

**Proiectant**  
**SC SOFTPROIECT SRL CRAIOVA**  
**Tel/fax: 0251 562912**  
**Nr.inreg.cam.comert: J16/1535/95**  
**Cod fiscal: RO 7888739**  
**Cart. Rovine, bl. E15B, ap.9-Craiova**

**„IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE  
PRODUCERE SI ALIMENTARE CU CALDURA  
SI APA CALDA – D.A.L.I.”**  
**LA COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC  
CRAIOVA , STR. AMARADIEI NR. 59**

**BENEFICIAR: COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC  
CRAIOVA  
Str. Amaradiiei, Nr. 59, jud. Dolj**

**Proiectant: S.C. SOFTPROIECT S.R.L. - CRAIOVA**

**FAZA D.A.L.I.**

**2012**

**Pr. nr. 26**

**Proiectant**  
**SC SOFTPROIECT SRL CRAIOVA**  
**Tel/fax: 0251 562912**  
**Nr.inreg.cam.comert: J16/1535/95**  
**Cod fiscal: RO 7888739**  
**Cart. Rovine, bl. E15B, ap.9-Craiova**

**„IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE  
PRODUCERE SI ALIMENTARE CU CALDURA  
SI APA CALDA – D.A.L.I.”**  
**LA COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC  
CRAIOVA , STR. AMARADIEI NR. 59.**

**LISTA DE RESPONSABILITATI**

- **SEF DE PROIECT**                      Ing. Oprea Ilie  
  
   inginer specialitatea Instalatii pentru Constructii
  
- **PROIECTANTI**                      Ing. Oprea Ilie  
  
   Ing. Olteanu Manuel Cristian  
  
   Ec. Tudorache Lucian Nicolae
  
- **DESENATORI**                      Constantin Maria  
  
   Popa Gabriela

Administrator, arh. Cismaru Adriana

**Faza D.A.L.I.**

Pr. nr. 26

**Proiectant**  
**SC SOFTPROIECT SRL CRAIOVA**  
**Tel/fax: 0251 562912**  
**Nr.inreg.cam.comert: J16/1535/95**  
**Cod fiscal: RO 7888739**  
**Cart. Rovine, bl. E15B, ap.9-Craiova**

**„IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE  
PRODUCERE SI ALIMENTARE CU CALDURA  
SI APA CALDA –D.A.L.I.”**  
**LA COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC**  
**-CRAIOVA , STR. AMARADIEI NR. 59.**

**BENEFICIAR: COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC**  
**CRAIOVA**  
**Str. Amaradiiei, Nr. 59, jud. Dolj**

**Proiectant: S.C. SOFTPROIECT S.R.L. - CRAIOVA**

**FAZA D.A.L.I.**

**IMPORTANT !**

- \* Drepturile de autor apartin în exclusivitate SC SOFTPROIECT SRL si beneficiarului
  - Copierea, folosirea sau comercializarea prezentului proiect sau a unei parti din acesta de catre o terta parte, fara acordul autorului se pedepseste conform Legii dreptului de autor (nr. 8 / 1996).
- \* Prezenta documentatie poate fi folosita numai in scopul pentru care a fost elaborata.
  - Orice modificare sau completare a prezentului proiect se poate face numai cu acordul autorului.

**2012**

**Pr. nr. 26**

# BORDEROU

## **A: Piese scrise**

### **1.DATE GENERALE:**

- 1.Denumirea obiectivului de investitii:
- 2.Amplasamentul
- 3.Titularul investitiei
- 4.Beneficiarul investitiei
- 5.Elaboratorul documentatiei

### **2. DESCRIEREA INVESTITIEI**

- 1.Situatia EXISTENTA A OBIECTIVULUI DE INVESTITII;
  - 1.Punctul termic.
  - 2.Centrale termice
  - 3.Retele termice de incinta
  4. Concluzii:
- 2.Valoarea de inventar a construcției;
3. Prezentarea opțiunilor:
  - Varianta 1
  - Varianta 2
4. Avantajele scenariului recomandat:

### **3.DATE TEHNICE ALE INVESTIȚIEI:**

**1.DESCRIEREA LUCRĂRILOR DE BAZĂ ȘI A CELOR REZULTATE CA NECESARE DE EFECTUAT ÎN URMA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE BAZĂ;**

Reteaua termica de incinta.

Modernizarea punctului termic.

Reorganizarea, reamplasarea echipamentelor si asigurarea integrarii functionale a centralelor termice intr-un sistem integrat, complementar cu punctul termic.

Dezafectarea rețelelor termice secundare și a părților de construcție aferente

Instalații termohidraulice în punctul termic și centrala termică

#### **Punctul termic**

Robinete cu obturator sferic

Dispozitive si echipamente de siguranta

Aparatura de masurare cu indicare locala

Termometre indicatoare cu citire directa

Manometre

Vane de echilibrare hidraulica

Regulator de presiune

Separatoare de namol si filtre de impuritati

Sistemul de reglare si automatizare.

Aparate de reglare, masura, control

#### **Centrala termica**

Robinete cu obturator sferic

Dispozitive si echipamente de siguranta

Aparatura de masurare cu indicare locala

Filtre de impuritati

**2.DESCRIEREA, DUPĂ CAZ, A LUCRĂRILOR DE MODERNIZARE EFECTUATE ÎN SPAȚIILE CONSOLIDATE/REABILITATE/REPARATE;**

**Conditii pentru instalatiile comune la realizarea instalatiilor in PT si CT**  
**Rețele termice exterioare de incinta**

Montarea conductelor

Pernele de dilatare

Montarea armaturilor, a compensatorilor de dilatate si a punctelor fixe

Conducta utilă:

Izolația termică:

Mantaua exterioară de protecție a izolației la conductele pentru încălzire și apă caldă de consum:

Mantaua exterioară de protecție a izolației la conductele pentru recirculare apă caldă de consum

**Principalele tipodimensiuni ale RETELELOR TERMICE DE INCINTA - conducte si armaturi**

**Grosimea peretilor conductelor utilizate la rețelele termice si instalatiile din punctul termic si centrala termica ct1.**

**Instalatii electrice pentru punctul termic si centrala termica**

Conditii comune centrala termica si punctul termic

Protectia conductoarelor si cablurilor electrice împotriva supracurentilor

Tabloul de forta si automatizare pentru punctul termic si centrala termica.

**Instalatia de automatizare pentru punctul termic**

**Instalatia de automatizare pentru centrala termica**

**Parti comune ale instalatiilor de automatizare PT si CT**

Regulatorul electronic

Echipamente de camp.

**Incaperea punctului termic si a spatiilor anexe**

Reparatii la sala punctului termic si incaperilor anexe

**Principalele utilaje si echipamente din punctul termic**

**Principalele utilaje si echipamente din centrala termica CT1**

**3.CONSUMURI DE UTILITĂȚI:**

**a) Necesarul de utilități rezultate, după caz în situația executării unor lucrări de modernizare**

**Energie electrica**

**Energie termica**

**b)Estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități.**

**4. DURATA DE REALIZARE ȘI ETAPELE PRINCIPALE:**

Graficul de realizare a investiției:

**5. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI:**

1.Valoarea totală cu detaliera pe structura devizului general;

2.Eșalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investiției.

**6. INDICATORI DE APRECIERE A EFICIENȚEI ECONOMICE:**

Analiza comparativă a costului realizării lucrărilor de intervenții față de valoarea de inventar a construcției.

**7. SURSELE DE FINANȚARE A INVESTIȚIEI**

**8. ESTIMĂRI PRIVIND FORȚA DE MUNCĂ OCUPATĂ PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI:**

Număr de locuri de muncă create în faza de execuție;

Număr de locuri de muncă create în faza de operare.

**9. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AI INVESTIȚIEI**

**10. AVIZE ȘI ACORDURI DE PRINCIPIU:**

**B: Piese desenate:**

1. Plan de încadrare în zona (1:5000)	pl. RT0
2. Plan de situație (1:1000)	pl. RT1
3. Plan amplasament utilaje și echipamente în PT și CT	pl. T1
4. Schema instalațiilor termice în PT și CT	pl. T2
5. Schema instalațiilor de automatizare în P.T.	pl. A1
6. Schema instalațiilor de automatizare în C.T.	pl. A2

Intocmit, ing. Oprea Ilie

# **DOCUMENTATIE DE AVIZARE** **A LUCRARILOR DE INTERVENTIE**

## **1.DATE GENERALE:**

### **1.Denumirea obiectivului de investitii:**

**„IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE PRODUCERE SI  
ALIMENTARE CU CALDURA SI APA CALDA –D.A.L.I.”  
LA COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC CRAIOVA,STR. AMARADIEI NR.59.**

### **2.Amplasamentul:** Craiova, Str. Amaradiiei, Nr.: 59, jud. Dolj.

### **3.Titularul investitiei:** Colegiul Tehnic Energetic Craiova, Str. Amaradiiei, Nr.: 59, jud. Dolj.

### **4.Beneficiarul investitiei:** Colegiul Tehnic Energetic Craiova, Str. Amaradiiei, Nr.: 59, jud. Dolj.

### **5.Elaboratorul documentatiei:** SC SOFTPROIECT SRL Craiova.

## **2.DESCRIEREA INVESTITIEI**

### **1.Situatia existenta a obiectivului de investitii**

**Starea tehnica din punctul de vedere al asigurarii cerintelor  
esentiale de calitate in constructii, potrivit legii.**

In municipiul Craiova incepand cu anul 1963, prin Ordinul nr.1089 al Ministerului Minelor si Energiei Electrice, Scoala de Meserii Craiova incepe sa functioneze pe langa Interprinderea Centrala Electrica Termoficare Craiova, sub denumirea de Grupul Scolar Energetic Craiova fiind prima unitate de invatamant cu profil energetic infiintata in Oltenia.

In anul 2011 Grupul Scolar Industrial Energetic devine Colegiului Tehnic Energetic Craiova.

Prezenta documentatie se refera la punctul termic ce alimenteaza cu caldura complexul de cladiri ce apartin Colegiului Tehnic Energetic Craiova, doua centrale termice cu cate doua cazane pe apa calda si retelele termice de incinta de incalzire si apa calda menajera.

Colegiul Tehnic Energetic detine in prezent un sistem de incalzire si preparare apa calda menajera care deserveste cladirile apartinatoare:

- cladire laboratoare (corp B)
- cladire sala de sport si sala de festivitati
- cladire scoala 1 (corp A)
- cladire camin elevi
- cladire atelier electric
- cladire cantina si spalatorie
- cladire atelier termoeenergetic

Reteaua termica de incinta din conducte izolate clasic este pozata in canale termice din beton sau in subsolurile tehnice ale cladirilor din incinta unitatii. Instalatiile de incalzire din cladiri sunt din conducte de otel cu corpuri de incalzire din fonta.

Solutia actuala de incalzire si preparare apa calda menajera si pentru incalzire este ineficienta, instalatiile sunt foarte vechi, iar centralele termice trebuiesc reorganizate si trebuie asigurata integrarea functionala a acestora intr-un sistem integrat, complementar cu punctul termic.

La demisolul cladirii cantina si spalatorie exista un punct termic.

Punctul termic este realizat in anii 1970 cu echipamentele si tehnologia acelor ani.

Punctul termic aferent Colegiului Tehnic Energetic Craiova, situat in Craiova, Str. Amaradiiei, Nr. 59, alimenteaza cu energie termica pentru incalzire - sub forma de apa calda - clădirile enumerate mai sus.

In prezent, in punctul termic sunt:

a. 2 schimbătoare de căldură din otel tip ICMA (țeava in țeava, cu o vechime de peste 35 de ani-unul de incalzire si unul de apa calda menajera).

b. doua pompe de circulatie pentru incalzire-una activa si una de rezerva, deasemenea cu durata de amortizare depasita.

c.o statie de pompare cu vase de tip hidrofor –nefunctionala.

Punctul termic este amplasat la demisolul cladirii cantina si spalatorie, si este din caramida cu stalpi si plansee de beton.

### **Echipamentele existente in punctul termic si statia de apa si starea acestora:**

Punct termic:

Schimbator de caldura fascicular, B55, 4 tronsoane x 4m-incalzire si a.c.m.

2 buc Functionale

Pompa circulatie incalzire

2buc Functionale

Tablou electric

1buc-dotat cu echipamente a caror

durata normata de functionare este mult depasita; echipamente uzate.

Statia de apa:

Pompa ridicare presiune apa rece

2buc Nefunctionale

Recipienti de ghidrofor, V= 5mc

2buc Nefunctionale

Tablou electric

1buc-dotat cu echipamente a caror

durata normata de functionare este mult depasita; echipamente uzate.

Vas de expansiune deschis amplasat pe cladirea corp camin.



Recipientele de hidrofor nu mai realizeaza functiunea pentru care au fost prevazute, aceea de a reduce perioada de functionare a pompelor de ridicare a presiunii. (acumularea sub presiune a apei in rezervoarele de hidrofor se realizeaza prin comprimarea pernei de aer din interiorul rezervorului, presiunea astfel creata fiind necesara pentru alimentarea cu apa a instalatiei interioare de apa rece pe o perioada de circa 10...20 minute).

Apa rece pentru cladirile deservite se preia din rețeaua publica de alimentare cu apa.

Punctul termic este racordat la rețeaua urbana de termoficare si alimenteaza cu energie termica pentru incalzire spatiile de invatamant, atelierele, sala de sport, festivitati si laboratoarele.

Cladirile sunt racordate la punctul termic prin retele mixte: comune si separate (atat pe tur cat si pe retur).

La demisolul cladirii cantina si spalatorie exista o centrala termica pe gaze naturale (CT1) cu doua cazane pe gaze naturale avand puterea termica de cate 400.000 Kcal/h. D

Cazanele sunt racordate la cosul de fum din zidarie existent in exterior langa sala centralei termice.

**In centrala termica CT1 exista urmatoarele echipamente:**

- 1.Cazan din otel monobloc, cu termoizolatie, manta, arzator, pentru producere apa calda 90/70\* pentru incalzire cu putere termica utila 400,000kcal/h, buc= 2,00
- 2.Electropompa de circulare apa calda montata direct pe teava;  $G= 30 \text{ mc/h}$ ,  $H=10 \text{ m}$  buc= 1,00
- 3.Vas de expansiune inchis, vertical,  $V = 500 \text{ litri}$ , buc= 2,00
- 4.Statie de dedurizare duplex,  $Q=? \text{ mc/h}$  ( nu s-au putut identifica datele tehnice) buc= 1,00
- 5.Supapa de siguranta montata pe cazane, INC, DN 40, buc= 4,00
- 6.Boiler vertical pentru producere si acumulare apa calda menajera cu serpentina  $P_n=8 \text{ bar}$ ,  $P_u=61 \text{ Kw}$ ,  $V=1000\text{L}$  buc= 2,00
- 7.Tablou electric buc= 1,00.

In incaperea centralei termice exista utilaje si echipamente pentru prepararea apei calde menajere cu panouri solare amplasate pe cantina. Instalatia nu este functionala. Nu asigura apa calda menajera pentru caminul de elevi. Apa calda menajera pentru camin era asigurata de instalatia clasica.

**Echipamentele si utilajele pentru instalatia solara din sala centralei termice sunt:**

- 1.Rezervor apa calda menajera termoizolat la exterior,  $P_n=6 \text{ bar}$ ,  $V= 3000 \text{ litri}$ . Buc= 2,00
- 2.Vas de expansiune inchis, vertical,  $V = 500 \text{ litri}$ ,  $P_n=10 \text{ bar}$ , ptr. circ. ACM buc= 1,00
- 3.Vas de expansiune inchis, vertical, cu membrana si gaz inert,  $V = 200 \text{ litri}$ ,  $P_n=10 \text{ bar}$ , ptr. circ. Panouri solare buc= 1,00
- 4.Grup de pompare (lipsa date tehnice), agregat compact buc= 1,00
- 5.Supapa de siguranta, DN25, PN6 bar buc= 2,00
- 6.Filtru de impuritati tip Y,  $D_n= 40 \text{ mm}$  buc= 1,00

7.Filtru de impuritati tip Y, Dn= 50 mm	buc= 1,00
8.Vana rotativa cu 3 cai, Pn=6 bar, pe circuitul de acm,dn40 mm	buc= 2,00
9.Tablou electric ptr. inst. solara	buc= 1,00

La demisolul corpului de cladire- scoala 1 (corp A), exista o centrala termica pe gaze naturale (CT2), cu doua cazane de cate 450.000 Kcal/h.

#### **In centrala termica CT2 exista urmatoarele echipamente:**

1.Cazan din otel monobloc, cu termoizolatie, manta, arzator, pentru productie apa calda 90/70* pentru incalzire cu putere termica utila 450,000kcal/h,	buc= 2,00
2.Electropompa de circulare apa calda montata direct pe teava; G= 30mc/h, H=10 m	buc= 1,00
4.Vas de expansiune inchis, vertical, V = 500 litri, Pn=10 bar,	buc= 2,00
5.Statie de dedurizare duplex, Q= ? mc/h ( nu s-au putut identifica datele tehnice)	buc= 1,00
6.Supape de siguranta montate pe cazane INC, DN 40,	buc= 4,00
7.Tablou electric pt CT	buc= 1,00

#### **Retele termice de incinta.**

In prezent transportul agentului termic –apa calda 90/70 °C de la punctul termic la cladirile incalzite se realizeaza cu retele termice de incinta in solutia clasica-pozate in canale termice din beton subterane, izolate in solutia cu vata minerala si carton bitumat. Aceste retele au depasit durata normata de exploatare (care este de 20 ani)

Exista doua exceptii:

-de la centrala termica CT1 la corp cladire camin elevi este realizata o retea termica partial subterana din conducte preizolate ingropata direct in pamant si partial din conducte termice supraterane pozate aparent in sala CT si exterior, termoizolate si protejate cu tabla zincata , Dn=80 mm. Deasemeni exista o conducta Dn= 65 mm pentru alimentare cu apa calda menajera a caminului in aceeaasi solutie cu retelele termice . Aceste retele se vor mentine si se vor utiliza pentru transportul caldurii si apeii calde menajere la cladirea camin elevi.

-de la centrala termica CT2 la corp cladire sala de festivitati este realizata o retea termica subterana din conducte preizolate ingropata direct in pamant. Aceste retele se vor recupera si se vor folosi pentru racordul catre gradinita.

Aceste retele au fost realizate in urma cu circa 8 ani, iar durata lor estimata de exploatare este de circa 30 ani.

**Instalatiile interioare** de incalzire-care nu fac obiectul prezentei documentatii-aferente corpurilor de cladiri din incinta sunt realizate din conducte de otel in sistem ramificat cu distributie inferioara sau mixta -partial; corpurile de incalzire sunt radiatoare din fonta sau otel.

## **STAREA INSTALATIILOR.**

### **1. PUNCTUL TERMIC.**

Transferul energiei termice continuă în agentul primar către agentul termic secundar pentru încălzire se realizează prin intermediul unor schimbătoare de căldură de suprafață, fasciculare, de tip tevi în manta.

Echipamentele din punctul termic existent lucrează cu randamente scăzute, au uzură avansată, nemaiputând asigura funcționarea sistemelor secundare de producere a căldurii și care să permită realizarea siguranței în exploatare necesară la parametrii de calitate și eficiență ce se impun.

Deasemeni în cea mai mare parte, termoizolația și conductele din punctul termic sunt deteriorate. Conductele și armaturile prezintă coroziune avansată, determinând frecvente intervenții pentru reparații. Armaturile nu mai asigură etanșeitatea necesară prezentând scurgeri continue de agent termic și implicit de energie termică.

Schimbatoarele de căldură existente sunt foarte vechi, colmatate și corodate și cu defectiuni în tevilor din fascicol, fapt ce determină pierderi de presiune, amestecarea agentilor termici de lucru cu posibilitatea depășirii presiunii de lucru.

Deoarece punctul termic lucrează de foarte mult timp cu apă încărcată direct din rețeaua publică fără a fi dedurizată conductele au depuneri de „piatră”-calcar.

Conductele din schimbătoare fiind sparte duc la amestecarea agentului termic primar cu cel secundar cu consecințe grave: acestea pot intra în regim de generator de abur: temperatura agentului termic primar ajungând la peste 100 °C, în cazul în care robinetii de separare pe circuitul secundar sunt închisi sau pompa de circulație oprită.

### **2. CENTRALELE TERMICE.**

**CT1** (amplasată la demisolul clădirii cantină și spălătorie).

**Centrala termică este dotată cu 2 cazane.**

În prezent cazanele sunt dotate cu arzătoare cu însuflare pe combustibil gaze naturale. Fiecare cazan existent are puterea termică de 0,40 Gcal/h.

Pentru ambele cazane există o singură pompă de circulație care are debitul conform catalogului de fabricație de 30 mc/h, la o presiune de refulare de 10,0 m col H<sub>2</sub>O. Pentru expansiune este prevăzut câte un vas închis de expansiune de 500 litri pentru fiecare cazan. Încărcarea se face prin stația de dedurizare.

Pentru preparare apă caldă menajeră centrala termică este echipată cu două schimbătoare de căldură cu acumulare verticale (boilere), pentru producere și acumulare apă caldă menajeră cu serpentina,  $P_n=8$  bar,  $P_u=61$  Kw,  $V=1000$ L. Boilerul pentru preparare apă caldă menajeră are puterea termică a serpentinelor de maxim 61 Kw  $\times 2 = 122$  Kw, nu poate fi folosit în perioadele calde ale anului pentru preparat apă caldă menajeră puterea termică pentru preparare a.c.m., fiind de circa 3,75 ori mai mică decât a unui singur cazan. Ansamblu arzător cazan în toate cazurile nu funcționează la sarcini sub 50% din puterea cazanului adică sub 232 Kw. Ca urmare a celor de sus prepararea apei calde menajere se poate face numai în perioada de încălzire, când boilerele sunt legate în paralel cu instalația de încălzire pe partea de agent termic primar.

Cazanele sunt racordate la cosul de fum din zidărie din exteriorul sălii centralei termice prin racorduri metalice separate.

**CT2 (amplasata la demisolul corpului de cladire- scoala 1(corp A))**

**Centrala termica este dotata cu 2 cazane.**

In prezent cazanele sunt dotate cu arzatoare cu insuflare pe combustibil gaze naturale. Fiecare cazan existent are puterea termica de 0,45 Gcal/h.

Pentru ambele cazane exista o singura pompa de circulatie care are debitul conform catalogului de fabricatie de 30 mc/h, la o presiune de refulare de 10,0 m col H<sub>2</sub>O. Pentru expansiune este prevazut cate un vas inchis de expansiune de 500 litri pentru fiecare cazan. Incarcarea se face prin statia de dedurizare.

Unul din cazane este racordat la cosul de fum din zidarie din interiorul salii centralei termice, iar celalalt este racordat pe partea de gaze arse la un cos metalic propriu exterior salii centralei.

Centrala termica este amplasata la subsolul cladirii scoala –corp A.

Aceasta centrala termica este situata sub nivelul canalizarii exterioare. Din diverse motive sala centralei termice a fost inundata. Deasemeni avand acces direct din exterior printr-o scara exterioara –coboratoare-din beton situata in afara limitelor cladirii, la precipitatii insemnate s-a produs inundarea salii centralei termice prin deversarea apelor din ploaie sau topirea zapezii in camera exterioara a scarii de beton si apoi in sala centralei.

Analizand cele de mai sus se observa ca pentru exploatarea centralelor termice ar fi nevoie de 7 operatori-fochisti, in perioada de iarna deoarece asa cum au fost proiectate si realizate centralele termice se incadreaza in regim de „exploatare permanenta”:

-cate unul pe schimb ori trei schimburi =3 operatori x 2 centrale = 6 operatori si inca un operator pentru perioada de concedii.

Nu este permisa exploatarea centralelor termice de același operator (distanța între cele două centrale termice este apreciabilă -circa 350 m-) conform reglementărilor ISCIR în vigoare, care încadrează centralele termice în regim de supraveghere continuă (permanentă).

### **3. REȚELELE TERMICE DE INCINTA.**

Rețeaua termică de incintă din conducte izolate clasic este pozată în canale termice din beton sau în subsolurile tehnice ale clădirilor din incinta unității. Conductele termice sunt în cea mai mare măsură vechi, corodate și prezintă depuneri importante pe pereții interiori, ceea ce conduce la scăpări de fluid prin neetanșeități și determina frecvente intervenții pentru reparații.

De asemenea, termoizolația este necorespunzătoare ca urmare a discontinuității sau tasării, conducând la pierderi prin convecție și radiație importante.

Armăturile nu mai asigură etanșeitatea necesară, rezultând pierderi suplimentare de agent și implicit de energie termică, ca urmare a nefuncționării elementelor de sectorizare.

Conductele sunt amplasate în canale de protecție din beton, vizitabile și necirculabile. Adâncimea de pozare a rețelilor termice, măsurată de la partea superioară a elementelor de acoperire a canalelor de protecție și până la suprafața solului este de minim 0,8 m în zonele carosabile și de minim 0,5 m în cazul zonelor verzi.

Sușținerea conductelor termice amplasate în subteran se face prin intermediul unui sistem de suporturi metalice de tip fix și mobil, proiectat astfel încât să preia eforturile mecanice statice și dinamice apărute în timpul exploatării.

Canalele sunt obturate cu pamant si nisip patruns prin deschiderea rosturilor laterale si la placile de acoperire accidental datorita traficului sau dupa reparatii si interventii sau din lipsa si neetanseitatea capacelor caminelor ori prin desprinderea termoizolatiei de pe conducte.

Acest lucru a permis formarea de dopuri in calea evacuarii apelor de infiltratii sau de golire care a dus de-a lungul timpului la coroziunea conductelor, umezirea tasarea si intreruperea termoizolatiei cu consecinte insemnate asupra starii generale ale retelelor termice si eficacitatii termoizolatiei.

## CONCLUZII:

Din cele descrise mai sus rezulta ca nu sunt indeplinite cerintele esentiale conform reglementarilor in vigoare:

C. igiena, sanatate si mediu.

D. siguranta in exploatare.

F. economie de energie si izolare termica.

Se impune interventia pentru asigurarea cerintelor, cu rezultate in cresterea confortului, a protectiei mediului prin reducerea noxelor, a scaderii costurilor de exploatare, si a asigurarii exploatarei centralelor termice si punctului termic in conditii de siguranta.

Din cele expuse in capitolele anterioare rezulta starea necorespunzatoare - in neconcordanta cu cerintele de calitate conform Legii 10/1995 si Prescriptiile Tehnice ISCIR , normativele II3, I9.

Tinând cont de cresterea continuă a costurilor la combustibili si energie, se impune utilizarea resurselor cu randamente si eficiență maximă la nivelul tehnologiei actuale, a scaderii poluarii atmosferei prin cresterea randamentelor de exploatare si micșorarea insemnata a consumului de combustibil la sursa termica (CET II) si nu in ultimul rand a scaderii semnificative a a costurilor de operare-exploatare si cu energia termica cumparata.

In consecinta se impune reabilitarea, modernizarea si retehnologizarea punctului termic in actuala incapere a punctului termic, **imbunatatirea pe ansamblu a sistemului de productie si alimentare cu caldura si apa calda menajera prin integrarea celor doua centrale in sistem unitar de incalzire**, cu efecte materializate prin: reducerea consumurilor energetice, cresterea sigurantei in exploatare, asigurarea igienei si sanatatii oamenilor, protectia mediului.

## Valoarea de inventar a construcției

Pentru instalatiile din punctul termic si centrale termice nu exista o valoare de inventar specificata, valoarea lor fiind introdusa in valoarea constructiilor realizate si puse in functiune in acelasi timp, iar durata de exploatare a instalatiilor din punctul termic este mai mare decat durata normata conform reglementarilor in vigoare- care este de 20 ani.

## **Prezentarea opțiunilor:**

Urmare a expertizei tehnice efectuate, se propun urmatoarele optiuni:

### **Optiunea 1**

**Pentru imbunatatirea pe ansamblu a sistemului de productie si alimentare cu caldura si apa calda menajera se propune:**

Reutilizarea partiala a celor doua centrale termice pe amplasamentul existent pentru imbunatatirea modului de functionare-cu mentinerea cazanelor existente pe amplasament si inlocuirea retelelor termice exterioare de incalzire cu conducte in canalele termice existente in solutie cu conducte izolate clasic termoizolate cu vata minerala protejata cu carton bitumat. Modernizarea punctului termic prin dotare cu schimbatoare de caldura in placi, pompe de circulatie incalzire si a.c.m., automatizarea punctului termic, prepararea apei calde menajere cu schimbator de caldura in placi treapta I-a si a II-a.

Solutia presupune costuri de investitie mai scazute decat in varianta cu conducte preizolate cu circa 35 %, dar are dezavantajele urmatoare:

- posibilitatea umezirii termoizolatiei prin infiltratii de apa in canalul termic cu scaderea eficientei termoizolatiei de pana la 50-60% si pierderi ridicate de caldura cu costurile aferente;

- posibilitatea corodarii rapide datorita umiditatii din canalele termice aparuta in situatia descrisa mai sus cu consecinta reducerii duratei de lucru a conductei in conditii normale pana la 5-6 ani;

- inexistenta posibilitatii de monitorizare si dispecerizare a modului de lucru al retelelor din lipsa si imposibilitatea de folosire a sistemului de detectie si semnalizare a pierderilor de caldura si masa cat si a defectelor de izolatie;

- tasarea termoizolatiei cu cresterea densitatii si scaderea rezistentei de transfer termic;

- durata estimata de viata a acestor retele care se limiteaza la maxim 18-20 ani.

### **Analiza optiunii**

In acest caz nu sunt asigurate cerintele esentiale conform legii 10/95, instalatiile urmand a fi exploatate in conditii de siguranta foarte redusa, cu cheltuieli mari de intretinere si exploatare, cu poluarea mediului incojurator, si neasigurarea confortului necesar in conditii de cheltuieli optime. Numarul de personal de intretinere si exploatare este mare (7 persoane) cu costurile aferente. Centrala termica CT2 (din corpul 1) este situata sub nivelul canalizarii exterioare. Sala centralei termice poate fi inundata.

Deasemeni avand acces direct din exterior printr-o scara exterioara –coboratoare- din beton situata in afara limitelor cladirii, la precipitatii insemnate s-ar produce inundarea salii centralei termice prin deversarea apelor din ploaie sau topirea zapezii in camera exterioara a scarii de beton si apoi in sala centralei. Retele termice in solutie clasica, chiar inlocuite au durata scurta de exploatare si costuri de intretinere mari si nu in ultimul rand pierderi de energie peste normele admise (scaderea temperaturii pe retea ar fi mult mai mare decat norma admisa de  $0,5^{\circ}\text{C/Km}$ ).

## **Optiunea 2**

**Pentru imbunatatirea pe ansamblu a sistemului de productie si alimentare cu caldura si apa calda menajera se propune:**

**Integrarea celor doua centrale in sistem unitar de incalzire integrat-punct termic-centrala termica.**

Aceasta va presupune:

- schimbarea amplasamentului centralei termice CT2. (amplasata la demisolul corpului de cladire- scoala 1(corp A))-inundabil si cu costuri mari mai ales cu personalul suplimentar de exploatare-operatori, fochisti in sala centralei termice CT1 amplasata la demisolul cladirii pentru cantina si spalatorie.

- modernizarea punctului termic existent; reechiparea acestuia cu echipamente moderne

- reorganizarea, reamplasarea echipamentelor si asigurarea integrarii functionale a centralei termice intr-un sistem integrat, complementar cu punctul termic

- inlocuirea retelelor termice de incalzire si apa calda menajera existente in incinta colegiului-cu o durata mare de exploatare -cu retele din conducte preizolate, pozate direct in sol.

La dimensionarea surselor termice si a retelelor de incinta se are in vedere ca in incinta urmeaza a-se realiza un corp nou de cladire cu destinatia de gradinita. Se va prevedea capacitatea termica necesara la surse iar retelele de incinta vor fi astfel dimensionate incat sa preia necesarul de apa calda menajera si de incalzire si al cladirii propuse. Se vor refolosi echipamentele, armaturile si conductele -care tehnic si din punct de vedere al uzurii pot fi mentinute.

Se va avea in vedere redimensionarea instalatiei de utilizare gaze naturale din incinta.

Pentru corpul de cladire scoala 1, se va asigura posibilitatea alimentarii cu apa calda menajera. Se va realiza racord de apa calda menajera si recircularea acesteia pana la limita cladirii.

## **Analiza optiunii**

Prin realizarea unei singure centrale termice, modernizarea si retehnologizarea punctului termic in actuala incapere a punctului termic, utilizarea pentru retelele exterioare a conductelor preizolate- se asigura **imbunatatirea pe ansamblu a sistemului de productie si alimentare cu caldura si apa calda menajera prin integrarea celor doua centrale in sistem unitar de incalzire**, cu efecte materializate prin: reducerea consumurilor energetice, cresterea sigurantei in exploatare, asigurarea igienei si sanatatii oamenilor, protectia mediului, scaderea pierderilor de energie pe retele (caderea de temperatura sub limita de  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C/Km}$ , impuse de reglementari), cresterea duratei de exploatare a retelelor la peste 30 ani; deasemeni personalul de exploatare s-ar reduce de la 7 persoane la 4 persoane (din care 1 persoana pentru libere si concedii).

**Recomandarea expertului pe partea de instalatii, asupra solutiei optime din punct de vedere tehnic si economic, de dezvoltare in cadrul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventii:**

Expertul recomanda optiunea 2.

### **Avantajele scenariului recomandat:**

Reabilitarea instalațiilor termice se face în contextul îndeplinirii ȋntelor propuse de Strategia națională a României pentru perioada 2007—2020, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 1.069/2007, și al transunerii în legislația națională a Directivei 2006/32/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind eficiența energetică la utilizatorii finali și serviciile energetice și de abrogare a Directivei 93/76/CEE, document ce stipulează rolul exemplar al sectorului public în promovarea eficienței energetice, implementarea unui Program național pentru creșterea eficienței energetice și utilizarea surselor regenerabile de energie în sectorul public; se permite punerea în aplicare efectivă a principalelor prevederi legislative cu impact multiplu: reducerea consumurilor de energie, reducerea facturilor, efecte sociale favorabile, impuls pozitiv asupra pieței și protecția mediului.

Eficiența energetică constituie în prezent o condiție esențială a dezvoltării durabile la nivel mondial, fiind pentru România o premisă a trecerii la economia dezvoltată de piață, precum și o cerință imperioasă privind creșterea independenței energetice a țării și reducerea poluării mediului. Cea mai importantă metodă de punere în aplicare a tehnologiilor noi, care conduc la mari economii de energie și la creșterea randamentelor energetice, este implementarea proiectelor de investiții, activități în care se înregistrează intensități energetice și pierderi de energie ridicate.

### **Avantajele soluției sunt:**

Reducerea numărului de operatori centrale termice necesari în situația actuală - 7 operatori - la numai 4 operatori prin comasarea celor două centrale termice într-una singură care este amplasată în încăperea alăturată punctului termic.

Posibilitatea utilizării energiei termice furnizată de sistemul de termoficare al municipiului sau a energiei termice produsă cu cazane proprii funcționând pe gaze naturale, în funcție de strategia națională și nu în primul rând de costul energiei termice necesare la consumator .

Având în vedere că în această perioadă de tranziție costurile pentru energia termică fluctuează în funcție și de factorii externi, rezervele de gaze, de petrol sau carbuni și de factorii interni, posibilitatea utilizării alternative a gazelor naturale sau a energiei termice furnizate de operatorul de distribuție local pentru termoficare este o oportunitate care poate fi utilizată în avantajul instituției de învățământ.

Pentru punctul termic se propune utilizarea schimbătoarelor de căldură cu plăci din inox:

Avantajele utilizării schimbătoarelor de căldură cu plăci inoxidabile sunt:

- creșterea randamentului energetic al transferului de căldură în schimbătoare până la 98,7- 99,0%;
- durata de viață mare - cca. 20 -30 ani;
- dimensiuni de gabarit reduse;
- volumul redus de fluid reținut în schimbător;
- coeficient global de transfer al căldurii mare ca urmare a gradului de turbionare ridicat al fluidelor de lucru;
- nivel redus al cantității de căldură cedate în mediul înconjurător;
- flexibilitate mare în adaptarea puterii schimbătorului la debitul termic solicitat prin adăugare sau scoatere de plăci din oțel inoxidabil;



- rată mică a depunerilor ca urmare a gradului de prelucrare al suprafețelor de lucru al plăcilor;
- întreținere ușoară prin despachetarea facilă a plăcilor, ceea ce asigură curățirea suprafețelor de schimb de căldură sau înlocuirea operativă a plăcilor;
- căderi de presiune mici în spațiile de circulație a fluidelor;
- ușurință în întreținerea și repararea acestora precum și ușurință la montaj;
- reducerea consumurilor specifice de combustibil, apă și energie, precum și reducerea cheltuielilor de exploatare datorită prezentei automatizării și a schimbătoarelor de căldură performante;
- creșterea randamentului energetic global al instalațiilor de transformare a parametrilor agentului termic pentru utilizarea la încălzirea clădirilor;
- reducerea costurilor de exploatare;

## 2. alte avantaje:

- întreținere ușoară prin posibilitățile de diagnosticare a defectelor din instalația de automatizare;
- creșterea fiabilității sistemului și a siguranței în exploatare în ansamblu;
- creșterea duratei de exploatare a sistemului prin dotarea cu stație de dedurizare iar instalațiile încărcându-se cu apă dedurizată se micsorează foarte mult posibilitatea coroziunii și depunerii de piatră la interiorul instalațiilor
- creșterea randamentului de utilizare a energiei primare prin dotarea cu instalație de automatizare și comandă
- reducerea pierderilor de căldură datorată termoizolării eficiente
- îmbunătățirea confortului termic în spațiile deservite ca urmare a unui reglaj termic apropiat de cel ideal.

### **Pentru centrala termică:**

- se va realiza o exploatare optimă cu personal redus față de situația actuală
- se asigură alimentarea cu energie termică în orice situație, chiar și la o avarie sau scoatere temporară din funcțiune a sistemului de termoficare
- se va realiza o reducere semnificativă de energie termică pentru prepararea apei calde menajere prin funcționarea complementară pentru producerea acesteia cu instalația solară existentă. Se va folosi cu preponderență apa caldă menajeră captată în panourile solare existente și stocată în rezervoarele de acumulare apă caldă produsă solar existentă-două bucăți de câte 3000 litri.
- utilizând cazane de încălzire existente- 4 bucăți- cu randament de ardere superior, cazanele fiind instalate în urmă cu circa 8 ani, deci de fabricație relativ recentă cu randamente superioare de circa 90-92%.

### **Pentru rețele termice:**

- creșterea fiabilității sistemului și a siguranței în exploatare în ansamblu;
- reducerea consumurilor specifice de combustibil, apă și energie, precum și reducerea cheltuielilor de exploatare;

- creșterea randamentului energetic global al instalațiilor de distribuție a căldurii din zona;
- reducerea costurilor de exploatare;
- depistarea operativă a incidentelor și avariilor survenite în sistemul de distribuție;
- reducerea pierderilor de agent și energie termică în sistemul de distribuție al energiei termice la consumatori și creșterea gradului de asigurare al energiei termice livrate
- scăderea consumului specific de combustibil și de energie electrică;
- monitorizarea stării tehnice a conductelor ; conducerea operativă determină depistarea imediată a incidentelor și avariilor survenite în rețelele termice secundare rezultând scăderea semnificativă a pierderilor de agent și energie termică la obiectivele monitorizate și mărirea gradului de asigurare cu energie termică.
- creșterea duratei de exploatare a sistemului ; durata de viață estimată în această soluție fiind de 30 ani în condițiile în care se va moderniza și punctul termic respectiv centrala termică, fiind dotate cu stații de dedurizare iar instalațiile încarcându-se cu apă dedurizată micșorându-se foarte mult posibilitatea coroziunii

**Această soluție se încadrează în reglementările în vigoare privind încadrarea:**

- în limita impusă de peste 80 % a eficienței termoizolației**
- de a nu depăși o cadere temperatură de 0,50 °C pe kilometru de conductă, atât în momentul montării cât și pe durata de existență a rețelelor.**

### **3. Date tehnice ale investiției:**

#### **1. Descrierea lucrărilor de bază și a celor rezultate ca necesare de efectuat în urma realizării lucrărilor de bază.**

##### **A. Reteaua termica de incinta.**

Se are în vedere realizarea unei rețele termice de incinta cu conducte preizolate din oțel –tur și retur pentru încălzire și pentru apă caldă menajeră și recircularea acestora – pozată direct în pamant, care să transporte căldura la fiecare corp de clădire și apă caldă menajeră. Racordarea fiecărui corp de clădire la rețeaua termică se va face cu unul sau mai multe racorduri (în funcție de dezvoltarea în plan a fiecărei clădiri) din conducte preizolate din oțel.

Pentru fiecare clădire se va realiza posibilitatea de a fi izolată prin prevederea pe fiecare racord a robinetilor de sectionare pozati în cămine de beton și robineti de golire pe fiecare conductă înainte și după robinetii de sectionare.

Se va avea în vedere refacerea carosabilului, trotuarelor și a spațiilor verzi ca urmare a realizării rețelelor termice.

Lucrările care se vor face sunt:

**1.Dezafectarea rețelilor termice secundare și a părților de construcție aferente** care devin neutilizabile (partile de canale, cămine, etc.) din actualul sistem de distribuție.

Excepție face rețeaua termică dintre CT1 și camin elevi care se menține în exteriorul centralei termice și pentru care se va monta conductă de recirculare a.c.m. din conductă zincată preizolată pozată în sol. Rețeaua termică de la CT2 la sala de festivități se va recupera și se va utiliza în alte porțiuni a noii rețele. Vechimea ei este de maxim 8 ani.

##### **2. Înlocuirea instalațiilor existente astfel:**

- conductele pentru încălzire cu conducte preizolate din țeavă neagră
- conductele pentru apă caldă de consum și recircularea acestora cu conducte preizolate din țeavă zincată.

- se înlocuiesc toate instalațiile termo-mecanice existente inclusiv montarea de vane de secționare și închidere cu robinete cu obturator sferic, cu corp din oțel și organ de închidere din oțel inoxidabil, armături de golire, etc.

**3. Asigurarea sistemului de monitorizare a stării tehnice a traseelor cu fire trasoare** incorporate în termoizolație și dotarea cu camere de injecție a semnalului pentru localizare și depistare a defectelor.

##### **B. Modernizarea punctului termic.**

Se vor realiza circuite noi în spațiul existent cu echipamentele și utilaje integrate în scheme funcționale performante, cu reglaj calitativ pe fiecare circuit de producere și distribuire energie termică și cu asigurarea performanțelor și capacităților necesare - rezultate din bilanțul termic.

Se va face înlocuirea întregului echipament din punctul termic cu echipamente moderne, fiabile și sigure în exploatare în încaperea actuală a punctului termic.

- schimbatoare cu placi din inox pentru incalzire si apa calda menajera 2+2= 4 bucati. Puterea termica a unui schimbator de incalzire va fi de 1000 Kw, iar a unuia de a.c.m. de 600 Kw.

- pompe cu **turatie constanta intre schimbatoarele de acm si acumulatorul de apa calda menajera.**

- asigurarea expansiunii cu vase de expansiune inchise.

-dotarea cu statie de dedurizare automata de tip duplex pentru incarcarea instalatiei de incalzire- secundara

-bucle de reglare automata a temperaturii apei calde pentru incalzire cu vana cu doua cai si reglatoare automate specializate pentru comanda

-dispozitiv de reglare automata a presiunii agentului termic primar la intrarea in punctul termic

-conducte de otel zincat pentru instalatia de apa rece si conducte de teava neagra pentru incalzire protejate anticorrosiv, termoizolate cu cochilii de vata minerala si protectia a termoizolatiei cu tabla zincata

-dotarea cu filtre grosiere cu sita de inox si separatoare de impuritati pentru separarea impuritatilor fine pe toate circuitele-primar, secundar, de apa rece prevazute cu conducte de ocolire-by-pas.

-Circulatia apei calde pentru incalzire se va face cu pompe de circulatie-doua active si una de rezerva cu turatie variabila-putand fi folosite si pentru centrala termica.

- dispozitive de siguranta si protectie

- reparatii la partea de constructie a punctului termic

Schema functională a punctului termice va fi cea de preparare a apei calde pentru incalzire- legate in paralel si preparare apa calda menajera in doua trepte, cu schimbatoare cu placi de inox cu reglarea temperaturii agentului termic secundar cu reglatoare specializate in functie de temperatura exterioara si inertia termica a cladirilor pentru mentinerea temperaturii de confort in spatiile deservite. Se pot folosi si module termice. Se va reface termoizolatia si protectia acesteia la racordul de termoficare.

Pe circuitul de apa calda menajera se va prevedea un rezervor de acumulare, termoizolat, cu anod de protectie din magneziu. Rezervorul va putea fi utilizat alternativ racordat la punctul termic sau la centrala termica.

Se va repara partea de constructie a punctului termic inclusiv toate incaperile anexe.

### **C. Reorganizarea, reamplasarea echipamentelor si asigurarea integrarii functionale a centralelor termice intr-un sistem integrat, complementar cu punctul termic.**

Se vor mentine cazanele existente si echipamentele care pot fi reutilizate si se va face reorganizarea centralelor termice si asigurarea integrarii functionale a acestora intr-un sistem integrat, complementar cu punctul termic.

Cazanele de apa calda existente in prezent in centrala CT1 se vor monta in sala CT2. Pentru aceasta acumuloarele de apa calda preăparata solar se vor muta pe alt amplasament in sala CT1. Se vor intregi actualele racorduri ale acumuloarelor prin intercalarea de conducte cu mentinerea schemei de preparare energie solara existenta in prezent.Cazanele existente in sala CT1 se vor deplasa de la peretele salii cazanelor pentru a face loc montarii unui colector de fum din teava de otel grosime 8 mm, avand

Dn=800 mm, care se va termoizola cu vata minerala grosime 100 mm, protejata cu tabla zincata grosime 0,8 mm. Fiecare cazan se va racorda la colectorul de fum prin racord din teava de otel termoizolat si protejat la fel ca colectorul de fum. Pe fiecare racord al cosului de fum se va monta dispozitiv pentru inchiderea completa a gazelor arse si reglaj.

Cazanele mutate din CT2 se vor amplasa langa cele existente rezultand o baterie de 4 cazane. Fiecare cazan se va prevedea cu pompa de recirculare pentru scoaterea din zona de condens pe partea gazelor arse. Fiecare cazan va fi prevazut cu cate doua supape de siguranta.

Se vor avea in vedere urmatoarele dotari si alcatuirea instalatiilor:

- asigurarea expansiunii cu vase de expansiune inchise, datorita faptului ca centrala termica este de capacitate mica, iar marimea vaselor de expansiune este in fabricatie curenta; vasele de expansiune nu contin piese in miscare si ca atare au o fiabilitate crescuta fata de solutia cu modul de expansiune.

- dotarea cu statie de dedurizare automata de tip duplex pentru incarcarea instalatiei de incalzire- secundara

- bucle de reglare automata a temperaturii apei calde pentru incalzire si pentru preparare apa calda menajera cu vane cu trei cai si reglatoare automate specializate

- conducte de otel zincat pentru instalatia de apa rece si calda menajera si conducte de teava neagra pentru incalzire protejate anticorosiv, termoizolate cu cochilii de vata minerala si protectia a termoizolatiei cu tabla zincata

- dotarea cu filtre grosiere cu sita de inox si separatoare de impuritati pentru separarea impuritatilor fine pe toate circuitele-primar, secundar, de apa rece, recirculare a.c.m., prevazute cu conducte de ocolire-by-pas.

- pompe de circulatie pentru agentul termic primar si secundar-a.c.m. cu turatie constanta

- dispozitive de siguranta si protectie

- reparatii la partea de constructie a CT-interior, acolo unde este cazul.

- pompa de recirculare apa calda menajera in retelele exterioare.

Schema functionala propusa a instalatiilor de incalzire din centrala termica este cu cazane legate in paralel - cu posibilitatea ca unul sau mai multe cazane preia incalzirea si prepararea apei calde menajere;. Pe fiecare circuit se vor prevedea pompe separate de circulatie-una activa si una rezerva.

Prepararea apei calde menajere se va face cu schimbator de caldura in placi de 1200 Kw si un acumulator de apa calda menajera de 3000 litri (acumulatorul poate functiona si pentru punctul termic-alternativ cu CT). Pentru asigurarea circulatiei intre fiecare cazan si schimbatoarele de caldura se vor monta doua pompe de circulatie-una activa si una rezerva- iar sursa termica-cazanele pot fi schimbate alternativ-fiind prevazute cu racorduri separate la fiecare cazan-, mai ales pe perioada calda cand nu functioneaza incalzirea. Pentru preluarea volumului de apa rezultat din dilatare ca urmare a incalzirii acesteia s-a prevazut un vas de expansiune inchis,  $V= 200$  litri,  $P_n=10$  bar.

Intre rezervorul de apa calda si schimbatorul de caldura se face circulatia apei cu pompe- una activa si una de rezerva. Pentru evitarea risipei de apa datorata stagnarii apei calde pe circuitele de a.c.m. si in perioada de preparare apa calda menajera se prevede o pompa de recirculare in centrala termica si instalatia aferenta.

Circulatia apei calde pentru incalzire de va face cu pompe de circulatie-doua active si una de rezerva cu turatie variabila.

Se vor realiza racorduri la utilitatile existente in incinta punctului termic si centralei termice: termoficare- agent termic primar, energie electrica, apa, canalizare, gaze.

## **INSTALATII TERMOHIDRAULICE IN PUNCTUL TERMIC SI CENTRALA TERMICA**

Se vor reabilita si retehnologiza instalatiilor existente in punctul termic si se va reorganiza si eficientiza instalatiile din centrala termica pentru a face fata conditiilor economice actuale si asigurarea competitivitatii acestora.

### **PUNCTUL TERMIC**

Aceasta consta in inlocuirea instalatiilor, echipamentelor si utilajelor din punctul termic uzate fizic si depasite moral.

Alegerea schemelor funcționale din punctul termic s-a facut in funcție de:

- parametri de temperatură și presiune ai agentului primar;
- sarcina termică totală a punctului termic;
- condițiile impuse privind returnarea agentului primar (temperatură și presiune retur);
- schema de reglaj adoptată;
- debitul de agent primar disponibil.

Contorizarea consumurilor de apa si energie termica urmareste, in principal economisirea apei si a energiei termice, facturarea si gestionarea corecta a acestora, stabilirea unor raporturi corecte intre distribuitor si consumator.

Existenta contorizarii faciliteaza elaborarea bilanturilor energetice pentru stabilirea consumurilor de energie termică, a situatiei functionării si reglării instalatiilor termice de productie, transport si distributie a energiei termice, precum si a măsurilor care trebuie aplicate pentru optimizarea parametrilor energetici.

Energia termica se va asigura cu schimbatoare cu placi inoxidabile integrate in instalatii complet automatizate cu randamente energetice de 98--99 % iar:

1. Expansiunea se va asigura cu vase de expansiune inchise  $P_n=10$  bar.
2. Apa tratata pentru agentul termic secundar se va asigura cu statii de dedurizare tip Duplex, cu incarcare de la reseaua de apa potabila.
3. Reglarea temperaturii agentilor termic secundar - se va face cu robinete de reglare cu doua cai cu actionare electrica, cu bucla de reglare cu senzor de temperatura exterior si element de executie.
- 3.Se va asigura filtrarea corespunzatoare a agentului termic primar si secundar si a apei reci pentru consum menajer si pentru dedurizare.
4. Se va prevede dispozitiv de reglare automata a presiunii agentului termic primar la intrarea in punctul termic cu mentinerea diferentei de presiune tur –retur in plaja de lucru a robinetelor de reglare;

5. Alimentarea cu caldura a spatiilor deservite se va face cu retele termice separate pe grupuri de cladiri, cu conducte de tur si retur racordate in distribuitorul respectiv colectorul din punctul termic.

**In punctul termic s-au prevazut:**

- vana de inchidere pe circuitul termoficare -motorizata
- regulator diferential de debit ce se va monta intre robineti de izolare
- robinetii, filtrul grosier tip y, de la racordul existent de termoficare, inclusiv conductele si termoizolatia se vor inlocui si se va prevedea separator de namol, toate echipamentele montandu-se intre robineti de izolare. Se vor respecta lungimile conform reglementarilor in vigoare pentru bucla de masura pe care sunt instalate sondele traductoarelor de debit. Pe returul racordului de termoficare se va monta debitmetru omologat, cu atestare metrologica.
- pompele de apa rece de consum, de incendiu, se vor monta intre robineti de separare cu clapeta de sens pe refulare si vor avea conducta de ocolire cu diametrul de 80 mm cu robinet si clapeta retinere.
- pe racordul de termoficare se va monta filtru Y si separator de namol
- racordul de apa rece al statiei de dedurizare va fi prevazut cu apometre intre robineti
- pe circuitele de incalzire catre consumatori pe retur in PT se va prevedea vana de echilibrare hidraulica cu limitare de cursa
- filtre Y pe circuitele de: primar-tur,secundar retur (toate filtrele vor avea conducte de ocolire cu vane)
- cate doua supape de siguranta, pe fiecare schimbator de incalzire
- manometre,termometre pe fiecare racord al tuturor schimbatoarelor de caldura pe tur, retur primar, fiecare tur- retur incalzire la consumator, pe toate colectoarele si distribuitoare.
- robineti de golire pe fiecare schimbator, colector, distribuitor, circuit incalzire, a.c.m., apa rece, dimensionati corespunzator.
- pe distribuitoare si colectoare, robineti de separare pe fiecare conducta ce se racordeaza la acestea.
- instalatie de canalizare in PT si in statia de pompare cu colectarea apelor de golire de la fiecare supapa, robinet de golire, si sifon de pardoseala pentru ape accidentale si racordul spre reseaua exterioara de canalizare
- robinet de spalare in grupul sanitar – apa rece;
- Presiunea nominala a robinetilor si echipamentelor de pe agentul termic primar va fi  $P_n=25$  bar iar de pe toate celelalte circuitele  $P_n=10$  bar.
- Grosimea termoizolatiei in punctul termic – termoficare tur 60 mm, retur 50mm, incalzire tur 50mm, incalzire retur 40 mm;
- S-a dimensionat instalatia de incarcare cu apa dedurizata pentru un timp de maxim 6 ore de incarcare, cu un debit normal de 6mc/h si un debit maxim de scurta durata de 12 mc/h.
- S-au prevazut lucrari pentru a se reface instalatia de forta, lumina si impamantare in punctul termic si statia de apa, inclusiv centura de impamantare
- Se vor dezafecta toate utilajele, echipamentele si instalatiile existente in intreaga cladire in care este punctul termic si celelalte incaperi anexe, se vor sorta, dezmembra si cara la locul indicat de beneficiar- inclusiv vasul de expansiune deschis amplasat pe corpul A, care se va taia in bucati, si se va transporta prin purtare directa la locul indicat

de beneficiar. Se vor dezafecta în același mod inclusiv conductele aferente de legătura între acesta și punctul termic.

Se vor dota cu:

- conducte de ocolire cu vane de ocolire a tuturor robinetilor cu 2 cai actionate electric

- conducta de ocolire cu vana a robinetului de reglare Dn 125 de pe racordul de termoficare

- conducte de ocolire cu vana a regulatorului diferential de debit cu arc de pe termoficare

- fiecare contor se va monta între robineti de izolare

- pe racordul de termoficare, se va monta un circuit –la intrarea în punctul termic- pentru scurtcircuitarea punctului termic (racord între tur și retur) și care va fi utilizat de furnizorul de agent termic primar la încărcarea instalației și pentru probe de presiune, având Dn = 50 mm; circuitul va fi prevăzut cu doi robineti.

- pe racordul de termoficare, se va monta –pe retur, la limita de ieșire din PT, – un racord de dezaerisire a rețelei primare de termoficare- care va avea diametrul Dn=25 mm; racordul va fi prevăzut cu doi robineti.

Se va realiza instalație de încălzire interioară pentru punctul termic, camera vaselor de expansiune, grupul sanitar și anexe, a cărei putere termică va fi de 10,00Kw.

Electropompele vor fi în construcție insonorizată, care să nu depășească valoarea de 70 dB nivel de zgomot echivalent interior.

Electromotoarele de antrenare vor fi alimentate de la rețeaua de alimentare trifazată, cu un grad de protecție climatică IP 54 și o clasă de izolare F.

Electropompele de circulație încălzire vor fi monoetajate, iar cele de ridicare presiune apă rece vor fi monoetajate sau multietajate. Toate electropompele vor fi de tip centrifugal, “în linie”, montate pe postament.

Pentru pompele cu gabarit și masă mai mare se face montajul pe postament.

Între postamentul pompei și pompa propriu-zisă, sau între fundație și postament se vor intercala straturi absorbante de vibrații, pentru a limita propagarea acestora în elementele de construcție ale clădirii. Se va avea în vedere intercalarea unor racorduri antivibrante între elementele de conducte care fac legătura ansamblurilor electropompa cu restul instalației.

Alegerea electropompelor se va face astfel încât în punctul static de funcționare (stabilit pe baza datelor din fișele tehnice) randamentul obținut să fie cât mai mare (minim 85%).

Se va acorda o atenție deosebită indicatorului “ înălțime netă la aspirație” (NPSH), pentru a se evita apariția fenomenului de cavitație în funcționarea pompei și se va avea în vedere obținerea unor costuri de exploatare cât mai reduse.

**Electromotoarele vor fi dotate obligatoriu cu protecții termice integrate.**

Stăția de dedurizare a apei prevăzută a fi montată în punctul termic va asigura menținerea calității apei din instalațiile de încălzire în limitele indicilor chimici recomandați.

Duritatea apei tratate nu trebuie să depășească 0,5 grade Germane la debit maxim.

Stăția de dedurizare automată va asigura furnizarea debitului de apă dedurizată necesar pentru umplerea și completarea instalației de încălzire.

Stăția de dedurizare a apei va fi în sistem duplex, astfel încât permanent să fie în operare unul dintre filtre, atât timp cât celălalt se află în ciclu de regenerare.



Debitul de apă dedurizată a fost ales în corelare cu necesarul de apă de adaos, astfel încât să se poată garanta indicii chimici ai apei la încărcare sau completarea instalației de încălzire. Capacitatea de operare a filtrului va fi astfel încât să nu conducă la obținerea unor intervale de timp foarte scurte până la epuizarea acestuia.

Instalația de dedurizare va fi echipată cu un programator automat care să înregistreze volumul de apă tratat și să comande regenerarea soluției active epuizate, concomitent cu trecerea în regim de operare a unității de rezervă.

### **Robinete cu obturator sferic**

Armaturile de închidere utilizate pentru izolarea utilajelor, echipamentelor și partilor de instalații din punctul termic vor fi robinete cu obturator sferic și pasaj total, din oțel, cu racordare prin flanse la instalații.

Presiunea nominală și cea maximă de lucru vor fi adaptate pentru parametrii fluidului de lucru vehiculat prin aceste armături.

Actionarea organelor de închidere a robinetelor se face manual, prin intermediul unei manete de actionare.

Pentru diametre mari (peste DN 150 mm), furnitura va include reductoare melcate pentru actionare cu cuplu controlat și dispozitive de autoblocare.

Temperatura de lucru va fi de min. 100 grade Celsius pentru încălzire și min. 130 grade Celsius pentru termoficare.

### **Dispozitive și echipamente de siguranță**

Pentru protejarea la suprapresiuni accidentale pe circuitul de termoficare general se vor monta supape de siguranță.

Toate supapele (atât pe primar cât și pe secundar) vor avea buletin de tarare metrologică valabil cu MENTIONAREA presiunii de deschidere prevăzută în proiect.

Pentru protejarea la suprapresiuni accidentale pe circuitele secundare de încălzire se vor monta supape de siguranță pe racordul de intrare între armatura de izolare și schimbător. Supapele de siguranță se vor monta câte două bucăți pe aparat. În cazul în care se montează o supapă de siguranță conductă de racord la conductă pe care se montează va avea același diametru cu diametrul de intrare al supapei.

În cazul în care se montează două supape diametrul conductei de racordare la conductă protejată și conductă-distribuitor pe care se montează supapele vor avea diametrul cu două trepte exprimat în inch mai mare decât diametrul uneia din supape.

Se vor monta supape de siguranță pe circuitul primar în vederea protejării instalațiilor punctului termic împotriva creșterilor accidentale de presiune, pe circuitul secundar de încălzire minim câte două bucăți.

### **Aparatura de măsurare cu indicare locală**

Pentru cunoașterea parametrilor funcționali ai instalațiilor de încălzire (temperatură, presiune, debit etc.) sunt prevăzute aparate de măsură și indicare. Acestea vor respecta instrucțiunile MEE - PE 502-8 - pentru puncte termice.

Diametrul indicatorului va fi ales astfel încât să permită o citire corectă a marimilor măsurate, în funcție de distanța dintre locul de citire și poziția de montare în instalație.

Toate aparatele de masura indicatoare vor fi livrate împreuna cu documentele care atesta respectarea cerintelor legale (comerciale, tehnice si metrologice) ale mijloacelor de masurare si anume:

- certificate de aprobare de model sau documente emise de organisme metrologice acreditate care atesta conformitatea cu standardele europene, certificate de origine, certificari PED, buletine de etalonare, fise tehnice, instructiuni de montaj si exploatare, buletine de verificare metrologica initiala, etc.

Aparatura de masurare va fi aleasa corespunzator conditiilor de climat (temperatura si umiditate), având un grad de protectie adecvat.

Mijloacele de masurare vor avea înscrise la loc vizibil, pe scala, clasa de exactitate.

**Termometre indicatoare cu citire directa**, cu gradul de precizie minim de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

La instalatiile de încălzire cu apa, indiferent de parametrii agentului termic, s-a prevazut aparatura adecvata în functie de specificul si marimea instalatiei:

- termometre indicatoare;
- manometre indicatoare;
- prize de presiune cu robinete pentru montarea manometrelor diferentiale sau cu citire directa, pe conducte, echipamente si utilaje.

**Manometrele vor avea carcasa metalica si vor avea obligatoriu buletin de verificare si atestare metrologica valabil.**

Se prevad astfel:

- la schimbatoarele de caldura :

- a. în cazul unui singur aparat - pe intrarea si iesirea circuitelor primar si secundar;
- b. în cazul mai multor aparate, montate alaturat si racordate în paralel - câte un singur termometru pe circuitele principale primar si secundar si câte un termometru pe iesirea circuitelor primar si secundar din fiecare aparat;
- c. în cazul mai multor aparate racordate în serie - câte un termometru pe circuitele primar si secundar:

- înainte si dupa fiecare aparat;

- pe distribuitoarele instalatiilor de încălzire cu apa calda sau fierbinte pe toate ramurile care intra în colectoarele instalatiilor de încălzire cu apa calda sau fierbinte, precum si pe iesirea generala din colectoare;

- la intrarea/iesirea din dispozitivul de amestec prin care se regleaza temperatura agentului termic (robinete cu 2 sau 3 cai etc.);

În scopul pastrarii acuratetei masurarii, montarea aparatelor de masura cu indicare locala se va face, acolo unde este cazul, în locuri comune cu cele în care urmeaza a se instala senzorii de temperatura necesari pentru functionarea buclelor de automatizare.

Se va prevedea o bucla de semnalizare acustica si, optica a atingerii temperaturii maxime admisibile pe circuitul secundar al schimbatoarelor de caldura, ce produc apa calda pentru încălzire.

**Manometre indicatoare** cu citire directa, cu clasa de precizie conform STAS 3589.

Se vor prevedea **manometre indicatoare**:

- pe distribuitorii si colectoarele instalatiilor de incalzire cu apa cu circulatie prin pompe
- pe aspiratia si refularea pompelor de circulatie, adaos, etc.;
- la intrarea/iesirea din reductoarele si reglatoarele de presiune;
- pe rezervoarele inchise sub presiune (vase de expansiune de tip inchis, etc.).
- înainte si dupa fiecare filtru si separator de impuritati.

**Toate aparatele de masura cu indicare locala vor fi fabricate pentru aplicatii industriale (carcase metalice, grad de protectie adecvat regimurilor de climat din punctele termice, clasa de precizie afisata pe aparate, conforma cu cerintele solicitate, etc.).**

### **Vane de echilibrare hidraulica**

Pentru ajustarea regimului de debit pe fiecare din conductele de plecare din distribuitorul circuitului de incalzire, sunt prevazute vane cu reglaj de precizie, utilizate în echilibrarea hidraulica a instalatiilor.

De asemenea, pentru optimizarea regimului de lucru al punctului termic, se instaleaza o vana de echilibrare pe circuitul by-pass al circuitului de agent termic primar.

### **Regulator de presiune**

Pentru reducerea valorii presiunii dinamice disponibile din reseaua de apa fierbinte, pâna la nivelul celei necesare si mentinerea in limitele necesare pentru a-se face un reglaj eficient in instalatia de reglare, s-a prevazut regulator de debit; în cazul în care presiunea disponibila nu poate fi redusa suficient de regulatorul de debit, pentru micsorarea zonei de actionare a regulatorului, se poate folosi robinetul de reglare montat pe returul de termoficare.

### **Separatoare de namol si filtre de impuritati**

Pentru protejarea instalatiilor punctului termic, s-au prevazut separatoare de namol si filtre de impuritati tip Y cu sita inox, pe circuitele primar -tur, si secundar-retur incalzire, apa rece.

### **Sistemul de reglare si automatizare.**

Solutia de echipare cu aparatura de reglare si automatizare va asigura functionarea cu debit variabil în circuitul primar al generatoarelor de caldura, prin intermediul robinetelor de reglare actionate electric cu doua cai.

În procesul de reglare a temperaturii agentului termic secundar pentru incalzire, robinetul de reglare (vana cu trei cai) va fi actionat de controllerul de automatizare în functie de temperatura exterioara, conform unui grafic de reglare al temperaturii stabilit.

În acest mod se va asigura compensarea funcției de temperatura aerului exterior a temperaturii agentului termic secundar pentru încălzire care pleacă din punctul termic spre utilizatori.

### **Aparate de reglare, masura, control**

Instalațiile din punctul termic s-au prevăzut cu aparatura de masura și control care să măsoare și/sau să controleze periodic sau continuu: presiunea, temperatura, debitul de fluid vehiculat etc. La instalațiile cu apă fierbinte (peste 115°C) s-a prevăzut aparatura de masura, control și reglare conform prevederilor PE 502-8.

La nivel de punct termic programul de automatizare, în funcție de buclele de reglaj prevăzute, se dotează cu:

- Buclă de reglare calitativă a circuitului de încălzire:
  - elemente primare de temperatura (traductoare): senzor de temperatura exterioară, senzori de temperatura de imersie sau de contact;
  - elemente de comandă și control: regulatorul electronic;
  - elemente de execuție: robinet de reglaj cu 2 cai, pompe de circulație.

Amplasarea utilajelor se face astfel încât distanțele strabătute de personalul de exploatare să fie minime, iar supravegherea utilajelor și operațiilor să se facă ușor.

Electropompele montate pe pardoseală se amplasează astfel încât să ofere posibilități de întreținere, reparare și supraveghere ușoară. Ele se vor monta pe cât posibil grupate și aliniate. Spațiul liber din jurul electropompelor se va stabili în funcție de mărimea lor, a diametrelor conductelor de racordare la instalație, cât și de mărimea și poziția de montare a armaturilor de pe aceste conducte, dar nu mai puțin de 0,5 m.

Spațiul liber din jurul rezervoarelor de apă va fi de minim 0,5 m, măsurat de la stratul de protecție al izolației exterioare.

Rezervoarele se montează pe postamente, asigurându-se înălțimea postamentului de cel puțin 0,2 m. Recipientele sub presiune vor fi instalate astfel încât să se poată efectua în bune condiții deservirea, curățarea partilor interioare și exterioare, repararea și verificarea. Placa de timbru trebuie să fie vizibilă. Instalarea trebuie făcută astfel încât să se asigure posibilitatea verificării ulterioare.

Instalarea recipientelor trebuie să se facă în așa fel încât să se evite posibilitatea rasturnării lor sub influența sarcinilor, inclusiv a celor seismice.

Suprafața exterioară a recipientelor va fi protejată contra coroziunii, datorită mediului în care lucrează.

Separatoarele de namol se vor monta astfel încât să existe spațiu disponibil pentru scoaterea și curățarea sitelor și eliminarea depunerilor.

Dacă pentru curățirea separatorului se impune demontarea acestuia din instalație, se prevăd în amonte și aval tronșoane din teavă cu îmbinări demontabile.

Distribuitorii și colectoarele vor fi realizate pentru a asigura condiții egale pentru toate ramurile în ceea ce privește pierderile de sarcină. Lungimea distribuitorilor/colectorilor se stabilește astfel încât operațiile de montare – demontare ale echipamentelor și de manevră a organelor de reglare să poată fi făcute fără dificultăți.

Se are în vedere înlocuirea tuturor armaturilor de închidere montate pe ramurile distribuitorilor și colectorilor, pentru asigurarea izolării corespunzătoare a acestora în

vederea limitării pierderilor de apă din instalație în timpul executării lucrărilor de întreținere și reparații.

Distribuitoarelor și colectoarelor cu diametre mai mari decât 200 mm se vor monta pe picioare încastrate în pardoseala.

Conductele de apă rece vor fi confecționate din teava de oțel sudată longitudinal, zincată.

Conductele primare de agent termic și conductele utilizate la transportul agentului termic secundar pentru încălzire, inclusiv armaturile și fittingurile (coturi, reductii conice, stuturi de montaj pentru robinetele de golire, etc.) vor fi confecționate din teava de oțel OLT35K, trase conform STAS 404/3 – DIN 2448.

Îmbinările elementelor de conducte pe partea de agent termic primar și secundar se vor executa prin procedee de sudare omologate, numai de către personal autorizat, prin aplicarea tehnologiei pentru care s-a primit agrementul tehnic.

Punctul termic se prevede cu masă de lucru și panou pentru afișarea permanentă a schemelor și instrucțiunilor de exploatare, a graficelor de reglare etc.

Punctul termic se prevede, cu dulap metalic, trusa de scule și banc de lucru pentru efectuarea lucrărilor de întreținere.

Echipamentele din PT trebuie să poarte marcajul CS sau CE.

În vederea modernizării punctului termic se vor executa următoarele lucrări:

Dezafectarea instalațiilor existente, care constă din schimbatoare de căldură fără acumulare, vechi și corodate care produc foarte des defecte, armaturi, pompe, echipamente, instalații termice, compuse din conducte, izolații etc. a căror durată normală de funcționare a expirat sau nu mai corespunde din punct de vedere tehnic și moral.

Echipamentele, utilajele și conductele din dezafectare se vor pune la dispoziția beneficiarului pentru re folosire sau valorificare în punctul de colectare indicat de acesta.

Toate materialele feroase și neferoase dezafectate sunt proprietatea beneficiarului și vor fi depozitate de către executant pentru a fi inspectate de către beneficiar. În funcție de uzura fizică și de posibilitățile de valorificare ale acestor materiale se va proceda la valorificarea internă a materialelor de către beneficiar, valorificarea prin vânzare către alți beneficiari sau vânzare către unități specializate și autorizate în valorificarea deșeurilor. Până la eliminare sau valorificare, deșeurile rezultate din lucrări vor fi corect depozitate în condiții de siguranță, de unde vor putea fi oricând îndepărtate, reducându-se la minim posibilitatea contaminării mediului cu aceste deșuri. Toate deșeurile rezultate în urma dezafectării vor fi înlăturate de către executant.

Pe perioada depozitării temporare, vor fi luate toate măsurile de siguranță pentru reducerea impactului negativ asupra mediului (stocare în containere speciale, etanșe, etc.)

Delimitare instalațiilor termice-încălzire este până la intrarea racordului consumatorului în sala punctului termic și/sau până la ieșirea acestora din sala punctului termic-prin spațiile anexe, inclusiv vanele aferente.

Delimitare instalației de apă rece este punctul de intrare a apei reci în incinta punctului termic și punctele în care conductele de apă rece ce alimentează grupuri de clădiri ies din încăperea punctului termic sau a spațiilor anexe spre consumatori.

Intregirea instalatiilor de apa intre punctele de iesire spre consumatori si distribuitorul de apa rece se va face cu acelaasi diametru cu cel existent in prezent.

Punctul de delimitare al instalatiilor electrice este intrarea in tabloul electric existent.

Racordul de termoficare se va inlocui in sala punctului termic.

Evacuarea apelor accidentale sau de infiltratii din incinta punctului termic se va face prin instalatia de canalizare care se va inlocui in incinta PT.

Executarea instalatiilor din punctul termic se va face respectand nivelurile minime de performanta, referitoare la cerintele definite de Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii:

- rezistenta si stabilitate;
- siguranta in exploatare;
- siguranta la foc;
- igiena, sanatatea oamenilor, refacerea si protectia mediului;
- izolarea termica, hidrofuga si economia de energie;
- protectia impotriva zgomotului.

Executarea instalatiilor de incalzire centrala se realizeaza cu materiale si echipamente omologate si agrementate, insotite de certificate de calitate, declaratie de conformitate si care corespund prevederilor din proiect.

Instalatiile de evacuare ape de golire si accidentale din PT se vor reface cu asigurarea preluarii prin sifoane de la fiecare grup de supape , distribuitoare, colectoare, filtre, robineti de golire, etc.

Alimentarea cu apă a instalațiilor de încălzire se va face din racordul actual, existent. Pe racordul de apă s-a prevăzut a se monta, filtru de apă grosier si fin cu cartus filtrant, contor. Pentru instalatia de incalzire, se va face incarcarea printr-o statie de dedurizare.

Conductele de apă rece vor fi confectionate din teavă de otel sudată longitudinal, zincată, imbinat prin procede omologate speciale rezistente la coroziune (inclusiv imbinarile) iar conductele termice din teava neagra protejata anticorrosiv, termoizolate corespunzator cu protectie a termoizolatiei cu tabla zincata.

Manometrele vor avea carcasa metalica si vor avea obligatoriu buletin de verificare si atestare metrologica valabil.

Sistemul de contorizare se compune din:

- traductor de debit, de preferinta fara piese in miscare deoarece agentul termic se transporta prin retele vechi cu continut de suspensii mecanice ridicat care ar putea bloca mecanic debitmetrul, iar depunerile de substante ar putea scoate din parametrii debitmetrul.

-sistem de masura continua a temperaturii agentului termic pe tur si retur cu termorezistente

-sistem integrator care face produsul dintre debit si diferenta de temperatura;

-unitate de afisare la distanta a parametrilor, debit, diferenta de temperatura, debit orar de energie termica si debit lunar de energie termica.

Dupa ce se vor inlocui in totalitate instalatiile din punctul termic se vor face probele de presiune si etanseitate si probele de functionare.

Puterea termica necesara determinata pentru situatia de functionare cu intrerupere a alimentarii cu caldura a spatiilor cu un adaos de intrerupere de 15 %, este  **$P_t=1.867.000\text{ W}$** .

Puterea termica instalata in punctul termic se stabileste luand in considerare o pierdere de 7 % pe reseaua termica de distributie la cladiri si in punctul termic, Rezultand:

$$P_{inst\ PT}=(P_t+P_r) \times (1+0,07)= 1.867.000 \times 1,07 =1997690,0\text{ W } (1\,998,0\text{ kW}).$$

Pentru dimensionarea schimbatoarelor de caldura-doua bucati legate in paralel- ar rezulta o putere termica pe schimbator de 998.8 kW. Se aleg doua schimbatoare de cate 1.000,0 kW fiecare. Puterea termica instalata in punctul termic va fi de 2.000,0 kW pentru incalzire.

Schimbatoarele de caldura vor satisface cel putin urmatoarele exigente:

Pierdere de presiune circuit primar/secundar: 0,2 / 0,2 bar

Racorduri schimbător (mm) :Viteza in racorduri (maxim admisibil 3 m/s)

Grosime placi schimbător (minim admisibil 0,6 mm)

Materialul plăcilor AISI 316

Garnituri din EPDM fixate mecanic

Suprafata salii punctului termic este de: 106,00 mp.

## CENTRALA TERMICA

Schema functionala propusa a instalatiilor de incalzire din centrala termica este cu patru cazane din otel legate in paralel –pentru incalzire si pentru apa calda menajera- cu posibilitatea ca oricare sau un grup din cele patru cazane sa preia incalzirea si prepararea apei calde menajere.

**Livrarea apei calde menajere se va face in regim continuu, 24 ore pe zi.**

Se vor realiza racorduri la utilitatile existente in incinta centralei termice- energie electrica, apa, canalizare, gaze. Se va modifica instalatia de utilizare gaze naturale –in centrala termica si in exteriorul ei.

Pentru sursa de caldura-centrala termica:

Se va mentine incaperea in care se vor instala echipamentele care se muta din cealalta centrala.

Canalul (colectorul) de fum propus, se va dota cu clapeta antiex. Canalul (colectorul) de fum, racordurile vor fi protejate anticorosiv atat la interior cat si la exterior cu vopsea rezistenta la temperatura de 200°C. Pe racordul la coșul de fum al fiecarui cazan se vor prevedea ștuțuri pentru prelevare gaze arse. La stabilirea diametrului racordului de fum al fiecarui cazan la colectorul de fum se va tine seama de diametrul efectiv al racordului cazanelor existente.

Alimentarea cu apă a instalațiilor de încălzire se va face din bransamentul actual, existent in incinta centralei termice. Pe racordul de apă s-a prevazut a-se monta filtru de apă fin cu cartus filtrant si grosier, statie de dedurizare. Evacuarea apelor accidentale de pe pardoseala centralei termice se va face in canalizarea exterioara. Se va reface instalatia de canalizare cu racorduri pentru preluarea apelor de golire de la fiecare robinet de golire si supapa prin cate un sifon; se va inlocui racordul de canalizare pana

la caminul de canalizare existent în exteriorul centralei-în apropierea centralei termice. Se va decolmata caminul de canalizare exterior existent.

Cazanele, schimbatoarele de caldura, rezervorul de acumulare, statia de dedurizare, etc., se vor monta pe postamente separate din beton.

Cazanele vor functiona supravegheate de operator si vor avea termostat de siguranta. Pompele de circulație se vor monta pe conducte sau postamente cu strat antivibratii.

Protectia la suprapresiune a instalatiei de incalzire se va face cu supape de siguranta- 2 buc pe fiecare cazan. Intre racordul supapelor si echipamentul protejat se interzice prevederea oricarui organ de inchidere. Se va monta supapa de siguranta pe racordul de apa rece al acumulatorului de caldura-intre acumulator si primul organ de inchidere cat si pe fiecare schimbator de caldura-partea de intrare apa rece pentru preparare a.c.m. Pe rezervorul de acumulare se va monta vas de expansiune pe partea de circuit de a.c.m. al carui volum va fi de minim 200 litri, presiunea nominala a acestuia fiind de 10 bari.

Preluarea surplusului de volum a apei din instalatia de incalzire se va face prin vase de expansiune inchise, cu membrana si gaz inert, presiunea nominala fiind de 10 bari.

Conductele de apă rece, caldă menajeră vor fi confectionate din teavă zincată, imbinat prin procede omologate.

Conductele si echipamentele se vor fixa prin suportii confectionati din profile metalice incastrate in peretii de zidarie sau fixati de pardoseala, stilpi si grinzi.

Conductele pentru încălzire, alimentare cu apă rece, a.c.m., se vor monta cu pantă, în sensul golirii (minim 3‰). La partea de jos a instalațiilor se vor prevedea robinete de golire, iar la partea de sus a instalațiilor termice, automate pentru dezaerisire, cu mufă de separare.

Legaturile la utilaje si echipamente in centrala termica se vor realiza din teava de otel pentru instalatii de incalzire si se vor imbina prin procedee omologate si recomandate de producatorul conductei.

În lucru se vor introduce numai materiale omologate, cu certificat de calitate, declaratie de conformitate.

Conductele și armăturile, se vor grundui în două straturi cu minium de plumb. Partile metalice aparente si suportii vor fi obligatoriu vopsiti dupa grunduirea în două straturi.

Pentru inlocuirea instalatiilor din centrala termica sunt necesare urmatoarele operatiuni:

- se vor desface postamentele existente si pardoseala de beton, si se refac noile postamente si fundatii pentru cazane, postament statie dedurizare, vas expansiune, rezervor acumulare apa caldă, etc., conform planului;

- se vor monta pe pozitie utilajele si echipamentele;

- se vor monta cazane, pompe, echipamente;

- se vor realiza instalatiile, monta armaturi si se vor racorda toate echipamentele;

- executare racorduri de fum cazane la colectorul de fum;

- executare protecții anticorozive (inclusiv la cosul de fum);



- executare termoizolații și protecții ale termoizolațiilor la conducte, echipamente, pompe, racord fum, și cos fum, etc., cu cochilii de vata minerala;
- executare probe presiune;
- executare probe de rezistenta etanșeitate, funcționare și punere în funcțiune.

Manometrele vor avea carcasa metalica si vor avea obligatoriu buletin de verificare si atestare metrologica valabil. Se vor prevedea aparate de indicare locala a presiunii si temperaturii pe fiecare circuit, inainte si dupa robinetii de reglare cu trei cai, pe turul si returul de la fiecare corp de cladire, pe racordul de apa rece, pe schimbatorul de caldura, rezervorul de acumulare a.c.m. inainte si dupa fiecare echipament.

Pe fiecare circuit pentru fiecare corp de cladire, pe circuitul primar si secundar pentru schimbatoarele de caldura, se vor prevedea cate doua pompe una activa si una de rezerva, si filtre Y pe retur cu conducta si robinet de ocolire. Fiecare cazan va fi prevazut cu pompa de recirculare pentru minim 55 % din debitul aferent fiecarui cazan. Toate armaturile din centrala termica vor avea presiunea nominala  $P_n = 10$  bar. Ventilele cu trei cai (V3C) vor avea robinet de izolare pe fiecare din cele trei circuite la care se racordeaza-intrare, iesire, conducta de amestec. Fiecare ventil cu trei cai va avea conducta si robinet de ocolire pe directia de curgere respectiv spre schimbator. Pompele se vor racorda intre robineti de izolare iar pe fiecare refulare a fiecărei pompe se va monta clapeta de retinere. Cazanele vor avea pe tur si retur robineti de izolare. Se vor prevedea goliri pe toate circuitele, inclusiv la cazane, schimbator, acumulator, circuite de la consumatorii de incalzire, racordul de apa rece, apa calda menajera, etc.

Toate supapele vor avea buletin de tarare metrologica valabil cu mentionarea presiunii de deschidere prevazuta in proiect.

Pompele de circulație se vor monta pe conductă, sau postamente cu flanșe sau filet. Postamentele de beton vor fi cu strat de amortizare a vibrațiilor si reducere a zgomotului acolo unde pompele de circulatie sunt montate pe postamente. Pentru a asigura o temperatura minima in centrala termica si incaperile anexe, in perioada de iarna se va realiza o instalatie de incalzire cu corpuri statice si conducte din otel cu puterea instalata de 20 Kw.

În usa exterioara sau in fereastra exterioara a centralei termice- la partea de jos si in fereastra din spatele cazanelor-sus se va practica cate un gol cu dimensiunile de 0,4 x 0,40 m prevăzut cu sită și fără dispozitive de închidere, pentru accesul aerului necesar arderii si ventilare.

Izolatia termica se va executa dupa efectuarea tuturor probelor tehnice, respectiv dupa remedierea eventualelor defectiuni constatate precum si dupa efectuarea protectiei anticorozive a conductelor conform normativului I13 si C56.

Apa tratata pentru agentul termic secundar se va asigura cu statie de dedurizare tip Duplex, cu incarcare de la rețeaua de apa potabila.

Se vor face dotări pentru P.S.I conform reglementarilor in vigoare (dotare cu stingatoare portabile cu praf si CO<sub>2</sub>- minim 2 bucati a cate 5 Kg).

In centrala termica s-au mai prevazut:

- racordul de apa rece al statiei de dedurizare va fi prevazut cu apometru intre robineti

-s-au prevazut manometre, termometre pe fiecare racord al tuturor cazanelor, schimbator, pe tur, retur primar, fiecare tur- retur incalzire la consumatori, S-au prevazut robineti de golire pe fiecare cazan, schimbator, circuit incalzire, a.c.m., apa rece, dimensionati corespunzator.

- instalatia de canalizare in CT va fi cu colectarea apelor de golire de la fiecare supapa, robinet de golire, sifon de pardoseala pentru ape accidentale

- pe racordul de apa rece al CT se va pune contor de apa rece- cu robineti de izolare;

-s-a prevazut robinet de spalare in grupul sanitar – apa rece;

-presiunea nominala a robinetilor si echipamentelor va fi  $P_n=10$  bar.

-grosimea termoizolatiei in centrala termica – tur: 50 mm, retur si apa calda menajera 40mm, pe recirculareva.c.m. de 30 mm, de 60 mm pe racordurile de fum ale cazanelor si pe cosul de fum existent.;

-s-a dimensionat instalatia de incarcare cu apa dedurizata pentru un timp de maxim 6 ore de incarcare, cu un debit normal de 6mc/h si un debit maxim de scurta durata de 12 mc/h

- s-au prevazut lucrari pentru a-se reface instalatia de forta, lumina si impamantare in centrala termica inclusiv centura de impamantare

-se vor dezafecta toate utilajele si echipamentele existente in intreaga sala in care este centrala termica si instalatiile de incalzire si acm aferente din celelalte incaperi anexe, se vor sorta, dezmembra si cara la locul indicat de beneficiar

-fiecare contor se va monta intre robineti de izolare

-circuitetele secundare de incalzire se vor racorda in distribuitor respectiv colector, dimensionate la viteza apei de 0,35 m/s. Fiecare circuit se va prevedea pe langa robinetul sau de inchidere propriu si cu vana de echilibrare hidraulica (VEH) cu posibilitate de blocare a manevrarii ulterioare a vanelor (VEH).

Electropompele vor fi în constructie insonorizata, care sa nu depaseasca valoarea de 70 dB nivel de zgomot echivalent interior.

Electromotoarele de antrenare vor fi alimentate de la reseaua de alimentare trifazata, cu un grad de protectie climatica IP 54 si o clasa de izolare F.

Pentru pompele cu gabarit si masa mai mare s-a preferat montajul pe postament.

Între postamentul pompei si pompa propriu-zisa, sau între fundatie si postament se vor intercala straturi absorbante de vibratii, pentru a limita propagarea acestora în elementele de constructii ale cladirii. Alegerea electropompelor se va face astfel încât în punctul static de functionare (stabilit pe baza datelor din fisele tehnice) randamentul obtinut sa fie cât mai mare (minim 85%).

Se va acorda o atentie deosebita indicatorului “ înaltime neta la aspiratie” (NPSH), pentru a se evita aparitia fenomenului de cavitate în functionarea pompei si se va avea în vedere obtinerea unor costurile de exploatare cât mai reduse.

Electromotoarele vor fi dotate obligatoriu cu protectii termice integrate.

Statia de dedurizare a apei prevazuta a fi montata în centrala termica va asigura mentinerea calitatii apei din instalatiile de încălzire în limitele indicilor chimici recomandati.

Duritatea apei tratate nu trebuie sa depaseasca 0,5 grade Germane la debit maxim.

Statia de dedurizare automata va asigura furnizarea debitului de apa dedurizata necesar pentru umplerea si completarea instalatiei de încălzire.

Statia de dedurizare a apei va fi în sistem duplex, astfel încât permanent sa fie în operare unul dintre filtre, atât timp cât celalalt se afla în ciclu de regenerare.

Debitul de apa dedurizata a fost ales în corelare cu necesarul de apa de adaos, astfel încât sa se poata garanta indicii chimici ai apei la încarcare sau completarea instalatiei de încălzire. Capacitatea de operare a filtrului va fi astfel încât sa nu conduca la obtinerea unor intervale de timp foarte scurte pâna la epuizarea acestuia.

Instalatia de dedurizare va fi echipata cu un programator automat care sa înregistreze volumul de apa tratat si sa comande regenerarea solutiei active epuizate, concomitent cu trecerea în regim de operare a unitatii de rezerva.

### **Robinete cu obturator sferic**

Armaturile de închidere utilizate pentru izolarea utilajelor, echipamentelor si partilor de instalatii din centrala termica vor fi robinete cu obturator sferic si pasaj total, din otel, cu racordare prin flanse la instalatii.

Presiunea nominala si cea maxima de lucru vor fi adaptate pentru parametrii fluidului de lucru vehiculati prin aceste armaturi.

Actionarea organelor de închidere a robinetelor se face manual, prin intermediul unei manete de actionare.

Pentru diametre mari (peste DN 150 mm), furnitura va include reductoare melcate pentru actionare cu cuplu controlat si dispozitive de autoblocare.

Temperatura nominala a acestora va fi de min. 120 grade Celsius pentru încălzire si acm.

### **Dispozitive si echipamente de siguranta**

Pentru protejarea la suprapresiuni accidentale pe circuitul de încălzire si acm, se vor monta supape de siguranta.

Toate supapele(atat pe primar cat si pe secundar) vor avea buletin de tarare metrologica valabil cu mentionarea presiunii de deschidere prevazuta in proiect.

Supapele de siguranta se vor monta cate doua bucati pe aparat. In cazul in care se monteaza o supapa de siguranta-acolo unde reglementarile permit, conducta de racord la conducta pe care se monteaza supapa va avea acelaasi diametru cu diametrul de intrare al supapei.

In cazul in care se monteaza doua supape diametrul conductei de racordare la conducta protejata si conducta-distribuitor pe care se monteaza supapele vor avea diametrul cu doua trepte exprimat in inch mai mare decat diametrul uneia din supape.

### **Aparatura de masurare cu indicare locala**

Diametrul indicatorului va fi ales astfel încât sa permita o citire corecta a marimilor masurate, în functie de distanta dintre locul de citire si pozitia de montare în instalatie.

Toate aparatele de masura indicatoare vor fi livrate împreuna cu documentele care atesta respectarea cerintelor legale (comerciale, tehnice si metrologice) ale mijloacelor de masurare si anume:

-certificate de aprobare de model sau documente emise de organisme metrologice acreditate care atesta conformitatea cu standardele europene, certificate de origine, certificari PED, buletine de etalonare, fise tehnice, instructiuni de montaj si exploatare, buletine de verificare metrologica initiala, etc.

Aparatura de masurare va fi aleasa corespunzator conditiilor de climat (temperatura si umiditate), având un grad de protectie adecvat.

Mijloacele de masurare vor avea înscrise la loc vizibil, pe scala, clasa de exactitate.

Termometre indicatoare cu citire directa, cu gradul de precizie minim de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

La instalatiile de încălzire cu apa, indiferent de parametrii agentului termic, s-a prevazut aparatura adecvata în functie de specificul si marimea instalatiei:

- termometre indicatoare;
- manometre indicatoare;
- prize de presiune cu robinete pentru montarea manometrelor diferentiale sau cu citire directa, pe conducte, echipamente si utilaje.

Manometrele vor avea carcasa metalica si vor avea obligatoriu buletin de verificare si atestare metrologica valabil.

În scopul pastrarii acuratetei masurarii, montarea aparatelor de masura cu indicare locala se va face, acolo unde este cazul, în locuri comune cu cele în care urmeaza a se instala senzorii de temperatura necesari pentru functionarea buclelor de automatizare.

Se va prevedea o bucla de semnalizare acustica si, optica a atingerii temperaturii maxime admisibile pe circuitul de tur al cazanelor si pe circuitul de a.c.m.

Manometre indicatoare cu citire directa, vor avea clasa de precizie conform STAS 3589.

Se vor prevedea manometre indicatoare:

- pe toate circuitele instalatiilor de încălzire cu apa cu circulatie prin pompe-pe tur si retur, pe circuitele de a.c.m.
- pe aspiratia si refularea pompelor de circulatie, adaos, etc.;
- pe rezervoarele închise sub presiune (vase de expansiune de tip închis, rezervor. de acumulare, etc.).
- înainte si dupa fiecare filtru de impuritati.
- la schimbatoare - pe intrarea si iesirea circuitelor primar si secundar;
- la intrarile si iesirea din dispozitivul de amestec prin care se regleaza temperatura agentului termic(robinete cu 3 cai etc.);
- la cazane –pe tur si retur, pe fiecare tur si retur de la instalatiile de incalzire, pe conducta de a.c.m. si pe conducta de recirculare a.c.m.

Toate aparatele de masura cu indicare locala vor fi fabricate pentru aplicatii industriale (carcase metalice, grad de protectie adecvat regimurilor de climat din punctele termice, clasa de precizie afisata pe aparate, conforma cu cerintele solicitate, etc.).

### **Filtre de impuritati**

Pentru protejarea instalatiilor centralei termice, s-au prevazut filtre de impuritati tip Y cu sita inox cu ocolitoare, pe toate circuitele de incalzire, inclusiv cel pentru schimbatoarele de caldura, recirculare a.c.m., apa rece.

Echipamentele din CT trebuie să poarte marcajul CS sau CE.

Dimensionarea echipamentelor si a instalatiilor din centrala termica s-a facut tinand seama de puterea utila a cazanelor.

Prepararea apei calde menajere se face pentru a asigura necesarul pentru caminul de elevi, cladire scoala, gradinita, cantina si spalatorie.

In aceste cladiri exista grupuri sanitare care au in total 229 obiecte sanitare:

- Spalatoare:  $buc=6$
- Dusuri:  $buc=40$
- Chiuvete:  $buc=91$
- Cazi:  $buc=6$
- Wc:  $buc=72$
- Pisoare  $buc=12$
- Masina spalat:  $buc=1$
- Masina spalat industrială:  $buc=1$

Debitul maxim instantaneu orar de apa calda de consum, s-a calculat luand in considerare urmatoorii coeficienti:  $a=0.15$ ,  $b=1$ ,

$c=$

- $1,8$  cladire scoala
- $3,0$  camin
- $1,2$  gradinita
- $2,0$  cantina
- $2,5$  spalatorie
- $3,0$  pe tronsoane comune

$$q=a \times b \times c \times E^{\frac{1}{2}} = 3,49 \text{ l/s.}$$

Necesarul de caldura pentru preparare apa calda menajera orar maxim instantaneu va fi, tinand cont de existenta acumularii de 600 Kw:

Suprafata spatiilor in care se intervine, este:

CT1 =82,00 mp.  
Sala anexa CT1 =33,00 mp  
CT2=32,2 mp-care se dezafecteaza

**Total spatii CT la care se intervine: 147,20 mp**

**Total spatii CT +PT= 147.2+ 166 ,0 = 313,20 mp**

Retele Termice = 763,00 mp.

## CONDITII PENTRU COMUNE LA REALIZAREA INSTALATIILOR IN PT SI CT

Amplasarea utilajelor se face astfel încât distantele strabătute de personalul de exploatare sa fie minime, iar supravegherea utilajelor si operatiilor sa se faca usor.

Electropompele montate pe pardoseala se amplaseaza astfel încât sa ofere posibilitati de întreținere, reparare si supraveghere usoara. Ele se vor monta pe cât posibil grupate si aliniate. Spatiul liber din jurul electropompelor se va stabili în functie de marimea lor, a diametrelor conductelor de racordare la instalatie, cât si de marimea si pozitia de montare a armaturilor de pe aceste conducte, dar nu mai puțin decât 0,5 m.

Spatiul liber din jurul rezervoarelor de apa va fi de minim 0,5 m, masurat de la stratul de protectie al izolatiei exterioare.

Recipientele sub presiune vor fi instalate astfel încât sa se poata efectua în bune conditii deservirea, curatarea partilor interioare si exterioare, repararea si verificarea. Placa de timbru trebuie sa fie vizibila. Instalarea trebuie facuta astfel încât sa se asigure posibilitatea verificarii interioare. Rezervoarele se monteaza pe postamente, asigurându-se inaltimea postamentului de cel putin 0,2 m.

Instalarea recipientelor trebuie sa se faca în asa fel încât sa se evite posibilitatea rasturnarii lor sub influenta sarcinilor, inclusiv a celor seismice.

Suprafata exterioara a recipientelor va fi protejata contra coroziunii, datorita mediului în care lucreaza.

Filtrele de impuritati se vor monta astfel încât sa existe spatiu disponibil pentru scoaterea si curatarea sitelor si eliminarea depunerilor.

Daca pentru curatirea filtrului se impune demontarea acestuia din instalatie, se va prevedea montarea în amonte si aval a cate unui unor tronson din teava cu îmbinari demontabile.

Îmbinarile elementelor de conducte pe partea de agent termic primar si secundar se vor executa prin procedee de sudare omologate, numai de catre personal autorizat, prin aplicarea tehnologiei pentru care sa primit agreementul tehnic.

Centrala termica si punctul termic se prevad cu masa de lucru si panou pentru afisarea permanenta a schemelor si instructiunilor de exploatare, a graficelor de reglare etc.

Centrala termica si punctul termic se prevad cu dulap metalic, trusa de scule si banc de lucru pentru efectuarea lucrarilor de întretinere.

**Principalele tipodimensiuni ale instalatiilor –conducte si armaturi-aferele punctului termic, centralei termice CT1 si modificarii instalatiei solare Sunt:**

CENTRALIZATOR-CONDUCTA UTILIZATA INSTALATII PT , CT1, INST COMUNE, MODIF INST SOLARA (M)																	
	TEAVA NEAGRA TRASA DIN OTEL																
	8"	6"	5"	4"	3"	21/ 2"	2"	11/ 2"	11/ 4"	1"	3/4"	1/2 "	3/8"	350	800	1000	250
TOTAL	0	110	50	51	171	25	34	4	6	8	57	30	18	2	8,5	1	3
	TEAVA DIN OL ZINCAT																
	3"	21/ 2"	2"	11/ 2"	11/ 4"	1"	3/4 "	1/2 "	3/8 "								
TOTAL	127	46	106	80	10	0	26	30	1								
TABEL CENTRALIZATOR ROBINETI PN 10 SI PN 25 (BUC)																	
	8"	6"	5"	4"	3"	21/ 2"	2"	11/ 2"	11/ 4"	1"	3/4"	1/2 "	3/8"	350*			
TOTAL	0	20	13	11	49	16	16	21	4	0	22	5	16	4			
										* Sibare							

## RETELE TERMICE EXTERIOARE DE INCINTA

Racordurile spatiilor incalzite la centrala termica se vor executa din retele termice preizolate din conducte de otel. Deasemeni se vor realiza retele de apa calda menajera si recirculata in exterior din conducte de teava zincata preizolate.

Se va asigura sistemul de monitorizare a stării tehnice a traseelor cu fire trasoare incorporate în termoizolație și dotarea cu camere de injecție a semnalului pentru localizare și depistare a defectelor.

Compensarea dilatării conductelor termice se va realiza prin adoptarea unor trasee corespunzătoare pentru preluarea naturală a deplasărilor, fie prin amplasarea pe conducte a unor compensatoare de dilatare și alegerea corespunzătoare a pozițiilor de amplasare a suporturilor de susținere a conductelor.

În punctele cele mai joase ale sistemului de distribuție vor fi prevăzute armături pentru golire, iar în punctele înalte, dispozitive de evacuare a aerului.

Adâncimile maxime de pozare se calculeaza astfel încât eforturile datorate straturilor de acoperire (pământ, nisip etc.) sa nu depaseasca valoarea maxima admisibila (determinata conform EN 253).

- Conductele preizolate se vor monta direct in sol la distanta de min.3 m intre mantaua de protectie si fundatiile cladirilor.

Pentru distante impuse mai mici, conductele preizolate vor fi montate in canale de protectie executate monolit.

- Legatura dintre retelele exterioare si conductele din cladire se va realiza astfel încât sa permita preluarea unor tasari diferite;

Retelele termice se amplaseaza, de preferinta, deasupra retelelor de canalizare sau apa si sub retelele de telecomunicatii sau cabluri electrice.

Incrucisarile intre retelele subterane se fac, de regula, sub unghiuri de 70°-90°.

Conductele preizolate se monteaza intr-un strat de nisip cu granulatia 0,5-4 mm, strat care va depasi cu min. 10 cm partea superioara a mantalei de protectie a conductei cu cel mai mare diametru.

La executarea retelelor termice cu conducte preizolate montate in sol se vor respecta procedeele indicate in proiect; acestea tinand seama de instructiunile de montare impuse de fabricantul conductelor astfel ca in final sa se confere retelei termice o durata de exploatare normala de 30-50 ani.

Pentru executarea retelelor termice se va asigura un sistem de asigurare a calitatii bazat pe masuri de inspectie independenta privind lucrarile executate pe intreaga durata a realizarii lucrarii.

Inainte de efectuarea sapaturilor vor fi obtinute aprobarile necesare de la proprietarii instalatiilor sau constructiilor pe care le traverseaza reseaua daca este cazul.

Se vor preciza amplasamentele altor retele subterane invecinate solicitându-se de la proprietarii acestora precizari privind modalitatea de excavare in vecinatatea acestora.

La efectuarea sapaturilor trebuie sa fie prezenti si reprezentanti ai proprietarilor celorlalte retele invecinate.

Umplutura se va executa in straturi succesive care se vor uda, se vor compacta si se vor nivela, conform indicatiilor din proiect.

Executarea sau refacerea imbracamintii rutiere se va realiza numai dupa executarea compactarii pământului.

## **Montarea conductelor**

Înainte de începerea execuției rețelei termice se va verifica dacă materialele care trebuie puse în opera corespund dimensiunilor din proiect și au caracteristicile conform agrementărilor tehnice, standardelor sau normelor de fabricație.

Tronsoanele de conducte se vor îmbina între ele direct în sant sau pe marginea acestuia și se vor lansa în sant cu mijloace mecanizate utilizându-se chingi cu lățimea de min. 100 mm și se va avea grijă să nu se deterioreze termoizolația și mantaua de protecție.

Schimbările de direcție se vor realiza, la conductele rigide, cu coturi, curbe uzinate sau prin curbarea tevilor cu dispozitive speciale. Realizarea curbarii tevilor se va face pe șantier sau în fabrică.

Izolarea locală la îmbinări se va realiza conform tehnologiei indicate de furnizor, cu respectarea tuturor operațiilor pe care le implică aceasta.

## **Pernele de dilatare**

Pernele de dilatare se instalează în lungul porțiunilor care se deplasează (bratele cotelor sau compensatorilor L, U, Z).

Amplasarea pernelor de dilatare se face între conductele care se deplasează cât și pe ambele părți ale acestor conducte.

## **Montarea armaturilor, a compensatorilor de dilatare și a punctelor fixe**

Piese speciale și armaturile cu care sunt prevăzute conductele, compensatorii de dilatare și punctele fixe se vor monta conform indicațiilor din proiect și specificațiilor producătorului conductelor preizolate.

Se vor utiliza piese speciale și armaturi compatibile cu tipul conductelor utilizate, de preferință cele furnizate împreună cu întreg sistemul de conducte preizolate.

Armaturile se vor monta în cămine de vizitare sau în spații care permit accesul la acestea. Armaturile speciale preizolate vor fi montate direct în sol, prevăzându-se posibilitatea de manevrare a armaturilor deasupra nivelului solului.

Atât îmbinările dintre armaturi și conducte cât și armaturile propriu-zise vor fi izolate termic și protejate cu mantale de protecție.

Montarea compensatorilor de dilatare și racordarea acestora la conducte se vor face conform specificațiilor tehnice ale producătorului, ținând seama de tipul compensatorului utilizat (axiale sau în formă de U, Z, L).

Zonele de racord se vor termoizola local.

În zonele de expansiune se prevăd perne de protecție.

Blocurile de ancorare a punctelor fixe vor fi executate din beton armat turnat pe șantier. Turnarea se poate face direct în pământ (în sant) sau utilizând cofraje.

În cazul santurilor cu pământ impermeabil se va executa o canalizare în zona punctului fix, pentru evitarea umezirii santului.

Pozițiile și dimensiunile blocurilor de ancorare vor fi indicate în proiectele de execuție.

## **Conducta utilă:**

a) țeava din oțel trasa sau laminată la cald, pentru circuitul de încălzire, conducte de ducere și întoarcere;



b) țeava din oțel sudată longitudinal, zincată nefiletată, material OL37, conform - pentru distribuție apă caldă de consum și pentru recirculare apă caldă de consum;

**Izolația termică:**

- i. spumă din poliuretan (fără CO<sub>2</sub>, fără freon);
- ii. densitatea medie pe lungimea de țeavă min 80 kg/m<sup>3</sup>;
- iii. densitatea în miez: min 60 kg/m<sup>3</sup>;
- iv. sistem celular închis: min 88%, conform ISO 4590;
- v. coeficient de conductivitate termică la  $t_{med} = 50^{\circ}C$ : 0,027 W/mK;
- vi. rezistența la compresiune în direcție radială: min 0,3 N/mm<sup>2</sup>, conform SR EN ISO 844/1998;
- vii. absorbția de apă - max 10%, conform SR EN 253;
- viii. diametrul porilor: max 0,5mm.

**C. Mantaua exterioară de protecție a izolației la conductele pentru încălzire și apă caldă de consum:**

- i. țeavă din polietilenă de înaltă densitate PEHD extrudată/ conform SR EN 253, cu suprafața interioară prelucrată, pentru mărirea rugozității, prin efectul "CORONA", conform DIN8074;
- ii. densitatea: min 944 kg/mc, conform SR ISO1183/1994
- iii. alungire la rupere:
  - axial 366;
  - radial 385, conform ISO 527
- iv. rezistența la tracțiune la o alungire de 10% :
  - axial 19,3N/mm<sup>2</sup>
  - radial 19,7 N/mm<sup>2</sup>
- v. factorul MFR(coeficient de topire) conform ISO 1133/1999:0, 3-1g/10min
- vi. stabilitate termică și timp de inducție: min. 20min. la 200<sup>0</sup>C, conform ISO/TR 10837/1996;
- vii. presiune maximă: 2 bar.

**Mantaua exterioară de protecție a izolației la conductele pentru recirculare apă caldă de consum:**

- i. țeavă din polietilenă de joasă densitate PELD fără cusătură, conform DIN8073/8072;
- ii. rezistența la rupere: 35N/mm<sup>2</sup>
- iii. conductivitate termică la 20<sup>0</sup>C: 0,35 W/mK

Materialele care alcătuiesc conductele preizolate, corespunzător sistemelor constructive sunt:

- conductele (țevile) pentru transportul fluidelor, din oțel; numărul conductelor(țevilor) protejate de aceeași manta de protecție poate fi 1 sau 2.
- termoizolația, din poliuretan expandat;
- mantaua de protecție, din țeavă din mase plastice lisă.

Sistemele de conducte preizolate rigide alcătuind un sistem legat, utilizate pentru rețele termice montate în sol trebuie să aibă materialele componente conform SR-EN 253 "Sisteme de conducte preizolate pentru rețele subterane de apă caldă".

Termoizolația conductelor trebuie să corespundă STAS 12058.

Mantaua de protecție trebuie să reziste la acțiunea agresivă a mediului și să nu prezinte deformări permanente la variația de temperatură.

După încetarea solicitărilor, mantaua nu trebuie să prezinte cavități, crăpături, umflături sau alte defecte.

Conductele preizolate și elementele auxiliare vor fi subansambluri uzinate prefabricate care, îmbinate între ele, alcătuiesc un sistem etanș și unitar de rețele termice(sistem legat).

Toate materialele feroase si neferoase rezultate din dezafectate tuturor instalatiilor si a partii de constructie sunt proprietatea beneficiarului si vor fi depozitate de catre executant pentru a fi inspectate de catre beneficiar. În functie de uzura fizica si de posibilitatile de valorificare ale acestor materiale se va proceda la valorificarea interna a materialelor de catre beneficiar, valorificarea prin vânzare catre alti beneficiari sau vânzare catre unitati specializate si autorizate în valorificarea deșeurilor. Până la eliminare sau valorificare, deșeurile rezultate din lucrari vor fi corect depozitate în conditii de siguranta, de unde vor putea fi oricând îndepartate, reducându-se la minim posibilitatea contaminării mediului cu aceste deșuri. Toate deșeurile rezultate în urma dezafectării vor fi înlăturate de catre executant.

Pe perioada depozitarii temporare, vor fi luate toate masurile de siguranta pentru reducerea impactului negativ asupra mediului (stocare în containere speciale, etanse, etc.)

**Suprafata temporar ocupata pentru rețelele termice de incinta este:**

S Rețele Termice = 763,00 mp.

**Principalele tipodimensiuni ale RETELELOR TERMICE DE INCINTA–conducte si armaturi- Sunt:**

RETELE TERMICE PREIZOLATE SI IZOLATE CLASIC-(PARTIAL IN INCAPERI, POZARE SUPRATERANA)-(m).													
O	CONDUCTA OTEL IZOLATA CLASIC –DIN TEAVA TRASA					CONDUCTA OL –PREIZOLATA DIN TEAVA TRASA							
	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1 1/4"	6"	5"	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1 1/4"
TOTAL	4	5	4	0	8	26	108	172	192	206	80	0	62
O	CONDUCTA OL ZN – PREIZOLATA (m)												
	1 1/2"	1 1/4"	1"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1 1/4"	1"				
TOTAL	37	0	2	13	0	13	288	0	268				
TABEL CENTRALIZATOR ROBINETI PN 10,(BUC)													
O	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1 1/4"	1"	3/4"	1/2"					
TOTAL	4	5	2	3	4	8	22	8					

**GROSIMEA PERETILOR CONDUCTELOR UTILIZATE LA RETELELE TERMICE SI INSTALATIILE DIN PUNCTUL TERMIC SI CENTRALA TERMICA CT1.**

TABEL GROSIMI PERETE TEAVA UTILIZATA						
	TEAVA PREIZOLATA		TEAVA TRASA-TERMOFICARE		TEAVA TRASA NCALZIRE	
diam	diam.ext	gros.perete	diam.ext	gros.perete	diam.ext	gros.perete
toli	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3/4"					25	3
1"					32	3
1 1/4"	42,4	2,6			42	3
1 1/2"	48,3	2,6				
2"	60,3	2,9	60	6	57	3
2 1/2"	76,1	2,9	70	6	70	3,5
			73	6		
3"	88,9	3,2	89	6	89	3,5
4"	114,3	3,6	114	6	114	4
5"	139,7	3,6	133	6	133	4
6"	168,3	4			168	4
14"					356	8
32"					812,8	7,14
40"					1016	7,92

Intocmit, ing. Olteanu Manuel

# INSTALATII ELECTRICE PENTRU PUNCTUL TERMIC SI CENTRALA TERMICA

Prezenta documentatie se refera la instalatiile electrice pentru punctul termic si centrala termica.

Punctul termic si centrala termica inclusiv incaperile anexe se prevad cu următoarele instalații electrice:

- instalații de alimentare cu energie electrică a tabloului PT si CT;
- instalații electrice de iluminat a PT, incapere anexa. Instalatia electrica aferenta CT1 este existenta. Se vor face reparatii si dotari cu luminoblocuri in concordanta cu noul normativ I7 in vigoare.

- instalații electrice de forță, comandă, automatizare;

- instalații electrice de protecție;

**Pe actualul cos de fum aferent CT1, se va prevedea paratragnet racordat la priza de pamantare ce se va realiza conform reglementarilor in vigoare.**

Alimentarea cu energie electrică se face pe joasă tensiune:

- tensiune de utilizare:  $U = 380/220 \text{ V}, 50\text{Hz}$ .

Se vor prevedea tablouri electrice separate pentru punctul termic si centrala termica. Se prevede instalatie pentru iluminarea locala la revizii si reparatii cu tensiune nepericuloasa cat si prize trifazate si monofazate - la tensiunea de 380 respectiv 220 V, atat la centrala termica cat si in punctul termic. Centrala termica se va dota cu iluminat de siguranta si evacuare.

## CONDITII COMUNE CENTRALA TERMICA SI PUNCTUL TERMIC

Toate circuitele de forță și comandă se vor executa aparent cu cabluri de cupru CYY, cu intarziere marita la propagarea flacarii, montate in patcabluri metalice. Ele se vor monta pe stelaje metalice sau pe pereti, planseu, grinzi, prinse cu dispozitive speciale.

Toate utilajele si echipamentele se vor racorda la priza de pamint.

Alimentarea cu energie electrica se va face din racordul existent. Nu este necesara suplimentarea de putere electrica.

La proiectarea instalatiilor electrice s-au respectat prevederile Legii 90/1996 si Legii 10/1995 referitoare la cerintele de calitate:

- rezistenta si stabilitate;

- siguranta în exploatare;

- siguranta la foc;

- igiena, sanatatea oamenilor, refacerea si protectia mediului;

- izolatie termica, hidrofuga si economie de energie;

- protectia împotriva zgomotului.

Instalatiile electrice trebuie astfel realizate încât sa nu afecteze siguranta utilizatorilor si a bunurilor.

Instalatiile electrice trebuie realizate astfel încât sa se evite riscul de aprindere a unor materiale combustibile datorita temperaturilor ridicate sau a arcurilor electrice, iar utilizatorii sa nu fie în pericol de a suferi arsuri.

Conductoarele active, inclusiv conductorul neutru, ale circuitelor electrice trebuie să fie izolate și protejate împotriva supracurenților printr-unul sau mai multe dispozitive de protecție.

Instalațiile electrice s-au prevăzut cu aparate limitatoare de tensiune maximă și minimă (de ex. releu), astfel încât să se asigure protecția utilizatorilor împotriva supratensiunilor și tensiunilor minime.

Separarea în vederea întreruperii, verificării, localizării defectelor și efectuării reparațiilor la instalațiile electrice trebuie asigurată prin prevederea de dispozitive de separare (sigurante fuzibile, cleme cu intrare ieșire, întrerupătoare cu acționare manuală etc.).

Cablurile pentru instalația de forță, comanda iluminat și priză vor fi din cupru, având curenții maximi admisi conform normelor. Secțiunea minimă va fi de 1,5 mm<sup>2</sup> pentru circuitele de iluminat și de 2,5 mm<sup>2</sup> pentru cele de prize. Se vor utiliza cabluri și conductori cu izolație din PVC sau similar cu rezistență marită la propagarea flăcării.

Fiecare tablou electric va fi echipat cu disjunctoare automate, și întrerupătoare automate bipolare, tripolare și tetrapolare (după caz) în cofret - toate echipamentele fiind certificate ISO și corespunzând standardului SR EN 60439.1 - "Ansambluri de aparataj de joasă tensiune, partea 1: Ansamblu prefabricat de aparataj de joasă tensiune și ansamblu derivat dintr-un ansamblu prefabricat de aparataj de joasă tensiune"

Pentru iluminatul general s-a prevăzut iluminat fluorescent cu corpuri de iluminat etanșe tip FIPAD. Iluminatul de siguranță de evacuare se va face cu luminoblocuri cu acumulator de energie electrică care vor asigura funcționarea continuă de cel puțin o oră cu comutare automată pe acumulator.

Nivelul de iluminare realizat corespunde standardelor internaționale.

Astfel, în conformitate cu "Ghidul de iluminat" interior, ed. 1999, al Comisiei Internaționale de Iluminat precum și cu Normativul pentru proiectarea și execuția sistemelor de iluminat artificial în clădiri NP 061-02, au fost luate în calculul fotometric următoarele nivele de iluminare (E med), pentru iluminatul general:

- 100 lx pentru zonele de circulație (de acces în exterior);
- 300 lx pentru birouri;
- 150 lx pentru spațiile tehnologice (punctul termic);
- 200 lx pentru grupurile sanitare, băi;

Pentru a se realiza aceste niveluri de iluminare s-au ales următoarele tipuri de corpuri de iluminat (echipamente cu sursă de lumină de înaltă eficiență luminoasă) astfel:

- punctul termic și spațiile anexe - FIPAD, 2x58W (corpuri etanșe, dispersor din policarbonat transparent), montaj aparent pe tavan;
- iluminat de siguranță pentru evacuare - zonele de ieșire - CISA-02 2x8W TEMPORA (8W-regim permanent, 8W- regim de siguranță), montat aparent pe pereți în interiorul încăperilor și deasupra căilor de evacuare, marcat "IEȘIRE";

Toate materialele și echipamentele electrice trebuie să aibă, prin construcție, caracteristicile cerute pentru influențele externe din încăperea sau spațiul respectiv.

Toate materialele si echipamentele electrice trebuie sa poata fi identificate prin marcaje clare si amplasate vizibil, în vederea efectuării în conditii de siguranta, pentru persoane si instalatii, a verificarilor, reparatiilor si înlocuirilor.

Materialele si echipamentele nou utilizate în instalatiile electrice trebuie sa fie agrementate tehnic, conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în constructii si certificate conform Legii protectiei muncii.

Toate materialele si echipamentele electrice trebuie sa corespunda standardelor si reglementarilor în vigoare si sa fie instalate si utilizate în conditiile prevazute de acestea.

Conductoarele electrice, tuburile de protectie si barele, se amplaseaza fata de conductele altor instalatii si fata de elementele de constructie, respectându-se distantele minime din tabelul 3.1 din normativul I7. Pentru cablurile electrice se vor respecta distantele prevazute în normativul PE 107.

Conductoarele, barele, tuburile etc., se pot dispune pe trasee comune cu traseele altor instalatii cu conditia ca instalatia electrica sa fie dispusa:

- deasupra conductelor de apa, de canalizare si de gaze petroliere lichefiate;
- sub conducte calde (cu temperatura peste +40°C).

Pe toate portiunile de traseu pe care nu pot fi respectate conditiile de mai sus si distantele minime prevazute în normative, se vor lua masuri constructive de protectie prin prevederea de separari, izolatii termice, tevi metalice etc. ce vor depasi cu minim 0,50 mm de o parte si de alta, portiunea de traseu protejata.

Se va evita amplasarea instalatiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalatii sau utilaje care ar putea sa le pericliteze în functionare normala sau în caz de avarie.

Nu se admite amplasarea instalatiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care se poate sa apara condens. Fac exceptie instalatiile electrice în executie închisa cu grad de protectie minim IP 33, realizate din materiale rezistente la astfel de conditii (de ex. cabluri sau cordoane în executie grea pentru instalatii electrice mobile, aparate cu grad minim IP 33 cu carcasa din material plastic etc.).

În interiorul punctului termic, incaperea anexa si centrala termica, se va realiza legarea la centura de pamantare - a carei rezistenta de dispersie va fi mai mica de 1 ohm- a tuturor carcaselor metalice ale echipamentelor si utilajelor. Se va realiza o noua priza de pamantare - se va realiza din platbandă de otel zincat, cu sectiunea de 100 mmp si din electrozi din teava de otel-zincat 2 ½". Se va racorda cu priza de pamantare a cladirii corp A.

În retele legate la pamânt (schemele TT si TN) se aplica protectia prin "întreruperea automata a alimentarii" si "semnalizare" la primul defect, respectându-se urmatoarele conditii generale:

- toate masele instalatiei trebuie legate la un conductor de protectie, cu exceptia acelor pentru care s-a aplicat ca masura de protectie "TFJS sau TFJP", sau una din masurile de protectie fara întrerupere automata a alimentarii;

- masele care pot fi simultan accesibile se leaga prin conductoare de protectie la aceeasi priza de pamânt, chiar daca fac parte din instalatii diferite;

- toate masele unei aceleiasi instalatii vor fi legate prin conductoare de protectie la aceeasi priza de pamânt;

- masele care nu sunt simultan accesibile, în schemele IT pot fi legate la prize diferite de pamânt numai dacă toate masele asociate aceluiași dispozitiv de protecție vor fi legate la aceeași priză de pamânt;

- conductoarele de protecție și priză de pamânt se execută respectându-se condițiile speciale și standardele și reglementările specifice;

În punctul termic se execută o legătură principală de egalizare a potențialelor (conductor principal de egalizare a potențialelor) având o secțiune minimă de 16 mm<sup>2</sup> Al, și 10 mm<sup>2</sup> Cu sau o secțiune echivalentă în cazul altor materiale, la care trebuie legate următoarele elemente:

- conductorul principal de protecție (PE sau PEN);
- conductele de apă;
- conducte de încălzire;
- elementele metalice ale construcției.

### **Protecția conductoarelor și cablurilor electrice împotriva supracurenților**

Conductoarele active ale circuitelor electrice trebuie protejate împotriva supracurenților datorati suprasarcinilor sau scurcircuitelor.

a) Protecția împotriva suprasarcinilor se face prin dispozitive care să întrerupă curentul în circuit dacă unul sau mai multe dintre conductoarele sale sunt parcurse de un curent ce depășește valoarea curentului maxim admisibil și care, în cazul unei durate prea lungi, ar putea produce deteriorarea izolației conductoarelor.

b) Protecția împotriva scurcircuitelor se face prin dispozitive care să întrerupă curentul în acest circuit dacă unul sau mai multe dintre conductoarele lui sunt parcurse de un curent de scurtcircuit. Întreruperea trebuie să se producă într-un timp destul de scurt pentru a fi evitată deteriorarea conductoarelor.

### **Se vor folosi următoarele tipuri de dispozitive de protecție împotriva supracurenților:**

- dispozitive care protejează la curenți de suprasarcină (disjunctoarele cu relee de protecție la supracurenți, siguranțe fuzibile);
- dispozitive care protejează la curenți de scurtcircuit (disjunctoare echipate cu declansatoare rapide la scurtcircuit, siguranțe fuzibile);
- dispozitive care protejează atât la curenți de suprasarcină cât și la curenți de scurtcircuit (disjunctoare echipate cu relee de protecție la supracurenți și cu declansatoare rapide, siguranțe fuzibile).

Legăturile conductoarelor izolate se acopera cu material electroizolant (de ex. tub varnis, bandă izolantă, capsule izolante, etc.) care trebuie să asigure legăturilor același nivel de izolație ca și al conductoarelor.

Legăturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se fac prin răsucire și matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule și accesorii corespunzătoare.

Legăturile conductoarelor de cupru executate prin răsucire și matisare trebuie să aibă minimum 10 spire, o lungime a legăturii egală cu de 10 ori diametrul conductorului dar de cel puțin 2 cm și se cositoresc.

Pentru protectia conductelor electrice trebuie sa se utilizeze tuburi speciale pentru instalatii electrice, din materiale plastice sau din metal, rigide sau flexibile.

Alegerea gradului de protectie al aparatelor, echipamentelor si receptoarelor electrice, inclusiv a racordurilor acestora în functie de categoria de influente externe în care se încadreaza încăperea sau spatiul respectiv, se face pe baza prevederilor generale ale normativului I7.

### **Tabloul de forta si automatizare pentru punctul termic si centrala termica.**

Tabloul electric TFA atat pentru CT cat si pentru PT, va contine controlerul de automatizare si toate aparatele electrice - transformatoare, relee, protectii, etc., necesare pentru alimentarea echipamentelor termoelectrice, iluminare+prize si automatizarea punctului termic.

Regimul de lucru va fi pentru functionare automata, functiile de comanda, control realizându-se prin controllerul de automatizare.

Toate materialele si echipamentele electrice utilizate in componenta tablourilor aferente achizitionate vor respecta urmatoarele cerinte:

- au prin constructie, caracteristicile cerute pentru influentele externe din încăperea sau spatiul respectiv, astfel încât sa asigure functionarea lor corecta cu mentinerea integritatii lor (fara deteriorari datorate socurilor mecanice, caldurii, coroziunii, etc.) si sa garanteze prin aceasta fiabilitatea masurilor de protectie împotriva socurilor electrice în care ele sunt incluse;

- pot fi identificate prin marcaje clare si amplasate vizibil, în vederea efectuării în conditii de siguranta, pentru persoane si instalatii, a verificarilor, reparatiilor si înlocuirilor;

- detin declaratie de conformitate, agremente tehnice, conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în constructii si certificate conform Legii protectiei muncii, respectiv sa corespunda standardelor si reglementarilor în vigoare si sa fie instalate si utilizate în conditiile prevazute de acestea;

- caracteristicile echipamentelor electrice alese nu provoaca efecte daunatoare altor echipamente electrice sau sa afecteze buna functionare a sursei de alimentare.

## **Instalatia de automatizare pentru punctul termic**

**Automatizare punctului termic** realizeaza reglarea temperaturii agentului termic pentru încălzire.

Instalatia de automatizare a punctului termic are in componenta:

- regulatorul electronic (controllerul);
- robinetele de reglare cu 2 cai cu actionare electrica;
- regulatorul diferential de presiune montat pe circuitul primar;
- senzorii de temperatura, presiune, senzorul de referinta;
- senzorii de curgere;

Reglare temperaturilor se face cu robinetul de reglare actionat electric cu 2 cai care este comandat de regulatorul electronic pentru a se obtine valoarea temperaturii din conducta de iesire din schimbatoarele de caldura, în functie de temperatura exterioara,



conform graficului de reglare. Bucla de reglare a instalatiei de preparare a apei calde de consum urmareste mentinerea constanta a temperaturii apei calde de consum (masurata cu senzorul de temperatura de imersie) la o valoare prestabilita.

În ambele situatii, robinetul de reglare temperatura apa actioneaza asupra debitul de agent primar care intra in schimbatoarele de caldura.

Se va asigura comutarea pe regim manual la regulatorul electronic, pentru a permite operatorului de a modifica starea robinetelor de reglare actionat electrice, de la interfata regulatorului, precum si pornirea si oprirea pompelor.

Mentinerea unui disponibil de presiune constant in circuitul de agent termic primar se realizeaza cu regulatorul de presiune diferentiala, montat pe tur primar, si actionat de un actuator.

## **Instalatia de automatizare pentru centrala termica**

In centrala termica se automatizeaza:

- reglarea procesului de ardere;
- protectia cazanelor la supraincalzire, la lipsa circulatiei apei, si la scaderea temperaturii apei la intrarea in cazan sub valoarea limita admisa;
- reglarea temperaturii agentului termic livrat catre instalatiile interioare din cladiri. Reglarea se va face cu regulator specializat pentru actionarea asupra vanei cu trei cai.
- prepararea apei calde de consum si furnizarea ei la temperatura prescrisa. Reglarea temperaturii apei calde menajere se face cu vana cu trei cai amplasata pe circuitul primar si cu preamestec din retur. Reglarea se va face cu regulator specializat pentru actionarea asupra vanei cu trei cai. Apa calda menajera se va prepara in regim prioritar fata de incalzire pe perioada in care din diverse motive functioneaza numai un singur cazan. Va exista posibilitatea de selectare a cazanului in functiune de preparare agent termic de incalzire si pentru preparare a.c.m. prin permutare intre cazane avand ca baza timpul de functionare pe perioada de vara sau avarierea unuia-unora.

Se prevad urmatoarele elemente automate de protectie la cazane la cresterea temperaturii peste valorile admise:

- un limitator de temperatura de lucru (termostat de lucru);
- un limitator de temperatura de siguranta (termostat de siguranta).

Instalatia de automatizare pentru protectia cazanelor la cresterea accidentala a temperaturii va fi completata cu sisteme de avertizare sonora si optica.

Automatizarea functionarii arzatoarelor, cazanelor se face in conformitate cu

Instructiunile ISCIR C 11

Pentru reglarea temperaturii apei calde menajere in vasul de acumulare apa calda menajera se vor monta doua traductoare de temperatura, unul la partea de sus si altul la partea de jos a acumulatorului iar automatizarea va asigura:

-inceperea producerii apei calde menajere cand traductorul de temperatura de la partea de jos si de sus a acumulatorului si cel de pe conducta a.c.m, indica o temperatura sub cea prescrisa pentru ACM (45 pana la 60<sup>0</sup> C)

-oprirea producerii apei calde menajere cand traductorul de temperatura de la partea de sus si de jos a acumulatorului indica temperatura prescrisa pentru ACM (45 pana la 60°C).

Automatizarea va asigura conducerea pompelor de circulatie, pompelor de recircularea in cazane, pompele ptr. instalatia de incalzire a consumatorului, pompe de circulatie intre schimbator si rezervorul de apa calda menajera, intre cazane si schimbatorul de caldura cu gestionarea intrarii in functiune a rezervelor acolo unde sunt prevazute -pe baza de timp sau la avarierea celei in functiune.

Pompa de recirculatie apa calda menajera si pompele de recirculatie in cazane pot fi puse in functiune si oprite de cate un termostat de contact montat pe conducta. Pompa de recirculatie in cazane nu poate fi in functiune in timpul in care pompa principala de circulatie intre cazan si instalatia de incalzire respectiv schimbatoare este oprita. Se va asigura un circuit cu semnalizare sonora (hupa) si semnalizare luminoasa intermitenta la avarie a instalatiilor din centrala termica.

Se va asigura comutarea pe regim manual la regulatorul electronic, pentru a permite operatorului de a modifica starea robinetelor de reglare actionat electrice, de la interfata regulatorului, precum si pornirea si oprirea pompelor.

La nivel de CT , pentru automatizare se prevede bucla de reglare calitativa a circuitelor de incalzire si preparare a.c.m. dotate cu:

- elemente primare de temperatura (traductoare): senzor de temperatura exterioara, senzori de temperatura de imersie sau de contact;
- elemente de comanda si control: regulatorul electronic;
- elemente de executie: robinet de reglaj cu 3 cai, pompe de circulatie.

## **PARTI COMUNE ALE INSTALATIILOR DE AUTOMATIZARE PT SI CT**

### **Regulatorul electronic**

Regulatorul electronic poate fi de sine statator, sau module ale aceluia automat programabil, dotat cu:

- o unitate centrala de prelucrare (CPU);
- module de intrari si iesiri ale semnalelor analogice sau digitale;
- module speciale : de timp. de contorizare, comparator, de simulator;
- software cu programele de aplicatii;
- sursa de alimentare cu energie electrica.

La acestea se adauga aparatele de semnalizare locale: hupe, lampi de semnalizare.

Elementele de automatizare se monteaza local, fiind conectate direct la regulatorul electronic sau prin intermediul dulapului de automatizare, care poate contine si aparatele de protectie si conectare ale circuitelor de alimentare a utilajelor din punctul termic: pompe, dulapul convertizoarelor de frecventa etc, sau poate fi separat de tabloul de alimentare a consumatorilor de forta si iluminat al punctului termic.

Regulatorul electronic utilizat este configurabil pentru controlul temperaturii în sistemele de termoficare. Regulatorul poate supraveghea mai multe circuite de incalzire. Functionalitatea acestuia poate fi extinsa prin intermediul modulelor auxiliare.

Regulatorul executa fiecare reglaj al instalatiei în conformitate cu setarile efectuate de operator, prin intermediul unui PDA sau laptop, si pe baza informatiilor primite de la senzorii de temperatura amplasati în instalatie.

Regulatorul are iesiri digitale triace pentru comanda vanelor actionat electrice, iar pentru suplimentare se monteaza module auxiliar.

### **Echipamente de câmp.**

Traductoarele si elementele de executie îndeplinesc cerintele si prevederile legale în vigoare. De asemenea, ele respecta cerintele de calitate si mediu impuse de standardele în vigoare ISO 9001 si ISO 14001.

Ca echipamente de achizitie si executie vor fi:

- ventile de reglare actionate electric cu doua cai
- traductori de temperatura
- traductori de presiune
- senzori de miscare

Caracteristicile robinetelor de reglare cu doua cai vor fi alese conform breviarului de calcul si au parametrii si caracteristicile din lista de echipamente si fisele tehnice anexate.

Robinetele de reglare actionate electric vor fi prevazute cu servomotoare de actionare dimensionate astfel încât încarcarea lor sa ofere rezerve suficiente de putere pentru a se obtine o reglare fina si o închidere (unde este cazul) cu scapari cât mai mici. Ele vor fi prevazute cu sisteme de legatura la ventile fabricate din materiale anticorozive. Pe conductele pentru încălzire se vor monta ventile cu servomotor cu actionare mai lenta. Servomotoarele de actionare (cu modulare continua) au tensiunea de alimentare de 24V si clasa de protectie IP54. Semnalul de comanda este de tip tripozitional. Alegerea tipului de servomotor se va face în corelatie cu alegerea tipului de regulator, astfel încât semnalul de comanda emis de regulator sa fie de acelasi tip cu semnalul de comanda suportat de servomotor.

Traductorii de temperatura vor fi de tip rezistiv, PT1000 (1000Q), cu element de platina si vor fi compatibili cu intrarile regulatorului. Toti traductorii vor fi pentru imersie (exceptând traductorul de temperatura exterioara, care are montajul aparent); cablajul este de tip 2 fire, interschimbabile; clasa de protectie IP54; Plaja de temperatura a traductorilor este de (0°C)-(+140°C) la cei de imersie si (-30°C)-(+50°C) cel de exterior. Lungimea senzorilor de imersie este de 100 mm. Senzorii de imersie se livreaza cu teci de otel inox, PN6, conexiune cu filet R1/2".

Traductorii de presiune (presiune relativa 1-600 bar; presiune absoluta 2,5-16 bar) vor fi pe baza de tehnologie ceramica si ofera semnale calibrate si amplificate disponibile prin intermediul unor iesiri standardizate în curent. În acest caz semnalul va fi de de tip 4-20mA, cu tensiunea de alimentare 11-33Vcc, printr-un cablu cu 2 fire, la un semnal maxim la iesire consumul de curent fiind < 20mA, iar protectie electrica IP65. Traductorii de presiune vor avea un ciclu de încarcare < 50 Hz, disponibili pentru masuratori statice si dinamice, cu un timp de raspuns < 5 ms.

# INCAPEREA PUNCTULUI TERMIC SI A SPATIILOR ANEXE

## Reparatii la sala punctului termic si incaperilor anexe

Lucrările de amenajări constructive pentru sala punctului termic si a tuturor incaperilor anexe consta în:

- desfacerea si repararea tencuielilor interioare degradate, a peretilor si tavanului;
- zugrăveli interioare și vopsitorii;
- dezafectarea si inlocuirea pardoselii interioare cat si in sala CT unde se introduce instalatia de canalizare in pardoseala;
- repararea suprafețelor vitrate si a usilor de acces;

Fundațiile utilajelor vor fi alcătuite din:

- strat de egalizare din beton simplu
- fundații din beton armat la partea superioară a elevațiilor si strat antivibratii din pluta la pompele montate pe postamente.

Dimensionarea fundațiilor este în conformitate cu Normativul P10-86 (Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții).

La sala PT se va dezafecta pardoseala existenta si se va inlocui cu o pardoseala de beton armata cu grosimea maxima de 12 cm si minima de 8 cm la sifoanele de pardoseala. Peste aceasta se va aseza un strat de uzura *din rasini epoxidice*.

La repararea pardoselilor in CT si PT se vor respecta pantele de scurgere către sifoanele de pardoseală.

Molozul rezultat în urma dezafectarilor:

- se va transporta prin purtare directa in exteriorul cladirii
- se va incarca in mijlocul de transport
- se va transporta la destinatia indicata de beneficiar.

## PRINCIPALELE UTILAJE SI ECHIPAMENTE DIN PUNCTUL TERMIC

- 1 Schimbator de incalzire cu placi din Inox, Pn=25 bar, P=1000 Kw, Tn=150°C, buc 2,00
- 2 Schimbator pentru apa calda menajera treapata I cu placi din Inox, Pn=25 bar, P=600 Kw, Tn=150°C ,buc 1,00
- 3 Schimbator pentru apa calda menajera treapata II cu placi din Inox, Pn=25 bar, P=600 Kw, Tn=150°C,buc 1,00
- 4 Vana motorizata circuit primar Pn25, DN125, KV=42 mc/h, set 1,00
- 5 Vas de expansiune inchis, vertical, cu membrana si gaz inert , V = 200 litri, Pn=10 bar, presiune initiala gaz= 1,5 bar, protejat anticoroziv la interior si exterior., buc 1,00
- 6 Electropompa de circulatie incalzire cu turatie variabila inclusiv convertizor de frecventa si modul de comanda, in linie, 2F+1R; G=86 mc/h, H=12m, buc 3,00
- 7 Electropompa de ridicare presiune apa calda , in linie, 1F+1R; G=21 mc/h, H=20 m ,buc 2,00
- 8 Electropompa de recirculare apa calda simpla in linie; G= 9 mc/h, H=12 m, buc 1,00
- 9 Filtru de impuritati tip Y montat pe circuit primar tur, DN 125,PN25,buc 1,00
- 10 Separator de namol Dn125,PN25 montat pe circuit primar tur, buc 1,00
- 11 Filtru de impuritati tip Y montat pe circuit recirculare apa calda Dn=50 mm Pn=10 bar, buc 1,00
- 12 Filtru de impuritati tip Y montat pe circuit incalzire, DN 150,PN16, buc 1,00
- 13 Separator de namol Dn150,PN16 montat pe circuit primar tur , buc1,00
- 14 Supapa de siguranta montata pe circuitul primar, DN 50, PN 25, buc 2,00
- 15 Supapa de siguranta montata pe circuitul secundar INC, DN 40, PN 6, buc 4,00
- 16 Supapa de siguranta montata pe circuitul secundar ACM, DN 32, PN 6, buc 2,00
- 17 Supapa de siguranta montata pe circuitul ACM, DN 25,Preglat=5bar; PN 10bar, buc 1,00
- 18 Rezervor termoizolat, cu manta de protectie si anod, Pn=10 Bar, acm 3000L, buc 1,00
- 19 Vana pentru echilibrare hidraulica circuit incalzire, DN 150, KV= 74,4mc/h, buc 1,00
- 20 Vana pentru echilibrare hidraulica circuit incalzire, DN 80, KV= 21,3mc/h,buc 1,00
- 21 Vana pentru echilibrare hidraulica circuit incalzire, DN 40, KV= 12,9mc/h,buc 1,00
- 22 Vana pentru echilibrare hidraulica circuit incalzire, DN 32, KV= 6,5mc/hbuc,1,00
- 23 Vana pentru echilibrare hidraulica circuit PRIMAR, DN 125, KV= 42mc/h,buc 1,00
- 24 Contor de energie termica montat pe circuitul primar, inclusiv contraflanse , DN 125, buc 2,00
- 25 Senzor de temperatura exterioara, domeniu , -25°....+45°C,buc 1,00
- 26 Senzor de temperatura cu imersie, domeniu 0°....140°C inclusiv accesorii montaj, buc 10,00
- 27 Senzori de presiune diferentiala, 0...2.5 bar inclusiv accesorii montaj, buc 1,00
- 28 Regulator de presiune diferentiala montat pe circuitul primar (retur), inclusiv contraflanse, tub de impuls 1,5 m si conectori, DN 125 KV=42 mc/h, buc 1,00
- 29 Vana de reglaj cu 2 cai si actionare electrica, pentru circuitul de incalzire inclusiv contraflanse, DN 100 KV=42 mc/h, buc 1,00
- 30 Vana de reglaj cu 2 cai si actionare electrica, pentru circuitul de apa calda inclusiv contraflanse, DN 32 KV=11,6 mc/h, buc 2,00
- 31 Vana de reglaj cu 2 cai si actionare electrica, pentru circuitul de apa calda inclusiv contraflanse, DN 65 KV=34,9 mc/h, buc 1,00
- 32 Controller de automatizare - PT cu 1 zona ACM, set 1,00
- 33 Tablou de forta si automatizare, buc 1,00
- 34 Sistem de semnalizare retele termice+montaj, buc 1,00
- 35 Sistem de alarma anti-incendiu & anti-efractie echipat cu 6 senzori de miscare, 1 senzor fum si 1 senzor gaz, buc 1,00
- 36 Test, Punere in functiune, Receptie, set 1,00
- 37 Stingator de incendiu cu praf si dioxid de carbon, incarcatura 6 kg,buc 1,00

## PRINCIPALELE UTILAJE SI ECHIPAMENTE DIN CENTRALA TERMICA CT1

- 1 Schimbator pentru apa calda menajera , Pn=25 bar, P=1200 Kw, Tn=150°C,buc 1,00
- 2 Pompa REcirculatie in cazan, Tn. ag. termic= 90/70°C, G=11;0mc/h,H=12mcolH2O;cu punctul functionare in zona de randament maxim, U=3-400 V, 50 Hz, turatie constanta, gr.prot. IP55, Tmax=120°C,Pn=min.10bar. Montare pe conducta,buc 2,00
- 3 Pompa REcirculatie in cazan, Tn. ag. termic= 90/70°C, G=12,38mc/h,H=12mcolH2O;cu punctul functionare in zona de randament maxim, U=3-400 V,50 Hz, turatie constanta, gr.prot. IP55,Tmax=120°C,Pn=min.10bar.Montare pe conducta,buc 2,00
- 4 Pompa ridicare presiune ACM, G=16mc/h;H=15mca.(pompa propusa pt solar),buc 2,00
- 5 Statie de dedurizare duplex, Q=12mc/h,buc 1,00
- 6 "Vas de expansiune inchis, vertical, cu membrana si gaz inert , V = 500 litri, Pn=10 bar, presiune initiala gaz= 1,5 bar, protejat anticoroziv la interior si exterior,buc 4,00
- 7 Electropompa de circulatie incalzire in linie; G=51,5 mc/h, =9m,activa+rezerva nemontata, buc 2,00
- 8 Filtru de impuritati tip Y montat pe circuit apa rece Dn=80 mm Pn=10 bar buc 1,00
- 9 Supapa de siguranta montata pe circuitul secundar ACM, DN 32, PN 6,buc, 8,00
- 10 Contor de debit montat pe circuitul apa rece, Qmax=15mc/h, incl. Contraflanse buc 1,00
- 11 Contor de apa daos incalzire Qmax=12mc/h , incl. Contraflanse ,buc 1,00
- 12 Senzor de temperatura exterioara, domeniu -25°....+45°C, buc 1,00
- 13 Senzor de temperatura cu imersie, domeniu 0°....140°C inclusiv accesorii montaj, buc 8,00
- 14 Senzor de presiune relativa , 0....16/10/6 bar inclusiv accesorii montaj,buc 4,00
- 15 Senzori de presiune diferentiala, 0...2.5 bar inclusiv accesorii montaj, buc 1,00
- 16 Instalatie de comanda si automatizare cu regulator (regulatoare) electronic specializat pentru programarea si reglarea circuitului de apa calda ,inclusiv functia antibacterie, gestionarea cascadarii cazanelor, in regim prioritar ACM,(cascadarea intrarii in functiune a arzatorului , gestionarea functionarii pompelor circulatie,acm, recirculatie acm ,circulatie incalzire).Automatizarea va efectua schimbarea pompelor pe baza de timp sau la avariarea uneia acolo unde este prevazuta pompa de rezerva montata. Buc 1,00
- 17 Electrovana gaze Dn4" racord cu flansa ,230V, pres max 500mbar,Nl cu rearmare automata, buc 1,00
- 18 Detector electronic de gaz metan , alimentare 230Vca, 50hz, 1 contact ND liber de potential, grad de detectie:5-20%, buc 2,00
- 19 Tablou de forta si automatizare buc 1,00
- 20 Sistem de alarma anti-incendiu & anti-efractie echipat cu 6 senzori de miscare, 1 senzor fum si 1 senzor gaz,buc1,00
- 21 Test, Punere in functiune, Receptie, set 1,00
- 22 Stingator de incendiu cu praf si dioxid de carbon, incarcatura 6 kg, buc 4,00
- 23 Vana cu trei cai de reglaj pentru preparare apa calda menajera, Dn 80, Pn 10, buc 1.

Intocmit, ing. Oprea Ilie

## 4. Consumuri de utilități:

a) necesarul de utilități rezultate în urma modernizărilor:  
-energie electrică

ANALIZA CONSUM ENERGIE ELECTRICA			
<b>1.PT Energetic</b>			
Analiza de consum energie electrica			
Felul consumului si echipamentul de consum	Puterea electrica instalata (Kw)	bucati	Energia electrica consumata anual (KWh/an)
1	3		4
CONSUM TEHNOLOGIC			
Pompe circulatie incalzire	6	3	38880
Pompe circulatie ACM	4	2	11520
Pompe recirculare ACM	1	1	1440
Vana 2 cai	0,2	6	1728
Statie de dedurizare	0,2	1	18
Instalatia de comanda	0,5	1	72
<b>Total consum tehnologic</b>			<b>53658</b>
Consumuri auxiliare			
Consum pentru iluminat	3,4		4896
<b>Total consum en. Electr. P.T.</b>			<b>58554</b>

ANALIZA CONSUM ENERGIE ELECTRICA			
<b>1. CT1 Energetic-Alternativ cu PT</b>			
Analiza de consum energie electrica			
Felul consumului si echipamentul de consum	Puterea electrica instalata (Kw)	bucati	Energia electrica consumata anual (KWh/an)
1	2	3	4
CONSUM TEHNOLOGIC			
Cazane 464Kw;523kw	1,5	4	12960
Pompe recirculare cazane	0,25	4	2160
Pompe circulatie incalzire	6	3	38880
Pompe circulatie ACM	4	2	11520
Pompe recirculare ACM	1	1	1440
Pompe circulatie cazan-schimbator	5,5	1	11880
Statie de dedurizare	0,2	1	18
Instalatia de comanda	0,5	1	72
<b>Total consum tehnologic</b>			<b>78930</b>
Consumuri auxiliare			
Consum pentru iluminat	1,88		2707
<b>Total consum en. C.T.1</b>			<b>81637</b>

## -energie termica

ANALIZA CONSUM ENERGIE TERMICA						
N r. C rt	Felul consumului	Puterea termica instalata (Kwh)	Consumul mediu orar pe perioada de incalzire Kwh/h	Consumul mediu zilnic (kwh/zi)	Perioada de consum (zile/an)	Energie termica consumata anual (Kwh/an)
	1	3				4
<b>PENTRU INCALZIRE</b>						
<b>Corpul de cladire:</b>						
1	Sala Festivitati +Sport	260,00	140,54	3373,0	180	607135,1
2	Corp A	270,0	145,95	3502,70	180	630486,5
3	Corp B	397,000	214,59	5150,27	180	927048,6
4	Atelier 1	95,000	51,35	1232,43	180	221837,8
5	Atelier 2	125,000	67,57	1621,62	180	291891,9
6	Camin	345,000	186,49	4475,68	180	805621,6
7	P.T.	30,000	16,22	389,19	180	70054,1
8	C.T.	25,000	13,51	324,32	180	58378,4
9	Cantina	210,00	113,51	2724,32	180	490378,4
10	Spalatorie	105,00	56,76	1362,16	180	245189,2
11	Gradinita	60,00	32,43	778,38	180	140108,1
	Total pentru incalzire					<b>3554075,7</b>
<b>PREPARARE Apa Calda Menajera</b>						
		Numar de persoane in cladire sau cantitate rufe(Kg)	Norma de consum pe zi si persoana conform STAS (l)	Consumul zilnic de apa (l)	Necesarul de caldura pentru consumul zilnic (Kwh/zi)	Consumul anual de caldura (Kwh/an)
1	Corp A	200,0	5,0	1000,0	58,0	15660,0
2	Camin	200,0	60,0	12000,0	696,0	187920,0
3	Cantina	200,0	20,0	4000,0	232,0	62640,0
4	Spalatorie (kg)	180,0	43,0	7740,0	448,9	121208,4
5	Gradinita	50,0	50,0	2500,0	145,0	39150,0
	Total pentru apa calda menajera					<b>426578,4</b>
	<b>Total energie termica consumata anual</b>					<b>3980654,1</b>
	Consum GAZE in ipoteza functionarii CT1. :(mcN/H)					<b>447498,4</b>

## b) Estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități.

Nu se va depăși consumul de utilități actual ci se estimează o reducere a necesarului de energie termică-implicit gaze naturale –la aceeași cantitate de energie livrată la limita centralei termice cu peste 15%.

Randamentul schimbatorului de căldură pentru preparare a.c.m. se estimează a crește de la 85% la 98-99 % iar randamentul cazanelor este de peste 90 %.

Randamentul global al punctului termic și al rețelelor termice exterioare se estimează a crește de la 70% estimat în prezent la 92% după modernizare.

Se va reduce consumul de energie în spațiile deservite datorită automatizării care va permite o reglare corectă a regimului de încălzire a spațiilor.

Se va face economie de energie și datorită încălzirii spațiilor **numai** pe perioada de ocupare la temperatura de confort și scăderea temperaturii în perioadele din zi și weekend când clădirile nu sunt ocupate -facilitate datorită posibilităților pe care le asigură instalația de automatizare de programare a perioadei de încălzire din zi și pe zile și de a asigura nivelul de temperatură prescris pentru spații în fiecare perioadă din zi și săptămână și a realizării de racorduri separate din centrala termică pentru fiecare din cele două clădiri deservite.

S-a procedat la sistematizarea instalațiilor pentru centralele termice existente, prin realizarea unei singure centrale termice într-o singură încăpere cu supraveghere ușoară cu personal redus și folosirea ca alternativă sau centrala termică sau punctul termic în funcție de costurile cu cumpărarea gazului natural sau al energiei termice livrate de termoficare.



#### 4)Durata de realizare și etapele principale:

Investitia se va realiza in 150 zile.

- graficul de realizare a investiției:

SC SOFTPROIECT SRL													ANEXA 1
GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTITIEI ESALONAT CU VALORILE DE INVESTITIE													Timpul de executie
	IANUARIE	FEBRUARIE	MARTIE	APRILIE	MAI	IUNIE	IULIE	AUGUST	SEPTEMBRI	NOIEMBRI	DECEMBRI		
ANUL I													(Luni)
													5.0
ETAPELE PRINCIPALE													
Proiect tehnic													1.0
Instalatii pentru punctul termic													3.0
Instalatii pentru CT 1													3
Dezafectare CT2 din subsol scoala													1.0
Instalatii comune PT + CT 1													1
Reamplasare ecipam. Reintregire inst. Solara													1.0
Retea termica Exterioara													4
<p><b>Nota:</b> Studiul de fezabilitate fiind executat, nu este cuprins in esalonarea fizica si valorica. Realizarea investitiei se face in 5 luni,</p>													<p>PROIECTANT</p> <p>Proiectant, ing. Oprea Ilie</p> <p>Ec: Tudorache Lucian Nicolae</p>

## (5) Costurile estimative ale investiției:

### 1. Valoarea totală cu detalierea pe structura devizului general;

Devizul general al investiției sa calculat pe baza estimărilor din devizele pe obiecte care sau calculat pe baza prețurilor unitare rezultate din licitațiile și executia unor lucrări similare care au fost realizate în anii 2010-- 2012, a prețurilor de catalog, oferte și licitații adjudecate din zona județului Dolj.

Devizul general și devizele pe obiecte, evaluarea costurilor lucrării, sunt prezentate în continuare:

**DEVIZ GENERAL**

Privind cheltuielile necesare realizarii obiectivului de investitii:

**„IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE PRODUCERE SI ALIMENTARE CU CALDURA SI APA  
CALDA –D.A.L.I.”,  
LA COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC  
-CRAIOVA , STR, AMARADIEI NR.: 59.**

In mii lei /mii euro la cursul 4.464 Lei/euro din data de 18.06.2012

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7
<b>CAPITOLUL 1</b>						
<b>CHELTUIELI PENTRU OBTINEREA SI AMENAJAREA TERENULUI</b>						
1.1	Obtinerea terenului	-	-	-	-	-
1.2	Amenajarea terenului	-	-	-	-	-
1.3	Amenajari pentru prot. Mediului si aducere la starea initiala		-	-	-	-
TOTAL CAP. 1		-	-	-	-	-
<b>CAPITOLUL 2</b>						
Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare		1,139.279	255.21	273.427	1,412.706	316.47
TOTAL CAP. 2		1,139.279	255.21	273.427	1,412.706	316.47
<b>CAPITOLUL 3</b>						
<b>CHELTUIELI PENTRU PROIECTARE SI ASISTENTA TEHNICA</b>						
3.1	Studii de teren	0.800	0.18	0.192	0.992	0.22
3.2	Taxa obtinere de avize, acorduri, autoriz	1.000	0.22	0.240	1.240	0.28
3.3	Proiectare si inginerie	101.628	22.77	24.391	126.019	28.23
3.3	Organizarea procedurilor de achizitie	2.000	0.45	0.480	2.480	0.56
3.4	Consultanta	-	-	-	-	-
3.5	Asistenta tehnica	16.500	3.70	3.960	20.460	4.58

	TOTAL CAP. 3	121.928	27.31	29.263	151.191	33.87
<b>CAPITOLUL 4</b>						
<b>CHELTUIELI PENTRU INVESTITIA DE BAZA</b>						
4.1	Constructii si instalatii	866.535	194.12	207.968	1,074.503	240.70
4.2	Montaj utilaje tehnologice	69.125	15.49	16.590	85.715	19.20
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	473.315	106.03	113.596	586.910	131.48
4.4	Utilaje si echipamente fara montaj		-	-	-	-
4.5	Dotari	-	-	-	-	-
4.6	Active necorporale	-	-	-	-	-
	TOTAL CAP. 4	1,408.98	315.63	338.154	1,747.129	391.38
<b>CAPITOLUL 5</b>						
<b>ALTE CHELTUIELI</b>						
5.1	Organizare de santier	16.700	3.74	4.008	20.708	4.64
	5.1.1 Lucrari de constructii	9.500	2.13	2.280	11.780	2.64
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizarii santierul	7.200	1.61	1.728	8.928	2.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	34.712	7.78	8.331	43.043	9.64
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	534.036	119.63	128.169	662.205	148.34
	TOTAL CAP. 5	585.449	131.15	140.508	725.956	162.62
<b>CAPITOLUL 6</b>						
<b>CHELTUIELI PENTRU PROBE TEHNOLOGICE SI TESTE SI PREDARE LA BENEFICIAR</b>						
6.1	Pregatirea pers. de exploatare	0.500	0.11	0.120	0.620	0.14
6.2	Probe tehnologice si teste	3.500	0.78	0.840	4.340	0.97
	TOTAL CAP. 6	4.000	0.90	0.960	4.960	1.11
	<b>TOTAL DEVIZ GENERAL</b>	<b>3,259.631</b>	730.204	782.311	<b>4,041.942</b>	905.453
	<b>din care: C+M</b>	<b>2,084.439</b>	466.94	500.265	<b>2,584.705</b>	579.01
				Proiectant, ing. Oprea Ilie		
				Ec. Tudorache Lucian		

**DEVIZUL****obiectului:INSTALATII PENTRU PUNCTUL TERMIC**

In mii lei /mii euro la cursul 4.464 Lei/euro din data de 18.06.2012

	Denumirea capitolelor	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7
<b>I. --LUCRARI DE CONSTRUCTII</b>						
1	DEMONTARI INSTALATII DEZAFECTARI SI REFACERI LA PARTEA DE CONSTRUCTIE	60.622	13.580	14.549	75.171	16.84
2	MONTARE INSTALATII TERMICE,SANITARE IN CT INCLUSIV IZOL.PROT.PROB.	90.352	20.240	21.684	112.036	25.10
3	INST. TERM.CANALIZ. INTERIOARE PT	12.536	2.808	3.009	15.545	3.48
4	INSTALATII ELECTRICE IN PT	39.842	8.925	9.562	49.404	11.07
5	INSTALATII TERMOIFICARE IN PT	86.528	19.384	20.767	107.295	24.04
6			-	-	-	-
7		-	-	-	-	-
8		-	-	-	-	-
9		-	-	-	-	-
10		-	-		-	-
TOTAL I		289.880	64.937	69.571	359.451	80.52
<b>II--MONTAJ</b>						
1	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	23.877	5.349	5.73	29.607	6.63
8		-	-	-	-	-
TOTAL II		23.877	5.349	5.73	29.607	6.63
<b>III--PROCURARE</b>						
1	Utilaje si echipamente tehnologice	284.202	63.665	68.21	352.410	78.95
2	Utilaje si echipamente de transport	-	-	-	-	-
3	Dotari	-	-	-	-	-
TOTAL III		284.202	63.665	68.21	352.410	78.95
TOTAL(TOTAL I +TOTAL II + TOTAL III)		597.959	133.951	143.51	741.469	166.10

Proiectant,ing. Oprea Ilie

Ec. Tudorache Lucian

**DEVIZUL****obiectului: INSTALATII PENTRU CENTRALA TERMICA -CT1**

In mii lei /mii euro la cursul 4.464 Lei/euro din data de 18.06.2012

	Denumirea capitolelor	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7
<b>I. --LUCRARI DE CONSTRUCTII</b>						
1	DEMONTARI INSTALATII DEZAFECTARI SI REFACERI LA PARTEA DE CONSTRUCTIE	26.710	5.983	6.410	33.120	7.42
2	MODIFICARE INSTALATIE UTILIZARE GAZE NAT.	67.315	15.080	16.156	83.471	18.70
3	INSTALATII TERMICE,SANITARE IN CT	158.269	35.455	37.985	196.254	43.96
4	IZOLATII PROTECTII, PROBE IN CT	10.640	2.384	2.554	13.194	2.96
5	INSTALATII TERM.SANIT.PLUV, IN CT	13.737	3.077	3.297	17.034	3.82
6	INSTALATII ELECTRICE IN CT	25.528	5.719	6.127	31.655	7.09
7	AMENAJARI CONSTR. CT	24.697	5.532	5.927	30.624	6.86
8			-	-	-	-
9			-	-	-	-
10			-		-	-
TOTAL I		326.896	73.229	78.455	405.351	90.80
<b>II--MONTAJ</b>						
1	Montaj utilaje si echipamente tehnologice		-	-	-	-
8		35.105	7.864	8.43	43.530	9.75
TOTAL II		35.105	7.864	8.43	43.530	9.75
<b>III--PROCURARE</b>						
1	Utilaje si echipamente tehnologice	155.609	34.859	37.35	192.955	43.22
2	Utilaje si echipamente de transport	-	-	-	-	-
3	Dotari	-	-	-	-	-
TOTAL III		155.609	34.859	37.35	192.955	43.22
TOTAL(TOTAL I +TOTAL II + TOTAL III)		517.610	115.952	124.23	641.836	143.78

Proiectant,ing. Oprea Ilie

Ec. Tudorache Lucian

**DEVIZUL****obiectului: DEZAFECTARE CT2-DIN SUBSOL Cladire SCOALA**

In mii lei /mii euro la cursul 4.464 Lei/euro din data de 18.06.2012

	Denumirea capitolelor	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7
<b>I. --LUCRARI DE CONSTRUCTII</b>						
1	DEMONTARE INSTALATII DIN CT	14.758	3.306	3.542	18.300	4.10
2	DEZAFECTARI LA PARTEA DE CONSTRUCTIE	1.828	0.409	0.439	2.267	0.51
3	REPARATII LA CONSTRUCTIE + POSTAMENTE	12.914	2.893	3.099	16.013	3.59
4	DEZAF. INST. UTIL. GN DIN CT2	0.456	0.102	0.109	0.565	0.13
5			-	-	-	-
6			-	-	-	-
7			-	-	-	-
8			-	-	-	-
9			-	-	-	-
10			-	-	-	-
TOTAL I		29.956	6.711	7.189	37.145	8.32
<b>II--MONTAJ</b>						
1	Montaj utilaje si echipamente tehnologice		-	-	-	-
8		-	-	-	-	-
TOTAL II		-	-	-	-	-
<b>III--PROCURARE</b>						
1	Utilaje si echipamente tehnologice	-	-	-	-	-
2	Utilaje si echipamente de transport	-	-	-	-	-
3	Dotari	-	-	-	-	-
TOTAL III		-	-	-	-	-
TOTAL(TOTAL I +TOTAL II + TOTAL III)		29.956	6.711	7.19	37.145	8.32

Proiectant,ing. Oprea Ilie

Ec. Tudorache Lucian



**DEVIZUL****obiectului: INSTALATII COMUNE PT+CT1**

In mii lei /mii euro la cursul 4.464 Lei/euro din data de 18.06.2012

	Denumirea capitolelor	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7
<b>I. --LUCRARI DE CONSTRUCTII</b>						
1	EXEC.PRIZA PAMANT	17.757	3.978	4.262	22.019	4.93
2	DISTRIB.COLECT. INST. INC+ACM+REC	15.092	3.381	3.622	18.714	4.19
3	MONTARE ECHIPAMENTE COMUNE CT 1, PT	24.822	5.560	5.957	30.779	6.90
4	INSTALATII TERMICE,SANITARE COMUNE PT, CT1	201.103	45.050	48.265	249.368	55.86
5			-	-	-	-
6			-	-	-	-
7			-	-	-	-
8			-	-	-	-
9			-	-	-	-
10			-	-	-	-
TOTAL I		258.774	57.969	62.106	320.880	71.88
<b>II--MONTAJ</b>						
1	Montaj utilaje si echipamente tehnologice		-	-	-	-
8		-	-	-	-	-
TOTAL II		-	-	-	-	-
<b>III--PROCURARE</b>						
1	Utilaje si echipamente tehnologice	-	-	-	-	-
2	Utilaje si echipamente de transport	-	-	-	-	-
3	Dotari	-	-	-	-	-
TOTAL III		-	-	-	-	-
TOTAL(TOTAL I +TOTAL II + TOTAL III)		258.774	57.969	62.11	320.880	71.88

Proiectant,ing. Oprea Ilie

Ec. Tudorache Lucian

**DEVIZUL****obiectului: REAMPLASARE ECHIPAMENTE SI REINTREGIRE INSTALATIE SOLARA**

In mii lei /mii euro la cursul 4.464 Lei/euro din data de 18.06.2012

	Denumirea capitolelor	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7
<b>I. --LUCRARI DE CONSTRUCTII</b>						
1	DEMONTARE PARTIALA INSTALATII CT SOLARA	3.238	0.725	0.777	4.015	0.90
2	REINTREGIRE INSTALATIE SOLARA	20.302	4.548	4.872	25.174	5.64
3	IZOL.PROT.PROB. IN INST. SOLARA	3.972	0.890	0.953	4.925	1.10
4	POSTAMENTE PENTRU INST. SOLARA	0.832	0.186	0.200	1.032	0.23
5			-	-	-	-
6			-	-	-	-
7			-	-	-	-
8			-	-	-	-
9			-	-	-	-
10			-	-	-	-
TOTAL I		28.344	6.349	6.803	35.147	7.87
<b>II--MONTAJ</b>						
1	Montaj utilaje si echipamente tehnologice		-	-	-	-
8		-	-	-	-	-
TOTAL II		-	-	-	-	-
<b>III--PROCURARE</b>						
1	Utilaje si echipamente tehnologice	-	-	-	-	-
2	Utilaje si echipamente de transport	-	-	-	-	-
3	Dotari	-	-	-	-	-
TOTAL III		-	-	-	-	-
TOTAL(TOTAL I +TOTAL II + TOTAL III)		28.344	6.349	6.80	35.147	7.87

Proiectant,ing. Oprea Ilie

Ec. Tudorache Lucian

**DEVIZUL****obiectului: RETEA TERMICA EXTERIOARA**

In mii lei /mii euro la cursul 4.464 Lei/euro din data de 18.06.2012

	Denumirea capitolelor	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7
<b>I. --LUCRARI DE CONSTRUCTII</b>						
1	DES.REF.SIST.CAROS.+SAPAT.UMPLUTURI	453.770	101.651	108.905	562.675	126.05
2	DEZAF.RET.TERM.EXIST.	82.911	18.573	19.899	102.810	23.03
3	MONT.RET.TERM.PREIZOL-INCALZIRE	343.897	77.038	82.535	426.432	95.53
4	MONT.RET.TERM.PREIZOL-ACM+REC	127.285	28.514	30.548	157.833	35.36
5	CAMINE VANE SECT.GOLIRE.AERIS.	51.895	11.625	12.455	64.350	14.42
6	MONT.ROB.SECT.GOL.AERIS	12.206	2.734	2.929	15.135	3.39
7			-	-	-	-
8			-	-	-	-
9			-	-	-	-
10			-	-	-	-
TOTAL I		1,071.964	240.135	257.271	1,329.235	297.77
<b>II--MONTAJ</b>						
1	Montaj utilaje si echipamente tehnologice		-	-	-	-
8		10.143	2.272	2.43	12.578	2.82
TOTAL II		10.143	2.272	2.43	12.578	2.82
<b>III--PROCURARE</b>						
1	Utilaje si echipamente tehnologice	33.504	7.505	8.04	41.545	9.31
2	Utilaje si echipamente de transport	-	-	-	-	-
3	Dotari	-	-	-	-	-
TOTAL III		33.504	7.505	8.04	41.545	9.31
TOTAL(TOTAL I +TOTAL II + TOTAL III)		1,115.611	249.913	267.75	1,383.358	309.89

Proiectant,ing. Oprea Ilie

Ec. Tudorache Lucian

<b>Deviz capitolul 2- Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului</b>		
<b>Nr.crt</b>	<b>Specificatie</b>	<b>Valoare ron</b>
1.	Alimentare cu apa	0
2.	Canalizare	0
3.	Alimentare cu gaze naturale	67,315
4.	Alimentare cu agent termic	1,071,964
5.	Alimentare cu energie electrica	0
6.	Telecomunicatii (internet,etc)	0
7.	Alte tipuri de retele exterioare	0
8.	Drumuri de acces	0
9.	Cai ferate industriale	0
10.	Alte cheltuieli aferente racordarii la retele de utilitati	0
	<b>Total valoare fara TVA</b>	<b>1,139,279</b>
	<b>Valoare TVA aferenta cheltuielilor</b>	<b>273,427</b>
<b>TOTAL DEVIZ CAPITOLUL 2 (inclusiv TVA)</b>		<b>1,412,706</b>
<b>Deviz capitolul 5 - Alte cheltuieli - RON</b>		
<b>Nr.crt</b>	<b>Specificatie</b>	<b>Valoare</b>
<b>5.1</b>	<b>Organizare de santier</b>	<b>16,700</b>
5.1.1	lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	9,500
5.1.2	cheltuieli conexe organizarii de santier	7,200
<b>5.2</b>	<b>Comisioane, taxe</b>	<b>34,712</b>
	comisionul băncii finanțatoare	0
	cota aferentă Inspectoratului de Stat în Construcții pentru controlul calității lucrărilor de construcții	18,691
	cota pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism, și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	2,670
	prime de asigurare din sarcina autorității contractante	0
	alte cheltuieli de aceeași natură, stabilite în condițiile legii	0
	cota aferentă Casei Sociale a Construcțiilor	13,351
<b>5.3</b>	<b>Cheltuieli diverse si neprevazute</b>	<b>534,036</b>
<b>TOTAL DEVIZ CAPITOLUL 5</b>		<b>585,449</b>
<b>VALOARE T V A aferenta cheltuielilor</b>		<b>140,508</b>
<b>TOTAL DEVIZ CAPITOLUL 5 ( inclusiv TVA)</b>		<b>725,956</b>

Proiectant,ing. Oprea Ilie  
Ec. Tudorache Lucian

EVALUARE INVESTITIE				
PUNCT TERMIC	CANTITATE	UM	VALOARE/UM	TOTAL (Lei) Fara TVA
DEMONTARE INSTALATII DIN PT	310	ML	76	23663
DEZAFECTARI LA PARTEA DE CONSTRUCTIE	192	MP	45	8628
REPARATII LA PARTEA DE CONSTRUCTIE + POSTAMENTE	641	MP	44	28331
DEMONTARI INSTALATII DEZAFECTARI SI REFACERI LA PARTEA DE CONSTRUCTIE				60622
MONTARE ECHIPAMENTE IN PT	15	BUC	1592	23877
MONTARE INSTALATII TERMICE,SANITARE IN CT INCLUSIV IZOL.PROT.PROB.	130	ML	695	90352
INST. TERM.CANALIZ. INTERIOARE PT	94	ML	133	12536
INSTALATII ELECTRICE IN PT	675	ML	59	39842
INSTALATII TERMOFICARE IN PT	95	ML	911	86528
TOTAL PT				313757

Proiectant,ing. Oprea Ilie  
Ec. Tudorache Lucian

EVALUARE INVESTITIE				
CENTRALA TERMICA -CT1	CANTITATE	UM	VALOARE/UM	TOTAL (Lei) Fara TVA
DEMONTARE INSTALATII DIN CT	219	ML	77	16957
DEZAFECTARI CONSTRUCTIVE DIN CT	3	TO	609	1828
DEZ.INST.STATIE HIDROFOR	69	ML	104	7147
DEZAFECTARI FUNDATII DIN S.H.	1	TO	778	778
DEMONTARI INSTALATII DEZAFECTARI SI REFACERI LA PARTEA DE CONSTRUCTIE				26710
DESF.REFAC.SIST.RUT+SAP.UMPLUT.INST.UT.GN.EXT	43	MC	201	8642
DEZ.INST.UTILIZ.GN CT EXTERIOARA	120	ML	24	2835
MONT.INST.UTILIZ.GN EXTERIOARA	120	ML	376	45167
DEZ.INST.UTILIZ.GN CT	17	ML	28	469
MONT.INST.UTILIZ.GN CT	23	ML	444	10202
MODIFICARE INSTALATIE UTILIZARE GAZE NAT.				67315
MONTARE ECHIPAMENTE IN CT	22	BUC	1596	35105
INSTALATII TERMICE,SANITARE IN CT	157	ML	1008	158269
IZOLATII PROTECTII, PROBE IN CT	38	MP	280	10640
INSTALATII TERM.SANIT.PLUV IN CT	66	ML	208	13737
INSTALATII ELECTRICE IN CT	397	ML	64	25528
AMENAJARI CONSTR. CT	441	MP	56.00	24697
TOTAL C.T. 1				362001

Proiectant,ing. Oprea Ilie  
Ec. Tudorache Lucian

EVALUARE INVESTITIE				
DEZAFECTARE CT2-DIN SUBSOL Cladire SCOALA	CANTITATE	UM	VALOARE/UM	TOTAL (Lei) Fara TVA
DEMONTARE INSTALATII DIN CT	216	ML	68	<b>14758</b>
DEZAFECTARILA PARTEA DE CONSTRUCTIE	3	MP	609	<b>1828</b>
REPARATII LA CONSTRUCTIE + POSTAMENTE	196	MP	66	<b>12914</b>
DEZAF. INST. UTIL. GN DIN CT2	15	ML	30	<b>456</b>
<b>TOTAL DEZAFECTARE CT 2</b>				<b>29956</b>

Proiectant,ing. Oprea Ilie  
Ec. Tudorache Lucian

EVALUARE INVESTITIE				
INSTALATII COMUNE PT+CT1	CANTITATE	UM	VALOARE/UM	TOTAL (Lei) Fara TVA
EXEC.PRIZA PAMANT	167	ML	106	17757
DISTRIB.COLECT. INST. INC+ACM+REC	4	BUC	3773	15092
MONTARE ECHIPAMENTE COMUNE CT 1, PT	20	BUC	1241	24822
INSTALATII TERMICE,SANITARE COMUNE PT , CT1	453	ML	444	201103
<b>TOTAL</b>				<b>258774</b>

Proiectant,ing. Oprea Ilie  
Ec. Tudorache Lucian



EVALUARE INVESTITIE				
REAMPLASARE ECHIPAMENTE SI REINTREGIRE INSTALATIE SOLARA	CANTITATE	UM	VALOARE/UM	TOTAL (Lei) Fara TVA
DEMONTARE PARTIALA INSTALATII CT SOLARA	55	ML	59	3238
REINTREGIRE INSTALATIE SOLARA	77	ML	264	20302
IZOL.PROT.PROB. IN INST. SOLARA	7.5	MP	530	3972
POSTAMENTE PENTRU INST. SOLARA	1.5	TO	555	832
<b>TOTAL</b>				<b>28344</b>

Proiectant,ing. Oprea Ilie  
Ec. Tudorache Lucian

EVALUARE INVESTITIE				
RETEA TERMICA EXTERIOARA	CANTITATE	UM	VALOARE/UM	TOTAL (Lei) Fara TVA
DES.REF.SIST.CAROS.+SAPAT.UMPLUTURI	862	MC	526	453770
DEZAF.RET.TERM.EXIST.	1541	ML	54	82911
MONT.RET.TERM.PREIZOL-INCALZIRE	973	ML	353	343897
MONT.RET.TERM.PREIZOL-ACM+REC	621	ML	205	127285
CAMINE VANE SECT.GOLIRE.AERIS.	9	BUC	5766	51895
MONT.ROB.SECT.GOL.AERIS	36	BUC	339	12206
<b>TOTAL</b>				<b>1071964</b>

Proiectant,ing. Oprea Ilie  
Ec. Tudorache Lucian

Eval Sistem de semnalizare - Retele termice				
DENUMIRE	U.M.	CANTITATE	P.U. lei	VALOARE lei fara TVA
Statie de masura IPS Digital Cu MS 4 cu interfata de comunicare prin internet TCP/IP tip COM-Server	buc	1	30929.8053	30,930
Cutie de conexiuni	buc	6	49.96	300
Cablu de impedanta - 300 Ohm	m	200	11.371252	2,274
	Total 1			33,504
- Montare aparate si conexiuni	set	1	2729.10047	2,729
- Incercare, verificare circuit de masura	buc	2	818.730141	1,637
- Punere in functiune circuit de masura	buc	2	1000.67017	2,001
- Documentatie + Instruire la predare	buc	1	3775.25565	3,775
	Total 2			10,143
	<b>TOTAL:</b>			43,647

Proiectant,ing. Oprea Ilie  
Ec. Tudorache Lucian

2.Eșalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investiției.

SC SOFTPROIECT SRL													ANEXA 1	
GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTITIEI ESALONAT CU VALORILE DE INVESTITIE													Valoare	
	IANUARIE	FEBRUARIE	MARTIE	APRILIE	MAI	IUNIE	IULIE	AUGUST	SEPTEMBRIE	OCTOMBRIE	NOIEMBRIE	DECEMBRIE		lucrari
ANUL I														Mii lei cu TVA
ETAPELE PRINCIPALE														
Proiect tehnic														
Instalatii pentru punctul termic														741.469
Instalatii pentru CT 1														641.836
Dezafectare CT2 din subsol scoala														37.145
Instalatii comune PT + CT 1														320.880
Reamplasare ecipam. Reintregire inst. Solara														35.147
Retea termica Exterioara														1383.358
													Total Lucrari Investitie:	3159.835
<p><b>Nota:</b> Studiul de fezabilitate fiind executat, nu este cuprins in esalonarea fizica si valorica. Realizarea investitiei se face in 5 luni,</p>														
<p style="text-align: right;">PROIECTANT Proiectant, ing. Oprea Ilie Ec: Tudorache Lucian Nicolae</p>														

## **(6)Indicatori de apreciere a eficienței economice:**

### **6.1 - Analiza comparativă a costului realizării lucrărilor de intervenții față de valoarea de construcției.**

Conform datelor contabile existente la instalatiile nu sunt cuprinse în contabilitate cu valoare de inventar, acestea fiind executate cu 30 ani în urmă –iar amortizarea se face pentru acest tip de instalații în 20 ani. Ulterior punerii în funcțiune nu s-a făcut înlocuire de echipamente sau părți de instalații.

## (7) Sursele de finanțare a investiției

Sursele de finanțare a investiției se constituie în conformitate cu legislația în vigoare și constau în fonduri proprii, fonduri de la bugetul de stat/bugetul local, fonduri atrase .

## (8) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției:

1. Număr de locuri de muncă create în faza de execuție:

Se estimează în faza de execuție un număr de 25 locuri de muncă.

2. Număr de locuri de muncă create în faza de operare.

Pentru faza de operare nu se creează locuri noi de muncă, exploatarea făcându-se de operatorii de exploatare existenți. Este necesară existența a 4 operatori, din care câte unul pe schimb, și unul pentru înlocuire la concedii și zile libere.

## (9) Principalii indicatori tehnico-economici ai investiției:

„IMBUNĂTĂȚIREA SISTEMULUI DE PRODUCERE ȘI ALIMENTARE CU CALDURĂ ȘI APA CALDĂ –D.A.L.I.”, LA COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC -CRAIOVA , STR. AMARADIEI NR.: 59.		
	INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI	
1	VALOAREA TOTALĂ (Mii lei) cu TVA:	<b>4.041,94</b>
	INVESTIȚIA DE BAZĂ:	1.747,13
	din care: C+M:	1.160,22
	UTILAJ CU MONTAJ:	586,91
	TVA:	338,15
2	ESALONAREA INVESTIȚIEI:	3.997,89
	ANUL I:	3.997,89
	ANUL II:	
	ANUL III:	
	ESALONAREA C+M:	2.584,70
	ANUL I:	2.584,70
	ANUL II:	
	ANUL III:	
3	INVESTIȚIA SPECIFICĂ (mii lei cu TVA / Kw putere termică instalată):	
	TOTAL:	1.263,11
	C+M:	807,72
	Puterea termică instalată Kw:	3.200,00
	Durata de realizare a investiției ( 6 luni):	luni =5
	Locuri de muncă nou create:	-
	1, în faza de execuție:	25,00
	2 pentru operare și întreținere	-

## (10) Avize și acorduri de principiu:

1 Certificatul de urbanism;

2. Expertiza tehnică

Intocmit, ing. OPREA ILIE

**Proiectant**  
**SC SOFTPROIECT SRL CRAIOVA**  
**Tel/fax: 0251 562912**  
**Nr.inreg.cam.comert: J16/1535/95**  
**Cod fiscal: RO 7888739**  
**Cart. Rovine, bl. E15B, ap.9-Craiova**

**„IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE  
PRODUCERE SI ALIMENTARE CU CALDURA  
SI APA CALDA – D.A.L.I.”**  
**LA COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC  
CRAIOVA , STR. AMARADIEI NR. 59**

**BENEFICIAR: COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC  
CRAIOVA**  
**Str. Amaradiiei, Nr. 59, jud. Dolj**

**Proiectant: S.C. SOFTPROIECT S.R.L. - CRAIOVA**

**FAZA EXPERTIZA TEHNICA**

**2012**

**Pr. nr. 26**



RAPORT  
DE EXPERTIZA TEHNICA in specialitatile I t, Is a lucrarii:  
**„IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE PRODUCERE SI ALIMENTARE  
CU CALDURA SI APA CALDA –D.A.L.I.”**  
LA COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC CRAIOVA,STR. AMARADIEI NR.59.

**1. Obiectul expertizei.**

Lucrarea trateaza la faza de expertiza tehnica, instalatiile interioare din cele doua centrale termice, retelele termice de incinta si punctul termic.

Lucrarea s-a intocmit la solicitarea proiectantului pentru faza DALI..

**Starea tehnica din punctul de vedere al asigurarii cerintelor esentiale de calitate in constructii, potrivit legii.**

Prezenta documentatie se refera la punctul termic ce alimenteaza cu caldura complexul de cladiri ce apartin Colegiului Tehnic Energetic Craiova, doua centrale termice cu cate doua cazane pe apa calda si retelele termice de incinta de incalzire si apa calda menajera.

Colegiul Tehnic Energetic detine in prezent un sistem de incalzire si preparare apa calda menajera care deserveste cladirile apartinatoare:

- cladire laboratoare (corp B)
- cladire sala de sport si sala de festivitati
- cladire scoala 1 (corp A)
- cladire camin elevi
- cladire atelier electric
- cladire cantina si spalatorie
- cladire atelier termoelectric

Reteaua termica de incinta din conducte izolate clasic este pozata in canale termice din beton sau in subsolurile tehnice ale cladirilor din incinta unitatii. Instalatiile de incalzire din cladiri sunt din conducte de otel cu corpuri de incalzire din fonta.

Solutia actuala de incalzire si preparare apa calda menajera si pentru incalzire este ineficienta, instalatiile sunt foarte vechi, iar centralele termice trebuiesc reorganizate si trebuie asigurata integrarea functionala a acestora intr-un sistem integrat, complementar cu punctul termic.

La demisolul cladirii cantina si spalatorie exista un punct termic.

Punctul termic este realizat in anii 1970 cu echipamentele si tehnologia acelor ani.

Punctul termic aferent Colegiului Tehnic Energetic Craiova, situat in Craiova, Str. Amaradiiei, Nr. 59, alimenteaza cu energie termica pentru incalzire - sub forma de apa calda - clădirile enumerate mai sus.

In prezent, in punctul termic sunt:

a. 2 schimbătoare de căldură din otel tip ICMA (țeava in țeava, cu o vechime de peste 35 de ani-unul de incalzire si unul de apa calda menajera).

b. doua pompe de circulatie pentru incalzire-una activa si una de rezerva, deasemenea cu durata de amortizare depasita.

c.o statie de pompare cu vase de tip hidrofor –nefunctionala.

Punctul termic este amplasat la demisolul cladirii cantina si spalatorie, si este din caramida cu stalpi si plansee de beton.

Apa rece pentru cladirile deservite se preia din rețeaua publica de alimentare cu apa.

Punctul termic este racordat la rețeaua urbana de termoficare si alimenteaza cu energie termica pentru incalzire spatiile de invatamant, atelierele, sala de sport, festivitati si laboratoarele.

Cladirile sunt racordate la punctul termic prin retele mixte: comune si separate (atat pe tur cat si pe retur).

La demisolul cladirii cantina si spalatorie exista o centrala termica pe gaze naturale (CT1) cu doua cazane pe gaze naturale avand puterea termica de cate 400.000 Kcal/h. D

Cazanele sunt racordate la cosul de fum din zidarie existent in exterior langa sala centralei termice.

**In centrala termica CT1 exista urmatoarele echipamente principale:**

1.Cazan din otel monobloc, cu termoizolatie, manta, arzator, pentru productie apa calda 90/70\* pentru incalzire cu putere termica utila 400,000kcal/h, buc= 2,00

2.Electropompa de circulare apa calda montata direct pe teava;  $G=30$  mc/h,  $H=10$  m  
buc= 1,00

3.Vas de expansiune inchis, vertical,  $V=500$  litri, buc= 2,00

4.Statie de dedurizare duplex,  $Q=?$  mc/h ( nu s-au putut identifica datele tehnice)  
buc= 1,00

5.Boiler vertical pentru productie si acumulare apa calda menajera cu serpentina  $P_n=8$  bar,  $P_u=61$  Kw,  $V=1000$ L  
buc= 2,00

In incaperea centralei termice exista utilaje si echipamente pentru prepararea apei calde menajere cu panouri solare amplasate pe cantina. Instalatia nu este functionala. Nu asigura apa calda menajera pentru caminul de elevi. Apa calda menajera pentru camin era asigurata de instalatia clasica.

**Echipamentele si utilajele pentru instalatia solara din sala centralei termice sunt:**

1.Rezervor apa calda menajera termoizolat la exterior,  $P_n=6$  bar,  $V=3000$  litri.  
Buc= 2,00

2.Vas de expansiune inchis, vertical,  $V=500$  litri,  $P_n=10$  bar, ptr. circ. ACM  
buc= 1,00

3.Vas de expansiune inchis, vertical, cu membrana si gaz inert,  $V=200$  litri,  $P_n=10$  bar, ptr. circ. Panouri solare  
buc= 1,00

4.Grup de pompare (lipsa date tehnice), agregat compact buc= 1,00

5.Supapa de siguranta, DN25, PN6 bar buc= 2,00

6.Filtru de impuritati tip Y,  $D_n=40$  mm buc= 1,00

7.Filtru de impuritati tip Y,  $D_n=50$  mm buc= 1,00

8.Vana rotativa cu 3 cai,  $P_n=6$  bar, pe circuitul de acm,  $d_n=40$  mm buc= 2,00

9.Tablou electric ptr. inst. solara buc= 1,00

La demisolul corpului de cladire- scoala 1 (corp A), exista o centrala termica pe gaze naturale (CT2), cu doua cazane de cate 450.000 Kcal/h.

**In centrala termica CT2 exista urmatoarele echipamente principale:**

1.Cazan din otel monobloc, cu termoizolatie, manta, arzator, pentru productie apa calda 90/70\* pentru incalzire cu putere termica utila 450,000kcal/h, buc= 2,00

2. Electropompa de circulare apa calda montata direct pe teava;  $G = 30 \text{ mc/h}$ ,  $H = 10 \text{ m}$   
buc = 1,00
4. Vas de expansiune inchis, vertical,  $V = 500 \text{ litri}$ ,  $P_n = 10 \text{ bar}$ , buc = 2,00
5. Statie de dedurizare duplex,  $Q = ? \text{ mc/h}$  ( nu s-au putut identifica datele tehnice)  
buc = 1,00

### **Retele termice de incinta.**

In prezent transportul agentului termic –apa calda  $90/70^\circ\text{C}$  de la punctul termic la cladirile incalzite se realizeaza cu retele termice de incinta in solutia clasica-pozate in canale termice din beton subterane, izolate in solutia cu vata minerala si carton bitumat. Aceste retele au depasit durata normata de exploatare (care este de 20 ani)

Exista doua exceptii:

-de la centrala termica CT1 la corp cladire camin elevi este realizata o retea termica partial subterana din conducte preizolate ingropata direct in pamant si partial din conducte termice supraterane pozate aparent in sala CT si exterior, termoizolate si protejate cu tabla zincata,  $D_n = 80 \text{ mm}$ . Deasemeni exista o conducta  $D_n = 65 \text{ mm}$  pentru alimentare cu apa calda menajera a caminului in aceeaasi solutie cu retelele termice. Aceste retele se vor mentine si se vor utiliza pentru transportul caldurii si apei calde menajere la cladirea camin elevi.

-de la centrala termica CT2 la corp cladire sala de festivitati este realizata o retea termica subterana din conducte preizolate ingropata direct in pamant. Aceste retele se vor recupera si se vor folosi pentru racordul catre gradinita.

Aceste retele au fost realizate in urma cu circa 8 ani, iar durata lor estimata de exploatare este de circa 30 ani.

## **STAREA INSTALATIILOR.**

### **1. PUNCTUL TERMIC.**

Transferul energiei termice continută în agentul primar către agentul termic secundar pentru încălzire se realizează prin intermediul unor schimbătoare de căldură de suprafață, fasciculare, de tip tevi în manta.

Echipamentele din punctul termic existent lucreaza cu randamente scazute, au uzura avansata, nemaiputand asigura functionarea sistemelor secundare de producere a caldurii si care sa permita realizarea sigurantei in exploatare necesara la parametrii de calitate si eficienta ce se impun.

Deasemeni in cea mai mare parte, termoizolatia si conductele din punctul termic sunt deteriorate. Conductele si armaturile prezinta coroziune avansata, determinand frecvente interventii pentru reparatii. Armaturile nu mai asigura etanseitatea necesara prezentand scurgeri continue de agent termic si implicit de energie termica.

Schimbatoarele de caldura existente sunt foarte vechi, colmatate si corodate si cu defectiuni in tevile din fascicol, fapt ce determina pierderi de presiune, amestecarea agentilor termici de lucru cu posibilitatea depasirii presiunii de lucru.

Deoarece punctul termic lucreaza de foarte mult timp cu apa incarcata direct din reseaua publica fara a fi dedurizata conductele au depuneri de „piatra”-calcar.

Conductele din schimbatoare fiind sparte duc la amestecarea agentului termic primar cu cel secundar cu consecinte grave: acestea pot intra in regim de generator de abur: temperatura agentului termic primar ajungand la peste  $100^\circ\text{C}$ , in cazul in care robinetii de separare pe circuitul secundar sunt inchisi sau pompa de circulatie oprita.

## **2. CENTRALELE TERMICE.**

**CT1** (amplasata la demisolul cladirii cantina si spalatorie).

**Centrala termica este dotata cu 2 cazane.**

In prezent cazanele sunt dotate cu arzatoare cu insuflare pe combustibil gaze naturale. Fiecare cazan existent are puterea termica de 0,40 Gcal/h.

Pentru ambele cazane exista o singura pompa de circulatie care are debitul conform catalogului de fabricatie de 30 mc/h, la o presiune de refulare de 10,0 m col H<sub>2</sub>O. Pentru expansiune este prevazut cate un vas inchis de expansiune de 500 litri pentru fiecare cazan. Incarcarea se face prin statia de dedurizare.

Pentru preparare apa calda menajera centrala termica este echipata cu doua schimbatoare de caldura cu acumulare verticale (boilere), pentru producere si acumulare apa calda menajera cu serpentina,  $P_n=8$  bar,  $P_u=61$  Kw,  $V=1000$ L. Boilerul pentru preparare apa calda menajera are puterea termica a serpentinelor de maxim 61 Kw x2 =122 Kw, nu poate fi folosit in perioadele calde ale anului pentru preparat apa calda menajera puterea termica pentru preparare a.c.m., fiind de circa 3,75 ori mai mica decat a unui singur cazan. Ansamblu arzator cazan in toate cazurile nu functioneaza la sarcini sub 50% din puterea cazanului adica sub 232 Kw. Ca urmare a celor de sus prepararea apei calde menajere se poate face numai in perioada de incalzire, cand boilerule sunt legate in paralel cu instalatia de incalzire pe partea de agent termic primar.

Cazanele sunt racordate la cosul de fum din zidarie din exteriorul salii centralei termice prin racorduri metalice separate.

**CT2** (amplasata la demisolul corpului de cladire- scoala 1(corp A))

**Centrala termica este dotata cu 2 cazane.**

In prezent cazanele sunt dotate cu arzatoare cu insuflare pe combustibil gaze naturale. Fiecare cazan existent are puterea termica de 0,45 Gcal/h.

Pentru ambele cazane exista o singura pompa de circulatie care are debitul conform catalogului de fabricatie de 30 mc/h, la o presiune de refulare de 10,0 m col H<sub>2</sub>O. Pentru expansiune este prevazut cate un vas inchis de expansiune de 500 litri pentru fiecare cazan. Incarcarea se face prin statia de dedurizare.

Unul din cazane este racordat la cosul de fum din zidarie din interiorul salii centralei termice, iar celalalt este racordat pe partea de gaze arse la un cos metalic propriu exterior salii centralei.

Centrala termica este amplasata la subsolul cladirii scoala –corp A.

Aceasta centrala termica este situata sub nivelul canalizarii exterioare. Din diverse motive sala centralei termice a fost inundata. Deasemeni avand acces direct din exterior printr-o scara exterioara –coboratoare-din beton situata in afara limitelor cladirii, la precipitatii insemnate s-a produs inundarea salii centralei termice prin deversarea apelor din ploaie sau topirea zapezii in camera exterioara a scarii de beton si apoi in sala centralei.

Analizand cele de mai sus se observa ca pentru exploatarea centralelor termice ar fi nevoie de 7 operatori-fochisti, in perioada de iarna deoarece asa cum au fost proiectate si realizate centralele termice se incadreaza in regim de „exploatare permanenta”:

-cate unul pe schimb ori trei schimburi =3 operatori x 2 centrale = 6 operatori si inca un operator pentru perioada de concedii.

Nu este permisa exploatarea centralelor termice de acelas operator (distanta intre cele doua centrale termice este apreciabila -circa 350 m-) conform reglementarilor ISCIR in vigoare, care incadreaza centralele termice in regim de supraveghere continua (permanenta).

### 3. RETELELE TERMICE DE INCINTA.

Reteaua termica de incinta din conducte izolate clasice este pozata in canale termice din beton sau in subsolurile tehnice ale cladirilor din incinta unitatii. Conductele termice sunt în cea mai mare măsură vechi, corodate și prezintă depuneri importante pe peretii interiori, ceea ce conduce la scăpări de fluid prin neetanșeități și determina frecvente intervenții pentru reparații.

De asemenea, termoizolația este necorespunzătoare ca urmare a discontinuității sau tasării, conducând la pierderi prin convecție și radiație importante.

Armăturile nu mai asigură etanșeitatea necesară, rezultând pierderi suplimentare de agent și implicit de energie termică, ca urmare a nefuncționării elementelor de sectorizare.

Conductele sunt amplasate în canale de protecție din beton, vizitabile și necirculabile. Adâncimea de pozare a rețelelor termice, măsurată de la partea superioară a elementelor de acoperire a canalelor de protecție și până la suprafața solului este de minim 0,8 m în zonele carosabile și de minim 0,5 m în cazul zonelor verzi.

Susținerea conductelor termice amplasate în subteran se face prin intermediul unui sistem de suporturi metalice de tip fix și mobil, proiectat astfel încât să preia eforturile mecanice statice și dinamice apărute în timpul exploatării.

Canalele sunt obturate cu pamant si nisip patruns prin deschiderea rosturilor laterale si la placile de acoperire accidental datorita traficului sau dupa reparatii si interventii sau din lipsa si neetanșeitatea capacelor caminelor ori prin desprinderea termoizolatiei de pe conducte.

Acest lucru a permis formarea de dopuri in calea evacuării apelor de infiltrații sau de golire care a dus de-a lungul timpului la coroziunea conductelor, umezirea tasarea si intreruperea termoizolatiei cu consecinte insemnate asupra starii generale ale rețelelor termice si eficacității termoizolatiei.

### CONCLUZII:

Din cele descrise mai sus rezulta ca nu sunt indeplinite cerintele esentiale conform reglementarilor in vigoare:

C. igiena, sanatate si mediu.

D. siguranta in exploatare.

F. economie de energie si izolare termica.

Se impune interventia pentru asigurarea cerintelor, cu rezultate in cresterea confortului, a protectiei mediului prin reducerea noxelor, a scaderii costurilor de exploatare, si a asigurarii exploatarii centralelor termice si punctului termic in conditii de siguranta.

Din cele expuse in capitolele anterioare rezulta starea necorespunzatoare - in neconcordanta cu cerintele de calitate conform Legii 10/1995 si Prescriptiile Tehnice ISCIR , normativele I13, I9.

In consecinta se impune reabilitarea, modernizarea si retehnologizarea punctului termic in actuala incapere a punctului termic, **imbunatatirea pe ansamblu a sistemului de productie si alimentare cu caldura si apa calda menajera prin integrarea celor doua centrale in sistem unitar de incalzire**, cu efecte materializate prin: reducerea consumurilor energetice, cresterea sigurantei in exploatare, asigurarea igienei si sanatatii oamenilor, protectia mediului.

## Prezentarea opțiunilor:

Urmare a expertizei tehnice efectuate, se propun urmatoarele optiuni:

### Optiunea 1

**Pentru imbunatatirea pe ansamblu a sistemului de productie si alimentare cu caldura si apa calda menajera se propune:**

Reutilizarea partiala a celor doua centrale termice pe amplasamentul existent pentru imbunatatirea modului de functionare-cu mentinerea cazanelor existente pe amplasament si inlocuirea retelelor termice exterioare de incalzire cu conducte in canalele termice existente in solutie cu conducte izolate clasic termoizolate cu vata minerala protejata cu carton bitumat. Modernizarea punctului termic prin dotare cu schibatoare de caldura in placi, pompe de circulatie incalzire si a.c.m., automatizarea punctului termic, prepararea apei calde menajere cu schimbator de caldura in placi treapta I-a si a II-a.

Inlocuirea retelelor secundare de termoficare existente cu solutie clasica de retele termice in canale termice existente, conductele termoizolate cu vata minerala protejata hidrofug cu carton bitumat .

Solutia presupune costuri de investitie mai scazute decat in varianta cu conducte preizolate cu circa 35 %, dar are dezavantajele urmatoare:

- posibilitatea umezirii termoizolatiei prin infiltratii de apa in canalul termic cu scaderea eficientei termoizolatiei de pana la 50-60% si pierderi ridicate de caldura cu costurile aferente;
- posibilitatea corodarii rapide datorita umiditatii din canalele termice aparuta in situatia descrisa mai sus cu consecinta reducerii duratei de lucru a conductei in conditii normale pana la 5-6 ani;
- inexistenta posibilitatii de monitorizare si dispecerizare a modului de lucru al retelelor din lipsa si imposibilitatea de folosire a sistemului de detectie si semnalizare a pierderilor de caldura si masa cat si a defectelor de izolatie;
- tasarea termoizolatiei cu cresterea densitatii si scaderea rezistentei de transfer termic;
- durata estimata de viata a acestor retele care se limiteaza la maxim 18-20 ani.

### Analiza optiunii

In acest caz nu sunt asigurate cerintele esentiale conform legii 10/95, instalatiile urmand a fi exploatate in conditii de siguranta foarte redusa, cu cheltuiei mari de intretinere si exploatare, cu poluarea mediului incojurator, si neasigurarea confortului necesar in conditii de cheltuieli optime. Numarul de personal de intretinere si exploatare este mare (7 persoane) cu costurile aferente. Centrala termica CT2 (din corpul 1) este situata sub nivelul canalizarii exterioare. Sala centralei termice poate fi inundata. Deasemeni avand acces direct din exterior printr-o scara exterioara –coboratoare-din beton situata in afara limitelor cladirii, la precipitatii insemnate s-ar produce inundarea salii centralei termice prin deversarea apelor din ploaie sau topirea zapezii in camera exterioara a scarii de beton si apoi in sala centralei. Retele termice in solutie clasica, chiar inlocuite au durata scurta de exploatare si costuri de intretinere mari si nu in ultimul rand pierderi de energie peste normele admise (scaderea temperaturii pe retea ar fi mult mai mare decat norma admisa de  $0,5^{\circ}\text{C/Km}$ .

## Optiunea 2

**Pentru imbunatatirea pe ansamblu a sistemului de productie si alimentare cu caldura si apa calda menajera se propune:**

**Integrarea celor doua centrale in sistem unitar de incalzire integrat-punct termic-centrala termica.**

Aceasta va presupune:

-schimbarea amplasamentului centralei termice CT2. (amplasata la demisolul corpului de cladire- scoala 1(corp A))-inundabil si cu costuri mari mai ales cu personalul suplimentar de exploatare-operatori, fochisti in sala centralei termice CT1 amplasata la demisolul cladirii pentru cantina si spalatorie.

-modernizarea punctului termic existent; reechiparea acestuia cu echipamente moderne

-reorganizarea, reamplasarea echipamentelor si asigurarea integrarii functionale a centralei termice intr-un sistem integrat, complementar cu punctul termic

-inlocuirea retelelor termice de incalzire si apa calda menajera existente in incinta colegiului-cu o durata mare de exploatare -cu retele din conducte preizolate, pozate direct in sol.

La dimensionarea surselor termice si a retelelor de incinta se are in vedere ca in incinta urmeaza a-se realiza un corp nou de cladire cu destinatia de gradinita. Se va prevedea capacitatea termica necesara la surse iar retelele de incinta vor fi astfel dimensionate incat sa preia necesarul de apa calda menajera si de incalzire si al cladirii propuse. Se vor refolosi echipamentele, armaturile si conductele -care tehnic si din punct de vedere al uzurii pot fi mentinute.

Se va avea in vedere redimensionarea instalatiei de utilizare gaze naturale din incinta.

Pentru corpul de cladire scoala 1, se va asigura posibilitatea alimentarii cu apa calda menajera. Se va realiza racord de apa calda menajera si recircularea acesteia pana la limita cladirii.

### Analiza optiunii

Prin realizarea unei singure centrale termice, modernizarea si retehnologizarea punctului termic in actuala incapere a punctului termic, utilizarea pentru retelele exterioare a conductelor preizolate- se asigura **imbunatatirea pe ansamblu a sistemului de productie si alimentare cu caldura si apa calda menajera prin integrarea celor doua centrale in sistem unitar de incalzire**, cu efecte materializate prin: reducerea consumurilor energetice, cresterea sigurantei in exploatare, asigurarea igienei si sanatatii oamenilor, protectia mediului, scaderea pierderilor de energie pe retele (caderea de temperatura sub limita de  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C/Km}$ , impuse de reglementari), cresterea duratei de exploatare a retelelor la peste 30 ani; deasemeni personalul de exploatare s-ar reduce de la 7 persoane la 4 persoane (din care 1 persoana pentru libere si concedii).

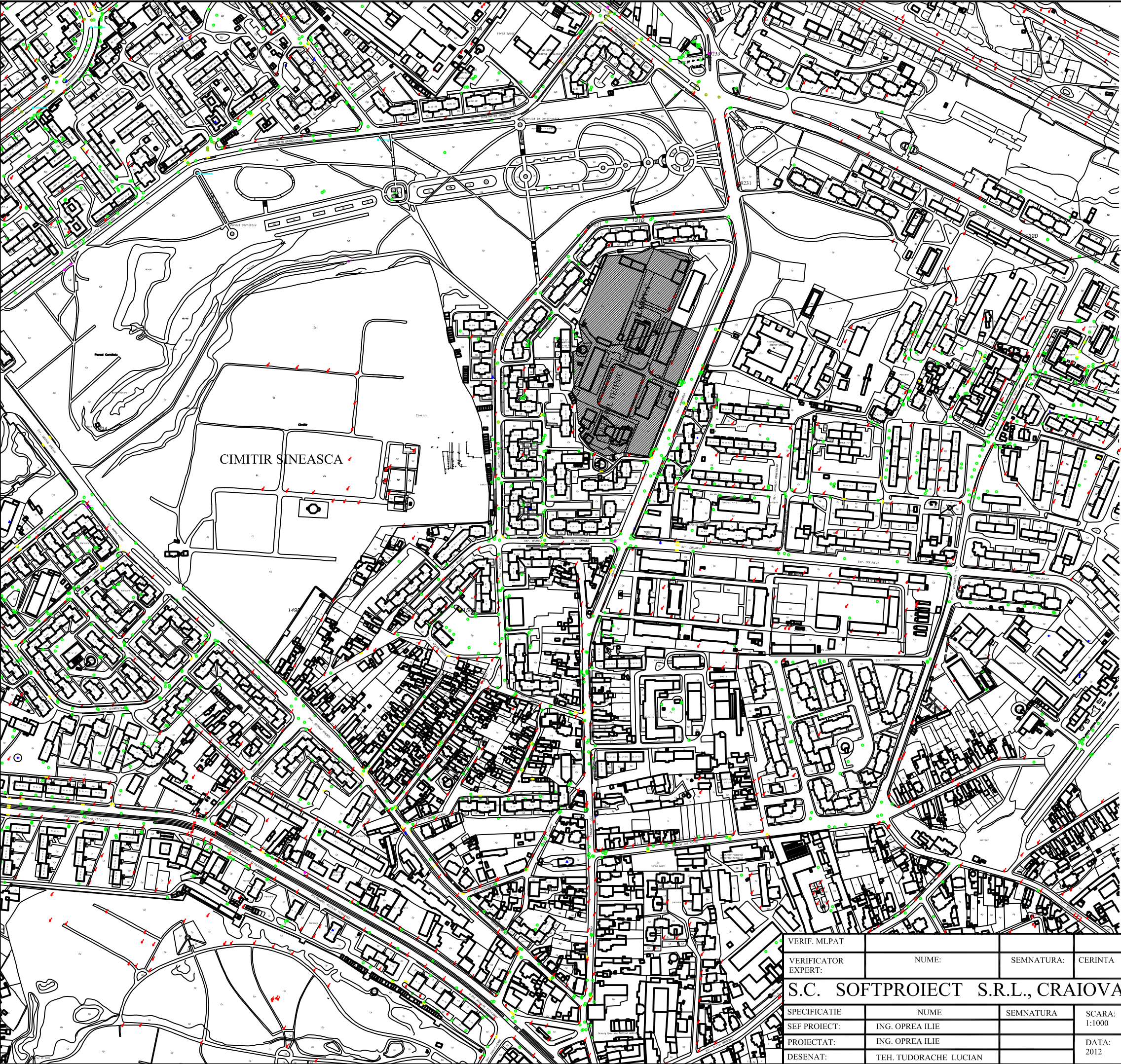
**Recomandarea expertului pe partea de instalatii, asupra solutiei optime din punct de vedere tehnic si economic, de dezvoltare in cadrul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventii:**

Expertul recomanda optiunea 2.

Am primit 2 exemplare

Am predat 2 exemplare,  
Expert tehnic atestat It, Is  
Ing. Nicolae Marin  
Atestat 1643



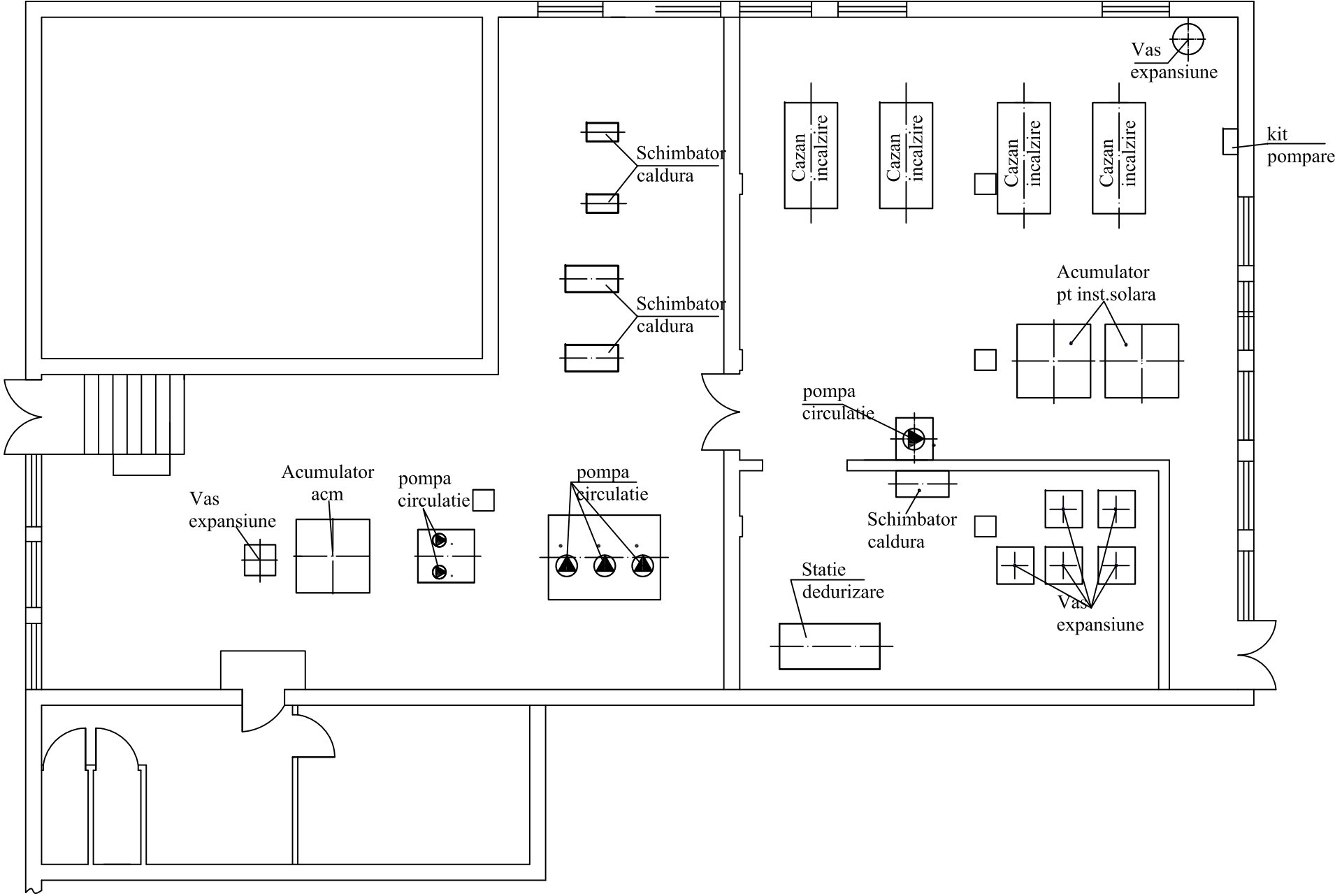


ZONA STUDIATA

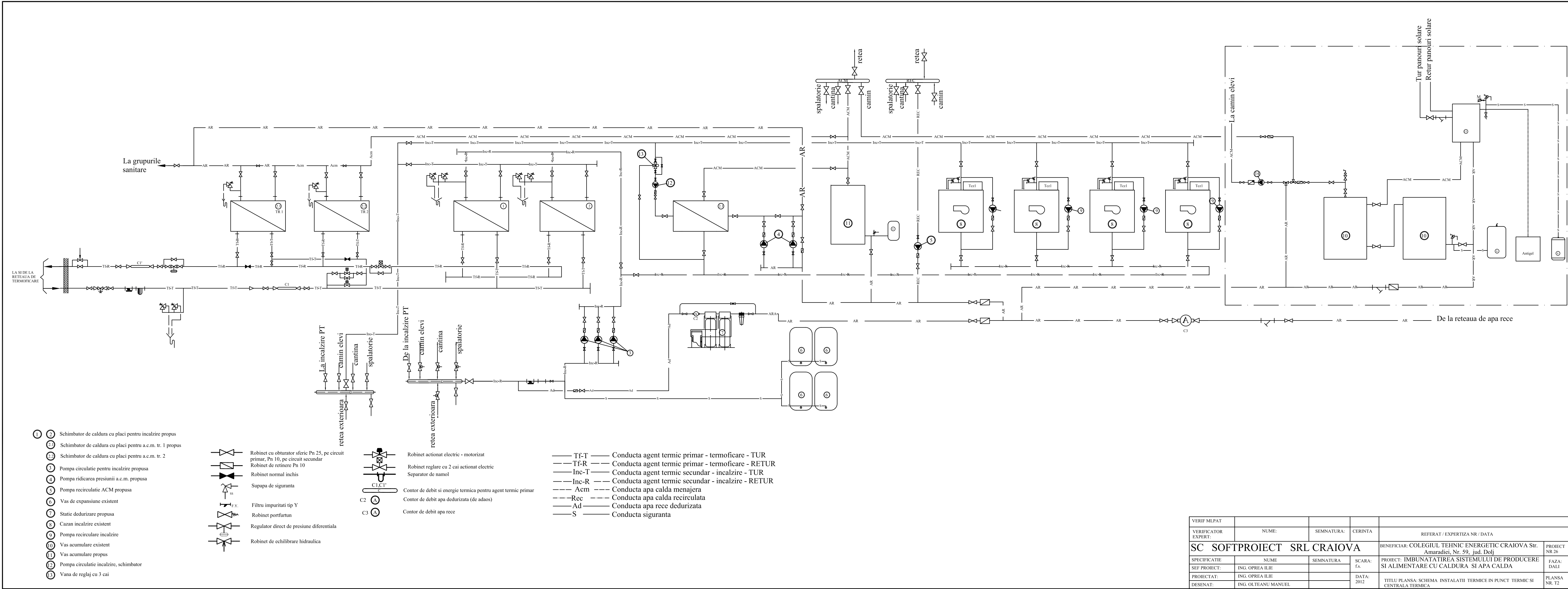
VERIF. MLPAT					
VERIFICATOR EXPERT:	NUME:	SEMNATURA:	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA	
S.C. SOFTPROIECT S.R.L., CRAIOVA				BENEFICIAR:COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC CRAIOVA	PROIECT NR. 26
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA:	PROIECT: „IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE PRODUCERE SI ALIMENTARE CU CALDURA SI APA CALDA - D.A.L.I.” LA COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC CRAIOVA , STR. AMARADIEI NR. 59, JUD DOLJ	FAZA: DALI
SEF PROIECT:	ING. OPREA ILIE		1:1000		
PROIECTAT:	ING. OPREA ILIE		DATA: 2012		
DESENAT:	TEH. TUDORACHE LUCIAN			TITLU PLANSA: PLAN DE INCADRARE IN ZONA	PLANSA NR. RT0

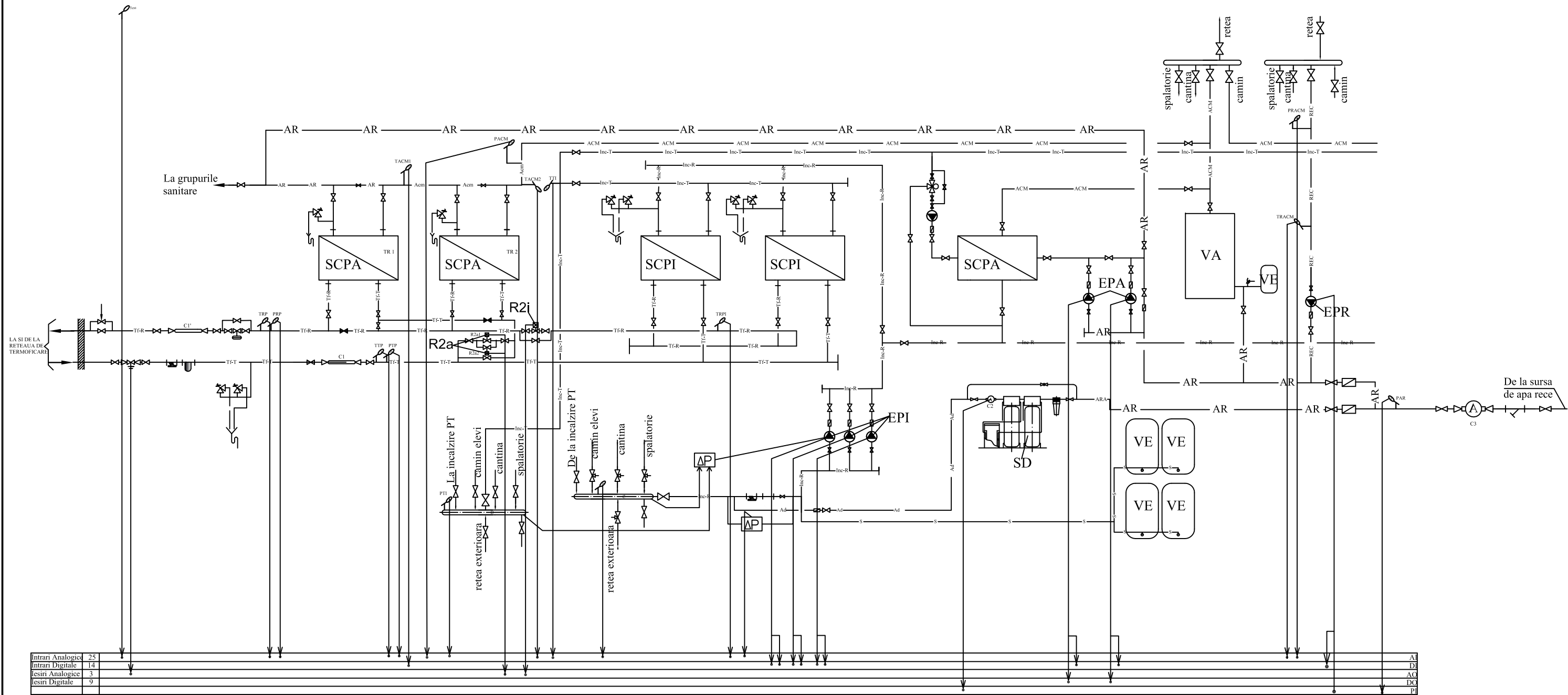






VERIF MLPAT					
VERIFICATOR EXPERT:	NUME:	SEMNATURA:	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR / DATA	
SC SOFTPROIECT SRL CRAIOVA				BENEFICIAR: COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC CRAIOVA Str. Amaradiei, Nr. 59, jud. Dolj	PROIECT NR 26
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA: 1:100	PROIECT: IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE PRODUCERE SI ALIMENTARE CU CALDURA SI APA CALDA	FAZA: DALI
SEF PROIECT:	ING. OPREA ILIE				
PROIECTAT:	ING. OPREA ILIE		DATA: 2012	TITLU PLANSĂ: Plan amplasament utilaje si echipamente in PT SI CT	PLANSĂ NR. T1
DESENAT:	ING. OLTEANU MANUEL				



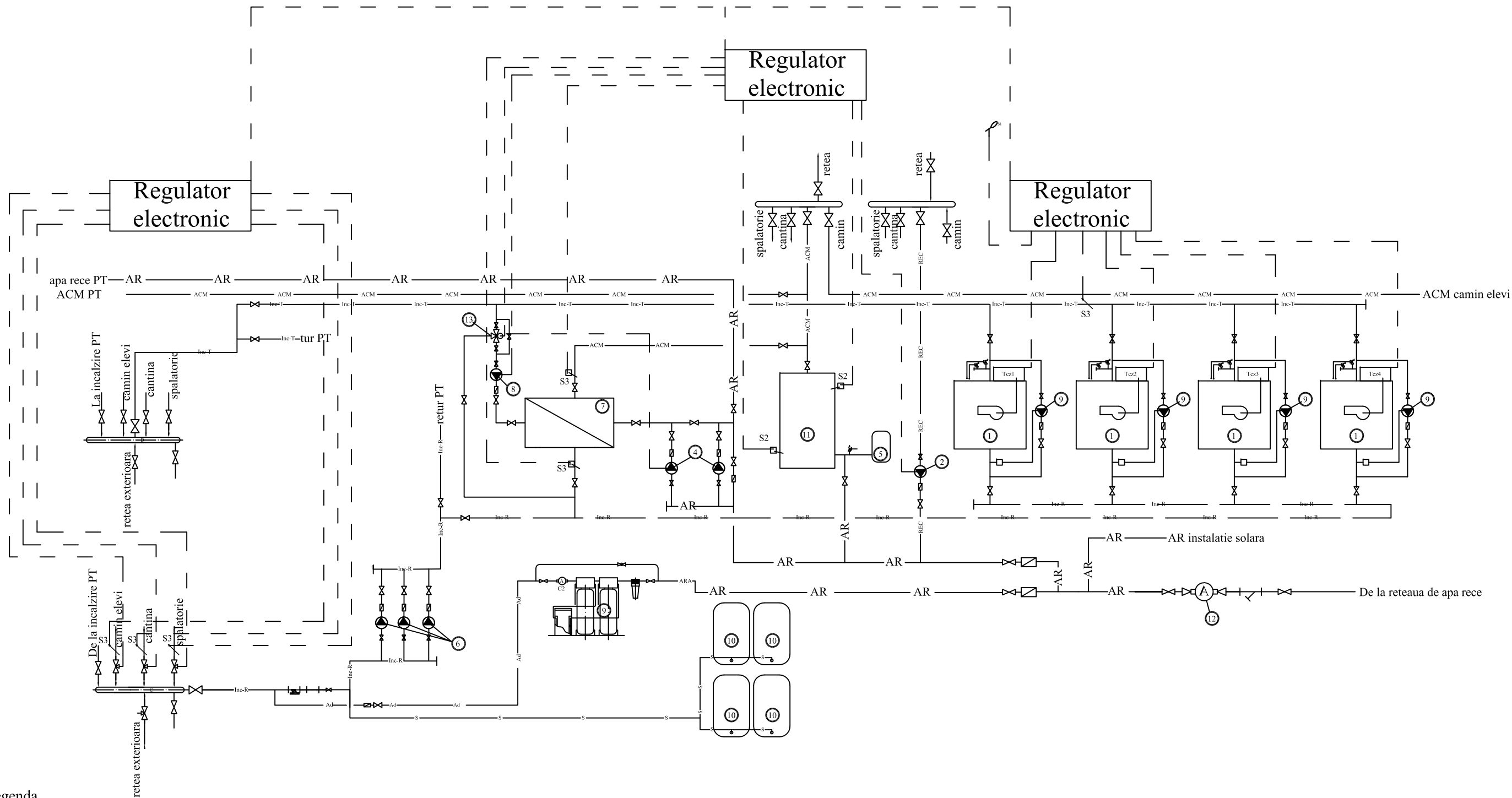


Legenda:

- transmitator presiune
- transmitator temperatura
- bucla de contorizare/masurare
- electrovana de reglaj
- filtru
- electropompa

- C - Colector
- D - Distributor
- SCPI - Schimbator de caldura in placi, circuitul incalzire
- SCPA - Schimbator de caldura in placi, circuitul ACM
- VE - Vas de expansiune
- VA - acumulator acm
- SD - Statie de dedurizare
- EPI - Electropompa circulatie secundar incalzire
- EPA - Electropompa circulatie ACM
- EPR - Electropompa recirculare ACM
- R2a - Vana de reglaj circuit ACM
- R2i - Vana de reglaj circuit Incalz

VERIF MLPAT					
VERIFICATOR EXPERT:	NUME:	SEMNUMATURA:	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR / DATA	
SC SOFTPROIECT SRL CRAIOVA				BENEFICIAR: COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC CRAIOVA Str. Amaradiei, Nr. 59, jud. Dolj	PROIECT NR 26
SPECIFICATIE	NUME	SEMNUMATURA	SCARA: f.s.	PROIECT: IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE PRODUCERE SI ALIMENTARE CU CALDURA SI APA CALDA	FAZA: DALI
SEF PROIECT:	ING. OPREA ILIE				
PROIECTAT:	ING. OPREA ILIE		DATA: 2012		TITLU PLANSA: SCHEMA INSTALATII DE AUTOMATIZARE IN P.T.
DESENAT:	ING. OLTEANU MANUEL				



Legenda

- 1 Cazan incalzire existent
- 2 Pompa recirculatie ACM propusa
- 3 Pompa recirculare incalzire
- 4 Pompa ridicarea presiunii a.c.m. propusa
- 5 Vas acumulare propus
- 6 Pompa circulatie pentru incalzire propusa
- 7 Schimbator de caldura cu placi pentru acm propus
- 8 Pompa circulatie incalzire, schimbator

- 9 Statie dedurizare propusa
- 10 Vas de expansiune existent
- 11 Vas acumulare propus
- 12 Apometru
- 13 Vana de reglaj cu 3 cai
- S1-senzor temperatura exterioroara
- S2-senzor imersat boiler
- S3-senzor temperatura circ. incalzire

VERIF MLPAT					
VERIFICATOR EXPERT:	NUME:	SEMNATURA:	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR / DATA	
SC SOFTPROIECT SRL CRAIOVA				BENEFICIAR: COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC CRAIOVA Str. Amaradiei, Nr. 59, jud. Dolj	PROIECT NR 26
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA: f.s.	PROIECT: IMBUNATATIREA SISTEMULUI DE PRODUCERE SI ALIMENTARE CU CALDURA SI APA CALDA	FAZA: DALI
SEF PROIECT:	ING. OPREA ILIE				
PROIECTAT:	ING. OPREA ILIE		DATA: 2012		
DESENAT:	ING. OLTEANU MANUEL			TITLU PLANSA: SCHEMA INSTALATII DE AUTOMATIZARE IN C.T.	PLANSA NR. A2