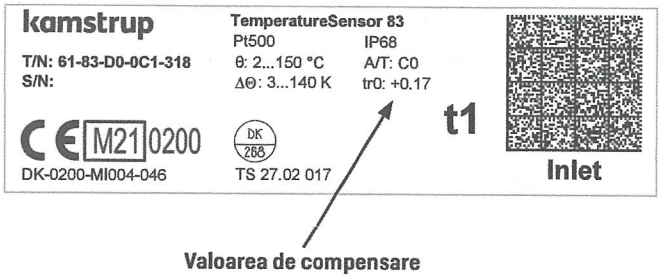
Element sensibil	Pt500 conform EN60751
Timpul de răspuns τ0.5 cu montaj în teacă	Max 8 s
Diametrul senzorului de temperatură	ø5,8 mm
Lungimea manşonului metalic	46 mm
Material manşon	AISI 316L, nr. mat. 1.4404
Secţiunea cablului siliconic	0,22 mm^2
Lungimi teacă	65 mm, 90 mm, 140 mm, 180 mm
Material teacă	AISI 304L, nr. mat. 1.4306/1.4307
Racord	R½
Material cap de borne	PC
Material capac	PC

Domeniu de utilizare

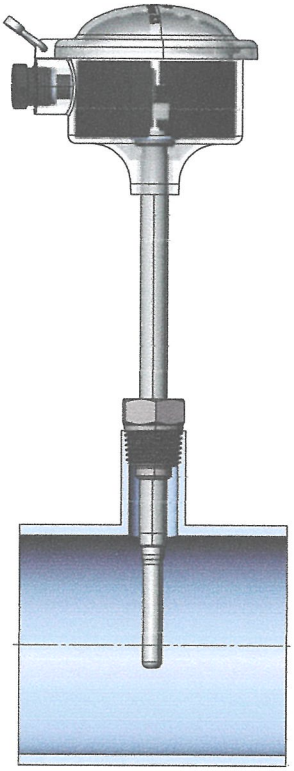
Temperatura mediului ambiant	-10 °C...70 °C
Temperaturi de depozitare şi transport	-25 °C...70 °C
Agent vehiculat	Apa din sistemele centralizate
Temperatura agentului vehiculat	0...150 °C, 160 °C pentru o perioadă scurtă de timp
Umiditate	< 98 % umiditate rel. cu condensare
Clasă de protecţie IP	IP 68
Clase mecanice aprobate	M1, M2
Trepte de presiune aprobate	PN16, PN25
Viteza maximă a fluidului	3 m/s

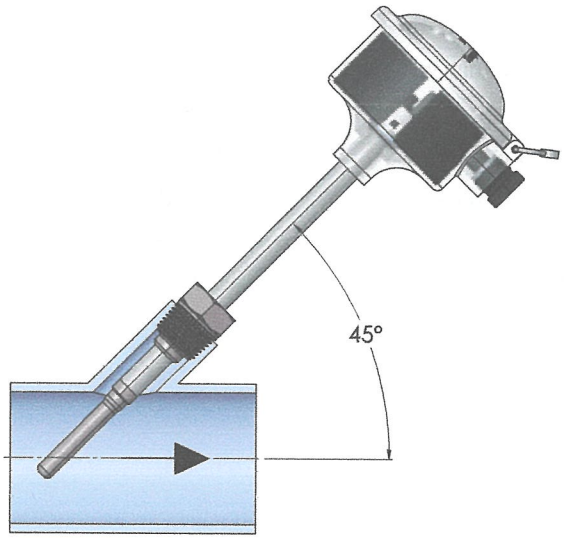
Optimizarea preciziei temperaturilor tur și retur utilizând funcția de compensare

Contoarele de încălzire/răcire MULTICAL® 303, MULTICAL® 403, MULTICAL® 603 și MULTICAL® 803 dispun de funcția de compensare a temperaturilor tur și retur cu până la ± 0,99 K. Valoarea compensării este determinată în timpul calibrarii din fabrică a TemperatureSensor 83 de la Kamstrup, iar când această valoare este integrată în contor, deviația temperaturii tur și retur va fi de regulă mai mică de ± 0,1 K. Pentru că atât temperatura de pe tur cât și cea de pe retur se ajustează cu aceeași valoare, compensarea nu influențează calculul energiei consumate.



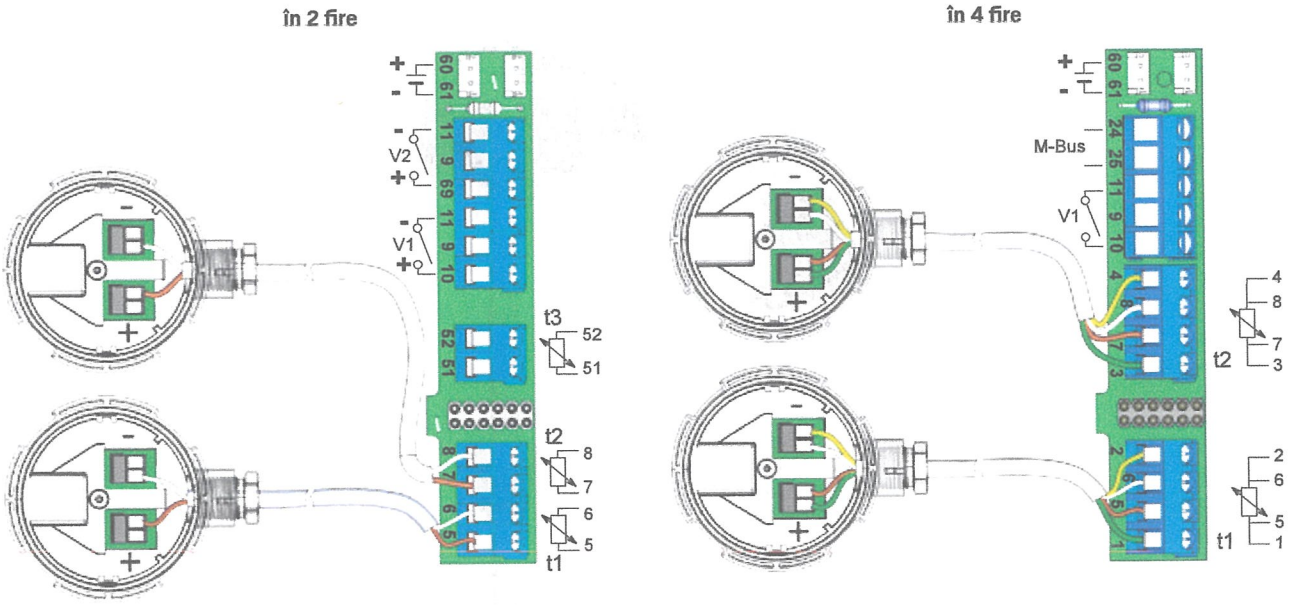
Exemple de montaj



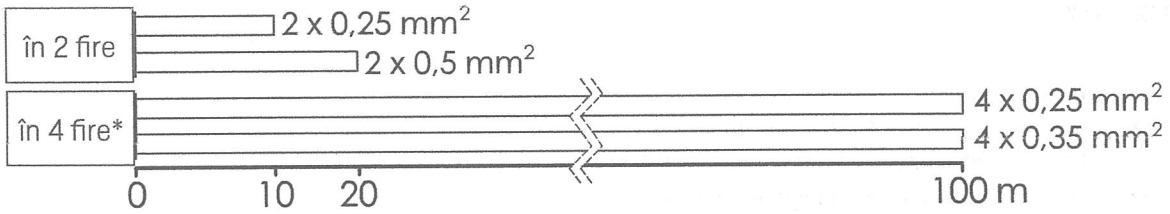


225

Conexiuni electrice



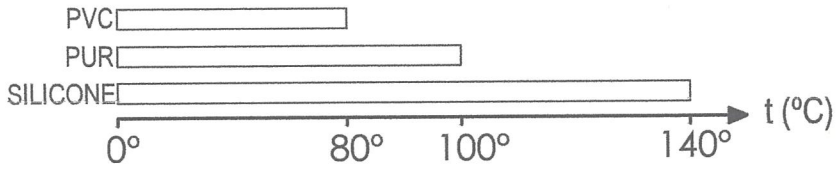
Cablu de conexiune



Notă: Dacă se utilizează conexiune în 2 fire, senzorii de pe tur și cei de pe retur **trebuie** să fie conectați cu cabluri de lungimi egale.

* MULTICAL® 603 și 803 sunt aprobate conform directivei MID pentru lungimi de cabluri de 100 m la conexiunea în 4 fire.

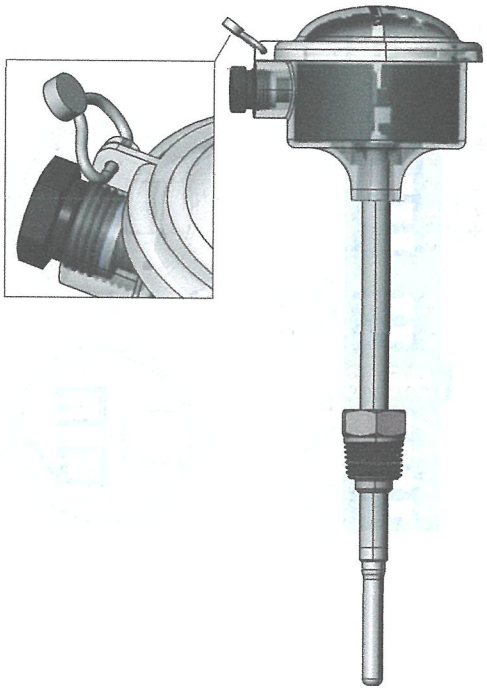
Material înveliș



Valori normale.

Dimensiune cablu de conexiune: ø5-10 mm (MULTICAL® max ø6 mm).

Exemplu de sigilare



Coduri de comandă

Codificare: 6183XXXXXX

Tip*	Descriere
61-83-D0-0C1-XXX	TemperatureSensor 83, lungime 65 mm (pereche de senzori de temperatura Pt500 inserati in teci de 65 mm)
61-83-D0-0C2-XXX	TemperatureSensor 83, lungime 90 mm (pereche de senzori de temperatura Pt500 inserati in teci de 90 mm)
61-83-D0-0C3-XXX	TemperatureSensor 83, lungime 140 mm (pereche de senzori de temperatura Pt500 inserati in teci de 140 mm)
61-83-D0-0C4-XXX	TemperatureSensor 83, lungime 180 mm (pereche de senzori de temperatura Pt500 inserati in teci de 180 mm)
61-83-D0-0CA-XXX	Pereche de elemente termosensibile Pt500, insertie pentru TemperatureSensor 83

* Codificarea poate varia poate varia în funcție de aprobările de la nivel local

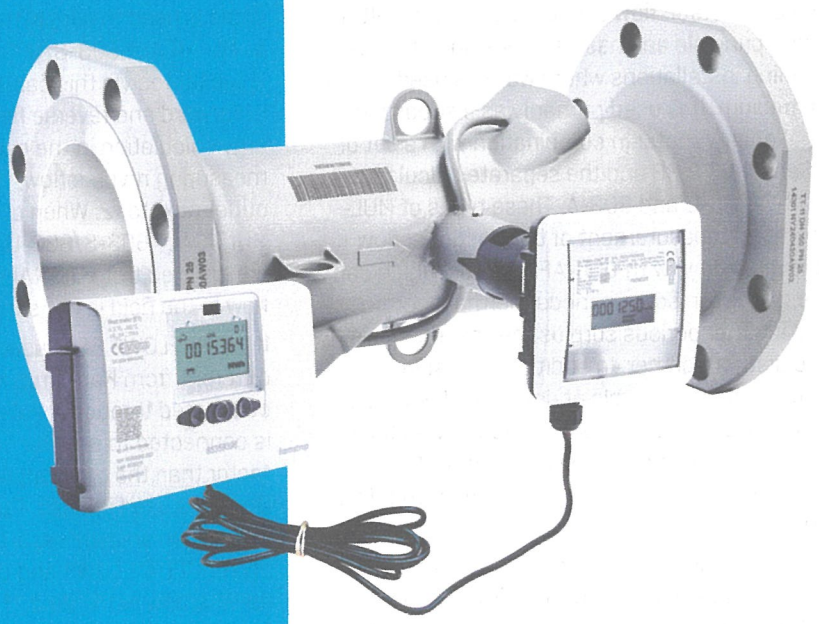
Kamstrup A / S Representative Office
24 Delea Veche Street, Building A,
2nd office - ground floor,
2nd District, Bucharest 024102,
Romania
T: +40 724 297 077
ria@kamstrup.com
kamstrup.com

kamstrup

Data sheet

ULTRAFLOW® 85
DN150-300

- Ultrasonic flow sensor (q_p 150...1000 m^3/h)
- MID approved for heat and BEK 1178 for cooling metering
- MID approved measurement of forward and reverse flow (bi-directional flow)
- Fast response for process control
- Static sensor, no moving parts and no wear
- Compact design
- Small pressure loss
- Large dynamic range
- Exceptionally accurate
- Durable



MID 2014/32/EU

CE M25 0200

EN 1434

DK-BEK 1178 - 06/11/2014

DK 268 25

EN 1434

228

Contents

Description	2
Compliance	3
Technical data	4
Flow data	5
Measurement accuracy	6
Materials	7
Type summary	7
Dimensional sketches	8
Pressure loss	10
Installation	11
Straight inlet ULTRAFLOW® 85	12
Operating pressure	12
Electrical connection	12
Type numbers of ULTRAFLOW® 85	13
Accessories	14

Description

ULTRAFLOW® 85 is a static flow sensor based on the ultrasonic measuring principle and has been designed for use in heat and cooling installations where water is used as the heat-bearing medium. It is used primarily as a subassembly of a thermal energy meter in combination with a set of TemperatureSensor 63 & 83 and the separate calculators MULTICAL® 603-S/603-U and 803-A. These types of MULTICAL® support legal measurement of bi-directional flow (forward and reverse flow) with ULTRAFLOW® 85 which can be of benefit e.g. when in some periods thermal energy is consumed and in other periods surplus thermal energy is supplied to the distribution net. In addition, it enables even shorter volume sampling intervals of down to 0.5 s which makes this fast response flow sensor particularly suitable for regulation of industrial processes. ULTRAFLOW® 85 is equipped with a display indicating the actual flow and different status messages.

Forward and reverse flow is measured using bidirectional ultrasonic technique based on the transit time method. ULTRAFLOW® 85 employs microprocessor technology. All circuits for calculating and measuring are collected on a single board, providing a compact and rational design in addition to an exceptionally high level of measuring accuracy and proven long-term stability.

A three-wire signal cable is used to connect ULTRAFLOW® 85 to a separate MULTICAL® calculator or other equipment. This cable is used to supply the flow sensor. When connected to MULTICAL® 603-S/603-U/803-A serial communication is facilitated via this cable, which enables measurement of forward and reverse flow in the field. For a correct energy calculation in the calculator, when ULTRAFLOW® 85 is measuring reverse flow, the flow sensor must be mounted in outlet next to t2. When connected to other equipment than MULTICAL® 603-S/603-U/803-A, volume-proportional pulses are emitted from ULTRAFLOW® 85. Measurement of reverse flow in the field is not supported in that case.

If ULTRAFLOW® 85 is used as a flow sensor for equipment different from Kamstrup MULTICAL® calculators, it must be connected through a Pulse Transmitter. If ULTRAFLOW® 85 is connected to another calculator with a different meter factor than the one supplied by ULTRAFLOW® 85, a Pulse Divider is used instead. Pulse Transmitter and Pulse Divider have a galvanically separated pulse output, a built-in supply for ULTRAFLOW® and do not support measurement of reverse flow in the field. If the distance between MULTICAL® and ULTRAFLOW® 85 is more than 10 m, a Pulse Transmitter allows prolongation of the connecting cable (up to 100 m). Alternatively, a Cable Extender Box can be used for this purpose for distances up to 30 m between MULTICAL® and ULTRAFLOW® 85. The Cable extender box does not prohibit measurement of forward and reverse flow in the field.

Kamstrup A/S • FILE100005503_B_EN_05.2025

229

Compliance

Type approval

ULTRAFLOW® 85 is approved as a heat meter in accordance with MID 2014/32/EU:

EU-Type Examination certificate	DK-0200-MI004-048
MID-certified according to Module D	DK-0200-MID-D-001

CE M25 0200

ULTRAFLOW® 85 is approved as a cooling meter in accordance with DK-BEK 1178 – 06/11/2014:

System designation	TS 27.02 019
Verification	DANAK accreditation 268

DK 268 25

Please contact Kamstrup A/S for further information relating to type approval and verification.

Standards and documents

EN 1434:2022
OIML R75:2002
WELMEC 7.2:2023 (May 2024)

CE-marking

ULTRAFLOW® 85 is marked in accordance with:

– EMC-directive	2014/30/EU
– LV-directive	2014/35/EU (together with Pulse Transmitter or Pulse Divider)
– PE-directive	2014/68/EU (category I or II)

Approved meter data

MID designation

– Mechanical environment	M1 (vibrations and shocks of low significance) M2 (significant or high levels of vibrations and shocks)
– Electromagnetic environment	E1 (residential, commercial and light industrial buildings) E2 (other industrial buildings)
– Electromagnetic environment	5...55 °C, condensing, closed location (indoors installation)
– Accuracy class	2 and 3

EN 1434 designation

– Environmental class	C (high electrical and electromagnetic conditions)
– Fast response meter	Volume sampling interval (sub-assembly flow sensor) depends on connected calculator. Down to 0.5 s with MULTICAL® 603-S/603-U/803-A. Requires mains supply. Otherwise 1 s.

Technical data

Electrical data

Internal supply voltage Battery Display backlight OFF (MULTICAL® or Pulse Transmitter/Pulse Divider)	3.6 VDC ± 0.1 VDC 3.65 VDC, D-cell lithium
Battery lifetime (replacement interval) – ULTRAFLOW® 85 and MULTICAL® serial mode pulse mode – Pulse Transmitter/Pulse Divider	 Up to 16 years @ t_{BAT} < 30 °C Up to 13 years @ t_{BAT} < 30 °C 6 years @ t_{BAT} < 30 °C (Y=3)
Mains supply Display backlight ON – (MULTICAL® or – Pulse Transmitter/Pulse Divider)	 230 VAC +15/-30 %, 50 Hz or 60 Hz 24 VAC ± 50 %, 50 Hz or 60 Hz
Backup supply	Integral capacitor eliminates operational disturbances due to short-term power cuts
Cable length – Flow sensor – Pulse Transmitter/Pulse Divider – Cable Extender Box	 Max 10 m Depends on calculator – max 100 m when connected to MULTICAL® (Y=2) Depends on calculator – max 30 m when connected to MULTICAL® (does not provide galvanic separation, but supports measurement of forward and reverse flow as well as extended info codes)
Electromagnetic environment	Fulfils EN 1434 class C, MID E1 and E2
Pulse output – Type – Output impedance – Pulse duration – Pause time	Galvanically connected (ULTRAFLOW®) Push-Pull 10 kΩ 2...6 ms Depending on current pulse frequency

231

Technical data

Mechanical data

Accuracy class	2 and 3
Electromagnetic environment	Fulfils EN 1434 class C, MID E1 and E2
Mechanical environment	MID M1 and M2
Ambient conditions	5...55 °C, closed location (installation indoors)
Protection class - Flow sensor - Cable extender box - Pulse Transmitter/Pulse Divider	 IP68 IP68 IP67
Medium in flow sensor	Water – recommended water quality as in CEN TR 16911 and AGFW FW510
Medium temperature	2...150 °C or narrower range
Storage temperature (empty sensor)	-25...60 °C
Pressure stage	PN16, PS16 (DN300) PN25, PS25 or PN16, PS16 (DN150-250); see marking
Straight inlet requirement	OD (according to EN 1434:2022 and OIML R75:2002)
Installation angle	Horizontally, vertically and at an angle

At medium temperature above 120 °C ULTRAFLOW® 85 must be insulated. Do not cover the hole of the extension tube, when insulating ULTRAFLOW® 85.

Flow data

Nom. flow q_p [m³/h]	Meter factor * [p/l]	Dynamic range q_p:q_i	q_s:q_p	Flow@125 Hz [m³/h] **	Min. cut off [l/h]
150	1	100:1	2:1	450	750
250	0.6	100:1	2:1	750	1250
400	0.4	100:1	2:1	1125	2000
600	0.25	100:1	2:1	1800	3000
1000	0.15	100:1	2:1	3000	5000

* *The meter factor appears from the type label.*

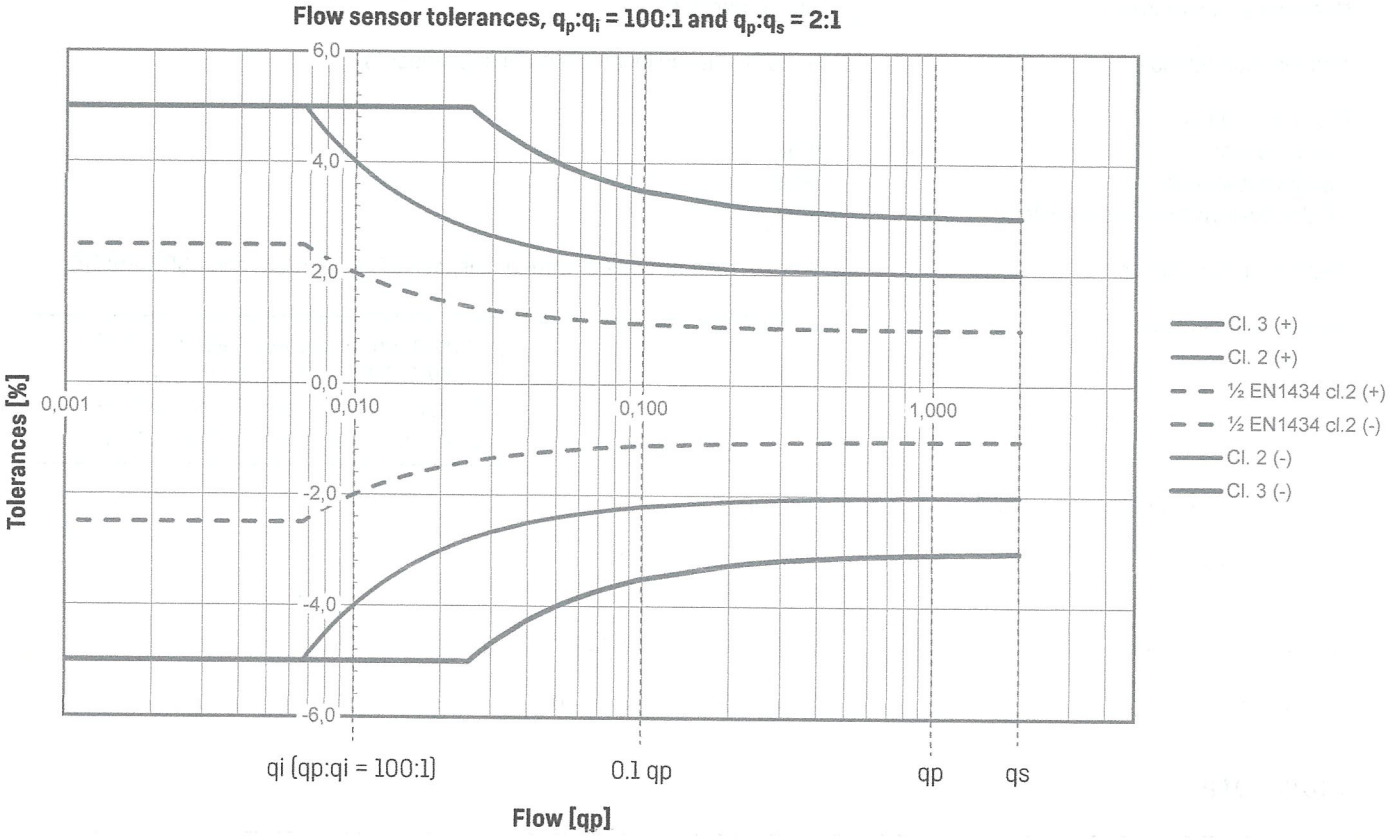
** *Saturation flow 125 Hz. Max. pulse frequency is maintained at higher flow.*

232

Measurement accuracy

Class 3	Ef = ±[3 + 0.05 $q_{p/q}$], but not above ±5 %
Class 2	Ef = ±[2 + 0.02 $q_{p/q}$], but not above ±5 %
Typical *	Ef = ±[1 + 0.01 $q_{p/q}$]

* Documented with DANAK-accredited certificate at flow q_i, 0.1 q_p and q_p.



233

Materials

Wetted parts

Housing	Stainless steel, W.no. 1.4308
Flanges	Stainless steel, W.no. 1.4301
Transducer	Titanium
Gaskets	Fibre

Electronics box

Extension tube	Thermoplastic, 40 % glass-reinforced Polyphenylenesulfide (PPS)
Base part	Thermoplastic, 10 % glass-reinforced polycarbonate (PC)
Transparent lid	Thermoplastic, Polycarbonate (PC)
Top cover	Thermoplastic, 10 % glass-reinforced polycarbonate (PC)
Calculator mount bracket	Thermoplastic, 10 % glass-reinforced polycarbonate (PC)
Signal cable (optional)	Silicone cable (3 x 0.5 mm^2)
Power supply cable 24/230 VAC (optional for Pulse Transmitter/Pulse Divider)	Cable with PVC mantle (2 x 0.75 mm^2)

Housing, Cable Extender Box

Base, cover	Thermoplastic, acrylonitrile butadiene styrene (ABS)

Housing, Pulse Transmitter/Pulse Divider

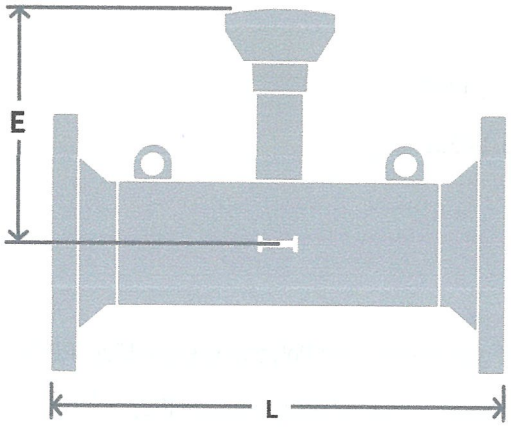
Base, cover	Thermoplastic, 10 % glass-reinforced polycarbonate (PC)

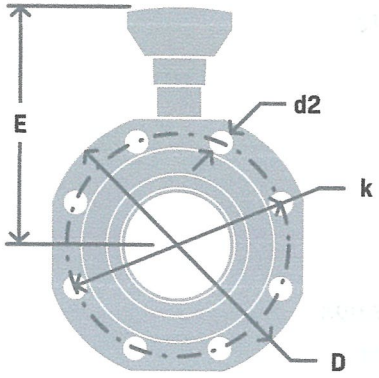
Type summary

Nom. flow q_p [m^3/h]	Installation dimensions	
150	DN150x500 mm	
250	DN150x500 mm	DN200x500 mm
400	DN200x500 mm	DN250x600 mm
600	DN250x600 mm	DN300x500 mm *
1000	DN300x500 mm *	

* *PN16 only.*

Dimensional sketches





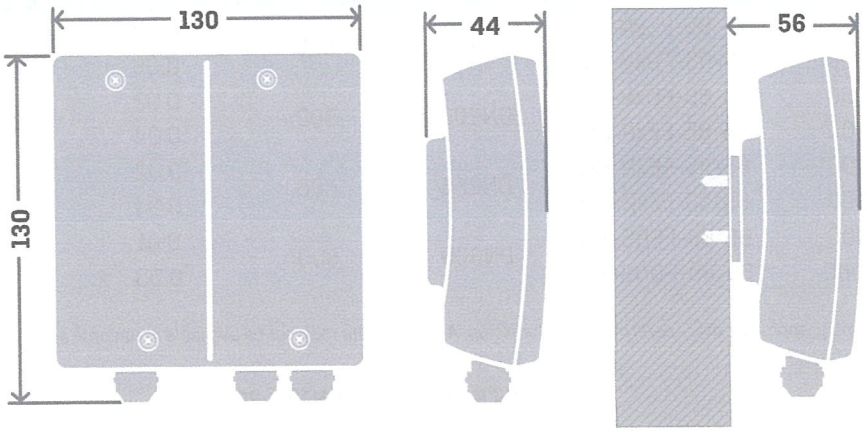
Flange facing type B, raised face according to EN 1092-1

Nom. Diameter [mm]	PN, PS	Nom. Flow qp [m³/h]	L [mm]	D [mm]	k [mm]	Bolts			E [mm]	Approx. weight [kg]
						Quantity	Thread	d2 [mm]		
DN150	16, 16	150 & 250	500	285	240	8	M20	22	264	27
DN200	16, 16	250 & 400	500	340	295	12	M20	22	281	41
DN250	16, 16	400 & 600	600	405	355	12	M24	26	341	67
DN300	16, 16	600 &1000	500	460	410	12	M24	26	370	80

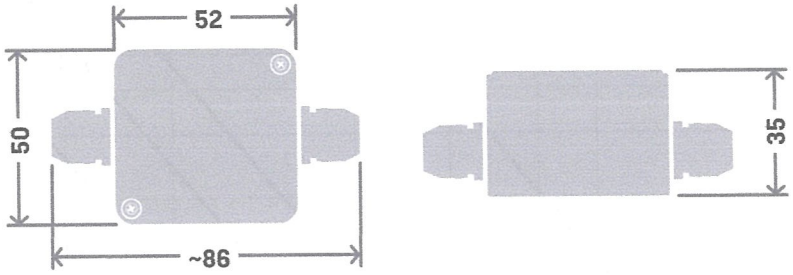
Nom. Diameter [mm]	PN, PS	Nom. Flow qp [m³/h]	L [mm]	D [mm]	k [mm]	Bolts			E [mm]	Approx. weight [kg]
						Quantity	Thread	d2 [mm]		
DN150	25, 25	150 & 250	500	300	250	8	M24	26	264	33
DN200	25, 25	250 & 400	500	360	310	12	M24	26	281	53
DN250	25, 25	400 & 600	600	425	370	12	M27	31	341	83

Dimensional sketches

Pulse Transmitter/Pulse Divider



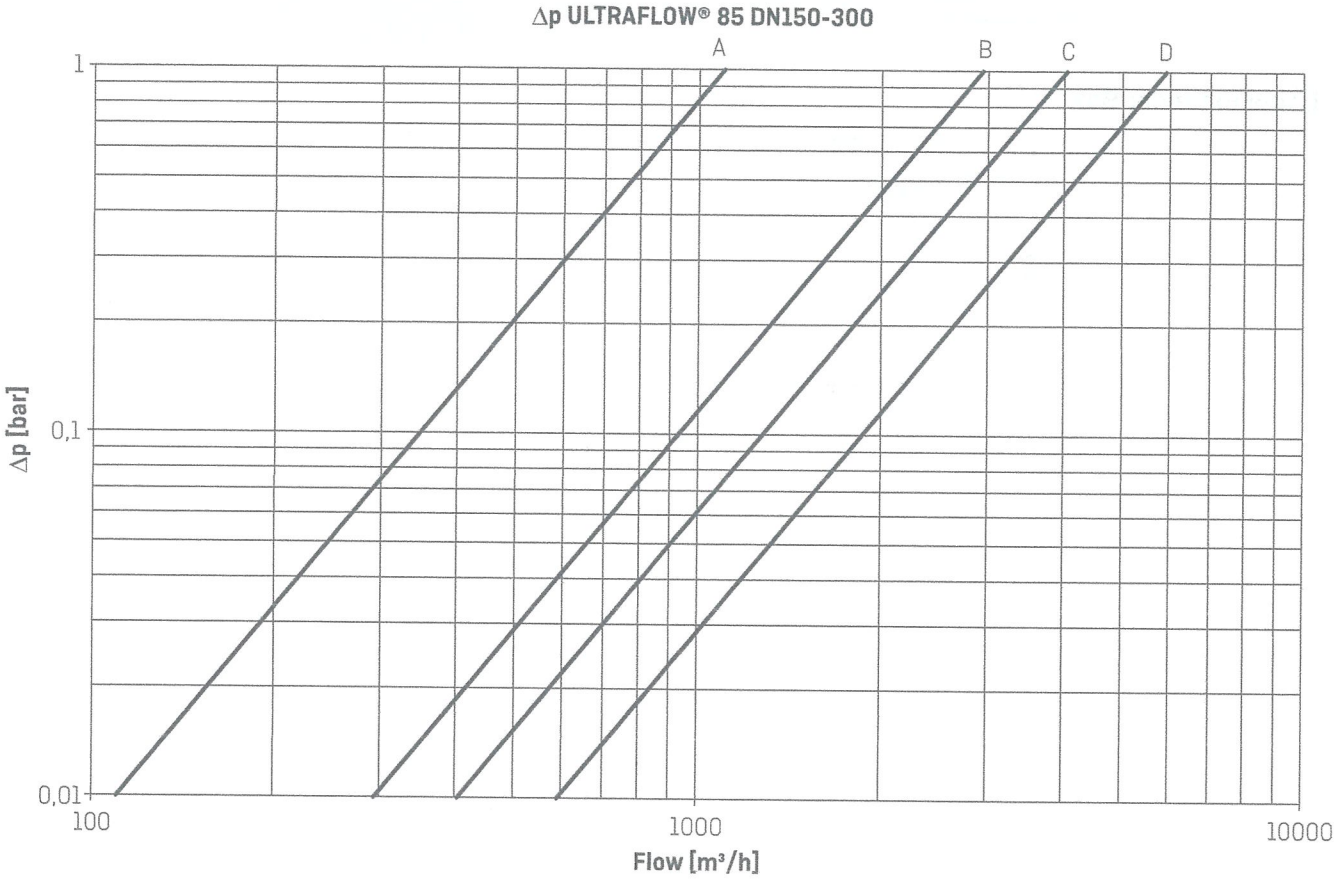
Cable Extender Box



Pressure loss

Graph	Nom. flow qp [m³/h]	Type number *	Nom. diameter [mm]	Length [mm]	Δp@qp [bar]	kv	q@0.25 bar [m³/h]
A	150 250	65-85-FCxN-XXX 65-85-FDxN-XXX	DN150	500	0.02 0.06	1100	550
B	250 400	65-85-FDxP-XXX 65-85-FExP-XXX	DN200	500	0.02 0.04	1945	973
C	400 600	65-85-FExR-XXX 65-85-FFxR-XXX	DN250	600	0.02 0.04	2940	1470
D	600 1000	65-85-FFDS-XXX 65-85-FGDS-XXX	DN300	500	0.01 0.03	5900	2950

* *XXX - code for final assembly, approvals etc. - determined by Kamstrup. A few variants may not be available in national approvals. x = C (PN25) or x = D (PN16).*



Installation

⚠ Please read this chapter carefully before installing the meter.

In case of incorrect mounting, Kamstrup's guarantee obligations no longer apply.

By connecting to 230 V supply, there is a risk of electric shock.

When working on the flow sensor in the installation, there is a risk of outflow of (hot) water under pressure.

At a media temperature higher than 60 °C, the flow sensor should be shielded from unintended contact.

Prior to installation of the flow sensor, the system should be flushed.

Correct flow sensor position (inlet or outlet) appears from the front label of MULTICAL®. The forward flow direction is indicated by an arrow on the flow sensor.

⚠ ULTRAFLOW® 85 may be lifted in the lifting rings only.

Pressure stage: PN16, PS16 or PN25, PS25. See marking on flange or label

Temperature of medium: 2...150 °C or narrower range. See marking on label.

Mechanical environment: M1 and M2 (fixed installation with minimum vibration and fixed installation with considerable or high vibration level respectively).

Electromagnetic environment: E1 and E2 (housing/light industry and industry respectively).

The meter's signal cables must be drawn at min. 25 cm distance to other installations.

Ambient conditions: The ambient temperature must be within 5...55 °C. Installation must be in closed locations (indoors).

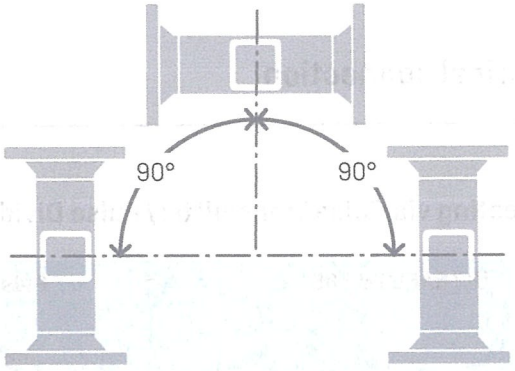
Protection class: IP68 – The flow sensor is durable, even in permanently wet conditions.

Insulation: ULTRAFLOW® 85 can be insulated. At medium temperature above 120 °C ULTRAFLOW® 85 must be insulated. For details see Insulation manual FILE100005249, which can be downloaded from www.kamstrup.com.

Maintenance and repair: The flow sensor is verified separately and can, therefore, be separated from the calculator. It is permitted to replace the transparent lid and the 3-wire cable from ULTRAFLOW® 85 on-site. Other repairs must be performed in a workshop and requires subsequent reverification in an accredited laboratory.

Installation angle of ULTRAFLOW® 85

ULTRAFLOW® 85 can be installed horizontally, vertically, or at an angle.



ULTRAFLOW® 85 is typically oriented horizontally. In that case, the electronics box should also be oriented horizontally, i. e. pointing to the side, to achieve optimum metrological performance.

The ultrasound paths in the flow sensor tube will thus be vertical, which is optimal in connection with possible stratification of the medium. To minimize possible stratification at minimum flow, insulation of ULTRAFLOW® 85 and in particular of the pipes around (before and after the flow sensor) is recommended.

When the installation has been completed, water flow can be turned on. The valve on the inlet side must be opened first.

Straight inlet ULTRAFLOW® 85

ULTRAFLOW® 85 requires neither straight inlet nor outlet in order to fulfil the Measuring Instruments Directive (MID) 2014/32/EU and EN 1434. Only in case of heavy flow disturbances before the meter will a straight inlet section be necessary. We recommend following the guidelines in CEN TR 13582.

Operating pressure

To minimise the risk of measuring errors as a result of cavitation or air in the water, it is recommended to keep a sufficient static pressure at the flow sensor outlet of min. 1.5 bar at q_p and min. 2.5 bar at q_s. This applies to temperatures up to approx. 80 °C.

Electrical connection

Connecting via Pulse Transmitter/Pulse Divider/Cable Extender Box

ULTRAFLOW® 85	->	Pulse Transmitter/Pulse Divider/ Cable Extender Box		->	MULTICAL®
		Input	Output		
Blue (GND)	->	11	11A/11	->	11
Red (supply)	->	9	9A/9	->	9
Yellow (signal)	->	10	10A/10	->	10

Pulse Transmitter/Pulse Divider provides galvanic separation, but does not support extended info codes and bi-directional flow measurement.

Cable Extender Box does not provide galvanic separation, but supports extended info codes and does not prohibit bi-directional flow measurement.

If long signal cables are used, please consider the installation carefully. There must be **at least 25 cm** between the signal cable and all other cables due to EMC.

For further information about Pulse Transmitter/Pulse Divider and Cable Extender Box, see e.g. the Technical description UF54 DN15-125 (FILE100001282), which can be downloaded from www.kamstrup.com.

ULTRAFLOW® 85 is preferentially mains supplied e.g. via MULTICAL® 603-S/-U to achieve e.g. the highest volume sampling frequency.

In case of battery supply the battery lifetime depends on many parameters like e.g. data communication, integration mode and environmental temperature. For further information, see the technical documentation of the connected MULTICAL® calculator.

ULTRAFLOW® 85	→	MULTICAL®		
11	→	11	GND	(Blue)
9	→	9	+ 3.6 V	(Red)
10	→	10	⊓⊓⊓	(Yellow)

Connection to calculator

If long signal cables are used, please consider the installation carefully. There must be **at least 25 cm** between the signal cable and all other cables due to EMC.

Type numbers of ULTRAFLOW® 85

Type number*	qp [m³/h]	qi [m³/h]	qs [m³/h]	Dynamic range q_p:q_i	Connection [mm]	PN, PS [bar]	Length [mm]
65-85-FCCN-XXX	150	1.5	300	100:1	DN150	25, 25	500
65-85-FDCN-XXX	250	2.5	500	100:1	DN150	25, 25	500
65-85-FDCP-XXX	250	2.5	500	100:1	DN200	25, 25	500
65-85-FECP-XXX	400	4	800	100:1	DN200	25, 25	500
65-85-FECR-XXX	400	4	800	100:1	DN250	25, 25	600
65-85-FFCR-XXX	600	6	1200	100:1	DN250	25, 25	600
65-85-FCDN-XXX	150	1.5	300	100:1	DN150	16, 16	500
65-85-FDDN-XXX	250	2.5	500	100:1	DN150	16, 16	500
65-85-FDDP-XXX	250	2.5	500	100:1	DN200	16, 16	500
65-85-FEDP-XXX	400	4	800	100:1	DN200	16, 16	500
65-85-FEDR-XXX	400	4	800	100:1	DN250	16, 16	600
65-85-FFDR-XXX	600	6	1200	100:1	DN250	16, 16	600
65-85-FFDS-XXX	600	6	1200	100:1	DN300	16, 16	500
65-85-FGDS-XXX	1000	10	2000	100:1	DN300	16, 16	500

* *XXX - code for final assembly, approvals etc. - determined by Kamstrup.*

Accessories

Description	Type number
Gasket, DN150 PN16 (1 pc.)	1150-214
Gasket, DN200 PN16 (1 pc.)	1150-215
Gasket, DN250 PN16 (1 pc.)	1150-216
Gasket, DN300 PN16 (1 pc.)	1150-164
Gasket, DN150 PN25 (1 pc.)	1150-140
Gasket, DN200 PN25 (1 pc.)	1150-139
Gasket, DN250 PN25 (1 pc)	1150-141
Supply	
2.5 m silicone cable (3-wire)	5000-333
5 m silicone cable (3-wire)	5000-259
10 m silicone cable (3-wire)	5000-270
Bracket for MULTICAL® 603	3026-1392
Cable Extender Box	66-99-036
Pulse Transmitter	66-99-903-YZ-XXX
Pulse Divider	66-99-907-YZ-XXX

Cables

ULTRAFLOW® 85 DN150-300, when ordered with MULTICAL® 603, is delivered with 2.5 m signal cable, optionally 5 or 10 m. The cable is mounted in the ULTRAFLOW® 85 electronics box and in MULTICAL® 603.

When ULTRAFLOW® 85 is ordered with MULTICAL® 803, the calculator is delivered in a separate box. Hence the cable is only mounted in the ULTRAFLOW® 85 electronics box.

ULTRAFLOW® 85 DN150-300, when ordered as a separate flow sensor, is also optionally available with signal cable in lengths of 2.5, 5 or 10 m. If selected, the cable is mounted in the flow sensor's electronics box.

If ULTRAFLOW® 85 is ordered together with Pulse Transmitter or Pulse Divider, the cable with length of 2.5 m, 5 m or 10 m is mounted between flow sensor and Pulse Transmitter/ Pulse Divider.

If Pulse Transmitter or Pulse Divider are ordered separately, a cable with length of 2.5 m, 5 m or 10 m can be mounted on demand by factory in the output of Pulse Transmitter/ Pulse Divider.

Cable extender box is delivered in all cases in a separate packaging without cable.

241

242

Kamstrup A/S · FILE1000055503_B_EN_05.2025

Kamstrup A/S
Industrivej 28, Stilling
DK-8660 Skanderborg
T: +45 89 93 10 00
info@kamstrup.com
kamstrup.com

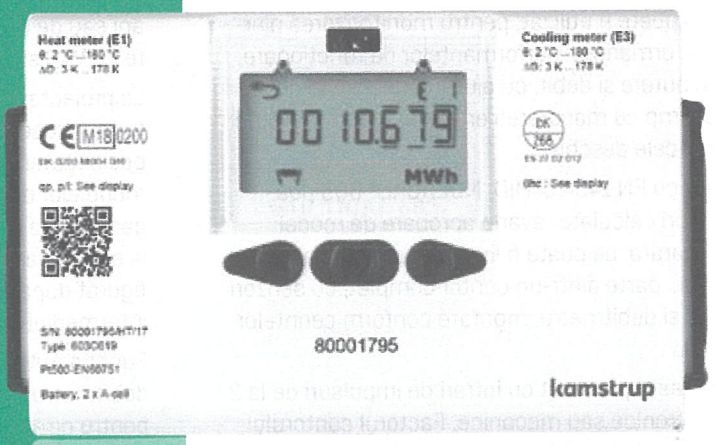
kamstrup

Fisa tehnica

MULTICAL® 603

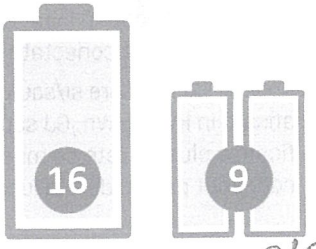
Contor de ultima generatie, multifunctional si flexibil, pentru orice aplicatii de incalzire si racire

- Jurnal de date programabile la minut
- 2 secunde, interval de integrare
- 16 ani durata de viata a bateriei, chiar la citirea datelor la 10 secunde
- M-Bus incorporat (optional) pe PCB
- 2 module de comunicatie suplimentare
- Rezolutia ecranului poate fi de 7 sau 8 cifre
- Interfata prietenoasa cu 3 butoane de navigatie
- Afisaj cu fundal iluminat (optional)
- Detectare automata a tipului de debitmetru ULTRAFLOW®X4



MID
CE M17 0200
EN 1434

DK-BEK 1178 - 06/11/2014
DK 268 17
EN 1434



235

Cuprins

Descriere	2
Designul interior al calculatorului	3
Date mecanice	3
Dimensiuni de gabarit	4
Precizia de masura	5
Date tehnice conform aprobarilor de model	5
Date electrice	6
Tipuri de contoare	8
Configurare contor	10
Tipuri de coduri info afisate	11
Accesorii	12

Descriere

MULTICAL® 603 este un calculator multifunctional pentru incalzire, racire sau combinat incalzire/racire, impreuna cu unul sau doua debitmetre si cu 2 sau 3 termorezistente. Contorul este destinat masurarii energiei in toate sistemele care utilizeaza apa ca agent termic.

In plus fata de masurarea energiei de incalzire si racire, MULTICAL® 603 poate fi utilizat: pentru monitorizarea pierderilor de apa si urmarirea performantelor de functionare, ca limitator de putere si debit, cu ajutorul unei vane de reglaj, in acelasi timp cu masurarea energiei, atat in sisteme inchise cat si in cele deschise.

In conformitate cu EN 1434 si MID, MULTICAL® 603 poate fi descris ca un calculator avand aprobare de model si verificare separata, ce poate fi livrat ca un calculator independent, sau parte dintr-un contor complet, cu senzori de temperatura si debitmetru, montate conform cerintelor consumatorului.

MULTICAL® 603 este prevazut cu intrari de impulsuri de la 2 debitmetre electronice sau mecanice. Factorul contorului poate fi programat de la 0.001 la 300 imp/litru, iar calculatorul poate fi setat pentru toate debitele nominale, de la 0.6 to 15,000 m^3/h.

Calculatorul poate fi livrat cu intrarile de impulsuri de la debitmetre, atat conectate galvanic cat si separate.

Energia de incalzire si/sau de racire cumulata poate fi afisata in kWh, MWh, GJ sau Gcal, cu 7 sau 8 cifre semnificative plus unitate de masura. Display-ul a fost special conceput pentru durata lunga de viața și contrast luminos puternic, pentru o gama larga de temperaturi. In plus, MULTICAL® 603 poate fi livrat chiar si in varianta cu display iluminat pe fundal (tip 603-F).

MULTICAL® 603 poate fi alimentat cu energie electrica de la: baterie D-cell litiu cu durata de viata pana la 16 ani; un pachet de baterii 2x AA litiu cu durata de viata pana la 9 ani sau de la retea, prin intermediul modulelor de alimentare 24 VAC si 230 VAC.

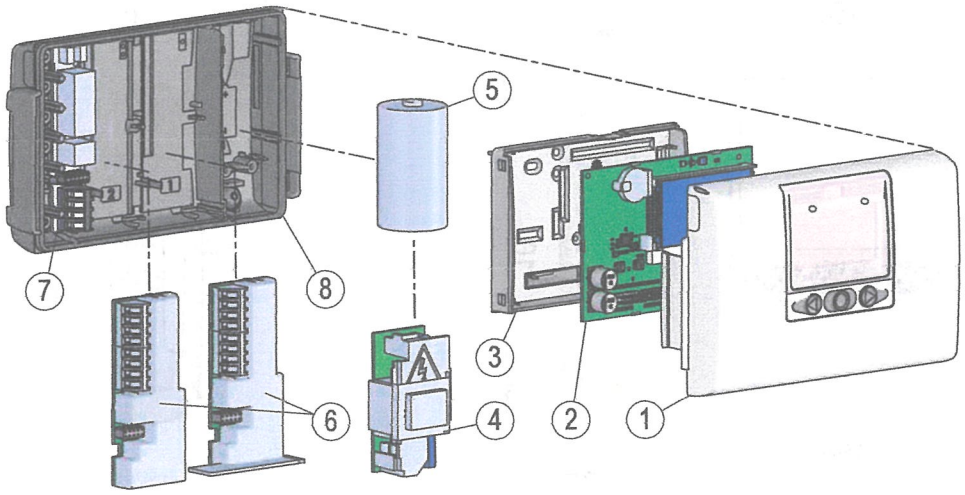
La proiectarea contorului MULTICAL® 603, o mare importanta a fost acordata flexibilitatii aparatului, urmarindu-se posibilitatea de programare a functiilor si diversitatea modulelor de comunicatie, in scopul utilizarii lui intr-o gama larga de aplicatii. Contorul vine configurat din fabrica si este gata de utilizare. El poate fi, totusi, schimbat/reconfigurat dupa instalare, cu ajutorul tastelor frontale sau prin intermediul programelor READy sau METERTOOL HCW.

Functia Auto Detect simplifica mult inlocuirea tipului de debitmetru ULTRAFLOW® X4 conectat la MULTICAL® 603, pentru ca nu mai este nevoie de o reconfigurare prin schimbarea codului CCC, la schimbarea tipo-dimensiunii. MULTICAL® 603 poate schimba automat, prin intermediul functiei Auto Detect, factorul contorului si qp, pentru a se 'potrivi' cu noul ULTRAFLOW® X4 conectat.

Functia Auto Detect este activa la codurile CCC = 8XX si este initiata atunci cand partile superioara si inferioara ale calculatorului sunt separate si apoi reasamblate.

246

Designul interior al calculatorului



1 Capac superior, gravat cu laser, si taste frontale
2 PCB cu micro-controller, display, etc.
3 Capac de acces la efectuarea verificarii (poate fi deschis numai intr-un laborator autorizat)
4 Spatiu pentru modulul de alimentare...
5 ...ori pentru baterie
6 1 sau 2 module de comunicatie
7 Conexiunile senzorilor de temperatura si al debitmetrelor
8 Capac inferior

Date mecanice

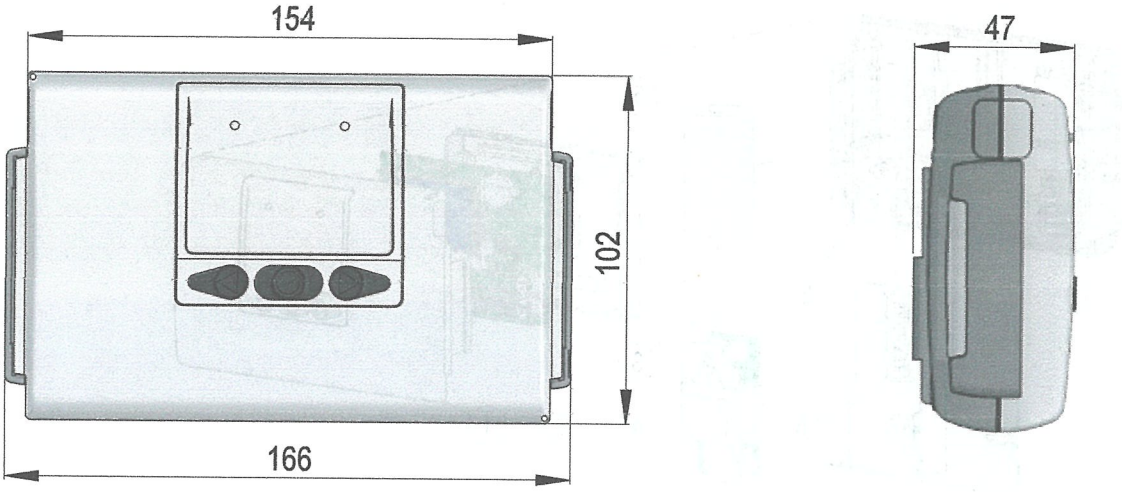
Clasa de mediu	Conform EN 1434, Clasa A si C (conf. MID, clasa E1 si E2)
Temp. mediu ambiant	5...55 °C, non-cond., in locatii inchise
Clasa de protectie	Calculator: IP65 conform EN/IEC 60529
Temp. agentului termic din ULTRAFLOW®	2...130 °C La temperaturi ale agentului termic sub cea a mediului ambiant sau peste 90 °C, se recomanda montarea calculatorului pe perete.
Agentul termic din ULTRAFLOW®	apa (apa din sistemul de termoficare asa cum este descrisa in CEN TR 16911 si AGFW FW510 sau in prescriptiile locale)
Temp. de depozitare	-25...60 °C (debitmetru fara apa)
Storage temperature	-25...60 °C (debitmetru fara apa)
Cablu de conexiune	ø3.5...6 mm
Cablu de alimentare	ø5...8 mm

Materiale

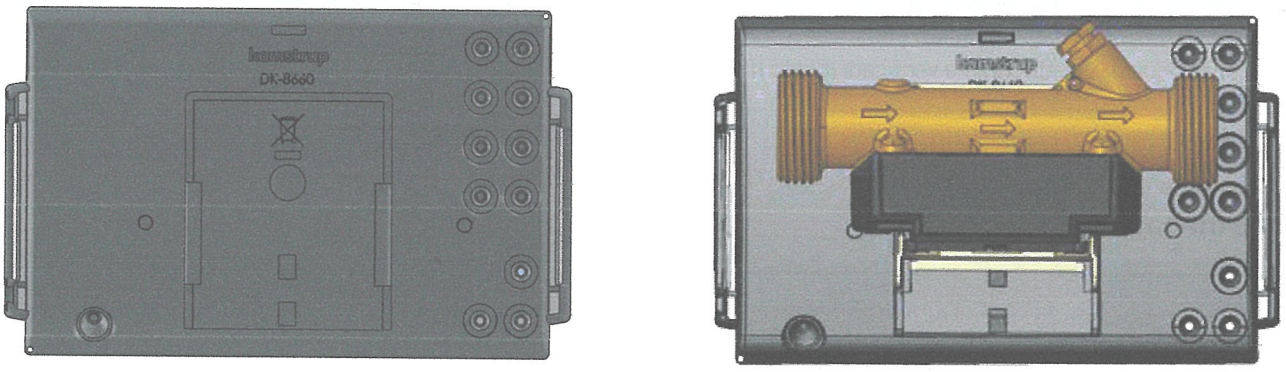
Carcasa calculatorului – Partea superioara si inferioara – Capac acces verificare	Termoplastic, PC10 % GF cu TPE (elastomer termoplastic) ABS
Cabluri	siliconice cu izolatie de teflon

Dimensiuni de gabarit

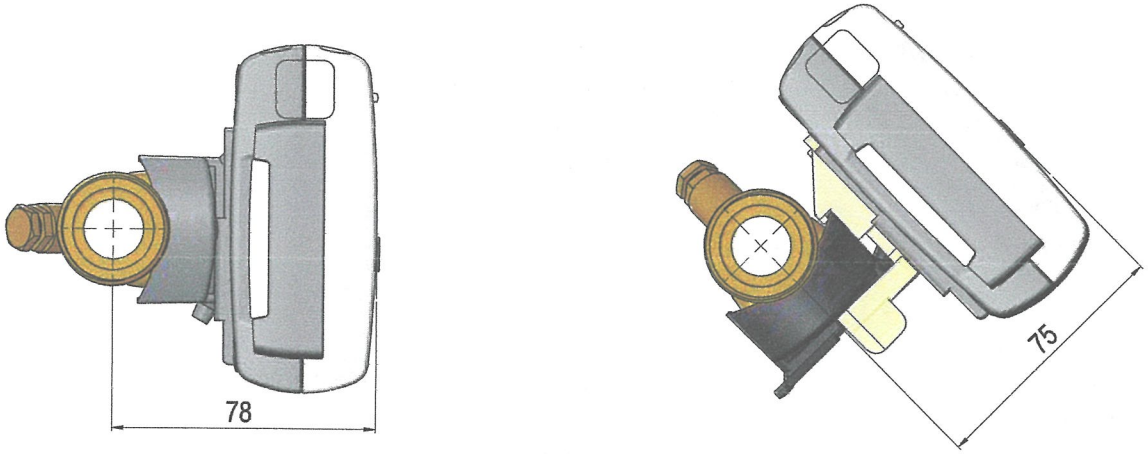
Toate dimensiunile sunt in [mm].



Dimensiunile calculatorului MULTICAL® 603



Calculator separat sau montat pe ULTRAFLOW®



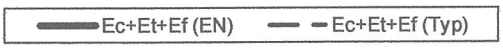
MULTICAL® 603 montat pe ULTRAFLOW® cu racord filetat G¾

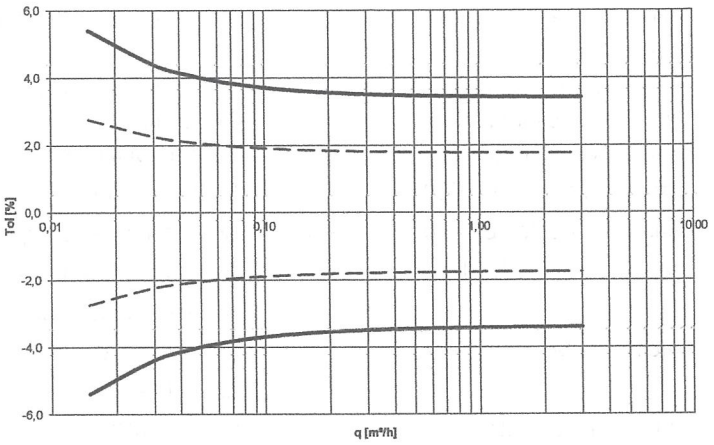
Precizia de masura

Componentele contorului de energie termica	MPE conform EN 1434-1	Precizia caracteristica
MULTICAL® 603	$E_c = \pm (0.5 + \Delta\Theta \text{ min}/\Delta\Theta)$ %	$E_c = \pm (0.15 + 2/\Delta\Theta)$ %
Setul de termorezistente	$E_t = \pm (0.5 + 3\ \Delta\Theta \text{ min}/\Delta\Theta)$ %	$E_t = \pm (0.4 + 4/\Delta\Theta)$ %
ULTRAFLOW®	$E_f = \pm (2 + 0.02\ q_p/q)$, dar nu peste ± 5 %	$E_f = \pm (1 + 0.01\ q_p/q)$ %

MULTICAL® 603
si ULTRAFLOW® q_p 1.5 m³/h @ΔΘ 30K

Precizia totala a ansamblului format din MULTICAL® 603, set de senzori de temperatura si ULTRAFLOW® comparativ cu EN 1434-1.





Date tehnice conform aprobarilor de model

Aprobari	DK-0200-MI004-040, contor de energie termica conf. MID 2014/32/EU si EN 1434:2015
	TS 27.02 012, contor de racire conform DK-BEK 1178 si EN 1434:2015
Directive UE	Directiva Instrumentelor de Masura Directiva pentru Joasa Tensiune Directiva de Compatibilitate Electromagnetica Directiva pentru Echipamente Radio Directiva RoHS
Contorul de energie termica – Domeniul de temperatura – Diferenta de temperatura	DK-0200-MI004-040 θ: 2 °C...180 °C ΔΘ: 3 K...178 K
Contorul de racire si racire/incalzire – Domeniul de temperatura – Diferenta de temperatura	TS 27.02 012 θ: 2 °C...180 °C ΔΘ: 3 K...178 K
Temp. mediului de lucru, ULTRAFLOW®	θq: 2 °C...130 °C
Senzorii de temperatura	Tip 603-A: Pt100 – EN 60751, conexiune 2-fire Tip 603-B: Pt100 – EN 60751, conexiune 4-fire Tip 603-C/E/F: Pt500 – EN 60751, conexiune 2-fire Tip 603-D/G: Pt500 – EN 60751, conexiune 4-fire
Conformitatea cu EN 1434	Clasa de mediu A si C
Conformitate cu MID	Mediu mecanic Clasa M1 si M2 Mediu electromagnetic Clasa E1 si E2 Mediu non-cond. 5...55 °C

239

Date electrice

Calculator

Precizia specifica	Calculator: $E_c \pm (0.15 + 2/\Delta\Theta)$ % Set senzori de temperatura: $E_t \pm (0.4 + 4/\Delta\Theta)$ %
Display	LCD – 7 sau 8 cifre, inaltimea cifrei 8.2 mm
Rezolutie	999,9999 - 9999,999 – 99999,99 – 999999,9 – 9999999 9999,9999 - 99999,999 – 999999,99 – 9999999,9 – 99999999
Unitati de masura pt. energie	MWh – kWh – GJ – Gcal
Data logger (EEPROM)	
- Continulul jurnalului	Programabil – toti registrii pot fi selectati
- Intervalul de inregistrare	Programabil – de la 1 minut la 1 an
- Perioada de inregistrare	Programabila – standard: 20 ani, 36 luni, 460 zile, 1400 ore (cod RR = 10)
Jurnal de coduri info (EEPROM)	50 info coduri
Ceas/calendar (cu baterie de back-up)	Ceas, calendar, compensare an bisect, data tinta
Ora de vara/iarna (DST)	Programabila sub codul de tara Aceasta functie poate fi dezactivata, utilizandu-se "timpul normal tehnic"
Precizia orara	Fara reglare externa: mai putin de 15 min./an Cu reglare externa la fiecare 48 ore: mai putin de 7 s fata de ora oficiala
Comunicatii de date	Protocol KMP cu CRC16 utilizat pentru comunicatia optica, cat si pentru cea cu modulele
Puterea in senzorii de temp.	< 10 µW RMS
Tensiunea de alimentare	3.6 VDC ± 0.1 VDC

Bateria

	3.65 VDC, D-cell lithium	**3.65 VDC, 2xA cell lithium**
Montaj pe perete	16 ani @ t_{BAT} < 30 °C	9 ani @ t_{BAT} < 30 °C
Montaj pe debitmetru	14 ani @ t_{BAT} < 40 °C	7 ani @ t_{BAT} < 40 °C

Atentie: Depinde de contor si de configuratia modulului.

Module de alimentare de la retea	230 VAC +15/-30 %, 50/60 Hz 24 VAC ±50 %, 50/60 Hz
Tensiunea de izolare	3.75 kV
Puterea consumata	< 1 W
Back-up	De mare capacitate, activata in cazul opririlor de curent de scurta durata (numai pentru modulele de alimentare tip 7 si 8)
Date EMC	Conform EN 1434:2015, Clasa A si C (MID Clasa E1 si E2)

Date electrice

Masurarea temperaturii	t1 Tur	t2 Retur	t3 Tur	t4 Retur	ΔΘ (t1-t2) Incalzire	ΔΘ (t2-t1) Racire	t5 Presetare pentru A1 si A2
Domeniul de masurare 603-A, 2-fire, Pt100 603-B, 4-fire, Pt100 603-C/E/F, 2-fire, Pt500 603-D/G, 4-fire, Pt500	0.00...185.00 °C (t1 si t2: Aprobat pentru 2.00...180.00°C)						
Ajustare prin compensare	± 0.99 K ajustarea comuna pt. t1, t2 si t3 la punctul de origine **Atentie**: Ajustarea prin compensare este activa numai la temperaturile masurate. Daca, de exemplu, pentru t3 a fost selectata o valoare presetata, ajustarea prin compensare nu va influenta valoarea presetata.						

Lungimea maxima a cablului (de max ø6 mm)	Pt100, 2-fire	Pt100, 4-fire	Pt500, 2-fire	Pt500, 4-fire
	2 x 0.25 mm²: 2.5 m 2 x 0.50 mm²: 5 m 2 x 1.00 mm²: 10 m	4 x 0.25 mm²: 100 m	2 x 0.25 mm²: 10 m	4 x 0.25 mm²: 100 m

Masurarea debitului V1/V2	ULTRAFLOW® V1: 9-10-11 V2: 9-69-11	Contact Reed V1: 10-11 V2: 69-11	Contact FET V1: 10-11 V2: 69-11	Debitmetru cu impulsuri active 24V V1: 10B-11B
Cod CCC	1xx-2xx-4xx-5xx-8xx	0xx	9xx	2xx and 9xx
Clasa de impuls EN 1434	IC	IB	IB	(IA)
Intrare impuls	680 kΩ pina la 3.6 V	680 kΩ pina la 3.6 V	680 kΩ pina la 3.6 V	12 mA si 24 V
Impuls ON	< 0.4 V in > 0,5 ms	< 0.4 V in > 300 ms	< 0.4 V in > 30 ms	< 4 V in > 3 ms
Impuls OFF	> 2.5 V in > 10 ms	> 2.5 V in > 100 ms	> 2.5 V in > 100 ms	> 12 V in > 10 ms
Frecventa impuls	< 128 Hz	< 1 Hz	< 8 Hz	< 128 Hz
Frecventa de integrare	< 1 Hz	< 1 Hz	< 1 Hz	< 1 Hz
Izolatia electrica	Nu	Nu	Nu	2 kV
Lungimea maxima a cablului	10 m	10 m	10 m	100 m
Lungimea maxima a cablului la utilizarea Cable Extender Box tip 66-99-036	30 m	30 m	30 m	-

Intrari in impulsuri In-A/In-B	Comutator electronic	Reed-switch
Intrari in impulsuri	680 kΩ pina la 3.6 V	680 kΩ pina la 3.6 V
Impuls ON	< 0.4 V in > 30 ms	< 0.4 V in > 500 ms
Impuls OFF	> 2.5 V in > 30 ms	> 2.5 V in > 500 ms
Frecventa impuls	< 3 Hz	< 1 Hz
Izolatia electrica	Nu	Nu
Lungimea maxima a cablului	25 m	25 m
Cerinte pentru contactul extern	Pierdere de curent la deschidere <µA	

Iesiri in impulsuri Out-C/Out-D	Tip HC-003-21	Tip HC-003-11 Inainte de 2017-05-01	Tip HC-003-11 Dupa 2017-05-01
Tip	Colector deschis (OB)	Colector deschis (OB)	Opto FET
Tensiunea externa	5...30 VDC	5...30 VDC	5...48 VDC/AC
Intensitatea curentului	1...10 mA	1...10 mA	1...50 mA
Tensiunea reziduala	U_{CE} ≈ 1 V at 10 mA	U_{CE} ≈ 1 V at 10 mA	R_{ON} ≤ 40 Ω
Izolatia electrica	2 kV	2 kV	2 kV
Lungimea maxima a cablului	25 m	25 m	25 m

Tipuri de contoare

Contorul dorit se selecteaza prin 'tipul contorului, iar configuratia este selectata prin "configuratie". Parametrii suplimentari de configurare pot fi selectati la plasarea comenzii.

Contorul a fost configurat din fabrica si este gata de utilizare. El poate fi schimbat/reconfigurat, totusi, si dupa instalare, din tastele frontale sau prin programel READy sau METERTOOL HCW.

MULTICAL® 603 tip				**Date statistice** Inscriptionate pe carcasa contorului				**Date dinamice** Afisate pe display			
Tip 603-				□	□	□□	– □	□□	□	□□	□□
Tipul calculatorului											
Pt100 2-fire	t1-t2	V1	M-Bus	A							
Pt100 4-fire	t1-t2	V1	M-Bus	B							
Pt500 2-fire	t1-t2	V1	M-Bus	C							
Pt500 4-fire	t1-t2	V1	M-Bus	D							
Pt500 2-fire	t1-t2-t3	V1-V2		E							
Pt500 2-fire	t1-t2-t3	V1-V2	Fundal iluminat	F							
Pt500 4-fire	t1-t2	V1 (24 V impulsuri active)	M-Bus	G							
Tip contor											
Contor de incalzire		MID modul B			1						
Contor de incalzire		MID modul B+D			2						
Contor combinat incalzire/racire		MID modul B+D & TS 27.02	θ_{HC} = OFF		3						
Contor de incalzire		Aprobari nationale			4						
Contor de racire		TS 27.02+BEK1178			5						
Contor de incalzire/racire		MID modul B+D & TS 27.02	θ_{HC} = ON		6						
Contor pt. masurarea volumului					7						
Contor pt. masurarea energiei					9						
Codul de tara											
Stabilit de Kamstrup pe baza comenzii						XX					
Tipuri de debitmetre conectate											
Livrat cu un debitmetru ULTRAFLOW®							1				
Livrat cu 2 debitmetre identice ULTRAFLOW®							2				
Pregatit pentru un ULTRAFLOW®							7				
Pregatit pentru doua debitmetre identice ULTRAFLOW®							8				
Pregatit pentru debitmetru cu impulsuri electronice rapide, fara distorsiuni							C				
Pregatit pentru debitmetru cu impulsuri electronice lente, fara distorsiuni							J				
Pregatit pentru debitmetru cu impulsuri lente, cu distorsiuni							L				
Pregatit pentru debitmetru cu impulsuri active 24 V							P				

252

Tipuri de contoare

MULTICAL® 603 tip

			Type 603- □	□	□□	–	□	□□	Date dinamice Afisate pe display □	□□	□□
Set de senzori de temperatura											
Fara set de senzori de temperatura								00			
Set de senzori de temperatura Pt500											
Senzori de temperatura scurti cu imersie directa	27.5 mm	1.5 m						11			
Senzori de temperatura scurti cu imersie directa	27.5 mm	3.0 m						12			
3 senzori de temperatura scurti cu imersie directa	27.5 mm	1.5 m						15			
3 senzori de temperatura scurti cu imersie directa	27.5 mm	3.0 m						16			
Senzori de temperatura scurti cu imersie directa	38.0 mm	1.5 m						21			
Senzori de temperatura scurti cu imersie directa	38.0 mm	3.0 m						22			
Set senzori de temperatura cu teci	ø5.8 mm	1.5 m						31			
Set senzori de temperatura cu teci	ø5.8 mm	3.0 m						32			
Set senzori de temperatura cu teci	ø5.8 mm	5.0 m						33			
Set senzori de temperatura cu teci	ø5.8 mm	10.0 m						34			
3 senzori de temperatura cu teci	ø5.8 mm	1.5 m						35			
3 senzori de temperatura cu teci	ø5.8 mm	3.0 m						36			
3 senzori de temperatura cu teci	ø5.8 mm	5.0 m						37			
3 senzori de temperatura cu teci	ø5.8 mm	10.0 m						38			
Set senzori de temperatura Pt100											
Set de senzori de temperatura cu imersie directa	27.5 mm	2.0 m						J1			
Set de senzori de temperatura cu imersie directa	38.0 mm	2.0 m						J2			
Sursa de alimentare											
Fara sursa de alimentare									0		
Batterie tip D-cell									2		
Modul de alimentare 230 VAC de mare putere SMPS									3		
Modul de alimentare 24 VAC/VDC de mare putere SMPS									4		
Modul de alimentare 230 VAC									7		
Modul de alimentare 24 VAC									8		
Batterie tip 2 x A-cells									9		
Module de comunicatie (2 locatii)											
Fara modul										00	00
Data + 2 intrari in impulsuri (In-A, In-B)										10	10
Data + 2 iesiri in impulsuri (Out-C, Out-D) + pulse transmitter (V1+V2)										11	11
M-Bus, configurabil + 2 intrari in impulsuri (In-A, In-B)										20	20
M-Bus, configurabil + 2 iesiri in impulsuri (Out-C, Out-D)										21	21
M-Bus, configurabil cu Thermal Disconnect										22	22
Wireless M-Bus, EU, configurabil , 868 MHz + 2 intrari in impulsuri (In-A, In-B)										30	30
Wireless M-Bus, EU, configurabil , 868 MHz + 2 iesiri in impulsuri (Out-C, Out-D)										31	31
Modul cu iesiri analogice 2x 0/4...20 mA										40	40
LON FT-X3 + 2 intrari de imp. (In-A, In-B)										60	60
BACnet MS/TP (RS-485) + 2 intrari in impulsuri (In-A, In-B)										66	66
Modbus RTU (RS-485) + 2 intrari in impulsuri (In-A, In-B)										67	67

Configurare contor

Contorul dorit se selecteaza prin tipul contorului, iar configuratia este selectata prin "configuratie"(prezentata mai jos). Sunt exemplificate doar configuratiile standard. Va rugam sa contactati Kamstrup A/S, pentru a obtine informatii suplimentare despre posibilele configuratii ale contorului.

	A	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	M	N	PP	RR	T	VVVV
Locul de montaj al debitmetrului														
Tur	3													
Retur	4													
Unitatea de masura														
GJ		2												
kWh		3												
MWh		4												
Gcal		5												
Coduri cu functie auto-detect CCC (UF X4)														
Rezolutie normala (7 cifre)			807											
Rezolutie inalta (8 cifre)			818											
Coduri statistice CCC														
Contact Reed (7 cifre)			0xx											
Electronic, impulsuri rapide			1xx											
Electronic, impulsuri lente			2xx											
Kamstrup, UF X4 (7 cifre)			4xx											
Kamstrup, UF X4 (8 cifre)			5xx											
Electronic, impulsuri lente (7 cifre)			9xx											
Display														
Contor de incalzire (standard)				210										
Contor combinat incalzire/racire (standard)				310										
Contor de racire (standard)				510										
Tarife														
Fara functie tarifara					00									
Tarif de putere					11									
Tarif de debit					12									
Tarif t1-t2					13									
Tarif temp. tur					14									
Tarif temp. retur					15									
Tarif orar					19									
Tarif de volum incalzire/racire					20									
Tarif PQ					21									
Intrari in impulsuri In-A/In-B														
10 m³/h, 10 l/imp, numarator 1 (standard)						24	24							
Tipul integrarii														
Variabila (2-64 s)	Display activat							1						
Normala (32 s)	Display activat							2						
Rapida (8 s)	Display activat							3						
Ali. de la Retea (2 s)	Display activat							4						
Variabila (2-64 s)	Display inactiv							5						
Normala (32 s)	Display inactiv							6						
Rapida (8 s)	Display inactiv							7						
Alim. de la retea (2 s)	Display activ si iluminat							9						
Detectarea pierderilor (V1/V2)														
OFF									0					
1.0 % of q_p + 20 % of q									1					
1.0 % of q_p + 10 % of q									2					
0.5 % of q_p + 20 % of q									3					
0.5 % of q_p + 10 % of q									4					
Detectarea pierderilor de apa rece (In-A/In-B)														
OFF										0				
30 min. fara impulsuri										1				
0 ora fara impulsuri										2				
Doua ore fara impulsuri										3				

254

Configurare contor

	A - B - CCC - DDD - EE - FF - GG - L - M - N - PP - RR - T - VVVV
Iesiri in impulsuri Out-C/Out-D	
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1	3.9 ms 80
Out-C: V1/1	3.9 ms 82
Out-C: V1/4	22 ms 83
E1 si V1 sau E3 si V1	10 ms 94
E1 si V1 sau E3 si V1	32 ms 95
E1 si V1 sau E3 si V1	100 ms (0.1 s) 96
Iesire de date functie de parametri inregistrati	99
Profilul data logger-ului	
Profilul standard de data logger	10
Nivelul de criptare	
Cheie comuna de criptare	2
Cheie individuala de criptare	3
Eticheta clientului	
Seria de fabricatie	0000

Tipuri de coduri info afisate

Cifra afisata								
1	2	3	4	5	6	7	8	
Info	t1	t2	t3	V1	V2	In-A	In-B	Descriere
1								Fara alimentare*
2								Bateria este aproape descarcata
9								Alarma externa (de ex. via KMP)
	1							t1 – peste intervalul de masurare sau deconectat
		1						t2 – peste intervalul de masurare sau deconectat
			1					t3 – peste intervalul de masurare sau deconectat
	2							t1 – sub intervalul de masurare sau scurt-circuitat
		2						t2 – sub intervalul de masurare sau scurt-circuitat
			2					t3 – sub intervalul de masurare sau scurt-circuitat
	9	9						t1-t2 – diferenta de temperatura nu ete validata
				1				V1 – eroare de comunicatie
					1			V2 – eroare de comunicatie
				2				V1 - factor contor eronat
					2			V2 - factor contor eronat
				3				V1 - aer in debitmetru
					3			V2 - aer in debitmetru
				4				V1 - Debitmetru montat invers sensului de curgere
					4			V2 - Debitmetru montat invers sensului de curgere
				6				V1 - debit crescut (debit1>qs pentru mai mult de o ora)
					6			V2 - debit crescut (debit2>qs pentru mai mult de o ora)
				7				V1/V2 - Spartura, apa iese din sistem (debit1>debit2)
					7			V1/V2 - Spartura, apa intra in sistem (debit1<debit2)
				8				V1/V2 - Scurgere, apa iese din sistem (M1>M2)
					8			V1/V2 - Scurgere, apa intra in sistem (M1<M2)
						7		In-A2 , Pierderi de apa in sistem
						8		In- A1, Pierderi de apa in sistem
						9		In-A1/A2, Alarma externa
							7	In-B2, Pierderi de apa in sistem**
							8	In-B1, Pierderi de apa in sistem**
							9	In-B1/B2, Alarma externa

Atentie: Info codurile sunt configurabile si de aceea nu este sigur ca toti parametrii mai sus mentionati sunt disponibili intr-un MULTICAL® 603 dat.

* Acest parametru nu se vede in info codul curent, pentru ca este activ numai atucni cand contorul nu este alimentat cu energie electrica!

** Info codul pentru pierderi de apa la In- B trebuie selectat activ.

Accesorii

Cod articol	Descriere
HC-993-02	Baterie D-cell
HC-993-03	Modul de alimentare 230 VAC de mare putere
HC-993-04	Modul de alimentare 24 VAC de mare putere
HC-993-07	Modul de alimentare 230 VAC
HC-993-08	Modul de alimentare 24 VAC
HC-993-09	Baterie tip 2A-cell
3026-207	Placuta de prindere pe perete
3026-858	Cablu USB pentru diverse configurari (q_p 0.6...2.5)
3026-909	Suport pentru capul optic de citire aferent MULTICAL® 302/403/603
6699-035	Cablu USB pentru diverse configurari
6699-099	Cititor optic in infrarosu cu mufa w/ USB
6699-724	METERTOOL HCW
6699-725	LogView HCW

Echipamente de calibrare

Cod articol	Descriere
6699-363	2-fire Pt500, Incalzire/ racire (utilizat cu METERTOOL HCW)
6699-364	4-fire Pt500, Incalzire/ racire (utilizat cu METERTOOL HCW)
6699-365	2/4-fire Pt100, Incalzire/ racire (utilizat cu METERTOOL HCW)

Nipluri si teci pentru senzorii de temperatura

Cod articol	Descriere
6556-491	Niplu R½ pentru Pt500 – set senzori directi
6556-492	Niplu R¾ pentru Pt500 – set senzori directi
6557-324	Teci ø5.8 mm R½ x 65 mm pentru senzori de temperatura
6557-327	Teci ø5.8 mm R½ x 90 pentru senzori de temperatura
6557-314	Teci ø5.8 mm R½ x 140 mm pentru senzori de temperatura
6561-330	Prelungitor l=11 mm pentru senzori de temperatura directi de 38 mm

Robineti sferici

Cod articol	Descriere
6556-474	Robinet cu sfera ½" si conexiune M10 pentru senzori de temperatura directi, cu garnitura plana simpla.
6556-475	Robinet cu sfera ¾" si conexiune M10 pentru senzori de temperatura directi, cu garnitura plana simpla.
6556-476	Robinet cu sfera 1" si conexiune M10 pentru senzori de temperatura directi, cu garnitura plana simpla.
6556-526	Robinet cu sfera 1¼" si conexiune M10 pentru senzori de temperatura directi, cu garnitura plana simpla.
6556-527	Robinet cu sfera 1½" si conexiune M10 pentru senzori de temperatura directi, cu garnitura plana simpla.

Pentru mai multe detalii privind accesoriile oferite, va rugam sa contactati Kamstrup A/S.

Kamstrup A/S Reprezentanta
C-tin Radulescu Motru nr.13
sector 4, Bucuresti
Romania
T: +40 213 01 84 48
F: +40 213 01 84 47
ria@kamstrup.com
kamstrup.com

ROMÂNIA
JUDEȚUL BACĂU
CONSILIUL LOCAL BACĂU

ANEXA NR. 2
LA HOTĂRÂREA NR. 513 DIN 28.11.2025

PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AFERENȚI INVESTIȚIEI:
„Înlocuirea a 2.555 de contori de energie termică in vederea realizării digitalizării SACET Bacău"

A. **INDICATORI MAXIMALI ÎN CONFORMITATE CU DEVIZUL GENERAL:**
   - **VALOAREA TOTALĂ A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE**:
     inclusiv T.V.A. – total: **38.941.846,01 lei;**
     exclusiv T.V.A. – total: **32.192.869,40 lei;**
   - **CONSTRUCȚII-MONTAJ** (C + M):
     inclusiv T.V.A. : **6.037.411,89 lei;**
     exclusiv T.V.A. : **4.989.596,6 lei.**

B. **INDICATORI MINIMALI, RESPECTIV INDICATORI DE PERFORMANȚĂ - ELEMENTE FIZICE/CAPACITĂȚI FIZICE CARE SĂ INDICE ATINGEREA ȚINTEI OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII - ȘI, DUPĂ CAZ, CALITATIVI, ÎN CONFORMITATE CU STANDARDELE, NORMATIVELE ȘI REGLEMENTĂRILE TEHNICE ÎN VIGOARE**

Principalii indicatori tehnico-economici

a) **indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general**
   - Investiție totală (fără TVA): 32.192.869,40 lei; 6.190.936,42 euro din care
     C+M: 4.989.596,60 lei; 959.537,81 euro;

b) **indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare**
   - *Eșalonarea investitei* (valorile conțin TVA):
     anul 1 = 38.941.846,01 lei;
   - *Capacități fizice: **2555 buc** din care:*

- 262 contoare de energie termică din cele 53 de puncte termice din SACET Bacău, colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT);
- 1275 contoare de energie termică încălzire și ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele au fost reabilitate în perioada 2014-2020 - pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy; colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT);
- 1018 contoare de energie termică încălzire si ACC de la scările de bloc aferente punctelor termice ale căror rețele nu au fost reabilitate pentru transmiterea datelor la dispeceratul de termoficare Thermoenergy; colectarea datelor fiind realizată folosind protocolul de comunicație M-bus si NB-IoT (Narrow-Band IoT)

c) **indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții**

- *Indicatori specifici prioritate de investiție:*

  Grupul țintă: Populația Municipiului Bacău;

  Beneficiari direcți: Locuitorii Municipiului Bacău, clienți ai Companiei Thermoenergy Group Bacău S.A.;

C. DURATA ESTIMATĂ DE EXECUȚIE A OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII, EXPRIMATĂ ÎN LUNI

- Durata de execuție a lucrărilor de intervenție este de: **12** luni.

DIRECȚIA TEHNICĂ
DIRECTOR EXECUTIV
ROMICĂ-LUCIAN CHINDRUȘ

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
IONEL CONDURAT

SECRETARUL GENERAL AL MUN. BACĂU
NICOLAE - OVIDIU POPOVICI