



ROMÂNIA
JUDEȚUL ARAD
MUNICIPIUL ARAD
CONSILIUL LOCAL

H O T Ă R Ă R E A nr. 230
din 16 aprilie 2019

pentru aprobarea Strategiei de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată în Expunerea de motive, cu nr. 28332/09.04.2019,

Luând în considerare raportul Direcției Comunicare, Serviciul Societăți Comerciale, înregistrat cu nr. 28333/09.04.2019,

Având în vedere prevederile art. 8 alin. (2) lit. a) și lit. f) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, cu modificările și completările ulterioare,

Ținând cont de solicitarea SC CET Hidrocarburi SA Arad nr. 1447/05.04.2019 înregistrată la Primăria Municipiului Arad cu nr. 27092/05.04.2019, cu privire la aprobarea Strategiei de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad, elaborată de petrol DD Slovenia,

Ținând seama de Decizia nr. 2/05.02.2019 a Consiliului de Administrație al SC CET Hidrocarburi SA Arad,

Având în vedere adoptarea hotărârii cu 14 voturi pentru și 8 abțineri (22 consilieri prezenți din totalul de 23),

În temeiul art. 36 alin. (1), alin. (2) lit. b), (d), alin. (4) lit. b), alin. (6) lit. (a) pct. 14, art. 45 alin. (2) și art. 115 alin. (1) lit. b) din Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

CONSILUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD
H O T Ă R Ă Ș T E

Art. 1. (1) Se aprobă ”Strategia de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad”, elaborată de consultantul Petrol DD Slovenia, în forma prevăzută în anexa, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

(2) În baza documentului prevăzut la alin. (1), care cuprinde prezentarea financiară și tehnică a stării actuale, planul de acțiune strategic și studiul unor potențiale noi reglementări locale se vor stabili investițiile prioritare pentru eficientizarea sistemului de termoficare din Municipiul Arad.

Art. 2. Prezenta hotărâre se duce la îndeplinire de Primarul Municipiului Arad, prin aparatul de specialitate și operatorul de termoficare SC Centrala Electrică de Termoficare Hidrocarburi SA și se comunică de către Serviciul Administrație Publică Locală celor interesați.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Marius SFĂRĂILĂ

Contrasemnează pentru legalitate
SECRETARUL MUNICIPIULUI ARAD
Lilioara STEPANESCU

Nr. 208/10.04.2019

H O T Ă R Ă R E A nr. ____
din _____ 2019

pentru aprobarea Strategiei de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată în Expunerea de motive, cu nr. 28332/09.04.2019,

Luând în considerare raportul Direcției Comunicare, Serviciul societăți comerciale, înregistrat cu nr. 28333/09.04.2019,

Având în vedere prevederile art. 8 alin. (2) lit. a) și lit. f) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, cu modificările și completările ulterioare,

Ținând cont de solicitarea SC CET Hidrocarburi SA Arad nr. 1447/05.04.2019 înregistrată la Primăria Municipiului Arad cu nr. 27092/05.04.2019, cu privire la aprobarea Strategiei de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad, elaborată de petrol DD Slovenia,

Ținând seama de Decizia nr. 2/05.02.2019 a Consiliului de Administrație al SC CET Hidrocarburi SA Arad,

În temeiul art. 36 alin. (1), alin. (2) lit. b), (d), alin. (4) lit. b), alin. (6) lit. (a) pct. 14, art. 45 alin. (2) și art. 115 alin. (1) lit. b) din Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

CONSILUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD
H O T Ă R Ă Ș T E

Art. 1. (1) Se aprobă ”*Strategia de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad*”, elaborată de consultantul Petrol DD Slovenia, în forma prevăzută în anexa, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

(2) În baza documentului prevăzut la alin. (1), care cuprinde prezentarea financiară și tehnică a stării actuale, planul de acțiune strategic și studiul unor potențiale noi reglementări locale se vor stabili investițiile prioritare pentru eficientizarea sistemului de termoficare din Municipiul Arad.

Art. 2. Prezenta hotărâre se duce la îndeplinire de Primarul Municipiului Arad, prin aparatul de specialitate și operatorul de termoficare SC Centrala Electrică de Termoficare Hidrocarburi SA și se comunică de către Serviciul Administrație Publică Locală celor interesați.

PRESEDINTE DE SEDINTA

SECRETAR

PRIMARUL MUNICIPIULUI ARAD
nr. 28332/09.04.2019

În temeiul prevederilor art.45 din Legea administrației publice locale, nr. 215/2001 cu modificările și completările ulterioare și ale Regulamentului de Organizare și Funcționare a Consiliului Local al Municipiului Arad, îmi exprim inițiativa de promovare a unui proiect de hotărâre pentru aprobarea *Strategiei de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad*

EXPUNERE DE MOTIVE :

Având în vedere prevederile art. 8 alin. (2) lit f) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, cu modificările și completările ulterioare și ținând cont de solicitarea SC CET Hidrocarburi SA Arad nr. 1447/05.04.2019 înregistrată la Primaria Municipiului Arad cu nr. 27092/05.04.2019, cu privire la aprobarea Strategiei de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad, elaborată de consultantul Petrol DD Slovenia;

Având în vedere faptul că începând cu luna aprilie 2021, conform Autorizației integrate de mediu a operatorului de termoficare, cazanele de apă fierbinte – CAF 4 și CAF 5, existente pe platforma SC CET Hidrocarburi SA Arad, nu vor mai putea funcționa,

În scopul asigurării continuității serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat în Municipiul Arad,

Propun adoptarea de către Consiliul Local al Municipiului Arad a unei hotărâri cu privire la aprobarea ***Strategiei de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad***, în forma elaborată de consultantul Petrol DD Slovenia, prevăzută în anexa la proiectul de hotărâre.

PRIMAR,
Gheorghe Falcă

RAPORT
al serviciului de specialitate

Având în vedere următoarele considerente:

Gestiunea serviciului public de alimentare cu energie termica in sistem centralizat in Municipiul Arad, a fost delegata, pentru o perioada de 5 ani, începând cu data de 22.10.2018 către SC CET Hidrocarburi SA Arad, in baza Hotărârii nr. 423/17.10.20 a Consiliului Local al Municipiului Arad,

Conform prevederilor Autorizației Integrate de Mediu deținută de operatorul de termoficare SC Centrala Electrotehnică de Termoficare SA Arad, începând cu luna aprilie 2021, Cazanele de Apa Fierbinte existente, nu vor mai putea funcționa. Consecința acestui fapt este sistarea furnizării agentului termic de pe platforma SC CET Hidrocarburi SA Arad, motiv pentru care este necesară identificarea resurselor si realizarea unor surse noi de producere a energiei termice.

În baza contractului nr. 8465-621-19-0/2018, încheiat între operatorul de termoficare și societatea comercială PETROL Slovenian Energy Compan cu sediul în Ljubliana, a fost elaborată lucrarea **"Strategia de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad"**. Lucrarea a fost aprobată de către consiliul de administrație al operatorului prin Decizia nr. 2/ 05.02.2019.

Continutul studiului prezinta starea de faptexistenta a sistemului centralizat de alimentare cu energie termica in sistem centralizat in Municipiul Arad, respectiv partea de productie, transport si distributie.

De asemenea, sunt prezentate și opțiunile, respectiv scenariile ce pot fi aplicate in vederea eficientizarii sistemului, pentru ca populatia, institutiile publice si agentii economici sa beneficieze de confort termic adecvat, costuri reduse pentru incalzirea locuintelor si mediu curat, fara noxe.

Domeniile prioritare în elaborarea strategiei sunt următoarele:

- a) Optimizarea producției;
- b) Optimizarea distribuției și consumului de energie termică;
- c) Extinderea rețelei și a sistemului;
- d) Dezvoltarea resurselor umane și marketingul.

Implementarea măsurilor de îmbunătățire a eficienței sistemului de termoficare, atât pentru componenta producție, cât și distribuție a agentului termic, propuse în strategie, presupune realizarea unor investiții ample, după cum urmează:

Nr.	Măsura	Investiție estimată [€, fără TVA]
1	Instalarea unității de cogenerare energie termică și electrică cu acumulator	6.970.000
2	Instalarea cazanelor pe bază de biomasă de 50 MW	10.000.000
3	Instalarea a 2 cazane noi cu gaz de 58 MW	9.060.000

4	Reconstrucția punctelor termice și a posturilor de transformare care include instalarea de noi echipamente de reglare (vane de reglare)	1.500.000
5	Nou algoritm și curba de căldură în punctele termice și module - control nou și gestionarea operării	50.000
6	Sisteme complet noi de măsurare și de monitorizarea și de control pentru punctele termice și module	470.000
7	Noi instrumente de optimizare a cererii de căldură și a predicției temperaturii de furnizare pe baza condițiilor climatice reale și pe baza cerințelor de necesar de căldură de la clienții finali	300.000

În conformitate cu prevederile art. 8 alin (2) lit. a) și f) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, cu modificările și completările ulterioare, consideram ca investițiile în sistemul centralizat de alimentare cu energie termică trebuie să constituie o prioritate majoră, motiv pentru propunem aprobarea ***Strategiei de îmbunătățire a sistemului de termoficare din Municipiul Arad***, în forma elaborată de consultantul Petrol DD Slovenia, prevăzută în anexa la proiectul de hotărâre.

DIRECTOR EXECUTIV,
BARBURA Eliza

ȘEF SERVICIU,
NEAMȚIU Corneliu

Viza Serviciului juridic, contencios

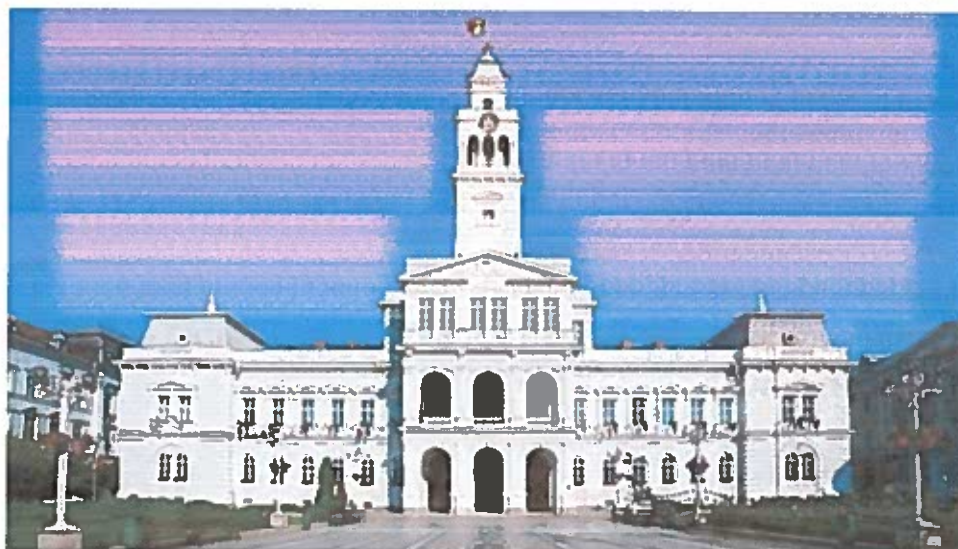
Numele și prenumele _____

Semnătura _____



Strategia de îmbunătățire a sistemului de termoficare din municipiul Arad

Prezentarea financiară și tehnică a stării actuale, planul de acțiune strategic în funcțiune și studiul unor potențiale noi reglementări locale



Întocmit de PETROL D.D. pentru

S.C. CENTRALA ELECTRICĂ DE TERMOFICARE HIDROCARBURI S.A.

Tomaž Benedik
Amer Karabegović
Urška Kalan
Miha Batis
Primož Kučan
Miha Trunkelj

Decembrie 2018

CUPRINS

- 1. Rezumat**
- 2. Introducere**
 - 2.1 Obiectivele studiului**
 - 2.2 Domeniul de aplicare al contractului – punctul de start**
 - 2.2.1 Realizarea modelului termo-hidraulic a rețelei de termoficare a orașului Arad
 - 2.2.2 Măsuratori de sistem (debite, temperaturi, presiuni, energie etc.) în rețea și puncte termice
 - 2.2.3 Analiza managementului sistemului
- 3. Analiza stării actuale**
 - 3.1 Generalități**
 - 3.1.1 Prețul gazului natural și a energiei termice
 - 3.1.2 Situația personalului
 - 3.2 Surse de producție**
 - 3.2.1 Sursa de producție CET-L
 - 3.2.2 Sursa de producție CET-H
 - 3.3 Distribuția**
 - 3.4 Punctele finale**
 - 3.4.1 Module termice
 - 3.4.2 Puncte termice
 - 3.5 Sistemul SCADA și transferul de date**
 - 3.5.1 Surse de producție
 - 3.5.2 Distribuție și puncte finale
 - 3.6 Reglementări locale actuale**
 - 3.6.1 Puncte critice comparativ cu legislația UE
 - 3.6.2 Cadrul legislativ actual în România și Arad
- 4. Definirea indicatorilor de performanță pentru starea actuală**
- 5. Modelul hidraulic**
 - 5.1 Topologie**
 - 5.2 Consumatori**
 - 5.2.1 Module de la consumatori
 - 5.3 Pregătirea modelului termo-hidraulic pentru calibrare**
 - 5.4 Calibrarea modelului hidraulic**
 - 5.4.1 Calibrarea modelului hidraulic pentru Arad
 - 5.4.2 Magistrala M1
 - 5.4.3 Magistrala M2
 - 5.4.4 Magistrala M3
 - 5.4.5 Magistrala M4
 - 5.5 Calibrarea pierderii de căldură anuale**
 - 5.5.1 Sezonul de încălzire 2017-2018, din 06.10.2017 până în 15.04.2018
 - 5.5.2 Sezonul de încălzire 2018, 16.04.2018 - 05.10.2018
 - 5.6 Rezultatul reducerii temperaturii**
 - 5.7 Dimensionarea conductelor**
 - 5.7.1 Dimensionarea magistralei M4
 - 5.7.2 Reducerea pierderilor de căldură datorată dimensionării conductelor
- 6. Măsurii pentru îmbunătățirea eficienței sistemului**
 - 6.1 O nouă abordare a managementului termoficării**
 - 6.2 Distribuția**

- 6.3 Surse de producție**
 - 6.4 Sistemul SCADA și transferul de date**
 - 6.4.1 Accesul de la distanță a sistemului SCADA
 - 6.4.2 Virtualizare stații de lucru și server
 - 6.4.3 Salvarea datelor
 - 6.4.4 Transferul de date către sistemul informatic
 - 6.4.5 Actualizarea controlerului punctului termic/modulului termic
 - 7. Analiza economică**
 - 8. Propuneri pentru actualizarea reglementărilor și organizării actuale**
 - 9. Concluzii**
-

Tabelul desenelor

- Figura 1: Valori pierderi
Figura 2: Grafic investiții capital
Figura 3: Grafic date economice finale
Figura 4: Sursa de producție CET-L
Figura 5: Coșurile sursei de producție CET-H
Figura 6: Una din pompele sursei de producție CET-H în funcțiune în regim de vară
Figura 7: Situația curentă a termoficării
Figura 8: Exemplu de rețea termică supraterană
Figura 9: Modul termic
Figura 10: Schema celor 90 de module
Figura 11: Controlerele Danfoss 301, 310 și Siemens
Figura 12: stânga: vană de reglaj presiune Brezice; dreapta: vană de amestec VRG3 cu acuator AMV Danfoss în fața schimbătorului de căldură
Figura 13: Debitmetru și sondă de temperatură în cutie (stânga) și unitate de calcul pentru apă caldă și căldura (dreapta)
Figura 14: Elemente din modul
Figura 15: Dedurizator electro-magnetic montat pe conducta de apă rece
Figura 16: Module termice și pompe de circulație
Figura 17: Punct termic (40 buc.)
Figura 18: Schema ultimului punct termic renovat Astoria (1 buc.)
Figura 19: Controller ECL 301 și buton pentru reglaj temperatură pe secundar
Figura 20: 2 perechi de schimbătoare de căldură pentru apă caldă (o pereche pentru imobile P+4 și a doua pereche pentru imobile P+10)
Figura 21: Pompă de circulație principală și de rezervă (Grundfos)
Figura 22: Conducte de încălzire în punctele termice
Figura 23: Acumulator de apă caldă în funcțiune și acumulator de căldură dezafectat
Figura 24: Structura SCADA și transfer de date
Figura 25: Comunicațiile curente cu sursele de producție
Figura 26: Comunicațiile curente pe distribuție și puncte terminus
Figura 27: Comunicații curente
Figura 28: Exemplu a infrastructurii actuale a imobilelor din orașul Arad
Figura 29: Accentul se pune pe diminuarea costurilor și un model de business sustenabil
Figura 30: Harta capacităților energetice regenerabile din Romania
Figura 31: Modelul hidraulic pentru orașul Arad
Figura 32: Afilierăa consumatorilor
Figura 33: Adaptarea debitelor pe magistrala M1
Figura 34: Adaptarea debitelor pe magistrala M2
Figura 35: Adaptarea debitelor pe magistrala M3
Figura 36: Adaptarea debitelor pe magistrala M4
Figura 37: Temperatura de tur și retur pe magistrala M1
Figura 38: Temperatura de tur și retur pe magistrala M2
Figura 39: Temperatura de tur și retur pe magistrala M3
Figura 40: Temperatura de tur și retur pe magistrala M4
Figura 41: Căi de calibrare multiple și suprapuse
Figura 42: Conductele principale sunt colorate în galben

Figura 43: Magistrala M1 și punctele de calibrare
Figura 44: Rezultatele calibrării temperaturii pe magistrala M1
Figura 45: Magistrala M2 și punctele de calibrare
Figura 46: Rezultatele calibrării temperaturii pe magistrala M2
Figura 47: Magistrala M3 și punctele de calibrare
Figura 48: Rezultatele calibrării temperaturii pe magistrala M3
Figura 49: Magistrala M4 și punctele de calibrare
Figura 50: Rezultatele calibrării temperaturii pe magistrala M4
Figura 51: Dimensionarea conductelor pe M2.1
Figura 52: Dimensionarea conductelor pe M2.2
Figura 53: Dimensionarea conductelor pe M4
Figura 54: Obiectivele principale și managementul optim
Figura 55: Scheme propuse pentru punctele termice și modulele termice
Figura 56: Soluții pentru sursele de producție
Figura 57: Transferul de date
Figura 58: Arhitectura transferului de date
Figura 59: Indicatorii cheie de performanță pentru sistemul de termoficare

Lista tabelelor

Tabelul 1 : Tipuri de pompe în sursa de producție CET-H

Tabelul 2 : Evoluția pierderilor anuale de energie termică la nivel SACET Arad

Tabelul 3 : Proprietăți inițiale pentru conducte

Tabelul 4 : Temperaturi tur și retur în puncte termice

Tabelul 5 : Proprietăți conducte izolate

Tabelul 6 : Proprietăți conducte preizolate

Tabelul 7 : Date necesare pentru calibrarea pierderii anuale de căldură – sezon de încălzire

Tabelul 8 : Valori de referință pentru calibrarea pierderilor anuale de căldură – sezon de încălzire

Tabelul 9 : Date necesare pentru calibrarea pierderilor de căldură – sezon de vară

Tabelul 10 : Valori de referință pentru calibrarea pierderilor de căldură – sezon de vară

Tabelul 11 : Rezultatele reducerii regimului de temperatură pentru sezonul de încălzire

Tabelul 12 : Rezultatele reducerii regimului de temperatură pentru sezonul de vară

Tabelul 13 : Rezultatele reducerii regimului de temperatură pentru sezonul de vară și iarnă

Tabelul 14 : Estimarea investițiilor pentru măsurători în distribuție

Tabelul 15 : Estimarea investițiilor pentru măsurători în producție

Tabelul 16 : Lista indicatorilor cheie de performanță ce trebuie luați în considerare

Tabelul 17 : Cei 6 indicatori cheie de performanță minim care ar trebui măsurați

Lista graficelor

- Graficul 1 : Evoluția pierderilor de energie termică anuală în SACET Arad
- Graficul 2 : Evoluția numărului de localități conectate la SACET în România
- Graficul 3 : Comparații ale pierderilor în sistem
- Graficul 4 : Pierderi între CET-L și CET-H
- Graficul 5 : Pierderi anuale pentru sezonul 2017-2018 între sursa CET-L și puncte termice în comparație cu deficitul zilnic de temperatură
- Graficul 6 : Pierderi anuale pe 2017 de la sursa CET-H la puncte termice
- Graficul 7 : Pierderi pe magistrale în sezonul 2018
- Graficul 8 : Pierderi pe magistrale în sezonul 2017
- Graficul 9 : Pierderi anuale de la sursă la capătul M1
- Graficul 10 : Pierderi anuale de la sursă la capătul M2
- Graficul 11 : Pierderi anuale de la sursă la capătul M3
- Graficul 12 : Pierderi anuale de la sursă la capătul M4
- Graficul 13 : Pierderi anuale de la sursă la capătul magistralei
- Graficul 14 : Pierderi anuale de la sursă la capătul magistralei
- Graficul 15 : Trendul pierderilor în sistem
- Graficul 16 : Totalul pierderilor în sistem pe ani
- Graficul 17 : Deficitul de temperatură zilnic comparativ cu producția și numărul de consumatori în sezonul 2017
- Graficul 18 : Deficitul de temperatură zilnic comparativ cu energia utilizată și numărul de consumatori în sezonul 2017
- Graficul 19 : Consumul anual de gaz (perioada 2015-2017) la sursa CET-H în perioada de vară
- Graficul 20 : Producția anuală de căldură (perioada 2015-2017) de la sursa CET-H
- Graficul 21 : Energia livrată de la CET-L în rețea în perioada de iarnă în trei sezoane
- Graficul 22 : Debitul trimis sistemului în trei sezoane pe durata iernii
- Graficul 23 : Suprafața de încălzire la consumatori pe trei sezoane în Arad
- Graficul 24 : Energia calculată pe agent primar
- Graficul 25 : Consumul de energie electrică în "puncte termice" în perioada 2014-2017 (KvArh)
- Graficul 26 : Consumul de energie electrică în "Modul 1V+2V" în perioada 2014-2017 (KvArh)
- Graficul 27 : Consumul de energie electrică în "Modul lot II" în perioada 2014-2017 (KvArh)
- Graficul 28 : Energia medie zilnică în CET-L în sezonul 2017
- Graficul 29 : Debitul mediu zilnic în sezonul 2017
- Graficul 30 : Temperaturi tur și retur în sezonul 2017 de la sursa CET-L
- Graficul 31 : Presiune tur-retur de la CET-L
- Graficul 32 : Energia în sezon 2017 de la CET-L
- Graficul 33 : Pierderi în sistem în comparație cu MWH/km
- Graficul 34 : Temperatura medie retur pentru puncte termice
- Graficul 35 : Diferența de temperatură pe partea de primar în punctele termice
- Graficul 36 : Diferența de temperatură pe partea de secundar în punctele termice
- Graficul 37 : Diferența de temperatură între primar și secundar
- Graficul 38 : Căldura vândută pentru puncte termice și module în 2015-2018
- Graficul 39 : Căldura vândută pentru fiecare consumator
- Graficul 40 : Emisii în sistem în vara 2018
- Graficul 41 : Scenariul 1
- Graficul 42 : Scenariul 2

Graficul 43 : Scenariul 3
Graficul 44 : Scenariul 4
Graficul 45 : Scenariul 5
Graficul 46 : Scenariul 6
Graficul 47 : Scenariul 7
Graficul 48 : Scenariul 8
Graficul 49 : Scenariul 9
Graficul 50 : Scenariul 10
Graficul 51 : Scenariul 11

1.Rezumat

Orașul Arad are o tradiție pe termen lung în termoficarea urbană. Sistemul de termoficare urbană (SACET) al orașului Arad a fost compus din două surse de producție a energiei termice, CET Arad și CET Hidrocarburi Arad care au operat interconectate. Sistemul de transmisie [transport] și distribuție a energiei termice este compus din rețeaua termică de primar sau rețeaua de transmisie [transport], punctele termice, modulele termice, rețeaua termică de distribuție pentru apa caldă și încălzire.

Centrala electrică de termoficare CET Arad localizată în nordul municipiului Arad a fost proiectată să funcționeze pe combustibil solid (cărbune brun ~ lignit) având ca suport de flacără gazul natural. Din 2015 această centrală funcționează doar pe gaz natural. Cu începere din sezonul de încălzire 2018/2019, centrala electrică de termoficare CET a încetat să mai funcționeze.

Centrala de termoficare CET Hidrocarburi Arad localizată în municipiul Arad funcționează acum cu două cazane pe apă fierbinte – unul în funcțiune și unul de rezervă.

Până în acest sezon de încălzire (2018/2019) SC CET Hidrocarburi producea energie termică doar vara, în timp ce iarna prelua energie termică de la SC CET Arad SA. Din octombrie 2019, SC CET Hidrocarburi SA este singurul producător de căldură pentru sistemul de termoficare al orașului Arad. În același timp, SC CET Hidrocarburi SA este operatorul serviciului public de furnizare a căldurii și a apei calde în sistemul de termoficare către toți consumatorii conectați la SACET și administrează rețeaua de agent termic primar (58 km de traseu de rețea primară). De la Municipality orașului Arad, SC CET Hidrocarburi SA are în concesiune 41 de puncte termice, 90 km de rețea de distribuție și 63 de module.

În ultimii 10 ani a apărut în România tendința deconectării consumatorilor finali de la sistemul de termoficare. Majoritatea consumatorilor deconectați de la sistemul de termoficare au trecut ca și consumatori la rețeaua de gaze naturale și au montat în apartamente cazane pe gaz individuale. Au existat motive serioase pentru această acțiune: "prețul căldurii", fiabilitatea, disponibilitatea și calitatea serviciilor actuale. De exemplu, în decursul a 5 ani, 214.313 de apartamente s-au deconectat de la sistemele de termoficare din România. În orașul Arad, din 2006 până 2016, producția de căldură a scăzut cu 41%, iar consumul a scăzut cu 46% (figura 1).

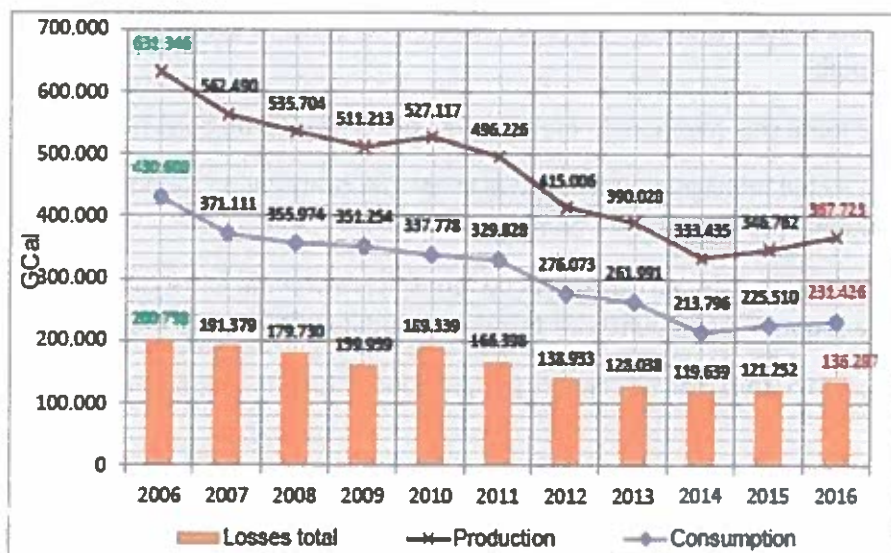


Figura 1: Valoarea pierderilor

De asemenea, din Figura 1 putem evidenția valori semnificative ale pierderilor pentru aceeași perioadă (2006-2016). Pentru perioada 2006-2016 valoarea medie a pierderilor totale în sistemul de termoficare a fost de 32%.

România a aderat la UE în 2007 și a devenit membru cu drepturi depline, și-a luat un angajament politic și a acceptat întreaga responsabilitate pentru toate directivele UE, în consecință și directivele din sectorul energetic. Toate companiile, inclusiv companiile energetice, trebuie să implementeze diferite directive și legislația națională a fost subiectul unor modificări substanțiale. Acești factori au avut o influență substanțială asupra termoficării. A trebuit să se facă o tranziție energetică și o schimbare a modelelor de afaceri existente. Unele dintre companiile de termoficare au avut o tranziție energetică lină, altele nu.

Pe baza contractului semnat Nr. 8465-621-19-0/2018 între Petrol d.d., companie slovenă de energie din Ljubljana (denumită în continuare Petrol) și SC Centrala Electrică de Termoficare Hidrocarburi SA (denumită în continuare: CET-H), Petrol a pregătit documentul studiu ARAD.

Scopul contractului nr. 8465-621-19-0/2018 este realizarea studiului ARAD care conține următoarele:

- Studiul situației financiare a SACET Arad (CET Hidrocarburi SA Arad în special),
- Studiul situației tehnice a echipamentelor, a rețelelor de transport și distribuție și a punctelor și modulelor termice,
- Soluție tehnică și financiară pentru pentru continuitatea sistemului și pentru eficientizarea acestuia,
- Studiul actualei legislații a UE cu privire la sistemul de termoficare și propuneri de noi reglementări locale pentru asigurarea continuității și eficienței sistemului de termoficare din Arad (SACET Arad) pe baza studiului reglementării UE

Studiul ARAD a fost realizat pe baza datelor de la CET-H (Anexa 1) și a două vizite cu observarea sistemului de termoficare, în timpul operării de vară, respectiv de iarnă. Prima prezentare generală a întregului sistem a avut loc pe baza chestionarului întocmit de Petrol. Ulterior, CET-H a oferit Petrol modelul AutoCad al rețelei de termoficare, date tehnice și economice pentru ultimii 3 ani (2015, 2016 și 2017).

Abordarea generală în pregătirea studiului ARAD a fost de a realiza un sistem de încălzire urbană durabilă, un model de afaceri consecutiv durabil.

Scopul principal al studiului ARAD a fost acela de a afla soluția optimă pentru continuitatea activității de termoficare urbană din orașul Arad, ținând cont de toate aspectele și domeniile de activitate. În final, rezultatul ar trebui să fie eficient din punct de vedere energetic, cu succes din punct de vedere economic și ecologic acceptabil.

Având în vedere toate cele menționate mai sus, s-au pus 3 niveluri de obiective:

1. De bază, care includ managementul optim al instalației centralei de termoficare prin producție fiabilă, simplă și eficientă din punct de vedere energetic
2. Adițional, care include sistemul centralizat de termoficare orientat către clientul final prin nivelul ridicat de automatizare și optimizare a punctelor termice și modulelor termice și
3. Final, care include costuri mai mici de funcționare și investiții prin optimizarea în continuare a sistemului de termoficare.

Pentru a îndeplini toate aceste sarcini, este necesar să se realizeze eficientizarea producției, distribuției și a consumului de energie termică. Sistemul de termoficare trebuie să fie gestionat și ajustat ca fiind eficient din punct de vedere energetic, cu un management optim, utilizatori finali mulțumiți și un mediu mai bun, pentru a ajunge la o strategie de dezvoltare durabilă și la o gestionare optimă a sistemului de termoficare din Arad.

Pe baza tuturor analizelor, tehnice, economice, sociale și de mediu, acest studiu recomandă o nouă abordare a gestionării operațiunilor de termoficare. Noua abordare include 4 domenii principale de îmbunătățiri:

- Optimizarea producției,
- Optimizarea distribuției și consumului de căldură,
- Extinderea rețelei și a sistemului de termoficare și reconectarea tuturor clienților deconectați,
- Optimizarea și marketingul resurselor umane orientate către clienții finali.

Având în vedere toate aspectele legate de mediu, tehnice, economice și sociale, Petrol propune soluția optimă. În afară de aspectele menționate mai sus, Petrol a luat în considerare starea existentă a sistemului de termoficare, în special durata de viață a surselor de producție existente - cazanele cu gaze (sfârșitul anului 2021 este sfârșitul funcționării în ceea ce privește timpul de lucru și durata de viață a cazanelor) și directivele UE.

O parte specială a acestui studiu este promovarea surselor regenerabile de energie și a cogenerării cu randament ridicat.

Dezvoltarea surselor regenerabile de energie (RES) reprezintă o prioritate pentru UE. Unul dintre obiectivele strategiei Uniunii Energiei este de a transforma UE în lider mondial în domeniul energiilor regenerabile. Energia regenerabilă cuprinde o mare varietate de surse de energie. Cele mai importante RES din UE sunt lemnul și alte biomase de acest gen, hidroenergia, biocarburanții, energia eoliană și solară. UE urmărește să obțină 20% din consumul său final de energie din RES până în 2020 și cel puțin 27% până în 2030. Directiva privind energia regenerabilă stabilește obiective naționale pentru toate statele membre, care trebuie să elaboreze planuri naționale de acțiune și să raporteze progresul propriu la fiecare doi ani. Sistemul UE de comercializare a cotelor de emisie favorizează RES indirect prin creșterea costului arderii combustibililor fosili.

Directiva revizuită privind Eficiența Energetică, directiva revizuită privind Energia din Surse Regenerabile și noul Regulament privind Guvernanța au fost adoptate oficial la Consiliul transporturilor, telecomunicațiilor și energiei, care a avut loc în decembrie 2018, ca urmare a sprijinului puternic pe care toate cele trei dosare l-au primit de la deputații europeni la sesiunea Plenului Parlamentului European de luna trecută.

Această decizie înseamnă că UE a adoptat acum patru dintre cele opt acte legislative care alcătuiesc pachetul "Energia curată pentru toți europenii", publicat de Comisia Europeană la 30 noiembrie 2016. Acest pachet este un element-cheie într-una dintre prioritățile Comisiei Juncker - "o Uniune energetică flexibilă și o politică de perspectivă a schimbărilor climatice", care vizează să ofere accesul europenilor la o energie sigură, accesibilă și ecologică iar UE să devină liderul mondial în domeniul energiei regenerabile.

Noul cadru de reglementare, în special prin introducerea primelor planuri naționale privind energia și clima, aduce certitudine legislativă și condiții care să permită realizarea unor investiții esențiale în acest sector important. Acesta împuternicește consumatorii europeni să devină jucători pe deplin activi în tranziția în domeniul energiei și stabilește două obiective noi pentru UE în 2030: un obiectiv obligatoriu privind energia regenerabilă de cel puțin 32% și un obiectiv de eficiență energetică de cel puțin 32,5%, care va stimula competitivitatea industriei europene, va stimula creșterea economică și a locurilor de muncă, va duce la reducerea facturilor la energie, combaterea sărăciei energetice și îmbunătățirea calității aerului.

Directiva revizuită privind Energia din Surse Regenerabile și noul Regulament privind Guvernanța solicită fiecărui stat membru să pregătească un plan național privind energia și clima pentru perioada 2021-2030,

care să acopere toate cele cinci dimensiuni ale Uniunii Energetice luând în considerare o perspectivă pe termen lung.

Soluția propusă include măsuri privind partea de producție, partea de distribuție și partea de management. Pe baza examinării complete și a imaginii întregului sistem de termoficare actual, studiul ARAD recomandă următoarele:

- Reconstrucția punctelor termice și a modulelor termice care să includă instalarea de noi echipamente de reglare (vane de reglare)
- Un nou algoritm și curbă de căldură în punctele termice și modulele termice - o nouă gestionare și control a funcționării
- Un sistem complet nou de măsură și un sistem de monitorizare și control al punctelor termice și a modulelor termice
- Noi instrumente de optimizare a cererii de căldură și predicția temperaturii de furnizare bazate pe condițiile climatice reale și cererea de căldură necesară de la clienții finali
- Noi surse de producție (căldură și electricitate) cu introducerea surselor regenerabile de energie și a cogenerării de înaltă eficiență.

Toate aceste măsuri urmăresc scopul principal - de a găsi soluția optimă pentru continuitatea operațiunilor energetice locale din orașul Arad, luând în considerare toate aspectele și domeniile de activitate.

Pe de o parte, măsurile vor contribui la fiabilitatea, disponibilitatea și calitatea sistemului de termoficare și, pe de altă parte, vor permite un model de afaceri sustenabil, o subvenție descrescândă a Municipality Arad și va satisface nevoile consumatorilor de termoficare la prețuri eligibile pentru căldură. În cele din urmă, toate măsurile menționate mai sus vor îndeplini strategia de adaptare la schimbările climatice.

Investiția totală de capital în cei 3 ani de proiect propuși este de 28,31 milioane EUR. În 2019, investiția este de 9,25 milioane EUR, în 2020 10 milioane EUR și, în final, în 2020 este de 9,06 milioane EUR. Datele economice au fost calculate pentru perioada 2019-2038, luând ca bază anul 2018. Pe baza tuturor datelor menționate mai sus, s-au realizat 10 scenarii diferite. Fiecare scenariu a luat în considerare unele măsuri de economisire, modificări ale prețului la combustibilul primar, prețul căldurii pentru consumatorii finali, prețul vânzării energiei electrice etc.

Cele mai economice scenarii pentru soluția propusă se bazează pe un proiect de 3 ani și investiții fără scheme suport (cum ar fi "Schema de ajutor pentru investiții care promovează producția de biomasă, biogaz și energia geotermală" și "Schema de ajutor pentru sprijinirea investițiilor în cogenerare de înaltă eficiență") sau fondurile de coeziune (figura 2).

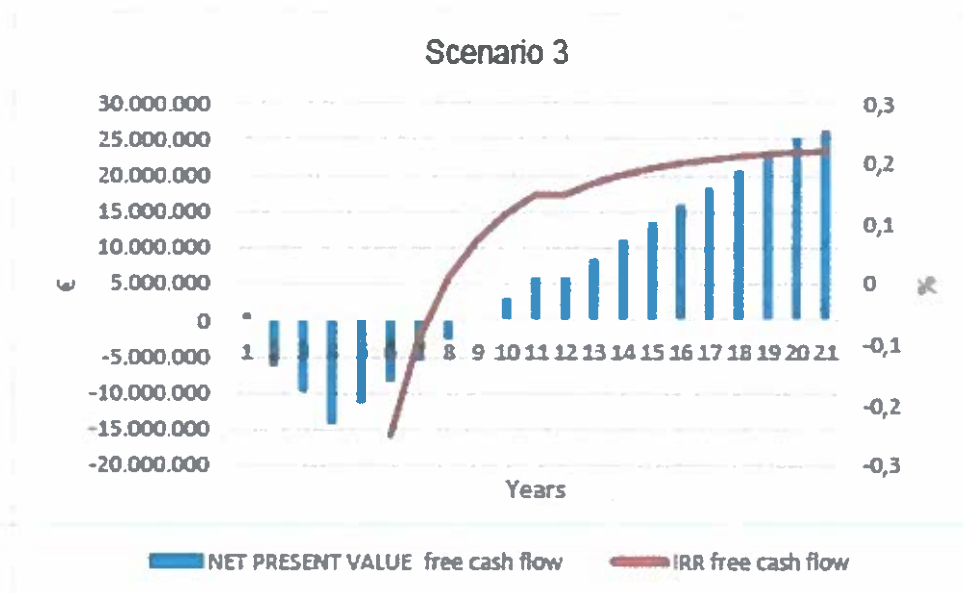


Figura 2: Graficul investițiilor de capital

Datele economice finale (Figura 3) includ câteva fonduri suport (subvenția de 35% din costurile eligibile pentru investiția în cogenerare de înaltă eficiență și unități pe biomasă din Schemele de suport aprobate prin HG 216/2017 și 215/2017) și scăderea prețului la căldură cu 15% 2021.

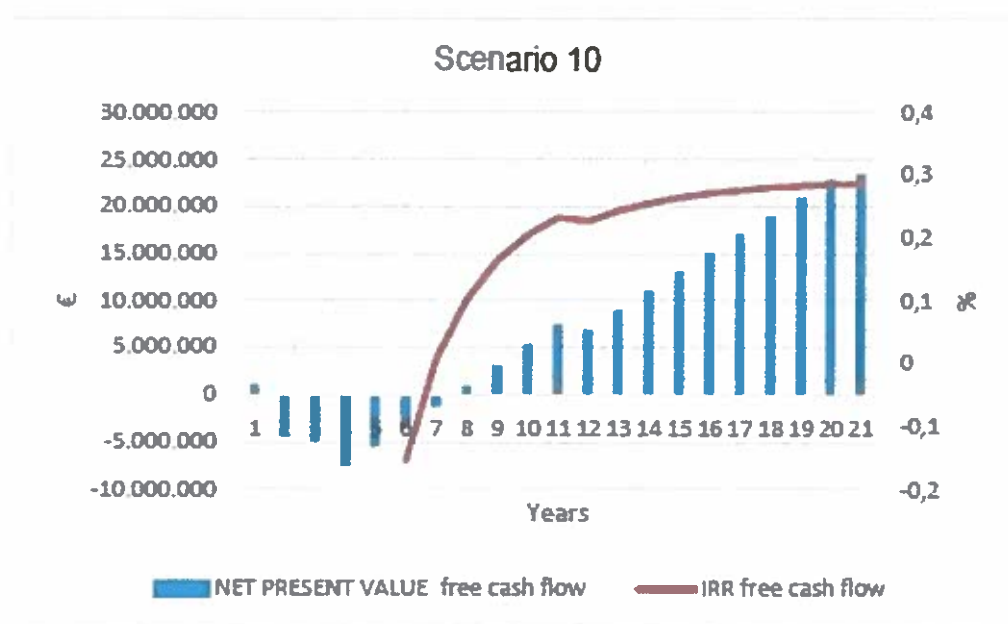


Figura 3: Graficul datelor economice finale

Toate analizele economice au confirmat măsurile și soluțiile propuse. Totul arată că termoficarea urbană are un viitor în orașul Arad. Merită să investim în sistemul de termoficare și să menținem sistemul de termoficare al orașului Arad ca singura modalitate de a furniza căldură și apă caldă.

Majoritatea măsurilor de combatere a schimbărilor climatice și de creștere a securității energetice trebuie realizate la nivel local și nu pot fi implementate eficient fără implicarea factorilor de decizie regionali. În contul orașelor se pune cea mai mare parte a energiei consumate în Europa. În același timp, ele oferă cel mai mare potențial de integrare a sistemelor și de cooperare trans-sectorială.

Sistemele urbane includ nu doar autoritățile, ci și cetățenii, industriile, furnizorii și o serie de alți actori. Toți împreună pot crea ceva ce este numit "un oraș inteligent". După cum bine știm cu toții, "viitorul energiei durabile" este mult mai mult decât o chestiune de reglementare a UE și de discuții ale șefilor de stat sau de guvern. Viitorul energiei durabile implică toate sectoarele și toți actorii - se referă la toată lumea și la toate domeniile. Depășirea abordării silo încă prezente ar putea fi cea mai mare provocare a tuturor. Ne-ar plăcea să ne aducem aportul aducând laolaltă minți luminate din diferite medii, să conectăm orașe, specialiști în construcții, reprezentanți ai consumatorilor, companii energetice, factori de decizie politică, cercetători și mulți alții.

Este din ce în ce mai clar că succesul sau eșecul tranziției energetice globale și europene va depinde în mare măsură de ceea ce facem în orașele noastre. Cu importanța acordată în cadrul mai larg al energiei, întrebarea de cum furnizăm durabil încălzire și răcire în mediul urban este fundamentală. Orașele și comunitățile care iau măsuri pentru a-și îmbunătăți securitatea și flexibilitatea energetică sunt mai atractive pentru afaceri, care oferă locuri de muncă pentru rezidenți care, ca urmare, vor fi atrași de o sursă de energie mai ieftină, mai puțin poluantă și mai sigură. Autoritățile locale trebuie să joace un rol esențial și orașul Arad ar trebui să o recunoască.

La final, recomandăm cu insistență cel puțin următoarele activități și măsuri:

- Implementarea în timp real a modelului termo-hidraulic cu module de optimizare pentru monitorizarea continuă, anticiparea și reglarea întregului sistem de termoficare;
- Introducerea cât mai rapidă a controlului tuturor punctelor termice pentru a echilibra încărcăturile hidraulice și termice din rețea;
- Implementarea a cel puțin unei surse de producere a căldurii (unitate de cogenerare) pentru a echilibra costurile operaționale totale pe baza realizării unui venit suplimentar (profit);
- Noua abordare strategică a clienților finali în vederea promovării serviciului de termoficare în orașul Arad ca cea mai bună modalitate de furnizare a căldurii și a apei calde, pe baza îmbunătățirii operaționale, care va avea ca rezultat satisfacerea nevoilor consumatorilor de termoficare și stabilirea de prețuri noi, optime și transparente.

Toate cele patru activități și măsuri menționate mai sus ar trebui începute în 2019, dacă orașul Arad și CET-H doresc să facă progrese semnificative în reabilitarea sistemului de termoficare și să permită continuitatea serviciului de termoficare urbană.

2. Introducere

Scopul studiului este să pregătim:

- Elaborarea unui plan de acțiune pentru eficientizarea sistemului (SACET) Arad. Planul de acțiune trebuie să includă măsuri pe termen scurt, mediu și lung, ce vor fi aplicate în principal la SC CET HIDROCARBURI SA; cel puțin două investiții și variante financiare vor fi propuse pentru a asigura că prin compararea lor vom găsi soluția finală ce va fi propusă autorității locale Arad.
- Proiectul de propuneri pentru reglementări locale sunt necesare pentru ca sistemul de termoficare să continue în condiții efective actuale. Aceste propuneri vor fi înaintate autorității locale pentru a fi adoptate.

2.1 Obiectivele studiului

Obiectivele studiului includ:

- Studiul reglementărilor legale în termoficare în România,
- Studiul situației financiare din SACET Arad (CET Hidrocarburi SA Arad, în particular),
- Studiul situației tehnice a echipamentelor, rețelei de transport și distribuție și punctelor termice și a modulelor,
- Elaborarea a cel puțin două variante a Planului de Acțiune (soluție financiară și tehnică) care să furnizeze soluții pentru continuitatea sistemului și eficiența sa,
- Propuneri pentru noi reglementări locale care să asigure continuitatea și eficiența sistemului de termoficare Arad (SACET Arad),
- Supunerea propunerilor Consiliului Local pentru analiză și decizie,
- Încheierea contractului.

2.2 Scopul contractului – punctul de pornire

2.2.1 Realizarea modelului termo-hidraulic al rețelei de termoficare a municipiului Arad

În această fază, Petrol va întreprinde următoarele acțiuni:

- CET H trebuie să întocmească GIS sau desenul AutoCAD, care este gata de import în Termis,
- Pe baza modelului termo-hidraulic, Petrol va efectua un număr stabilit de simulări și scenarii diferite.

2.2.2 Măsurători ale sistemului (debite, temperaturi, presiuni, energie etc.) în rețea, în punctele termice și module

În această fază, Petrol va analiza:

- CET H va furniza Petrol toate măsurătorile din ultimele 3 sezoane de încălzire din producție, din rețea, din punctele termice și module;
- Petrolul va vizita toate punctele termice și module (90, conform datelor de la CET H) și va efectua o trecere în revistă și o analiză a funcționării punctelor termice și module pentru încălzire.

După analiză, Petrol va face propuneri pentru:

- propunere pentru o nouă schemă de măsurare în CET-H Arad,
- definirea punctelor critice (producție, rețea, punctele termice și module), pentru conectarea la sistemul SCADA,
- introducerea TIS Client drept instrument de conectivitate pentru gestionarea datelor.

2.2.3 Analiza managementului sistemului

În această fază, Petrol va analiza:

- existența reglajelor parametrilor de lucru pentru încălzire în punctele și modulele termice,
- existența reglajelor parametrilor de lucru în rețeaua de termoficare, folosind instrumentul de optimizare Termis,
- condițiilor limită existente și parametrii de lucru de pe partea de producție,
- întreaga schemă a sistemului de termoficare a municipiului Arad

După analiză, Petrol va face propuneri pentru:

- noul algoritm de control pentru punctele termice și module
- noile condiții limită și noii parametri de lucru pentru rețea
- noi condiții limită și noii parametri de lucru pentru producție

Toate noile măsuri trebuie să conducă la o funcționare eficientă și optimă a sistemului de termoficare și să asigure anumite economii. Scopul principal al măsurilor propuse este realizarea unei noi abordări strategice a managementului sistemului și a unui nou model eficient de afacere pentru CET-H Arad.

3. Analiza stării actuale

3.1 Generalități

S.C. CET Hidrocarburi S.A. a fost înființată în anul 2009, ca urmare a împărțirii S.C. CET ARAD S.A. și este o companie sub autoritatea Consiliului Municipal Arad. Este parte a sistemului centralizat de furnizare a energiei termice din municipiul Arad (SACET Arad). Este operatorul serviciului public de furnizare a energiei termice din Arad și administrează patrimoniul centralei termice.

În concesiune de la Primăria Arad, CET Hidrocarburi S.A. administrează:

- rețeaua de conducte de transport,
- rețeaua de distribuție,
- punctele termice și modulele termice, amplasate în patrimoniul public al municipiului Arad.

3.1.1 Prețurile la gazul natural și la energia termică

Performanțele economice ale surselor de căldură (CET Arad și CET Hidrocarburi) au fost influențate de regimul de funcționare a celor două surse: CET Arad operează 6 luni pe an în timpul iernii producând căldură pentru încălzire și apă caldă pentru consum iar CET Hidrocarburi funcționează 6 luni/an în timpul verii, producând căldură pentru apa caldă de consum. Acum, doar o singură sursă de producție este în funcție – CET Hidrocarburi, care ar trebui să funcționeze 12 luni (întregul an) furnizând încălzire și apă caldă. Toate analizele făcute anterior anului 2018, când aveam două surse de producție cu operare diferită (sezon de iarnă și sezon de vară) nu pot fi luate în considerare. Efectele economice asupra fiecăreia dintre cele două surse menționate anterior :

- costuri variabile – acelea care depind de producție (costul cu combustibilul, apa, materialele) în timpul perioadei de funcționare de 6 luni/an și
- costuri fixe – care nu depind de producție – (costurile cu personalul, amortizare, reparații curente, reparații capitale, cheltuieli diverse) pe perioada întregului an (12luni)

au structuri economice diferite și nu pot fi luate în considerare pentru această analiză.

Incepând cu 2018, doar o sursă de producție – CET Hidrocarburi va opera și analiza economică este bazată pe aceasta. Acest studiu a luat în considerare prețurile diferite pentru combustibilul primar (gazul natural), ceea ce a fost în cazul funcționării celor două surse de producție (CET Arad și CET Hidrocarburi). Toate detaliile despre analiza economică sunt prezentate în capitolul 7 al acestui studiu. În încheiere, ca o concluzie, studiul a luat în considerare următoarele prețuri, date de CET Hidrocarburi (prețurile sunt din 01.01.2018):

1.Prețul de producție	33,445 [€/MWh]
2.Preț de cumpărare	31,128 [€/MWh]
3. Prețul de vânzare către consumatorii finali:	
a. Consumatori de agent primar	39,808 [€/MWh]
b. Consumatori de agent secundar	
•Operatori economici și instituții publice	56,136 [€/MWh]
•Populație	42,645 [€/MWh]

Notă: Pentru populație o subvenție de 13,491 [€/MWh] este primită de la Consiliul Local Arad.

3.1.2 Situația personalului

La data înființării, S.C. CET Hidrocarburi S.A. avea 408 angajați. În prezent, există 292 de posturi și 281 de angajați. Vârsta medie a personalului existent este de 52 de ani.

3.2 Surse de producție

Sistemul de termoficare din Arad este alimentat din două surse: CET ARAD (CET-L) și CET Hidrocarburi Arad (CET-H). CET-L alimentează sistemul în timpul iernii, în timp ce CET-H îl alimentează în perioada de vară. Din punct de vedere al energiei termice necesare consumatorilor din Arad, cele două surse CET-L și CET-H funcționează interconectat, rezultând o creștere a siguranței și a continuității furnizării de energie termică spre consumatori.

3.2.1 Sursa CET-L

Centrala de termoficare CET-L este administrată de Societatea Comercială „Centrala Electrică de Termoficare Arad”, o societate pe acțiuni înființată în luna aprilie 2002 sub autoritatea Consiliului

Municipal Arad, care gestionează concesionarea fostei Sucursale a Centralei Electrice Arad de la S.C. Termoelectrica S.A. București, pe baza H.G. 105/2002. Aceasta produce căldură și energie electrică. Este situată în nordul municipiului și a fost proiectată să funcționeze pe combustibili solizi, având ca suport gazele naturale. În prezent, aceasta este alimentată numai cu gaze naturale. Furnizează căldura către oraș prin conducta de furnizare DN900, care trece în principal pe terenuri private.

La momentul elaborării acestui studiu, compania CET-L ARAD se afla în proces de insolvență.



Figura 4: Sursa de producție CET-L

3.2.2 Sursa CET-H

Centrala termică CET-H este situată în municipiul Arad și funcționează în principal cu două cazane alimentate cu gaz.

S.C. CET Hidrocarburi S.A. are un grup de 12 MWh (în conservare și cu o perspectivă iminentă de eliminare):

- 1 cazan de abur BKZ-75 t/h, 34 bar, 450°C, pe gaz,
- 1 cazan TKTI-90 t/h, 34 bar, 450°C, pe gaz.
- CAF nr. 4, 116 MW, cu funcționare pe gaz și păcură, modernizat în anul 2010, cu arzătoare cu NOx

reduc, proces de automatizare bazat pe calculator, monitorizare continuă a emisiilor în gazele de ardere;

- CAF nr. 5, 116 MW, cu funcționare pe gaz și păcură, modernizat în anul 2010, cu arzătoare cu NOx redus, proces de automatizare bazat pe calculator, monitorizare continuă a emisiilor în gazele de ardere.



Figura 5: Coșurile surselor de producție CET-H

În conformitate cu articolul 33 din legea 278/2013, S.C. CET Hidrocarburi S.A a fost notificată pentru a funcționa până la cel târziu 31 decembrie 2023 sau un număr de 17.500 de ore de funcționare pentru fiecare unitate de producție în parte. Până la 04. 01. 2018, s-a ajuns la următoarele ore de funcționare pentru fiecare unitate de producție în parte:

- 3.958 de ore pentru CAF nr.4,
- 2.386 de ore pentru CAF nr.5,
- 77 de ore pentru cazanul de abur BKZ și
- cazanul TKTI - fără funcționare.

Există mai multe pompe instalate în CET-H, unele fiind utilizate în rețeaua de transport, celelalte pentru apă de adaos:

Tabelul 1: Tipuri de pompe în sursa de producție CET-H

Tip pompă	Debit volumetric [m ³ /h]	Presiune	Observație
URSS TIP A12-52-4	1250	12,5	Utilizată în rețeaua de transport
URSS TIP A12-52-5	1250	12,5	
URSS TIP A12-52-6	1250	12,5	
URSS TIP A12-52-7	1250	12,5	
URSS TIP A12-52-8	1250	12,5	
URSS TIP A12-52-9	1250	12,5	
URSS AUZ -4	500	9,5	
URSS AUZ -5	500	9,5	
CR 80A-UZ. V.ROAITĂ BUC.	45	2	Folosită pentru apă de adaos
CR 80A-UZ. V.ROAITĂ BUC.	45	2	
CR 80A-UZ. V.ROAITĂ BUC.	40	2	
L 80A-UZ.V. ROAITĂ BUC.	45	5	
	70	2	

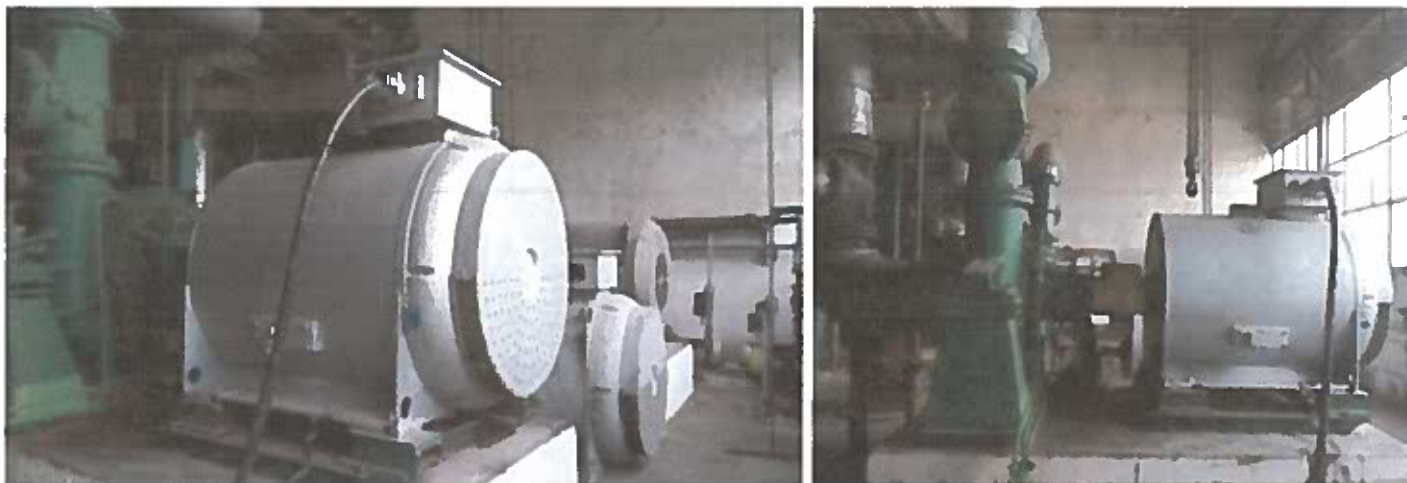


Figura 6: Una dintre pompele din sursa de producție CET-H care funcționează în timpul operațiunilor de vară

Temperatura medie de furnizare introdusă în sistem de la sursa CET-L în sezonul 2017 este de 74,6°C și de retur 53,5 °C.

3.3 Distribuție

Rețeaua de distribuție prezintă un sistem de conducte cu aspect arborescent, închis bi-tubular și are o lungime de 94,4 km. Sistemul este compus din 4 conducte:

- conducte de încălzire tur retur (2x90 km) și
- conducte pentru furnizarea apei calde pentru consum (90 km) recircularea apei calde pentru consum (90 km).

Pierderile din sistemul de transport și de distribuție sunt ridicate. Sistemul de distribuție a fost pus în funcțiune treptat, din anul 1961 până în anul 1994, cu excepția rețelei de distribuție a PT Ursului în anul 2001. Sistemul este 40% suprateran și 60% subteran, iar rețeaua termică primară are o lungime de 58 km, din care 9,8 km (17%) au fost reabilitați, iar 48 km au rămas de reabilitat (Figura 7). Luând în considerare acestea, cele mai noi rețele au o vechime de 15 ani și reprezintă mai puțin de 1% din total.



Figura 7: Situația actuală a sistemului de termoficare din Arad

Tabelul 2: Caracteristicile tehnice ale rețelelor termice primare

DN	Lungimea totală a traseului [m]	Suprateran [m]	Subteran [m]	
			nevizitabil	vizitabil
40	72	0	72	0
50	318	0	318	0
65	528	0	528	0
80	289	0	289	0
100	1620	0	1620	0
125	1109	0	1109	0
150	3006	883	2123	0
200	8557	916	7544	97
250	5826	1808	4004	14
300	7696	2360	5336	0
350	445	0	445	0
400	13990	10306	3492	192
500	4723	1770	2910	43
600	1996	630	1317	49
700	1610	85	1525	0
800	0	0	0	0
900	6100	4400	0	1700
1000	0	0	0	0
total	57885	23158	32560	2095

Dimensiunile conductelor din sistem sunt, de asemenea, supradimensionate, ceea ce reduce eficiența sistemului și conduce la un consum ridicat de energie primară. Ceea ce a fost observat, de asemenea, este lipsa automatizării și eficiența scăzută a termoficării.

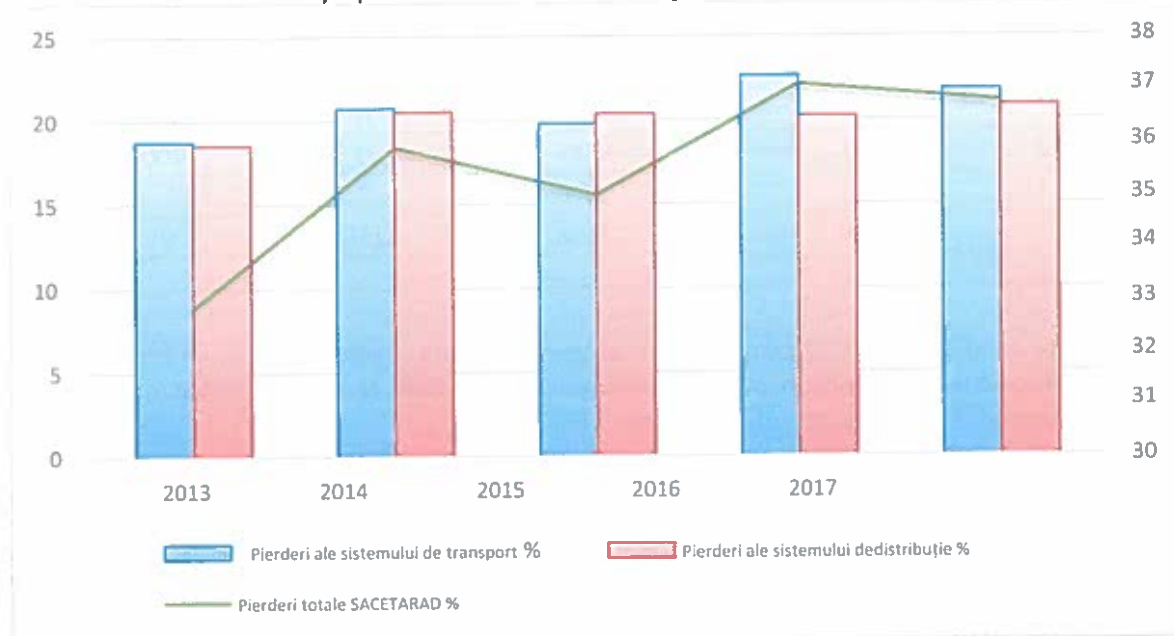


Figura 8: Exemplu de rețea termică supraterană

Tabelul 2: Evoluția pierderilor anuale de energie termică la nivelul SACET ARAD

An	Pierderi ale sistemului de transport [%]	Pierderi ale sistemului de distribuție [%]	Pierderi totale SACET ARAD [%]
2013	18,76	18,56	32,83
2014	20,73	20,51	35,88
2015	19,80	20,37	34,97
2016	22,61	20,22	37,07
2017	21,81	20,84	36,75

Graficul 1: Evoluția pierderilor anuale de energie termică la nivelul SACET ARAD



DATE: Documentație primită de la CET Arad

Diametrele conductelor sistemului sunt cuprinse între DN40 și DN900. În plus, proprietățile inițiale ale conductelor din modelul termo-hidraulic și rețelele termice primare modernizate sunt prezentate în tabelele următoare:

- Diametru [m];
- Rugozitate [m];
- Coeficientul de transfer al căldurii [W/m/K] :

Tabelul 3: Proprietăți inițiale pentru conducte

Tipul conductei [mm]	Diametrul interior [m]	STANDARD		PREIZOLATE	
		Rugozitate [m]	Coeficientul de transfer al căldurii [W/m/K]	Rugozitate [m]	Coeficientul de transfer al căldurii [W/m/K]
DN040	0,0431	0,06	0,1935	0,09	0,16
DN050	0,0545	0,06	0,2155	0,09	0,18
DN065	0,0703	0,06	0,2527	0,09	0,2
DN080	0,0825	0,06	0,2606	0,09	0,21
DN100	0,1071	0,06	0,2762	0,09	0,22
DN125	0,1325	0,06	0,3179	0,09	0,25
DN150	0,1603	0,06	0,3746	0,09	0,29
DN200	0,2101	0,06	0,4075	0,09	0,3
DN250	0,263	0,06	0,3969	0,09	0,34
DN300	0,3127	0,06	0,4557	0,09	0,33
DN350	0,3444	0,06	0,4453	0,09	0,34
DN400	0,3938	0,06	0,4742	0,09	0,39
DN500	0,4954	0,06	0,5472	0,09	0,42
DN600	0,5958	0,06	0,4086	0,09	0,44
DN700	0,695	0,06	0,6407	0,09	0,46
DN800	0,7954	0,06	0,7186	0,09	0,5
DN900	0,894	0,06	0,7929	0,09	0,5

3.4 Puncte finale

3.4.1. Module

Modulele termice sunt amplasate pe domeniul public într-o cabină termopan (Figura 6). Acestea au putere nominală de până la 3 MW.



Figura 9: Modul termic amplasat in cabina de termopan

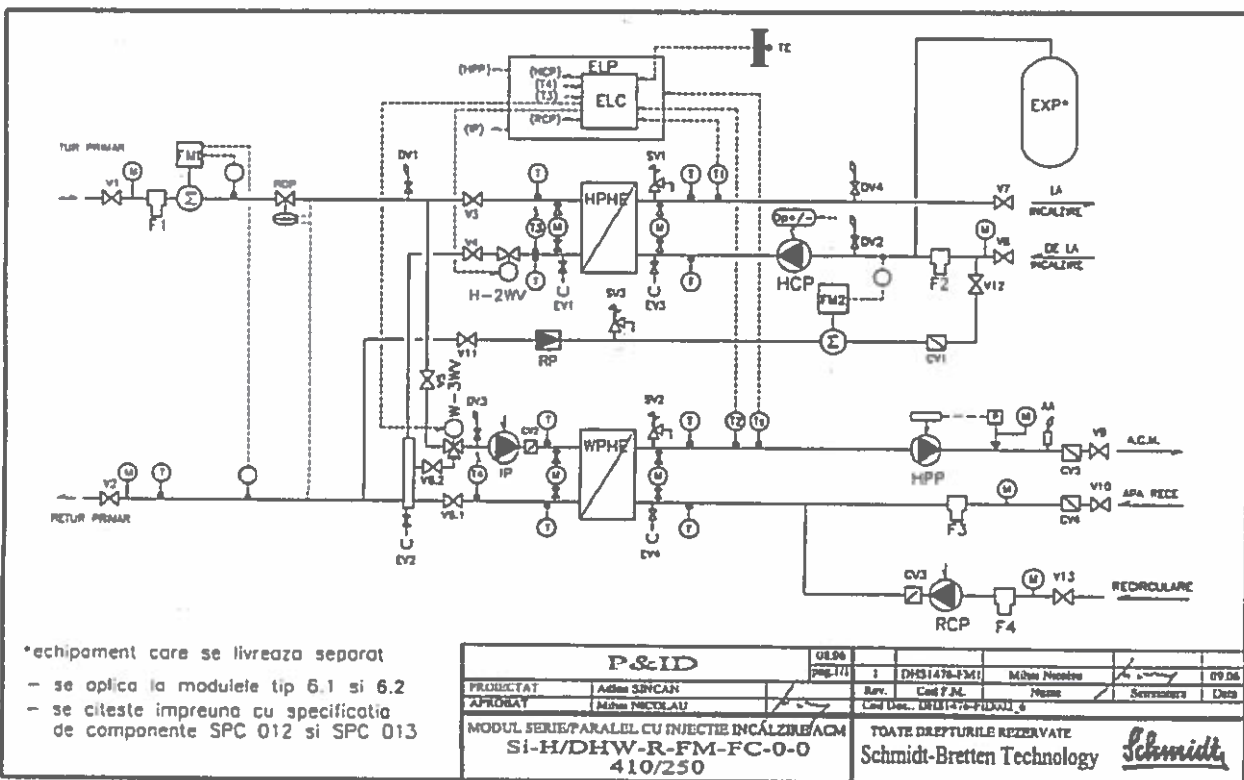


Figura 10: Schema celor 90 de module

Toate elementele de măsură și de reglare (sonde de temperatură și de presiune, contoare de căldură, -vane de reglare cu 2 și cu 3 căi) sunt conectate la computer, care este conectat la SCADA în CET -H. Echipamentele din modulele termice au producători diferiți dar au aceeași funcționalitate (Figura 11).



Figura 8: (stânga) controler Danfoss 301, (mijloc) controler Danfoss 310, (dreapta) controler SIEMENS

Modulele termice sunt echipate de diferiți producători de elemente de măsură și reglaj (în principal Danfoss, Siemens, IMI TA și Kamstrup).

Modulele termice dotate cu Danfoss ECL 310 sunt cele conectate direct la SCADA în CET-H și sunt gestionate de la distanță. Există 31 de module termice echipate de acest controler (34%). Alte 22 de module termice sunt echipate cu Danfoss ECL 301 (25%), iar 37 de module termice cu controlere Siemens (41%).

Există trei producători de contoare de căldură în module termice. Kamstrup este reprezentat în 25% din modulele termice, Siemens în 25% și Danfoss în 50%.

Producătorii de vane de reglare a debitului sunt Danfoss, Siemens și IMI TA. Producătorii de sonde de temperatură și de presiune sunt Danfoss și Siemens.

Presiunea în sistemul primar este controlată de regulatoarele de presiune diferențială (Figura 9) furnizate de Danfoss în 50% din modulele termice, Regulator Brežice și IMI TA în 25% și Siemens în 25%.



Figura 12: (stânga) Regulator de presiune diferențială de la Regulator Brežice și vană de amestec (dreapta) VRG3 cu servomotor de acționare AMV de la Danfoss în fața schimbătorului de apă caldă.

Modulele termice au două schimbătoare de căldură în paralel pentru încălzire și două schimbătoare de căldură în paralel pentru apă caldă. Regulatoarele de presiune diferențială sunt montate pe partea primară, înainte de bifurcarea conductei spre schimbătorul de căldură și schimbătorul de apă caldă. Fiecare modul dispune de conducte pentru recircularea apei calde. Înainte de pătrunderea conductelor într-o clădire, există un cămin cu debitmetre cu sonde de temperatură pentru încălzire și pentru apă caldă. Acestea sunt conectate la integratoarele montate într-un dulap pe peretele clădirii (Figura 13).

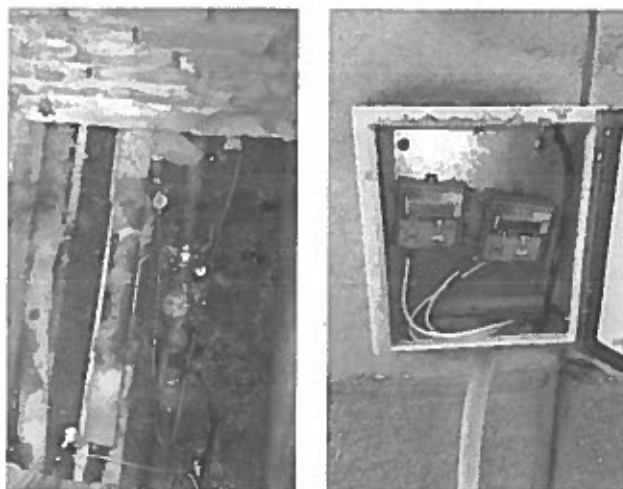


Figura 13: Debitmetre și sonde pentru temperatură într-un cămin (figura din stânga) și integratoare pentru încălzire și pentru apă caldă (figura din dreapta)

Modulele termice au conducte de legătură între sistemele primare și cele secundare, constând dintr-o conductă de umplere din returul agentului primar în returul agentului secundar, această conductă este prevăzută cu un debitmetru și un regulator de presiune care are rol de a menține presiunea fixă în rețeaua secundară de încălzire. (Figura 14).

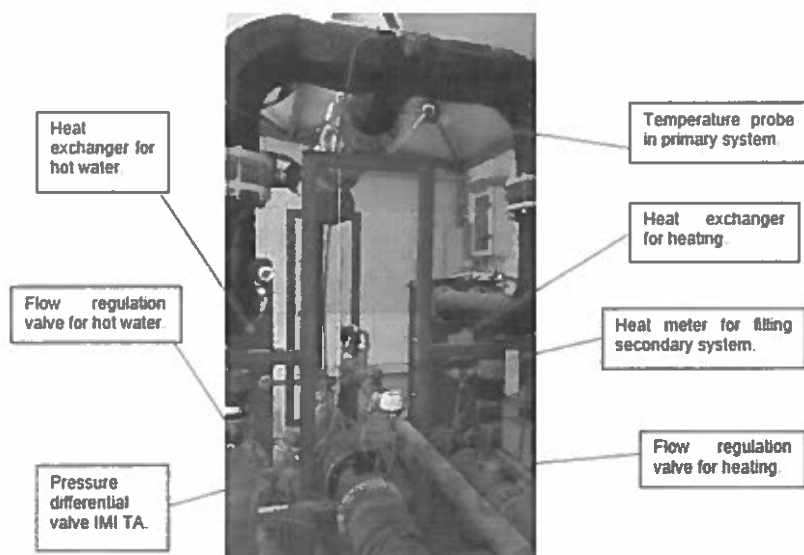


Figura 14: Elemente în modulul termic

Legendă:

- Schimbător de căldură pentru apă caldă
- Vană de reglare debit pentru apă caldă
- Regulator de presiune diferențială IMI TA
- Sondă de temperatură în sistemul primar
- Schimbător de căldură pentru încălzire
- Contor pentru umplerea sistemului secundar
- Vană de reglare debit pentru încălzire

În anumite module termice există instalat un dedurizator electro-magnetic pe conducta de apă rece (Figura 15).

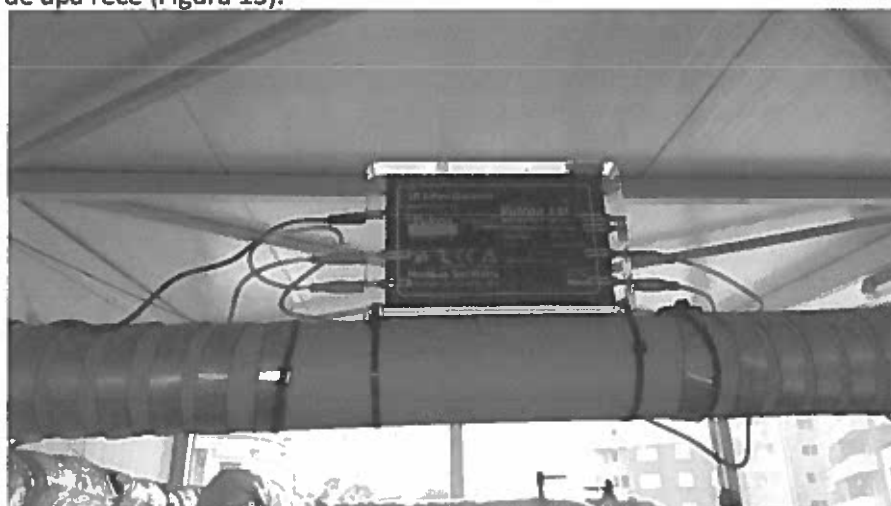


Figura 15: Dedurizator electromagnetic instalat pe conducta de apă rece.

Toate modulele termice au o pompă de circulație controlată de regulatorul de frecvență. (Figura 16). Considerăm că sistemul secundar de încălzire nu funcționează pe baza diferenței de presiune, ci pe baza debitului constant.

Legendă:

- Sondă de temperatură pentru apă caldă
- Izolație absentă conductă
- Contor căldură în sistemul primar
- Conexiuni scurte între intrare și ieșire pe conductele primare și pe cele secundare
- Pompă de circulare EC
- Supapă de reglare debit pentru încălzire

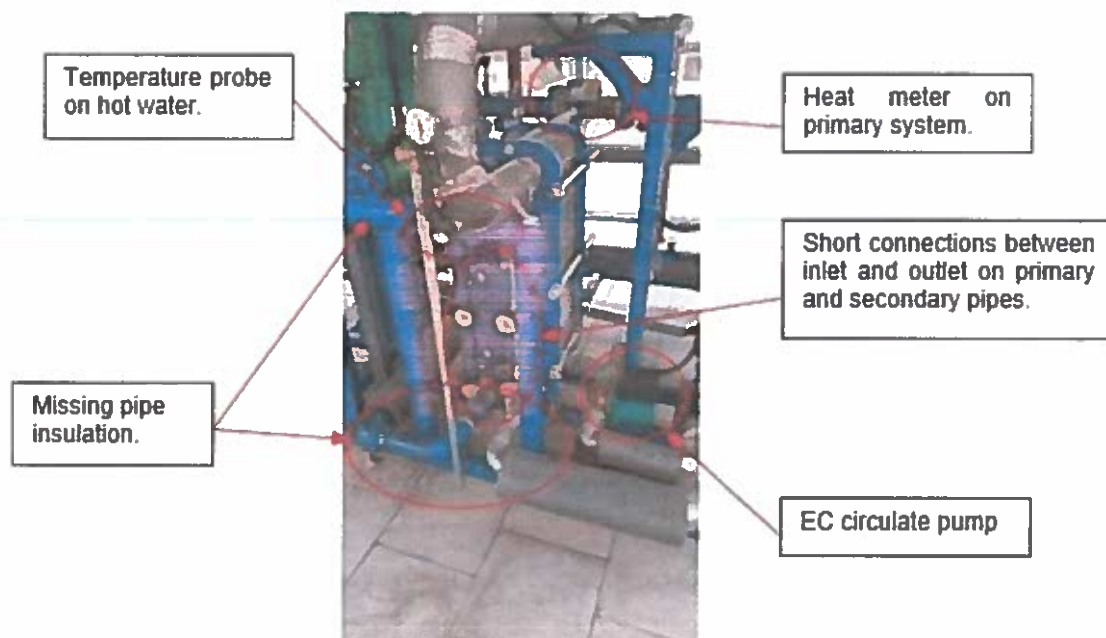


Figura 16: Schimbător de căldură pentru apă caldă cu pompa de circulație

Elementele de reglare și de control din toate modulele termice sunt în stare bună, dar unele module termice au o izolație necorespunzătoare (Figura 16).

3.4.2 Puncte termice

Punctele termice sunt clădiri individuale în care se află stații de încălzire mai mari de 3 MW. Structura punctelor termice este ușor diferită de cea a modulelor termice (Schema 2). Termoficarea din municipiul Arad are 40 de puncte termice. Numai unul dintre aceste 40 de puncte termice are structura unui modul termic (Astoria - Schema 3). Clădirile sunt alimentate cu căldură direct de aceste puncte termice.

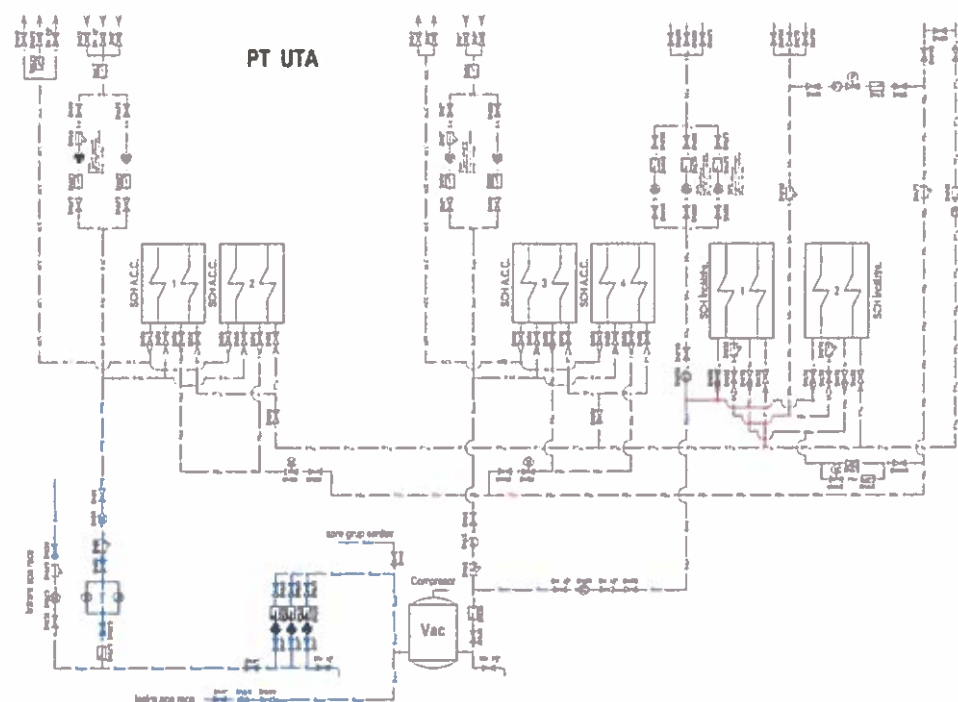


Figura 17: Punct termic

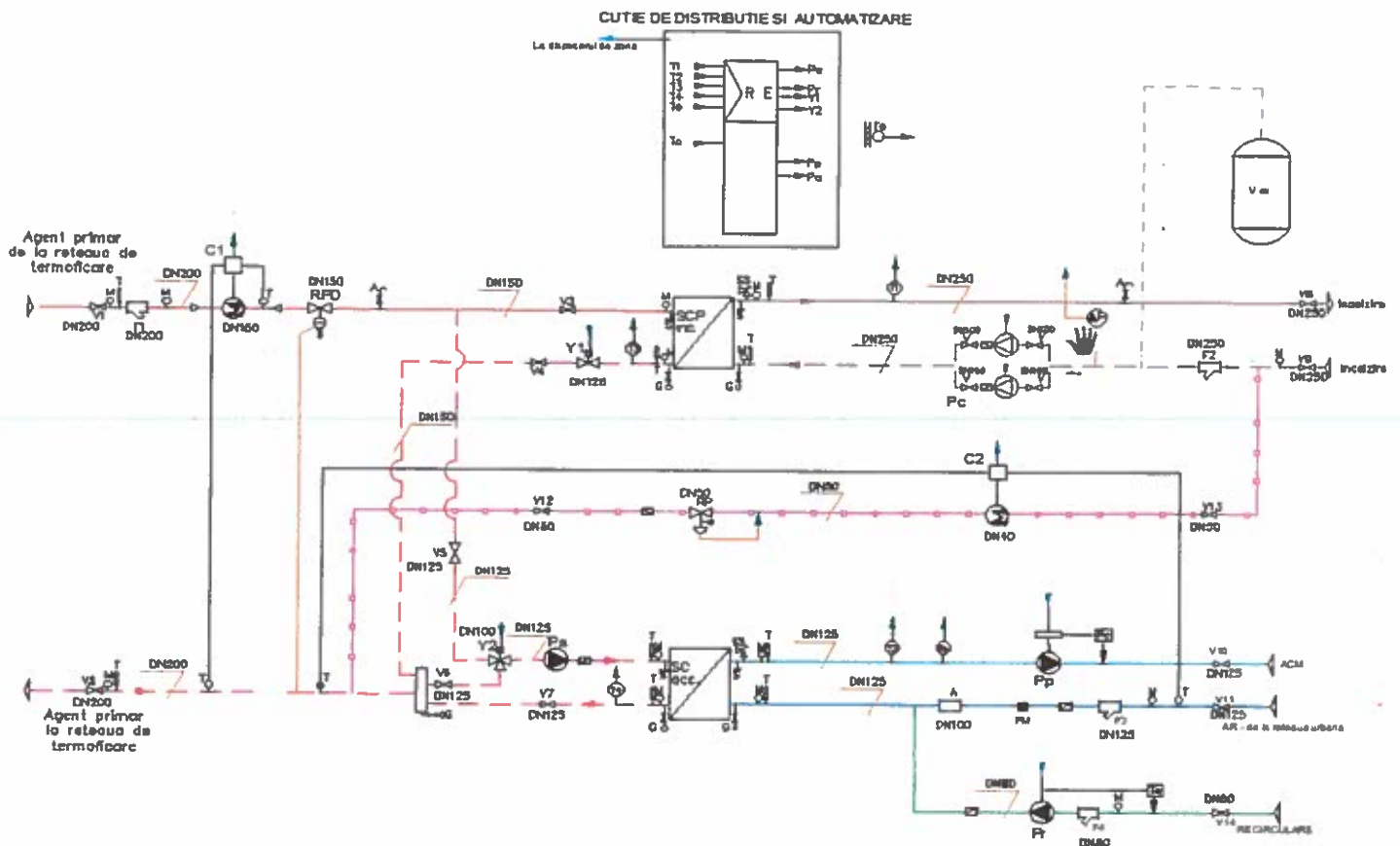
Una dintre diferențele principale dintre modulele termice și punctele termice este aceea că punctele termice pot avea o pereche suplimentară de schimbătoare de căldură pentru apa caldă. Unele puncte termice au trei schimbătoare de căldură, iar unele au numai două. Fiecare punct termic are o pereche de schimbătoare de căldură pentru încălzire și o pereche de schimbătoare de căldură pentru furnizarea apei calde. Unele puncte termice au o pereche suplimentară de schimbătoare pentru apă caldă la clădirile cu P+ 10 etaje. (Figura 18).

Punctele termice nu au o reglare a presiunii. Cantitatea de căldură și de apă caldă este reglată numai printr-o electrovană cu două căi (în general sunt vane Danfoss și Siemens). Câte o electrovană este pe fiecare schimbător de căldură și pe fiecare schimbător de apă caldă.

Ca și modulele termice, punctele termice au, de asemenea, o conductă de umplere din primar în secundar. Prin această conductă, sistemul secundar este umplut atunci când presiunea din sistemul secundar scade sub valoarea presetată. Toată energia care este transportată de la sistemul primar la cel secundar este măsurată de contorul de căldură.

Partea primară are conexiuni scurte între conductele de tur și retur. Printr-o combinație de debitmetre, sonde de temperatură și unități de calcul (ZENNER multidata S1) sau contoare de căldură (ITRON și KAMSTUP) se măsoară transferul de căldură în sistemul secundar. Transferul de căldură în sistemul primar este măsurat de contoarele de căldură SONOFLO Flowmeter, tip SONO 3000 CT de unitatea de calcul CALStream EEC-M sau ITRON sau KAMSTRUP. Fiecare consumator are propriul contor de căldură la încălzire și la apa caldă. CET-H are toate datele din puncte termice colectate în mai multe forme (txt, excel).

Figura 18: Schema ultimului punct termic modernizat - ASTORIA (1 bucată).



Temperatura din sistemul secundar este stabilită pe previziuni în următoarele 3-7 zile. Temperatura din sistemul secundar este setată manual pe controler de o persoană de întreținere. (Figura 19).



Figura 19: Controler ECL 301 și buton pentru setarea temperaturii în sistemul secundar.

Sondele de temperatură și de presiune se află numai pe partea secundară a distribuitorilor/colectoarelor. Punctele termice cu regulatoarele Danfoss ECL 310 pot fi controlate de la distanță de la CET-H. Celelalte puncte termice sunt echipate cu Danfoss ECL 301, care permit reglarea manuală local (Figura 11).



Figura 20: Două schimbătoare pereche pentru apă caldă (o pereche pentru clădirile cu 4 etaje și o a doua pereche pentru clădirile cu 10 etaje).

Fiecare punct termic are două pompe de circulație pentru sistemul secundar. Una dintre pompele de circulație este în funcțiune (**producătorul este Grundfos**) și este controlată de un regulator de frecvență, iar cea de-a doua este în regim de așteptare (nu este controlată prin frecvență) (Figura 17). Pompele au o vechime de aproximativ 7-10 ani. Pompele de circulație echipate cu variator de turație au capacitatea de a lucra cu Δp sau cu ΔT , dar sunt setate să lucreze cu debit constant.

Pe partea secundară în cele 39 de puncte termice, conductele de tur (care ies din schimbătorul de căldură) sunt conectate la un distribuitor, care împart debitul de încălzire în câteva conducte de încălzire mai mici. Există de obicei 2 până la 5 conducte de încălzire care părăsesc colectorul. Aceste conducte de încălzire acoperă mai multe clădiri sau un cartier. Conductele de încălzire nu dispun de vane de reglare hidraulică. Cantitatea de energie termică este reglată prin închiderea sau prin deschiderea vanei de închidere pe conductele de încălzire. Vana de închidere și piesele de curățare sunt în general în stare bună.



Figura 21: Pompe de circulație principale și de rezervă (Grundfos).

Figura 22: Conducte de încălzire în puncte termice



Conductele de încălzire în punctele termice sunt, în general, izolate. Există unele piese care lipsesc, dar acest lucru are o pondere scăzută.

Unele puncte termice au vasul de expansiune scos din uz (Figura 22) și rezervorul de acumulare a apei pentru încălzire scos din uz, dar în general nu se întâlnește această situație. Aceleași puncte termice au rezervoare de acumulare a apei calde, dar în general nu se întâmplă acest lucru (Figura 23). Toate punctele termice au o conductă de circulație a apei calde. Înainte de pătrunderea conductelor într-o clădire, există un cămin cu debitmetre și cu sonde de temperatură pentru încălzire și pentru apă caldă. Acestea sunt conectate la integratoarele montate într-un dulap pe peretele clădirii.

În unele puncte termice există o instalație de hidrofor pentru ridicarea presiunii apei la clădirile cu P+10. Cantitatea de apă rece este măsurată de contorul de apă. Căldura utilizată pentru prepararea apei calde este calculată cu un debitmetru de apă, temperatura medie a apei reci (15°C) și temperatura de furnizare a apei calde.



Figura 23: Acumulator de apă caldă în funcțiune și cel scos din funcțiune.

Punctul termic „Aradul Nou” este amplasat față de alte puncte termice la o distanță de 3 km. În viitor, acest punct termic va fi deconectat de la rețeaua primară și va fi transformat într-o CT cu funcționare pe gaz sau biomasă.

Zonele cu aproximativ 7 puncte termice sunt gestionate de trei lucrători de întreținere (doi pe timp de zi și unul pe timp de noapte).

3.5 Sistemul SCADA și transferul de date

Centrul de dispecerat este situat în camera de comandă a clădirii principale CET-H. Sunt instalate două sisteme complet diferite, unul pentru partea de distribuție și al doilea pentru partea de producție. Computerele sunt vechi și nu mai există posibilitatea de a efectua upgrade-uri, deoarece tehnologia are aproape 10 ani. Ambele sisteme sunt în stare de funcționare și sunt întreținute. Deoarece calculatoarele sunt vechi și sistemele de operare sunt vechi, există o problemă de securitate destul de mare pe computer pentru sistemul de distribuție. Nu există nicio amenințare din internet în computer pentru sistemul de producție, deoarece acesta nu este conectat la nici o rețea.

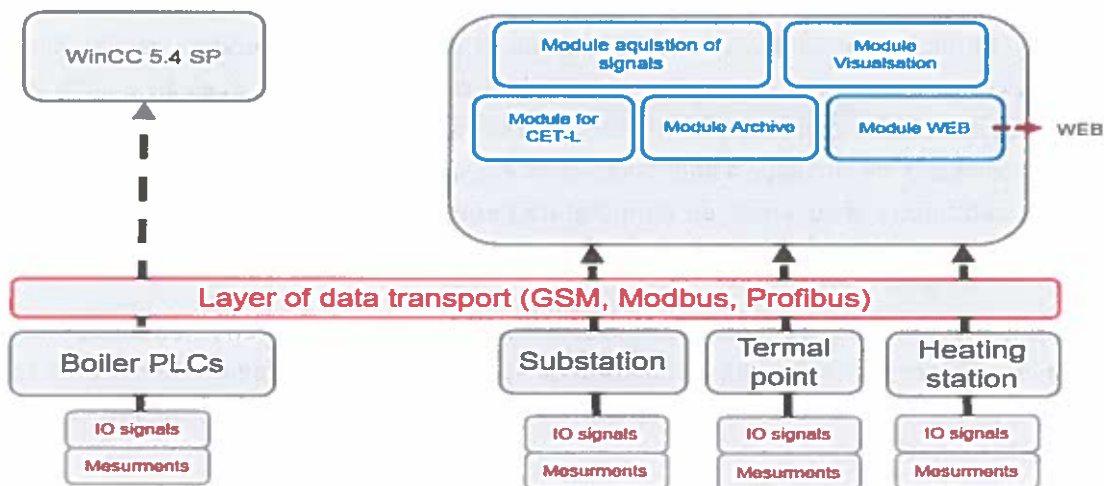


Figura 24: Structura SCADA și transferul de date

Legendă:

Achiziție de semnale modul

Arhivă modul

PLC-uri cazan

Punct termic

Semnale de intrare/ieșire

Vizualizare modul

Strat transport de date (GSM, Modbus, Profibus)

Post de transformare

Centrală termică

Măsurători

3.5.1 Surse de producție

Sursele de producție se bazează pe tehnologia Siemens S7, de la PLC pentru fiecare cazan și până la sistemul SCADA. Pentru fiecare cazan există un PLC dedicat S7-400, ambele controlere fiind legate între ele și fiind gestionate de la controlerul secvențial, astfel încât fiecare cazan poate avea aceeași încărcătură.

Cazanele pot fi gestionate și din camera de comandă a cazanului, de la panoul tactil dedicat. Toți controlerii au comunicare PROFIBUS DP la centrul de expediție și PC la sistemul SCADA Siemens WinCC (v5.4). Sistemul de operare este Windows XP și nu mai există asistență disponibilă.

Ecranele sinoptice pentru fiecare cazan sunt complet identice și conțin toate datele necesare pentru a opera sau pentru a gestiona energia pentru produsă. Deci pe fiecare ecran sinoptic există date necesare

pentru funcționarea cazanelor și nu există nici o definire prealabilă a curbei termice.

Baza de date se bazează pe SQL (v.2005), iar intervalul de arhivare pentru fiecare informație este de 1 min.

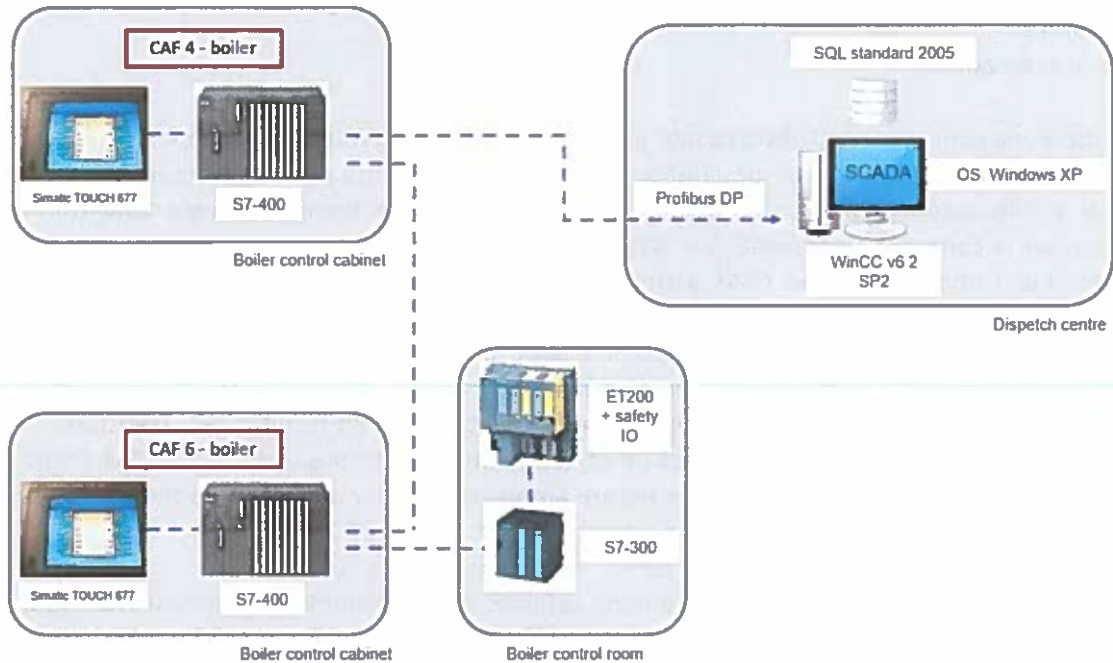


Figura 25: Comunicarea curentă cu sursele de producție

Legendă:

Dulap de comandă cazan
Cameră de control cazan

Camera de comandă

3.5.2 Distribuție și puncte termice

Modulele și punctele termice sunt dotate cu controlere cu comunicare. Este de remarcat faptul că o parte din punctele și modulele termice au fost deja modernizate cu noi controlere, cum ar fi Danfoss ECL310.

Am găsit cel mai nou controler Danfoss ECL310 și succesorul său ECL 301, existând și unele controlere Siemens RVD 235.

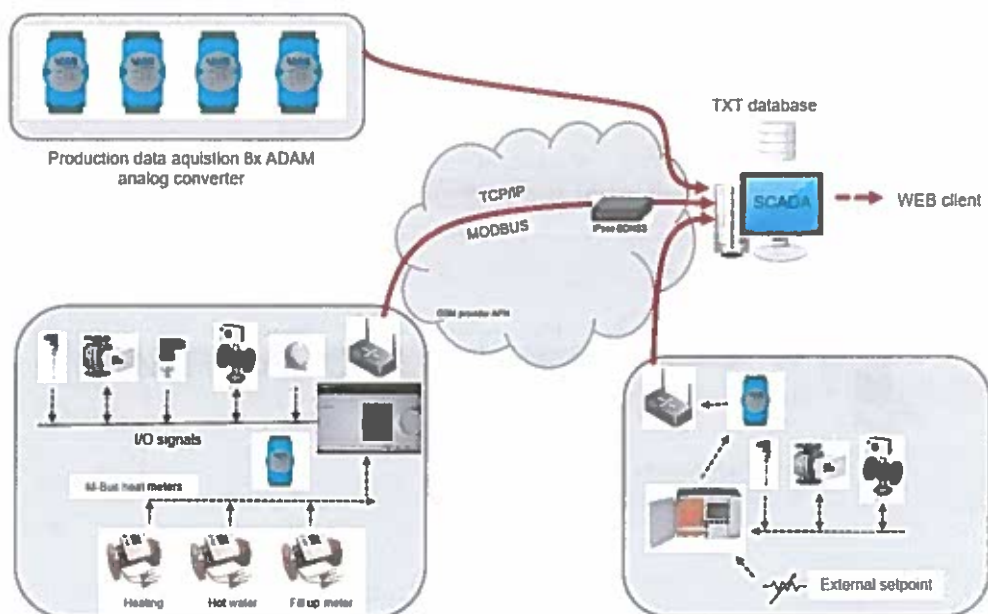


Figura 26: Comunicarea curentă pe distribuție și în punctele finale

Legendă:

Convertoare analogice pentru achiziția de date din producție	Client WEB
Bază de date TXT	Contoare de căldură M-Bus
Semnale de intrare/ieșire	Apă caldă
Încălzire	Punct setat exterior
Contor de adaos	

Controlerele sunt toate MODBUS bazate pe RTU și pe TCP. Care este cel mai popular standard industrial pentru a transfera datele între două noduri și este robust în cazul unei comunicări necorespunzătoare. Toate stațiile automate au transfer de date prin rețeaua GSM. Protocolul RTU este convertit în TCP și este transferat la camera de comandă și la sistemul său local SCADA. Rețeaua pentru transferul de date se bazează pe furnizorul de rețea GSM, astfel încât nu este nevoie de alte echipamente de rețea în afară de modemul de rețea GSM. Modemurile pe care le-au instalat provin de la producătorul Huawei și nu au o calitate standard industrială, deoarece acestea sunt fabricate pentru uz casnic. Principala lor problemă este că în PSU se realizează ca adaptor de rețea. Comunicarea prin rețeaua radio GSM este bazată pe M2M și este frecvent utilizată în locația în care nu există niciun alt furnizor ISP. Transferul de date este bine securizat, deoarece totul se bazează pe echipamentele operatorului de rețele GSM. Există doar două puncte care trebuie să fie respectate pe fiecare amplasament, dar mai ales la punctele termice unde nu sunt monitorizate 24/7.

La locația vizitată, nu a fost văzută nicio antenă externă, iar modemurile sunt închise în dulapul electric de metal, astfel încât ar putea exista unele pierderi de semnal și ar putea fi legate de pierderea de transfer de date.

Modemurile sau locațiile sunt blocate în rețeaua furnizorilor GSM sau în rețeaua APN amintită, astfel încât fiecare modem are propriile acreditări unice de conectare pentru autentificarea pe server. Când se face autentificarea, serverul dă fiecărui utilizator o adresă IP unică. În acest caz, fiecare locație are propria adresă IP și este posibil să se realizeze comunicare bidirecțională pentru obținerea datelor sau a parametrilor de configurare. Toate modemurile similare sunt compatibile cu cea mai nouă tehnologie LTE. În acest caz, prin rețeaua instalată, nu s-ar pune problema dacă pe amplasament există o acoperire corespunzătoare de semnal. Tehnologia radio a modemurilor este compatibilă cu variantele anterioare. Între rețelele operatorului GSM se stabilește o conexiune securizată prin IPsec tunnel.

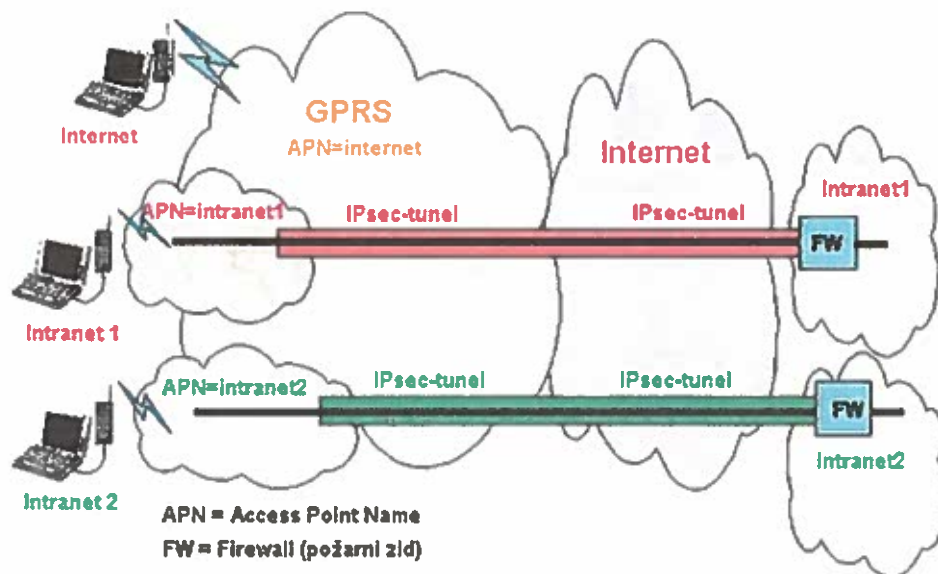


Figura 27: Comunicarea curentă

Legendă:

Denumire punct de acces

Rețeaua GSM este doar stratul de transport pentru transmisia de date. Transferul de date se face pe rețeaua GSM a operatorilor mobili locali. În rețeaua GSM cunoaștem diferite tipuri de transferuri de date pe frecvențe diferite, cum ar fi 1800MHZ și 900MHZ, pentru transferul de date este utilizat GPRS sau 2G, 3G, LTE și GPRS este extins din rețeaua GSM.

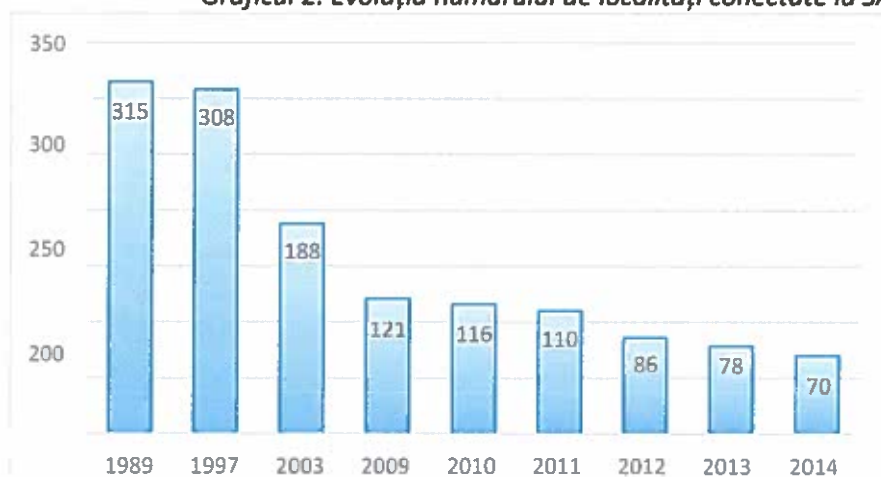
Termenii cei mai mulți folosiți sunt GSM și GPRS, dar în acest sens cunoaștem alți termeni care sunt utilizați în același scop, dar au nume diferite precum 3G, LTE, WCDMA etc. Toate aceste acronime înseamnă diferite tipuri de viteze de transfer de date. Pe acest tip de strat de transport, am putea folosi comunicații IP standard sau comunicare serial la IP. Protocolul de transport poate fi diferit în cazul nostru RTU sau TCP Modbus.

Legătura la ethernet se află între modemul PLC și cel GSM/GPRS, dacă PLC suportă o comunicație Ethernet, în caz contrar se recomandă utilizarea unui convertor serial la Ethernet.

3.6 Reglementare locală actuală

Sectorul energetic din România este alcătuit din trei sub-sectoare: electricitate, gaze naturale și energie termică. Dintre acestea, subsectorul energiei termice are situația cea mai precară, deoarece a fost neglijat de mult timp și datorită acestui fapt are un efect negativ direct asupra populației, industriei și serviciilor, ceea ce are drept rezultat pierderi mari de energie și nivel modest de trai.

Graficul 2: Evoluția numărului de localități conectate la SACET în România



DATE: Statistici privind energia pentru România (iunie 2018)

După anul 1990, sistemul de încălzire din Arad a fost neglijat de autoritățile naționale, iar sistemul de termoficare a fost transferat în responsabilitatea autorităților locale.

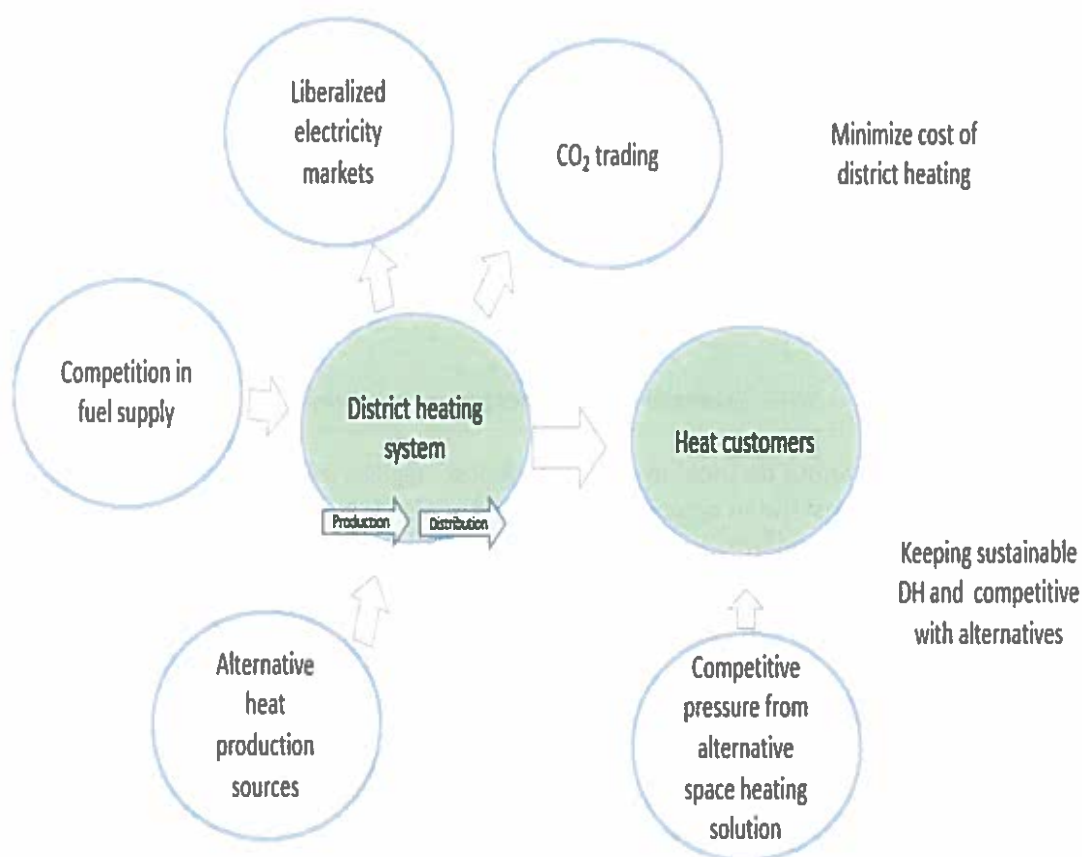
S-a constatat o regresie alarmantă, ceea ce înseamnă că un număr mare de deconectări au ca rezultat scăderea cantităților de căldură datorită centralelor de încălzire individuale sau pe gaze naturale și datorită privatizării distribuției gazelor naturale în 2005, când piața de încălzire a devenit, de asemenea, foarte competitivă.

Termoficarea are, de asemenea, o contribuție majoră la poluarea mediului, iar energia termică reprezintă o parte importantă a industriei energetice și include serviciul public de furnizare centralizată de căldură, cu o pondere de 50% în consumul de energie al României, dar în același timp contribuie din greu la pierderi de energie. Cei mai importanți consumatori sunt cele 7,6 milioane de locuitori, care locuiesc în 3 milioane de apartamente, reprezentând aproape 83.000 de blocuri de apartamente.



Figura 28: Exemplu a infrastructurii actuale a imobilelor din Arad

Figura 29: Accentul se pune pe reducerea costurilor și un model de business sustenabil



Sistemul de termoficare este supus, de asemenea, unei presiuni concurențiale pe mai multe planuri:

Piețe liberalizate de electricitate

Comercializare CO₂

Reducere la minim cost termoficare

Concurență în furnizarea de combustibil

Sistem de termoficare

Distribuție

Producție

Consumatori de căldură

Menținerea termoficării sustenabilă și competitivă cu alternativele

Surse alternative de producție de căldură

Presiune concurențială din partea soluțiilor alternative de încălzire a spațiului

3.6.1 Puncte critice comparativ cu legislația țărilor UE

În mai puțin de 3, ani în România au fost publicate în mass-media cel puțin trei strategii energetice naționale care nu au avut o viziune de dezvoltare comună și care nu au fost adoptate ca documente oficiale de statul român. România se confruntă încă cu implementarea reglementărilor de bază pentru politicile „clasice” de gestionare a deșeurilor legate de depozitarea definitivă și de stimularea reciclării.

Țara se află la mare distanță de atingerea obiectivelor UE de reciclare și de reducere a depozitării definitive pentru deșeuri (rata actuală de depozitare este de 85%, iar obiectivul este de 50% până în anul 2025). Ca atare, guvernul nu a luat încă măsuri clare de extindere a domeniului politic în vederea promovării economiei circulare, de asemenea din cauza capacității administrative scăzute.

În plus, au existat momente foarte tulburi în ceea ce privește politica de mediu a României începând cu anul 2016, din cauza instabilității politice, ceea ce a condus la schimbarea guvernelor și la schimbarea permanentă a miniștrilor mediului. Acest lucru a încetinit ritmul adoptării de noi reglementări sau a condus la anularea unor măsuri luate de guvernele anterioare.

Pentru România ca membru al UE, există o obligație (prin legea 220/2008) de promovare a surselor regenerabile de energie. Strategia energetică românească pentru anii 2030-2035 se ocupă superficial de energiile nepoluante și regenerabile și acestea nu sunt folosite pentru elaborarea unui plan de acțiune bazat pe potențialul enorm al României pe SER, ceea ce putem vedea în figura de mai jos.



Figura 30: Harta capacităților energiilor regenerabile în România

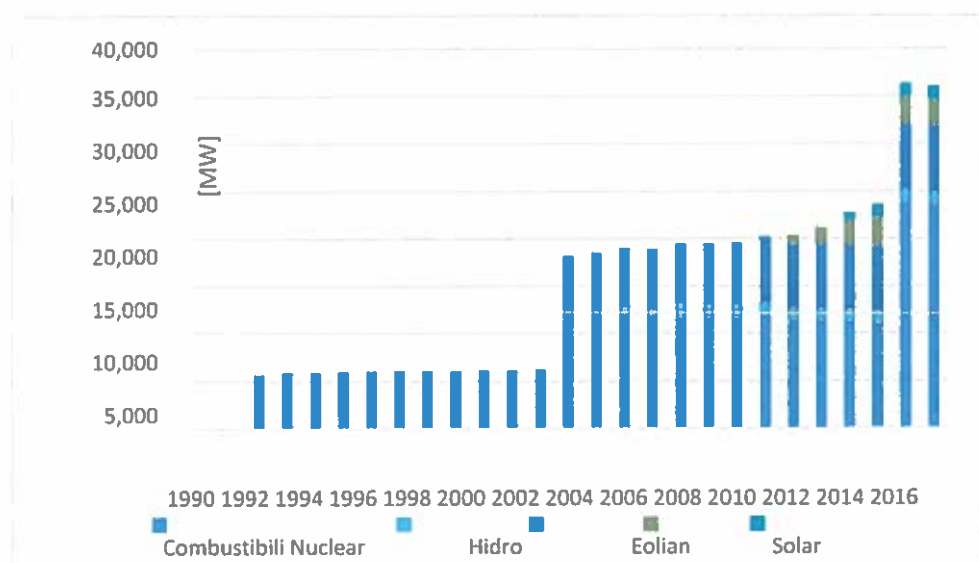
Legendă:

- I. Delta Dunării (energie solară);
- II. Dobrogea (energie eoliană și solară);
- III. Moldova (microhidroenergie, energie eoliană și biomasă);
- IV. Munții Carpați (biomasă, microhidroenergie);
- V. Podișul Transilvaniei (microhidroenergie);

- VI. Câmpia de Vest (energie geotermală);
- VII. Regiune subcarpatică (biomasă, microhidroenergie);
- VIII. Câmpia de Sud (biomasă, energie solară și geotermică)

În România, cu 52% din potențialul SER (de exemplu biomasă, biogaz), singurele surse de generare a energiei termice au acoperit numai 2%. Prin comparație, calculul de 6,38 milioane de hectare de păduri și peste 1 milion de hectare de teren neadecvate pentru activitatea agricolă arată că SRE nu sunt utilizate în practică pentru energie, deoarece în prezent silvicultura este subdezvoltată, existând câteva obstacole care o afectează (legalizarea inadecvată, norme tehnice depășite și lipsa controlului), chiar și distanța maximă de la Arad fiind de 35 km.

Capacitate instalată de energie electrică regenerabilă în România

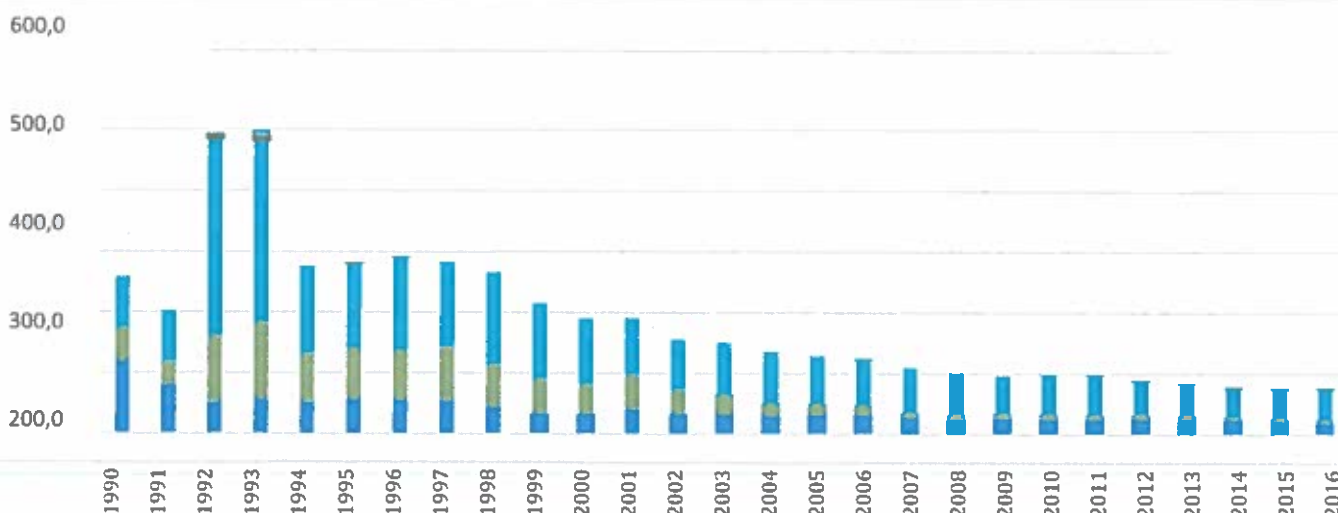


DATE: Statistici privind energia pentru România (iunie 2018)

În contextul UE, utilizarea SRE trebuie să contribuie la atingerea obiectivelor stabilite în pachetul de măsuri privind energia și schimbările climatice:

- utilizarea SRE pentru acoperirea a 20% din consumul total brut de energie;
- reducerea, comparativ cu anul 1990, cu 20% a emisiilor de gaze cu efect de seră;
- reducerea cu 20% a consumului final de energie, prin măsuri de creștere a eficienței energetice.

Producția de căldură (căldura vândută) în perioada 1990-2016 în România



DATE: Statistici privind energia pentru România (iunie 2018)

3.6.2. Cadrul legislativ actual în România și în Arad

De la transpunerea Directivei nr. 32/2006 prin nr. 22/2008, rolul important al realizării politicii naționale de eficiență energetică îl au municipalitățile în ceea ce privește realizarea programelor energetice municipale. Programul de îmbunătățire a eficienței energetice este, de asemenea, un instrument important în elaborarea unei strategii de cel puțin 3-6 ani, care definește evoluția viitoare a comunității, ținta asupra căreia se va concentra întregul proces de planificare a energiei. După toate legile privind eficiența energetică, legea nr. 121/2014, transpune Directiva nr. 27/2012 și introduce elemente noi pentru a sprijini eficiența energetică la nivel local. După cum am afirmat mai devreme, în România au fost publicate de-a lungul anilor o mulțime de directive pentru eficiență energetică, iar câteva dintre acestea sunt descrise mai jos.

- Legea nr. 184/2018 pentru aprobarea Legii nr. 220/2008 privind stabilirea schemei de sprijin pentru certificarea verde (CV) pentru producerea energiei regenerabile (Legea nr.184).
- Strategia energetică a României pentru 2016-2030, cu perspectiva anului 2050, conține cinci obiective fundamentale: securitatea energetică, energia curată care susține sistemul energetic, stabilirea unor piețe competitive de energie ca bază pentru o nouă economie competitivă, actualizarea sistemului economic energetic și protecția consumatorilor disponibili și reducerea sărăciei energetice
- Legea nr. 121/2014 descrie obligațiile privind eficiența energetică
- OUG nr. 28/2013 este programul național de dezvoltare locală coordonat de Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice și conține obiectivul general de dotare a unităților teritoriale administrative cu toate echipamentele tehnice, educaționale, de sănătate și de mediu, ...
- Strategia națională pentru dezvoltarea durabilă a României - Orizonturi 2013-2020-2030 (nr.1460/2008), care conține obiective concrete pentru trecerea către modelul de dezvoltare care generează o valoare adăugată mare. Strategia urmărește realizarea viitoarelor obiective strategice pe termen scurt, mediu și lung
- Planul național de acțiune privind energia regenerabilă (NREAP) 2010
- Strategia energetică a României 2007-2020 (HG nr.1069/2007), actualizată pentru perioada 2011-2020. Strategia conține obiective privind siguranța energetică, dezvoltarea durabilă și competitivitatea pentru de ex. siguranța energetică, dezvoltarea durabilă, competitivitatea, ...
- HG nr. 219/2007 transpune Directiva UE nr. 8/2004 în legislația națională. Conține cadrul legal necesar promovării și dezvoltării cogenerării de înaltă eficiență a energiei termice și a electricității și a fost, de asemenea, modificată și completată în ceea ce privește alinierea.

- Hotărârea anuală a Guvernului: Termoficarea 2006-2020 și confortul (program de investiții de 2 mil.)
- Legea nr. 372/2005 are ca scop promovarea măsurilor de creștere a performanței energetice a clădirilor și a fost, de asemenea, modificată și completată.

3.6.2.1 Legislația locală

Am observat obiective specifice în strategia de dezvoltare locală în ceea ce privește politica privind problemele energetice.

- Legea nr. 225/2016 de modificare a Legii nr. 51/2006 privind serviciile de utilități publice a transferat puteri de autorizare și de supraveghere în legătură cu serviciul de termoficare către o nouă autoritate de reglementare (de la ANRSC la ANRE).
- Legea termoficării nr. 325/14/03/2009 emisă de Parlament se referă la furnizarea de energie termică și la serviciul public.
- Decizia consiliului local nr. 223/05.09.2008 descrie condițiile pentru începerea/încheierea sezonului de încălzire în municipiul Arad.
- Hotărârea nr. 59/31/03/2008 conține trimiteri pentru aprobarea înființării serviciului de furnizare a energiei termice și a Regulamentului de organizare și funcționare a acestuia în municipiul Arad.
- Ordinul nr. 91/20/03/2007 este pentru aprobarea reglementării-cadru a serviciului public de furnizare a energiei termice.

În România, serviciile comunitare de utilități publice sunt împărțite în șapte categorii: servicii de furnizare apă uzată și canalizare, furnizare de apă, colectarea apelor pluviale, gestionarea deșeurilor municipale, iluminatul public, încălzirea urbană și transportul public local. Fiecare localitate organizează licitații pentru a delega executarea acestor servicii, iar ofertanții trebuie să dețină licențe adecvate pentru realizarea acestor servicii.

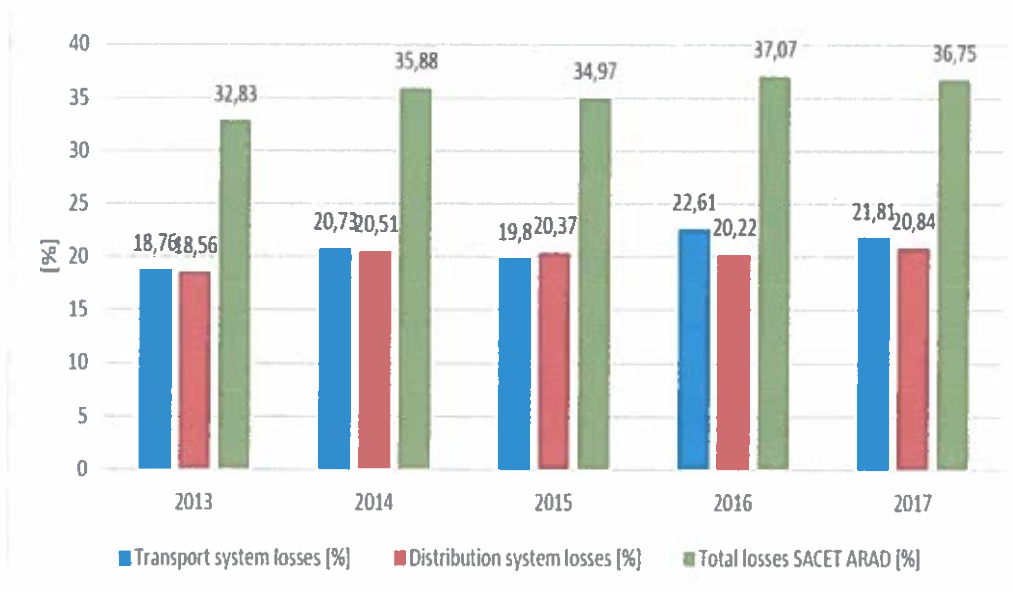
Putem concluziona că încălzirea urbană este împărțită între prea multe instituții responsabile pentru guvernarea sistemului energetic, ceea ce duce la birocrație și la lipsă de eficiență. Liberalizarea prețurilor la electricitate, gaze și căldură a devenit o problemă socială majoră din cauza sărăciei generale a românilor, comparativ cu veniturile medii din UE, influențată de politica atipică a prețurilor la gazele naturale. Se recomandă găsirea urgentă a unor soluții financiare pentru a accelera lucrările de modernizare a clădirilor, inclusiv utilizarea fondurilor structurale europene și stabilirea unor măsuri de bunăstare pentru consumatorii rezidenți dezavantajați.

4. Definirea indicatorilor cheie de performanță pentru situația actuală

Un indicator KPI sau un indicator de performanță cheie reprezintă o măsurătoare. Ca metrul, ele trebuie să fie foarte bine definite și sunt, de asemenea, cuantificabile. Diferența este că aceste tipuri de măsurători se referă la un obiectiv strategic specific al afacerii și reflectă cât de succes este afacerea în atingerea acestui obiectiv.

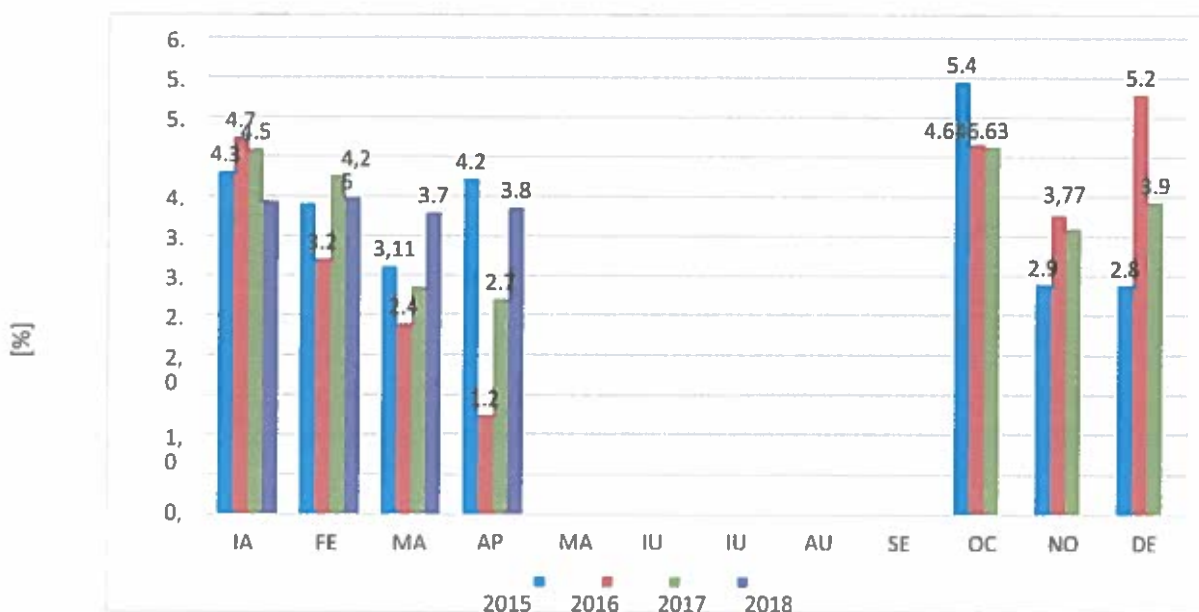
În sensul cel mai larg al acestora, următoarele instrumentele KPI ne oferă cele mai importante informații despre performanță care ne permit să înțelegem dacă organizația este sau nu pe calea către obiectivele stabilite. În acest fel, KPI-urile bine concepute sunt, de asemenea, instrumente de navigație vitale, oferindu-ne o imagine clară a nivelurilor actuale de performanță și a faptului că afacerea este locul în care trebuie să fie, și sunt, de asemenea, instrumente utile de luare a deciziilor. Pentru noi, ei ne ajută să reducem natura complexă a performanței organizaționale la un număr mic, ușor de gestionat, de indicatori cheie. Pe câțiva dintre aceștia i-am definit mai jos pentru a ne ajuta să îmbunătățim performanța și să înțelegem sistemul complex de termoficare urbană.

Graficul 3: Comparația pierderilor din sistem



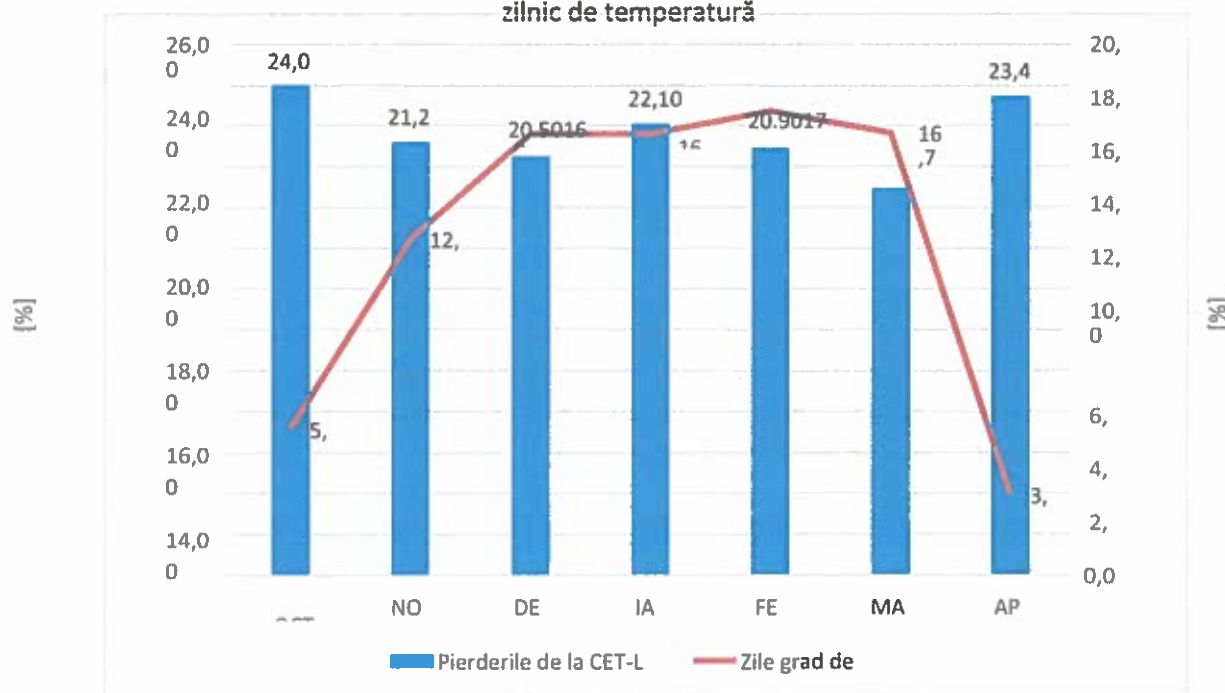
În graficul 3 putem observa că pierderile din sistemul de termoficare au crescut în fiecare an.

Graficul 4: Pierderile de la CET-L la CET-H



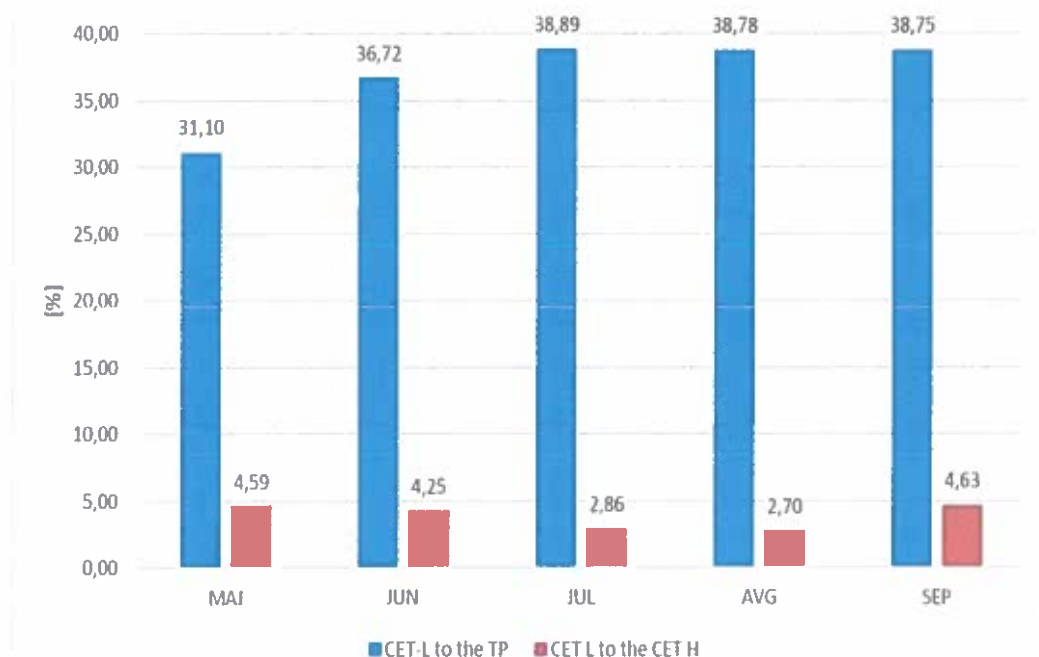
Pierderile medii ale sistemului (în perioada 2015-2018) de la CET-L la CET-H sunt de 3,76%. În anul 2015 acestea au fost de 3,83%, în anul 2016 de 3,61% în anul 2017 de 3,8%, iar în anul 2018 de 3,46%.

Graficul 5: Pierderi anuale pentru sezonul 2017/2018 de la sursa CET-L la PT în comparație cu necesarul zilnic de temperatură



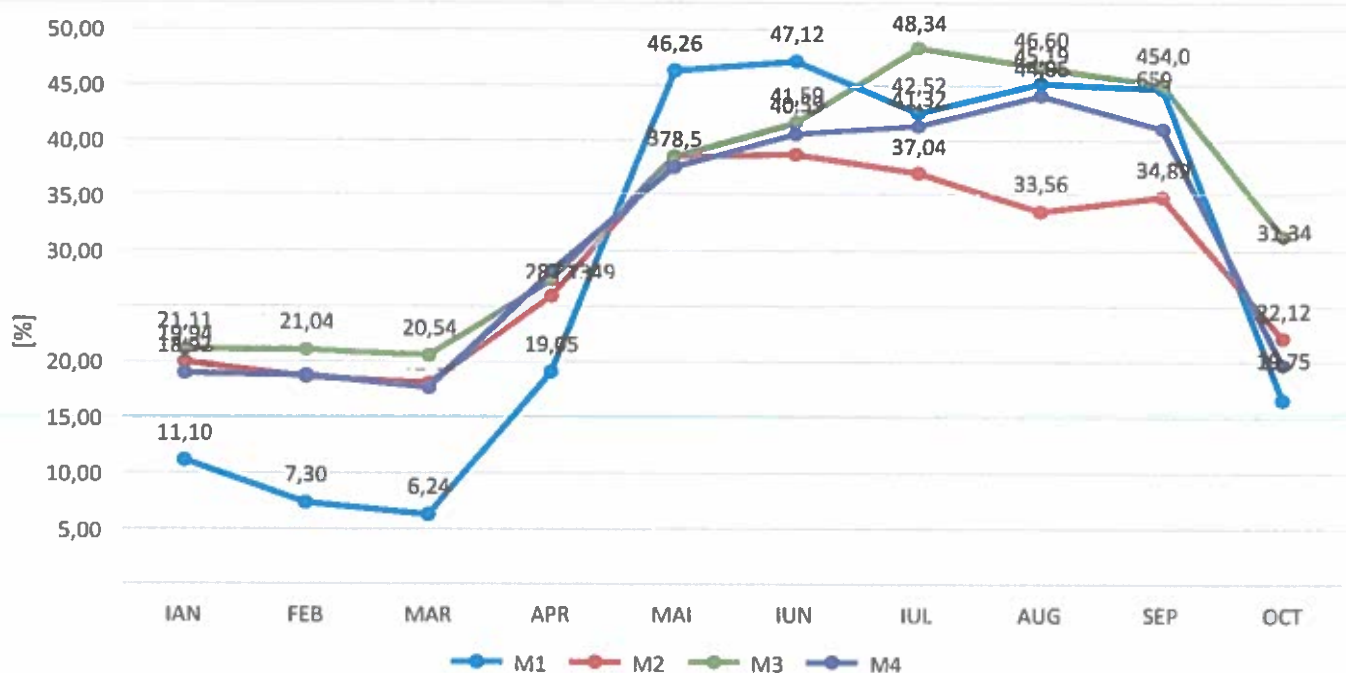
În perioada de iarnă, când sursa este CET-L, pierderile medii sunt de 21,6%.

Graficul 6: Pierderile anuale pentru anul 2017 de la sursa CET-H la TP



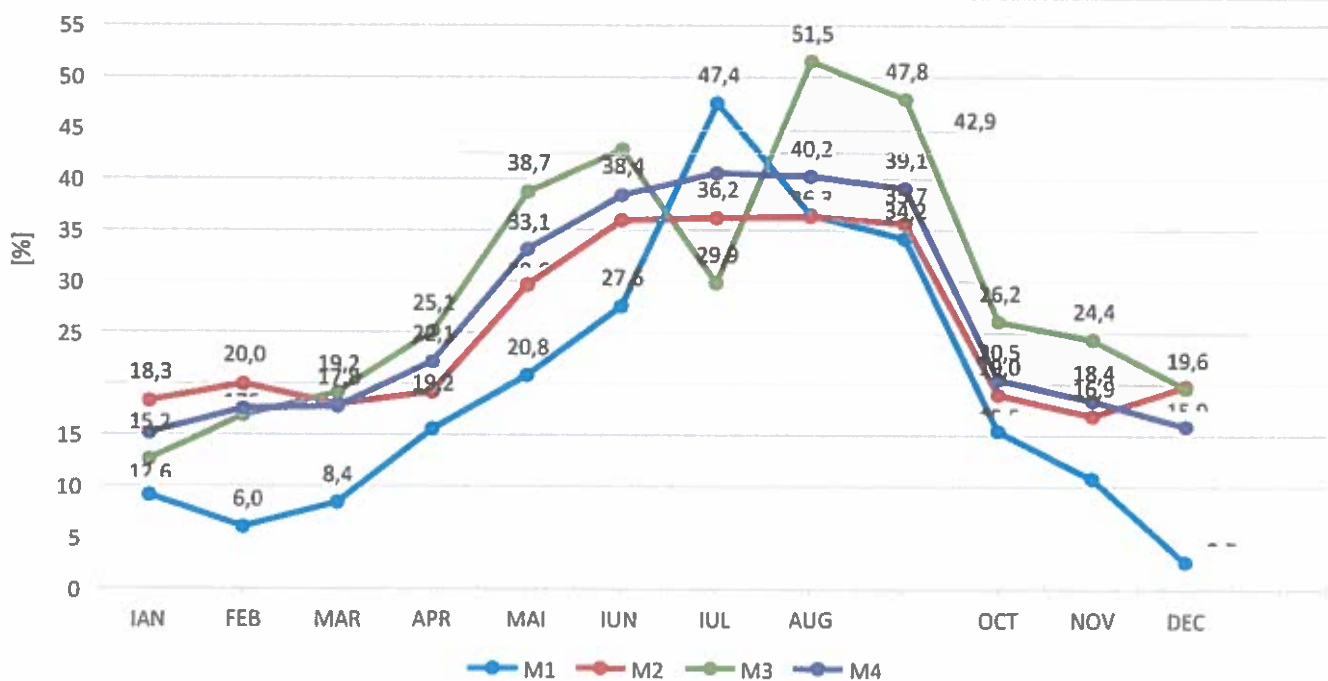
Putem vedea compararea pierderilor din CET-L cu punctele termice și CET L cu CET-H. În perioada de vară (2017), când sursa este CET-H, pierderile medii sunt de 36,85%. Când comparăm aceste două măsurători (Graficul 6), ne dăm seama că cele mai mari pierderi sunt de la CET-H la TP. Iar rețeaua de la CET-L la CET-H se află într-o situație bună. Din acest motiv ne-am concentrat pe puncte termice și pe rețeaua de distribuție de la CET-H.

Graficul 7: Pierderile pe magistrală în sezonul 2018



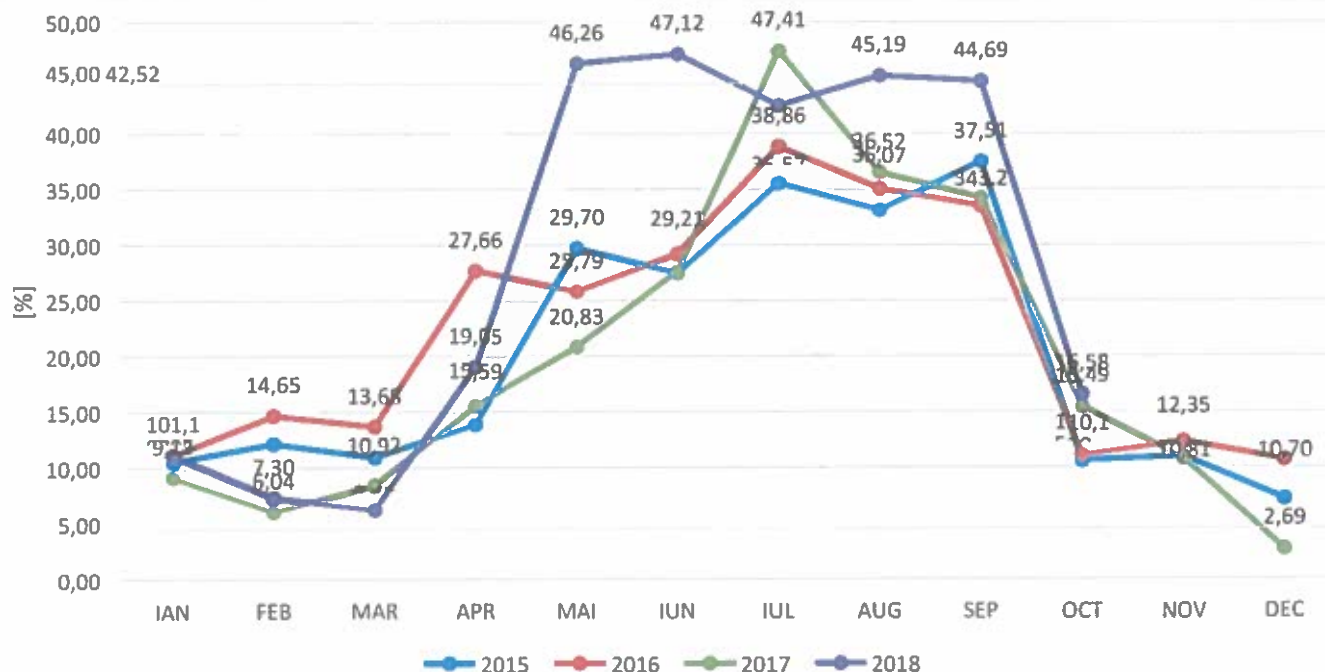
Pierderile medii în sezonul 2018 pe magistrală sunt pe M1-17,6%, pe M2-26,2%, pe M3-34,5%, pe M4-27,8%.

Graficul 8: Pierderile pe magistrală în sezonul 2017



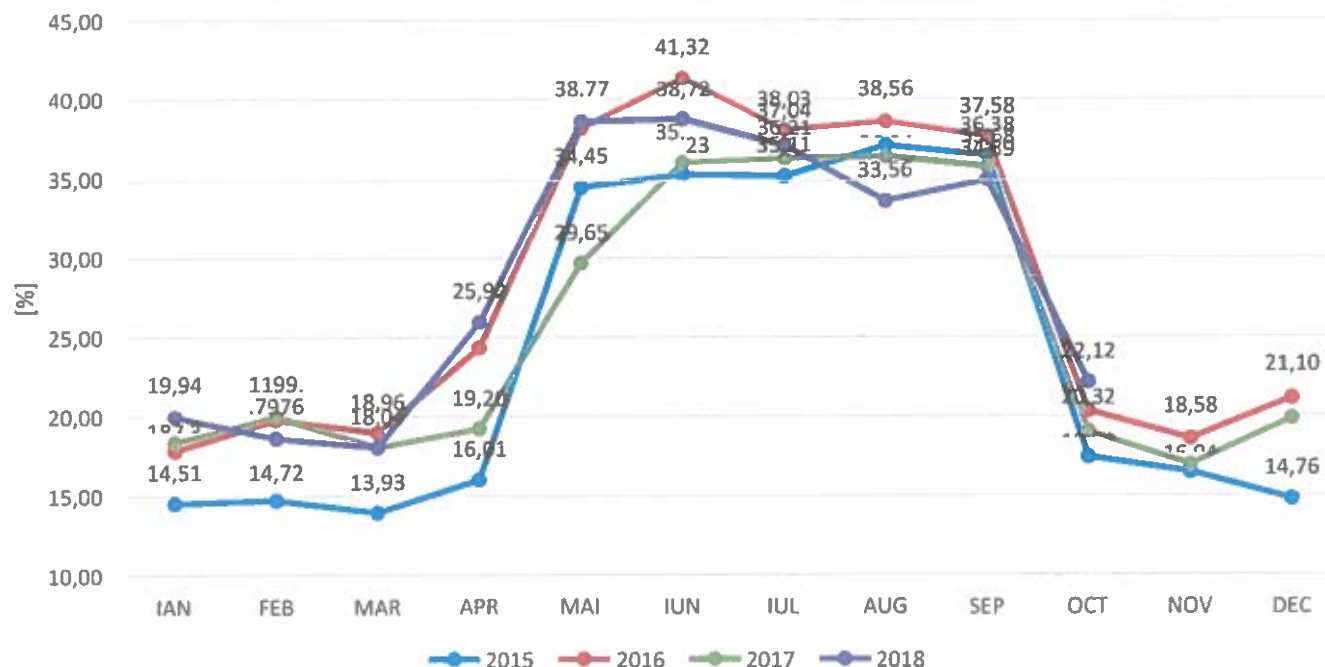
Pierderile medii în sezonul 2017 pe magistrală sunt pe M1-19,5%, pe M2-25,4%, pe M3-29,5%, pe M4-26,6%.

Graficul 9: Pierderi anuale de la sursă până la capătul lui M1 [%]

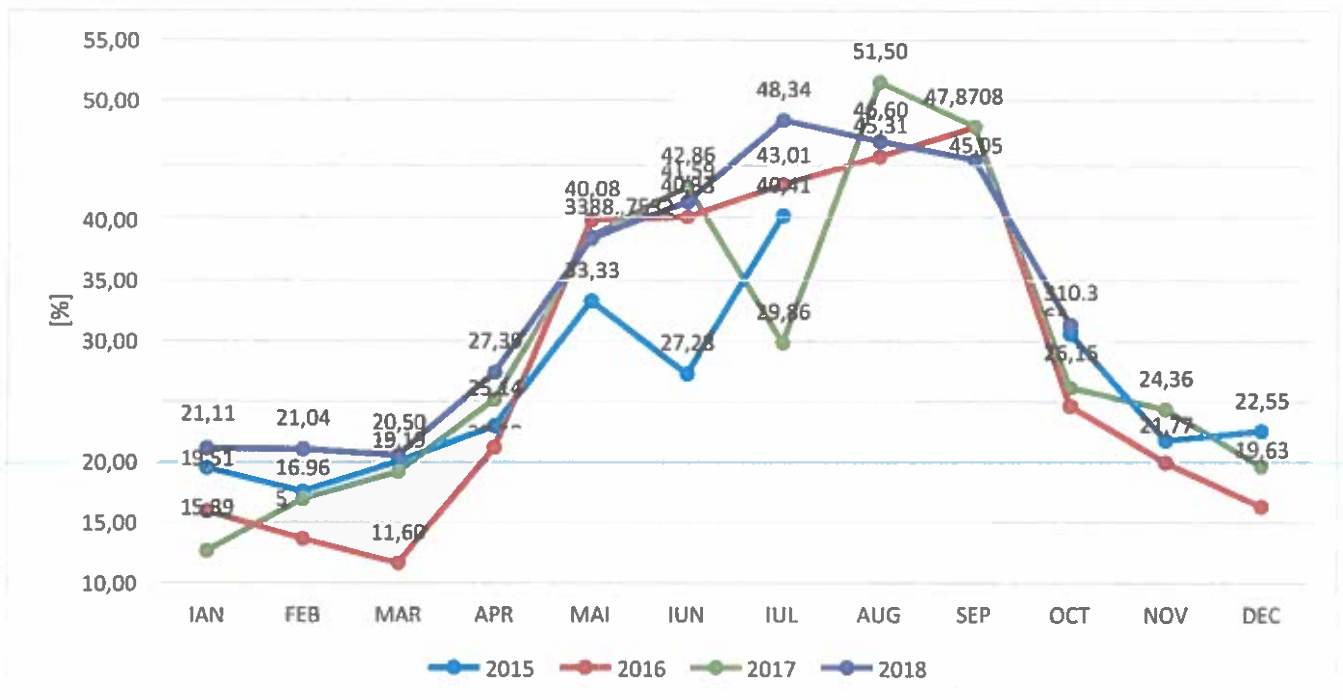


Pierderile medii ale sistemului (în perioada 2015-2018) de la sursă până la capătul lui M1 sunt de 20%. În perioada de vară, când sursa este CET-H, pierderile medii cresc până la 32,8%.

Graficul 10: Pierderi anuale de la sursă până la capătul lui M2 [%]

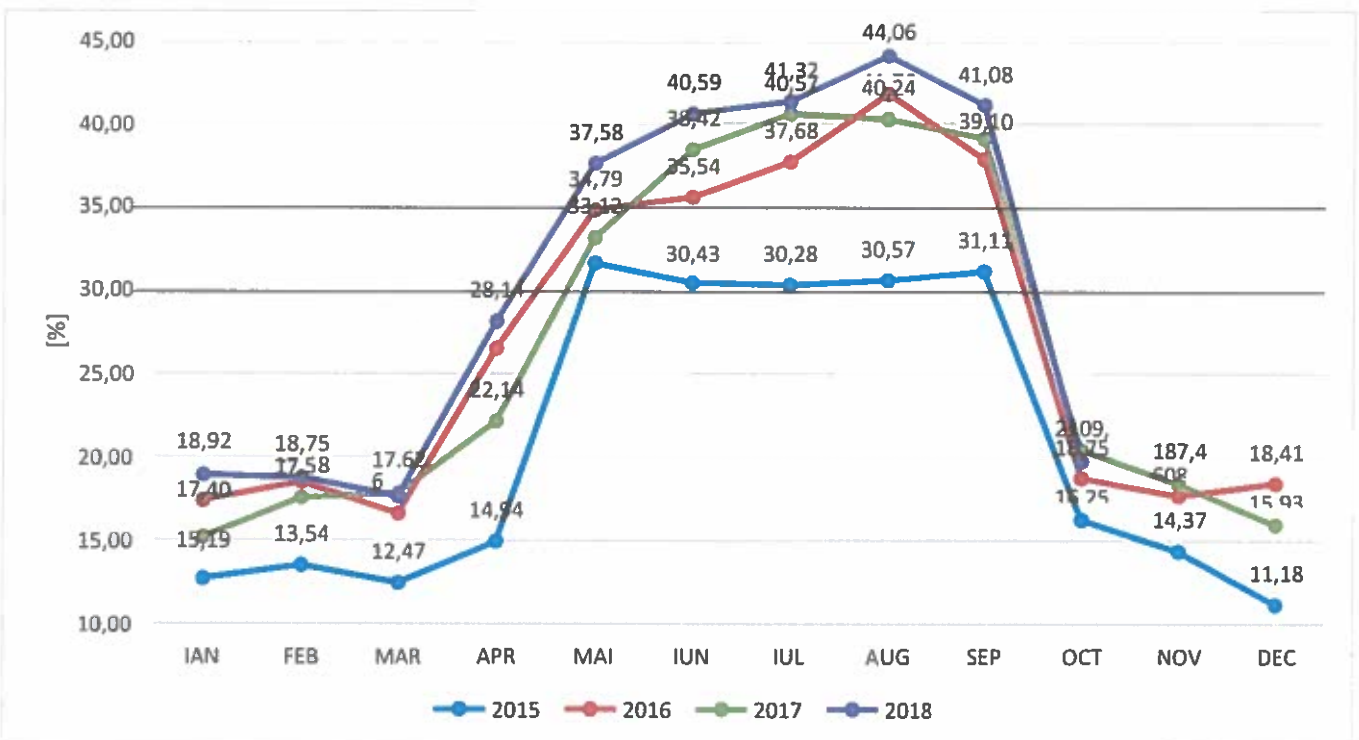


Graficul 11: Pierderi anuale de la sursă până la capătul lui M3



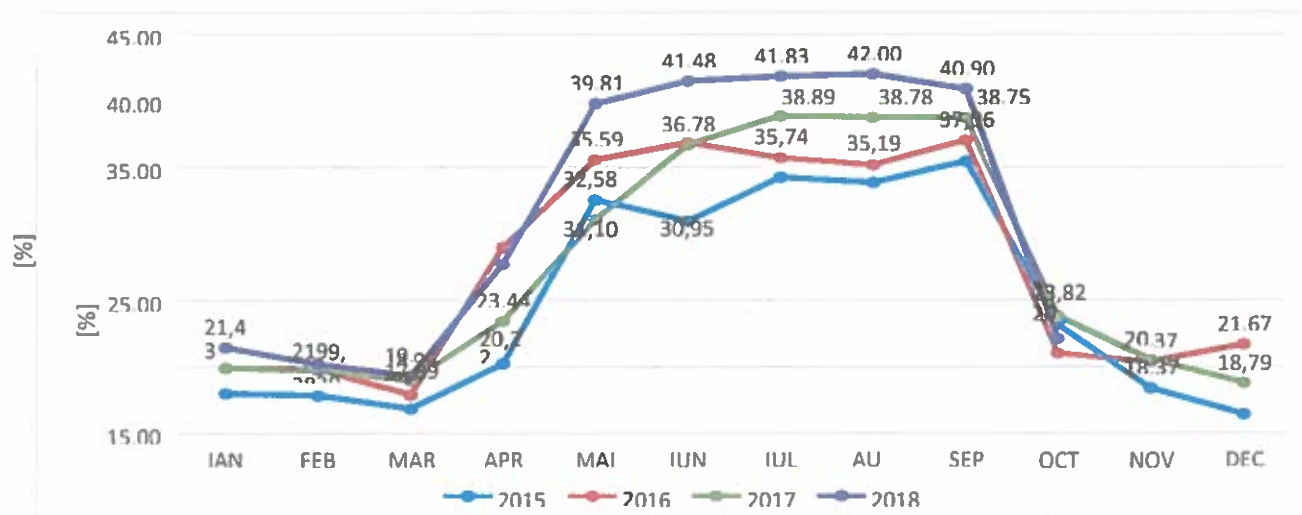
Pierderile medii ale sistemului (în perioada 2015-2018) de la sursă până la capătul lui M3 sunt de 25,7%.
În perioada de vară, când sursa este CET-H, pierderile medii cresc până la 36,4%.

Graficul 12: Pierderi anuale de la sursă până la capătul lui M4



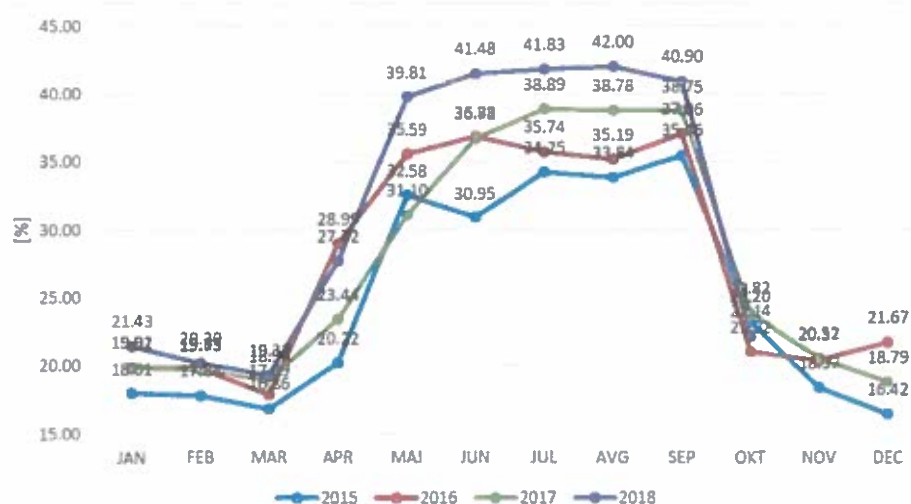
Pierderile medii ale sistemului (în perioada 2015-2018) de la sursă până la capătul lui M4 sunt de 26,4%.
În perioada de vară, când sursa este CET-H, pierderile medii cresc până la 40,63%.

Graficul 13: Pierderi anuale de la sursă până la capătul magistralei



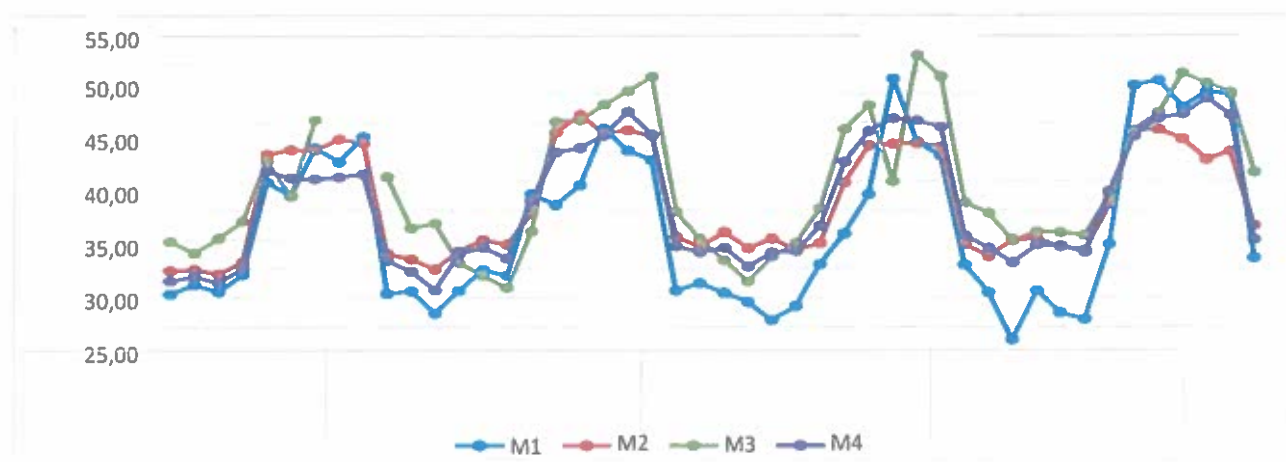
Pierderile medii ale sistemului (în perioada 2015-2018) de la sursă până la capătul lui magistralei sunt de 24,7%. În perioada de vară, când sursa este CET-H, pierderile medii cresc până la 35,5%.

Graficul 14: Pierderi anuale de la sursă până la capătul magistralei

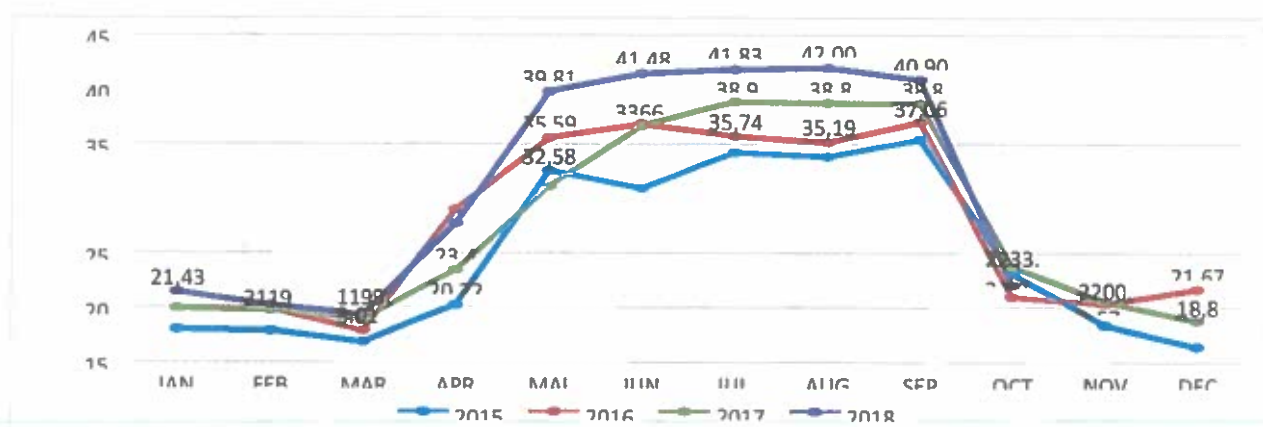


Pierderile medii ale sistemului (în perioada 2015-2018) de la sursă până la capătul magistralei sunt de 26,88%.

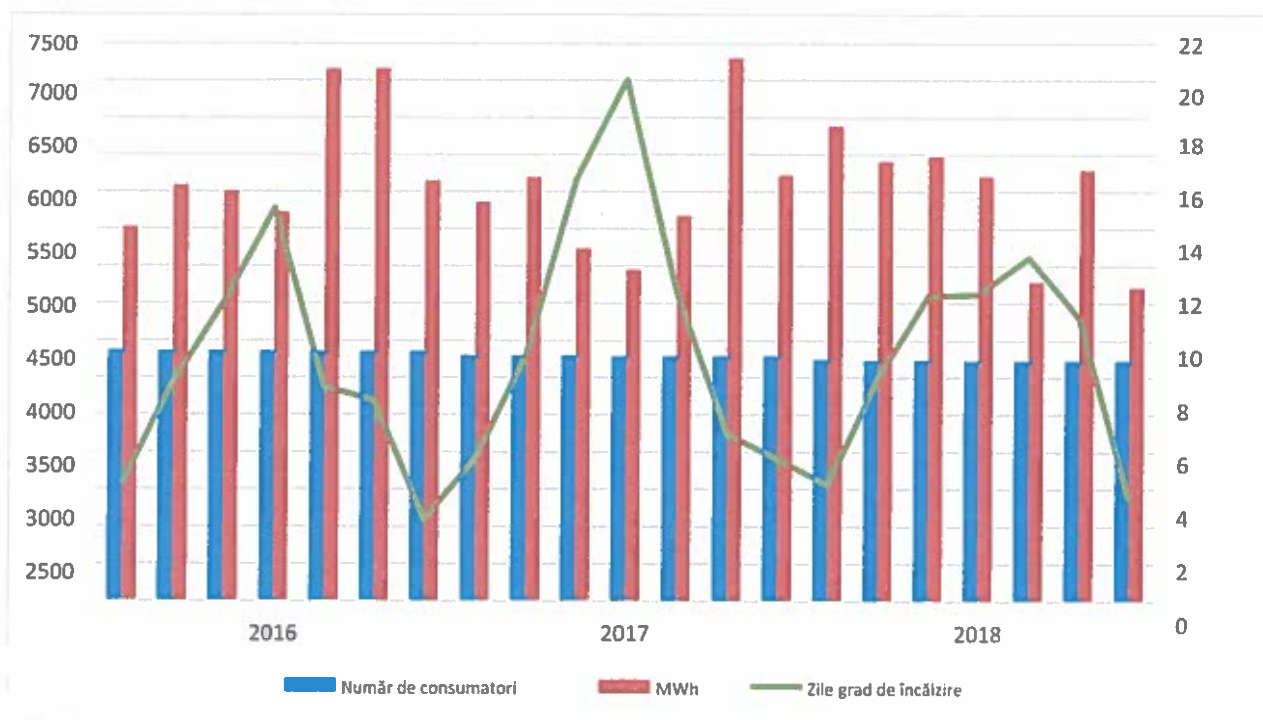
Graficul 15: Tendința de pierderi din sistem pe parcursul a patru ani pentru fiecare magistrală



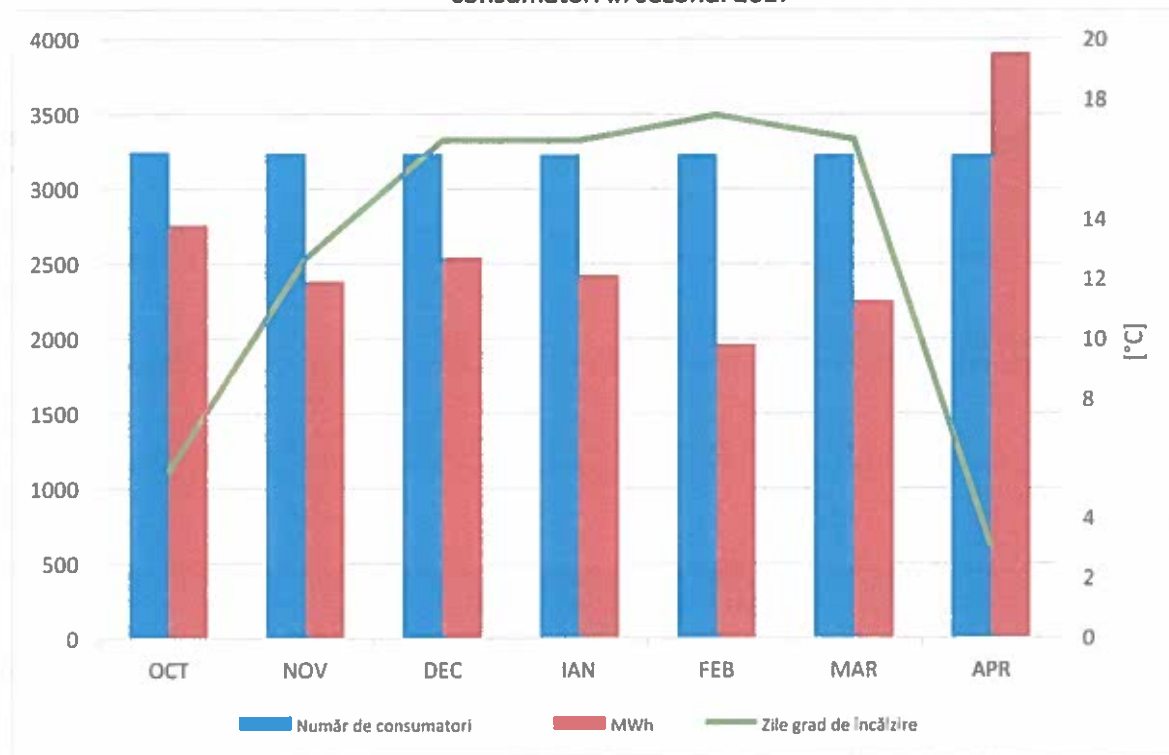
Graficul 16: Totalul pierderilor din sistem, pe ani



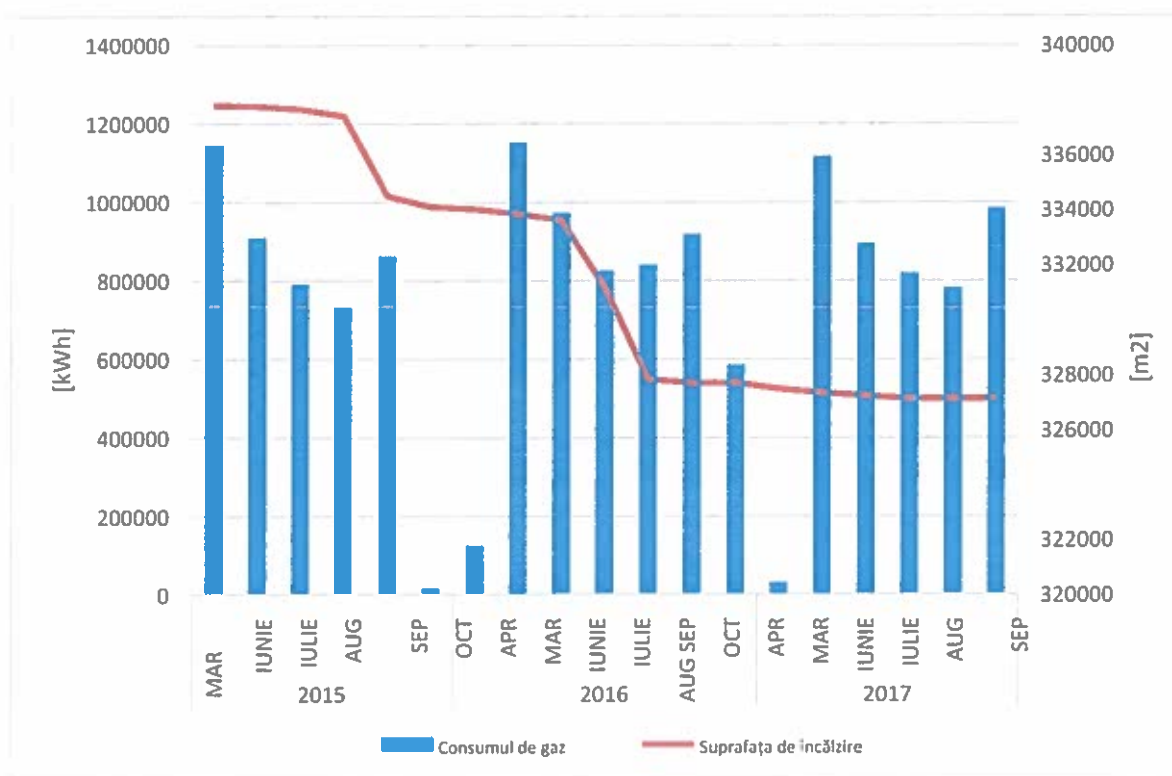
Graficul 17: Deficitul zilnic de temperatură în comparație cu producția și cu numărul de consumatori în sezonul 2017



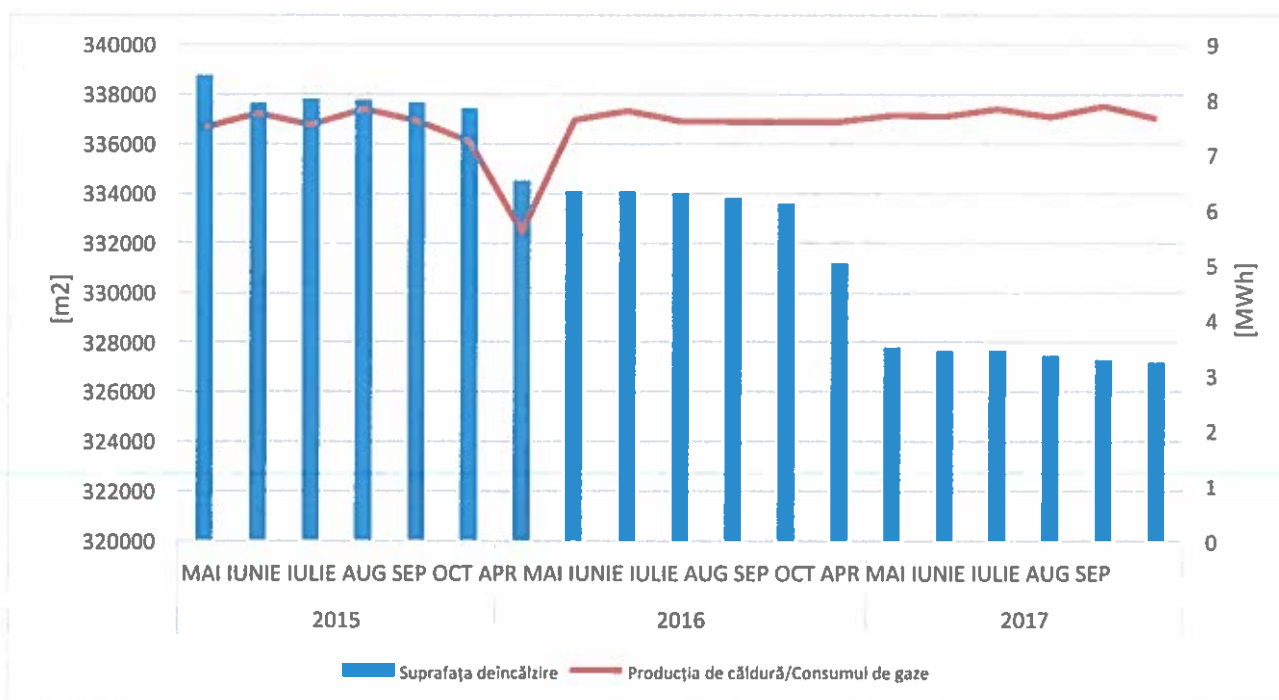
Graficul 18: Deficitul zilnic de temperatură în comparație cu puterea de utilizare finală și cu numărul de consumatori în sezonul 2017



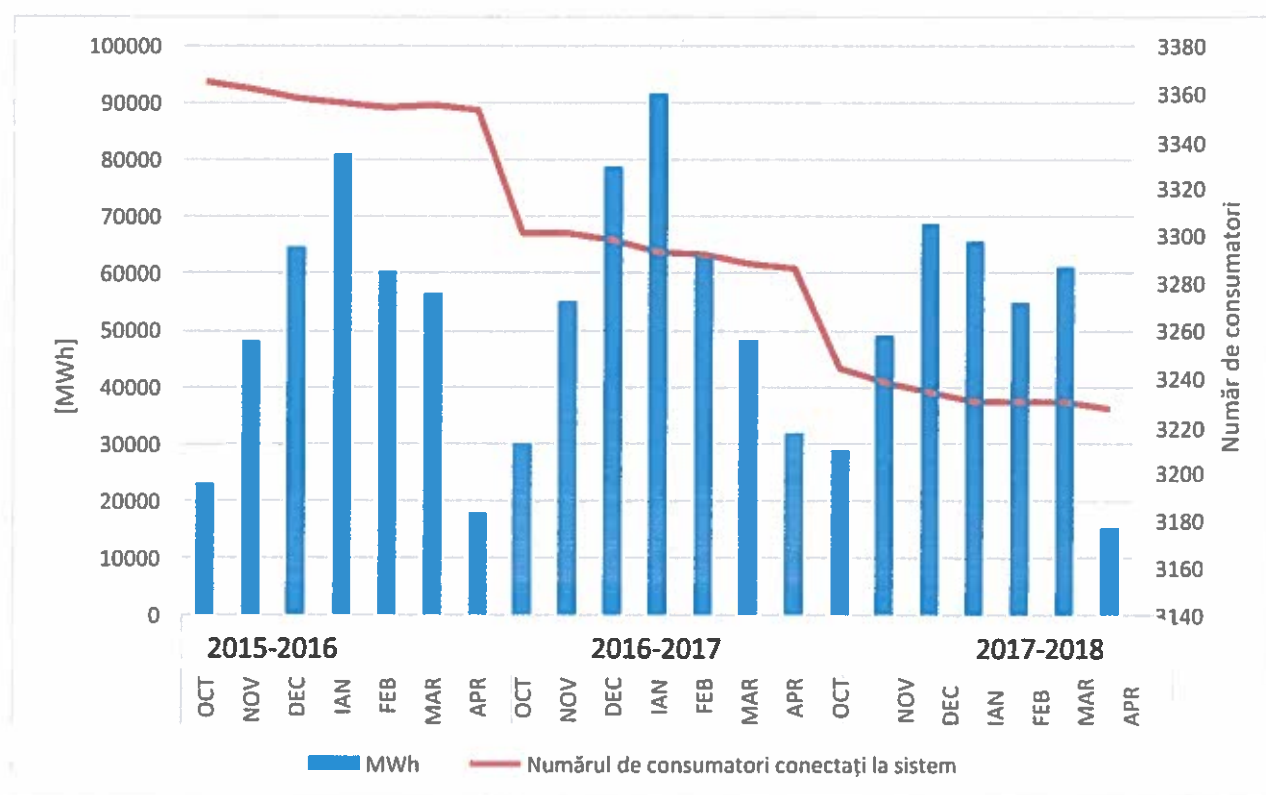
Graficul 19: Consumul anual de gaze (în perioada 2015-2017) din sursa CET-H în perioada de vară



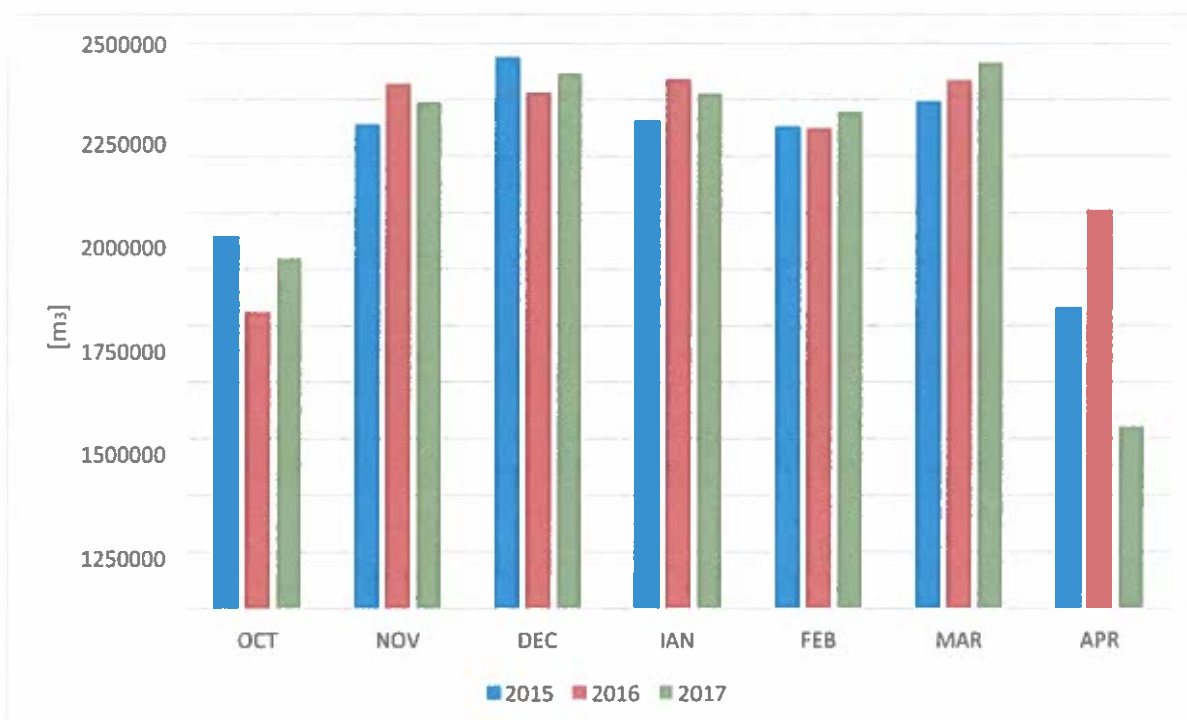
Graficul 20: Producția anuală de căldură (în perioada 2015-2017) din sursa CET-H în perioada de vară



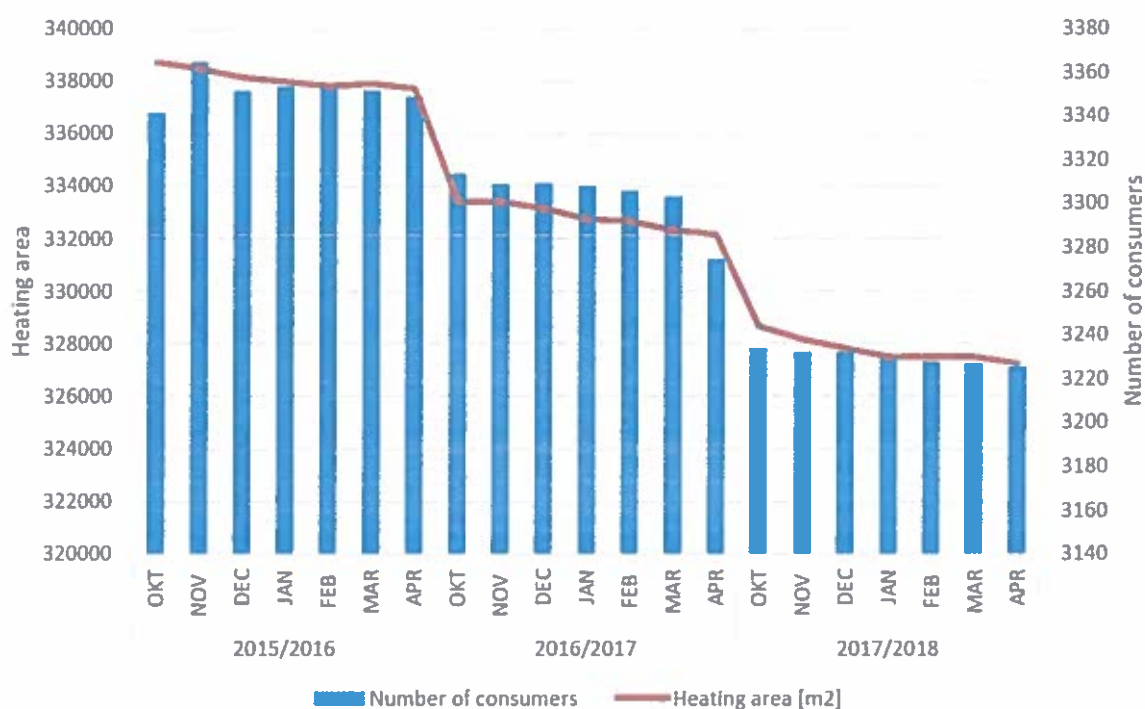
Graficul 21: Energie livrată de la CET-L în rețea în timpul iernii, în trei sezoane



Graficul 22: Debitul prin sistem în trei sezoane în timpul iernii.

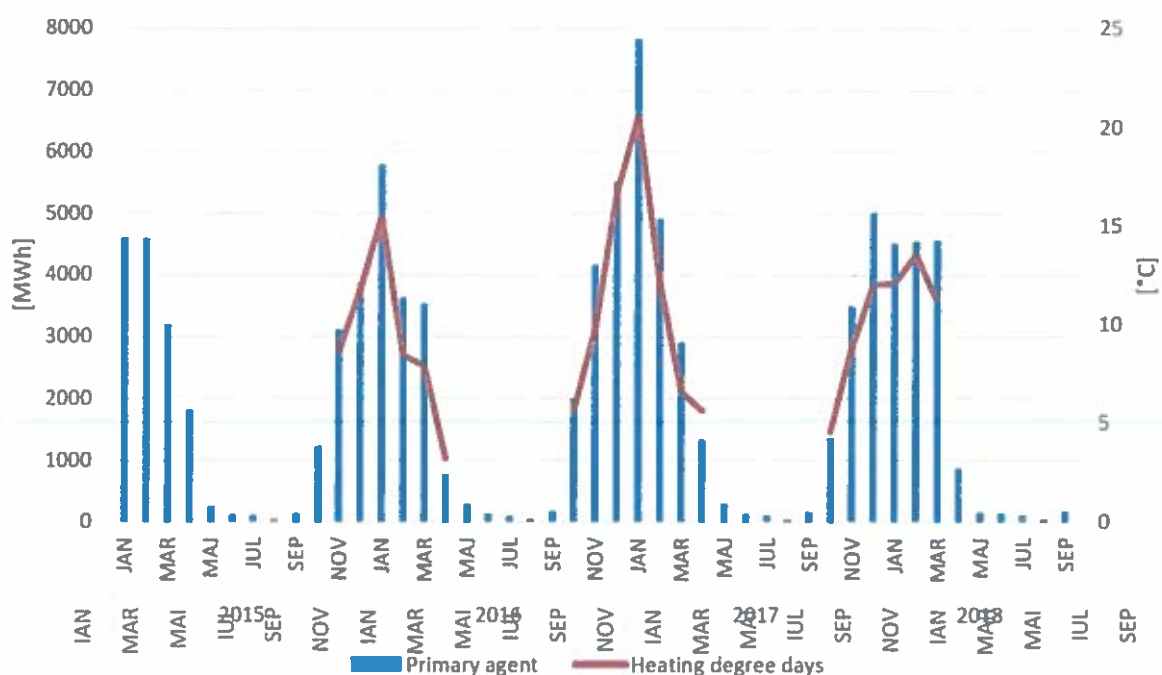


Graficul 23: Consumatorii și suprafața de încălzire pe ultimele trei sezoane în Arad



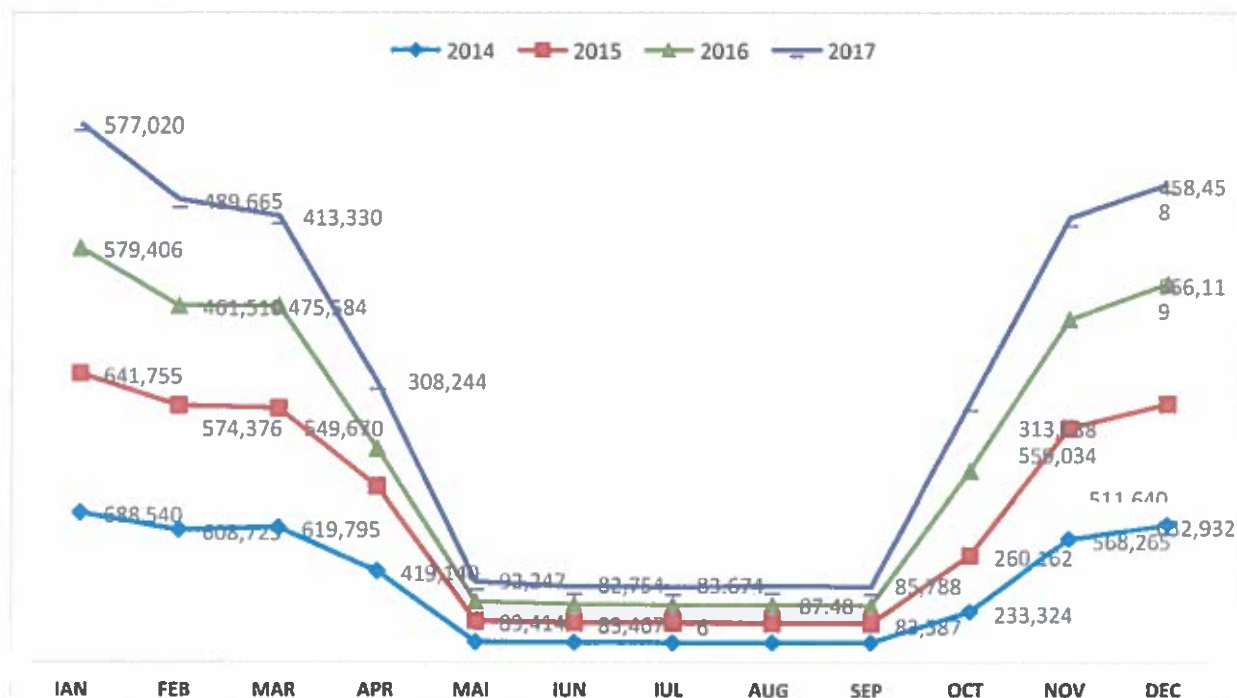
Trendul suprafeței de încălzire și a consumatorilor conectați la sistemul de termoficare din municipiul Arad este descendent.

Graficul 24: Energia calculată pe agent primar



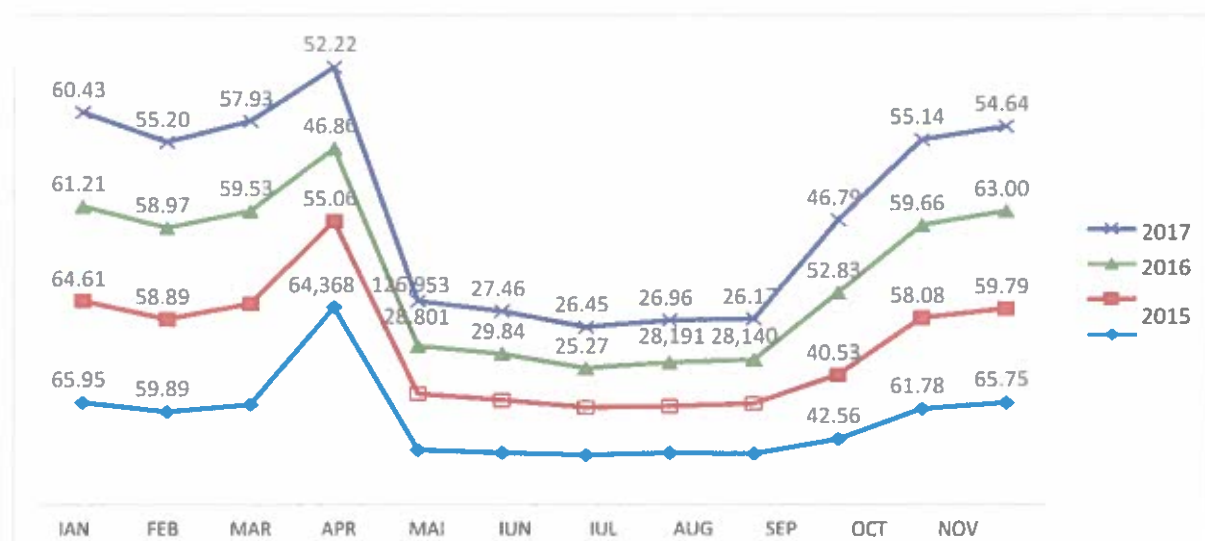
În graficul 24 putem vedea că vârfurile din sistem sunt prea înalte atunci când este frig afară. Pentru o mai bună predicție a energiei necesare pentru sistem, folosim instrumentul modernizat Termis. El prezice situația sistemului și taie vârfurile cu algoritmi.

Graficul 25: Consumul de energie electrică pentru „Puncte termice” în perioada 2014-2017 [kVarh]



DATE: 1, Hidrofor, 3, 5, 6, 8, Maiak., Pasaj, 1aMicalaca, 1 Micalaca, 2 Micalaca, 3 Micalaca, 4 z II, 5 z II, 1zV, 2 z V, 3 V, 4 C, 6 V, UTA, 6Vinat., Urs., MC, 2`, 4, 7, 9, 14, S. Mun., S.B., 10, 19, 21, 23, Teatru, Par., A. Nou, 2/I, 2/II, 8V, O.T., L. Ind., 15, 18, 32

Graficul 26: Consumul de energie electrică pentru »Modul 1 V+2 V« în perioada 2014-2017 [kVArh]



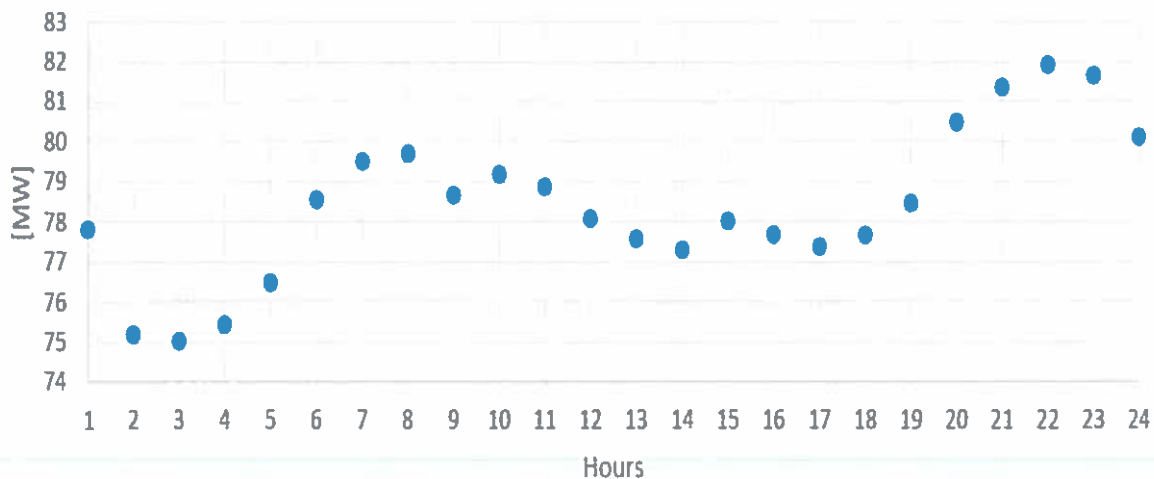
DATE: M1-3, M4-8, M9, M14, M15-M16, M18-M19-M21, M20-M22-M23, M24-M25, M26-M27, M30, M31-36, M32, M33, Vlaicu 8A, Predeal, Hateg Bl, 17 Sc,D, Fluturilor bl, 11sc, A, bl, G2, Predeal, Vlaicu bl< N, Vlaicu 5/3 sc, A, Vlaicu 5/2 sc, A, Vlaicu

Graficul 27: Consumul de energie electrică pentru »Modul LOT II« în perioada 2014-2017 [kVArh]



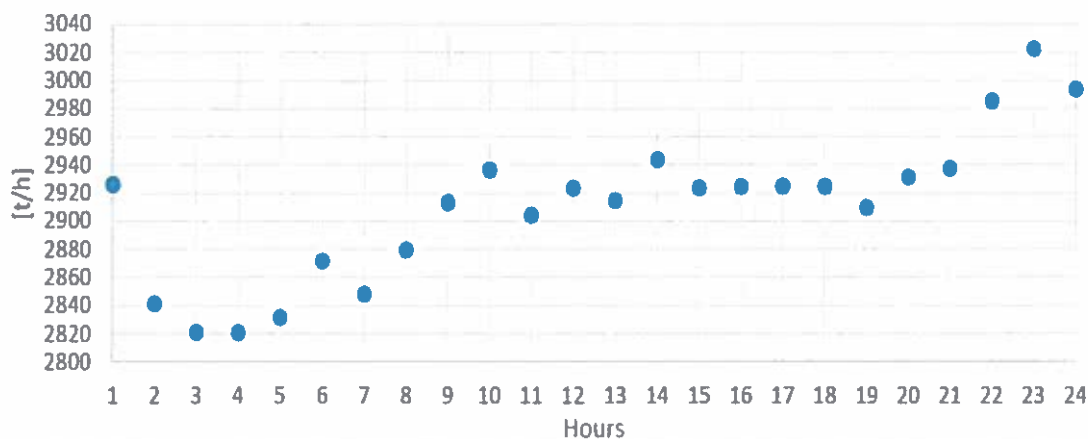
DATE: UTAM1, LIM1, LIM4, LIM3, 8PM1, LIM2, 21M2, 21M3, 21M4, 21M1, 5GM1, 21M5, 21M6, 21M7

Graficul 28: Puterea medie zilnică în CET-L pentru sezonul 2017



Am luat valoare medie a puterii pentru fiecare zi la același moment. În Graficul 28 putem vedea că puterea are două vârfuri. Dimineața este mai mică, iar seara târziu este mai mare pentru aproximativ 2 MW.

Graficul 29: Debitul mediu zilnic în sezonul 2017



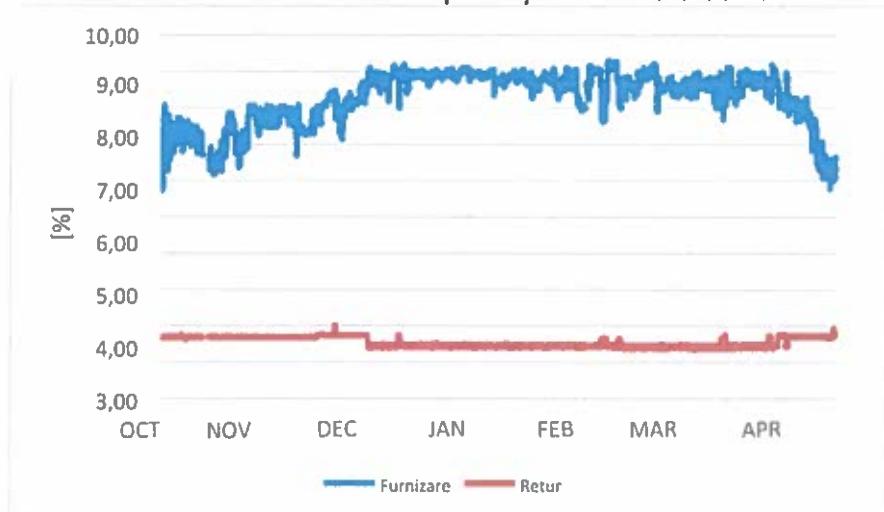
Debitul mediu prin sistem în iarna trecută (sezonul 2017) a fost de 2956,56 t/h. Am luat valoarea medie a debitului pentru fiecare zi la același. Din graficul 29 vedem că cel mai mare debit este în timpul nopții.

Graficul 30: Temperatura de tur și de retur în sezonul 2017 de la sursa CET-L



Temperatura medie de tur este de 74,6 °C și cea de retur este de 53,3 °C.

Graficul 31: Presiune pe tur și returul de la CET-L



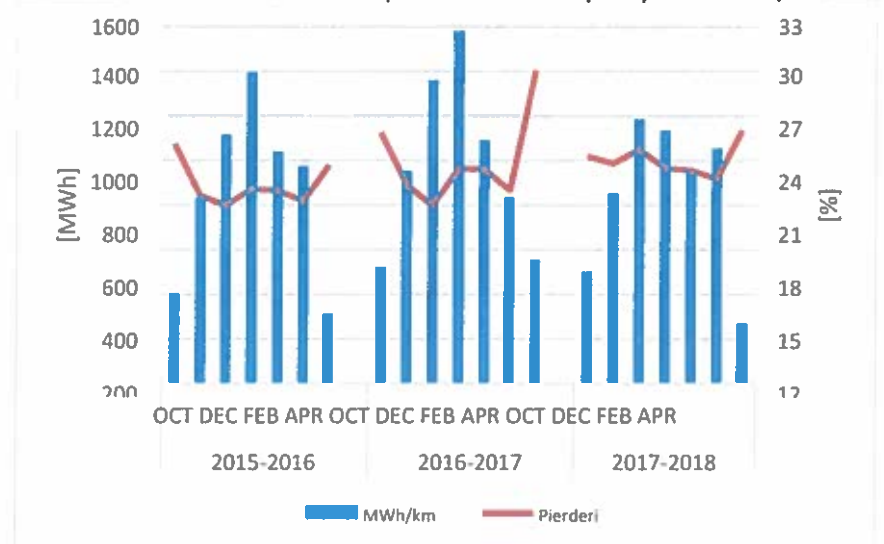
Presiunea medie la furnizare în CET-L este de 8,11 bar și cea de retur este de 1,5 bar.

Graficul 32: Puterea în sezonul 2017 de la CET-L



Energia termică medie de la CET-L este de 78,7 MW, iar vârful este de 123 MW.

Graficul 33: Pierderile pe sistem în comparație cu MWh/km

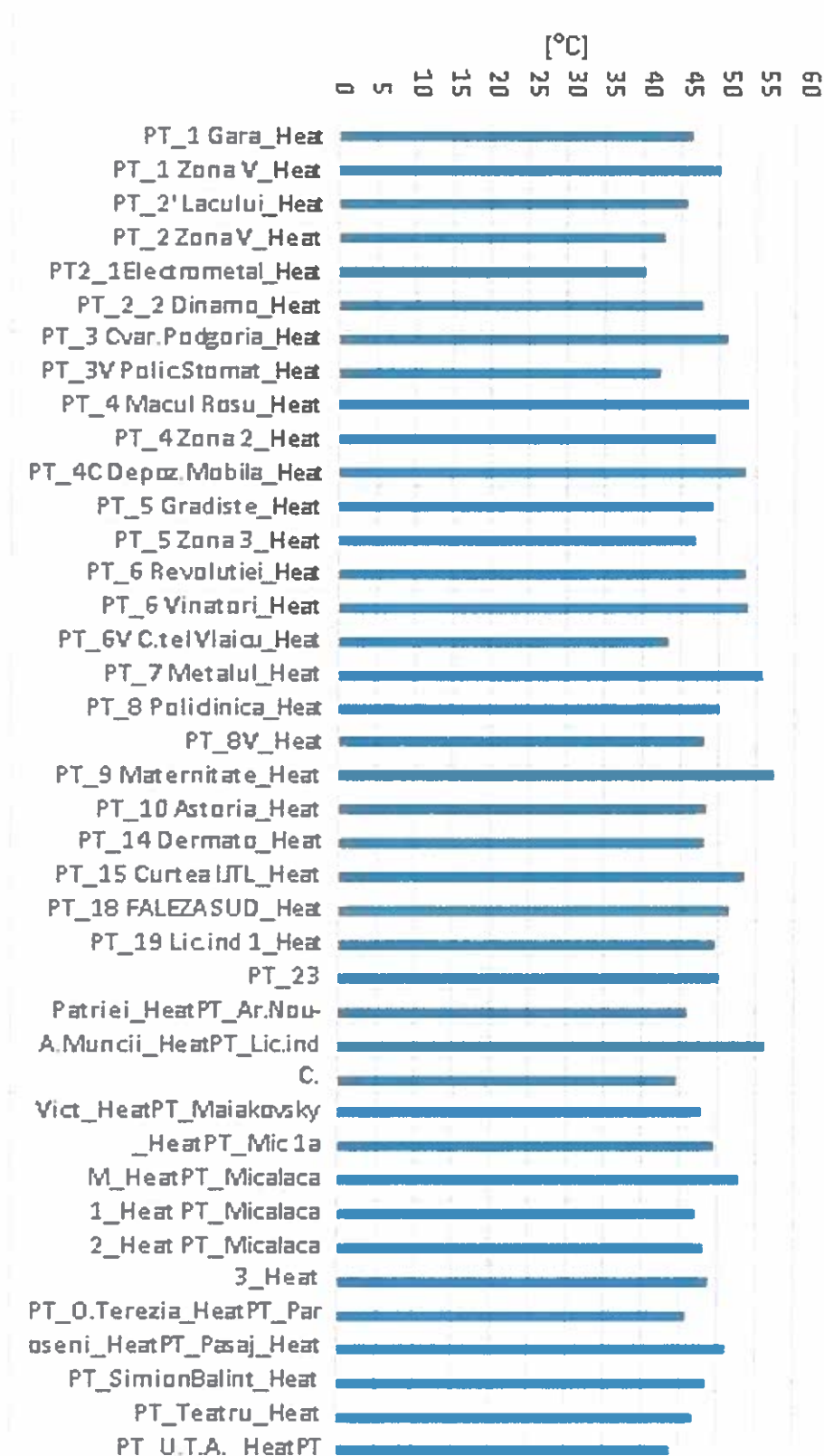


Tabelul 3: Temperatura de tur și de retur în PT

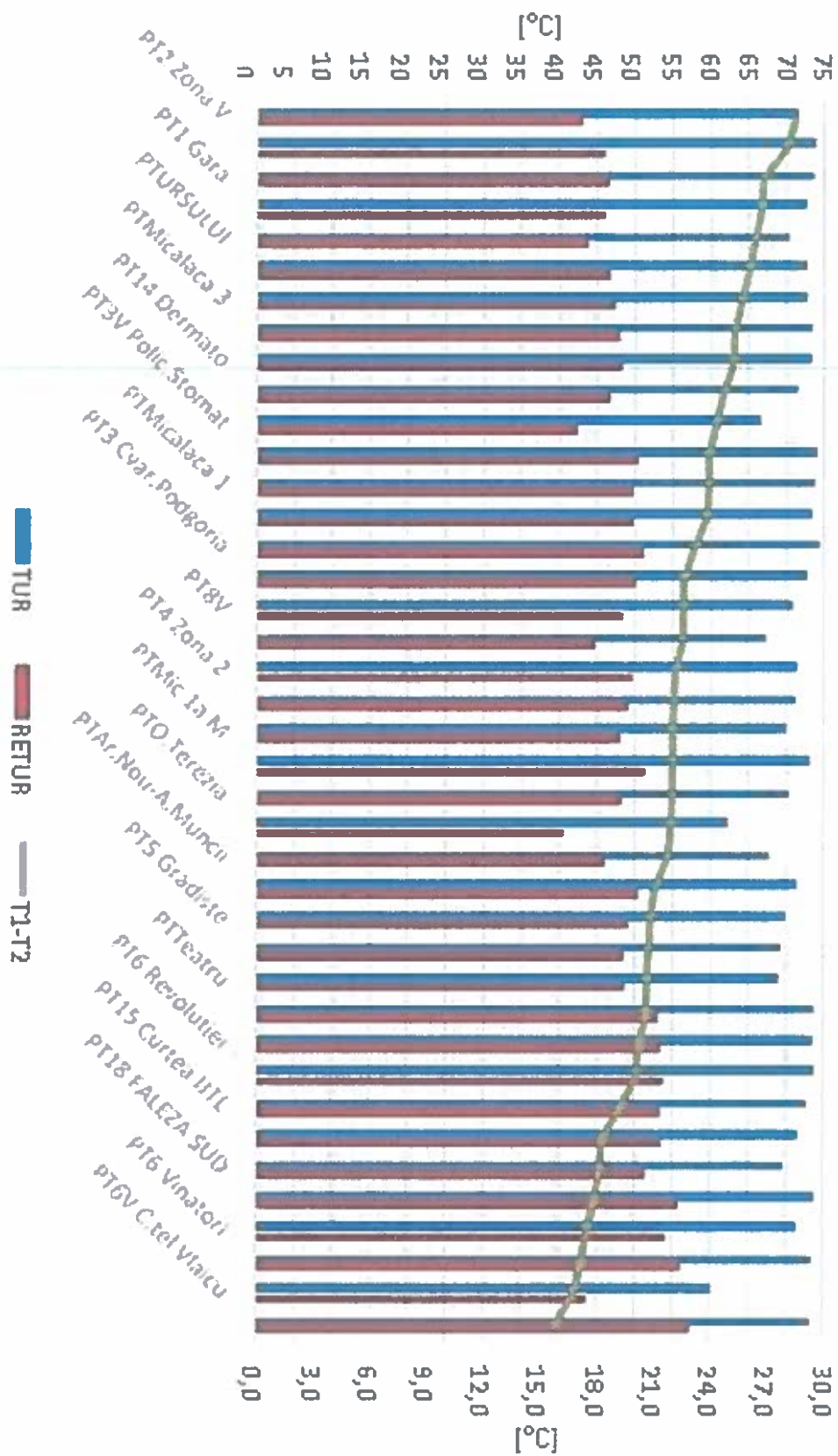
	PRIMAR		SECUNDAR	
	Tur	Retur	Tur	Retur
PT1 Gara	73,6	46,81	41,5	23,29
PT1 Zona V	71,5	50,51	41,5	23,8
PT2' Lacului	72,8	46,13	35,3	31,4
PT2 Zona V	71,7	43,23	34,8	31,3
PT21Electrometal	62,5	40,6	46,0	19,6
PT22 Dinamo	73,4	48,15	44,7	19,6
PT3 Cvar.Podgoria	74,5	51,4	33,7	30,0
PT3V Polic.Stomat	66,9	42,64	47,7	26,1
PT4 Macul Rosu	73,9	53,9	40,9	22,5
PT4 Zona 2	71,7	49,6	36,9	35,8
PT4C Depoz.Mobila	71,8	53,6	36,3	32,0
PT5 Gradiste	70	49,2	35,3	32,0
PT5 Zona 3	73	47,0	42,7	23,4
PT6 Revolutiei	73,7	53,5	44,2	20,9
PT6 Vinatori	71,6	54,2	35,7	32,1
PT6V C.tel Vlaicu	60,4	43,7	45,8	20,0
PT7 Metalul	73,8	56,0	44,0	27,0
PT8 Policlinica	74,3	50,4	43,4	22,4
PT8V	70,9	48,4	42,9	19,9
PT9 Maternitate	73,3	57,6	39,0	20,7
PT10 Astoria	69,4	48,7	36,0	25,8
PT14 Dermato	73,5	48,3	41,6	21,9
PT15 Curtea IJTL	72,8	53,6	40,9	22,1
PT18 FALEZA SUD	69,7	51,6	46,9	40,5
PT19 Lic.ind 1	73,5	49,7	41,1	21,0
PT23 Patriei	72,8	50,3	35,4	31,6
PT Ar.Nou-A.Muncii	67,8	46,2	35,3	31,4
PT Lic.ind C. Vict	73,5	56,4	43,5	21,8
PT Maiakovsky	67,4	44,9	39,6	23,4
PT Mic 1a M	70,2	48,2	41,0	23,1
PT Micalaca 1	73,8	49,9	47,3	21,4
PT Micalaca 2	73,7	53,1	38,4	26,7
PT Micalaca 3	73	47,4	44,3	20,5
PT O.Terezia	70,4	48,5	34,5	31,4
PT Paroseni	71,2	49,2	41,4	22,8
PT Pasaj	74,1	46,1	45,5	20,6
PT Simion Balint	73,3	51,3	43,7	22,2
PT Teatru	69,3	48,7	41,6	21,8
PTU.T.A.	71,6	47,0	46,96	29,35
PT URSULUI	70,4	44,1	43,775	23,29

Din datele furnizate de CET-H din baza de date am întocmit tabelul 3 cu valorile medii pentru temperatura de tur și retur (pentru sezonul 2017/2018), adică înainte de schimbător și după. Primele două coloane sunt pentru rețeaua primară, iar ultimele două pentru rețeaua secundară.

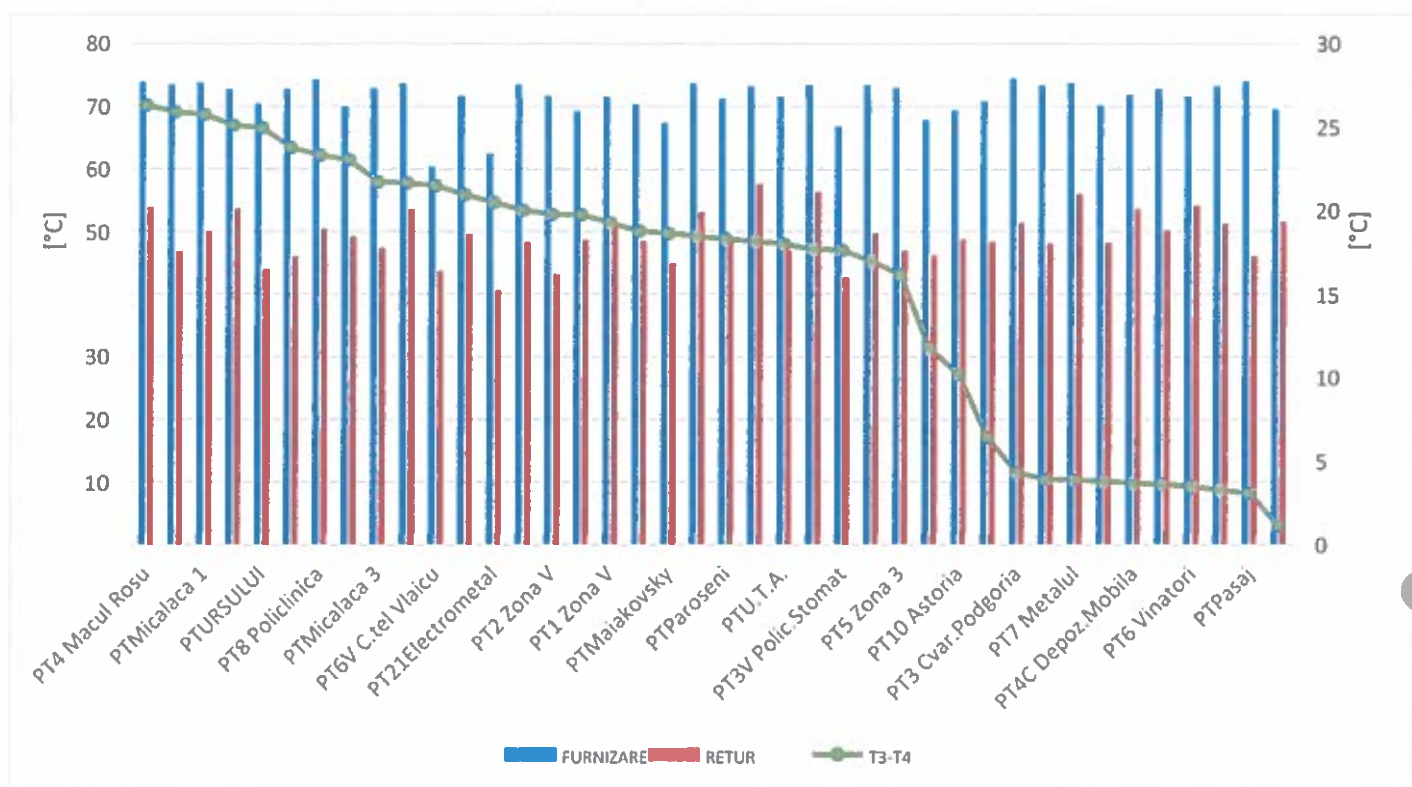
Graficul 34: Temperatura medie de retur primar pentru punctele termice



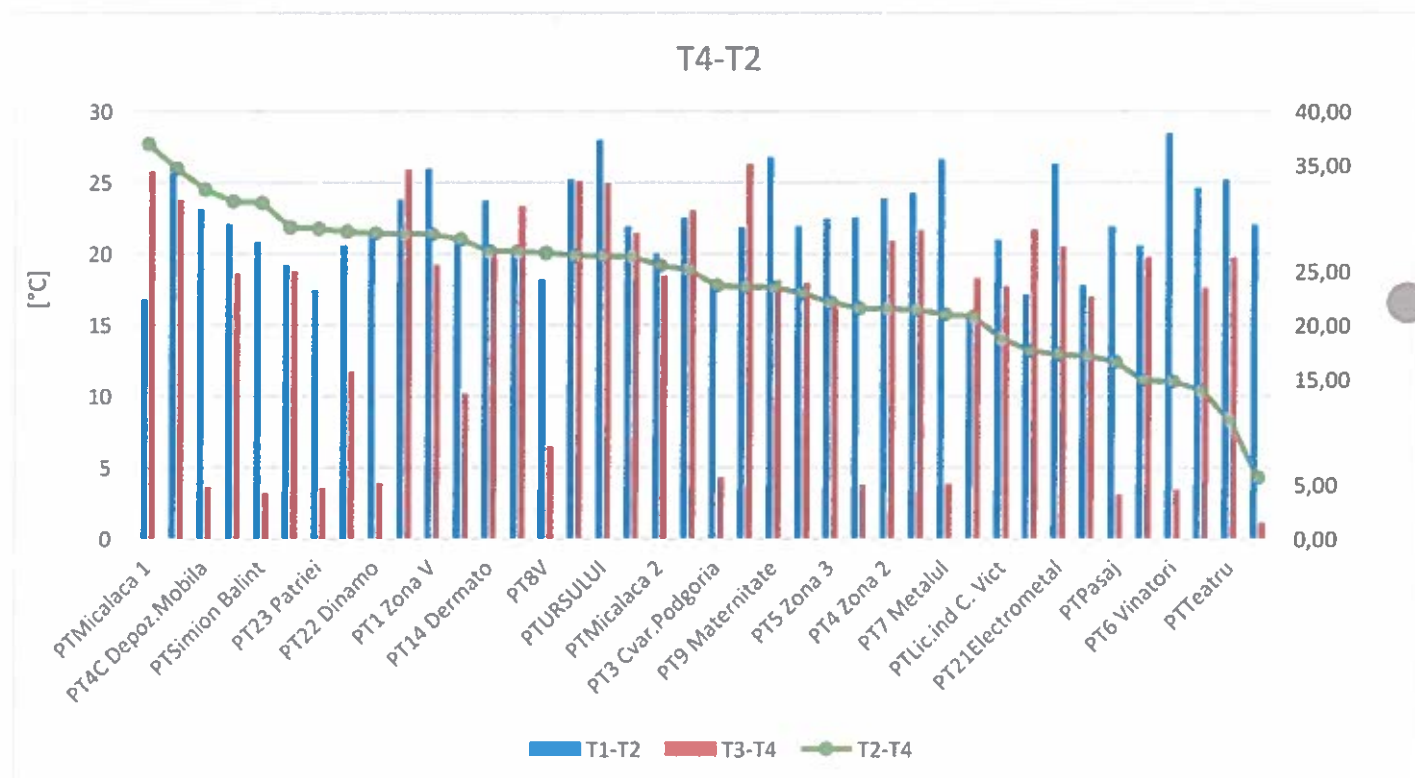
Graficul 35: Diferenta de temperatura pentru agentul termic primar



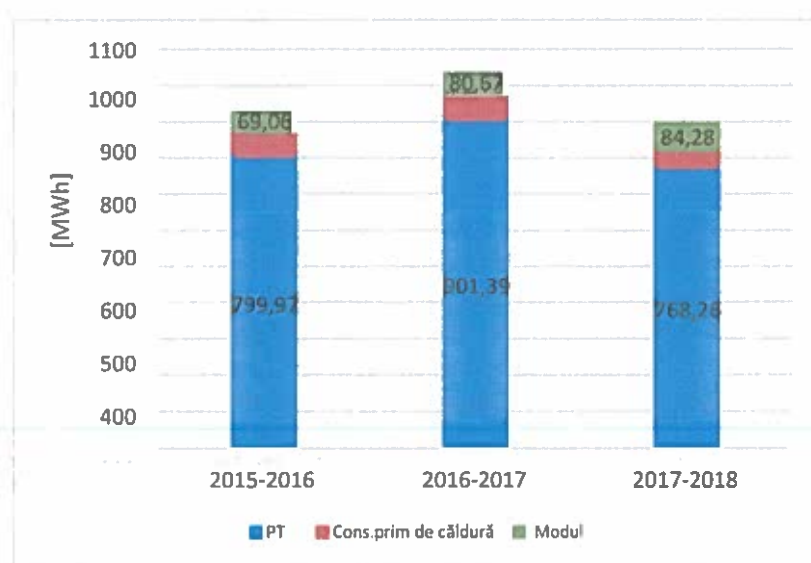
Graficul 36: Diferența de temperatură pentru agentul secundar în PT



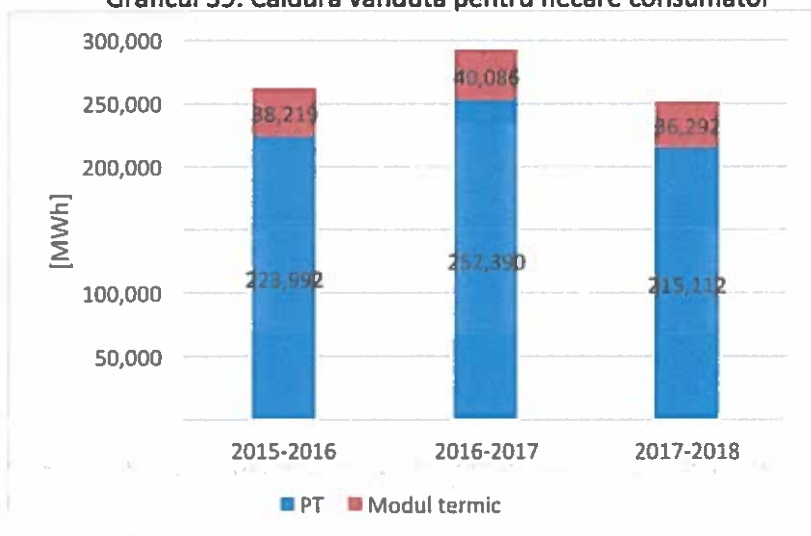
Graficul 37: Diferența de temperatură dintre agentul primar și cel secundar în PT



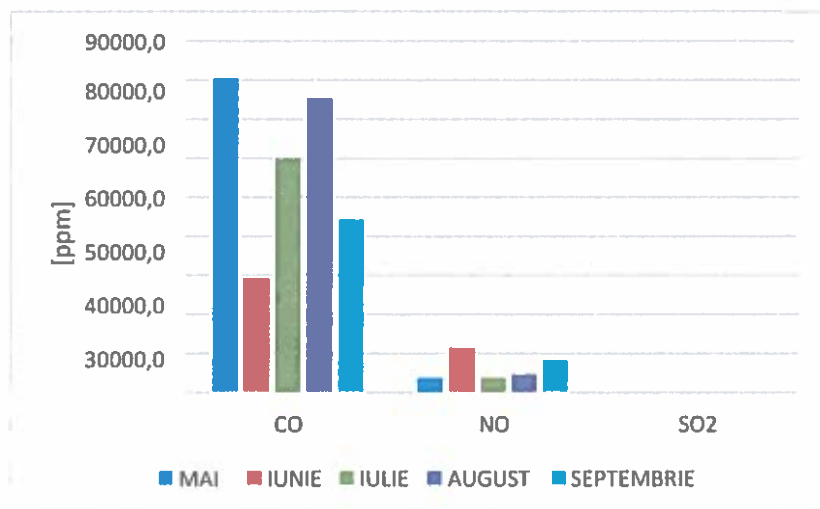
Graficul 38: Căldura vândută pentru puncte termice și module în MWh pentru perioada 2015-2018



Graficul 39: Căldura vândută pentru fiecare consumator



Graficul 40: Emisiile pe sistem în timpul verii 45



5. Modelul hidraulic

Utilizarea unui model termo-hidraulic pentru proiectarea și pentru gestionarea termoficării reprezintă o abordare eficientă, care oferă o funcționare mai fiabilă, reducerea pierderilor de căldură și creșterea performanțelor economice ale sistemului.

Instrumentul software Termis a fost utilizat pentru proiectarea și pentru gestionarea sistemului. Studiul de față conține o prezentare detaliată a acestui sistem, care cuprinde toate componentele acestuia, procesul de calibrare a modelului pe segmente și, în ansamblu, analiza funcționării și efectul măsurilor propuse asupra creșterii eficienței și siguranței furnizării de energie termică. Accentul se pune pe reducerea costurilor și a pierderilor din rețeaua de încălzire, prin îmbunătățirea componentelor și prin crearea de sinergii prin scăderea cererii de căldură a „clădirilor”.

Toate măsurile conduc la o funcționare eficientă și optimă a sistemului de termoficare și asigură anumite economii. Scopul principal al măsurilor propuse este realizarea unei noi abordări strategice a managementului sistemului și a unui nou model eficient de afacere pentru CET-H Arad.

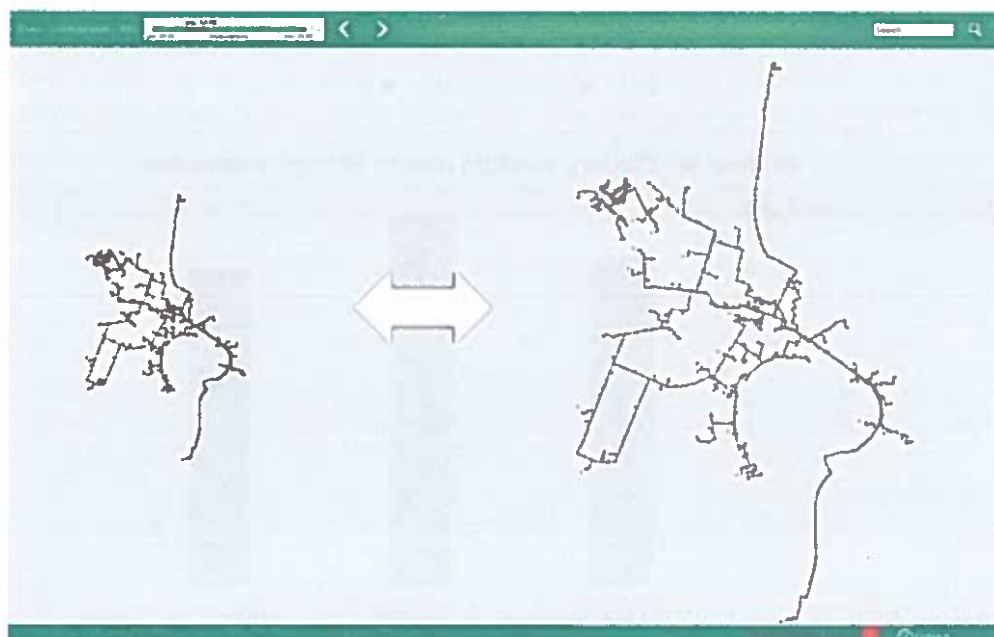


Figura 31: Modelul hidraulic al municipiului Arad

5.1. Topologie

Clientul a furnizat fișiere de modelare ale sistemului actual, cu informații relevante din datele GIS (vane, pompe din rețea, conducte, consumatori, bypassuri, elevații) și din sistemul SCADA. Ulterior am importat aceste date în modelul hidraulic și l-am ajustat corespunzător.

5.2 Consumatori

În Termis, consumatorul este definit ca utilizator final și fiecare trebuie să fie conectat la o conductă din rețea. În general, racordarea se face la conducta cea mai apropiată de punctul de consum, iar proiecția punctului de consum de pe conducta de racord este menționată ca punct de racord pentru consumatorul. Consumul de la consumator este inclus în consumul pentru nodul situat cel mai aproape de punctul de racord al consumatorului.

Următoarea figură ilustrează afilierea consumatorului, iar conexiunea este o linie care pornește de la locația consumatorului, continuă până la punctul de racord de pe conductă (2), iar apoi ajunge la cel mai apropiat nod (3).

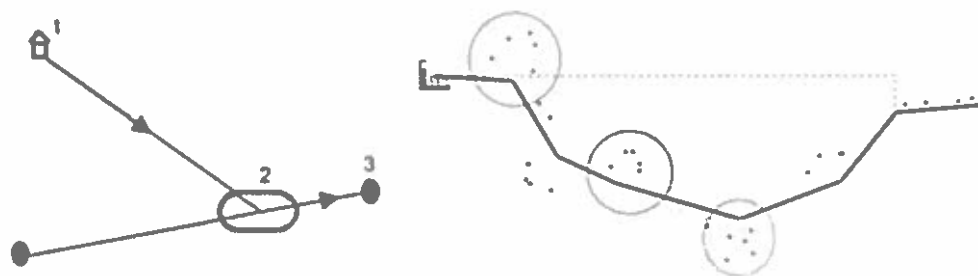


Figura 32: Afilierea consumatorilor

5.2.1 Punctele și modulele termice.

Măsurătorile de la Punctele și modulele termice au fost furnizate de client, unde măsurătorile au fost efectuate pe interval de 1 oră pentru perioada noiembrie-aprilie pentru anul 2017. În documentația anexată furnizată de client, am găsit câteva erori în măsurători, în care datele nu se încadrau în intervalul logic.

În rețeaua existentă sunt 40 de puncte termice și 90 de module. La acestea sunt prevăzute măsurarea următorilor parametri:

1. Temperatura exterioară [$^{\circ}\text{C}$];
2. Temperatura de tur [$^{\circ}\text{C}$];
3. Temperatura de retur [$^{\circ}\text{C}$];
4. Debitul masic [t/h];
5. Puterea termică [MW];
6. Presiunea de tur [bar];
7. Presiunea de retur [bar];

Măsurătorile au fost importate în Termis și adăugate celor 130 de consumatori. Termis ajustează aceste valori în mod corespunzător măsurătorilor dinamice pe care le-am introdus ca condiții limită (la nodurile afiliate la consumatori) pentru temperatura de retur și adaptarea debitului.

5.3 Pregătirea modelului termo-hidraulic pentru calibrare

Pentru calibrarea modelului termo-hidraulic, primele debite masice trebuie să fie echilibrate corespunzător. Condițiile debitului masic se bazează pe puterile termice sau pe debitele și temperaturile de retur sau diferențele de temperatură stabilite pe obiectul consumator. Deoarece puterile nominale și diferențele de temperatură nu oferă o imagine hidraulică adecvată a sistemului, condițiile de limitare a consumatorilor au fost calculate din măsurători. Din acest motiv, debitele masice medii au fost calculate pentru fiecare consumator și stabilite ca și condiții limită. În plus, pentru perioada de calibrare, măsurătorile debitelor masice au fost importate în Termis ca o condiție limită.

De asemenea, măsurătorile debitelor masice și a temperaturii de retur pe conductele principale (M1, M2, M3 și M4) au fost stabilite ca și condiții limită.

Rezultatele condițiilor calculate și măsurate ale debitelor masice și temperaturilor de retur pe conductele principale sunt prezentate în Figura 33 până la Figura 40.

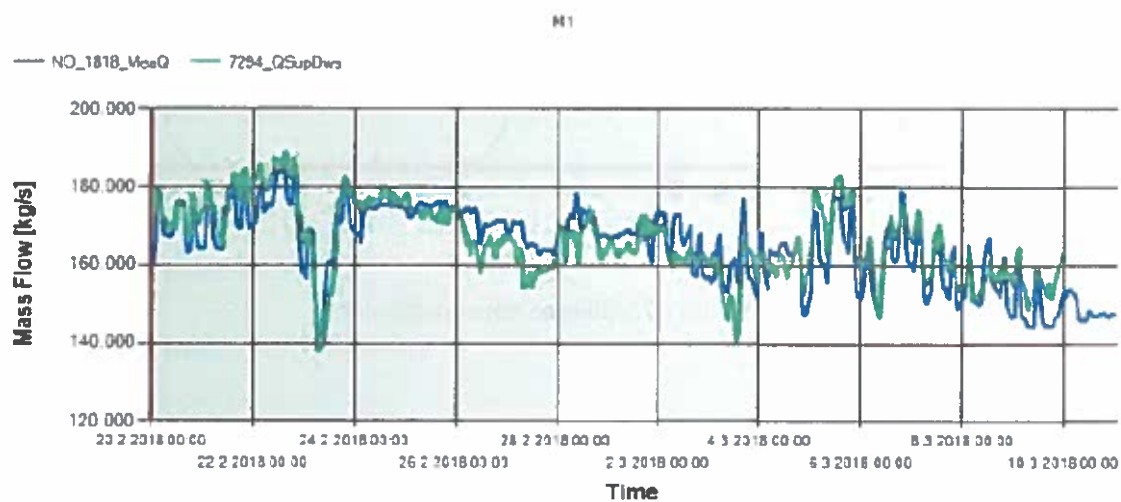


Figura 33: Adaptarea debitelor pe magistrala M1



Figura 34: Adaptarea debitelor pe magistrala M2



Figura 35: Adaptarea debitelor pe magistrala M3

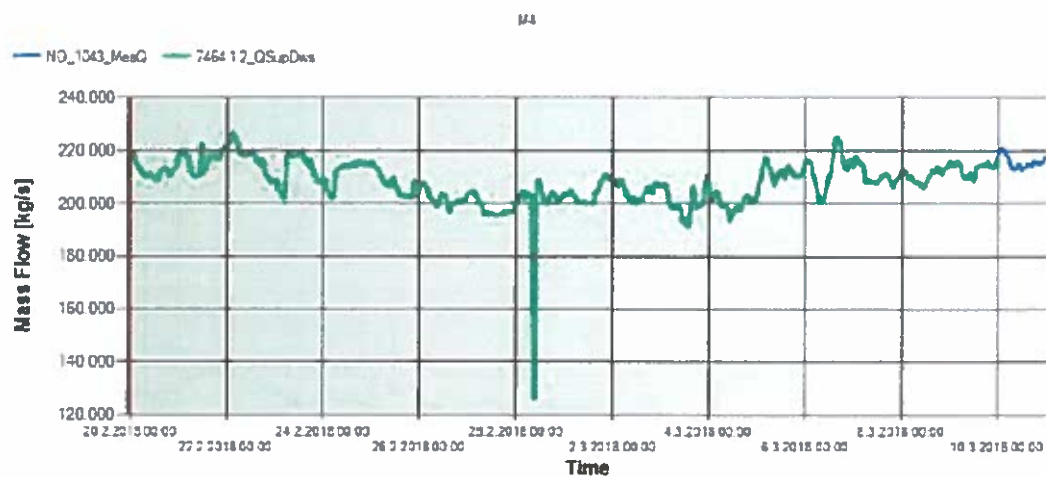


Figura 36: Adaptarea debitelor pe magistrala M4

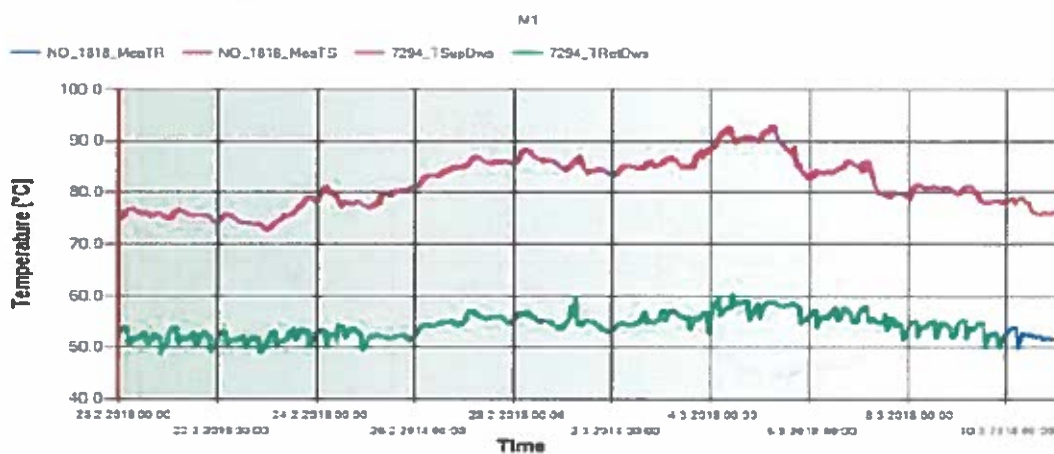


Figura 37: Temperatura de tur și retur pe magistrala M1

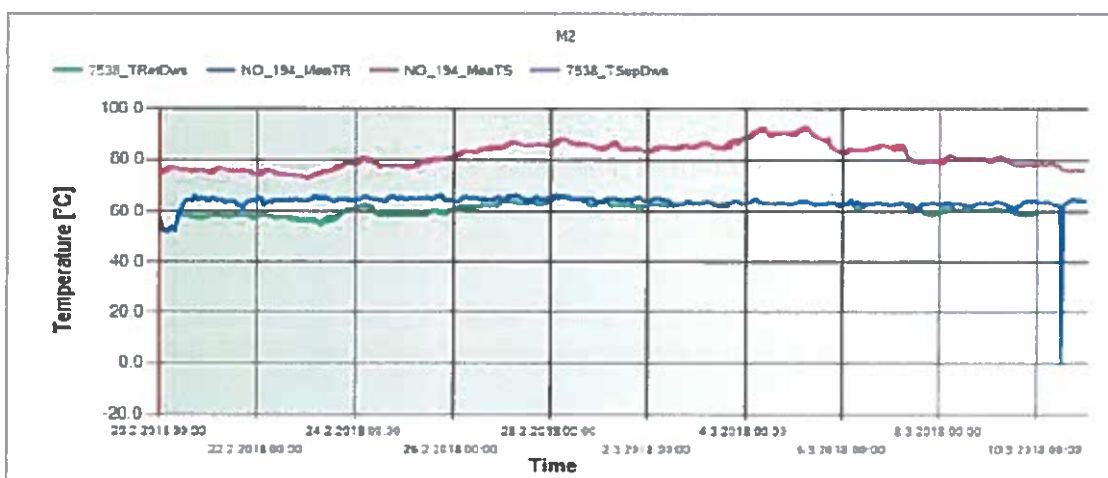


Figura 38: Temperatura de tur și retur pe magistrala M2

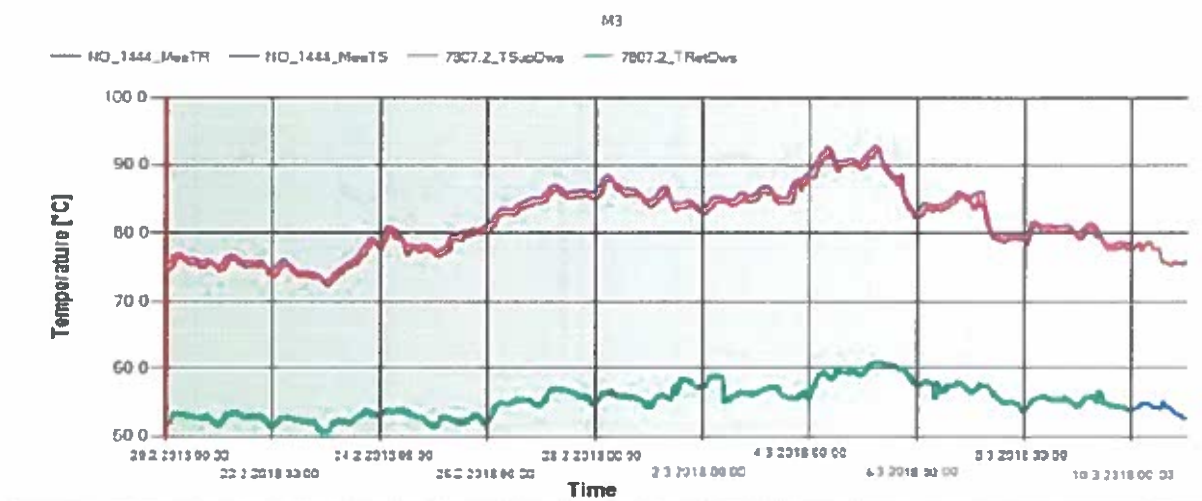


Figura 39: Temperatura de tur și retur pe magistrala M3

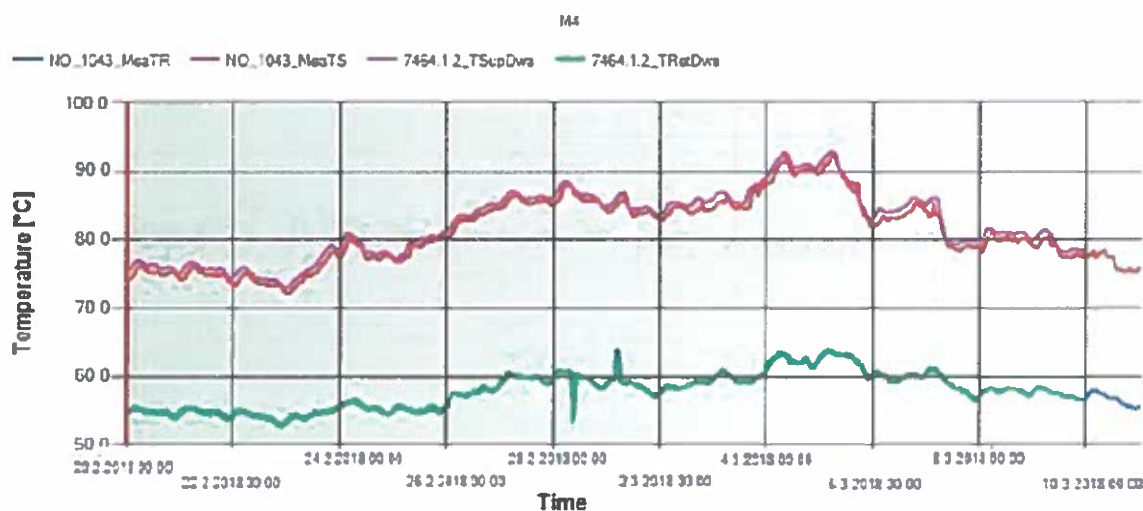


Figura 40: Temperatura de tur și retur pe magistrala M4

După cum se poate observa din diagramele temperaturii de retur, valorile măsurate (linia roșie și albastră) și cele calculate (linia magenta și verde) se potrivesc destul de bine.

Pentru primul calcul al parametrilor termici și hidraulici, proprietățile prezentate în Tabelul 4 și Tabelul 5 au fost utilizate pentru conducte:

Tabel 5: Proprietățile conductelor izolate

	Diametru interior	Rugozitate	Conductivitate termică
	Inner diameter [mm]	Roughness [mm]	Thermal conductivity [W/mK]
DN020	21,7	0,09	0,14
DN025	28,5	0,09	0,17
DN032	37,2	0,09	0,18
DN040	43,1	0,09	0,21
DN050	54,5	0,09	0,23
DN065	70,3	0,09	0,26
DN080	82,5	0,09	0,27
DN100	107,1	0,09	0,29
DN125	132,5	0,09	0,33
DN150	160,3	0,09	0,38
DN175	185	0,09	0,39
DN200	210,1	0,09	0,39
DN250	263	0,09	0,44
DN300	312,7	0,09	0,43
DN350	344,4	0,09	0,44
DN400	393,8	0,09	0,51
DN450	444,6	0,09	0,44
DN500	495,4	0,09	0,46
DN550	564,2	0,09	0,51
DN600	595,8	0,09	0,55
DN650	645,8	0,09	0,57
DN700	695	0,09	0,60
DN800	795,4	0,09	0,65
DN900	894	0,09	0,65

Tabelul 5: Proprietăți pentru conducte preizolate

	Diametrul exterior [mm]	Rugozitate [mm]	Conductivitate termică [W/mK]
DN020p	22,3	0,06	0,16
DN025p	28,5	0,06	0,19
DN032p	37,2	0,06	0,19
DN040p	43,1	0,06	0,22
DN050p	54,5	0,06	0,25
DN065p	70,3	0,06	0,29
DN080p	82,5	0,06	0,30
DN100p	107,1	0,06	0,32
DN125p	132,5	0,06	0,37
DN150p	160,3	0,06	0,43
DN175p	184,7	0,06	0,00
DN200p	210,1	0,06	0,47
DN225p	234,5	0,06	0,00
DN250p	263	0,06	0,46
DN300p	312,7	0,06	0,52
DN350p	344,4	0,06	0,51
DN400p	393,8	0,06	0,55
DN450p	444,6	0,06	0,55
DN500p	495,4	0,06	0,63
DN550p	546,2	0,06	0,00
DN600p	595,8	0,06	0,47
DN650p	645,8	0,06	0,00
DN700p	695	0,06	0,74
DN750p	746	0,06	0,00
DN800p	795,4	0,06	0,83
DN850p	846,4	0,06	0,00
DN900p	894	0,06	0,91
DN1000p	994	0,06	1,00

Pentru a efectua calibrarea, s-au stabilit căi de calibrare. Căile de calibrare au fost determinate pe baza măsurătorilor cunoscute a temperaturilor retur de pe magistrale (M1, M2, M3, M4) și măsurătorilor cunoscute ale temperaturii retur din nodurile consumatorilor.

5.4. Calibrarea modelului hidraulic

Modelul termo-hidraulic calibrat reprezintă baza pentru monitorizarea stării actuale a sistemului, analizând situația și determinând locația și tipul de probleme posibile în sistem de agent primar.

Funcția de calibrare din Termis ne permite să calibrăm pierderile de căldură și pierderile de presiune cauzate de frecare. Calibrarea se bazează pe compararea măsurătorilor și simulărilor în același interval de timp. După aceasta, calibrarea este direcționată către o cale, astfel încât compararea are loc între două obiecte de noduri. Cu privire la acesta din urmă, condiția prealabilă este că măsurarea este atribuită unui obiect nod. Pentru generarea traseului, sistemul verifică dacă măsurarea se face pe partea de tur sau pe partea de retur. Dacă măsurarea se face pe partea de tur, calea va fi generată numai pentru conductele de tur cu stare deschisă. Un factor de corecție pentru traiectorie este calculat ca un factor multiplicat pentru factorul de pierdere a presiunii (calibrarea presiunii) sau pentru factorul de pierdere a temperaturii

(calibrarea temperaturii).

Factorul de corecție pentru o cale este calculat pe baza următoarei formule:

$$f_{\text{corecție}} = \frac{\Delta x_{\text{măsurată}}}{\Delta x_{\text{simulată}}} \quad (1)$$

Unde:

- Δx măsurată este căderea măsurată a presiunii/temperaturii din cauza frecării/temperaturii;
- Δx simulată este căderea simulată a presiunii/temperaturii din cauza frecării/temperaturii.

Factorii următori pot avea un impact asupra deviației valorilor calculate din măsurători:

În cazul nostru, am creat configurarea calibrării care cuprinde mai multe căi și/sau căi suprapuse, unde factorul de corecție pentru cale nu poate fi aplicat în general. În schimb, calibrarea în Termis are loc așa cum este ilustrat în cele ce urmează.

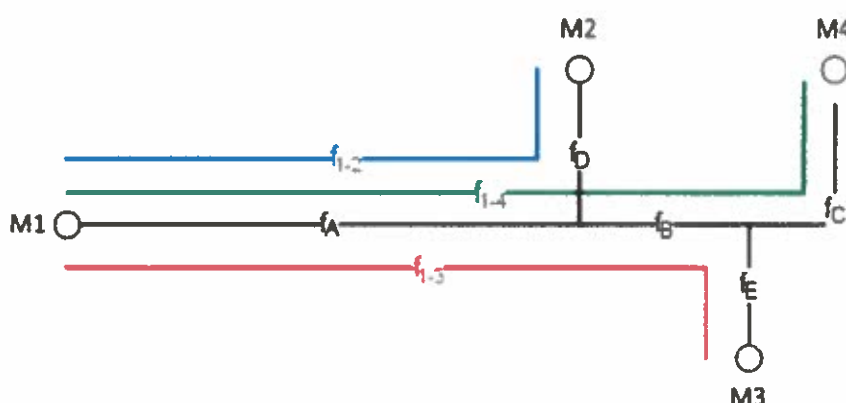


Figura 41: Căile calibrate multiple și suprapuse

Factorii din Figura 41 sunt definiți ca:

- f_{i-j} [/] sunt factorii legați de căi;
- f_k [/] sunt factorii rezultați legați de segmentele de calibrare.

Calibrarea aplică factorul de corecție individual pentru conductele de pe o cale între cele două noduri care sunt utilizate ca puncte de calibrare.

Factorii de corecție a presiunii pot avea un impact asupra deviației valorilor calculate din măsurători din cauza:

- elevației geodezice a locului de măsurare,
- rezistențelor locale mai mari,
- umezelii de pe armături (vane etc.),
- rugozității crescute.

5.4.1 Calibrarea modelului hidraulic pentru Arad

Necesitatea calibrării modelului hidraulic provine din diferențele dintre valorile simulate și cele măsurate. Calibrarea a avut loc în mod regulat prin presiune și temperatură pe calea de calibrare predefinită. Presiunea poate fi calibrată automat cu ajutorul factorului de calibrare, prin stabilirea înălțimii nodului observat sau prin crearea unei disipări a energiei hidraulice. Calibrarea temperaturii necesită de obicei reglarea coeficientului de transfer de căldură sau poate fi efectuată automat și prin factorul de calibrare.

Modelul hidraulic pentru ARAD a fost construit pe baza următoarelor ipoteze:

1. Rețeaua hidraulică poate fi împărțită în cinci conducte principale: M1, M2, M3, M4 și M6.
2. Condițiile limită pentru debitul masic și temperatura de retur sunt stabilite pe fiecare dintre conductele principale. Condițiile limită sunt reprezentate ca serii de timp pentru perioada 20.2.2018 - 10.3.2018.
3. Condițiile de limitare pe partea consumatorului sunt definite ca valori fixe independente de timp ale puterii și ale temperaturii de retur. Valorile sunt determinate pentru temperatura ambiantă de -16 °C.
4. Soluțiile modelului hidraulic sunt guvernate de adoptare condițiilor limită stabilite pe conductele principale.

Condițiile limită adoptate sunt stabilite la patru conducte principale M1, M2, M3 și M4 (evidențiate cu galben), în conformitate cu imaginea de mai jos:

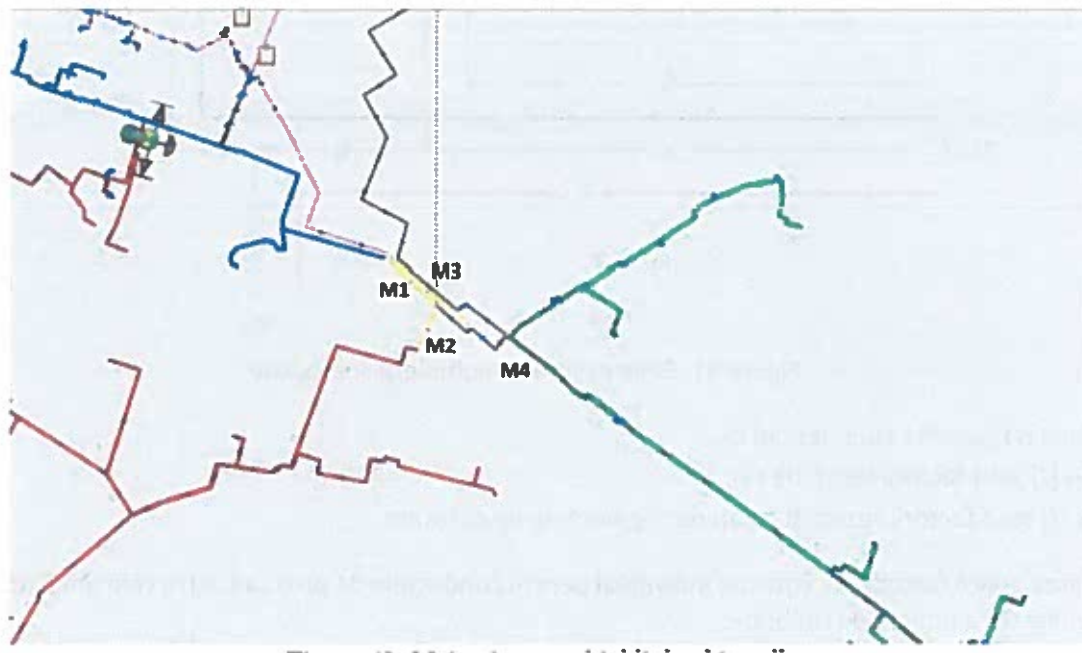


Figura 42: Conductele principale sunt evidențiate cu culoarea galbenă

Odată ce modelul termo-hidraulic este calibrat, putem observa rezultatele analizei numerice. Rezultatele calculului sunt comparate cu măsurătorile obținute de la client.

5.4.2 Magistrala M1

Calibrarea temperaturii a fost efectuată pe baza măsurătorilor din nodurile NO_1818 și NO_908 (calea de calibrare este evidențiată cu galben). Alte noduri prezentate în imaginea de mai jos sunt incluse în explicații (Figura 43).

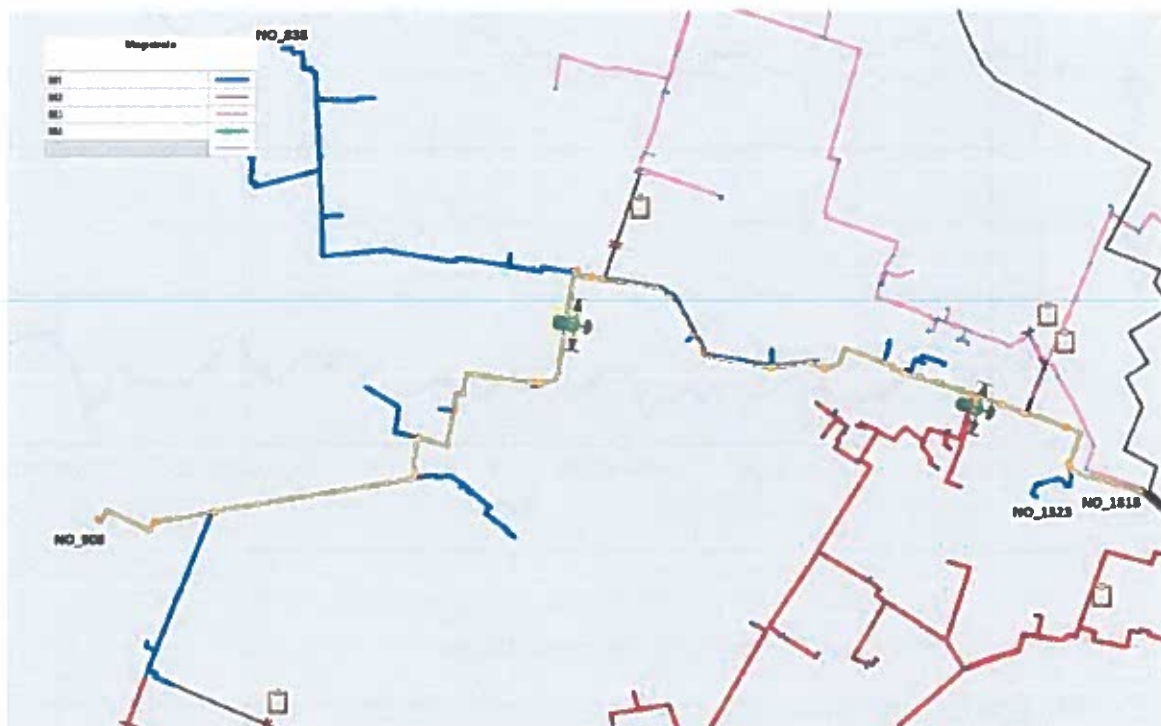


Figura 43: Magistrala M1 și punctele de calibrare

Aceste noduri corespund cu următoarele puncte termice :

NO_908/PT O.Terezia

NO_1818/punct de măsurare pentru M1

Am luat decizia să calibrăm în acest punct deoarece a fost singurul punct de pe M1 unde factorii de calibrare au fost calculați cu succes. Pentru a ne asigura de acuratețea calibrării factorii de calibrare pentru celelalte conducte au fost setați manual. De asemenea am făcut o încercare de calibrare a NO_838. Din cauza măsurătorilor eronate nu am calibrat cu succes acest nod.

Rezultatele calibrării temperaturii pot fi văzute în Figura 44 unde temperaturile de tur și retur în nodurile NO_908 și NO_1323 sunt arătate drept rezultat al procesului de calibrare. Liniile roșu și albastru reprezintă valori măsurate ale temperaturilor tur și retur iar liniile magenta și verde reprezintă valori calculate bazate pe criterii adaptive definite pe M1.

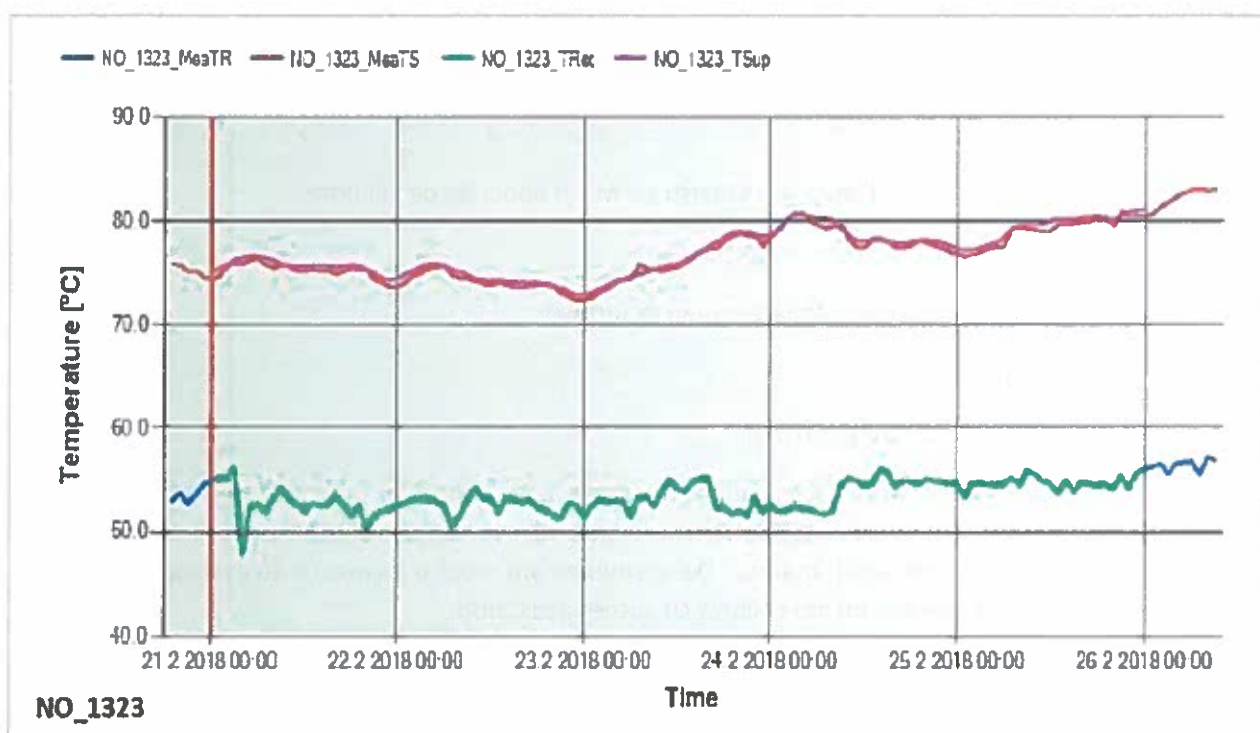
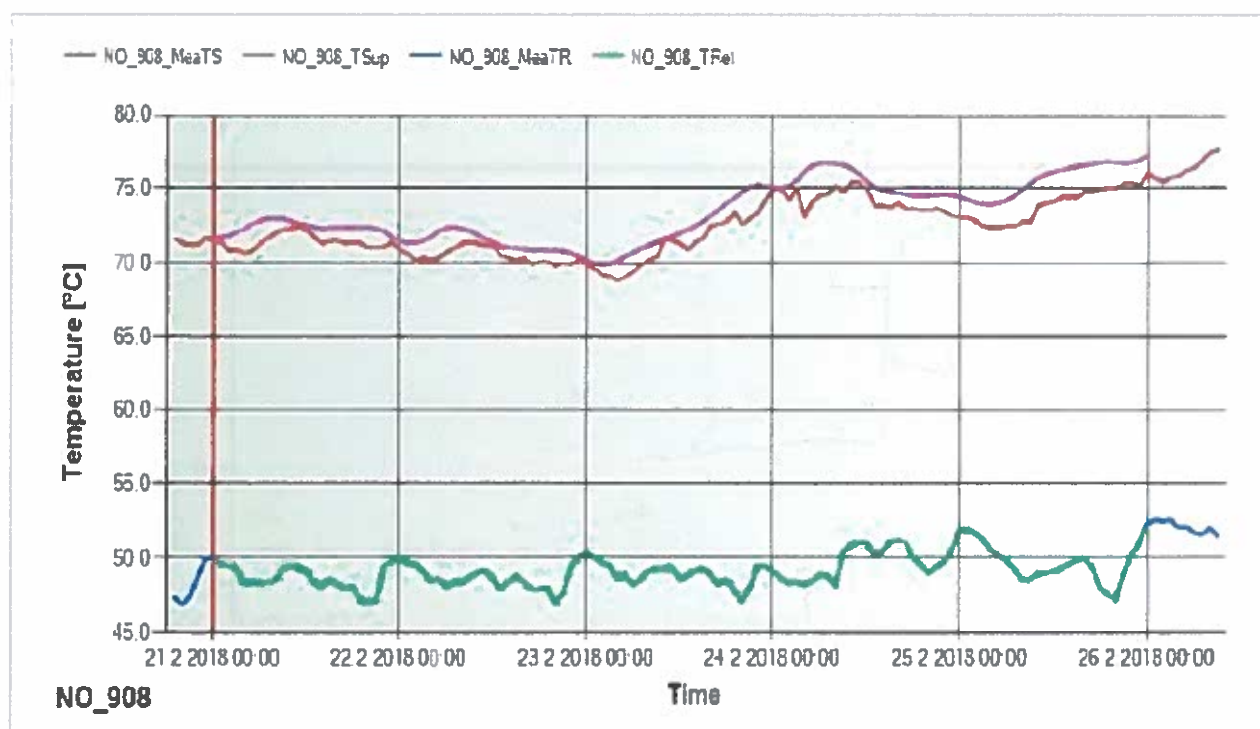


Figura 44: Rezultatele calibrării temperaturii pe M1

Putem observa că în general temperatura de tur măsurată și cea calculată coincid destul de bine. Acest lucru se datorează calibrării care a fost făcută pe conducta de tur și datorată bunei potriviri între valorile debitului măsurate și calculate pe M1. Aceiași factori de calibrare au fost aplicați conductei de retur. Temperaturile de retur se potrivesc perfect, ceea ce corespunde rolului lor de condiții limită.

5.4.3 Magistrala M2

Calibrarea temperaturii a fost efectuată pe baza măsurătorilor în nodurile NO_194, NO_1293, NO_2087, NO_1882 (calea de calibrare este colorată în galben în figura 45).

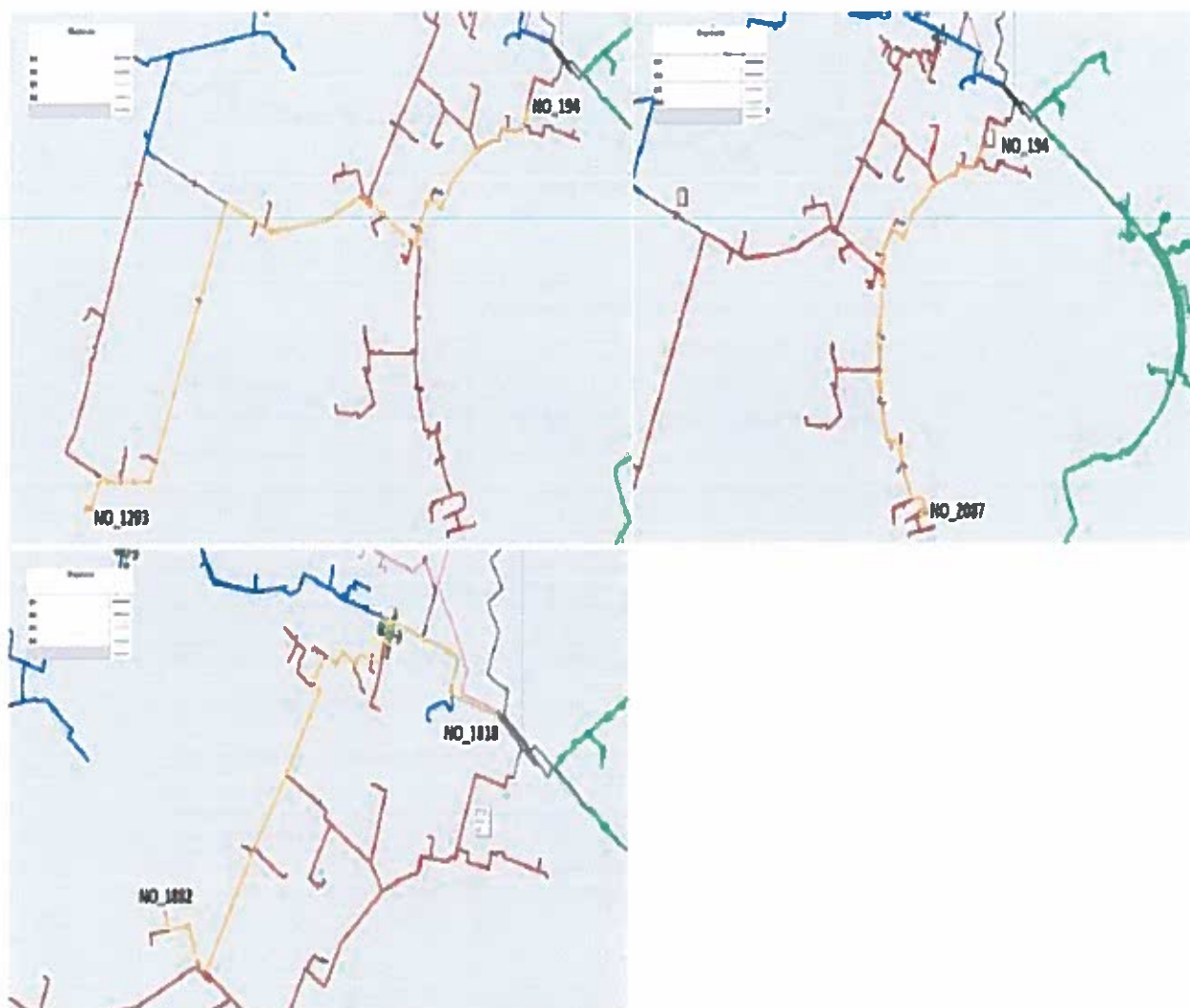


Figura 45: Magistrala principală M2 și punctele de calibrare

Aceste noduri coincid cu următoarele puncte termice:

NO_2087/21M8

NO_1293/PT 18 FALEZĂ SUD

NO_1882/PT Simion Balint

NO_194/ Punct de măsură pentru M2.

Rezultatele calibrării temperaturii pot fi văzute în Figura 46. Liniile roșu și albastru reprezintă valori măsurate ale temperaturilor tur și retur iar liniile magenta și verde reprezintă valori calculate bazate pe criterii adaptive definite pe M2.

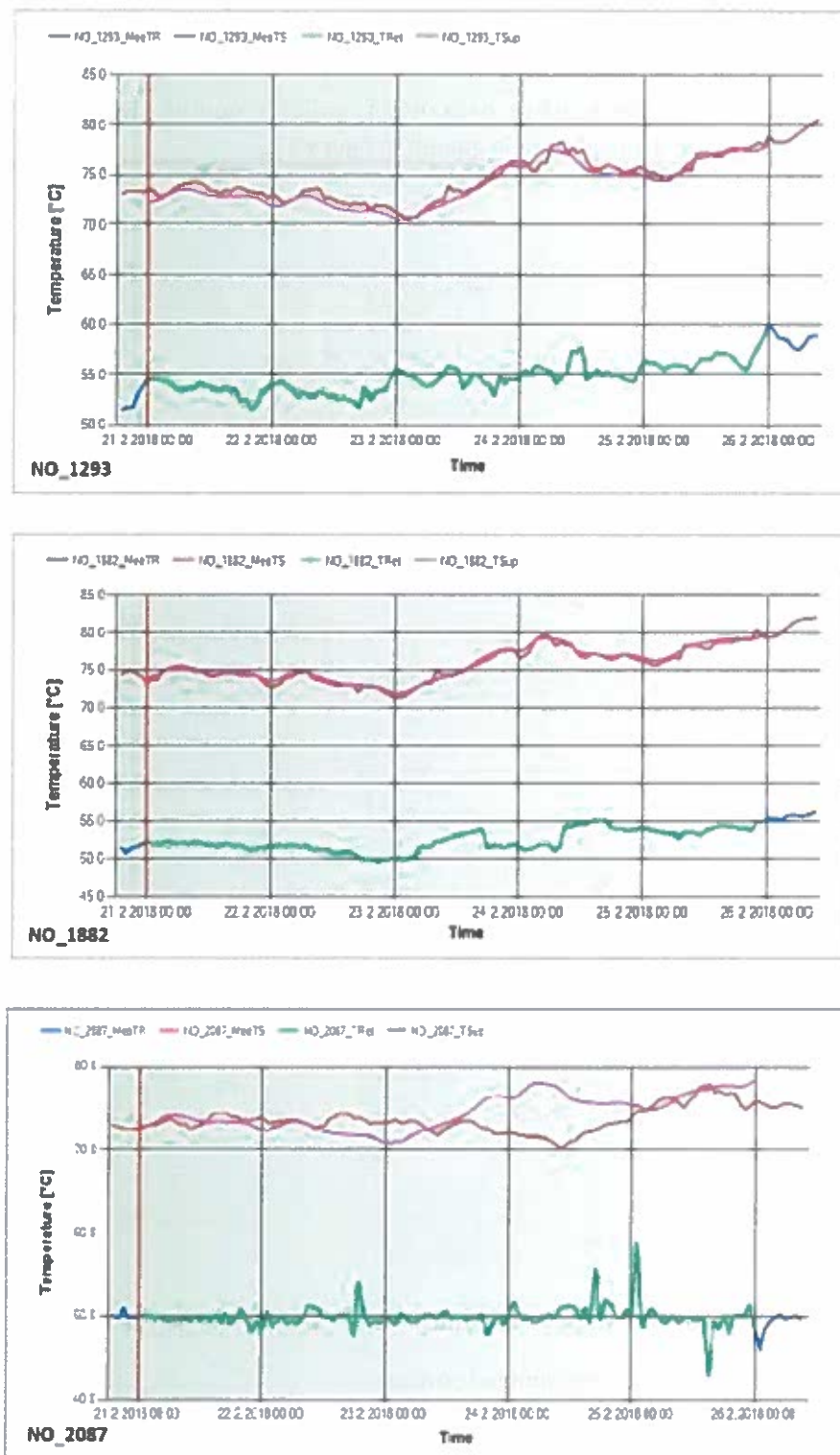


Figura 46: Rezultatele calibrării temperaturii pe M2

Putem observa că în general temperatura de tur măsurată și cea calculată coincid destul de bine. Acest lucru se datorează calibrării care a fost făcută pe conducta de tur și datorată bunei potriviri între valorile debitului măsurat și calculat pe M2. Aceeași factori de calibrare au fost aplicați și conductei de retur. Temperaturile de retur se potrivesc perfect, ceea ce corespunde rolului lor de condiții limită.

5.4.4. Magistrala M3

Calibrarea temperaturii a fost efectuată pe baza măsurătorilor în nodurile NO_1444, NO_1254, NO_1942, NO_1676 (calea de calibrare este colorată în galben în figura 47).

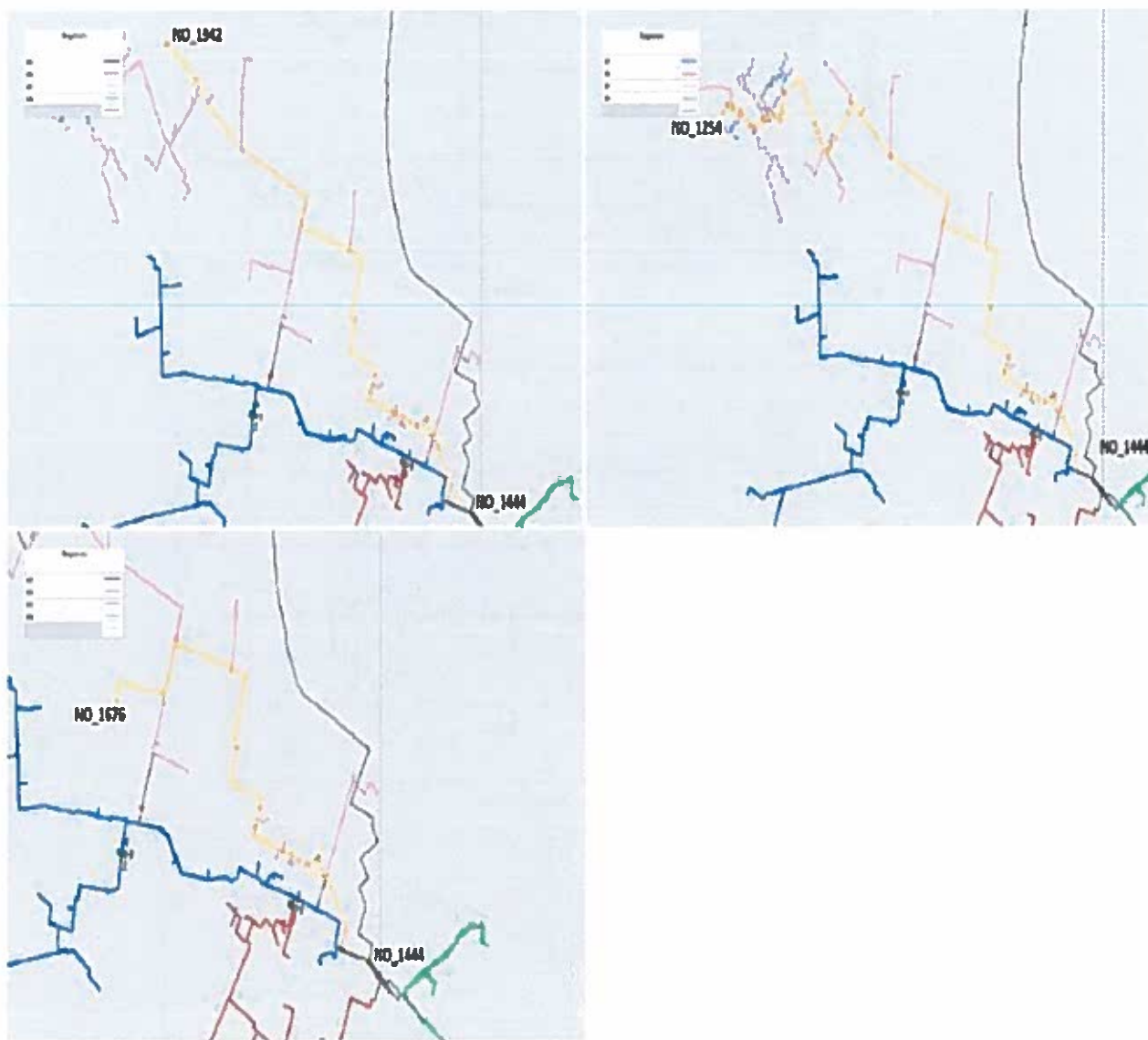


Figura 47: Magistrala M3 și punctele de calibrare

Aceste noduri coincid cu următoarele puncte termice:

NO_1254/1VM31

NO_1942/PT 4C Depozit Mobilă

NO_1676/PT UTA

NO_1444/Punct de măsură pentru M3.

Rezultatele calibrării temperaturii pot fi văzute în Figura 48. Liniile roșu și albastru reprezintă valori măsurate ale temperaturilor tur și retur iar liniile magenta și verde reprezintă valori calculate bazate pe criterii adaptive definite pe M3.

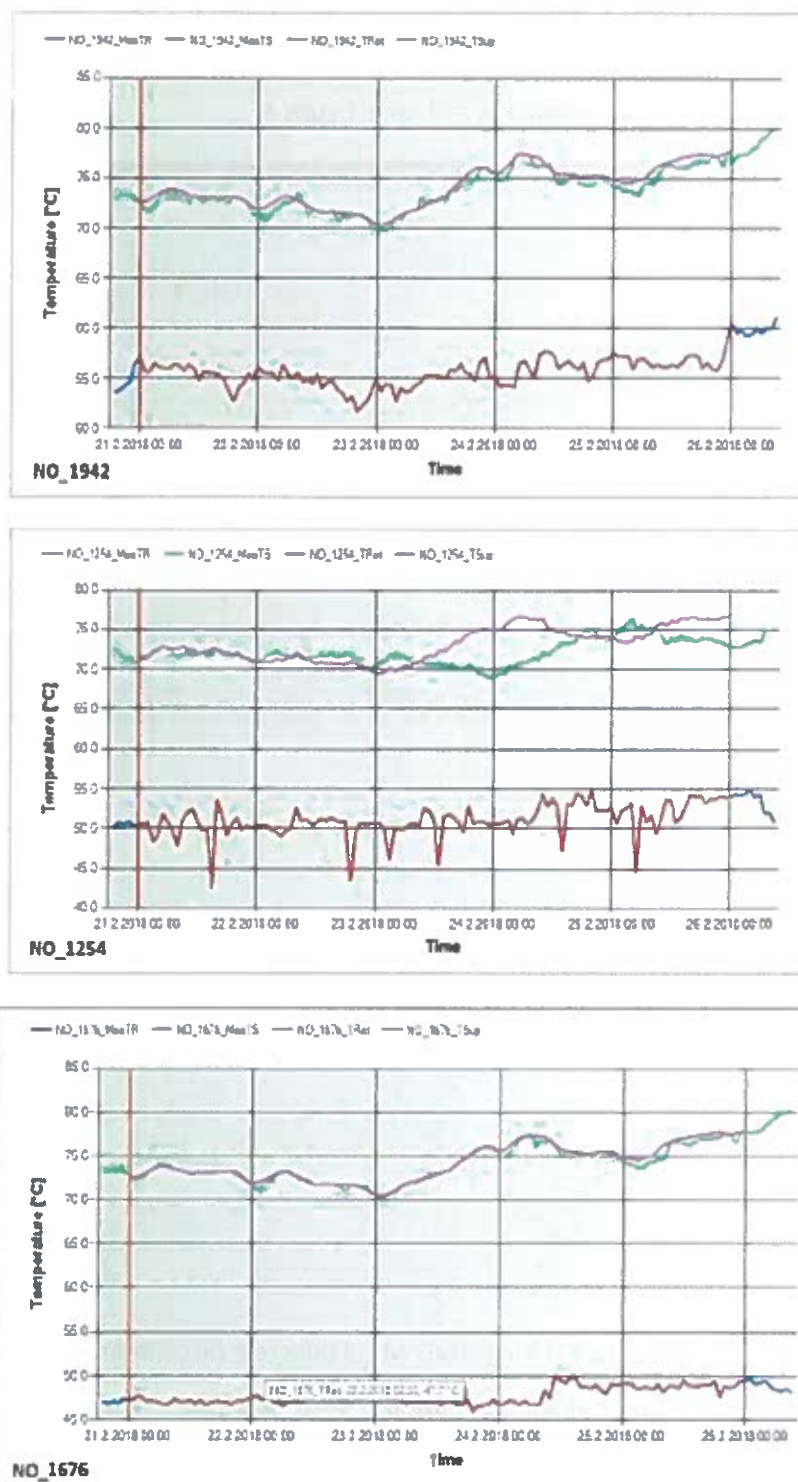


Figura 48: Rezultatele calibrării temperaturii pe magistrala M3

Putem observa că în general temperatura de tur măsurată și cea calculată coincid destul de bine. Acest lucru se datorează calibrării care a fost făcută pe conducta de tur și datorată bunei potriviri între valorile debitului măsurat și calculat pe M3. Aceiași factori de calibrare au fost aplicați și conductei de retur. Temperaturile de retur se potrivesc perfect, ceea ce corespunde rolului lor de condiții limită.

5.4.5 Magistrala M4

Calibrarea temperaturii a fost efectuată pe baza măsurătorilor în nodurile NO_1043, NO_812, NO_1951 (calea de calibrare este colorată în galben în figura 49).

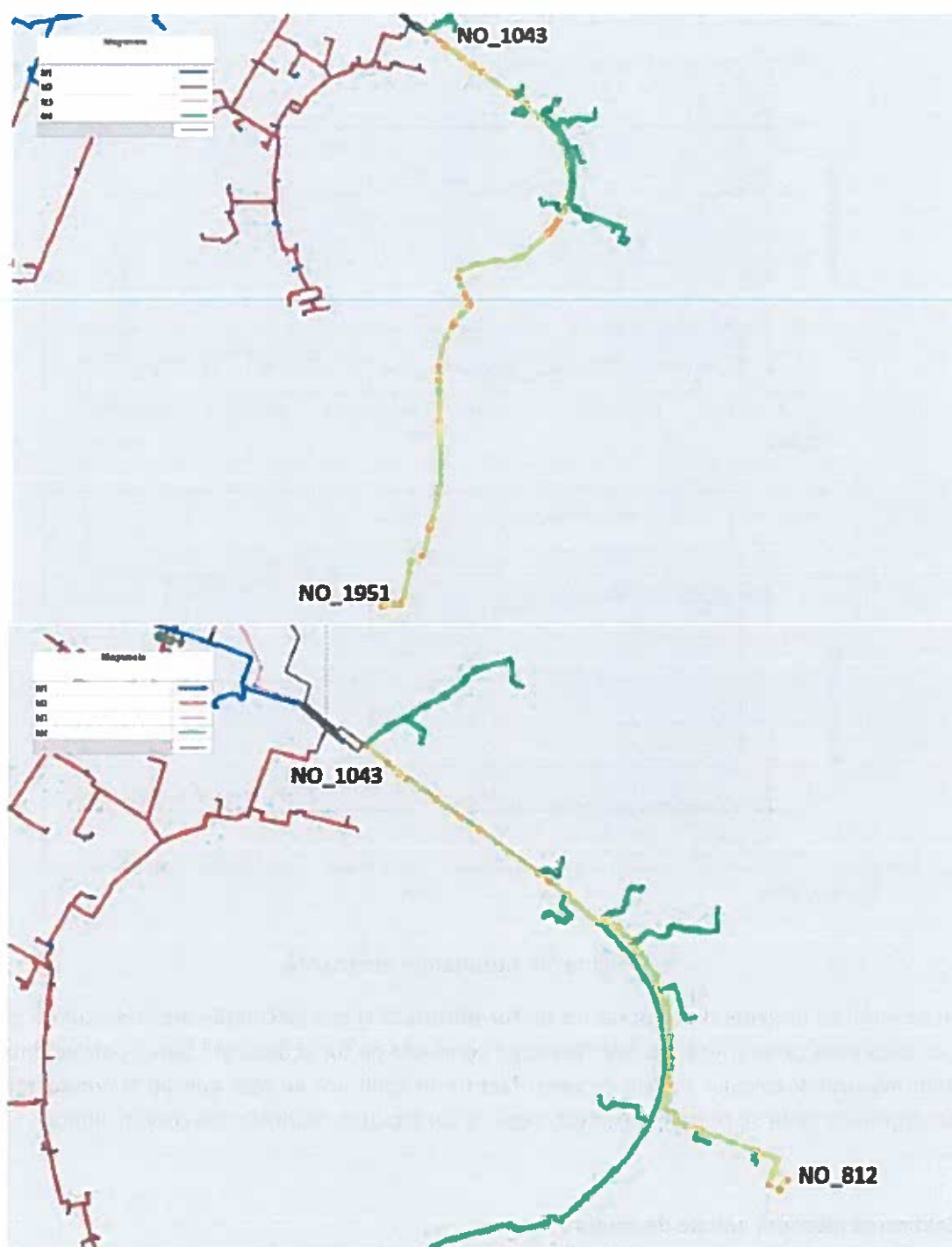


Figura 49: Magistrala M4 și punctele de calibrare

Aceste noduri coincid cu următoarele puncte termice:

NO_812/PT 2 zona V

NO_1951/PT Aradul Nou

NO_1043/Punct de măsură pentru M3.

Rezultatele calibrării temperaturii pot fi văzute în Figura 50. Liniile roșu și albastru reprezintă valori măsurate ale temperaturilor tur și retur iar liniile magenta și verde reprezintă valori calculate bazate pe criterii adaptive definite pe M3.

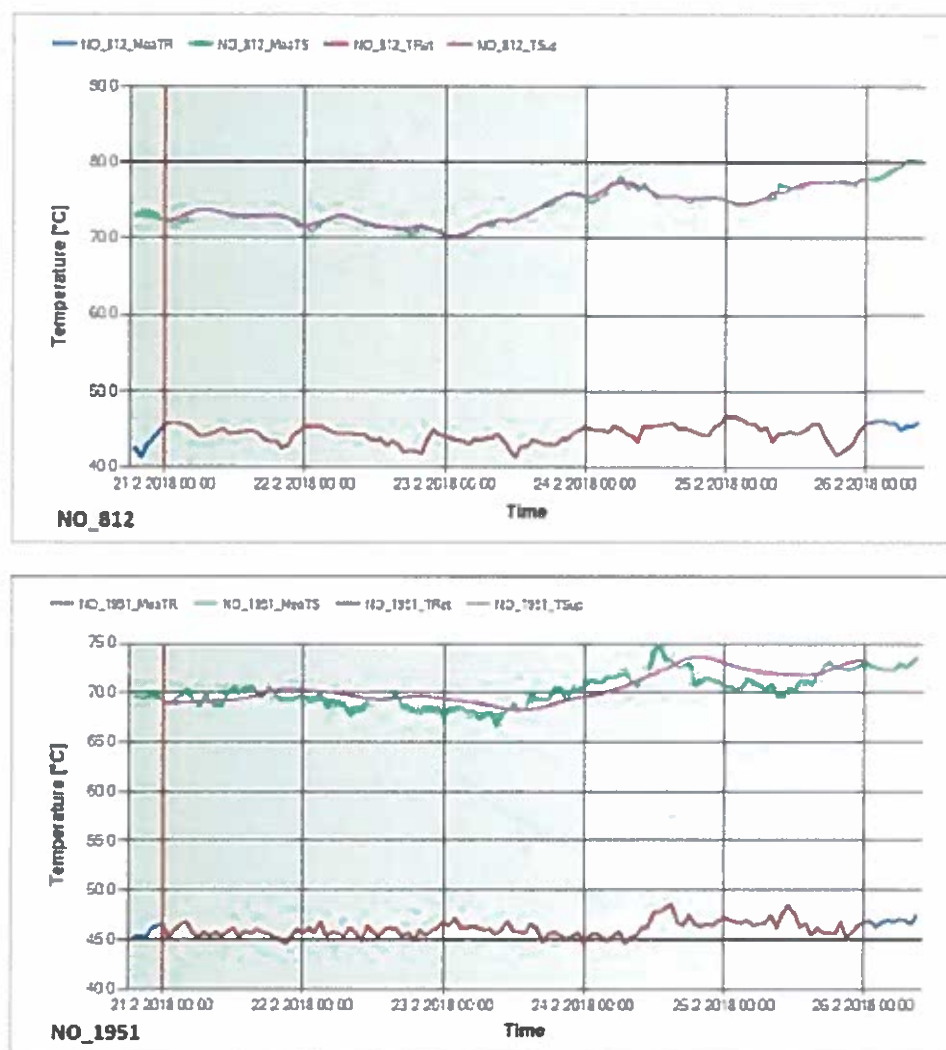


Figura 50: Rezultatele pentru M4

Putem observa că în general temperatura de tur măsurată și cea calculată coincid destul de bine. Acest lucru se datorează calibrării care a fost făcută pe conducta de tur și datorată bunei potriviri între valorile debitului măsurat și calculat pe M4. Aceeași factori de calibrare au fost aplicați și conductei de retur. Temperaturile de retur se potrivesc perfect, ceea ce corespunde rolului lor de condiții limită.

5.5. Calibrarea pierderii anuale de căldură

Deoarece nu au fost luate în considerare toate conductele la calibrarea temperaturii, calibrarea anuală a pierderilor de căldură se efectuează în următoarele etape:

- Pregătirea a 2 scenarii care corespund gamei observate a temperaturii ambientale
- Consumatorii sunt racordați cu valori medii ale puterii termice, temperaturii de tur și temperaturii de retur pentru fiecare scenariu

- Pierdere totală de căldură anuală este cunoscută
- Suma pierderilor de căldură calculate în scenarii trebuie să fie egală cu pierderile totale de căldură anuale.

Motivul din spatele fragmentării perioadei anuale constă în dependența de temperatură a pierderilor de căldură. Putem concluziona că aceleași acțiuni au un impact diferit dacă sistemul este expus temperaturii ambiante scăzute sau ridicate. Fragmentarea ne permite să estimăm impactul cât mai aproape de realitate.

Cu calibrarea anuală a pierderilor de căldură, factorul de pierdere a căldurii pentru toate conductele din modelul hidraulic este modificat astfel încât să se potrivească cu pierderile de căldură măsurate și calculate.

5.5.1. Sezonul de încălzire 2017-2018, de la 06.10.2017 până la 15.04.2018

Pe baza datelor furnizate de client putem stabili valorile necesare pentru efectuarea calibrării pierderilor de căldură. Valorile considerate sunt valori medii pentru perioada cuprinsă între 06.10.2017 și 15.04.2018.

Pe baza datelor am obținut următoarele valori:

- Căldura a fost furnizată de CET-L
- Producția totală de căldură: 338,3 GWh
- Pierdere totală de căldură (conducție + scurgere): 69,8 GWh
- Temperatura ambiantă medie: 5,91 °C
- Număr de ore de funcționare: 4604 h

Pentru a efectua calibrarea anuală a pierderilor de căldură, se calculează valorile medii pentru condițiile limită:

- temperaturile medii de tur și retur pe conductele principale și din centrală
- debitele masice medii pe conductele principale și din centrală
- presiunea medie din centrală pe tur și retur
- debitul mediu și temperatura de retur pentru fiecare consumator
- temperaturile medii de tur la consumatori

Valorile medii sunt prezentate în Tabelul 7:

Tabelul 7: Date necesare pentru calibrarea anuală a pierderilor de căldură - sezon de încălzire

	T_supply [°C]	T_return [°C]	Mass flow [kg/s]	p_supply [bar]	p_return [bar]
CET-L	75,9	53,47	784,02	8,1	1,5
M1	75,06	51,55	148,73		
M2	75,11	54,11	291,77		
M3	74,81	52,41	150,69		
M4	74,55	54,05	185,47		

De asemenea, am calculat pierdere de căldură estimată (Tabelul 8) în perioada cuprinsă între 06.10.2017 - 15.04.2018, care este pierdere măsurată de căldură din care au fost scăzută pierderile de căldură datorate scurgerilor.

Tabelul 8: Valori de referință ale pierderilor de căldură pentru calibrarea anuală a pierderilor de căldură - sezon de încălzire

	Total heat loss [MWh]	Heat loss, leakage [MWh]	Heat loss for calibration [MWh]
M1	5704,5	950,9	4753,6
M2	22318,6	2205,5	20113,1
M3	14279,2	1365,3	12913,8
M4	13669,0	2951,2	10717,8
M6	13210,2	3461,5	9748,7

Pierderile totale de căldură datorate scurgerilor sunt estimate la 10934 MWh. Locația exactă a scurgerilor este necunoscută; prin urmare, distribuția pierderilor de căldură prin scurgere se presupune a fi o funcție a volumului conductei pentru fiecare dintre conductele magistrale (M1, M2, M3, M4, M6). Pierdere de căldură utilizată pentru calibrarea anuală a pierderilor de căldură reprezintă o diferență între "pierderile totale de căldură" și "pierderile de căldură prin scurgeri".

Procesul de calibrare a pierderilor de căldură:

- Modelul termo-hidraulic este împărțit pe segmente, pe baza conductelor principale M1, M2, M3, M4 și M6.
- Realizăm o simulare cu factori de calibrare a temperaturii calculată pe baza temperaturilor medii de tur pentru consumatori.
- Comparăm pierdere de căldură calculată cu pierdere de căldură măsurată.
- Factorii de pierdere a căldurii sunt aplicați conductelor care nu au fost luate în considerare la calibrarea temperaturii.
- Rulăm simularea și observăm rezultatele.
- Dacă sunt necesari factorii de calibrare, la conductele care nu au fost luate în considerare în procesul de calibrare, se fac ajustările necesare.
- Facem atâtea iterații câte sunt necesare, până când avem un rezultat apropiat de valorile pierderilor de căldură din coloana pentru calibrare (Tabelul 8).

Pentru sezonul de încălzire, am obținut următoarele rezultate:

Factorul de pierdere de căldură reprezintă factorul mediu de pierdere de căldură pentru perioada observată. În realitate acest factor se modifică în funcție de sarcină. Acest factor poate fi diferit de la conductă la conductă (condițiile în care se află amplasată conducta, subteran/suprateran) dar în ceea ce privește pierderea totală de căldură nu are nicio importanță. Factorul de pierdere a căldurii poate fi de asemenea văzut ca o măsură a stării conductei și drept un criteriu pentru înlocuirea țevilor.

5.5.2. Sezonul de vară 2018, 16.04.2018 – 05.10.2018

Datele disponibile pentru sezonul de vară au fost între 16.04.2018 și 5.09.2018. În scopul calibrării pierderilor anuale de căldură, am presupus că valorile medii din această perioadă sunt valabile și pentru perioada cuprinsă între 5.09.2018 și 5.10.2018. Pregătirea datelor pentru calibrarea aferentă sezonului de vară este aceeași ca și pentru sezonul de încălzire, descrisă în capitolul 5.5.1.

Pe baza datelor disponibile am obținut următoarele valori:

- Căldura a fost furnizată de CET-H
- Producția totală de căldură: 41,9 GWh
- Pierdere totală de căldură (conducție + scurgere): 17,96 GWh
- Temperatura ambientală medie: 22,8 °C
- Număr de ore de funcționare: 4156 h

Datele pentru centrală și conducte sunt medii asemeni celor descrise pentru sezonul de încălzire. Oricum, există o diferență în calcularea cerințelor consumatorilor. În sezonul de vară, nu este nevoie de încălzire, deci am presupus că cerințele de putere pentru consumatori se bazează numai pe cererea de apă caldă. Aceasta a fost estimată ca o fracțiune a puterii nominale. Din nou, cerințele medii de consum (temperatura tur și cea de retur) sunt afiliate la nodurile de consum.

Ceea ce am observat, de asemenea, este că debitul în regim de vară este diferit față de debitul în regimul din timpul sezonului de încălzire, astfel încât s-au făcut ajustări hidraulice pentru a permite adaptarea temperaturii de tur și de retur.

Valorile medii pentru perioada de vară sunt prezentate în Tabelul 9.

Tabelul 9: Date necesare pentru calibrarea pierderilor de căldură - sezonul de vară

	T supply [°C]	T return [°C]	mass flow [kg/s]	p supply [bar]	p return [bar]
CET-H	53,3	47,6	386,65	4,31	1,73
M1	53	47,01	72,47		
M2	52,8	48,15	126,39		
M3	52,76	47,25	81,9		
M4	53,27	47,14	91,75		

De asemenea, am calculat pierderea de căldură estimată în perioada 16.04.2018 - 05.10.2018, care este pierderea de căldură măsurată din care se scad pierderile de căldură datorate scurgerilor.

Tabelul 10: Valori de referință ale pierderilor de căldură necesare calibrării - sezonul de vară

	Total heat loss [MWh]	Heat loss leakage	Heat loss for calibration
M1	3888,3	636,2	3252,1
M2	5185,2	1475,7	3709,5
M3	4160	913,58	3246,5
M4	4722,3	1974,7	2747,6

Procesul calibrării pierderilor de căldură:

- Modelul termo-hidraulic este împărțit pe segmente, pe baza conductelor principale M1, M2, M3, M4 și M6.
- Realizăm o simulare cu factori de calibrare a temperaturii calculate pe baza temperaturilor medii de tur pentru consumatori. Factorii pentru sezonul de vară se determină ca fracții din factorii determinați pentru sezonul de încălzire.
- Comparăm pierderea de căldură calculată cu pierderea de căldură măsurată.
- Factorii de pierdere a căldurii sunt aplicați conductelor care nu au fost luate în considerare la calibrarea temperaturii.

- Rulăm simularea și observăm rezultatele.
- Dacă sunt necesari factorii de calibrare, la conductele care nu au fost luate în considerare în procesul de calibrare, se fac ajustările necesare.
- Facem atâtea iterații câte sunt necesare, până când avem un rezultat apropiat de valorile pierderilor de căldură din coloană pentru calibrare (Tabelul 10).

Factorul de corecție a pierderii de căldură pentru sezonul de vară este determinat ca fracțiune din factorii de pierdere a căldurii pentru sezonul de încălzire. Cu o asemenea abordare putem presupune că modelul va fi cât mai aproape de realitate. Așa cum am menționat anterior, factorul de pierdere a căldurii este o funcție a sarcinii, astfel încât calcularea unui nou factor de pierdere a căldurii pentru diferite sarcini se poate face pe baza factorilor de pierdere de căldură determinați anterior, care au fost determinați cu ajutorul măsurărilor.

Pe baza modelelor termo-hidraulice calibrate am pregătit diferite scenarii care arată rezultatele reducerii temperaturii și dimensionării țevelor.

5.6 Rezultatele reducerii regimului de temperatură

Ideea reducerii regimului de temperatură reiese din ecuația transferului de căldură, unde creșterea diferenței de temperatură duce la creșterea debitului de căldură de la corpul cald la cel rece. Așadar, prin micșorarea temperaturii de tur putem scădea pierderea de căldură în conducta de tur și prin micșorarea temperaturii în conducta de retur putem scădea pierderea de căldură în conducta de retur. Dacă luăm în considerare că consumatorul are aceleași cerințe de energie, scăderea temperaturii de retur la consumator va face să rezulte următoarele două lucruri:

1. Scăderea pierderii de căldură datorită ecuației -

$$\dot{Q}_{HL} = \frac{(T_{ret} - T_{amb})}{R_{th}}$$

2. Scăderea debitului datorită ecuației –

$$\dot{Q}_{TH} = \dot{m} \cdot c_p \cdot (T_{supply} - T_{return})$$

Dacă înainte de scăderea temperaturii de retur sistemul a fost din punct de vedere hidraulic în stare bună de funcționare, putem scădea temperatura de tur într-o asemenea măsură, astfel încât să punem sistemul înapoi în punctul său inițial de funcționare hidraulică.

Rezultatele unei asemenea abordări sunt:

- Reducerea pierderilor de căldură pe conducta de tur și pe cea de retur.
- Creșterea eficienței termice.
- Economie de energie primară.

Vom folosi următoarele expresii pentru a observa rezultatele studiului:

- **Pierdere de căldură prin conducție:** pierderile de căldură cauzate numai de conducerea căldurii de la apa caldă la mediul înconjurător. Nu se pierde căldură prin scurgeri.

- **Reducerea absolută a pierderilor de căldură prin conducție:** Diferența între pierderile de căldură prin conducție între situația existentă și scenariul observat.
- **Reducerea relativă a pierderilor de căldură prin conducție:** Raportul (%) dintre reducerea absolută a pierderilor de căldură prin conducție pentru scenariul observat și pierderea de căldură prin conducție a situației existente.
- **Economii de energie primară:** Raportul (%) dintre reducerea absolută a pierderilor de căldură prin conducție pentru scenariul observat și producția de căldură pentru situația existentă.

Pentru sezonul de încălzire, putem determina scăderea pierderii de căldură pe baza următoarelor scenarii:

1. Scenariul 1: Rulăm modelul existent. Toți consumatorii sunt definiți cu o temperatură de retur și o putere termică ca și condiții limită. Valorile definite pentru energie sunt rezultatul calibrării pierderilor de căldură anuale. Scenariul este realizat pentru CET-L.
2. Scenariul 2: Temperaturile de retur pentru toți consumatorii sunt reduse la 51°C.
3. Scenariul 3: Temperatura de tur de la centrală este redusă în așa măsură încât debitul rezultat este același cu cel din scenariul 1. Scenariul este realizat pentru CET-L.
4. Scenariul 4: M6 (magistrala CET-H la CET-L) este exclusă din simulare.
5. Scenariul 5: În plus față de scenariul 4 se elimină PT AR.NOU-A.MUNCII și partea de conductă din magistrala M4 asociată lui (PT5zona3 este ultimul punct termic alimentat cu căldură).

Rezultatele reducerii regimului de temperatură pentru sezonul de încălzire sunt colectate în tabelul 11:

Tabelul 11: Rezultatele reducerii regimului de temperatură pentru sezonul de încălzire

Scenario	1	2	3	4	5
Source	CET-L	CET-L	CET-L	CET-H	CET-H
Heat production [MWh]	338259	336259	334495	325829	324294
Avg. supply temp. [°C]	75,9	75,9	71,9	71,9	71,9
Avg. return temp. [°C]	53,5	49,2	49,5	49,7	49,7
Conductive heat loss [MWh]	58247	56247	54483	45817	44282
	Absolu. cond. heat loss redu. [MWh]	2000	3764	12430	13965
	Relative cond. heat loss redu. [%]	3,43	6,46	21,34	23,98
	Primary energy savings [%]	0,56	1,11	3,67	4,13

Putem concluziona că există un mare potențial în ceea ce privește ajustarea temperaturii de tur și retur. Dacă am scădea temperaturile de retur la consumatori la 51°C, putem obține o reducere relativă a pierderilor de căldură de aproximativ 6,5%, considerând că centrala este localizată la locația CET-L. Dacă decidem să eliminăm M6 și să furnizăm căldură în rețea (în timpul sezonului de încălzire) din locația CET-H, ne putem aștepta la o reducere a pierderilor relative de căldură de 21,4%. Aceasta înseamnă că transportul apei de la CET-L la CET-H este inefficient și trebuie evitat, dacă este posibil. În cazul scenariului 5, reducem pierderile de căldură suplimentar cu 2,64%.

În ceea ce privește economiile de energie primară, putem câștiga de la 0,6% în scenariul 2 la 4,13% în scenariul 5, unde au fost luate în considerare toate acțiunile studiate. Eliminarea conductelor din PT 5 Zona 3 la PT AR. NOU-A. MUNCII ne aduce în plus 0,5% din economiile de energie primară din timpul sezonului de încălzire.

Pentru sezonul de vară, putem determina reducerea pierderilor de căldură pe baza următoarelor scenarii din Tabelul 12:

1. Scenariul 1: Rulăm modelul existent. Toți consumatorii sunt definiți cu o temperatură de retur și o putere termică ca și condiții limită. Valorile definite pentru energie sunt rezultatul calibrării pierderilor de căldură anuale. Scenariul este realizat pentru CET-H.
2. Scenariul 2: Temperaturile de retur pentru toți consumatorii sunt reduse la 47°C.
3. Scenariul 3: Temperatura de tur de la centrală este redusă în așa măsură încât debitul rezultat este același cu cel din scenariul 1. Scenariul este realizat pentru CET-H.
4. În plus la scenariul 4 se elimină PT AR.NOI-A.MUNCII și partea de conductă din magistrala M4 asociată lui (PT 5zona3 este ultimul punct termic alimentat cu căldură).

Table 12: Results of reduction of temperature regime for summer season

Scenario	1	2	3	4
Source	CET-H	CET-H	CET-H	CET-H
Heat production [MWh]	41906	40912	40714	39871
Avg. supply temp. [°C]	53,3	53,3	51,1	54,1
Avg. return temp. [°C]	47,4	45,8	45,8	48,5
Conductive heat loss [MWh]	12956	11962	11764	10921
	Absolu. cond. heat loss redu. [MWh]	994	1192	2035
	Relative cond. heat loss redu. [%]	7,76	9,2	15,71
	Primary energy savings [%]	2,37	2,84	4,86

Așa cum era de așteptat, putem observa că scăderea temperaturii de tur și de retur se dovedește a fi benefică. În cazul scenariului 3, putem obține economii de energie primară de aproximativ 2,8%. Eliminarea conductelor dintre PT 5 Zona 3 și PT AR. NOI-A.MUNCII ne aduce în plus 2% din economiile de energie primară în timpul sezonului de vară.

Pe baza tabelelor pentru sezonul de încălzire și sezonul de vară putem determina economiile totale datorate reducerii regimului de temperatură (magistrala M6 este eliminată):

Tabelul 13: Rezultatele reducerii regimului de temperatură pentru sezonul de iarnă și de vară

Scenario (heat. seas. + sum. seas.)	1+1	2+2	3+3	4+3	5+4
Source	CET-H & CET_L	CET-H & CET_L	CET-H & CET_L	CET-H	CET-H
Heat production [MWh]	380165	377171	375209	366543	364165
Conductive heat loss [MWh]	71203	68209	66247	57581	55203
Absolu. cond. heat loss redu. [MWh]		2994	4956	13622	16000
Relative cond. heat loss redu. [%]		4,2	6,69	19,13	22,47
Primary energy savings [%]		0,79	1,3	3,58	4,21

Observând datele din Tabelul 13 putem concluziona că putem obține până la 4,21% economie din energia primară, pe baza tuturor acțiunilor studiate pentru reducerea pierderilor de căldură. Putem vedea că o mare parte din pierderile de căldură se întâmplă pe M6. Astfel, prin închiderea acestei conducte și înlocuirea CET-L cu CET-H în timpul sezonului de încălzire, vom economisi 3,6% din sursele de energie primară. Prin închiderea conductei de la PT 5 Zona 3 la PT AR. NOI-A. MUNCII putem obține adițional un plus de 0,6%.

5.7 Dimensionarea conductelor:

O altă acțiune, luată în considerare în acest studiu, este dimensionarea conductelor. Scopul este de a reduce pierderile de căldură prin peretele conductei.

Luăm în considerare trei condiții limită, una pentru viteza maximă de curgere, una pentru căderea maximă a presiunii și una pentru debitul pe conductă. Noi am prescris următoarele valori în Termis:

- Viteza maximă de curgere în conductă: 2 m/s
- Gradientul maxim de presiune: 150 Pa/m
- Debitul masic mediu este cu 30% mai mare decât debitul masic maxim estimat la -16 ° C. O posibilă extindere a rețelei este luată în considerare.

În scopul acestui studiu am luat în considerare conductele cu pierderi semnificative de căldură. Pe baza datelor furnizate de client, putem determina ca M2 și M4 să fie cele mai ineficiente. Magistrala M6 nu va fi luată în considerare, deoarece presupunem că CET-L nu va mai furniza căldură în rețea. Prin urmare, în toate scenariile vom furniza căldură de la CET-H.

Observăm patru scenarii bazate pe scenariile de optimizare a temperaturii:

- Scenariul 1: Conductele existente pe magistralele M2 și M4 sunt înlocuite cu conducte preizolate montate subteran - sezon de încălzire, debit normal
- Scenariul 2: Conductele supraterane existente pe M4 se înlocuiesc cu conducte noi supraterane, iar pentru magistrala M2 se mențin conductele preizolate - sezonul de încălzire, debitul normal
- Scenariul 3: Conductele existente pe magistralele M2 și M4 sunt înlocuite cu conducte preizolate montate subteran - sezon de vară, debit normal
- Scenariul 4: Conductele supraterane existente pe M4 se înlocuiesc cu conducte noi supraterane, iar pentru magistrala M2 se mențin conductele preizolate - sezonul de vară, debitul normal

Ca urmare a simulării, estimăm cât de mare poate fi reducerea pierderilor de căldură obținută într-o perioadă de un an, înlocuind conductele pe M2 și M4.

Magistrala M2 a fost împărțită în două segmente:

1. M2.1

Conductele, care au fost dimensionate, sunt evidențiate în galben în Figura 51 de mai jos. Secțiunile individuale sunt marcate cu noduri.

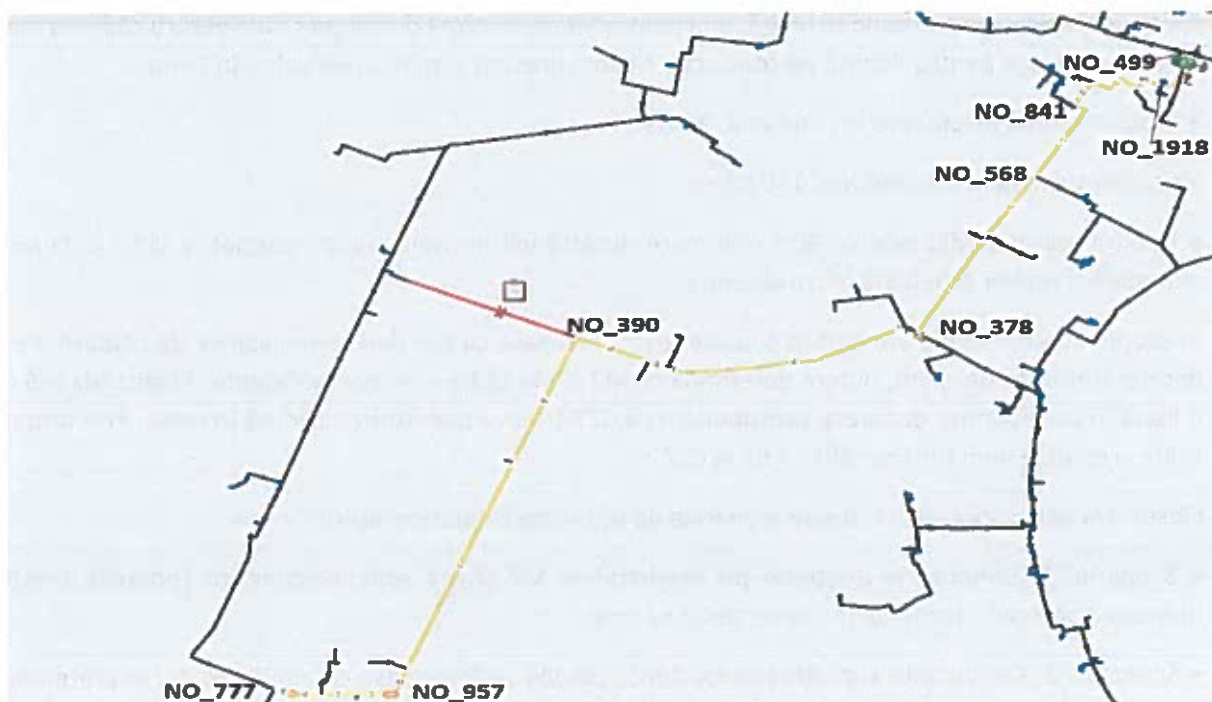


Figura 51: Dimensionarea conductelor pe M2.1

Cu criteriile de proiectare prescrise obținem comparația din Tabelul 18:

Tabelul 18: Rezultatele dimensionării conductelor - M2.1

		Existing condition			
From	to	Supply	Return	Length Supply [m]	Length Return [m]
NO_1349	NO_650	DN700	DN700	89,6	89,6
NO_650	NO_499	DN500	DN500	776,3	776,3
NO_499	NO_841	DN500	DN600	515,6	515,6
NO_841	NO_378	DN250	DN250	968,2	968,2
NO_215	NO_390	DN500	DN500	1070,4	1070,4
NO_390	NO_957	DN400	DN400	1379,2	1379,2
NO_957	NO_777	DN300	DN300	345,8	345,8
		After dimensioning			
From	to	Supply	Return	Length Supply [m]	Length Return [m]
NO_1349	NO_1734	DN700p	DN700p	430,5	430,5
NO_1734	NO_499	DN600p	DN600p	435,4	435,4
NO_499	NO_568	DN450p	DN450p	829,4	829,4
NO_568	NO_40	DN350p	DN350p	264,5	264,5
NO_40	NO_378	DN300p	DN300p	389,8	389,8
NO_215	NO_390	DN300p	DN300p	1070,4	1070,4
NO_390	NO_777	DN200p	DN200p	1725	1725

Costurile legate de înlocuirea conductelor pe M2.1 sunt estimate la 4.756.534 €.

2. M2.2

Conductele, care au fost dimensionate, sunt evidențiate în galben pe Figura 52 de mai jos. Secțiunile individuale sunt marcate cu noduri.

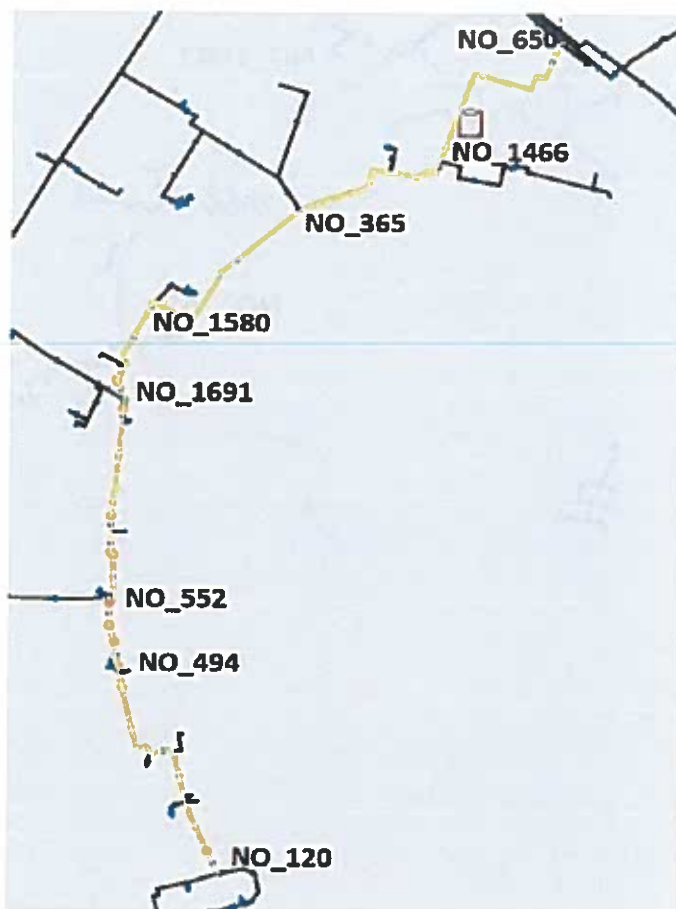


Figura 52: Dimensionarea conductelor pe M2.2

Tabelul 19: Rezultatele dimensionării conductelor - M2.2

		Existing condition			
From	to	Supply	Return	Length Supply [m]	Length Return [m]
NO_650	NO_1446	DN 700	DN 700	506	506
NO_1446	NO_365	DN 500	DN 500	778,8	389,4
NO_365	NO_1691	DN700	DN700	740,4	740,4
NO_1691	NO_552	DN400	DN400	506	506
NO_552	NO_120	DN300	DN300	807,3	807,3
		After dimensioning			
From	to	Supply	Return	Length Supply [m]	Length Return [m]
NO_650	NO_365	Dn450p	Dn450p	895,3	895,3
NO_365	NO_1691	DN350p	DN350p	740,4	740,4
NO_1691	NO_552	DN250p	DN250p	508,2	508,2
NO_552	NO_120	DN200p	DN200p	806,6	806,6

Costurile (Tabelul 19) legate de înlocuirea conductelor din M2.2 sunt estimate la **1.869.098 €**.

În ansamblu, putem observa că diametrele de conducte existente pot fi reduse.

5.7.1 Dimensionarea conductelor din magistrala M4

Conductele, care au fost dimensionate, sunt evidențiate în galben pe Figura 53 de mai jos. Secțiunile individuale sunt marcate cu noduri.

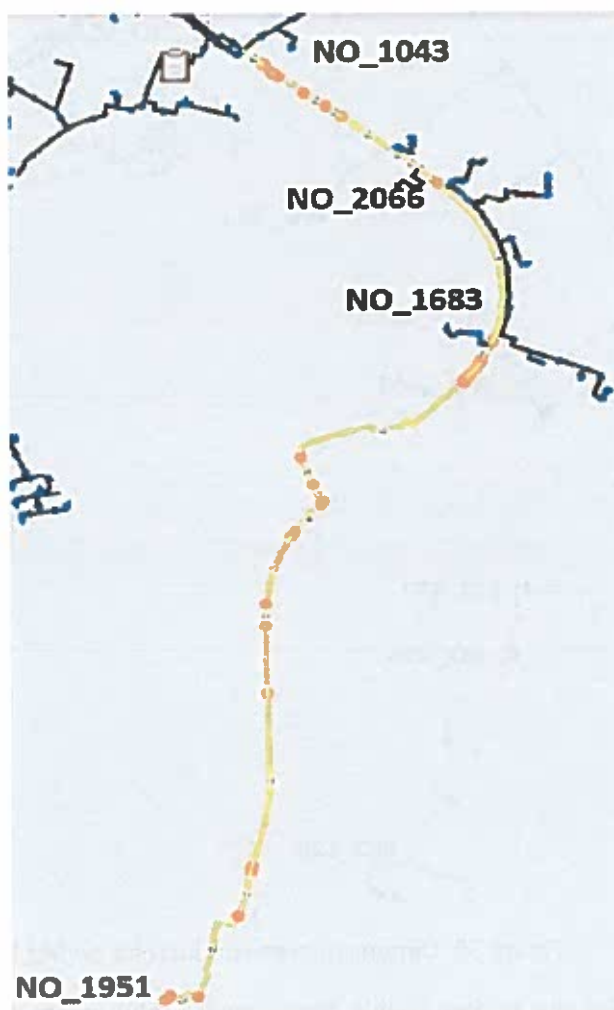


Figura 53: Dimensionarea conductelor pe M4

Tabelul 20: Rezultatele dimensionării conductelor preizolate – M4

		Existing condition			
From	to	Supply	Return	Length Supply [m]	Length Return [m]
NO_1043	NO_2066	DN600	DN600	952,4	1904,8
NO_2066	NO_1683	DN400	DN400	796,3	796,3
NO_1683	NO_1951	DN400	DN400	3962,2	3962,2
		After dimensioning			
From	to	Supply	Return	Length Supply [m]	Length Return [m]
NO_1043	NO_2066	DN450p	DN450p	952,4	952,4
NO_2066	NO_2066	DN200p	DN200p	796,3	796,3
NO_2066	NO_1951	DN150p	DN150p	3962,2	3962,2

În general, putem observa (tabelul 20) că diametrele conductelor existente pot fi reduse.

Costurile legate de înlocuirea conductelor existente cu conducte preizolate pe magistrala M4 sunt estimate la 3.162.172 €.

Tabelul 21: Rezultatele dimensionării conductelor supratereane - M4

		Existing condition			
From	to	Supply	Return	Length Supply [m]	Length Return [m]
NO 1043	NO 2066	DN600	DN600	952,4	1904,8
NO 2066	NO 2066	DN400	DN400	796,3	796,3
NO 2066	NO 1951	DN400	DN400	3962,2	3962,2
		After dimensioning			
From	to	Supply	Return	Length Supply [m]	Length Return [m]
NO 1043	NO 138	DN450p	DN450p	447,8	447,8
NO 138	NO 2066	DN450	DN450	504,6	504,6
NO 2066	NO 2066	DN200	DN200	796,3	796,3
NO 2066	NO 1951	DN150	DN150	3962,2	3962,2

În general, putem observa (tabelul 21) că diametrele conductelor existente pot fi reduse.

Costurile legate de înlocuirea conductelor existente cu conducte supratereane pe magistrala M4 sunt estimate la **1.932.545 €**.

Costurile totale pentru înlocuirea conductelor sunt:

- Conducte preizolate: **9.787.812 €**.
- Conducte preizolate M2.1 & M2.2 / conducte supratereane M4: **8.558.158 €**.

5.7.2. Reducerea pierderilor de căldură datorită dimensionării conductelor:

Dimensionarea conductelor este o continuare a procesului de optimizare a temperaturii. Astfel, pe baza economiilor de energie obținute prin optimizarea temperaturii, analizăm economiile suplimentare obținute prin dimensionarea conductelor.

Reducerea totală a pierderilor de căldură înainte de dimensionarea conductelor a fost 13622 MWh (Scenariul 4 + 3).

Vom folosi următoarele expresii pentru a observa rezultatele studiului:

- **Pierdere de căldură prin conducție:** pierderile de căldură cauzate numai de conducerea căldurii de la apa caldă la mediul înconjurător. Nu se pierde căldură prin scurgeri.
- **Reducerea absolută a pierderilor de căldură prin conducție:** Diferența între pierderile de căldură prin conducție între scenariul 1 – regimul de reducere a temperaturii și scenariul observat.
- **Reducerea relativă a pierderilor de căldură prin conducție:** Raportul (%) dintre reducerea absolută a pierderilor de căldură prin conducție pentru scenariul observat și pierderea de căldură prin conducție a scenariului 4 – regimul de reducere a temperaturii.
- **Economii de energie primară:** Raportul (%) dintre reducerea absolută a pierderilor de căldură prin conducție pentru scenariul observat și producția de căldură pentru situația existentă.

Pe baza scenariilor deja definite la capitolul 5.7 și a scenariului 4 din regimul de reducere a temperaturii, se creează tabelul pentru sezonul de încălzire:

Tabelul 22: Reducerea pierderilor de căldură datorită dimensionării conductelor, sezonului de încălzire

			Dimensioning		No piping from NO_1683 - NO_1951	
Scenario	Sc. 1-Temperature optimization	Sc. 4 - Results of temp. optimization	1	2	1	2
Source	CET-L	CET-H	CET-H	CET-H	CET-H	CET-H
Heat production [MWh]	338259	325829	301710	302174	276886	277834
Average Supply Temperature [°C]	75,9	71,9	71,9	71,9	71,9	71,9
Average Return Temperature [°C]	53,3	49,7	50,0	50,0	50	50
Conductive Heat loss [MWh]	58247	45817	34128	34592	33423	33907
	Abs. add. conductive Heat loss redu. [MWh]	12430	24119	23655	24824	24340
	Rel. add. conductive Heat loss redu. [%]	21,34	25,51	24,50	27,05	25,99
	Primary en. Savings [%]	3,67	7,13	6,99	7,34	7,20

Din tabelul 22 se observă că înlocuirea conductelor vechi pe M2 și M4 ne aduce 7% economie de energie primară în sezonul de încălzire, combinate cu rezultatele optimizării temperaturii. Acest lucru înseamnă că putem obține economii suplimentare de aproximativ 3,3% datorită dimensionării conductelor. Nu există diferențe semnificative între scenariul 1 și scenariul 2, acestea fiind între conductele preizolate subterane și conductele supraterane. Deasemenea concluzionăm că eliminarea rețelei dintre PT 5 zona 3 și PT AR.NO.U (vezi coloana din tabel No piping from NO_1683-NO_1951) este benefică. Până la 0,3% din energia primară poate fi economisită în sezonul de încălzire.

Pentru sezonul de vară avem:

Tabelul 23: Reducerea pierderilor de căldură datorită dimensionării conductelor, sezon de vară

			Dimensioning		No piping from NO_1683 - NO_1951	
Scenario	Scen. 1- Temperature optimization	Sc.3 - Results of temp. optimization	3	4	3	4
Source	CET-H	CET-H	CET-H	CET-H	CET-H	CET-H
Heat production [MWh]	41906	40714	37830	37579	37329	37284
Average Supply Temperature [°C]	53,3	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5
Average Return Temperature [°C]	47,4	46,1	46,2	46,2	46,2	46,2
Conductive Heat loss [MWh]	12956	11764	10072	9821	9571	9526
	Abs. add. conductive Heat loss redu. [MWh]	1192	2884	3135	3385	3430
	Rel. add. conductive Heat loss redu. [%]	9,20	14,38	16,52	18,64	19,02
	Primary en. Savings [%]	2,84	6,88	7,48	8,08	8,18

Din tabelul 23 se observă că înlocuirea conductelor vechi pe M2 și M4 ne aduce economii de 6,9% - 7,5% din energia primară în sezonul de vară. Acest lucru înseamnă că putem obține economii suplimentare de aproximativ 4, 0% - 4,6% datorită dimensionării conductelor. Prin eliminarea rețelei dintre PT 3 zona 5 și

PT AR.NOU (vezi coloana din tabel **No piping from NO_1683-NO_1951**) putem dobândi economii de energie primară de 8,1%-8,2%.

Pentru sezonul de încălzire și sezonul de vară combinate obținem rezultate anuale:

Tabelul 24: Reducerea pierderilor de căldură datorită dimensionării conductelor, rezultate anuale

	Dimensioning		No piping from NO_1683 - NO_1951	
Scenario	1+3	2+4	1+3	2+4
Source	CET-H	CET-H	CET-H	CET-H
Heat production [MWh]	339540	339753	314215	315118
Conductive Heat loss [MWh]	44200	44413	42994	43433
Absol. Cond. Heat loss Redu. [MWh]	27003	26790	28209	27770
Relative Cond. Heat loss Redu. [%]	37,92	37,62	39,62	39,00
Primary en. Savings [%]	7,10	7,05	7,42	7,30

Din tabelul 24 putem concluziona că, pe baza scenariului 4 - regimului de reducere a temperaturii și dimensionarea conductelor, putem crea economii de energie primară de 7 %. În cazul regimului de reducere a temperaturii, am realizat economii de energie primară de 3,6% (Scenariul 4 - Tabelul 15). Acest lucru ne oferă aproximativ 3,4% din economiile suplimentare ca urmare a dimensionării și a înlocuirii conductelor. În cazul eliminării rețelei între PT 5 zona 3 și PT AR.NOU (vezi coloana **No piping from NO_1683-NO_1951**) ne putem aștepta la economii de energie primară până la 7,4% când sunt luate în considerare conductele preizolate. Toate rezultatele se aplică perioadei de un an.

6. Măsuri pentru îmbunătățirea eficienței sistemului

Scopul principal al studiului ARAD a fost acela de a afla soluția optimă pentru continuitatea operațiunilor de termoficare din municipiul Arad, luând în considerare toate aspectele și domeniile de activitate. În final, rezultatul ar trebui să fie un sistem eficient din punct de vedere energetic, de succes din punct de vedere economic și acceptabil din punct de vedere ecologic.

Pentru a îndeplini această sarcină, este necesar să se realizeze o producție, o distribuție și un consum eficiente de energie termică. Sistemul de încălzire urbană trebuie să fie gestionat și ajustat ca fiind eficient din punct de vedere energetic, cu o gestionare optimă, cu utilizatori finali mulțumiți și cu un mediu înconjurător mai bun, pentru a realiza o strategie de dezvoltare durabilă și o gestionare optimă a sistemului de termoficare Arad.

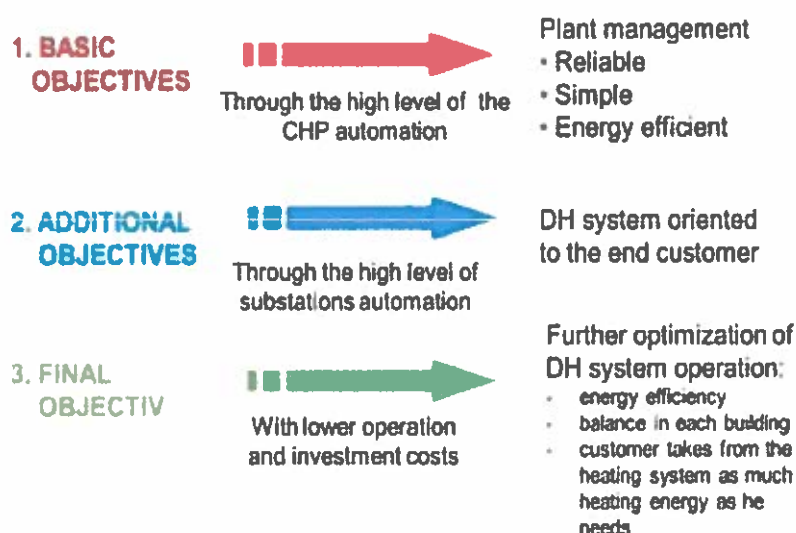


Figura 54: Obiectivele principale ale managementului opțional

Legendă:

OBJECTIVE DE BAZĂ

OBJECTIVE SUPLIMENTARE

OBIECTIV FINAL

Prin nivelul ridicat de automatizare pentru cogenerarea de energie termică și electrică

Gestionarea instalației

- Fiabilă
- Simplă
- Eficientă din punctul de vedere al energiei

Prin nivelul ridicat de automatizare pentru posturile de transformare

Sistem de termoficare orientat către clientul final

Cu costuri de operare și de investiții mici scăzute

Optimizarea suplimentară a sistemului de termoficare:

- eficiență energetică
- echilibru în fiecare clădire
- clientul ia din sistemul de încălzire oricât de multă energie de încălzire are nevoie

Termoficarea oferă o gamă largă de beneficii pentru comunități. Acestea pot depăși chestiuni pur legate

de producerea, distribuția și furnizarea de energie. Energia este unul dintre cele mai importante elemente fundamentale pentru dezvoltarea umană și chiar pentru supraviețuire. Energia poate fi un factor important pentru sănătatea și bunăstarea locuitorilor, pentru creșterea și dezvoltarea afacerilor, precum și pentru stabilitatea energetică pentru orașele și comunitățile de toate mărimile.

Lumea se află într-o perioadă de insecuritate energetică tot mai mare, iar liderii orașelor și a mediului de afaceri își concentrează atenția asupra îmbunătățirii siguranței energetice a orașelor lor. Preocupările legate de escaladarea emisiilor de carbon adaugă un nivel de urgență și de incertitudine pentru factorii de decizie care încearcă să atenueze impactul potențial al schimbărilor climatice.

Autoritățile locale trebuie să joace un rol esențial. Autoritățile locale au avut un rol esențial în inițierea noii strategii de dezvoltare a energiei durabile.

Termoficarea a devenit recunoscută ca fiind o măsură cheie pentru asigurarea securității energetice pe termen lung, datorită flexibilității tehnologice și capacității rețelelor de a trece la resurse regenerabile și locale, cum ar fi biomasa, căldura reziduală, cogenerarea, energia solară și geotermală, pompele de căldură, deșeurile municipale etc. Extinderea și dezvoltarea termoficării nu numai că ne vor ajuta să obținem o eficiență energetică mai ridicată, ci și ne vor face pe noi toți mai puțin dependenți de importurile costisitoare de energie, mai competitivi din punct de vedere economic și lider mondial în lupta împotriva schimbărilor climatice. Acesta este unul dintre răspunsurile la amenințările la adresa afacerii de termoficare.

6.1 Noua abordare în gestionarea sistemului de termoficare

Mediul de funcționare al sectorului de termoficare este în plină schimbare. Realizarea îmbunătățirii eficienței energetice pentru gestionarea optimă a sistemului de termoficare din Arad a fost primul pas. Următorul este strategia de dezvoltare durabilă a întregului sistem. Schimbările climatice, eficiența energetică, automatizarea întregului sistem, cunoașterea cerințelor reale de energie și potențialul mare de răspândire a rețelei reprezintă baza strategiei de dezvoltare a sistemului de termoficare din Arad.

Ce măsuri sunt necesare pentru strategia de dezvoltare? Acești pași includ măsuri diferite, de la nivel tehnic până la nivel organizatoric și administrativ. Aceasta va permite optimizarea întregului sistem, cum ar fi gestionarea mai eficientă a tuturor sistemelor (temperatură, presiune etc.), facilitarea algoritmului existent de procesare și producția mai eficientă de energie electrică și termică, pentru a combina o creștere economică sănătoasă cu un impact redus asupra mediului și cu confortul clientului.

Unul dintre cele mai importante elemente în implementarea tuturor acestor măsuri și activități este cunoașterea profundă a întregului sistem, pentru a implementa un concept ca acesta. Această nouă abordare a managementului de sistem are drept rezultat economii de energie și satisfacția clienților.

Îmbunătățirea eficienței producției, distribuției și consumului de energie va fi o metodă esențială pentru atenuarea schimbărilor climatice.

Îmbunătățirea eficienței producției, distribuției și consumului de energie va deveni o metodă esențială pentru atenuarea schimbărilor climatice. Cele mai importante părți implicate sunt compania de termoficare, comunitatea locală și consumatorii finali. Toate acestea au un rol deosebit în eficiența energetică: de la producție la consum. Rezultatele trebuie să fie o strategie de dezvoltare durabilă și o gestionare optimă a sistemului de termoficare din Arad.

Când începem să elaborăm strategia de gestionare a sistemului de termoficare, putem recunoaște patru domenii:

- a. optimizarea producției
- b. optimizarea distribuției și consumului de energie termică
- c. extinderea rețelei și a sistemului
- d. dezvoltarea resurselor umane și marketingul

a. Optimizarea producției

Sarcina este de a satisface cererea de energie termică a consumatorilor în cel mai ieftin mod posibil, prin utilizarea optimă a diferitelor unități de producere a căldurii și a depozitelor de înmagazinare a căldurii, dacă există, unde pot fi luate în considerare și aspecte legate de mediu. Această problemă este foarte dinamică, iar optimizarea operațională necesită metode care sunt destul de diferite de cele utilizate pentru procesul de construire a noilor sisteme.

Metodele propuse pot fi împărțite în trei categorii:

- I. Determinarea distribuției optime a încărcăturii între diferitele unități producătoare de căldură (expediere economică), în unele cazuri luând în considerare o înmagazinare a căldurii, folosind temperaturi de furnizare constante sau prestabilite (dinamica rețelei de termoficare nu este luată în considerare);
- II. Reducerea la minim a temperaturii de furnizare, fără a ține seama de posibilitatea utilizării rețelei de termoficare ca înmagazinare de căldură;
- III. Optimizare complet dinamică, stabilind în același timp atât temperatura optimă de furnizare, cât și distribuția optimă a sarcinii.

Strategia pentru optimizarea operațională poate fi formulată după cum urmează:

Având în vedere caracteristicile rețelei, configurația instalației de producție și cerințele de căldură previzionate ale consumatorilor, structura prețurilor și alte valori ale parametrilor, identificarea setului de temperaturi de furnizare, astfel încât funcția obiectivă pentru instalația de producție să fie redusă la minimum.

Obiectivul optimizării producției de energie este îmbunătățirea eficienței de utilizare a energiei primare și a eficienței globale a producției de energie.

Acumulatorul de căldură trebuie să fie un instrument pentru îmbunătățirea în continuare a conceptului de termoficare. Liberalizarea pieței de energie electrică a sporit necesitatea unei mai mari flexibilități a centralelor de cogenerare pentru a funcționa în modul cel mai economic, atât pentru consumatorii de căldură, cât și pentru piața de energie electrică.

Principalul dezavantaj al cogenerării este că producția de energie electrică este direct legată de producția de căldură (adică de cerere). Curba de încărcare a sistemului de încălzire variază în funcție de ora din zi, de ziua din săptămână și de sezon. Pe scara zilnică, în climatul rece cea mai mare cerere de căldură se observă în timpul nopții, iar cea mai mică în timpul zilei. În schimb, cererea de energie electrică este cea mai mică pe timp de noapte și cea mai ridicată pe timp de zi.

Producția de căldură reduce generarea de energie electrică în unitatea de furnizare și cea mai mare capacitate de energie electrică poate fi atinsă fără producerea de căldură. Prețurile de vânzare a energiei electrice sunt variabile, cu schimbări la fiecare oră. După instalarea rezervorului de acumulare de căldură, unitatea electrică poate funcționa în modul de cogenerare, cu încărcarea rezervorului de acumulare atunci când prețurile la electricitate sunt mai scăzute și cu furnizarea de termoficare în perioada în care unitatea funcționează în modul de condensare (doar electricitate).

Aceste sisteme pot înmagazina căldură noaptea, când cererea este minimă și o pot utiliza în primele ore ale dimineții, când cererea este la cel mai înalt nivel. În cursul zilei, pot efectua și alte cicluri de încărcare și de evacuare, dar aceste cicluri de funcționare intermediare au o relevanță scăzută, deoarece nu afectează proporția acoperită de cogenerare. Pentru a optimiza funcționarea unui sistem echipat cu un acumulator de căldură, trebuie să fie întocmit un plan de funcționare pentru rezervor.

Este imposibil să se optimizeze funcționarea doar pentru momentul prezent. Pentru a realiza optimizarea, încărcarea sistemului și prețul energiei trebuie să fie cunoscute pentru viitorul imediat - adică cu cel puțin o zi în prealabil, dar nu cu mai mult de câteva zile.

Utilizarea înmagazinărilor de energie termică oferă avantajul suplimentar de a acoperi solicitările termice variabile, în timp ce sistemul de producție funcționează continuu, în condiții nominale. Curba de încărcare a sistemului de încălzire variază în funcție de ora din zi, de ziua din săptămână și de sezon.

b. Optimizarea distribuției și consumului de energie termică

Dinamica consumatorilor de termoficare și dinamica rețelei de distribuție afectează de obicei în mod semnificativ funcționarea sistemului de termoficare. Acest lucru se datorează atât întârzierilor în timp în rețeaua de termoficare, care sunt, de obicei, mari în comparație cu întârzierile în timp din alte părți ale sistemului de termoficare, cât și înmagazinării căldurii și pierderilor de căldură în mediul din jur. Pentru planificarea operațională și optimizarea operațională, este prin urmare vital să existe modele adecvate de simulare ale consumatorilor și ale rețelei de termoficare disponibile.

Metodologia de stabilire a energiei termice comandate în sistemele de încălzire se referă la două domenii. Primul dintre acestea se aplică utilizatorilor finali. Celălalt se referă la energia termică comandată de companiile de distribuție de căldură la sursa de căldură, pentru un sistem de furnizare a încălzirii. Energia termică comandată reprezintă suma energiei comandate de utilizatorii finali, luând în considerare pierderea de energie în timpul transferului de căldură, precum și diversitatea consumului de energie de utilizatorii finali.

Conceptul de termoficare cu consum redus de energie este strategic pentru îndeplinirea obiectivelor ambițioase în materie de energie și de climă și are potențial de a fi implementat pe scară largă în Europa. Implementarea unui sistem energetic care se bazează în totalitate pe RE necesită investiții substanțiale de capital; în schimb este sustenabilă pe termen lung din punct de vedere ecologic și socio-economic. După ce am demonstrat valoarea conceptului de energie redusă, am evaluat diferitele proiecte posibile, cu scopul de a găsi soluția optimă în ceea ce privește problemele economice și legate de eficiența energetică.

Analiza detaliată a funcționării zilnice a sistemului de termoficare - parte a punctelor termice, a modulelor pentru încălzire și a sistemului de încălzire a clădirilor și analiza proiectării sistemului de încălzire a clădirilor a arătat că sistemele de încălzire necesită mai puțină energie termică decât în calculul standard.

Cu rezultatele analizei detaliate a funcționării zilnice și ale revizuirii energiei, am ajuns la concluzia că este nevoie de o nouă abordare pentru a controla modulele termice și sistemele de încălzire a clădirilor. Pentru a îmbunătăți consumul de energie termică, am împărțit sistemul de termoficare în diferite domenii de control și de reglementare. Una dintre măsurile strategice trebuie să fie configurarea mai multor puncte de referință de măsurare a temperaturii exterioare. Această măsură a fost baza pentru ajustarea modului de comandă a diferitelor module pentru încălzire în ceea ce privește amplasarea acestora pe sistemul de termoficare.

Comportamentul uman poate conduce la o cerere de încălzire cu 50% mai mare și la sarcini maxime de vârf cu 60% mai mari decât se preconiza în funcție de valoarea de referință în calculul standard al modelelor cererii de energie în clădirile eficiente din punct de vedere energetic. Economii de energie sunt condiția prealabilă pentru implementarea viziunii unui sector energetic fără combustibili fosili. Astfel, societatea poate realiza întregul potențial al măsurilor de conservare a energiei în sectoarele construcțiilor și integrarea lor într-un sistem eficient de alimentare cu energie cu implicarea decisivă a utilizatorilor finali. Conștientizarea utilizatorului cu privire la impactul asupra utilizării energiei trebuie abordată întotdeauna, în caz contrar ratându-se posibilitatea de a menține utilizarea energiei la un nivel cât mai scăzut posibil din punct de vedere tehnic; în plus, acest lucru ar submina proiectarea optimă a rețelei, ceea ce va conduce la creșterea costurilor investițiilor pentru rețea, din cauza necesității unor dimensiuni medii mai mari ale conductelor.

Tendința deosebită a eficienței energetice sporește eficiența utilizării energiei primare pentru toate formele și sursele de producere a energiei într-un criteriu cheie, atunci când se evaluează aplicabilitatea diverselor forme de producție și a surselor de energie ca soluții energetice în societate. În ceea ce privește sectorul de termoficare, este un lucru pozitiv accentul pus pe eficiența energetică. Mai presus de toate, se vor îmbunătăți condițiile pentru producerea combinată a căldurii și a energiei electrice.

Îmbunătățirea eficienței energetice pentru stocul existent de clădiri este esențială, în special pe termen scurt. Stocul de locuințe din Arad este înlocuit foarte încet, dar construcția de noi clădiri de afaceri și de

birouri este puțin mai rapidă. Îmbunătățirea eficienței energetice pentru stocul existent de locuințe reprezintă o provocare pentru operațiunile de termoficare. Atunci când utilizarea energiei termice în clădiri se află în principal în legătură cu renovarea clădirilor, termoficarea trebuie să fie în continuare o alternativă competitivă pentru încălzire. Pe termen lung, este esențială îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor noi. Îmbunătățirea eficienței energetice pentru stocul existent de locuințe și pentru cele noi reprezintă provocări pentru operațiunile de termoficare. Termoficarea trebuie să se adapteze la noua situație atât în ceea ce privește sistemele tehnice, cât și cele de stabilire a prețurilor.

c. Extinderea rețelelor și sistemelor și consolidarea capacităților

Competitivitatea și rentabilitatea termoficării pot fi, de asemenea, consolidate prin dezvoltarea serviciului legat de termoficare. Aceste servicii pot include un serviciu la cheie pentru schimbarea metodei, servicii de întreținere și de service pentru centrele de distribuție a căldurii, servicii de raportare și de monitorizare etc.

Expansiunea profitabilă a termoficării în anumite zone necesită o densitate suficientă de căldură în zonă. În caz contrar, costurile tipice ridicate de investiție pentru această formă de încălzire nu vor fi acoperite. Creșterea numărului de sisteme de încălzire cu gaze naturale în casele și în apartamentele conectate la o rețea de termoficare trebuie, prin urmare, să fie oprită.

Extinderea și dezvoltarea termoficării vor contribui nu numai la obținerea unei eficiențe energetice mai mari, ci și ne vor face pe noi toți mai puțin dependenți de importurile costisitoare de energie, mai competitivi din punct de vedere economic și lider mondial în lupta împotriva schimbărilor climatice.

d. Dezvoltarea resurselor umane și marketingul

Dezvoltarea resurselor umane vizează două clustere (grupuri):

- utilizatorii finali
- angajații companiei de termoficare

Pentru a prevedea în mod fiabil viitorul termoficării, este necesar să se înțeleagă nevoile, preferințele și noile tendințe ale clienților, care conduc la dezvoltarea sistemelor de încălzire. Activitățile de termoficare vor trebui să evolueze către afaceri de servicii, clienților trebuie să li se furnizeze în viitor mai multe servicii de orientare și de consultanță.

Companiile de termoficare ar putea să-și extindă perspectiva și să treacă la un mod de gândire mai orientat spre servicii. Acesta trebuie să fie un interes cheie al viitorului lor. De asemenea, conștientizarea ecologică pare a fi un factor surprinzător de important atunci când se iau decizii privind viitorul termoficării.

Atributele tradiționale ale termoficării, cum ar fi ușurința, confortul, fiabilitatea în exploatare, caracterul ecologic și costurile operaționale scăzute, trebuie evidențiate atunci când se comercializează termoficarea către clienții existenți și potențiali.

Pentru a atrage noi clienți, companiile de termoficare trebuie să-și îmbunătățească abilitățile de marketing și de comunicare și trebuie dezvoltate noi servicii legate de schimbul de informații. Acestea trebuie să crească flexibilitatea, disponibilitatea de a adopta noi servicii, de a investi în noi strategii de marketing și de a îmbunătăți abilitățile de comunicare.

Obiectivele sectorului de termoficare trebuie să fie:

- de a evidenția termoficarea ca produs și de a întări marca din punctul de vedere al diferitelor grupuri de interese,
- de a spori profilul de termoficare și de cogenerare energie termică și electrică sub formă de
- soluții eficiente din punct de vedere energetic,
- de a promova introducerea evaluărilor privind energia/resursele primare,
- de a crește producția de căldură secundară/căldură a reactorului în industrie,

- de a crește într-un mod profitabil utilizarea termoficării în zonele noi și vechi ale caselor separate,
- de a participa activ la sistemul de acord pentru eficiența energetică și la dezvoltarea acestuia,
- de a înceta utilizarea încălzirii electrice în casele conectate la o rețea de termoficare,
- de a promova dezvoltarea sistemelor de contorizare și de transfer de date în arhitectură
- deschisă,
- de a crea modele clare și transparente de stabilire a prețurilor, care să permită succesul termoficării în clădiri mai eficiente din punct de vedere energetic și într-un climat mai cald,
- de a construi rețele regionale de termoficare în vederea extinderii operațiunilor de termoficare și
- de a dezvolta servicii auxiliare legate de termoficare.

Având în vedere toate aspectele ecologice, tehnice, economice și sociale, Petrol propune soluția optimă. În afară de aspectele menționate mai sus, Petrol a luat în considerare starea existentă a sistemului de termoficare, în special durata de viață a surselor de producție existente - cazane pe gaz (sfârșitul anului 2021 este sfârșitul funcționării în ceea ce privește timpul de lucru și durata de funcționare a cazanelor) și directivele UE.

Soluția propusă s-a bazat pe proiect și pe investițiile pe o perioadă de 3 ani, fără schemele de sprijin menționate în acest document (schema de ajutor pentru investiții care promovează producția de biomasă, de biogaz și energia geotermală și schema de ajutor pentru sprijinirea investițiilor în cogenerarea de înaltă eficiență).

Soluția include măsuri privind partea de producție, partea de distribuție și partea de gestionare. Pe baza revizuirii complete și a întregii imagini a sistemului actual de termoficare, studiul ARAD recomandă următoarele:

- Reconstrucția punctelor termice și a modulelor pentru încălzire care include instalarea de noi echipamente de reglare (supape de reglare)
- Noul algoritm și curba de căldură în punctele termice și în modulele termice - control nou și gestionarea operațională
- Sisteme complet noi de măsurare și de monitorizarea și de control pentru punctele termice și pentru modulele termice
- Noi instrumente de optimizare a cererii de căldură și a predicției temperaturii de furnizare pe baza condițiilor climatice reale și pe baza cerințelor de necesar de căldură de la clienții finali
- Noi surse de producție (căldură și energie electrică), cu introducerea surselor regenerabile de energie și a cogenerării de înaltă eficiență.

6.2 Distribuție

Una dintre măsurile de îmbunătățire a eficienței sistemului este îmbunătățirea punctelor termice și a modulelor termice. Prin măsurile propuse, se pot realiza următoarele:

- Temperatura rețelei de alimentare este cât se poate de scăzută (în funcție de temperatura exterioară și de nivelul de confort al utilizatorului final).
- Echilibrarea hidraulică a tuturor punctelor și modulelor termice (în special a punctelor termice), pentru a reduce temperatura de retur în rețea.
- Posibilitatea de scădere a temperaturii rețelei de alimentare în timpul încărcării termice scăzute (debit variabil al rețelei în comparație cu temperatura exterioară).

În acest scop, se recomandă o nouă schemă a punctelor termice și a modulelor, care include o nouă vană de reglare (debit și temperatură) care se combină cu controlerul de termoficare și cu senzorii de

temperatură exterioară (Figura 55).

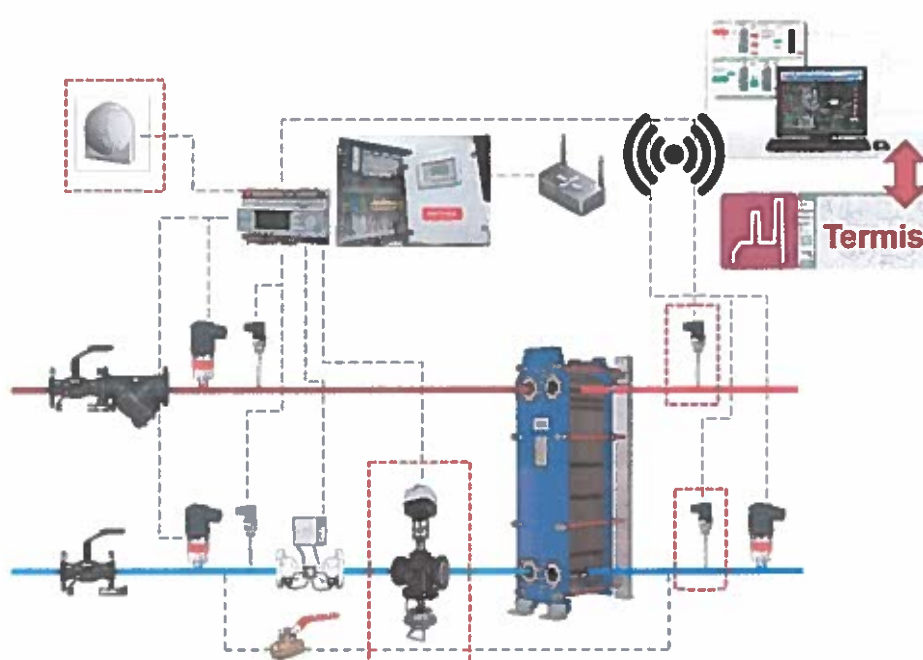


Figura 55: Schema propusă pentru punctele și modulele termice

Pe lângă măsurile menționate mai sus, acest studiu recomandă, de asemenea:

- Verificarea presiunii și examinarea tuturor schimbătoarelor de căldură în ceea ce privește scurgerile și amestecarea apei calde primare (impact negativ asupra ΔT și creșterea temperaturii de retur în rețea)
- Ajustarea nouă a debitului nominal maxim în punctele termice și în module, conform noului model termo-hidraulic și conform calculelor).
- Curățarea și spălarea tuturor schimbătoarelor de căldură din punctele termice și din module (pentru început toate acestea instantaneu și apoi conform programului);

Nr.	Măsura	Investiție estimată [€]
1	Reconstrucția punctelor termice și a posturilor de transformare care include instalarea de noi echipamente de reglare (vane de reglare)	1.500.000,00
2	Noul algoritm și curba de căldură în punctele termice și module - control nou și gestionarea operării	50.000,00
3	Sisteme complet noi de măsurare și de monitorizarea și de control pentru punctele termice și module	470.000,00
4	Noi instrumente de optimizare a cererii de căldură și a predicției temperaturii de furnizare pe baza condițiilor climatice reale și pe baza cerințelor de necesar de căldură de la clienții finali	300.000,00

6.3 Surse de producție

Pe baza tuturor datelor primite, analiza sistemului de termoficare cu modelul termo-hidraulic și cererea de căldură necesară și posibilitatea de reconectare a clienților deja deconectați, Petrol propune

următoarea soluție:

- Motor pe gaz pentru cogenerare energie termică și electrică de 9.984 MWe/10.035 MWth;
- Acumulator de căldură 3000 m³;
- Unitate de producere a căldurii pe bază de biomasă de 50 MW;
- Unitate de producere a căldurii cu gaze naturale 2x56 MW.

Cu această soluție, am acoperit toate scenariile în operarea CET-H:

- cu unitatea de cogenerare energie termică și electrică, ce va funcționa 365 de zile pe an, vom acoperi în totalitate cererea necesară pentru apă caldă în timpul verii și o parte din cererea de încălzire în timpul funcționării pe timpul iernii;
- cu producția de căldură din biomasă, care va fi în funcțiune în timpul iernii, vom acoperi 58% din cererea necesară pentru încălzire;
- cu unitatea de producere a căldurii cu gaze naturale, care va funcționa în timpul iernii, vom acoperi 21% din cererea necesară pentru încălzire (în special pentru perioadele de vârf) și vom realiza o rezervă pentru orice întrerupere a unităților de cogenerare energie termică și electrică sau de biomasă.

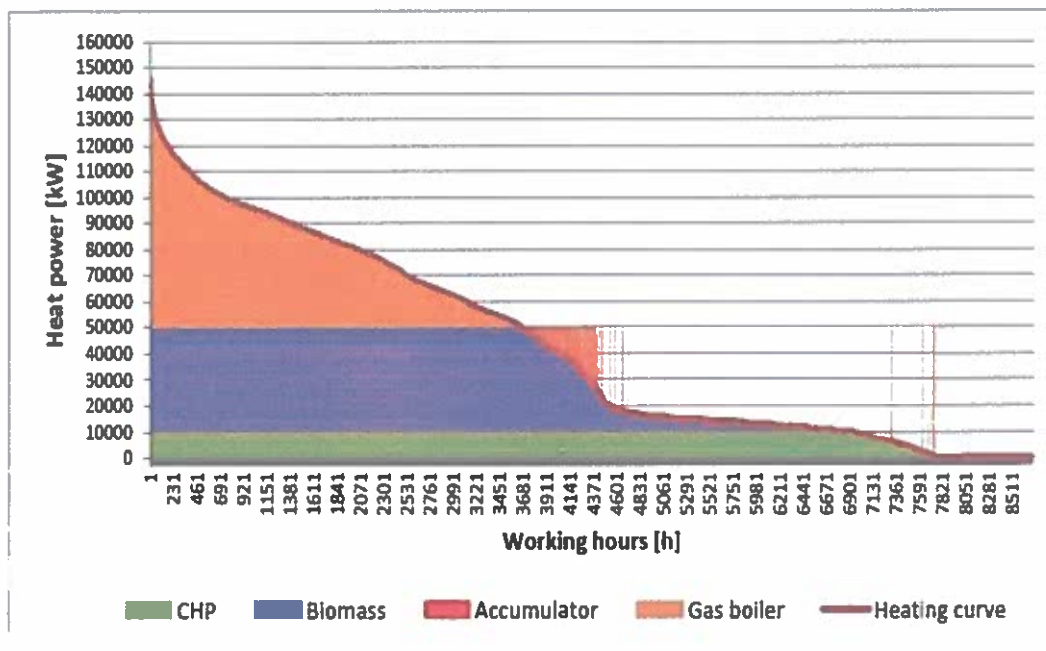


Figura 56: Soluția pentru sursele de producție

Tabelul 14: Investiții estimate pentru măsurile din producție

Nr.	Măsura	Investiție estimată [€]
1	Instalarea unității de cogenerare energie termică și electrică cu acumulator	6.970.00,00
2	Instalarea cazanelor pe bază de biomasă de 50 MW	10.000.000,00
3	Instalarea a 2 cazane noi cu gaz de 58 MW	9.060.000,00

6.4 Sistemul SCADA și transferul de date

Pentru transferul datelor de pe amplasament la dispecerat, este esențial să se realizeze o comunicare IP fiabilă, deoarece nu există niciun echipament de comunicații necesar, aceasta trebuie construită de la zero și trebuie realizată toată coloana vertebrală necesară pentru transferul de date între toate echipamentele (Figura 57).

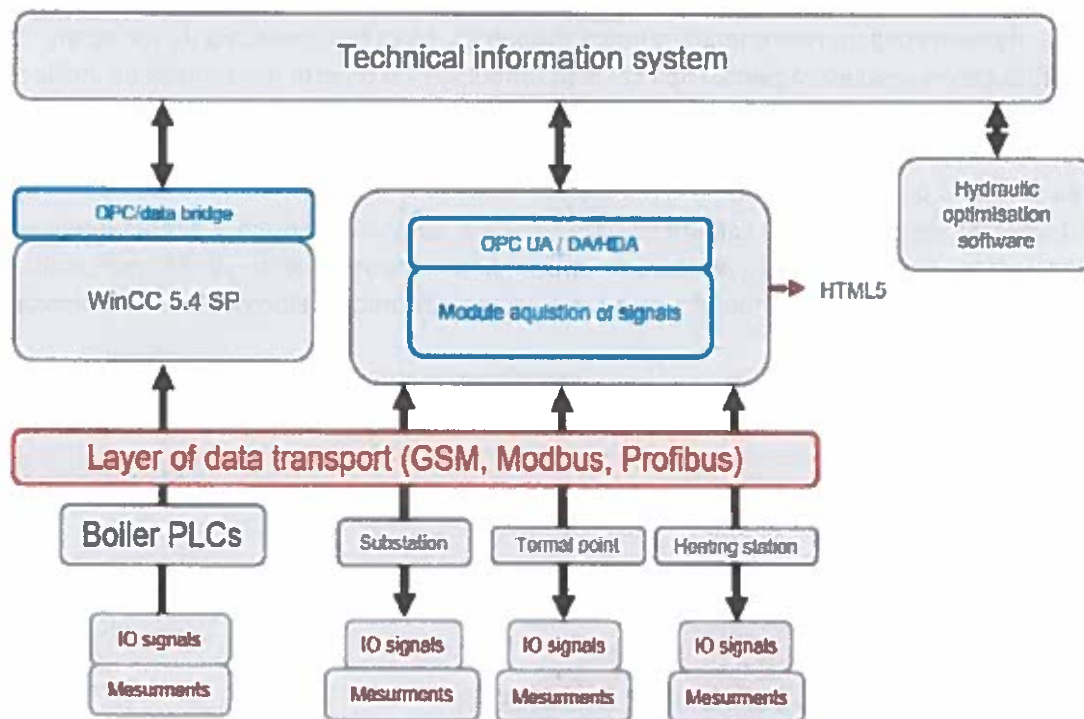


Figura 57: Transferul datelor

Legendă:

Sistem de informații tehnice
 Software de optimizare hidraulică
 Strat transport de date (GSM, Modbus, Profibus)
 Post de transformare
 Centrală termică
 Măsurători

Punte OPC/date
 Achiziție semnale modul
 PLC-uri cazan
 Punct termic
 Sistem de intrare/ieșire

Sistemul SCADA pentru distribuție trebuie updatat la un nou nivel de securitate a datelor, de transfer, de fiabilitate și de acces. Scopul principal trebuie să fie transferul bidirecțional de date de la sistemul SCADA la PLC la locația consumatorilor finali. Este esențial să se supravegheze toți parametrii din partea de distribuție pentru toți consumatorii și să se poată dispune de o sursă de energie fiabilă și necesară. În primul rând, este necesar să se stabilească un transfer fiabil la dispecerat pentru datele din toate punctele termice și din modulele termice. Foarte importante sunt și datele de la contoarele de căldură, de exemplu măsurarea presiunii și a temperaturii. După recepționarea datelor corespunzătoare și de calitate de la toate locațiile, trebuie să fie posibilă ajustarea curbei de încălzire, astfel încât temperatura returului primar să poată fi redusă la cel mai scăzut punct.

Datele trebuie să fie stocate în baza de date pe un alt server, care ar trebui să fie pe un PC diferit pentru toate resursele PC necesare după interogarea bazei de date pentru arhive (Figura 58).

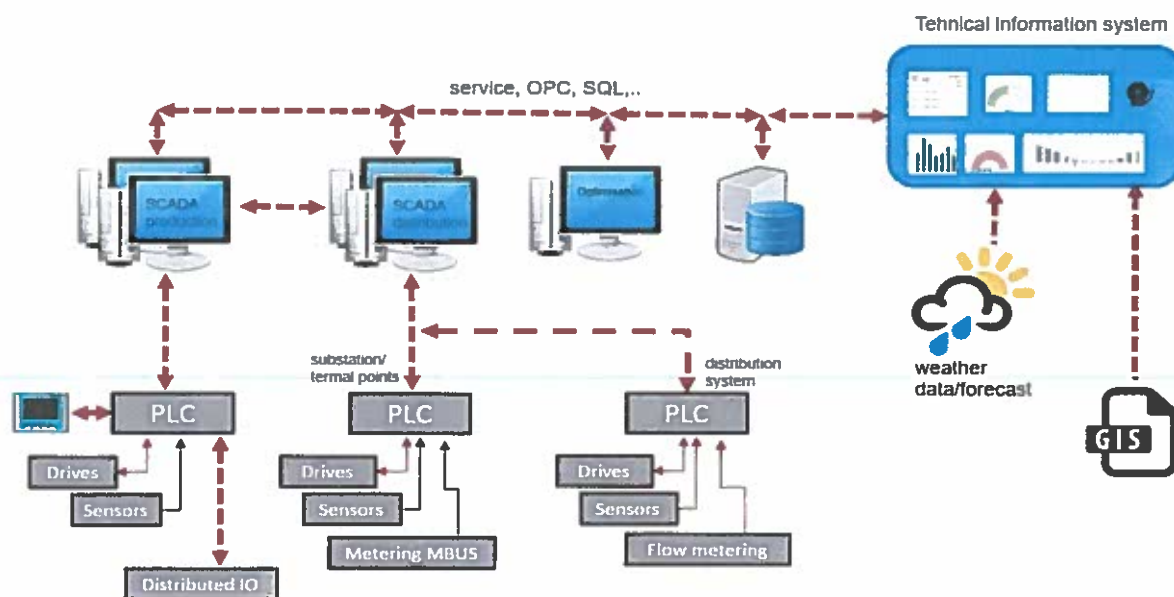


Figura 58: Arhitectura transferului de date

Legendă:

Sistem de informații tehnice
Distribuție SCADA
Post de transformare/Puncte termice
Prevederi meteo
Senzori
Contorizare debit

Producție SCADA
Optimizare
Sistem de distribuție
Elemente de acționare
Contorizare MBUS
Intrare/ieșire distribuite

Baza de date ar trebui să fie centralizată și standardizată, astfel încât să fie compatibilă și cu software-ul terțelor părți. Datele trebuie să fie structurate astfel încât tabelele să poată fi citite cu alți conectori de bază de date. Tabelele de date și structura trebuie să includă data și ora și valoarea și să poată fi accesibile din alte sisteme și să fie posibil să se facă doar vizualizări pentru localizarea datelor. Interogările trebuie să fie executate rapid și trebuie să existe și o copie de rezervă automată a bazei de date în cazul problemelor legate de hardware sau de software.

6.4.1 Accesul de la distanță la sistemul SCADA

Pentru accesul de la distanță, sistemul SCADA ar fi trebuit să accepte cea mai recentă tehnologie precum HTML5, pentru a achiziționa toate datele necesare și pentru a controla de la orice dispozitiv de la distanță, precum tabletă, telefon sau stație de lucru îndepărtată. Toate funcțiile trebuie să fie aceleași, ca și cum operatorul ar fi în dispecerat și să aibă toate funcțiile necesare pentru a comanda PLC-ul de pe amplasament. Securitatea accesului trebuie să fie configurată sub firewall la locația principală, iar toate politicile și standardele de securitate trebuie să fie implicate ca și în cazul lucrului în infrastructura crucială. Autentificarea trebuie să fie la două nivele, în primul rând trebuie să fie la firewall și în al doilea rând la sistemul SCADA. Pentru utilizatori, trebuie să fie disponibile niveluri diferite de afișare și de întreținere a

datelor, aceștia putând fi Administrator, inginer de sistem, dispecer, personal de întreținere sau doar vizualizare.

6.4.2 Virtualizarea serverului și a stației de lucru

Deoarece sistemele moderne se bazează pe servere în rack-uri, este complet previzibilă defectarea acestora între timp, astfel încât vor exista informații corespunzătoare atunci când o problemă de hardware va apărea. Există, de asemenea, o cerință ca toate serverele să se bazeze pe mediul virtual și ca toate computerele să funcționeze cu înlocuirea hardware în timpul funcționării.

6.4.3 Copierea de rezervă a datelor

Pentru toate datele trebuie să se efectueze copii sigure de rezervă pe serverul dedicat pentru copierea de rezervă a datelor și este de asemenea disponibil un cloud pentru copierea de rezervă a datelor, care este sigur prin aceea că nu este nevoie să se securizeze datele în altă locație și că nu există probleme redundante pe servere. Pentru soluția cloud, nu este nevoie să se angajeze personalul necesar pentru a întreține toate serverele pentru copierea de rezervă a datelor.

6.4.4 Transferul de date către sistemul de informații tehnice

Sistemul SCADA al amplasamentului producție trebuie să fie transferat către noul sistem unificat, dacă există informații recente disponibile de la PLC la locațiile cazanelor. Un pas esențial este și implementarea sistemului OPC sau a sistemului de conectare a datelor necesar pentru transferul datelor necesare către orice alt sistem care are nevoie de informații de la amplasamentul de producție, ca sistem de informații tehnice sau ca orice alt sistem de gestionare a energiei.

6.4.5 Upgrade controler pentru punctul termic/ modul

Unele PLC-uri pentru distribuție din punctele termice și din modulele termice nu sunt complet pregătite pentru controlul de la distanță, deci trebuie înlocuite cu altele noi, care pot accepta standarde moderne, precum Modbus TCP și care sunt întreținute, configurate și controlate în mod simplu. PLC-ul trebuie să accepte comunicațiile bidirecționale, de asemenea trebuie să accepte valorile M-BUS pentru citirea contoarelor de căldură instalate. Trebuie să accepte cel puțin 5 contoare M-BUS.

Fiecare locație are nevoie de un senzor de temperatură extern, deoarece PLC funcționează în funcție de curba de încălzire în 4 puncte, în legătură cu temperatura exterioară.

Toți parametrii trebuie să fie configurați prin portul de comunicare, astfel încât nu este nevoie să activați echipa de service pentru reajustarea curbei de încălzire în cazul temperaturilor de retur sau pentru a crește curba de căldură.

7. Analiza economică

Pe baza soluției tehnice, s-a elaborat și analiza economică. Nivelul de referință al economiei a reprezentat situația actuală și planul de investiții al noii soluții tehnice, după cum urmează:

- producția actuală de energie termică a CET-H are o durată de viață până la sfârșitul anului 2021
- unitățile actuale de producție a energiei termice vor funcționa până la sfârșitul anului 2021
- producția medie anuală de energie termică (2015-2017) este de 403.164 MWh
- Eficiența producției CET-H este de 85%.
- Prețul gazelor naturale stabilit de CET-H este de 24,5895 EUR/MWh
- prețul energiei termice pentru clienții finali este de 56,136 EUR/MWh pentru agenții economici și instituțiile publice
- prețul energiei termice pentru populație este de 42,645 EUR/MWh (plus subvenția de 13,491 EUR/MWh primită de la Consiliul Local din Arad)
- prețul energiei termice pentru consumatorii de pe primar este de 39,808 EUR/MWh
- reconstrucția punctelor termice și a stațiilor de termoficare se va finaliza până la începutul sezonului de încălzire 2019/2020
- noul sistem SCADA, model termohidraulic cu module de optimizare, se va finaliza până la sfârșitul anului 2019
- Unitatea de cogenerare a energiei termice și electrice cu motoare cu gaz de 9,984MWe/10,035MWth se va construi în anul 2019, iar prima producție de energie termică și electrică va fi în anul 2020
- Unitatea de cogenerare a energiei termice și electrice cu motoare cu gaz va funcționa 365 zile/24 ore.
- Prețul de vânzare al energiei electrice este de 69 EUR/MWh
- acumulatorul de căldură de 3000 m3 se va construi în anul 2019 și se va pune în funcțiune în anul 2020
- unitatea de producție a energiei termice din biomasă de 50 MW se va construi în anul 2020 și se va pune în funcțiune în anul 2021
- unitatea de producție a energiei termice din gaze naturale de 2x56 MW se va construi în anul 2021 și se va pune în funcțiune în anul 2022

Referitor la planul de investiții propus care are o durată de 3 ani, cotele unităților speciale de producție a energiei termice sunt următoarele:

- în anul 2019, unitățile actuale de producție a energiei termice au o cotă de producție a energiei termice de 100%;
- în anul 2020, noua unitate de cogenerare de energie termică și electrică are o cotă de 19%, iar unitățile actuale de producție a energiei termice de 81%;
- în anul 2021, unitatea de cogenerare de energie termică și electrică are o cotă de 19%, noua unitate de biomasă de 59%, iar unitățile actuale de producție a energiei termice de 22%;
- începând cu anul 2022, unitatea de cogenerare de energie termică și electrică are o cotă de 19%, unitatea de biomasă de 59%, iar noile unități de producție a energiei termice din gaze naturale de 22%.

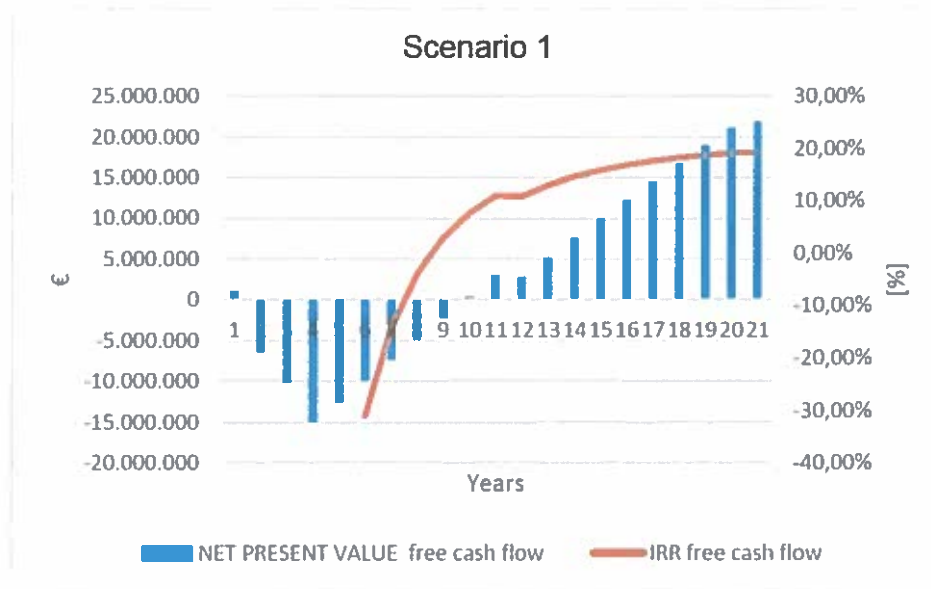
Investiția totală de capital în cei 3 ani este de 28,31 milioane euro. În anul 2019, investiția este de 9,25 milioane euro, în 2020 de 10 milioane euro, iar, în cele din urmă, în 2021 de 9,06 milioane euro.

Economia s-a calculat pe perioada 2019-2038, considerând anul 2018 ca nivel de referință. Pe baza datelor de mai sus, s-au efectuat 10 scenarii diferite. În fiecare scenariu, s-au luat în considerare unele măsuri de economisire, modificări ale prețurilor combustibilului primar, prețului energiei termice pentru clienții finali, prețului de vânzare al energiei electrice, etc.

Toate cele 11 scenarii cu rezultate și comentarii sunt prezentate mai jos.

1. datele economice includ:

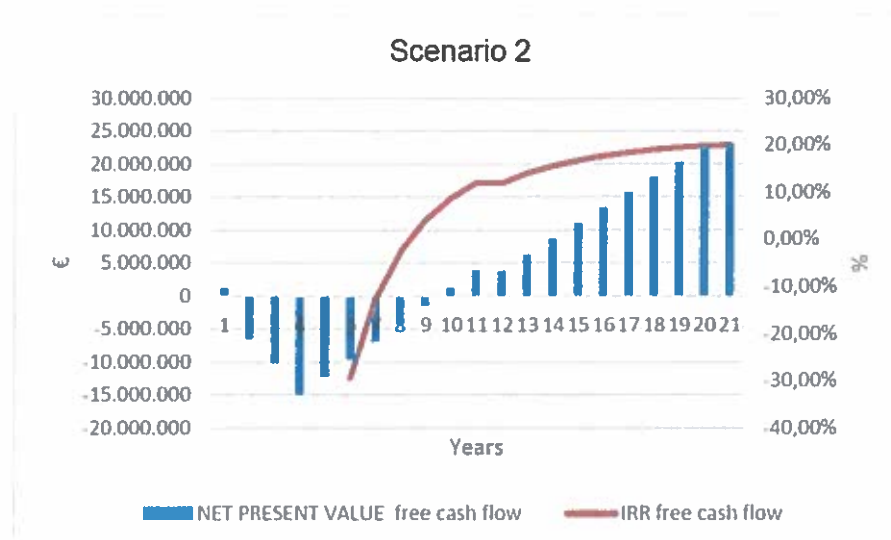
- creșterea treptată a vânzării de căldură până în 2038 până se ajunge la toți clienții deconectați,
- reducerea prețurilor actuale la căldură pentru consumatorii finali din 2021 cu 10%
- scăderea costurilor actuale O&M (operare și întreținere) și cu forța de muncă pentru 10%
- creșterea treptată a prețului combustibilului primar, până la + 3%
- reducerea prețului de vânzare al energiei electrice după 10 ani cu 10%



Graficul 41: Scenariul 1

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2027 (RIR 7,68%), iar RIR în 2038 va fi de 19,27%.

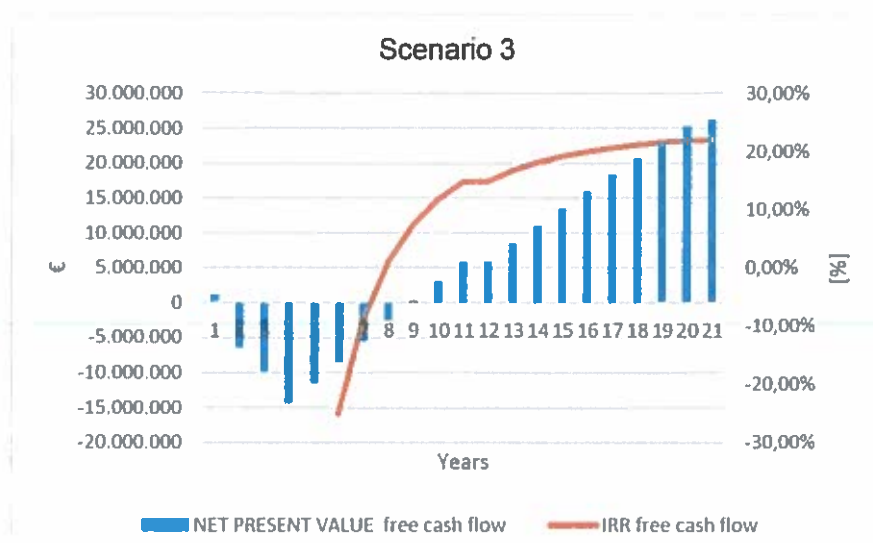
2. Datele economice de bază (totul la fel ca în cazul 1) cu economii incluse de 1,5% ca rezultat al reconstrucției punctelor finale (puncte termice și a module) implementarea unui nou sistem de management (inclusiv modelul SCADA și modelul termo-hidraulic).



Graficul 42: Scenariul 2

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2027 (RIR 8,91%), iar RIR în 2038 va fi de 20,08%.

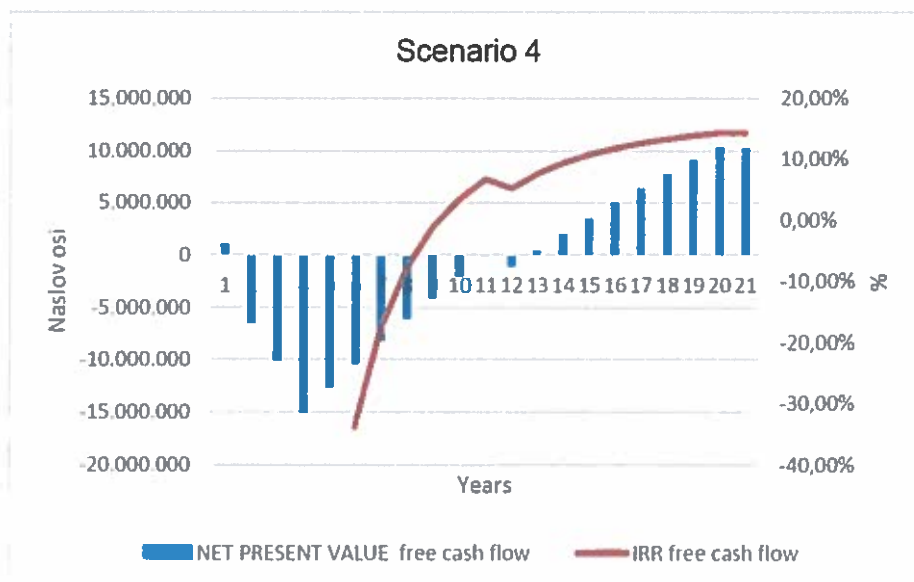
3.Datele economice de bază (totul la fel ca in cazul 2) cu economii incluse de 1,5% ca rezultat al reconstrucției punctelor finale (puncte termice și module) implementarea unui nou sistem de management (inclusiv modelul SCADA și modelul termo-hidraulic).



Graficul 43: Scenariul 3

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2026 (RIR 7,45%), iar RIR în 2038 va fi de 22,00%.

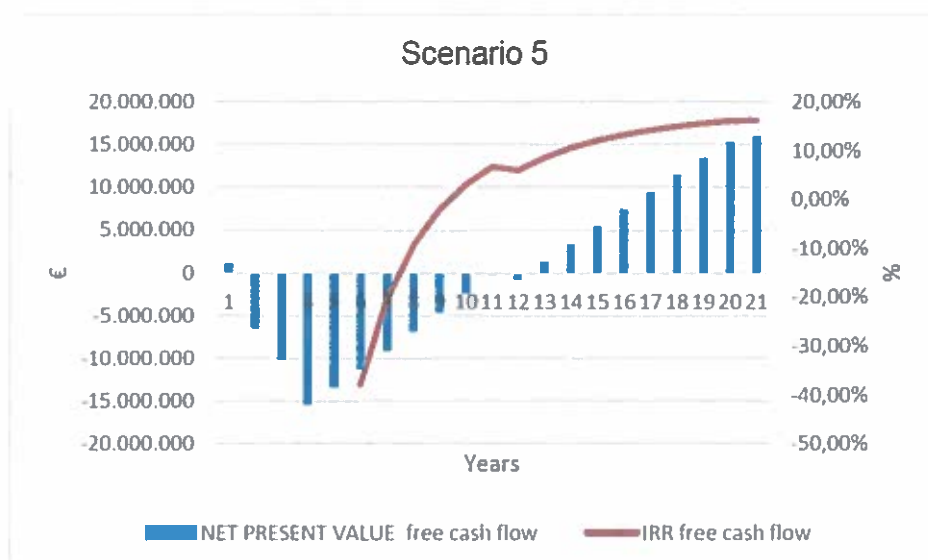
4.Datele economice de bază (totul la fel ca in cazul 2) fără creșterea vânzărilor de energie termică până în 2038 pentru a reconecta toți consumatorii deconectați, vânzarea de căldură rămâne aceeași până în 2038.



Graficul 44: Scenariul 4

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2030 (RIR 7,70%), iar RIR în 2038 va fi de 14,38%.

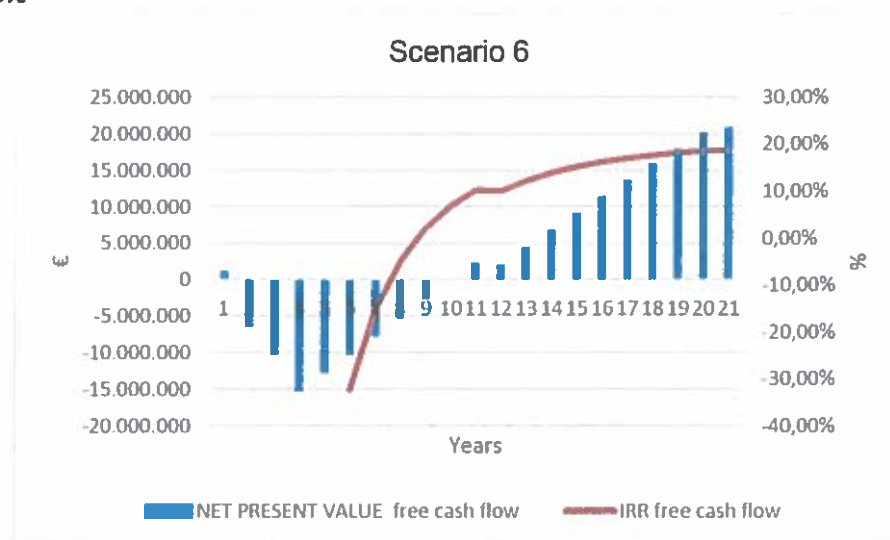
5.Datele economice de bază (totul la fel ca in cazul 2) cu reducerea actualului preț al căldurii pentru consumatorii finali cu 15% începând cu 2021



Graficul 45: Scenariul 5

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2030 (RIR 8,61%), iar RIR în 2038 va fi de 16,17%.

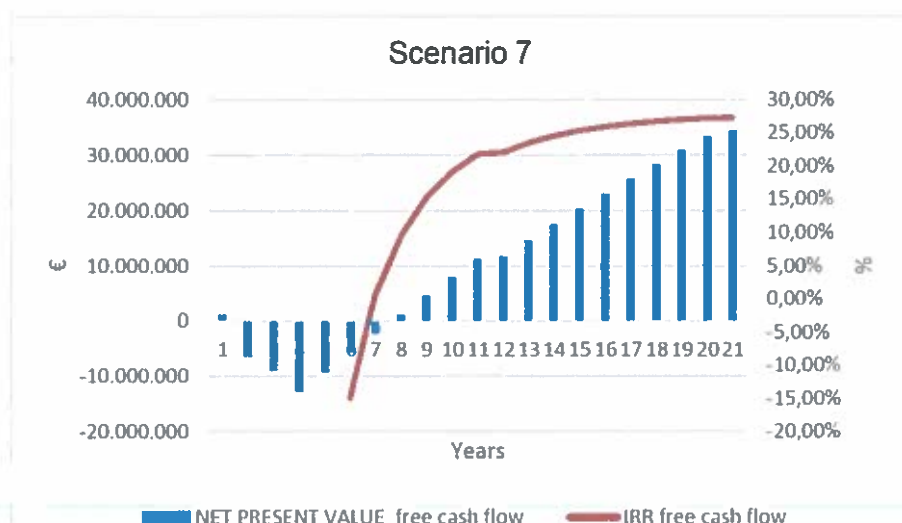
6.Datele economice de bază (totul la fel ca în cazul 2) fără scăderea costurilor cu munca, întreținere și reparații cu 10%



Graficul 46: Scenariul 6

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2028 (RIR 10,22%), iar RIR în 2038 va fi de 18,68%.

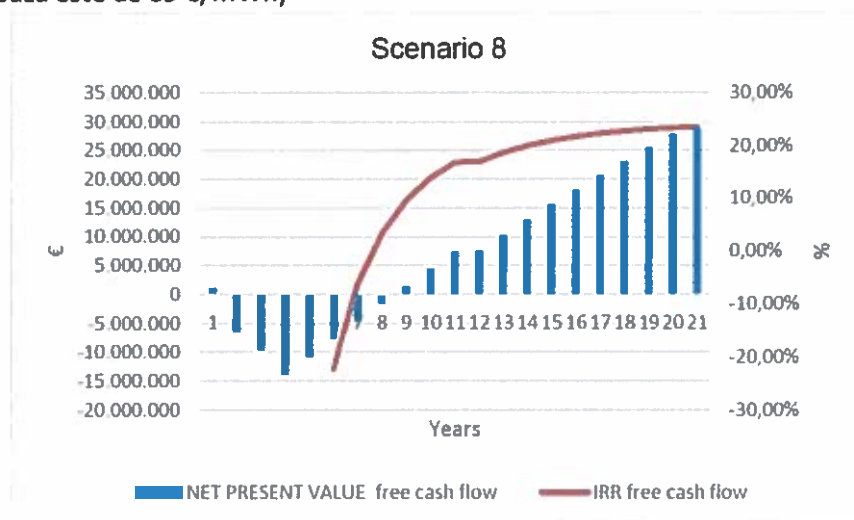
7.Datele economice de bază (totul la fel ca în cazul 2) cu un preț de vânzare al electricității mai mare cu 30% (prețul de bază este de 69 €/MWh)



Graficul 47: Scenariul 7

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2025 (RIR 9,63%), iar RIR în 2038 va fi de 27,34%.

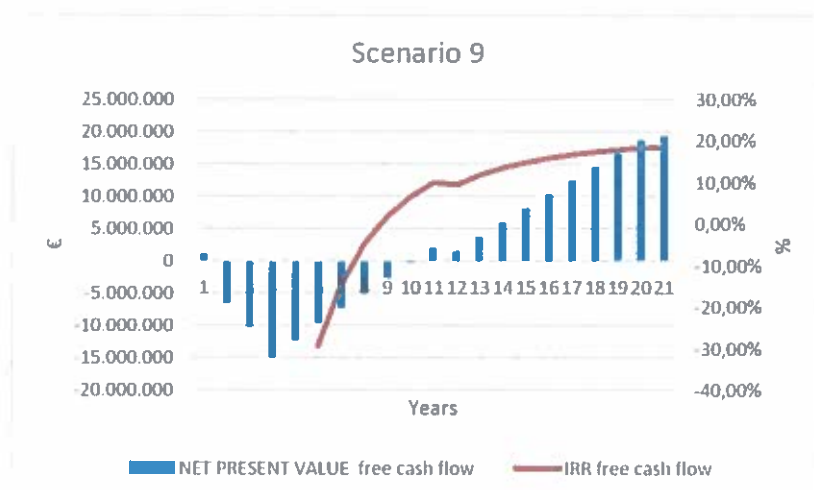
8.Datele economice de bază (totul la fel ca în cazul 2) cu un preț de vânzare al electricității mai mare cu 15% (prețul de bază este de 69 €/MWh)



Graficul 48: Scenariul 8

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2026 (RIR 9,78%), iar RIR în 2038 va fi de 23,55%.

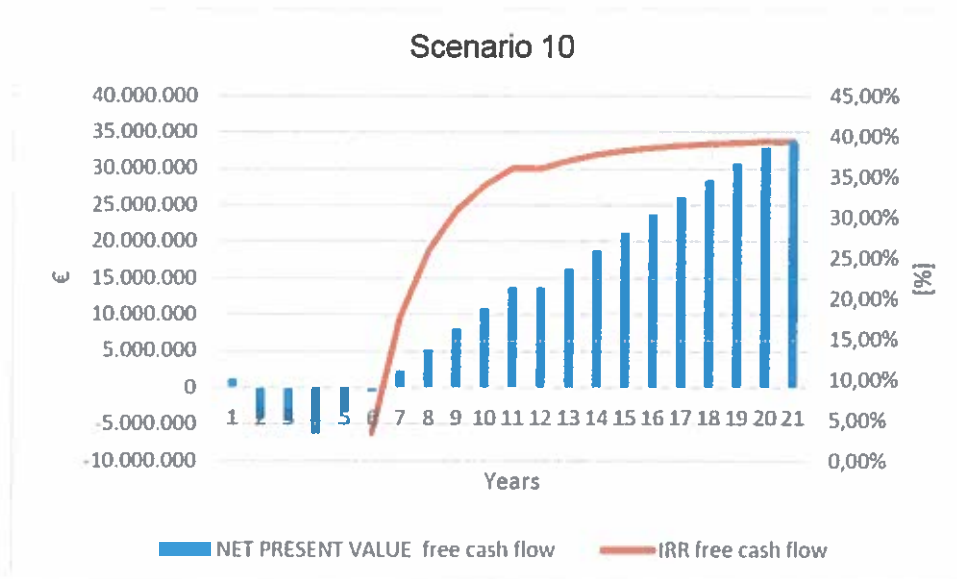
9.Datele economice de bază (totul la fel ca în cazul 2) cu un preț de vânzare al electricității mai scăzut cu 15% (prețul de bază este de 69 €/MWh)



Graficul 49: Scenariul 9

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2028 (RIR 9,87%), iar RIR în 2038 va fi de 18,34%.

10. Datele economice de bază (totu la fel ca în cazul 3) cu includerea economiilor de 5% ca rezultat al reconstrucției punctelor finale – puncte termice și module termice -, implementarea unui nou sistem de management (inclusiv SCADA și modelul termo-hidraulic) și cu o subvenție de 35% din costurile eligibile ale investiției în unitatea de cogenerare de înaltă eficiență și unitatea de biomasă din schemele de sprijin aprobate prin HG 216/2017 și 215/2017.

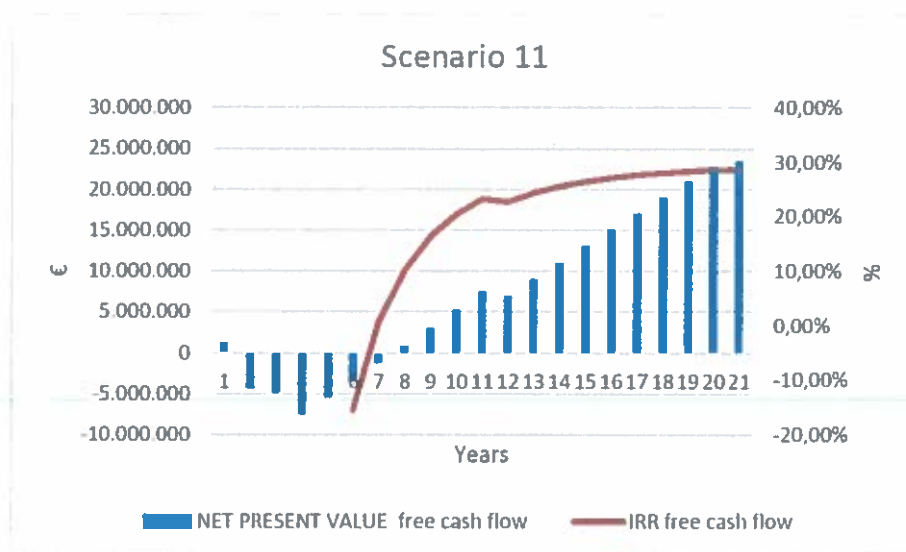


Graficul 50: Scenariul 10

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2024 (RIR 17,79%), iar RIR în 2038 va fi de 39,32%.

11. Datele economice de bază (totu la fel ca în cazul 3) cu includerea economiilor de 1,5% ca rezultat al reconstrucției punctelor finale – puncte termice și module termice -, implementarea unui nou sistem de management (inclusiv SCADA și modelul termo-hidraulic) și cu o subvenție de 35% din costurile eligibile

ale investiției în unitatea de cogenerare de înaltă eficiență și unitatea de biomasă din schemele de sprijin aprobate prin HG 216/2017 și 215/2017.



Graficul 51: Scenariul 11

În acest caz, valoarea netă actualizată are o valoare pozitivă în 2025 (RIR 10,26%), iar RIR în 2038 va fi de 28,65%.

8. Propuneri pentru actualizarea regulamentelor și organizării actuale

Indicatorii cheie de performanță KPI reprezintă un set de măsuri concentrate pe acele aspecte ale performanței organizaționale care sunt cele mai critice pentru actualul și viitorul succes al organizației.

Multe companii lucrează cu măsuri greșite, multe dintre ele denumite incorect indicatori cheie de performanță. Foarte puține organizații monitorizează real adevărații indicatori cheie de performanță. Este foarte important să fie definite adevăratele referințe – indicatori cheie de performanță în schema de termoficare. Trebuie luate în considerare toate aspectele (figura 59):

- Tehnice
- De mediu
- Economice
- Calitatea serviciilor
- Sociale

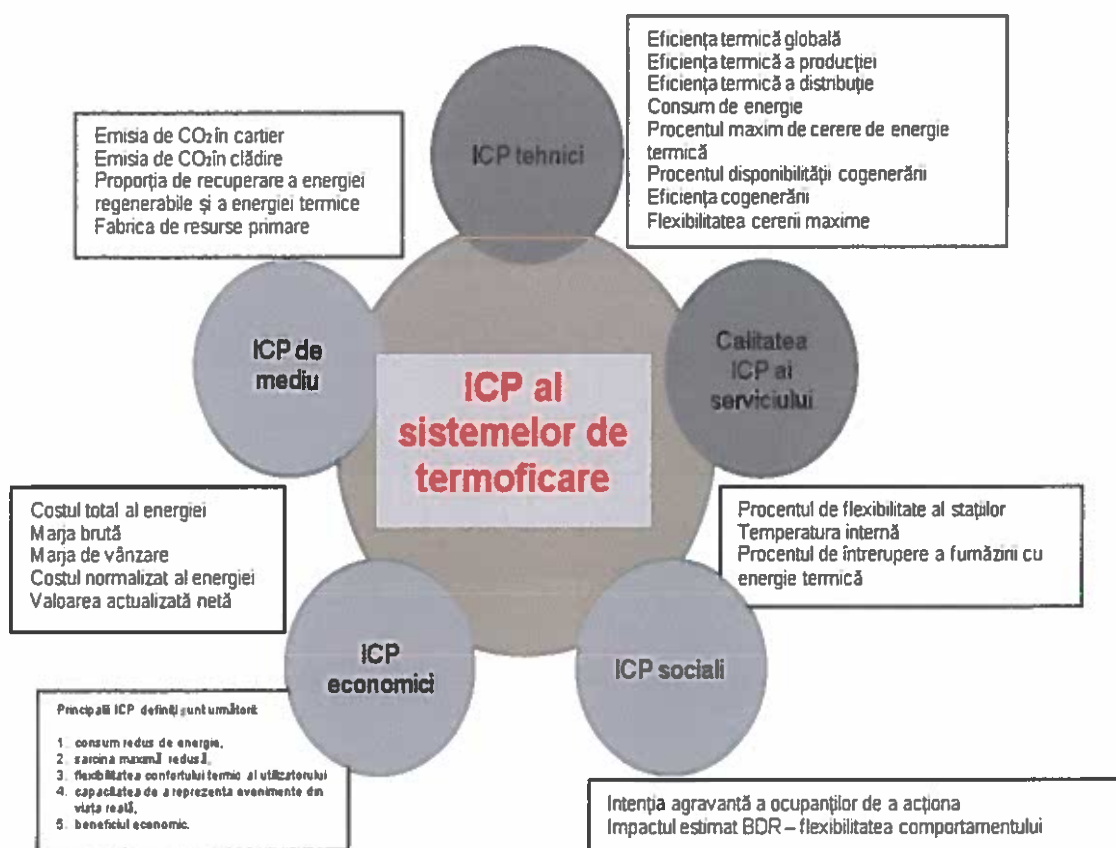


Figura 59: Indicatori cheie de performanță pentru sisteme de termoficare

Cu privire la diferite aspecte și puncte de vedere referitoare la compararea sistemelor de termoficare, ar trebui definiți cei mai adecvați indicatori de performanță care ar trebui luați în considerare.

Pentru a urmări toți indicatorii de performanță (KPI), este foarte important ca toate valorile KPI definite să fie măsurate. Există obligația de a avea o bază de date a tuturor măsurătorilor care definesc o parte din indicatorii KPI definiți. Fără colectarea datelor nu există posibilitatea de a respecta indicatorii cheie de performanță definiți și de a menține direcția corectă în atingerea obiectivelor urmărite.

Înainte de a defini KPI-urile și de a începe să fie urmate, trebuie să verificăm toate datele disponibile. În tabelul 15 este prezentată o listă a indicatorilor KPI care iau în considerare toate aspectele.

Tabelul 15: Lista indicatorilor KPI care ar trebui luați în considerare

	KPI	Requirement	Rationale
1	ΔT	ΔT to be maintained between 30 and 40°C	A wide ΔT is desirable in line with industry best practice
2	Seasonal management	The network is operated to take into account lower demand in summer and higher demand in winter	Seasonal commissioning ensures heat is not being generated when it is not needed
3	Seasonal and annual efficiency	Seasonal efficiency should be within [XX]% of specification Annual efficiency should be within [XX]% of specification	To ensure that the overall efficiency of the system is maintained as per specification
4	System availability	System availability should be no less than [X]% over a year	Ensures that customers have a reliable supply of heat
5	Customer response	Respond to single customer report of loss of heat supply within [X] hours	Ensures a prompt response to customer needs
6	Customer response multiple	Respond to multiple customer loss of heat within [X] hours	Ensures a prompt response to customer needs
7	Heat supply failure	Heat supply fully restored within [X] hours of initial report/loss	Support reliability of heat supply
8	Heat supply agreement	100% HSAs signed by customer within [X] month[s] of occupation	To ensure that customer is aware of their rights and what service levels can be expected
9	Notification of interruption	A minimum of [X] days' notice of planned interruption	Customers are given adequate time to plan and prepare for interruption as well as respond to the notice
10	Performance	Minutes lost per customer, per annum should be no more than [X] minutes	More announced KPI on availability that takes account of scheme size
11	Efficiencies	CHP system achieves: - October-April: [X]% - May-June: [X]% - June-September: [X]%	To take account of seasonal fluctuations in efficiency due to differing demand during the year
12	Tariff review	Tariff reviews to take place twice a year with full methodology	To take account of changes in cost of fuel
13	Tariff and standing charge changes	No more than one tariff change per year	Gives customers confidence in the scheme
14	Reporting	Performance report to be submitted to client on a bi monthly basis for all KPIs	To ensure that there are clear reporting relationships between client and supplier, and that fluctuations in performance can be identified and addressed quickly
15	Environmental Monitoring	CO ₂ , NO _x and PM are all kept within legal requirements and that noise and vibration are acceptable levels	Ensure client meets planning
16	Customer reporting	Individual customer reads supplied on a monthly basis to client	To highlight high users and target advice and/or debt management

Indicatorii de performanță pot fi un instrument care să stimuleze părțile implicate în instalarea și întreținerea rețelelor de căldură să acorde prioritate performanțelor și eficienței termice. Indicatorii KPI se pot referi la producția de energie anuală pentru a asigura o calitate constantă în rețeaua de termoficare. Identificarea indicatorilor de performanță este preferabil să se facă încă de la începutul studiului de fezabilitate inițial, deoarece indică modul în care ar trebui să funcționeze rețeaua.

Valori de referință tipice - indicatorii de performanță cheie (KPI) au fost creați din mediile aritmetice de date din toate schemele. În Tabelul 16 sunt prezentați 6 KPI-uri care definesc o imagine de ansamblu a operațiunilor de termoficare urbană, valorile-țintă medii în Europa și datele curente din CET-H.

Tabelul 16: Minim 6 (șase) indicatori cheie de performanță (KPI) care ar trebui măsurați

Indicatori cheie de performanță	CET-H în prezent	Valori-țintă
Pierderi de căldură în rețeaua de producție	36%	≤10%
Necesarul anual de alimentare cu apă tratată	12	≤8(5)
Eficiența anuală a producerii de căldură direct	81%	≥90%
Ponderea resurselor regenerabile din producția de căldură	0%	≥20%
Productivitatea personalului (GWh/angajat)	1(1.4)	≥10
Rentabilitatea % din cifra de afaceri	-	7,5% ≤ X ≤20%

Acești 6 indicatori de performanță pot fi puncte de pornire pentru evaluarea calității. Se poate observa posibilitatea îmbunătățirii funcționării. Dintre acești 6 indicatori de performanță și indicatorii de performanță propuși din Tabelul 16, CET-H ar trebui să urmărească rezultatele implementării măsurilor în perioada următoare. Obiectivele din tabelul 16 sunt cele finale, după ce toate măsurile vor fi implementate.

Din acest motiv, este necesar să se facă o strategie anuală cu obiective pentru a atinge obiectivele urmărite. Această strategie anuală trebuie să ia în considerare toate celelalte activități ale afacerii, inclusiv îmbunătățirea achizițiilor publice, menținerea sau îmbunătățirea confortului clienților, motivarea angajaților etc.

9. Concluzii

Energia este unul dintre cele mai importante elemente pentru dezvoltarea umană și chiar pentru supraviețuire. Energia poate fi un factor important pentru sănătatea și bunăstarea locuitorilor, creșterea și dezvoltarea afacerilor, precum și stabilitatea energetică a orașelor și comunităților de toate dimensiunile. Până în 2030, 60% din populația lumii va locui în orașe; orașele vor reprezenta 75% din consumul global de energie și 80% din emisiile de CO₂.

Omenirea se confruntă cu cea mai mare provocare a sa - de a trece societatea spre durabilitate. Acum, pentru prima dată, întreaga civilizație umană a globului este amenințată. Această provocare este, desigur, extrem de gravă și înspăimântătoare. În același timp, aceasta oferă oportunități strategice companiilor proactive, municipalităților și regiunilor. Prin reducerea sistematică a contribuției lor la această problemă și prin a fi primii la start în loc de a fi parte a soluției problemei, ei accelerează tranziția, devin mai atractivi pe piața din ce în ce mai sustenabilă și, prin bunele exemple, îi încurajează pe alții să fie proactivi și strategici în ceea ce privește sustenabilitatea.

Mai multe studii au sugerat că, pentru a-și menține competitivitatea, companiile de termoficare trebuie să-și extindă perspectiva de afaceri, să furnizeze noi modele de afaceri și să treacă la un mod de gândire mai orientat spre servicii. Pentru a anticipa în mod fiabil viitorul termoficării, este necesar să se înțeleagă nevoile, preferințele și noile tendințe ale clientului care conduc la dezvoltarea sistemelor de termoficare. În viitor sunt necesare noi soluții inteligente și flexibile, cum ar fi producția descentralizată, sistemele de stocare a căldurii, monitorizarea în timp real, optimizarea, consultarea consumului și stabilirea unor prețuri noi. Companiile de termoficare care nu pot oferi servicii cu emisii scăzute de dioxid de carbon nu vor reuși în viitoarea competiție. Pentru a atrage noi clienți, companiile de termoficare trebuie să-și îmbunătățească

abilitățile de marketing și comunicare și ar trebui să dezvolte noi servicii legate de schimbul de informații. Întrucât activitatea de termoficare va trebui să evolueze spre prestarea de servicii, clienții trebuie să beneficieze de mai multe servicii de orientare și consultanță în viitor. Punctele forte tradiționale ale termoficării, cum ar fi ușurința, confortul, fiabilitatea în exploatare, ecologizarea și costurile operaționale scăzute ar trebui să fie evidențiate atunci când se comercializează încălzirea centralizată către potențialii clienți. Companiile de termoficare trebuie să investească în abilități de marketing și comunicare.

În cazul sistemelor integrate de energie, obiectivul este acela de a reduce la minimum calitatea necesară a energiei introduse pentru fiecare utilizare finală, cu excepția cazului în care energia evacuată poate fi utilizată în mod eficient în altă parte.

Emisiile de carbon din producția de energie au un impact grav asupra climatului global. Transferul lent al sistemului energetic către alternative cu emisii scăzute de carbon reprezintă o preocupare serioasă. Am dori să fim recunoscuți în calitate de precursori în atenuarea schimbărilor climatice. Această teză se concentrează asupra companiilor energetice care au ambiția de a contribui la bunăstarea publică și la trecerea la un sistem energetic mai durabil.

Infrastructurile de termoficare joacă un rol important în sarcina de a spori eficiența energetică și, astfel, de a face ca aceste resurse limitate să răspundă cerințelor viitoare. S-a constatat deja că îmbunătățirea eficienței producției, distribuției și consumului de energie reprezintă o metodă cheie de atenuare a schimbărilor climatice.

Companiile energetice trebuie să poată gestiona complexitatea socială dincolo de companie, pentru a gestiona cu succes tranziția către un sistem energetic sustenabil.

Importanța integrării gândirii strategice de sustenabilitate în activitatea de bază a companiilor devine tot mai pronunțată în întreaga lume.

Sistemele de termoficare au fost foarte importante pentru creșterea eficienței sistemelor și pentru reducerea impactului climatic final și pot continua să joace un rol important în tranziția societății către sustenabilitate.

Utilizarea curentă a energiei este o parte importantă a problemei sustenabilității. Dezvoltarea rapidă a sistemelor energetice sustenabile este esențială pentru tranziția întregii societăți spre sustenabilitate. Creșterea eficienței sistemului și reducerea impactului asupra climei sunt o parte importantă a acestui fapt. Sistemele de termoficare au fost foarte importante pentru creșterea eficienței sistemelor și pentru reducerea impactului climatic final și pot continua să joace un rol important în tranziția societății către sustenabilitate. Strategia de dezvoltare durabilă este esențială pentru îmbunătățirea eficienței energetice, pentru reducerea costurilor de încălzire și pentru reducerea emisiilor în mediul înconjurător. Pentru a realiza acest lucru, avem trei mari provocări energetice: realizarea viitorului de emisii reduse de carbon, securitatea prin încrederea în sine și energia sustenabilă.

Pentru a-și putea îndeplini rolul în viitoarele sisteme de energie sustenabilă, termoficarea va trebui să răspundă următoarelor provocări care vor apărea în următoarele domenii:

- Abilitatea de a furniza termoficare la temperaturi joase pentru încălzirea spațiului și a apei calde menajere (ACM) pentru clădirile existente, pentru clădirile existente renovate din punct de vedere energetic și pentru noile clădiri cu consum redus de energie
- Abilitatea de a distribui căldură în rețele cu pierderi reduse în rețea
- Abilitatea de a recicla căldura din surse de temperatură joasă și de a integra surse regenerabile de energie, cum ar fi energia solară și cea geotermală.
- Abilitatea de a fi parte integrantă a sistemelor inteligente de energie (adică rețele inteligente integrate de electricitate, gaze, hidraulice și termice).
- Abilitatea de a asigura structuri adecvate de planificare, costuri și motivație în legătură cu operarea, precum și investiții strategice legate de transformarea în sisteme energetice sustenabile viitoare .

Scopul sistemului este de a fi eficient din punct de vedere energetic, de succes din punct de vedere economic și acceptabil din punct de vedere ecologic. Pentru a realiza acest lucru, este necesar să se realizeze o producție, o distribuție și un consum eficient de energie termică. Sistemul de termoficare trebuie proiectat și ajustat ca fiind eficient din punct de vedere energetic, cu gestionare optimă, cu utilizatori finali mulțumiți și un mediu înconjurător mai bun.

Scopul final este o strategie de dezvoltare durabilă și o gestionare optimă a sistemului de termoficare din municipiul Arad.

Este din ce în ce mai clar că succesul sau eșecul tranziției energetice globale și europene va depinde în mare măsură de ceea ce facem în orașele noastre. Având în vedere importanța acestora în cadrul combinației energetice mai largi, problema modului de furnizare a încălzire și a răcirii sustenabile în mediul urban este de o importanță fundamentală. Orașele și comunitățile care iau măsuri pentru a-și îmbunătăți securitatea energetică și rezistența sunt mai atractive pentru afaceri, care oferă locuri de muncă pentru locuitorii care, în schimb, vor fi atrași de o sursă de energie mai ieftină, mai puțin poluantă și mai sigură. Autoritățile locale trebuie să aibă de jucat un rol esențial - orașul Tuzla a recunoscut-o. Extinderea și dezvoltarea termoficării vor contribui nu numai la obținerea unei eficiențe energetice mai mari, ci și ne vor face pe noi toți mai puțin dependenți de importurile costisitoare de energie, mai competitivi din punct de vedere economic și lider mondial în lupta împotriva schimbărilor climatice. Acesta este unul dintre răspunsurile la amenințările la adresa afacerii de termoficare.

Fiecare sistem și fiecare țară au nevoie de o strategie distinctă de reabilitare a termoficării în economiile în tranziție.

Majoritatea măsurilor de combatere a schimbărilor climatice și de sporire a securității energetice trebuie realizate la nivel local și nu pot fi implementate eficient fără implicarea actorilor regionali. Orașele reprezintă cea mai mare parte pentru energia consumată în Europa. În același timp, acestea oferă cel mai mare potențial de integrare a sistemelor și de cooperare intersectorială. Sistemele urbane cuprind nu doar autoritățile, ci și cetățenii, industriile, furnizorii și o serie de alți actori. Toți împreună pot crea ceva numit „un oraș inteligent”. După cum știm cu toții, „viitorul energiei sustenabile” este mult mai mult decât o chestiune de reglementare și de discuții ale șefilor de stat și de guvern din UE. Viitorul energiei sustenabile implică toate sectoarele și toți actorii - se referă la toată lumea și la toate domeniile. Depășirea abordării încă prezente pe porțiuni ar putea fi cea mai mare provocare a tuturor. Ne-ar plăcea să ne jucăm rolul aducând la un loc minți luminate cu cunoștințe și experiențe diferite, conectând orașe, specialiști în construcții, reprezentanți ai consumatorilor, companii energetice, factori de decizie politică, cercetători și mulți alții.

Angajamentul strâns al comunității va fi esențial pentru ca planurile pentru clădiri să se armonizeze pe termen lung cu cele pentru furnizarea de căldură. Este important ca întregul „lanț”, de la sursa de energie, prin rețea până la anvelopa clădirii, să fie implicat într-un efort coordonat, care să ofere soluții optime. Este nevoie de un efort deosebit din partea tuturor celor implicați.

În cele din urmă, recomandăm cu insistență cel puțin următoarele activități și măsuri:

- Implementarea modelului termo-hidraulic în timp real cu module de optimizare pentru monitorizarea continuă, anticiparea și reglarea întregului sistem de încălzire centrală;
- Introducerea cât mai rapidă a controlului tuturor punctelor termice pentru a echilibra încărcăturile hidraulice și termice din rețea;

- Implementarea a cel puțin unei surse de producere a căldurii (unitatea de cogenerare) pentru a echilibra costurile operaționale totale pe baza realizării unui venit suplimentar (profit);
- Nouă abordare strategică a clienților finali în vederea promovării serviciului de termoficare în orașul Arad ca cea mai bună modalitate de furnizare a căldurii și a apei calde, pe baza îmbunătățirii operațiunilor, care va avea ca rezultat satisfacerea nevoilor consumatorilor de termoficare și stabilirea de prețuri noi, optime și transparente.

Toate cele patru activități și măsuri menționate mai sus ar trebui începute din 2019, dacă orașul Arad și CET-H doresc să facă progrese semnificative în reabilitarea sistemului de termoficare și să permită continuitatea serviciului de termoficare.

Pe lângă consumatorii finali, sectorul termoficării ar trebui să acorde atenție angajaților și îmbunătățirii lor. Educarea continuă a angajaților este o parte foarte importantă a strategiei de dezvoltare sustenabilă și management optim al sistemului de termoficare. Angajații trebuie să cunoască toate părțile și componentele sistemului de termoficare pentru îmbunătățirea întreținerii curente și a eficienței energetice. De asemenea, conștientizarea angajaților asupra impactului ce îl au asupra eficienței sistemului trebuie continuate zi de zi, săptămână de săptămână, an de an.

Nr. 1447 / 05 APR. 2019

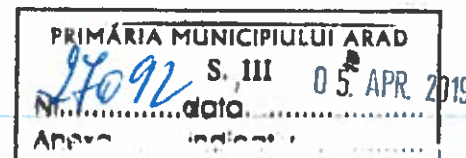
Către,

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI ARAD

Bd. Revoluției, nr.75

- 8. APR. 2019
Dir. Comunicate

- 8. APR. 2019
I. Gheorghe
Comunicate
EKL



În atenția:

- Domnului Primar Gheorghe Falcă,
- Domnului Viceprimar Levente Bognar

Prin prezenta vă înaintăm documentul "*Strategia de imbunatatire a sistemului de termoficare din municipiul Arad. Prezentarea financiară și tehnică a stării actuale, planul de acțiune strategic și potențial nou de reglementare locală*" întocmit de Petrol D.D. Slovenia și aprobat prin Decizia nr.2 din 2019 a Consiliului de Administrație al SC CET Hidrocarburi SA, în vederea aprobării de către CLM Arad.

Conținutul studiului prezintă starea de fapt/existentă a Sistemului de Alimentare cu Energie Termică Centralizat din Municipiul Arad, respectiv producție, transport și distribuție cât și opțiunile/scenariile ce pot fi aplicate în vederea eficientizării sistemului, pentru ca locuitorii, instituțiile publice și operatorii economici să beneficieze de confort termic, costuri reduse pentru încălzirea locuințelor și mediu curat(fără noxe), cât și evaluarea în euro a investițiilor necesare implementării soluțiilor propuse. Așa cum este prezentat și în studiu situația din România este un caz nemaîntâlnit la nivelul țărilor din Uniunea Europeană cu sisteme mixte la nivel de condominiu(centrale termice de apartament, termoficare, combustibil solid, electric) și cu sisteme de evacuare a gazelor arse la nivel de apartament cu evacuarea acestora în vecinătatea ferestrelor apartamentelor.

Din datele prezentate în studiu și a stării de fapt conform „Autorizației Integrată de Mediu”, din aprilie 2021 Cazanele de Apă Fierbinte existente nu vor mai putea funcționa, respectiv nu se va mai putea furniza agent termic pentru încălzire și apă caldă consumatorilor de pe raza Municipiului Arad. Consideram că investițiile în producția de energie termică are o prioritate majoră.

Cu stimă,

Director General
ing. Victor Ciulean



503
05. FEB. 2019

DECIZIA nr. 2
din 05.02.2019

Consiliul de Administrație al S.C. CET Hidrocarburi S.A. Arad,
Avand in vedere:

- prevederile Legii nr. 31/1990, Legea societăților, republicată, cu modificările și completările ulterioare,
- prevederile Actului constitutiv al S.C. CET Hidrocarburi S.A. Arad, înscris la O.R.C. de pe langa Tribunalul Arad,
- studiul realizat în baza Contractului nr. 8465-621-19-0/2018, de către firma PETROL Slovenian energy company d.d., Ljubljana pentru S.C. CET Hidrocarburi S.A. Arad.

Urmarea ședinței din data de 05.02.2019 și în conformitate cu procesul-verbal al ședinței,

DECIDE :

Art. 1 Se aprobă Studiul: „Posibile îmbunătățiri ale sistemului de termoficare din Municipiul Arad – Prezentarea financiară și tehnică a stării actuale, planul de acțiune strategic »în funcțiune« și potențial nou de reglementare locală” (Possible improvements of the district heating system in the city of Arad – Financial and technical overview of current state, strategic »in operational« action plan and potential new local regulation study), întocmit de către firma PETROL Slovenian energy company d.d., Ljubljana, în baza Contractului Nr. 8465-621-19-0/2018.

PREȘEDINTE CONSILIU DE ADMINISTRAȚIE
conf. univ. dr. Adrian Nițu



SECRETAR
cons. jur. Mihai Catălin Ruja