

# MEMORIU TEHNIC INSTALATII HVAC

**"REABILITARE INTEGRATA,  
INCLUSIV DOTARE CLADIRE  
ANEXA SALI DE CURS SI  
BIBLIOTECA (SCOALA LUCIAN  
GRIGORESCU) SI SCHIMBARE  
DESTINATIE IN CENTRU  
MUNICIPAL CULTURAL SI  
EDUCATIONAL PALATUL  
COPILOR"**

**Aleea Trandafirilor, nr. 2Abis, mun. Medgidia, jud. Constanta**

Faza de proiectare	: PT+DE
Beneficiar	: Municipiul Medgidia
Proiectant de specialitate	: S.C. DESIGN INSTAL COMP S.R.L.
Proiectant general	: S.C. HOLIDAY D'SIGN CONSULT S.R.L.
Proiect nr.	: 192.2025

## LISTA DE SEMNATURI

Şef de proiect

Arh. Adrian DINU



Proiectant

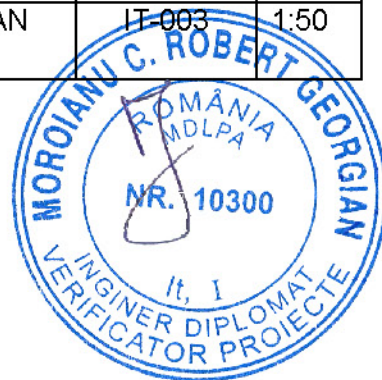
Ing. Iulian NIȚU

## BORDEROU PARTI SCRISE

No.	Denumire plan	Data elaborarii
1.	FOAIE DE GARDA	09.2025
2.	LISTA DE SEMNATURI	09.2025
3.	BORDEROU	09.2025
4.	MEMORIU TEHNIC INSTALATII HVAC	09.2025
5.	BREVIAR DE CALCUL	09.2025
6.	CAIET DE SARCINI	09.2025
7.	FAZE DETERMINANTE	09.2025
8.	FISE TEHNICE ECHIPAMENTE FORMULAR F5	09.2025

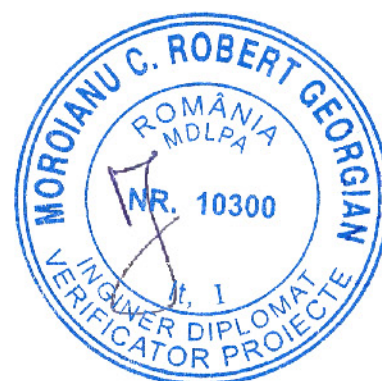
## BORDEROU PARTI DESENATE

Nr. Crt.	Denumire plan	Nr. plan	Scara
1.	SCHEMA FUNCTIONALA CAMERA TEHNICA	IT-101	%
2.	INSTALATII TERMICE,CLIMATIZARE SI VENTILARE PLAN PARTER	IT-001	1:50
3.	INSTALATII TERMICE,CLIMATIZARE SI VENTILARE PLAN ETAJ	IT-002	1:50
4.	INSTALATII TERMICE,CLIMATIZARE SI VENTILARE PLAN INVELITOARE	IT-003	1:50



## Cuprins

1. GENERALITATI .....	5
1.1. Obiect.....	5
1.2. Standarde , normative si legislatia de referinta .....	5
1.3. Categoria de importanta a obiectivului si risc de incendiu .....	6
1.4. Exigente de calitate.....	6
1.5. Criterii de proiectare.....	6
2. LUCRARI PROPUSE.....	7
2.1. Instalatia de incalzire .....	7
2.1.1. Sursa de incalzire/racire primara .....	7
2.1.2. Descrierea instalatiilor de incalzire/racire .....	8
2.2. Descrierea sistem apa calda menajera .....	8
2.3. Instalatii de ventilare .....	8
3. MASURI DE SECURITATE SI SANATATE IN MUNCA.....	8
4. MASURI PREVENIRE A SITUATIILOR DE URGENTA.....	9
5. RECEPTIA LUCRARILOR .....	10
6. CONSIDERATII FINALE.....	10
7. Breviar de calcul – Instalatii HVAC .....	11
7.1. Calculul pierderilor de caldura.....	11
7.2. Dimensionarea retelelor de distributie agent .....	14





# 1. GENERALITATI

## 1.1. Obiect

În prezentul proiect se tratează la faza **PT+DE**, instalațiile de încălzire, ventilare și climatizare aferente obiectivului: **"REABILITARE INTEGRATĂ, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS ȘI BIBLIOTECA (ȘCOALA LUCIAN GRIGORESCU) ȘI SCHIMBARE DESTINAȚIE ÎN CENTRU MUNICIPAL CULTURAL ȘI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR** amplasament: **Aleea Trandafirilor, nr. 2Abis, mun. Medgidia, jud. Constanța**

La baza întocmirii acestei documentații au stat :

- Tema de proiectare pusă la dispoziție de către proiectantul de arhitectură.
- Planurile și secțiunile de arhitectură.
- Normele și normativele în vigoare.
- Scenariul de securitate la incendiu.

## 1.2. Standarde , normative și legislația de referință

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, actualizată la 21 iulie 2016 cu Legea 163/2016 publicată în M.O. nr.561 din 25 iulie 2016;
- C 300/1994 Normativ de prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- C56/2002 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
- OUG nr.100/2016 pentru modificarea Legii nr.50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții
- I13-2023 Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală (revizuire și comasare normativele I 13-2002 și I 13/1-2002);
- SR 1907/1:2014 Instalații de încălzire. Necesarul de încălzire de calcul. Prescripții de proiectare;
- SR 1907/2:2014 Instalații de încălzire. Necesarul de încălzire de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul;
- GP 051-2000 Ghid de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici
- P118/99 Norme tehnice de proiectare și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului;
- C107/1-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit (ținând cont de ordin nr.2513 din 22.11.2010);
- SR 6648/1:2014 Instalații de ventilare și climatizare. Calculul aporturilor de căldură din exterior și al sarcinii termice de răcire (sensibilă) de calcul al încăperilor unei clădiri climatizate. Prescripții fundamentale;
- SR 6648/2:2014 Instalații de ventilare și climatizare. Parametri climatici exteriori;
- SR 6724-3 Ventilarea dependințelor din clădirile de locuit. Ventilarea mecanică cu ventilatoare individuale de evacuare
- SR EN 12735:2011 Cupru și aliaje de cupru. Tevi de cupru fără sudură pentru sisteme de aer condiționat și de răcire;
- SR EN 378-2+A1:2009 Sisteme frigorifice și pompe de căldură. Condiții de securitate și de mediu. Partea 2: Proiectare, execuție, încercări, marcare și documentație;
- I5-2022 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilație și climatizare;



- SR EN 12101 Sisteme pentru controlul fumului si gazelor fierbinti;
- Ordin nr. 1583 din 15 decembrie 2008 privind aplicarea standardelor referitoare la sisteme de control si evacuare a fumului si gazelor fierbinti din constructii si de limitare a propagarii fumului in caz de incendiu;
- NP 127-2009 Normativ de securitate la incendiu a parcajelor subterane de autoturisme;
- Norme tehnice privind proiectarea si executarea adaposturilor de protectie civila in subsolul constructiilor noi;
- HG 862/2016 pentru aprobarea categoriilor de constructii la care este obligatorie realizarea adaposturilor de protectie civila, precum si a celor la care se amenajeaza puncte de comanda.
- Ordin MAI nr.129/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea si autorizarea de securitate la incendiu si protectie civila – Anexa 3.
- Toate standardele si normativele la care fac referire la reglementarile de mai sus.

### 1.3. Categoria de importanta a obiectivului si risc de incendiu

- Categoria de importanta globala: C (normala)
- Clasa de importanta: II
- Risc de incendiu: mic
- Gradul de rezistenta la incendiu: II

### 1.4. Exigente de calitate

Lucrarile de instalatii termo-ventilatie vor satisface exigentele esentiale de calitate:

- rezistenta mecanica si stabilitate,
- securitatea la incendiu,
- igiena, sanatate si mediu inconjurator,
- siguranta si accesibilitate in exploatare
- protectia impotriva zgomotului
- economie de energie si izolare termica
- utilizarea sustenabila a resurselor naturale

si vor respecta reglementarile tehnice in vigoare privind calitatea in constructii in conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 cu completarile ulterioare.

Aparatul utilizat va fi ales din gama de produse agrementate tehnic in conformitate cu Ordonanta nr. 20/2010 privind evaluarea conformitatii produselor utilizate in constructii.

### 1.5. Criterii de proiectare

Parametrii climatici exteriori:

- **Vara**
  - temperatura exterioara 30.6°C
  - umiditate relativa 53 %;

*nota: pentru alte localitati decat cele incluse in normativ, s-au utilizat datele pentru aferente localitatii care este cea mai apropiata din punct de vedere al coordonatelor geografice.*

- **Iarna**

Zona climatica I, temperatura exterioara -12 °C si umiditate relativa de 90%. Zona eoliana II.

Rezistentele termice considerate sunt:

- Perete exterior: 3.60 m<sup>2</sup>KW
- Tamplarie exterioara: 0.72 m<sup>2</sup>KW
- Terasa: 4.20 m<sup>2</sup>KW
- Pardoseala pe sol: 3.50 m<sup>2</sup>KW



Parametrii climatici interiori:

- **Iarna**
  - Temperatura interioara variaza intre  $+10 \div +20^{\circ}\text{C}$  in functie de destinatia incaperii.
- **Vara**
  - Temperatura interioara  $+24^{\circ}\text{C}$  (pentru incaperile deservite de sisteme de climatizare) , umiditate relativa 30-70 % - necontrolata

## 2. LUCRARI PROPUSE

Instalatiile termo-ventilatie se vor executa la standardele actuale de calitate, si vor cuprinde:

- Instalatia de incalzire
  - Instalatia de incalzire si racire cu pompa de caldura aer-apa
  - Instalatia de incalzire si racire cu ventiloconvectoare
  - Instalatia de incalzire cu radiatoare
  - Instalatia de productie acm cu panouri solare si pompa de caldura
- Instalatia de ventilare
  - Ventilare grupuri sanitare

### 2.1. Instalatia de incalzire

#### 2.1.1. Sursa de incalzire/racire primara

Pentru incalzirea si racirea obiectivului se va instala un grup de 4 pompe de caldura cu puterea de 16 kW , ce vor furniza apa calda si apa racita pentru ventiloconvectoare si pentru radiatoare.

Unitatile interioare ale pompelor de caldura se monteaza in spatiul tehnic de la parter conform piese desenate si asigura agentul termic pentru incalzire/racire si pentru apa calda menajera. Pompele de caldura sunt in sistem split: unitate exterioara si unitate interioara tip hydrobox in care se face transferul energiei recuperate din aerul exterior catre agentul de incalzire prin intermediul unui schimbator freon-apa.

Pompele de caldura vor functiona si in modul racire in timpul anotimpului cald furnizand agent apa racita  $7-12^{\circ}\text{C}$ .

Punctul termic va distribui agent termic pentru incalzire cu  $T = 40^{\circ}\text{C}/35^{\circ}\text{C}$ , preluat de la grupul de pompe de caldura aer-apa.

Alimentarea cu apa de adaos, precum si umplerea instalatiei cu apa rece se face de la statia de dedurizare alimentata de la instalatiile interioare, acestea fiind racordate la reseaua publica de apa rece.

Pe circuitul secundar al punctului termic se gasesc urmatoarele echipamente: senzori de presiune, senzori de temperatura, armaturi de inchidere, aerisire si golire cu aceeasi functionalitate ca si in circuitul primar.

Circuitele sunt dotate cu armaturi de reglare si inchidere, protectie la suprapresiuni, aparatura de masura si control. Sistemul de incalzire este prevazut cu vase de expansiune inchise, care au rolul de compensare a variatiei volumului apei odata cu incalzirea acesteia.

Functionarea in parametri tehnici, de siguranta si economie a instalatiei de incalzire va fi asigurata cu aparate de masura, contorizare si echipamente de automatizare care controleze in principal siguranta temperaturilor si presiunilor prescrise, inclusiv protectia la depasirea acestora, reglarea temperaturilor agentilor termici corelat cu temperatura exterioara si cu cererea de consum.





## **2.1.2. Descrierea instalatiilor de incalzire/racire**

### **Incalzirea cu Radiatoare:**

Incalzirea in grupurile sanitare si in camera tehnica , se face cu radiatoare din aluminiu ce sunt racordate prin intermediul unui robinet de reglare termostatat pe tur, a unui robinet de inchidere pe retur. Acestea sunt montate la parapet, pe cat posibil in dreptul ferestrelor. In celelalte cazuri amplasarea se realizeaza pe peretii adiacenti. Corpurile de incalzire sunt dimensionate tinandu-se cont de temperatura agentului de incalzire 40/35°C, tur/retur, fiind dimensionate pentru o temperatura a agentului termic specifica pompelor de caldura.

### **Incalzirea si climatizarea cu ventiloconvectoare tip caseta de tavan:**

Spatiile unde se desfasoara activitatea sunt climatizate cu ventiloconvectoare carcasate montate in tavanul fals. Acestea sunt alimentate in sistem cu doua tevi, la fiecare echipament existand racorduri antivibrante, vane cu trei cai. Reglajul temperaturii agentului termic se face cu controllere ce sunt dotate si cu termostat, acestea avand posibilitatea comenzii unor vane cu trei cai.

Distributia agentului termic in interiorul imobilului, se va realiza prin intermediul unei coloane verticale cu conducte din PPR si racord pentru etaj, racord prevazute cu robineti de inchidere tur/retur si vana de echilibrare hidraulica, iar de aici distributia de la fiecare prin plafonul fals prin intermediul conductelor de material plastic izolate.

## **2.2. Descrierea sistem apa calda menajera**

Prepararea apei calde menajere se realizeaza in regim cu acumulare, prin intermediul a unui boiler bivalent. Boilerul are o capacitate de 300 l si este prevazut cu 2 serpentine, cea inferioara pentru alimentare cu agent termic de la grupul de panouri solare si cea superioara (cu suprafata marita) pentru alimentare cu agent termic de la pompele de caldura.

S-a propus 2 panouri solare cu 15 tuburi vidate pentru alimentarea cu agent termic a boilerului.

Distributia apei calde menajere de la punctul termic la punctele de consum se realizeaza conform proiectului de instalatii sanitare.

## **2.3. Instalatii de ventilare**

### **Ventilare grupuri sanitare**

Pentru grupurile sanitare s-a prevazut ventilare mecanica extractie aer viciat. Functionarea ventilatoarelor se realizeaza dupa ceas-program sau on-off.

Distributia tubulaturii de evacuare se va realiza din tabla zincata neizolata sau din teava din material plastic ( in interiorul spatiilor incalzite) si izolata in interiorul spatiilor neincalzite si se va amplasa in plafonul fals.

Pentru evacuarea mirosurilor din grupurile sanitare se vor folosi valve de evacuare iar culoarea acestora se va stabili de catre specialitatea de arhitectura.

Compensarea aerului extras din grupurile sanitare se va realiza din spatiile adiacente prin intermediul grilelor de transfer amplasate in usile de acces sau in peretii adiacenti.

Pentru toate celelalte incaperi ventilarea se realizeaza in mod natural, prin deschiderea ferestrelor.

## **3. MASURI DE SECURITATE SI SANATATE IN MUNCA**

Managementul responsabil pentru executia lucrarii va asigura conditii optime de respectare a prevederilor cuprinse in Planului de securitate si sanatate in munca al santierului si Planurile proprii de securitate si sanatate in munca specifice subantreprenorilor de lucrari de instalatii. Se vor respecta cerintele minime generale de securitate si sanatate in munca referitoare la locurile de munca specifice executiei lucrarilor de instalatii.



Pentru asigurarea securitatii muncii antrepriza de montaj va lua masuri in vederea instruirii personalului de lucru astfel incat sa-si insuseasca si sa respecte instructiunile de securitatea muncii specifice fiecarui loc de munca.

Conducerea antreprizei va elabora masuri de asigurare a securitatii si sanatatii personalului care trebuie dotat cu echipament de lucru conform "Normativului-cadru de acordare si utilizare a echipamentului individual de protectie" aprobat de Ministrul Muncii si Protectiei sociale, editia 21 august 1995.

Receptionarea instalatiei si punerea in functiune este posibila numai dupa ce se constata ca s-au respectat prevederile proiectului si cele ale furnizorilor de utilaje.

Pe perioada realizarii investitiei, in activitatea de constructii - montaj se vor respecta normele specifice de securitatea muncii dintre care mentionam:

- personalul muncitor va executa numai lucrarile incredintate de seful de echipa sau maestru si numai acelea pentru care este calificat
- incarcarea, descarcarea, manipularea si asezarea materialelor se va face de personal specializat, dotat cu echipament de protectie corespunzator
- materialele se vor depozita pe sortimente, in stive sau stelaje, asigurate impotriva rostogolirii si miscarii necontrolate, fara a se sprijini de pereti, schele, utilaje
- personalul muncitor care lucreaza la inaltime, pe schele si platforme va fi dotat cu echipament de lucru si protectie corespunzator, iar sculele vor fi pastrate in ladite
- zonele de lucru vor fi bine luminate si ventilate
- nu se vor deplasa sarcini suspendate pe deasupra muncitorilor sau a oricaror persoane aflate in zona
- este interzisa intrarea persoanelor straine in zona de lucru
- conducatorii locurilor de munca vor urmari cu atentie mentinerea disciplinei, a ordinii si a curateniei la locul de munca precum si mentinerea libera a cailor de acces
- prelucrarea tevilor prin taiere si indoire precum si operatiile de pilire, gaurire si sudura a tevilor se vor face cu dispozitive si utilaje in perfecta stare de functionare
- operatiile de prelucrare a tevilor vor fi executate pe bancul de lucru, cu echipament de protectie adecvat
- montarea tevilor se va face pe suporturi dimensionate pentru a rezista la greutatea conductei umpluta cu apa si acoperita cu izolatia cat si la eforturile rezultate din dilatare
- in cazul montarii tevilor in apropierea instalatiilor electrice se vor lua masuri de intrerupere a alimentarii cu energie electrica pe toata perioada montajului
- fiecare trusa de instalator trebuie sa contina un pachet de pansamente si dezinfectante pentru eventualele zgarieturi sau rani usoare
- in timpul probelor ce se fac la conducte este interzisa stationarea personalului muncitor in apropierea conductelor
- in timpul confectionarii si montarii saltelelor de vata minerala personalul muncitor trebuie sa foloseasca ochelari, manusi si masti de protectie
- in locurile unde se confectioneaza sau se lucreaza cu vata minerala se interzice depozitarea alimentelor si luarea mesei
- se interzice circulatia pe conducte.

Precizam ca aceste masuri de protectie a muncii nu sunt limitative, ele vor fi completate de antrepriza de montaj.

#### 4. MASURI PREVENIRE A SITUATIILOR DE URGENTA

Se va avea in vedere ca in timpul montarii instalatiilor sa se mentina o curatenie deosebita a spatiului de lucru, eventualele resturi de materiale combustibile vor fi imediat indepartate pentru a preveni izbucnirea unor incendii.

Personalul care efectueaza montajul are obligatia sa predea locul de munca curat, inclusiv spatiile folosite pe parcursul lucrarilor pentru depozitarea diferitelor materiale.





Executantul are obligatia sa asigure securitatea spatiului de lucru impotriva incendiilor si sa doteze locurile de munca cu mijloace de stins incendiul corespunzatoare normativelor in vigoare.

Personalul de executie va fi instruit privind normele de paza contra incendiilor si masurile ce trebuie luate in cazul izbucnirii unui incendiu.

La efectuarea probelor si receptionarea lucrarilor beneficiarul trebuie sa verifice daca toate masurile de protectia muncii si de prevenire si stingerea incendiilor sunt in stare de functionare.

La sudarea oxiacetilenica generatoarele de acetilena transportabile se vor instala in aer liber, in afara incaperii in care se sudeaza, ferite de razele solare sau surse de foc deschise.

Arzatoarele de sudura se vor controla inainte de inceperea si terminarea lucrului pentru ca robinetele de oxigen si de acetilena sa se inchida perfect.

La terminarea lucrului conducatorul compartimentului de lucru va verifica:

- oprirea tuturor masinilor si utilajelor
- curatarea locului de munca
- evacuarea deseurilor
- scoaterea de sub tensiune a tuturor aparatelor electrice portabile racordate cu cabluri flexibile.

Periodic si dupa terminarea lucrului se va cerceta cu atentie daca nu s-au creat focare de incendiu.

Personalul muncitor trebuie sa fie informat asupra riscurilor in caz de incendiu la locul de munca, sa cunoasca si sa respecte normele specifice de prevenire si stingerea incendiilor.

Pe parcursul executiei lucrarilor de montaj intreprinderea executanta are responsabilitatea asigurarii tuturor masurilor de protectie contra incendiilor.

Instructajul tuturor muncitorilor din santier.

Formarea unei echipe de pompieri civili cu instructajul executat conform normelor.

Echiparea santierului cu mijloace de stingere a incendiului.

Asigurarea unui post telefonic pentru anuntarea pompierilor militari in caz de incendiu.

## 5. RECEPTIA LUCRARILOR

Pe parcursul executarii lucrarilor, verificarile se vor efectua de catre conducatorul tehnic al lucrarii, asistat de responsabilul tehnic la lucrarilor din partea beneficiarului.

Pentru instalatiile care se mascheaza, verificarea calitatii se efectueaza conform instructiunilor de lucrari ascunse .

Verificarile efectuate vor fi cele stabilite de Normativele C56-02.

## 6. CONSIDERATII FINALE

In proiect au fost prevazute echipamente corespunzatoare din punct de vedere functional si al gabaritelor , avand in vedere spatiile disponibile. Toate echipamentele vor avea marca CE si vor fi conforme cu legea 608/2001 revizuita.

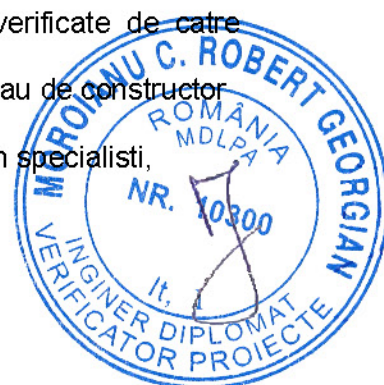
In conformitate cu cerintele legii 10/1995 „Legea privind calitatea in constructii” si a „Regulamentului de verificare si expertizare tehnica a proiectelor” , lucrarile din cadrul prezentului proiect se verifica de verificatori atestati MLPAT, altii decat specialistii elaboratori ai proiectelor.

Se interzice aplicarea proiectelor si a detaliilor de executie neverificate de catre „verificatori de proiecte atestati” (art.13).

Orice modificare la prezenta documentatie solicitata de beneficiar sau de constructor se va face numai cu acordul proiectantului si a verficatorului atestat.

Obligatia si raspunderea pentru asigurarea verificarii proiectelor prin specialisti, verificatori de proiecte atestati, ii revine beneficiarului (art. 21 pct. C).

Prezentul proiect trebuie verificat la cerinta: “It”



## 7. Breviar de calcul – Instalatii HVAC

### 7.1. Calculul pierderilor de caldura

Pierderile de căldură au fost calculate conform STAS 1907/1-2014, utilizand urmatoarele

#### PREMIZE DE CALCUL:

##### Parametrii exteriori de calcul :

Cladirea este amplasata in Constanta:

- Zona climatica: I
- Temperatura exterioara de calcul: -12 °C
- Umiditate relativa: 90%

Situația clădirii in raport cu actiunea vantului:

- cladire amplasata: in localitate,
- zona eoliana: II,
- viteza de calcul convențională a vântului : 5m/s.

##### Parametrii interiori de calcul :

##### Temperaturi de calcul:

Spatiu deservit :	Temperaturi interioare iarna:	Umiditate
Sala de grupa	$t_i = +22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	NA
Holuri interioare:	$t_i = +20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	NA
Grupuri sanitare:	$t_i = +24^{\circ}\text{C}$	NA
Cabinet medical	$t_i = +22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	NA
Birouri	$t_i = +22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	NA

##### Structura termotehnica a imobilului (conform memoriului de arhitectura):

Pentru stabilirea sarcinilor termice de racire si de incalzire au fost luate in calcul urmatoarele **CARACTERISTICI ALE ANVELOPEI** :

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| • Perete exterior:      | 3.60 m <sup>2</sup> K/W |
| • Tamplarie exterioara: | 0.72 m <sup>2</sup> K/W |
| • Terasa:               | 4.20 m <sup>2</sup> K/W |
| • Pardoseala pe sol:    | 3.50 m <sup>2</sup> K/W |

**Coeficientul de punți termice** aplicat s-a considerat media intervalului uzual declarat in STAS 1907/1-2014

#### **METODOLOGIA CALCULULUI A PIERDERILOR DE CALDURA, CONFORM STAS 1907/14:**

$$Q = Q_T \left(1 + \frac{\sum A}{100}\right) + Q_i$$

Unde

QT – fluxul de căldura pierdut prin elementele de construcție

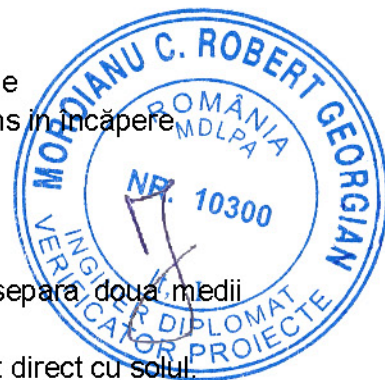
Qi – debitul de căldura necesar încălzirii aerului rece pătruns în încăperea adaosurile la pierderile de căldura prin transmisie

$$Q_T = Q_e + Q_p$$

Unde:

Qe- pierderile de căldura prin elementele de constructie care separa doua medii identice dar cu potentiale termice diferite.

Qp- pierderile de căldura prin elementele de constructie in contact direct cu solul.





$$Q_e = \sum C_M \frac{S_j}{R_j} (t_i - t_{ej}) m_j$$

CM – coeficient de corectie al transferului de caldura prin transmisie ( are valoarea `1` pentru cladiri cu inertie termica normala , si valoarea `0.9` pentru cladiri cu inertie termica ridicata.)

Sj – suprafata elementului de constructie prin care se face transferul de caldura.

Rj – rezistenta termica a elementelor de constructie.

ti – temperatura interioara conventionala aleasa pentru realizarea confortului termic.

tej – temperatura exterioara incaperii de incalzit ( mediu exterior sau incapere adiacenta incalzita sau neincalzita dar la o diferenta de potential termic fata de incaperea considerata initial )

mj – coeficient de masivitate termica care corecteaza temperatura exterioara

$$m_j = f(D_j)$$

cu Dj- indici de inertie termica

$$D_j = R_j S_j$$

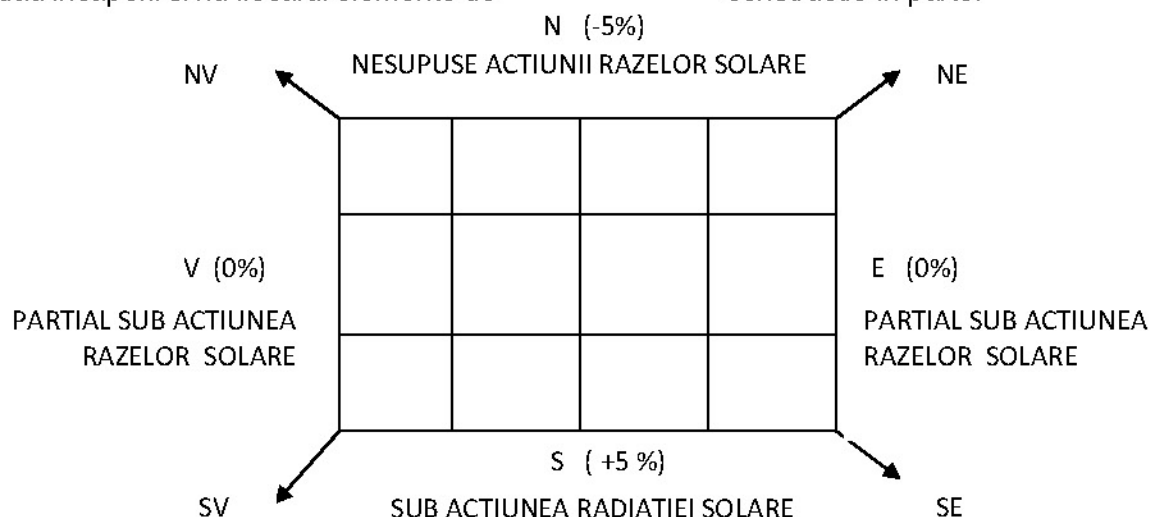
cu Sj - coeficient de asimilare termica

$$\Rightarrow m_j = 1.225 - 0.05 D_j$$

Qp – in cazul cladirii analizate in proiectul prezentat nu avem un flux de caldura prin elementele de constructie in contact cu solul avand in vedere existenta subsolului neincalzit.

ΣA – adaosurile la pierderile de caldura prin transmisie , se da numai incaperilor in contact cu cel putin un perete exterior.

Ao – adaosuri de orientare , se ia in considerare diferenta intre incaperile insorite , partial insorite sau neinsorite.Toate aceste incaperi indiferent de pozitia lor in raport cu punctele cardinale trebuie sa se comporte din punct de vedere termic la fel. Ele se dau incaperii si nu fiecarui elemente de constructie in parte.



Ac- adaos de compensare a suprafetelor reci.Pentru incaperile care au elemente de constructie cu o rezistenta termica medie scazuta ( datorita unei suprafete vitrate ) pentru a compensa efectul de radiatie rece intre om si aceste suprafete , se impune compensarea acestui efect prin marirea pierderilor de caldura prin transmisie.Acest



adaos se da tuturor incaperilor in contact cu exteriorul cu exceptia incaperilor in care omul este in tranzit.

$$A_c = f(R_m)$$

$$R_m = \frac{S_T(t_i - t_e)}{Q_T}$$

Qi – reprezinta necesarul de caldura pentru incalzirea aerului rece patruns in incapere.

$$Q_i = \max(Q_{\text{infiltratii}}, Q_{\text{ventilare}}) + Q_{\text{usa}}$$

Qusa – debitul de caldura necesar incalzirii aerului rece patruns in cladire prin deschiderea usilor.

$$Q_{\text{usa}} = 0.36 S_u n_0 (t_i - t_e) \left(1 + \frac{A_c}{100}\right) c_M$$

unde Su – suprafata usii

n<sub>0</sub> – numarul de deschideri pe ora

t<sub>i</sub> – temperatura in camera tampon

Qinfiltratii – fluxul de caldura necesar incalzirii aerului rece patruns in incapere prin infiltratii.

$$Q_{\text{inf}} = c_M E \sum L \cdot i \cdot v^{4/3} (t_i - t_e) \left(1 + \frac{A_c}{100}\right)$$

ΣL – reprezinta suma lungimilor rosturilor elementelor de constructie mobile prin care se infiltreaza aerul rece. La elementele de constructie mobile de tip usa sau fereastadubla sau tripla lungimea rosturilor se ia o singura data.

i: coeficient de infiltratie a aerului in interior, depinde de urmatoorii parametrii :

- natura elementului mobil ( lemn , metal )
- tipul de constructie ( simplu , dublu , cuplat )
- gradul de permeabilitate al cladirii la aer
- raportul dintre Se/Si (suprafata elementelor mobile exterioare /suprafata elementelor mobile interioare ).

V - viteza vantului conventional de calcul

E - coeficient de corectie eolian ( se da incaperilor de la nivelele inferioare)

ρ - densitatea aerului la temperatura interioara si umiditatea respectiva

c<sub>p</sub> - caldura specifica a aerului.

Urmand aceasta metodologie de calcul a rezultat necesarul de căldura pentru fiecare încăpere in parte; in functie de sarcina termica pentru fiecare incapere in parte se va stabili lungimea fiecarui corp de incalzire (in cazul incalzirii cu corpuri statice) sau se va alege echipamentul care va asigura sarcina termica necesara spatiului considerat.

Pentru corpurile statice de incalzire se aplica umatorii coeficienti de corectie

Cr - coeficient ce tine seama de modul de racordare al corpurilor de incalzire

Cc - coeficient ce tine seama de caderea de temperatura in corpurile de incalzire

Ch - coeficient ce tine seama de altitudine

Cm - coeficient ce tine seama de modul de montaj al radiatorului

Cv - coeficient ce tine seama de culoarea radiatorului



## 7.2. Dimensionarea rețelilor de distribuție agent

Stabilirea diametrelor conductelor de distribuție a agentului termic se face în funcție de sarcina termică transportată, cu o creștere a diametrelor de la consumatori către centrală. Cu ajutorul debitelor (sau a sarcinilor termice transportate) și a nomogramelor de dimensionare a conductelor se determină diametrele conductelor și pierderile de sarcină ale fiecărui tronson așa cum sunt prezentate în cadrul planului de instalație.

Pierderi maxime de presiune în conducte (trasee rectilinii):

- Distribuție apă caldă: **150 Pa/m**

Vitezele de circulație a apei prin conducte sunt reglementate prin normative astfel:

Viteze [m/s] Apă caldă	Inch	Diametru nominal	D <sub>e</sub> x δ	Viteze [m/s] Apă răcită
0.19 m/s - 0.38 m/s	1/2"	Dn 15	-	0.19 m/s - 0.38 m/s
0.24 m/s - 0.48 m/s	3/4"	Dn 20	-	0.24 m/s - 0.48 m/s
0.28 m/s - 0.55 m/s	1"	Dn 25	-	0.28 m/s - 0.55 m/s
0.34 m/s - 0.65 m/s	1-1/4"	Dn 32	-	0.34 m/s - 0.65 m/s
0.36 m/s - 0.75 m/s	1-1/2"	Dn 40	-	0.36 m/s - 0.75 m/s
0.42 m/s - 0.85 m/s	2"	Dn 50	(57x3)	0.42 m/s - 0.85 m/s

Intocmit,  
Iulian Nitu

# CAIET DE SARCINI INSTALATII HVAC

**REABILITARE INTEGRATA,  
INCLUSIV DOTARE CLADIRE  
ANEXA SALI DE CURS SI  
BIBLIOTECA (SCOALA LUCIAN  
GRIGORESCU) SI SCHIMBARE  
DESTINATIE IN CENTRU  
MUNICIPAL CULTURAL SI  
EDUCATIONAL PALATUL  
COPILOR**

**Aleea Trandafirilor, nr. 2Abis, mun. Medgidia, jud. Constanta**

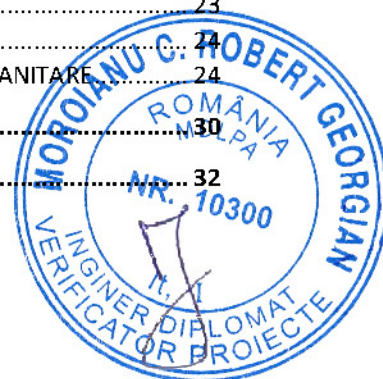
Faza de proiectare	: PT+DE
Beneficiar	: Municipiul Medgidia
Proiectant de specialitate	: S.C. DESIGN INSTAL COMP S.R.L.
Proiectant general	: S.C. HOLIDAY D'SIGN CONSULT S.R.L.
Proiect nr.	: 192.2025



## 8.DATE GENERALE PROIECT, CAIET DE SARCINI

### Cuprins

<b>8.DATE GENERALE PROIECT, CAIET DE SARCINI .....</b>	<b>2</b>
8.1. DATE PRIVIND CONSTRUCTIA/PROIECTUL .....	3
8.2. BAZA DE PROIECTARE.....	3
8.3. DOCUMENTE ASOCIATE .....	3
<b>9. REALIZAREA LUCRARILOR DE EXECUTIE A INSTALATIILOR .....</b>	<b>4</b>
9.1. DOMENIUL DE REFERINTA .....	4
9.2. PRECIZARI .....	4
9.3. OBLIGATII CONTRACTUALE .....	4
9.3.1. Contractul de executie .....	4
9.3.2. Lucrarile de executie .....	6
9.3.3. Autoritatile stabilite prin lege si alte organizatii.....	7
9.3.4. Garantiile mecanismelor si echipamentelor .....	7
9.3.5. Sursa materialelor, mecanismelor si echipamentelor specificate .....	7
9.3.6. Documentarea corecta in vederea semnarii contractului .....	7
9.4. DISPOZITII SI UTILIZAREA DOCUMENTELOR.....	7
9.4.1. Masurarea cotelor pe desen .....	7
9.4.2. Informatii si scheme de furnizat.....	7
9.4.3. Timpul de furnizare al informatiilor .....	8
9.4.4. Definirea documentatiei cerute .....	8
9.5. ASIGURAREA CALITATII; AGREMENTAREA SI CERTIFICAREA TEHNICA.....	8
9.6. INDICATII GENERALE .....	9
9.7. ALEGEREA MATERIALELOR SI A ECHIPAMENTELOR .....	9
<b>10. CAIET DE SARCINI INSTALATII INCALZIRE .....</b>	<b>10</b>
10.1. GENERALITATI .....	10
10.2. MARCI SI ECHIPAMENTE .....	10
10.3. INCERCARI SI RECEPTII .....	10
10.4. ALEGEREA MATERIALELOR .....	11
10.5. PROCURAREA UTILAJELOR.....	11
10.6. MONTAREA SI INSTALAREA UTILAJELOR.....	12
10.6.1. Camerele tehnice .....	12
10.7. PROBE SI VERIFICARI .....	19
<b>11. CAIET DE SARCINI INSTALATII VENTILATIE-CLIMATIZARE .....</b>	<b>23</b>
11.1. GENERALITATI.....	23
11.2. VERIFICAREA MATERIALELOR SI A ECHIPAMENTELOR.....	23
11.3. DEPOZITARE SI MANIPULARE.....	23
11.4. CONDITII DE MONTARE A MATERIALELOR ECHIPAMENTELOR.....	24
11.5. CONFECTIONAREA CONDUCTELOR (CANALELOR) DE VENTILARE A GRUPURILOR SANITARE.....	24
<b>12. SISTEMUL DE INCALZIRE SI CLIMATIZARE CU POMPE DE CALDURA.....</b>	<b>30</b>
<b>13. MASURI PSI SI NTS.....</b>	<b>32</b>



## 8.1. DATE PRIVIND CONSTRUCTIA/PROIECTUL

Toate cerintele acestui Caiet de Sarcini trebuie respectate luand in considerare si toate Standardele si Codurile Muncii romane si europene, regulamentele de sanatate si siguranta ale Romaniei si toate legile relevante ale Romaniei si Uniunii Europene. Antreprenorul trebuie sa respecte si aplice toate aceste cerinte pe tot parcusul procesului de executie al lucrarilor.

In cazul in care exista neconcordanțe între aceste Caiet de Sarcini si documentele romane si europene, cele romane si europene predomina peste acest Caiet de Sarcini. Antreprenorul isi va lua 2 saptamani pentru a anunta clientul despre orice neconcordanța in documentatie inainte de a lua vreo masura.

## 8.2. BAZA DE PROIECTARE

Calculule de dimensionare ale instalatiilor au fost facute pe baza umatoarelor date:

- Planuri de arhitectura si constructii;
- Normativul privind proiectarea si executarea instalatiilor de ventilare si climatizare I5/22;
- Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor de incalzire centrala I13/22;
- Date furnizate de producatorii de utilaje si echipamente.
- Parametrii de calcul specifici zonei de temperatura in care se afla imobilul, pentru determinarea necesarului de energie termica aferent incalzirii in perioada rece.

## 8.3. DOCUMENTE ASOCIATE

Prezentul caiet de sarcini se va studia impreuna cu:

- Memoriu tehnic;
- Lista de echipamente;
- Fisele tehnice;
- Antemasuratoare;
- Piese desenate ale proiectului (scheme, planuri).

**Cele noua capitole precizate mai sus, dezvoltate in cele ce urmeaza, definesc PERFORMANTELE MINIME ale echipamentelor HVAC si ale lucrarile de instalatii aferente care trebuiesc executate.**

**IN CAZUL IN CARE in restul documentatiei ce constituie proiectului HVAC (ca: planuri, specificatii / fise tehnice, liste de cantitati, memoriu tehnic, breviar calcul, etc) SUNT**

**PRECIZATE alte specificatii superioare celor din caietul de sarcini se vor implementa cele cu performantele mai bune.**

## **9. REALIZAREA LUCRARILOR DE EXECUTIE A INSTALATIILOR**

### **9.1. DOMENIUL DE REFERINTA**

1. Antreprenorul va procura toate materialele, utilajele si va asigura manopera si supravegherea pentru furnizarea si instalarea tuturor lucrarilor de incalzire si a lucrarilor legate de acestea, complete, conform cu planurile, schemele si specificatiile anexe.
2. Lucrarea trebuie executata in modul cel mai corect si complet, astfel incat sa conduca la indeplinirea conditiilor beneficiarului. Acesta va avea dreptul sa respinga orice lucrare si materiale care nu corespund specificatiei proiectului sau normelor in vigoare.
3. Lucrarile cuprinse in prezentul proiect vor fi efectuate in conformitate cu numele si standardele in vigoare. Antreprenorul va asigura obtinerea aprobarilor de executie, controlului organelor departamentale si a avizelor acestora.
4. Lucrarile prezentate in planurile de executie vor fi atent verificate de antreprenor in ceea ce priveste toate gabaritele, conditiile de pe teren, respectarea conditiilor de arhitectura si coordonarea corespunzatoare cu toate specialitatile de pe santier. Orice contradictie va fi semnalata din timp proiectantului, inainte de inceperea lucrarilor.
5. Dupa contractarea utilajelor, antreprenorul va pune la dispozitia proiectantului documentatia tehnica necesara pentru intocmirea eventualelor modificari fata de proiectul inaintat.

### **9.2. PRECIZARI**

Executantul si beneficiarul vor solicita furnizorilor certificate de calitate si garantie. Acestea vor fi prezentate Comisiei de receptie.

In timpul executiei, daca este cazul, se vor intocmi dispozitii de santier prin care se dau derogari sau modificari la solutia proiectantului.

Dispozitiile de santier vor fi predate in proces verbal Dirigintelui de santier.

Caietul de sarcini nu are caracter limitativ insa orice modificari sau completari se vor putea face numai cu avizul intocmitorului.

### **9.3. OBLIGATII CONTRACTUALE**

#### **9.3.1. Contractul de executie**

Prin contractul de executie antreprenorului ii va reveni responsabilitatea instalarii complete a tuturor instalatiilor prevazute in prezentul proiect; antreprenorul va avea obligatia sa execute toate lucrarile necesare in acest scop, sa aprovizioneze si sa instaleze toate materialele, accesoriile si echipamentele necesarii functionarii instalatiilor la parametrii tehnici specificati prin proiect, sa verifice si sa testeze functionarea sistemelor instalate precum si sa verifice modul de operare al acestora.

Antreprenorul trebuie sa studieze si sa verifice in intregime prezentul proiect; in cazul in care antreprenorul considera necesara discutarea anumitor portiuni din proiect (adaugare sau clarificare de informatii, neconcordanțe între specialități, neînțelegerea tehnologiilor de funcționare adoptate în proiect, clarificări referitoare la materialele și echipamentele specificate, modul de funcționare al instalațiilor proiectate, modul de automatizare și control BMS, etc.) acesta va solicita o întâlnire cu proiectantul în prezența reprezentantului Beneficiarului pentru lămurirea tuturor acestor aspecte.



O data cu prezentarea ofertei antreprenorul va fi obligat sa isi insuseasca proiectul in totalitate. Ulterior acestei faze antreprenorul nu va face reclamatii si nu va invoca motive ce pot afecta finalizarea lucrarilor de executie, testare, probare si dare in exploatare a instalatiilor.

Prin contractul de executie antreprenorului ii va reveni responsabilitatea intocmirii tuturor detaliilor si desenelor necesare executiei lucrarilor in santier, procurarea, furnizarea, fabricarea, instalarea, testarea si inspectarea tuturor sistemelor specificate in proiect (aici fiind incluse toate piesele de echipament, utilaje, accesorii), pregatirea manualelor de operatiuni, de sanatate si de siguranta, predarea sistemului functional in conformitate cu Caietul de Sarcini, pregatirea personalului clientului pentru folosirea si operarea sistemului si orice alta masura considerata necesara pentru a asigura completarea satisfacatoare a serviciilor cladirii in conformitate cu proiectul.

Prin contractul de executie antreprenorul se va obliga sa:

- Furnizeze forta de munca, materialele, combustibilul, consumabilele, spatiile de depozitare, sculele, utilajele, echipamentele, transportul si alte lucrari suplimentare si servicii necesare in vederea executarii corecte a lucrarilor specificate in proiect;
- Includa in pretul total al contractului cheltuielile necesare organizarii de santier, a cheltuielilor necesare asigurarii protectiei muncii si prevenirii incendiilor pe timpul executiei, a cheltuielilor indirecte si a profitului precum si toate costurilor neprevazute asociate cu diversi factori de risc;
- Asigure aprovizionarea tuturor materialelor si accesorilor necesare punerii in opera a instalatiilor din proiect precum si sa asigure transportul si depozitarea acestora in santier;
- Asigure selectia finala, achizitionarea, livrarea, instalarea, testarea si punerea in functiune a echipamentelor componente ale instalatiilor precum si sa verifice specificatiile tehnice ale acestora in raport cu proiectul si in raport cu starea finala a lucrarilor executate;
- Intocmeasca un program de executie al lucrarilor ce va fi aprobat de beneficiar precum si sa respecte termenele specificate in acesta;
- Asigure coordonarea globala din santier intre toate specialitatile proiectului – electrice, sanitare, termice, ventilatii, ;
- Asigure urmarirea in santier a lucrarilor de executie;
- Asigure si sa implementeze Normele de Protectia Muncii si Normele de Prevenire si Stingere a Incendiilor de la inceputul executiei si pana la finalizarea lucrarilor contractuale;
- Asigure curatenia in santier;
- Elaboreze si sa finalizeze toate lucrarile de proiectare asociate sau derivate din lucrarile de executie din santier si din selectia finala de echipamente (modul de conexiune al echipamentelor si aparatelor la sistemele de distributie, materialele si accesorii suplimentare realizarii acestor conexiuni, confectionarea de suporturi si cadre metalice pentru echipamente, tevi, canale de aer si cabluri electrice, etc.);

- Asigure verificarea de calitate si performanta, necesara in afara santierului sau la locatia fabricarii, a tuturor elementelor componente ale sistemelor mecanice si electrice ce alcatuiesc sistemele proiectate (echipamente, accesorii, suporturi, materiale, etc.);
- Garantia echipamentelor, materialelor si accesoriilor folosite pentru finalizarea lucrarilor;
- Elaboreze schemele finale de functionare a instalatiilor in format AutoCAD si a manualelor de operare si mentenanta a acestora (vor fi furnizate 3 copii ce se vor aproba de catre beneficiar cu cel putin 2 saptamani inaintea finalizarii efective a lucrarilor de executie);
- Sa predea lucrarile executate conform programului de receptie.

### **9.3.2. Lucrarile de executie**

Antreprenorul lucrarilor de instalatii va trebui sa:

- Sa verifice toate golurile prevazute pentru instalatii, sa verifice traseele pe care urmeaza sa fie instalate acestea, spatiile tehnice si golurile tehnologice prevazute pentru instalarea si amplasarea echipamentelor;
- Participe la toate sedintele si intalnirile legate de executia si coordonarea lucrarilor din santier;
- Verifice si sa implementeze toate comentariile beneficiarului referitoare la detaliile derivate din procesul de executie al lucrarilor si a criteriile de performanta a instalatiilor ;
- Asigure coordonarea lucrarilor executate de alti furnizori intermediar sau sub-contarctori;
- Asigure scenariile de functionare ale sistemelor de siguranta ale cladirii conform descrierilor din proiect si a specificatiilor normelor romanesti si autoritatilor locale ce vor autoriza functionarea cladirii;
- Asigure proiectarea si executia lucrarilor necesare racordarii la utilitati a instalatiilor executate, in conformitate cu legislatia Romaniei;
- Coordonarea cu lucrarile altor proiectanti, furnizori intermediari, specialisti si furnizori;
- Elaborareze documentatia necesara intocmirii Cartii Tehnice a Constructiei, acoperind intreaga lucrare si incluzand verificarea de santier, desenele incluzand modificarile aparute pe parcursul executiei, inspectia, instalarea, testarea si punerea in functiune;
- Elaborarea instructiunilor de operare si intretinere;
- Furnizarea si instalarea, inclusiv proiectarea a constructiilor metalice necesare sustinerii mecanismelor si echipamentelor;
- Elaborarea si proiectarea tuturor utilitatilor temporare pentru organizare de santier;
- Asigurarea conformitatii materialelor, echipamentelor si componentelor folosite cu cerintele romane de agremenatre tehnica de calitate;
- Verificarea rezistentei la intemperii a tuturor instalatiilor exterioare;
- Protectia tuturor sectiunilor constructiei marcate ca inflamabile;

- Selectarea si furnizarea tuturor instalatiilor necesare punerii in functiune, comisionarii si verificarii lucrarilor executate.

### **9.3.3. Autoritatile stabilite prin lege si alte organizatii**

Antreprenorul ramane responsabil pentru asigurarea si conformitatea cerintelor autoritatilor legale si a altor organizatii implicate in furnizarea de utilitati pentru locul santierului.

### **9.3.4. Garantiile mecanismelor si echipamentelor**

Antreprenorul va oferi garantii pentru toate mecanisme si echipamentele utilizate la instalatii.

### **9.3.5. Sursa materialelor, mecanismelor si echipamentelor specificate**

Antreprenorul va furniza toate echipamentele si materialele necesare punerii in opera si functionarii instalatiilor cuprinse in acest proiect.

In cazul in care pe parcursul lucrarilor de executie antreprenorul schimba total sau partial solutia tehnica de proiectare (conceptul de materiale, folosirea unor echipamente avand tehnologii de functionare diferite fata de cele descrise in proiect, scheme si principia diferite de functionare, etc.) modificarile ce trebuie aduse ulterior proiectului devin exclusive responsabilitatea acestuia.

### **9.3.6. Documentarea corecta in vederea semnarii contractului**

Antreprenorul trebuie sa inspecteze santierul inaintea incheierii contractului de executie si sa inteleaga natura lucrarilor si volumul de munca presupus de acestea.

Antreprenorul trebuie sa cunoasca toate detaliile ce tin de conditiile locatiei si instalatiile existente in spatial santierului, ce ar putea afecta ulterior lucrarea.

Antreprenorul si echipa sa se vor familiariza cu toate serviciile existente si conditiile acestora: racordarile la serviciile existente, relocarea serviciilor existente, indepartarea serviciilor existente si furnizarea unor servicii temporare pentru a usura intretinerea.

Nu vor fi acceptate nici un fel de reclamatii ulterioare datorate necunostiintei cauzei perizate mai sus.

Dispozitiile de acces vor fi facute de catre beneficiar sau prin reprezentatul autorizat al acestuia.

## **9.4. DISPOZITII SI UTILIZAREA DOCUMENTELOR**

### **9.4.1. Masurarea cotelor pe desen**

Pentru executia lucrarilor din santier antreprenorul va verifica acuratetea desenelor proiectului si va verifica scarile de masura precizate in cartusul acestora; dimensiunile necotate pe desene se vor calcula direct de pe desene utilizand factorul de scalare precizat in cartus.

### **9.4.2. Informatii si scheme de furnizat**

Beneficiarul isi rezerva dreptul de a obtine schemele finale si documentatiile de proiect, instalatii sau de atelier ale antreprenorului, fie pentru informare sau pentru revizuire. Orice revizuire a acestor documente devine sarcina antreprenorului.

Schemele si desenele vor lua in considerare orice modificare fata de proiectul final, fie la cladire sau la sistemele de instalatii.



#### **9.4.3. Timpul de furnizare al informatiilor**

Antreprenorul va acorda minim 14 zile pentru furnizarea oricarei documentatii pentru verificarea sau aprobare catre beneficiar si minimum 14 zile pentru oricare re-examinare a acestora.

Nu este acceptata nici o reclamatie in legatura cu orice intarziere, accelerare sau anulare a unei comenzi sau alta problema cauzata de nevoia de re-examinare sau re-furnizare datorata neprezentarii informatiilor corecte si complete cerute de documentele contractuale.

#### **9.4.4. Definirea documentatiei cerute**

Antreprenorul va furniza toate documentele privind garantiile, autorizatiile si certificatele producatorului legate de mecanisme, echipamente etc, iar acestea vor fi valabile pana la finalul termenului de valabilitate.

Toate certificatele de punere in functiune si certificatele cerute de de producatori, furnizorii locali de utilitati si de contract, vor fi furnizate de catre antreprenor la momentul certificarii si vor include manualele de utilizare si intretinere, inaintea finalizarii efective a lucrarii.

Antreprenorul va furniza 2 copii semnate a acestor garantii, autorizatii si certificate si va include copii ale acestora in manualele de utilizare si intretinere

Manualele de utilizare si intretinere vor fi elaborate si predate de catre antreprenor la finalizarea lucrarilor de executie.

Este de raspunderea antreprenorului ca la predarea unei parti succesive a lucrarii contractuale, sa adauge si sa actualizeze versiunile manualelor de utilizare si intretinere ce au fost prezentate anterior, sa le elaboreze corect pana la stadiul actual si sa le predea clientului in timp util.

Antreprenorul va dezvolta schemele proiectului si va aduce detalii suplimentare asupra lor pentru producerea schemelor finale de instalare si functionare.

Antreprenorul va tine evidenta modificarilor suvenite in proiect pe parcursul executiei si le va preda la finalul lucrarii sub forma de schite, planuri si detalii. Aceste documente vor permite coordonarea si relationarea intre serviciile de inginerie si integrarea acestora in elementele de detaliu structural, civil si architectural.

Antreprenorul va preda la finalul lucrarii un Caiet de Sarcini referitor la echipamentele instalate. Acesta se vor contine toate cerintele specificate de producatorul sau furnizorul echipamentului, si vor indica dimensiuni, prinderi, legaturi, greutati, cerinte pentru acces si intretinere si alte detalii relevante.

### **9.5. ASIGURAREA CALITATII; AGREMENTAREA SI CERTIFICAREA TEHNICA**

Antreprenorul va face dovada ca va executa lucrarile de montaj, testare si punere in functiune in conformitate cu cerintele specificate in standardul SR EN ISO 9001 / 2001 - "Sisteme de management al calitatii. Cerinte".

Instalatiile si sistemele tehnologice trebuie sa fie agrementate si certificate tehnic conform legislatiei romanesti.

Certificarea de conformitate a calitatii produselor (conform HG nr.766/1997 – Anexa nr.7) este o conditie obligatorie pentru furnizarea si utilizarea produselor in lucrarile prevazute in prezenta documentatie.

## 9.6. INDICATII GENERALE

Executarea instalatiilor se va face coordonat cu celelalte instalatii, tinand seama de sectiunile coordonatoare ale proiectului. Aceasta coordonare se va urmari pe intreg parcursul executiei incepand de la trasare.

La traversarea planseelor sau a peretilor din beton armat se vor folosi golurile prevazute prin proiect sau golurile pieselor de trecere. In acest scop se va coordona cu constructorul modul de verificare a executarii golurilor proiectate odata cu tumarea betoanelor. Etansarea in plan orizontal intre golurile conductelor si canalelor se realizeaza cu materiale incombustibile CO – RF 1h in dreptul planseelor. Conductele si canalele vor fi separate in ghene prin pereti RF 1h.

La executarea lucrarilor se vor utiliza numai materialele consemnate prin proiect. Orice propunere de inlocuire trebuie motivata de contractant si aprobata de proiectant si beneficiar.

Toate materialele vor trebui sa fie insotite de Certificate de calitate si agremente tehnice. Inainte de punerea in opera se vor face verificari vizuale. Materialele necorespunzatoare se vor inlatura.

Toate aparatele care au aplicate sigilii de protectie vor fi montate ca atare, pastrand intact sigiliul in vederea receptiei.

Pastrarea materialelor de instalatii se face in magazii sau spatii de depozitare, organizate in acest scop, in conditii care sa asigure buna lor conservare si securitate deplina conform I.9/91 si anume:

- in spatii libere materialele feroase, profile, asupra carora intemperii nu au influenta practica;
- in spatii acoperite cele care se deformeaza datorita actiunii directe a soarelui, ploii, etc., tabla, materiale de izolatii, accesorii;
- in spatii inchise, armaturi, aparate diverse, utilaje, etc.;

La manipularea materialelor se vor lua masuri pentru evitarea deteriorarii lor.

Se vor respecta normele de tehnica securitatii muncii.

## 9.7. ALEGEREA MATERIALELOR SI A ECHIPAMENTELOR

Echipamentele propuse vor fi in conformitate cu reglementarile romanesti si conform specificatiei si solicitarilor documentatiei tehnice (memoriu, caiet de sarcini, fise tehnice, breviar calcul, piese desenate).

Materialul importat va trebui sa aiba certificatele de omologare ale autoritatilor romane sau sa prezinte marcajul „CE”.

Aceste documente vor fi prezentate beneficiarului, inainte de montaj.

Materialul electric utilizat va avea un grad de protectie corespunzator cu riscurile prezentate de diferite localuri si amplasamente.

Toate materialele vor fi garantate printr-un proces verbal de conformitate la norme.

In lipsa, vor fi propuse materiale :

- Conforme cu caracteristicile tehnice mentionate in specificatiile contractului.
- Rezistente (materialul propus va fi definit prin durata sa de viata, numarul de ore de functionare, numarul de manipulari).
- Cu intretinere usoara (posibilitatea de acces, piese de schimb, etc.).
- Avand un reprezentant local care sa aiba posibilitatea sa asigure :

1. piese de schimb a caror fabricatie sa fie mentinuta in timp pentru a se permite intretinerea
2. Serviciu de service si intretinere, cunoscand materialele si putand sa intervina rapid.

## **10. CAIET DE SARCINI INSTALATII INCALZIRE**

### **10.1. GENERALITATI**

Proiectul a fost elaborat pe baza conditiilor cadru de tema, al planurilor de arhitectura si in concordanta cu normativele tehnice in vigoare.

Zona climatica de calcul este zona I (temperatura exterioara conventionala de calcul -12 grade Celsius), iar zona eoliana este zona II.

Pentru calculul termic a fost utilizat SR 1907/1, standardul in vigoare. S-a tinut seama de influenta punctilor termice, si de aportul de aer proaspat (numarul de schimburi de aer). Rezistentele termice ale elementelor de constructie respecta, conform detaliilor de arhitectura si calculelor rezistentelor termice, prescriptiile C 107/1-2005. Din punct de vedere tehnic se va respecta Legea 163/2016 pentru modificarea si completarea Legii 10/1995 privind calitatea in constructii.

Pentru calculul diametrelor au fost utilizate nomogramele specifice pentru pierderile de sarcina pentru conducte din PE-Xa, reticulata la presiuni inalte prin metoda Engel, conform DIN 16892 si EN ISO 15875, cu imbinare prin expandare folosind manson din PVDF sau alama si fittinguri din PPSU sau bronz, inclusiv fittinguri, sistem complet de suport, izolatie cu grosimea de 9mm din spuma PE cu folie PE impermeabila.

### **10.2. MARCI SI ECHIPAMENTE**

Calitatea, caracteristicile si aspectul echipamentelor propuse trebuie sa corespunda specificatiilor din materialul prezentat care reprezinta nivelul minim admis.

### **10.3. INCERCARI SI RECEPTII**

Incercarile se vor efectua dupa programul de faze determinante.

Incercarile de functionare a ansamblului de instalatii se vor efectua dupa criteriile antreprizei si vor fi consemnate in fisele de rezultate standardizate stabilite la inceputul santierului si transmise beneficiarului, pe masura ce lucrarile avanseaza.

Aceste documente vor fi compilate si validate de catre antrepriza si/sau de beneficiari si vor constitui dosarul de punere in functionare a instalatiilor.

La finalizarea lucrarilor, un dosar in 3 exemplare care au servit la executie, validate de catre beneficiarul si aduse la zi pe masura avansarii santierului, va constitui dosarul definitiv.

In localul tehnic, o schema generala in suport de plastic, a instalatiilor, va trebui sa fie afisata inainte de inceperea operatiunilor de receptie.

Receptia si darea in functionare se vor face numai dupa ce se constata realizarea masurilor de protectie a muncii si a celor de paza si stingere a incendiilor conform prevederii proiectului si scenariului de siguranta la foc.

Orice modificare necesara a proiectului se va efectua numai cu acordul proiectantului, cele de mai sus nefiind limitative, ci trebuie sa fie completate de catre beneficiar in functie de necesitati si de modul de organizare.



Receptia lucrarilor se va realiza conform celor prevazute in Normativul C56/2002 si in Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, precum si cu asigurarea etapelor de confirmare a calitatii prevazute in programul pentru controlul calitatii executiei lucrarilor de instalatii indicat in Normativul C56/2002.

#### **10.4. ALEGEREA MATERIALELOR**

Echipamentele propuse vor fi in conformitate cu reglementarile romanesti.

Cerintele de calitate aferente acestui proiect au la baza Legea 163/2016 pentru modificarea si completarea Legii 10/1995 privind calitatea in constructii precum si normativele si standardele in vigoare pentru realizarea instalatiilor de incalzire ( I 13-2015; SR 1907/1, SR1907/2 etc.) .

Toate produsele trebuiesc livrate in ambalajele originale, insotite de agrementele tehnice si de dovezile de acceptare de punere pe piata. Agrementele tehnice trebuie sa fie valabile si sa respecte legislatia in vigoare.

Pastrarea echipamentelor se va face in ambalajele originale, in conditiile mentionate de catre producator in fisa produsului.

Toate documentele care atesta autenticitatea componentelor instalatiei se vor preda beneficiarului.

Materialele plastice si/sau combustibile utilizate nu se vor pastra sub influenta directa a razelor solare. Ele se vor pastra in spatii special amenajate, ferite de surse de foc si de influenta directa a razelor solare.

La fiecare receptionare a marfurilor in santier se va verifica vizual marfa. Daca se constata defectiuni vizibile, marfa se va returna furnizorului. In aceasta situatie se va realiza proces verbal de neconformitate. Toate loturile sosite in santier vor fi urmarite.

Sursa de preparare a agentului termic va trebui sa aiba toate avizele de punere pe piata in vigoare.

In cazul in care lucrarile se vor desfasura pe perioade reci, se vor asigura in incaperi conditiile nominale de punere in opera a materialelor. Spatiile vor fi incalzite la temperaturile necesare punerii in opera.

Materialul importat va trebui sa aiba certificatele de omologare ale autoritatilor romane.

Acestea vor fi prezentate beneficiarului, inainte de montaj.

Materialul electric utilizat va avea un grad de protectie in raport cu riscurile prezentate de diferite localuri si amplasamente.

Toate materialele vor fi garantate printr-un proces verbal de conformitate la norme.

In lipsa, vor fi propuse materiale :

Conforme cu caracteristicile tehnice mentionate in specificatiile contractului.

Rezistente (materialul propus va fi definit prin durata sa de viata, numarul de ore de functionare, numarul de manipulari).

Cu intretinere usoara (posibilitatea de acces, piese de schimb, etc.).

#### **10.5. PROCURAREA UTILAJELOR**

Toate echipamentele din lista de cantitati (BOQ) este achizitionat de contractori pe baza specificatiilor anexate.



Se procura si monteaza numai utilaje insotite de agrement MLPAT, de cartea tehnica specifica utilajului si de certificatul de calitate.

Toate utilajele vor fi livrate cu toate accesoriile necesare pentru montaj, conform fiselor tehnice.

## **10.6. MONTAREA SI INSTALAREA UTILAJELOR**

Inainte de montare, utilajele si echipamentele vor fi supuse unui control vizual pentru a constata daca n-au suferit degradari de natura a le compromite calitativ in cursul transportului, depozitarii sau manipularii.

Depozitarea utilajelor, armaturilor, fittingurilor, flanselor, aparatelor de masura, etc. ce se deterioreaza la intemperii, se pastreaza in magazine inchise.

La instalarea echipamentelor in centrala termica se va tine seama de prescriptiile tehnice ISCIR C 4/2010, precum si cele din cartea tehnica a utilajului.

Legaturile la aparate se realizeaza astfel incat sa permita demontarea lor sau a unora din partile lor componente, si sa nu solicite aparatele la eforturi.

Manipularea materialelor se face cu respectarea prevederilor privind securitatea muncii si in asa fel incat acestea sa nu se deterioreze. Se da o atentie deosebita materialelor casante sau usor deformabile (de ex: aparate de incalzire, conducte preizolate, ansambluri prefabricate cu aparatura de masura si control montata etc.).

### **10.6.1. Camerele tehnice**

Utilajele se monteaza pe amplasamentele indicate in planul camerelor tehnice.

#### **Vase de expansiune**

Pentru toate instalatiile de incalzire se prevad sisteme de preluare a variatiilor volumului de apa. Vasele de expansiune vor fi de tipul cu membrana si perna de gaz.

Caracteristici:

- Racordarea vasului de expansiune se realizeaza la partea superioara a acestuia.
- Racordul nu va fi niciodata mai mic de ¾". Racordarea se va face astfel incat sa nu existe riscul aparitiei de depuneri intre vas si instalatia pe care o deservește.
- Vasul de expansiune este echipat cu stuturi cu robinete ce permit controlul presiunii si eventualele completari cu gaz, precum si cu robinet de golire..
- Alegerea vasului de expansiune se face tinand cont de volumul total de apa ce rezulta din dilatare.
- Presiunea de incarcare va fi suficienta pentru umplerea cu apa a instalatiei.
- Membranele de separare vor fi rezistente la temperaturile maxime de exploatare.
- Accesorii:
- Fiecare vas de expansiune va fi prevazut cu un robinet automat de aerisire.
- Supapa de siguranta trebuie sa se poata deschide si manual.

## **Pompe de circulatie**

Toate pompele de circulatie trebuie sa fie pompe electronice

Toate pompele vor respecta ErP Directive 2009/125/EC.

Tip simplu sau dublu pentru montaj direct pe conducte

- Cu degazare automata, din camera rotorului
- Corpuri cu flanse, dimensiuni intre flanse la standard european
- Pentru pompele duble cu un singur corp, cu orificii de aspiratie si refulare pe acelasi ax, separarea hidraulica se realizeaza prin clapeta cu o functionare silentioasa.
- Motor care poate absorbi suprasarcina oricarui punct aflat pe curba caracteristica a pompei
- Cu rotor inecat, cuzineti autolubrifiate, sensul de rotatie si umplerea controlabila prin vizoare de sticla
- Corp in fonta
- Arbore otel inox
- Cuzineti grafit
- Camasa inox intre fier si otel
- Garnituri de etanseitate etilen - propilen

Echipamentul fiecărei pompe va fi următorul :

- un set de manșoane antivibrații pe aspiratie și refulare
- un filtru cu sita pe aspiratie
- două vane de închidere fluture cu 1/4 tura (una pe aspiratie, una pe refulare)
- o clapeta antiretur pe refulare, în cazul în care este necesar
- un manometru cu vana de închidere aspiratie, refulare și în avalul filtrului.

Toți acești robineti vor avea obligatoriu același diametru nominal cu conductele.

Fiecare grup de pompe va fi livrat cu un disc de obturare.

Conductele nu se reazamă pe pompe.

Pot fi de tipul simplu sau dublu, verticale pentru montaj pe postament (lot construcții), sau pe conductă (pompe în linie).

## **ROBINETARIE**

Generalități

În general robinetii instalați vor fi:

- robineti cu dublu reglaj pentru corpurile de încălzire

- robineti cu închidere sferic, (pentru diametre până la 50mm și tip fluture, peste 50 mm) pe conductele de distribuție din centrala termică și subsol presiune minimă de lucru 10 bar (din fontă sau echivalent);
- robineti de golire sau aerisire cu cep cu două căi Pn 10 bar.

Robinetaria va trebui să fie montată astfel încât să fie ușor accesibilă și demontabilă și să nu suporte nici un efort anormal rezultat, în mod special, din greutatea tubulaturii și a aparatelor, ca și din dilatarea lor.

Fiecare corp de robinet va trebui să aibă indicația PN (presiune nominală), numele fabricantului, și sensul fluidului.

Robinetaria va fi din oțel sau fontă, și se va diferenția una față de cealaltă printr-o vopsire diferită a corpurilor.

La interiorul clădirii și pe aceeași coloană de distribuție, presiunea nominală a vanelor, robinetilor, etc., la diferite puncte de consum, va fi aceeași pe toată înălțimea și egală cu PN cea mai importantă (excepție făcând alte indicații).

Numai diametrele nominale normalizate vor fi luate în considerare.

Robinetaria instalată la tubulatură cu diametrul cuprins între  $\frac{1}{2}$  și 2" va fi cu filet interior și olandez.

Robinetaria cu filet interior va fi echipată de fiecare parte cu racorduri de cuplaj. Filetele vor fi prevăzute cu bandă de teflon. Suruburile robinetilor cu flanșe vor fi unse cu vaselină grafitată. Dispozitivele de protecție a orificiilor robinetilor nu vor fi înlăturate decât în momentul montajului.

#### Montarea conductelor și armaturilor

Conductele se montează conform prevederilor din proiect referitoare la traseu și pantele de montaj, după ce în prealabil s-a făcut trasarea axului conductei și a poziției suporturilor. Pozarea conductelor și montarea pe suporturi se face conform detaliilor de execuție. Tevile sudate longitudinal se montează astfel încât sudura să fie vizibil pe toată lungimea ei.

La montarea conductelor și armaturilor se respectă specificațiile din proiect privind pantele, distanțele față de elementele de construcție, distanțele față de alte echipamente și conducte și detaliile privind strângerea peretilor și planșeelor.

Tuburile de protecție a conductelor la trecerea prin planșee, depășesc partea superioară a planșeului cu 2-3 cm. Tuburile de protecție ale legăturilor corpurilor de încălzire au dimensiuni suficient de mari pentru a trebui să permită deplasarea legăturii la dilatarea coloanei verticale. Pe porțiunile de conducte ce traversează pereți sau planșee nu se fac îmbinări. Pe conductele montate în santuri, în pereți sau planșee, numărul îmbinărilor se reduce la minimum.

La racordarea tevilor cu diametre diferite se asigură:

continuitatea generatoarei superioare a conductelor pozate pe orizontal, prin care circulă apă sau condensat;

continuitatea generatoarei inferioare a conductelor de abur pozate orizontal;

coaxialitatea conductelor verticale.

La montarea armaturilor cu flanșe se asigură, înaintea strângerii suruburilor, paralelismul între flanșele conductelor și cele ale armaturilor.

Toate robinetele se monteaza în instalatie în pozitia "închis".

Supapele de siguranta cu pârghie si contragreutate se monteaza astfel încât tija sa fie vertical si ridicarea contragreutatiei sa se poata face liber, indiferent de pozitia ei pe pârghie.

Supapele de siguranta se regleaza prin stabilirea pozitiei contragreutatiei, respectiv a arcului, corespunzator presiunii de asigurare prescrise.

Esaparea fluidului la declansarea supapei de siguranta nu trebuie sa produca accidente.

Materiale:

- Clapete de sens

Tip : montaj in toate pozitiile, pe tubulatura orizontala si verticala.

Fabricare :

- pentru racordarea cu flanse
- corp in fonta
- clapeta si ghidaj in fonta
- resort in otel inox
- garnitura de etanseitate in nitril

Pentru racordarea orificiilor filetate :

- corp in alama matritat
- clapeta si ghidaj in Delrin
- resort in otel inox
- garnitura de etanseitate in Nitril

Limita de utilizare :

- temperatura: 110°C
- presiune de serviciu : 10 bari

Purjatoare

Tip : automate cu flotor

Fabricare :

- corp in alama matritata
- sistem de etanseitate

Limita de utilizare :

- temperatura : 110°C

Supape de siguranta

Tip: cu resort

Fabricare: corp in bronz



## **CONDUCTE**

### **Conducte din plastic:**

Tub din polietilena reticulata PE-Xa reticulata la presiuni inalte prin metoda Engel, conform DIN 16892 si EN ISO 15875, cu imbinare prin expandare folosind manson din PVDF sau alama si fittinguri din PPSU sau bronz, inclusiv fittinguri, sistem complet de suport, izolatie cu grosimea de 9mm din spuma PE cu folie PE impermeabila.

Imbinare: cu manson alunecator

Materialele vor fi insotite de certificate de calitate eliberate de producator sau dupa caz vor fi agrementate tehnic conform legislatiei in vigoare.

Verificarea materialelor

Inainte de punerea in opera, conductele si fittingurile vor fi verificate in vederea depistarii unor deficiente care ar putea sa afecteze montajul sau conditiile de exploatare ale instalatiilor.

Verificarea se va face prin:

control vizual,

controlul dimensiunilor, si dupa caz se vor lua masuri de remediere a eventualelor deficiente.

Controlul vizual va urmari ca: tevilor sa fie drepte; suprafata exterioara sa fie neteda, fara fisuri; suprafata filetelor sa nu aibe deformari, zgarieturi care sa pericliteze etansarea imbinarilor.

Controlul dimensiunilor va urmari ca abaterile dimensionale la diametrul exterior mediu al tevilor si la diametrul interior al mufelor fittingurilor sa se incadreze in cele admise in standardele de produs. Materialele gasite necorespunzatoare nu vor fi puse in opera.

### **Conducte din otel (centrala termica, coloane, distributie orizontala)**

Imbinare: sudura

Materialele vor fi insotite de certificate de calitate eliberate de producator sau dupa caz vor fi agrementate tehnic conform legislatiei in vigoare.

Tehnologia de imbinare a tevilor din otel pentru realizarea instalatiilor de incalzire: (sudura, fittinguri cu filet, cuplaje mecanice, flanse), se alege de catre executant, conform prevederilor proiectului.

Pentru tevilor din otel cu diametre mai mici de 3/4" se recomanda sa se foloseasca imbinarea cu fittinguri cu filet.

Pentru tevilor din otel cu diametrul incepand de la 3/4" la care imbinarea se face de regula prin sudura, vor fi luate masurile necesare pentru a se evita obturarea sectiunii conductei.

Schimbarile de directie ale conductelor din otel se realizeaza prin:

- intermediul fittingurilor filetate;
- indoirea tevilor;
- intermediul curbilor sau coturilor de sudat;
- intermediul teurilor sudate.

## **MANIPULAREA, TRANSPORTUL SI CONSERVAREA MATERIALELOR**

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnica a securitatii muncii in asa fel incat acestea sa nu se deterioreze si sa nu se inregistreze accidente din randul personalului manipulator. Pentru aceasta se va utiliza numai personal instruit care va respecta prevederile cap. 2.8. din Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrari de instalatii tehnico-sanitare si de incalzire ed.1996.

Transportul materialelor se va face astfel incat sa nu se deterioreze materialele iar personalul sa nu fie pus in pericol. Pentru aceasta se vor respecta prevederile cap. 2.8. din Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrari de instalatii tehnico-sanitare si de incalzire ed.1996.

Pastrarea si depozitarea materialelor se va face in spatii de depozitare organizate in acest scop, in conditii care sa asigure buna lor conservare respectand prevederile pct. 2.4.4. din Norme generale de protectie a muncii ed.1996

Se vor respecta instructiunile fumizorului privind manipularea, transportul, depozitarea si conservarea materialelor.

Tehnologia de imbinare, fasonare si montare

Imbinarea cu mansonul alunecator este nedemontabila, ceea ce inseamna ca se poate pune sub tencuiala sau sub sapa .

Se debiteaza conductele la lungimea dorita.

Se trage pe conducta mansonul alunecator. Partea interioara tesita a mansonului alunecator va fi spre capatul conductei. Conducta se largeste la rece de doua ori, a doua oara dupa rotirea ei cu 30°. Mansonul nu se va afla in zona de largire. Fitingul se introduce in conducta. Dupa scurt timp fittingul va sta fix in aceasta. Cu ajutorul unui dispozitiv de presare (presa), mansonul alunecator este impins pana la gulerul fittingului .

Tehnica de imbinare este conform procedurii producatorului si necesita numai tevi si fittinguri corespunzatoare precum si dispozitiv special de imbinare.

Moansoanele alunecatoare vor fi din PVDF, fittingurile cu dimensiunile 16-40 vor fi din PPSU iar cele cu dimensiunile 50-63 vor fi din alama speciala rezistenta la dezincare.

Debitarea conductelor sa va face la lungimea din proiectul de executie care sa cuprinda si lungimea suplimentara suficienta pentru a asigura cuplarea corecta a tevilor drepte sau a subansamblelor (elementelor prefabricate).

Panta minima a conductelor de alimentare cu apa va fi de 1‰ pentru asigurarea aerisirii sau golirii.

Conductele ingropate in pereti, respectiv izolatiile acestora, vor fi retrase de la suprafata zidariei cu cel putin 1 cm.

La trecerea prin pereti si plansee conductele de apa se vor monta in golurile prevazute in proiect sau in tuburi de protectie. Partea superioara a mansonelor de protectie din incaperile dotate cu instalatii sanitare, va depasii nivelul pardoselii finite cu 2-3 cm.

Conductele orizontale de apa calda vor fi montate deasupra celor de apa rece cu 10-15 cm. Conductele pozate in sapa vor fi protejate in mansoane gofrate din polietilena. Confectionarea si montarea dispozitivelor de preluare a dilatarilor si eforturilor din conducte.

Dilatarile conductelor de apa calda de consum vor fi preluate prin montajul cu semicamasi din otel sau prin montajul arcuit cu brat de dilatare. Realizarea acestor montaje se va face conform procedurii producatorului.

La montarea conductelor in plasa, pe un singur rand sau pe mai multe randuri, se va lasa spatiu suficient intre randurile de conducte si elementele de constructii pentru plecarile deviatilor, manevrarea robinetelor precum si pentru intretinere, revizii, reparatii, etc.

Distante minime intre conducte montate pe traseu paralel vor corespunde Normativului I13-2022.

Referinta	Distante minime (cm)
Intre conturul conductelor neizolate	3
Intre conturul conductelor neizolate si constructia finita	3
Intre fetele exterioare ale conductelor izolate	4
Intre fata exterioara a izolatiei si constructia finita	4
Intre flansele armaturilor a doua conducte apropiate	3

## TUBURI DE PROTECTIE

Toate trecerile conductelor la traversarea peretilor sau planseelor vor fi echipate cu protectii rigide metalice.

Diametrul inferior al protectiei va trebui sa fie compatibil cu diametrul exterior al tubului care traverseaza astfel incat sa nu de distruga la deplasările antrenate prin dilatarea sa.

In cazul in care spatiul lasat liber intre conducte si protectii risca sa produca o comunicare fonica intre doua incaperi, va fi prevazuta o umplutura cu material elastic incombustibil. Extremitatile tuburilor de protectie vor trebui sa depaseasca peretii sau planseele cu 25 mm.

In cazurile in care traversarile peretilor se realizeaza dintr-o parte in alta a unui rost de dilatare, tubul de protectie va fi impartit in doua parti, pe lungime, si va avea un diametru interior suficient de mare pentru a garanta un spatiu liber in cadrul rostului.

## IZOLATII

Caracteristici:

sa nu putrezeasca in timp

sa nu se deterioreze la caldura sau umiditate

neinflamabile (se vor furniza certificate de agrement)

conductivitatea termica sub 0,050 W/mK

Izolatie termica a circuitelor hidraulice si a aparatelor se va efectua dupa verificarea si incercarea etanseitatii. Izolatie nu trebuie sa fie intrerupta in dreptul suporturilor.

Izolatie termica a conductelor si aparatelor se aplica numai dupa curatirea suprafetelor si protejarea lor cu straturi anticorozive.



În cazul folosirii tuburilor de cauciuc elastomeric, izolația se va îmbina exclusiv prin lipire, fără a avea grosimea vizibilă în secțiune, rămânând vizibilă doar suprafața externă.

Grosimea stratului izolant montat pe conducte va trebuie să asigure o eficacitate de cel puțin 80%.

## **10.7. PROBE ȘI VERIFICĂRI**

Se va efectua proba la rece, la cald și proba de eficacitate.

Verificarea va cuprinde:

verificarea execuției și montajului în conformitate cu cartea cazanului

verificarea stării tehnice a centralelor termice prin examinarea părților componente aflate sub presiune, atât pe partea de apă, cât și pe partea de combustibil

Proba la cald, verificându-se buna funcționare a instalației de ardere a aparatelor de măsură, control și automatizare, precum și a întregii instalații

Proba de eficacitate se va face cu întreaga instalație în funcțiune, în condiții normale de exploatare la temperaturi scăzute ale aerului exterior. Proba de eficacitate va dura 24 h și măsurătorile se vor face la interval de cel mult o oră.

### **PROBA DE PRESIUNE LA RECE**

Proba de presiune la rece are drept scop verificarea hidraulică la temperatura ambiantă a rezistenței și etanșeității elementelor instalației.

Proba de presiune la rece se poate executa pe părți din instalație sau pe întreaga instalație, aceasta din urmă rămânând obligatorie și în cazul în care s-au executat pe probe de părți din instalație.

Proba la rece se executa înainte de finisarea elementelor instalației, de închiderea lor în canalele nevizibile sau în santuri în pereți sau în planșe, de înglobarea lor în elemente de construcție și de finisarea acestora.

Proba se va executa în perioada de timp cu temperatura ambiantă mai mare de 5°C. În vederea executării probei la rece, se va asigura deschiderea completă a tuturor armaturilor de închidere și reglaj.

Înainte de proba la presiune la rece instalația va fi spălată cu apă potabilă.

Spălarea instalației cuprinde racordarea conductei de retur a instalației la conductă de apă potabilă, umplerea instalației, racordarea conductelor de întoarcere a instalației la gheabul de golire la canalizare și menținerea instalației sub jetul continuu, până când în apa golită de instalație nu se mai observă impurități.

Presiunea de proba se determină în funcție de presiunea maximă de regim și de modul de execuție al instalației, astfel: o dată și jumătate presiunea maximă de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalații montate aparent și la cele mascate sub finisaje uzuale; dublul presiunii de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalațiile ce au părți care se maschează sub finisaje deosebite; presiunea prevăzută în caietul de sarcini, pentru părțile din instalații care se înglobează în elemente de construcție (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli); la presiunile prescrise de instrucțiunile tehnice ISCIR, pentru părțile de instalații care sunt supuse prevederilor acestor prescripții.

Verificarea comportării instalației la proba la rece poate fi începută imediat după punerea instalației sub presiune, prin controlul tuturor îmbinărilor. La îmbinările sudate controlul se face prin ciocanire, iar la restul îmbinărilor prin examinarea cu ochiul liber.

Măsurarea presiunii de proba se începe după cel puțin 3 ore de la punerea instalației sub presiune și se face cu manometru înregistrator sau cu manometru indicator cu clasa de precizie 1.6, prin citiri la intervale de 10 minute. Durata probei este de 3 ore.

## **PROBA LA CALD**

Proba la cald are drept scop verificarea etanșeității, a modului de comportare a elementelor instalației la dilatare și contractare, a circulației agentului termic. La centralele termice, proba la cald cuprinde, în mod obligatoriu, verificarea randamentului de funcționare al cazanelor, care trebuie să corespundă datelor indicate în cartea tehnică a fiecărui cazan.

Proba la cald se execută la toate instalațiile de încălzire indiferent de agentul termic utilizat, pe întreaga instalație sau pe părți de instalație care pot funcționa separat.

Proba la cald se efectuează înainte de finalizarea (vopsirii, izolării), mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizibile sau în santuri, în pereți sau planșee, cu excepția elementelor înglobate în elementele de construcție (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli), dar numai după închiderea completă a clădirii și după efectuarea probei la rece.

Pentru efectuarea probei la cald, instalațiile interioare se alimentează, de preferință, cu agent termic de la sursa definitivă. În cazul în care aceasta nu a fost pusă în funcțiune, alimentarea se poate face de la o sursă provizorie.

Sursa de căldură asigură debitul, presiunea și temperatura agentului termic potrivit prevederilor proiectului instalației. Calitatea apei corespunde prevederilor proiectului sau prescripțiilor tehnice.

Proba la cald se face în două faze:

În faza I, după ce în instalație s-a realizat presiunea minimă, agentul termic se încălzește până la 50°C și se menține această temperatură în limitele unei variații de  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Dacă instalația este cu circulație prin pompare, pompele se pun în funcțiune. După 2 ore de funcționare se face controlul la toate corpurile de încălzire, constatând cu mână sau cu un termometrul de contact temperatura la partea superioară și la partea inferioară a corpurilor de încălzire. Nu se admit diferențe mai mari de 3°C între corpurile de încălzire.

Se controlează temperatura conductelor de distribuție și a coloanelor și se corectează temperatura prin robinetele de reglaj.

La instalațiile cu pompe de circulație se controlează, cu ajutorul a două manometre montate, unul pe racordul de intrare, celălalt pe racordul de ieșire al pompei, dacă aceasta asigură presiunea necesară.

La instalațiile cu vase de expansiune închise se verifică presiunea din instalație pentru a nu depăși presiunea maximă admisibilă.

În faza a II-a, se ridică temperatura agentului termic la valoarea nominală (în limitele a  $\pm 5^\circ\text{C}$ ) și, după 2 ore de funcționare, se verifică dacă nu apar pierderi de apă la îmbinări, la corpurile de încălzire și la armături.

Se controleaza daca dilatarile conductelor se produc în sensul prevazut în proiect, si daca sunt preluate în bune conditii încât ss nu apara neetanseitati, iar punctele fixe sa nu se deplaseze.

Se verifica dezaerisirea instalatiei.

În timpul probei se urmareste functionarea pompelor, si a motoarelor electrice, cuplajele si armaturile.

La racirea instalatiei se examineaza din nou toata instalatia spre a se controla etanseitatea.

Dupa racirea instalatiei la temperatura ambianta , se reia proba la cald si se controleaza etanseitatea.

Daca, dupa efectuarea celei de a doua probe la cald, instalatia nu prezinta neetanseitati sau încălziri neuniforme, proba se consider corespunzatoare.

Dupa efectuarea probei, instalatia se goleste daca, până la intrarea în functionare, exista pericolul de înghet.

Dupa proba la cald efectuat de executant, rezultatele probei se consemneaza într-un proces verbal.

### **PROBA DE EFICACITATE**

Se efectueaza proba de eficacitate a instalatiei pentru a verifica daca instalatia realizeaza în încăperi gradul de încălzire prevazut în proiect.

Ea se executa cu intreaga instalatie in functiune si numai dupa ce toata cladirea a fost terminata.

Pentru ca verificarea sa fie concludenta, se alege o perioada rece, in care temperaturile exterioare sa fie sub 0°C si valoarea lor medie zilnica sa nu varieze cu mai mult de  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  fata de temperatura exterioara medie a doua zile precedente.

Pentru proba de eficacitate a instalatiei de incalzire centrala cu corpuri de incalzire, se incalzeste cladirea cu cel putin trei zile inaintea probei, iar in ultimele 48 ore inaintea probei, agentul termic se regleaza conform graficului de reglaj, in limita unor abateri de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Pe timpul probei instalatia trebuie sa functioneze continuu si toate usile si ferestrele cladirii sa fie inchise.

Proba de eficacitate dureaza 12 ore, cu masurari din ora in ora.

Se masoara temperaturile aerului exterior si ale agentului termic pe conductele de ducere si intoarcere, verificandu-se corelarea acestor parametri cu graficului de reglaj.

In functie de destinatia incaperilor, se masoara si se citesc temperaturile interioare din incaperi cu ajutorul unor termometre cu glob, in conditiile precizate de SR 1907/2.

In cadrul probei se urmareste stabilitatea si uniformitatea temperaturii aerului din incaperi.

Daca cladirea este expus insoririi nu se iau in considerare citirile de temperaturi efectuate intre orele 11:00 si 16:00.

Pentru a asigura precizia masurarilor se recomanda alegerea de termometre cu gradatii corespunzatoare, si anume:

pentru temperaturi exterioare  $1/5^{\circ}\text{C}$



pentru temperaturi interioare  $1/5^{\circ}\text{C}$

pentru temperaturi ale agentului termic  $1/2^{\circ}\text{C}$

Verificarea termometrelor se face înainte de folosire, iar în timpul măsurărilor sunt ferite de influențe perturbatorii (curenți de aer, radiații termice, căldura umană etc.).

Încăperile în care se măsoară temperatura interioară sunt:

-la parter: încăperile de colț și cele alăturate intrărilor neîncălzite, în mod obligatoriu și alte camere după apreciere;

-la ultimul nivel: încăperile de colț, în mod obligatoriu și alte încăperi după apreciere

-la nivelurile curente: se alege cel puțin 10% din numărul camerelor

La clădirile cu multe niveluri se asigură efectuarea a cel puțin câte o măsurare la fiecare nivel.

Rezultatele probei de eficacitate se consideră satisfăcătoare dacă toate temperaturile aerului interior corespund cu cele din proiect, cu o abatere de la  $-0.5^{\circ}\text{C}$  până la  $+1^{\circ}\text{C}$  în clădirile civile și de la  $-1^{\circ}\text{C}$  la  $+2^{\circ}\text{C}$  la încăperile de producție.

Rezultatele tuturor probelor se consemnează în scris.

Verificarea instalației de încălzire cu corpuri statice și a producerii căldurii.

Asupra corpurilor de încălzire montate în instalații se fac următoarele verificări :

- corespondența cu proiectul în ceea ce privește tipul de corp de încălzire, mărimea lui, cotele de montaj;
- orizontalitatea și planeitatea lor;
- rigidizarea fixării de elemente de construcție;
- dacă armaturile montate la corpurile de încălzire sunt vizibile și ușor accesibile și dacă se închid sau se deschid bine înainte de mascare, principalele verificări la conducte au ca obiect următoarele:
- executarea corectă a îmbinărilor, sudurilor și îndoirilor, controlul efectuându-se cu ochiul liber
- bună fixare a conductelor în bratari, console și alte dispozitive de susținere respectiv sensul și valoarea pantei prescrise în proiect;
- paralelismul coloanelor aparente cu suprafețe finite ale peretilor pe lângă care sunt montate
- respectarea poziției reciproce corecte cu suprafețele finite ale peretilor pe lângă care sunt montate
- respectarea poziției reciproce corecte a conductelor montate în plasa
- existența tevilor de protecție la trecerea conductelor prin planșee sau pereți și realizarea corectă a spațiului dintre țevile de protecție și conducte
- amplasarea corectă a dispozitivelor de golire a apei și a celor de aerisire

## **11. CAIET DE SARCINI INSTALATII VENTILATIE-CLIMATIZARE**

### **11.1. GENERALITATI**

Prin modernizarea instalatiilor de ventilatie s-au ales solutii tehnice constructive care sa nu afecteze structura de rezistenta a cladirii.

Executia instalatiei de ventilare cuprinde urmatoarele faze:

- aprovizionarea cu utilaje, subansambluri, aparatura etc.
- montajul instalatiei conform proiectului
- punerea in functiune
- reglarea sistemelor de ventilatie-climatizare
- receptia instalatiei de ventilatie-climatizare

### **11.2. VERIFICAREA MATERIALELOR SI A ECHIPAMENTELOR**

La executarea lucrarilor se vor utiliza numai materiale, aparataje si masini care corespund tehnic prevederilor proiectului, standardelor de stat si cartilor tehnice ale producatorului .

Toate aparatele, materialele si masinile vor fi insotite de certificatul de calitate al producatorului, de carti tehnice (instructiuni de exploatare) redactate in limba romana, acte de omologare si agrementare (la materialele si echipamentele pentru care legislatia solicita aceste acte).

Inaintea punerii in opera, toate materialele si echipamentele se vor supune unui control, pentru a se constata daca nu au suferit in timpul transportului si al depozitarii, degradari de natura sa le compromita integritatea si functionalitatea. Se va verifica corespondenta intre parametrii din fisele tehnice si cele ale echipamentelor livrate.

Punerea in opera nu va putea fi facuta decat dupa remedieri sau, daca este cazul, dupa inlocuirea echipamentelor defecte.

La receptia echipamentelor se va intocmi un proces verbal de predare primire intre beneficiar si antreprenor in care se va specifica tipul si cantitatea echipamentelor livrate, impreuna cu accesoriile acestora.

### **11.3. DEPOZITARE SI MANIPULARE**

Transportul materialelor, echipamentelor si componentelor de instalatii se va efectua cu mijloace adecvate, asigurate impotriva oricaror surse de deteriorare (vibratii, socuri, radiatie solara, praf, intemperii, devalizare) respectand indicatiile producatorului/furnizorului.

Depozitarea echipamentelor si a materialelor, in perioada dintre aprovizionare si montaj, se va face in depozite amenajate care sa asigure gestionarea corecta, cu respectarea instructiunilor furnizorilor, a reglementarilor in vigoare privind prevenirea si stingerea incendiilor si a Normelor de protectie a muncii, avand in vedere urmatoarele:

materialele asupra carora conditiile atmosferice nu au practic influenta nefavorabila, pe durata depozitarii, se pot depozita in aer liber, in stive, rastele, pe paleti, pe platforme, cu asigurarea conditiilor de manipulare – transport si antiefractie;

echipamentele si materialele ce pot fi deteriorate de agentii climatici, in special de umiditate si de radiatia solara, pot fi depozitate sub soproane de asemenea ingradite impotriva efractiei; echipamentele si materialele ce prezinta pericolul de deteriorare datorita umiditatii, frigului excesiv, radiatiei solare, a vantului, a prafului si chiar a manipularii neglijente, se vor depozita in magazii inchise.

#### **11.4. CONDITII DE MONTARE A MATERIALELOR ECHIPAMENTELOR**

Echipamentele nu vor fi instalate decat de personal calificat in domeniu.

Inainte de inceperea montarii, acestea se vor supune urmatoarelor verificari:

- existenta marcatului CE si corespondenta caracteristicilor inscrite in placuta de identificare cu cele din proiect si din Certificatul de conformitate

- controlul exterior, general al starii echipamentului pentru a se descoperi eventuale deteriorari survenite la transport si la manipularea pentru aducerea la pozitia de montaj (deformari, degradarea racordurilor, degradari ale aparatului de masura si de automatizare)

- existenta si starea tehnica a suportilor elastici prevazuti spre a impiedica transmiterea vibratiilor, la elementele de constructii

Neregulile constatate vor fi remediate si mentionate intr-un document scris, iar daca acestea se dovedesc a fi grave, se va solicita inlocuirea echipamentului.

Instalarea echipamentelor va fi facuta numai cu respectarea specificatiilor fabricantului, cu utilizarea numai a acelor materiale incluse in accesorii sau ale altora cu aprobarea furnizorului / fabricantului.

#### **11.5. CONFECTIONAREA CONDUCTELOR (CANALELOR) DE VENTILARE A GRUPURILOR SANITARE**

Conductele pentru vehicularea aerului in instalatiile de ventilare, sunt alcatuite din tronsoane drepte si piese speciale si se executa conform proiectului tehnic si detaliilor de executie, in ateliere de productie dotate cu tehnica necesara, corespunzator procedurilor de fabricatie agrementate tehnic. Pe santierul de montaj se executa montarea pe pozitie a acestora, de asemenea conform proiectului instalatiei. Fac exceptie canalele din zidarie sau din gips-carton, care se executa direct pe santier.

La montarea conductelor de aer se vor respecta strict indicatiile din piesele desenate ca si prevederile Planului de coordonare intre specialitatile care au colaborat la proiectarea investitiei. Prin aceste documente se vor stabili:

- traseul conductelor si pozitia exacta a racordurilor catre ventilatoarele de extractie

- forma geometrica a conductelor, dimensiuni, debite si viteze ale aerului in toate punctele in care intervin schimbari, eventual pante de montaj;

distanța între punctele de susținere pe elementele de construcție, tipul de susținere;

- pozitia exacta a clapetelor de reglaj, a clapetelor antifoc si a punctelor de masurare, cu asigurarea accesului la acestea (daca este cazul)

Pe canalele de ventilare s-au montat urmatoarele piese speciale: coturi, reductii, ramificatii, bifurcatii, clapete de reglaj, usi de vizitare etc.



Coturile sunt executate la diferite unghiuri, având raza de curbura  $R = 1$  și  $R = 1,5 \times l$ . reductiile au fost utilizate pentru reducerea sau mărirea canalelor cu aceeași formă. Ele sunt atât simetrice cât și drepte.

Raportul între laturile canalelor de aer vor fi maxim 1:3, în cazuri obligate pentru porțiuni scurte se poate accepta raportul 1: 4.

Distanța de susținere a canalelor orizontale va fi:

Distanța de susținere a canalelor de aer montate orizontal			
Perimetrul canalului	Masa canalului		Distanța maximă de susținere
[m]	[N/m]	kg/m	[m]
$P < 2$	150	15	6
$2 < P < 3$	300	30	4
$3 < P < 6$	600	60	2
$P > 6$	600	60	1

La montarea elementelor componente ale instalațiilor, se vor lua măsurile necesare pentru asigurarea etanșeității îmbinărilor elementelor ce intră în alcatuirea conductelor, a racordurilor dintre acestea și echipamente astfel încât pierderile / aspirațiile de aer să fie limitate în raport cu clasa conductelor, stabilită conform tabelului de mai jos.

Clasa de etanșeitate	Limita de presiune statică [Pa]		Viteza maximă [m/s]	Limita pierderilor de aer [ $l/s \cdot m^2$ ]
	Pozitivă	Negativă		
Clasa A presiune joasă	500	500	10	$0,027 p^{0,65}$
Clasa B presiune medie	1000	750	20	$0,009 p^{0,65}$
Clasa C presiune înaltă	2000	750	40	$0,003 p^{0,65}$
Clasa D (specială) presiune înaltă	2000	750	40	$0,001 p^{0,65}$

### Pornirea unitatilor

Pornirea se va face numai după analiză de către reprezentantul furnizorului echipamentelor a modului de montaj a unitatilor, a cablului de legătură, a conexiunilor electrice și rețelei de aer proaspăt la unitati.

### PUNEREA IN FUNCTIUNE, RECEPTIA SI DAREA IN EXPLOATARE

Punerea în funcțiune a unei instalații de ventilare-climatizare se realizează prin parcurgerea următoarelor etape:

- operații de pregătire;

- controlul instalatiei;
- pornirea instalatiei;
- reglarea instalatiei
- probarea instalatiei

Operatiile de pregatire constau din:

- a) Luarea la cunostinta a proiectului si insusirea lui de catre personalul de punere in functiune;
- b) Cunoasterea modificărilor date de proiectant pe parcursul execuției proiectului;
- c) Examinarea atentă a instalației realizate si constatarea accesibilitatii punctelor de masura si a organelor de reglare;
- d) Stabilirea programului operatiilor de punere in functiune a instalatiei;
- e) Pregatirea aparatelor de masura si control necesare operatiilor de verificare a instalatiei;
- f) Pregătirea fișelor de constatare pentru evidenta datelor culese in cadrul operatiilor de verificare

## **PORNIREA INSTALATIEI**

Inaintea de pornirea instalatiei se iau urmatoarele masuri :

- protejarea sau indepartarea din calea aerului a elementelor de automatizare susceptibile a se defecta prin murdarire cu praf,
- demontarea elementelor filtrante,

Pornirea instalatiei se face in trei etape :

- prima pornire
- pornirea in sarcina normala
- functionarea de proba

Prima pornire a ventilatorului se face la sarcina redusa, prin inchiderea partiala a dispozitivului de reglare sau prin functionarea la turatie redusa a motorului ventilatorului (la ventilatoarele cu turatie variabila). Se verifica:

- daca rotorul se invarte in sensul normal
- nivelul vibratiilor și zgomotelor
- incalzirea motorului, lagarelor, palierelor, intinderea corecta a curelelor de transmisie.

Pornirea in sarcina normala se face dupa efectuarea observatiilor la pomirea in sarcina redusa și remedierea eventualelor deficiente. In timpul pomirii in sarcina normala se fac aceleași verificari ca la pornirea in sarcina redusa, precum și verificari asupra intregii instalatii observandu-se in special etanșeitatea acesteia. Functionarea la pornirea in sarcina normala dureaza atat timp cat este necesar ca intreaga instalatie sa fie examinata.

Functionarea de proba se face cu toate elementele instalatiei asamblate in pozitie definitiva (filtre, elemente de automatizare, organe de reglare etc). In timpul functionarii de proba se reiau verificarile facute la pornirea instalatiei, o atentie deosebita dandu-se functionarii ventilatorului.

Functionarea de proba dureaza minimum 8 ore. Dupa functionarea de proba se poate trece la reglarea instalatiei.

## **REGLAREA INSTALATIEI**

Reglarea aeraulica a instalatiei este procesul de ajustare cantitativa a curgerii aerului in elementele componente ale instalatiei in vederea asigurarii debitelor nominale de calcul.

Inainte de inceperea operatiei de reglare trebuie indeplinite urmatoarele cerinte :

-cladirea trebuie sa fie terminata, iar ușile și ferestrele sa fie in pozitia indicata in proiect, evitandu-se influentele perturbatoare ale vantului sau tirajului natural.

-temperatura interioara in incaperi sa fie pastrata cat mai constanta,

-sa se asigure conditiile prescrise de functionare in suprapresiune/depresiune a incaperilor ( grile de transfer ),

-reteaua de conducte sa fie terminata și functionarea de proba și verificarile de etanșeitate, incheiate

-bateriile de incalzire și / sau racire, centrale, sa fie montate in instalatie

-dispozitivele de reglare a debitului de aer de la ramificatii și de la gurile de aer sa fie plasate in pozitia deschis, organele de executie pentru reglarea automata sa fie deconectate, ventilatorul sa fie in functiune ,avand un debit de aer initial cu 10... 15 % mai mare decat debitul stabilit prin proiect

Ordinea operatiilor de reglare aeraulica a instalatiei este urmatoarea:

- masurarea debitelor de aer la gurile de ventilare din sistem
- compararea debitelor de aer masurate cu cele din proiect si calcularea „procentului realizat din debitul proiectat (Pd)”
- reglarea proportionala a ramurilor si gurilor de aer, urmarindu-se sa se obtina un acelasi „procent realizat din debitul proiectat” pe toate ramificatiile si gurile de aer; se incepe cu ramura care are procentul Pd cel mai mare, prin inchiderea treptata a elementelor de reglare ale gurilor de aer
- stabilirea debitelor la valoarea de 100% (valoarea proiectata) prin reglarea finala a debitului de aer al ventilatorului.

La reglarea aeraulica a instalatiilor de ventilare si climatizare sunt admise urmatoarele tolerante fata de debitul proiectat:

- la echilibrarea gurilor de ventilare: 0....+10%;
- la echilibrarea ramificatiilor: 0...+5%;
- la reglarea debitului ventilatorului: 0...+5%.

Rezultatele operatiunilor de control și de reglare a instalatiilor de ventilator și climatizare se consemneaza in procese verbale de constatare.

## **PROBAREA INSTALATIEI**

La punerea in functiune a instalatiilor de ventilare și climatizare se fac urmatoarele probe:



- probe pentru verificarea caracteristicilor functionale ale echipamentelor (ventilatoare, filtre, unitati terminale climatizare, etc.)

- probe pe ansamblul instalatiei

Probarea ventilatoarelor se face prin determinarea, pe baza de masuratori, a urmatoarelor marimi :

- debitul de aer,
- presiunea totala,
- nivelul de zgomot,
- intensitatea curentului electric la functionarea in regim normal a motorului de actionare al ventilatorului

Se verifica daca punctul de functionare debit /presiune, obtinut, se afla pe curba ventilatorului, specificata in cartea tehnica a acestuia; se verifica daca nivelul de zgomot corespunde cu cel din cartea tehnica .

Probarea bateriilor de incalzire /racire se face prin determinarea :

- performantei termice a bateriei, exprimata prin puterea termica si implicit, coeficientul global de transfer de caldura al bateriei (se masoara temperaturile de intrare și ieșire și debitele pe circuitele de aer și de apa),
- pierderilor de sarcina in baterie pe circuitul de aer (se masoara presiunea statica inainte și dupa baterie)

Se verifica daca valorile obtinute sunt in concordanta cu cele specificate in cartea tehnica a bateriei.

Probarea filtrelor de aer consta in deteriorarea eficientei de retinere a prafului ; aceasta se stabilește, fie prin masurarea concentratiilor de praf la intrarea și la ieșirea din filtru, fie prin masurarea pierderii de sarcina in filtrul necolmatat și utilizarea diagramei de catalog eficienta – pierdere de sarcina.

Probarea ventiloconvectoarelor consta in :

- determinarea debitului de aer,
- determinarea puterii termice,
- determinarea nivelului de zgomot.
- Pentru aceasta se determina prin masuratori urmatoii parametri:
- temperaturile aerului la intrarea și ieșirea din ventilo-convector,
- viteza medie a aerului refulat,
- debitul și temperatura pe circuitul de apa calda, respectiv apa racita,
- nivelul de zgomot.

Probele pe ansamblul instalatiei de ventilare și climatizare, care se fac la punerea in functiune, sunt:

- proba de etanșeitate a rețelei de conducte de aer

- proba de eficacitate globala a instalatiei
- Proba de etanșeitate a rețelei conductelor de aer are drept scop determinarea pierderilor de aer / aporturilor de aer fals ale instalatiei.

Proba de etanșeitate se face prin urmatoarele metode :

- masurarea debitului de aer la ventilator și compararea acestuia cu suma debitelor de aer masurate la gurile de ventilare
- utilizarea unei instalatii portabile de proba, compusa din ventilator de incercare și conducta de masurare, cu care se pune in suprapresiune rețeaua de conducte a instalatiei, avand gurile de aer astupate și ventilatorul oprit; presiunea de incercare este cu 25 % mai mare decat presiunea de regim.

Se verifica daca debitul de aer prin neetanșeitati, obtinut, se incadreaza in valorile normate prevazute de reglementarile tehnice.

Proba de eficacitate globala se efectueaza in vederea receptiei instalatiei și are scopul de a stabili daca instalatia de ventilare și climatizare realizeaza in incaperile deservite conditiile igienico – sanitare și de confort prevazute prin proiect, referitoare la :

- temperatura, umiditatea și viteza aerului
- puritatea aerului
- zgomotul produs de instalatie

In cadrul probei de eficacitate globala se fac masuratori in toate incaperile deservite de instalatie; se compara determinarile efectuate cu instalatia in functiune și cu instalatia oprita. Rezultatele probelor de verificare a eficacitatii globale a instalatiei se considera satisfacatoare daca parametrii aerului din incaperi (temperatura, umiditate, viteza, nocivitati) și nivelul de zgomot, respecta prevederile proiectului și normele sanitare și de protectie a muncii.

Durata probei de eficacitate globala este de 12 ore fara intrerupere , pentru instalatiile de ventilare și de 24 ore fara intrerupere, pentru instalatiile de climatizare. Masurarile se fac la intervale de cel mult 30 de minute, pe toata durata probei.

Procedurile de incercare, aparatele de masura și metodele de masurare a parametrilor instalatiilor de ventilare și climatizare in cadrul probelor in vederea receptiei vor fi in conformitate cu prevederile specifice din SR EN 12599:2002.

Rezultatele probelor efectuate asupra echipamentelor și asupra instalatiei in ansamblu ei, se consemneaza in procesele verbale de constatare.

### **Receptia instalatiilor de ventilare-climatizare**

Receptia se efectueaza atat la lucrari noi cat și la interventiile in timp asupra constructiilor existente (modernizari, extinderi, reparatii capitale ) și se realizeaza in doua etape :

- receptia la terminarea lucrarilor
- receptia finala, la expirarea perioadei de garantie

Receptia lucrarilor instalatiilor de ventilare și climatizare este o parte componenta a receptiei constructiei și se desfașoara in conformitate cu "Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii și instalatii aferente acestora", aprobat prin Hotararea Guvernului nr. 273/1994, cu modificarile și completarile ulterioare.

Receptia la terminarea lucrarilor de instalatii de ventilare și climatizare trebuie sa constate daca lucrarile au fost terminate și daca instalatiile functioneaza la parametri proiectati. In acest scop comisia de receptie examineaza :

- instalatiile realizate, prin cercetare vizuala
- programul de control al calitatii executiei și documentele aferente
- procesele verbale intocmite cu ocazia probelor instalatiei (reglarea instalatiei, proba de etanșeitate a instalatiei, probe pentru verificarea caracteristicilor functionale ale echipamentelor, proba de eficacitate globala)
- referatul cu punctul de vedere al proiectantului privind executia lucrarilor
- cartea tehnica a constructiei, referitoare la instalatiile de ventilare și climatizare

Receptia finala a instalatiilor de ventilare și climatizare se efectueaza la expirarea perioadei de garantie a lucrarii (de regula dupa 1..3 ani). Comisia de receptie examineaza:

- procesele verbale de receptie la terminarea lucrarilor
- instalatiile realizate, prin cercetare vizuala, pentru a se constata finalizarea lucrarilor cerute de "receptia la terminarea lucrarilor"
- documentele tehnice și procese verbale privind exploatarea instalatiilor
- referatul beneficiarului / investitorului privind comportarea instalatiilor in exploatare pe perioada de garantie
- cartea tehnica a constructiei, referitoare la instalatiile de ventilare și climatizare

Darea in exploatare a instalatiilor de ventilare-climatizare

Darea in exploatare a instalatiilor de climatizare se face dupa ce receptia la terminarea lucrarilor a fost admisa.

Documentele necesare la darea in exploatare sunt :

- Instructiunile (manualul ) de exploatare
- Programul de urmarire in exploatare
- Jurnalul evenimentelor
- Contractul de exploatare

## 12. SISTEMUL DE INCALZIRE SI CLIMATIZARE CU POMPE DE CALDURA

Sursa de incalzire si racire o reprezinta instalatii pe baza de freon de tip split (unitate interioara si unitate interioara).

Din cauza presiunilor mari din instalatiile de acest fel se foloseste teava de cupru. Conexiunile vor fi facute cu mare atentie deoarece la presiuni mari orice eroare poate duce la pierderea freonului si scaderea eficientei. Tevile de agent frigorific vor fi izolate si peste izolatie se va folosi cu banda de matisare pentru protectie.



Se tine cont de lungimile maxime admise între unitatea exterioară și cele interioare, conform fișelor tehnice ale echipamentelor, precum și de diferențele maxime de nivel (UE-UI, respectiv UI-UI).

#### **La montajul unitatilor externe:**

se va avea grijă ca în locul respectiv să existe suficient spațiu, în conformitate cu distanțele minime impuse de fabricant până la cele mai apropiate elemente de construcții sau de mobilier. Dacă spațiul nu este suficient și aceasta se datorează unor elemente de mobilier, acestea se vor muta în alte locuri .

se va avea în atenție posibilitatea evacuării condensului de pe terase, acesta putând apărea în regim de încălzire.

asigurați-vă ca legarea cablurilor de energie electrică se face în conformitate cu schema electrică livrată de fabricant odată cu echipamentul.

#### **La montajul unitatilor interioare:**

se va avea grijă ca în locul respectiv să existe suficient spațiu, în conformitate cu distanțele minime impuse de fabricant până la cele mai apropiate elemente de construcții sau de mobilier. Dacă spațiul nu este suficient și aceasta se datorează unor elemente de mobilier sau mobile, acestea se vor muta în alte locuri .

- montajul cablului de legătură se va face cu respectarea prevederilor fabricantului.
- verticalitatea și orizontalitatea montajului suportilor pe pereți se va asigura cu o nivelă.
- executarea gaurilor de traversare a peretilor se va face numai cu mașina de găurit.
- montajul unitatilor interne, a celor externe și a cablului de legătură se va face înainte de bransarea la rețeaua electrică.
- La montarea echipamentelor plasate pe terase, se va avea în vedere păstrarea integrității izolației hidrofuge și împiedicarea transmiterii zgomotului și vibrațiilor la planșeul clădirii.

#### **Vidarea traseelor de agent frigorific și umplerea cu freon**

Aceste operații se vor executa numai de personal calificat, în conformitate cu specificațiile tehnice ale fabricantului și numai în prezența unui reprezentant al furnizorului.

Modul de desfășurare al acestor operații se va consemna amănunțit într-un proces verbal. Un exemplar din acest proces verbal va fi remis clientului.

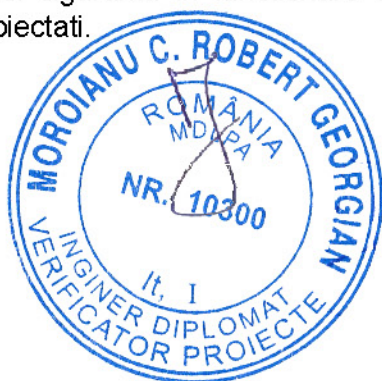
#### **PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE, RECEPȚIA ȘI DAREA ÎN EXPLOATARE**

Punerea în funcțiune a unei instalații tip de pompă de caldura se realizează prin parcurgerea următoarelor etape:

- operații de pregătire;
- controlul instalației;
- pornirea instalației;
- reglarea instalației
- probarea instalației

### 13. MASURI PSI SI NTS

Pe toata durata de executie a lucrarilor proiectate cat si in perioada de exploatare, se vor respecta cu strictete normele in vigoare precum si instructiunile de intretinere si exploatare a modulelor de tratare a aerului si a ventilatoarelor care sunt prevazute de catre firmele sau furnizorii acestora. De asemenea se respecta tehnologiile de executie si montaj a instalatiei de ventilare cu materiale moderne tinand cont ca nerespectarea acestora poate afecta durabilitatea si siguranta in functionare a intregii cladiri sau nefunctionarea instalatiei la parametrii proiectati.

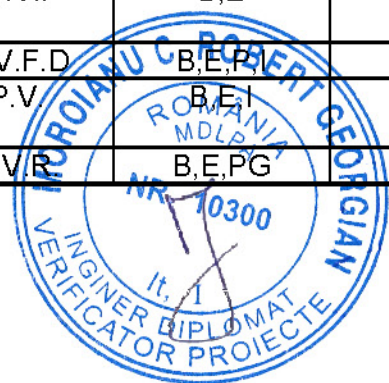


## **A6. PROGRAM DE CONTROL AL CALITATII PE FAZE DETERMINANTE**

In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, a Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii (HG.Nr.766/1997) si Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante pentru rezistenta si stabilitatea constructiilor, se stabileste prezentul program de control la lucrarea **REABILITARE INTEGRATA, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI BIBLIOTECA (SCOALA LUCIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR**

Amplasament: **Aleea Trandafirilor, nr. 2Abis, mun. Medgidia, jud. Constanta**

Nr. crt.	Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ, pentru care trebuiesc intocmite documente scrise:	Documente care se incheie:	Participanti:	Nr.si data actului incheiat:
1	2	3	4	5
<b>Instalatii de incalzire</b>				
1.	Predare-primire front de lucru	P.V.	B,E	
2.	Trasarea instalatiilor interioare de incalzire	P.V.	B,E	
3.	Montarea instalatiilor pe console in interiorul constructiei	P.V.	B,E	
4.	Montarea conductelor pentru incalzire	P.V.	B,E	
5.	Verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse	P.V.L.A.	B,E	
6.	Montarea si verificarea echipamentelor	P.V.	B,E	
7.	Proba presiune la rece a conductelor si armaturilor	P.V.F.D.	B,E,P,I	
8.	Proba presiune la cald a conductelor si armaturilor	P.V.F.D.	B,E,P,I	
9.	Proba de eficacitate a instalatiilor	P.V.	B,E	
10.	Proba de functionare/Receptia finala	P.V.R.	B,E,P	
<b>Instalatii de ventilatie</b>				
1.	Predare-primire front de lucru	P.V.	B,E	
2.	Trasarea tubulaturilor de ventilatie	P.V.	B,E	
3.	Montarea echipamentelor (ventilatoare, grile, etc)	P.V..	B,E	
4.	Punerea in functiune a instalatiilor de ventilatie	P.V.F.D	B,E,P,I	
5.	Reglarea aeraulica a instalatiilor de ventilatie	P.V.	B,E,I	
6.	Verificarea caracteristicilor functionale ale echipamentelor de ventilatie	P.V.	B,E,I	
7.	Receptia finala	P.V.R.	B,E,P	
<b>Instalatii de climatizare</b>				
1.	Predare-primire front de lucru	P.V.	B,E	
2.	Montarea traseelor frigorifice (lichid/gas, cablu electric interconectare unitati)	P.V.	B,E	
3.	Montarea echipamentelor (unitati exterioare, unitati interioare, etc)	P.V..	B,E	
4.	Trasarea tubulaturilor de ventilatie si a grilelor de aspiratie/refulare aer	P.V..	B,E	
5.	Punerea in functiune a instalatiilor de climatizare	P.V.F.D	B,E,P,I	
6.	Verificarea caracteristicilor functionale ale echipamentelor de climatizare	P.V.	B,E,I	
7.	Receptia finala	P.V.R.	B,E,PG	





**LEGENDA:**

**B** – Beneficiar;

**E** – Executant;

**P** – Proiectant;

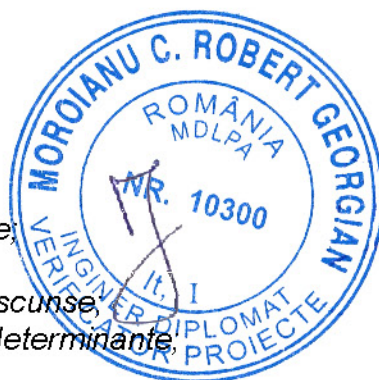
**I** - Inspectia in constructii ;

**P.V.R.** - proces verbal de receptie;

**P.V.** - proces verbal;

**P.V.L.A.** - proces verbal lucrari ascunse;

**P.V.F.D.** -proces verbal pe faze determinante;



**NOTA:** Conform prevederilor Legii 10/95 actualizata cu Legea 163/2016, sectiunea III art. 23(i), executantul are obligatia convocarii in scris a participantilor, care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 3 zile inainte de finalizarea fiecărei faze.

**BENEFICIAR**

**INSPECTOR**

**EXECUTANT**

**PROIECTANT**



**Formular F5**

REABILITARE INTEGRATA, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI BIBLIOTECA  
(SCOALA LUCIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU MUNICIPAL  
CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR

**FIȘA TEHNICĂ NR. 1 -Pompa de caldura 16 kW**

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p>Parametrii tehnici și funcționali:</p> <p>Pompa de caldura aer-apa, splitata, reversibila, cu functie de incalzire si racire.</p> <p>Pompa de caldura, foloseste aerul exterior pentru a incalzi sau raci agentul termic (apa), care va fi distribuit catre instalatia interioara de incalzire/racire, precum si catre instalatia de preparare ACM.</p> <p>Pompa de caldura este alcatuita din: Unitate interna si Unitate externa.</p> <p>Unitatea interna are urmatoarele componente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- schimbator de caldura freon-apa</li><li>- pompa de circulatie electronica</li><li>- vas de expansiune de 3 [l]</li><li>- rezistenta electrica suplimentara de 3 [kW]</li><li>- controller</li><li>- senzori de temperatura si presiune</li></ul> <p>Unitatea externa are urmatoarele componente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- compresor inverter de curent continuu dublu rotativ</li><li>- ventilator cu turatie variabila</li><li>- vana cu 4 cai</li><li>- ventil de laminare</li><li>- schimbator de caldura freon-aer</li><li>- senzori de temperatura si presiune</li></ul>		

	<p>Caracteristici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Structura compacta care asigura o instalare usoara;</li> <li>- Nu necesita protectie suplimentara impotriva inghetului, conductele de legatura dintre unitatea externa si unitatea interna fiind incarcate cu refrigerant;</li> <li>- Unitatea externa, soseste preincarcata cu refrigerant, permitand o distanta de maxim 10 [m], fata de Unitatea interna, fara a incarca sistemul cu refrigerant suplimentar;</li> <li>- Tehnologia DC inverter, asigura fiabilitate si eficienta maxima in functionare;</li> <li>- Poate gestiona surse de incalzire auxiliare (aport caldura de la panouri solare, cazane pe gaz, cazane pe combustibil solid, etc.);</li> <li>- Permite raglajul temperaturii agentului termic in functie de temperatura exterioara (compensare climatica);</li> <li>- Permite controlul a doua zone de temperatura distincte;</li> <li>- Functii speciale pentru preincalzire si uscare sapa, pentru sistemele de incalzire in pardoseala</li> </ul>		
	<p><b>Date tehnice</b></p> <p>PUTER 6 KW</p> <p>TIPER-APA</p> <p>PUTERE TERMICA INCALZIRE LAA+7/W35 6 KW</p> <p>PUTERE TERMICA INC. A2/W35 3 KW</p> <p>COP A7/W35 4,5</p> <p>COP A2/W35 3,5</p> <p>SCOP 4,62</p> <p>PUTERE TERM. RACIRE A35/W7 MAX 4,0 KW</p> <p>EER A35/W2,45</p> <p>SEER 4,67</p> <p>TEMP. MAXIMA AC 60 °C</p> <p>TEMP MAX AG TERM IN 65 °C</p> <p>TEMP MIN AG TERM RACIRE 5 °C</p> <p>NIVEL DE ZGOMOT 56 dB(A)</p> <p>ALIMENTARE ELECTRIC 400/50 V/Hz</p> <p>CANTITATE AGENT FRIGORIFIC 84 KG</p> <p>RACORD PE PARTEA DE GAZ 15,9 mm</p> <p>RACORD PE PARTEA DE LICHID 15,92 mm</p> <p>MASA 12 KG</p> <p>CLS. EFICIENTA ENERG. INCA+++</p> <p>AGENT FRIGORIFIC R32</p> <p>INALTIMBA 64 MM</p> <p>LATIMBA 120 MM</p> <p>ADANCIMBA 23 MM</p>		
2	<p>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare:</p> <p>-se recomanda pornirea pompei pe cazan pentru recircularea apei in cazan pana la intrarea cazanului in regim nominal de functionare, apoi pornirea pompelor de circulatie pe consumatorii de energie termica.</p>		



3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului Se va livra cu cartea tehnica și certificat de calitate; Echipamentul trebuie să fie în conformitate cu standardele internaționale ISO 9001; Agrementare tehnica MLPAT în România		
4	Condiții de garanție și post-garanție - servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață		
5	Alte condiții cu caracter tehnic – se vor solicita instrucțiuni de utilizare și montaj		

Proiectant,  
ing. Iulian Nitu



.....  
(semnătura autorizată)

Ofertant,

.....  
(semnătura autorizată)

**PRECIZARE:** Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.

**Formular F5**

REABILITARE INTEGRATA, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI  
BIBLIOTECA (SCOALA LUCIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU  
MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR

**FIȘA TEHNICĂ NR. 2 –Recipient de amestec**

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Date tehnice: Capacitate: 500 Litri; Izolatie : 100 mm; Diametru : 650 mm; Inaltime : 1793 mm; Greutate: 88 kg; Presiune operare acumulator max.: 10 bar; Temperatura operare acumulator max.: 95°C.		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: -cele recomandate de producator		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului Se va livra cu cartea tehnica si certificat de calitate; Echipamentul trebuie sa fie in conformitate cu standardele internationale ISO 9001; Agrementare tehnica MLPAT in Romania		
4	Condiții de garantie si post-garantie - servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață - durata minimă de viață: 3 ani - termen de rezolvare a problemelor apărute în garanție: 5 zile - asigurarea pieselor de schimb în post-garanție: 15 zile		
5	Alte conditii cu caracter tehnic -Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite. -Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni . -Cartea tehnică va fi redactată în limba română.		

Proiectant,  
ing. Iulian Nitu



.....  
(semnătura autorizată)

Ofertant,

.....  
(semnătura autorizată)

PRECIZARE: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.

**Formular F5**  
**REABILITARE INTEGRATA, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI**  
**BIBLIOTECA (SCOALA LUCIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU**  
**MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR**

**FIȘA TEHNICĂ NR. 3 –Pompa de circulație P1**

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<b>Parametrii tehnici și funcționali:</b> <b>Descriere:</b> Pompa de circulație simplă în linie (P1) - Pompa de circulație electronică, cu următoarele caracteristici: - debit de pompare 4.65 [mc/h] - înălțime de pompare 6 [mCA] - PN 10 [atm] - putere electrică 0.8 [kW] - alimentare electrică 1~ 230V, 50Hz - pompa montată pe teavă - domeniu de temperatură fluid : -10 °C + 110 °C - fluid: apă - inclusiv contraflanse, garnituri, suruburi, piulite, suport de susținere, cabluri de legatură, cablu de alimentare		
2	<b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:</b> - cele recomandate de producător		
3	<b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului</b> Se va livra cu cartea tehnică și certificat de calitate; Echipamentul trebuie să fie în conformitate cu standardele internaționale ISO 9001; Agrementare tehnică MLPAT în România		
4	<b>Condiții de garanție și post-garanție</b> - servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață - durată minimă de viață: 3 ani - termen de rezolvare a problemelor apărute în garanție: 5 zile - asigurarea pieselor de schimb în post-garanție: 15 zile		
5	<b>Alte condiții cu caracter tehnic</b> - Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite. - Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni . - Cartea tehnică va fi redactată în limba română.		

Proiectant,  
ing. Iulian Nitu

.....  
(semnătura autorizată)

Ofertant,

.....  
(semnătura autorizată)

**PRECIZARE:** Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.



**Formular F5**

REABILITARE INTEGRATA, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI  
BIBLIOTECA (SCOALA LUCIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU  
MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR

**FIȘA TEHNICĂ NR. 4 –Pompa de circulație P2**

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Parametrii tehnici și funcționali: Descriere:Pompa de circulație simpla in linie (P2) - Pompa de circulație electronica, cu urmatoarele caracteristici: - debit de pompare 0.70 [mc/h] - inaltime de pompare 3.0 [mCA] - PN 10 [atm] - putere electrica 0.5 [kW] - alimentare electrica 1~ 230V, 50Hz - pompa montata pe teava - domeniu de temperatura fluid : -10 °C + 110 °C - fluid: apa - inclusiv contraflanse, garnituri, suruburi, piulite, suport de sustinere, cabluri de legatura, cablu de alimentare		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: -cele recomandate de producator		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului Se va livra cu cartea tehnica si certificat de calitate; Echipamentul trebuie sa fie in conformitate cu standardele internationale ISO 9001; Agrementare tehnica MLPAT in Romania		
4	Condiții de garanție si post-garanție - servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață - durata minimă de viață: 3 ani - termen de rezolvare a problemelor apărute în garanție: 5 zile - asigurarea pieselor de schimb în post-garanție: 15 zile		
5	Alte conditii cu caracter tehnic -Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite. -Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni . -Cartea tehnică va fi redactată în limba română.		

Proiectant,  
ing. Iulian Nitu

.....  
(semnătura autorizată)

Ofertant,

.....  
(semnătura autorizată)

PRECIZARE: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.

**Formular F5**

REABILITARE INTEGRATĂ, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SĂLI DE CURS ȘI  
BIBLIOTECA (ȘCOALA LUIGIAN GRIGORESCU) ȘI SCHIMBARE DESTINAȚIE ÎN CENTRU  
MUNICIPAL CULTURAL ȘI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR

**FIȘA TEHNICĂ NR. 5–Vas de expansiune 1**

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p>Date tehnice:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• vas de expansiune 25 l;</li><li>• presiune max. 10 bar;</li><li>• diametru exterior 280 mm;</li><li>• înălțime vas de expansiune 500 mm;</li><li>• diametru racord vas de expansiune 3/4"</li></ul> <p>Parametrii tehnici și funcționali:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vas de expansiune închis cu membrana: -10-+99 grd.C;</li><li>• structura robustă din oțel de înaltă calitate, făcute să dureze;</li><li>• vopsea vase de expansiune din pulberi epoxidice de lungă durată;</li><li>• membrana acestor vase de expansiune este din cauciuc special și asigură o performanță mai bună și o durată mai mare de viață;</li></ul>		
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:</p> <p>-cele recomandate de producător</p>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului</p> <p>Se va livra cu cartea tehnică și certificat de calitate;</p> <p>Echipamentul trebuie să fie în conformitate cu standardele internaționale ISO 9001;</p> <p>Agrementare tehnică MLPAT în România</p>		
4	<p>Condiții de garanție și post-garanție</p> <p>- servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață</p> <p>- durată minimă de viață: 3 ani</p> <p>- termen de rezolvare a problemelor apărute în garanție: 5 zile</p> <p>- asigurarea pieselor de schimb în post-garanție: 15 zile</p>		
5	<p>Alte condiții cu caracter tehnic</p> <p>-Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite.</p> <p>-Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni .</p> <p>-Cartea tehnică va fi redactată în limba română.</p>		

Proiectant,  
ing. Iulian Nitu

.....  
(semnătura autorizată)

Ofertant,

.....  
(semnătura autorizată)

PRECIZARE: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.

### Formular F5

REABILITARE INTEGRATĂ, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI  
BIBLIOTECA (ȘCOALA LUJIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU  
MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR

#### FIȘA TEHNICĂ NR. 6–Vas de expansiune 2

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p>Date tehnice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vas de expansiune 100 l;</li> <li>• presiune max. 8 bar;</li> <li>• diametru exterior 495 mm;</li> <li>• înălțime vas de expansiune 663 mm;</li> <li>• diametru racord vas de expansiune 1 1/4"</li> </ul> <p>Parametrii tehnici și funcționali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vas de expansiune închis cu membrana: -10-+99 grd.C;</li> <li>• structura robustă din oțel de înaltă calitate, făcute să dureze;</li> <li>• vopsea vase de expansiune din pulberi epoxidice de lungă durată;</li> <li>• membrana acestor vase de expansiune este din cauciuc special și asigură o performanță mai bună și o durată mai mare de viață;</li> </ul>		
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:</p> <p>-cele recomandate de producător</p>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului</p> <p>Se va livra cu cartea tehnică și certificat de calitate;</p> <p>Echipamentul trebuie să fie în conformitate cu standardele internaționale ISO 9001;</p> <p>Agrementare tehnică MLPAT în România</p>		
4	<p>Condiții de garanție și post-garanție</p> <p>- servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață</p> <p>- durată minimă de viață: 3 ani</p> <p>- termen de rezolvare a problemelor apărute în garanție: 5 zile</p> <p>- asigurarea pieselor de schimb în post -garanție: 15 zile</p>		
5	<p>Alte condiții cu caracter tehnic</p> <p>-Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite.</p> <p>-Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni .</p> <p>-Cartea tehnică va fi redactată în limba română.</p>		

Proiectant,  
ing. Iulian Nitu

(semnătura autorizată)

Ofertant,

(semnătura autorizată)

PRECIZARE: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.



### Formular F5

REABILITARE INTEGRATĂ, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI  
BIBLIOTECA (ȘCOALA LUȘIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU  
MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR

#### FIȘA TEHNICĂ NR. 7-Vas de expansiune 3

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p>Date tehnice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vas de expansiune 18 l;</li> <li>• presiune max. 8 bar;</li> <li>• diametru exterior 280 mm;</li> <li>• înălțime vas de expansiune 430 mm;</li> <li>• diametru racord vas de expansiune 3/4"</li> </ul> <p>Parametrii tehnici și funcționali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vas de expansiune închis cu membrana: -10/+99 grd.C;</li> <li>• structura robustă din oțel de înaltă calitate, facute să dureze;</li> <li>• vopsea vase de expansiune din pulberi epoxidice de lungă durată;</li> <li>• membrana acestor vase de expansiune este din cauciuc special și asigură o performanță mai bună și o durată mai mare de viață;</li> </ul>		
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-cele recomandate de producător</li> </ul>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului</p> <p>Se va livra cu cartea tehnică și certificat de calitate;</p> <p>Echipamentul trebuie să fie în conformitate cu standardele internaționale ISO 9001;</p> <p>Agrementare tehnică MLPAT în România</p>		
4	<p>Condiții de garanție și post-garanție</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață</li> <li>- durată minimă de viață: 3 ani</li> <li>- termen de rezolvare a problemelor apărute în garanție: 5 zile</li> <li>- asigurarea pieselor de schimb în post-garanție: 15 zile</li> </ul>		
5	<p>Alte condiții cu caracter tehnic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite.</li> <li>-Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni .</li> <li>-Cartea tehnică va fi redactată în limba română.</li> </ul>		

Proiectant,  
ing. Iulian Nitu

(semnătura autorizată)

Ofertant,

(semnătura autorizată)

PRECIZARE: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.

**Formular F5**

REABILITARE INTEGRATA, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI  
BIBLIOTECA (SCOALA LUCIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU  
MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR

**FIȘA TEHNICĂ NR. 8–Ventilator baie 150 mc/h**

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Parametrii tehnici si functionali: tip - ventilator axial -grad protectie - IP 45(zona 1) -nivel de zgomot redus -debit aer: 150 m <sup>3</sup> /h; -limite admisibile nivel zgomot echivalent interior: 35 dB(A) Accesorii : -timer incorporat; -pornire cu temporizare 1 min; -functionare silentioasa timp de 15 min; -intrare in functiune si oprire cu temporizare; -montat pe tubulatura, complet echipat; Optionale-cele recomandate de furnizor		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: - echipat cu clapeta antiretur - comandat de aprinderea iluminatului din incinta - nivel zgomot maxim admis în funcțiune 40 dB		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului Se va livra cu cartea tehnica si certificat de calitate; Echipamentul trebuie sa fie in conformitate cu standardele internationale ISO 9001; Agrementare tehnica MLPAT in Romania.		
4	Condiții de garantie si post-garantie - servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață		
5	Alte conditii cu caracter tehnic – se vor solicita instructiuni de utilizare si montaj		

Proiectant,  
ing. Iulian Nitu



.....  
(semnătura autorizată)

Ofertant,

.....  
(semnătura autorizată)

PRECIZARE: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.

**Formular F5**

REABILITARE INTEGRATĂ, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI  
BIBLIOTECA (SCOALA LUCIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU  
MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR

**FIȘA TEHNICĂ NR. 9– Ventilconvector de plafon tip caseta 1**

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Ventiloconvector tip caseta Tip ventiloconductor: de tavan în două tevi Construcție ventiloconductor: caseta Utilizare ventiloconductor: răcire/încălzire Detalii tehnice - Debit aer min/med/max: 310/420/520m <sup>3</sup> /h - Capacitate răcire min/med/max: 1.82/2.31/2.64 kW - Capacitate încălzire [temperatură apă 40/35 °C]min/med/max: 1.86/2.42/2.8 kW - Putere absorbită min/med/max: 25/32/44 W - Nivel zgomot min/med/max: 24/31/36 dB(A) - Alimentare electrică: 230V/50Hz - Tip schimbător caldura: - Cupru fără sudură extins în aripioare de aluminiu - Randuri: 2 - Racorduri hidraulice: 3/4" - Racord conductă condens: 1" - Dimensiuni unitate: 575x575x275mm (lățime x grosime x înălțime) - Dimensiuni panou: 670x670x67mm (lățime x lățime x grosime) - Masă totală: 22 kg		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: -cele recomandate de către producător		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului Se va livra cu cartea tehnică și certificat de calitate; Echipamentul trebuie să fie în conformitate cu standardele internationale ISO 9001; Agrementare tehnică MLPAT în România		
4	Condiții de garanție și post-garanție - servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață		
5	Alte condiții cu caracter tehnic -Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite. -Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni . -Cartea tehnică va fi redactată în limba română.		
5	Alte condiții cu caracter tehnic -Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite. -Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni . -Cartea tehnică va fi redactată în limba română.		

Proiectant,  
ing. Iulian Nitu

(semnătura autorizată)

Ofertant,

(semnătura autorizată)

PRECIZARE: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.



## Formular F5

REABILITARE INTEGRATA, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI BIBLIOTECA (SCOALA LUCIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR

### FIȘA TEHNICĂ NR. 10– Sistem panouri solare

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p><b>Componente sistem panouri solare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2x panouri solare de 15 de tuburi, pentru încălzirea a 300l;</li> </ul> <p><b>Tip:</b> tub vidat de tip Heat Pipe;</p> <p><b>Numar de tuburi:</b> 15;</p> <p><b>Putere:</b> 1019 W;</p> <p><b>Eficienta:</b> 73%;</p> <p><b>Temp. maxima:</b> 208 °C;</p> <p><b>Presiune maxima de lucru:</b> 12 BAR;</p> <p><b>Dimensiune (inaltime x latime x adancime):</b> 1990 x 1295 x 130 mm;</p> <p><b>Greutate:</b> 56 kg.</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- grup hidraulic; 5l/min , 3mCA</li> <li>- vas de expansiune 18 l;</li> <li>- controler solar;</li> <li>- lichid antiînghet concentrat 35% din volum;</li> <li>- 4 dezaeratoare automate;</li> <li>- supapa de aer automata;</li> <li>- sistem de prindere pentru teava de cupru;</li> <li>- sistem de fixare sonda termica.</li> <li>- functie "racire solara";</li> <li>- functie "antiînghet";</li> <li>- functie "antiblocare pompa"</li> </ul> <p><b>Accesorii :</b></p> <p><b>Complet echipat cu armaturi, sisteme de prindere si fixare pe acoperis etc.</b></p>		
2	<p><b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficienta colector: min. 77%</li> </ul>		
3	<p><b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului</b></p> <p><b>Se va livra cu cartea tehnica si certificat de calitate;</b></p> <p><b>Echipamentul trebuie sa fie in conformitate cu standardele internationale ISO 9001;</b></p> <p><b>Agrementare tehnica MLPAT in Romania</b></p>		
4	<p><b>Condiții de garantie si post-garantie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață</li> <li>- durata minimă de viață: 3 ani</li> <li>- termen de rezolvare a problemelor apărute în garanție: 5 zile</li> <li>- asigurarea pieselor de schimb în post-garanție: 15 zile</li> </ul>		

5	<p>Alte conditii cu caracter tehnic</p> <p>-Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite.</p> <p>-Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni .</p> <p>-Cartea tehnică va fi redactată în limba română.</p>		
5	<p>Alte conditii cu caracter tehnic</p> <p>-Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite.</p> <p>-Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni .</p> <p>-Cartea tehnică va fi redactată în limba română.</p>		

Proiectant,  
ing. Iulian Nitu



.....  
(semnătura autorizată)

Ofertant,

.....

(semnătura autorizată)

PRECIZARE: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.

**Formular F5**  
 REABILITARE INTEGRATA, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI  
 BIBLIOTECA (SCOALA LUCIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU  
 MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPIILOR

**FIȘA TEHNICĂ NR. 11 – Sistem de ventilare cu recuperare tip 1**

Nr. crt.	Specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de Sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Parametrii tehnici și funcționali: Unitate de ventilare cu recuperarea caldurii pentru montaj vertical la parapet. Debit maxim de aer, m <sup>3</sup> /h 750 Numar de schimburi 2 Putere maxima absorbita cu rezistenta electrica 2.12 kW Debit nominal 0.313 mc/s Viteza de iesire 1.21 m/s Tensiune de alimentare, V 1~230 Putere maxima absorbita: 620 W Nivel de putere de zgomot, LWA, dB(A) 35 Nivel de presiune a zgomotului, LPA, dB(A), (3 m) 34 Dimensiunile unității B×H×L, mm 1433×403×904 Spațiu de întreținere, mm 1433 Greutate unitară, kg 89		
	Componenta recuperator: -filtre F8 pe introducere si F5 pe evacuare -Ventilatoare EC pe introducere si evacuare -Recuperator de caldura de inalta eficienta (min 80%) - Senzori de temperatura, de umiditate, de control debit, ce calitate ai aerului, conform specificatii producator. Accesorii obligatorii: - cablu alimentare electrica , Modul de comanda montata pe prete de control prin fir sau wireless. Componenta recuperator: -filtre F8 pe introducere si F5 pe evacuare -Ventilatoare EC pe introducere si evacuare -Recuperator de caldura rotativ cu eficienta ridicata - Senzori de CO2 si de umiditate - clapete de izolare fata de mediul exterior - suporturi de prindere perete		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: -cele recomandate de catre producator		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Se vor respecta standardele de ultimă oră, autorizate în țara de origine a produsului Se va livra cu cartea tehnica si certificat de calitate; Echipamentul trebuie sa fie in conformitate cu standardele internationale ISO 9001; Agrementare tehnica MLPAT in Romania		
4	Condiții de garantie si post-garantie - servicii asigurate (asistență tehnică montaj, servicii, garanții, postgaranții); - durată de viață		
5	Alte conditii cu caracter tehnic -Menționarea în ofertă a posibilităților de funcționare și a elementelor de siguranță în funcționare oferite. -Se va prezenta fișa tehnică (desen) cu caracteristicile tehnice inclusiv dimensiuni . -Cartea tehnică va fi redactată în limba română.		

Proiectant,  
 ing. Iulian Nitu

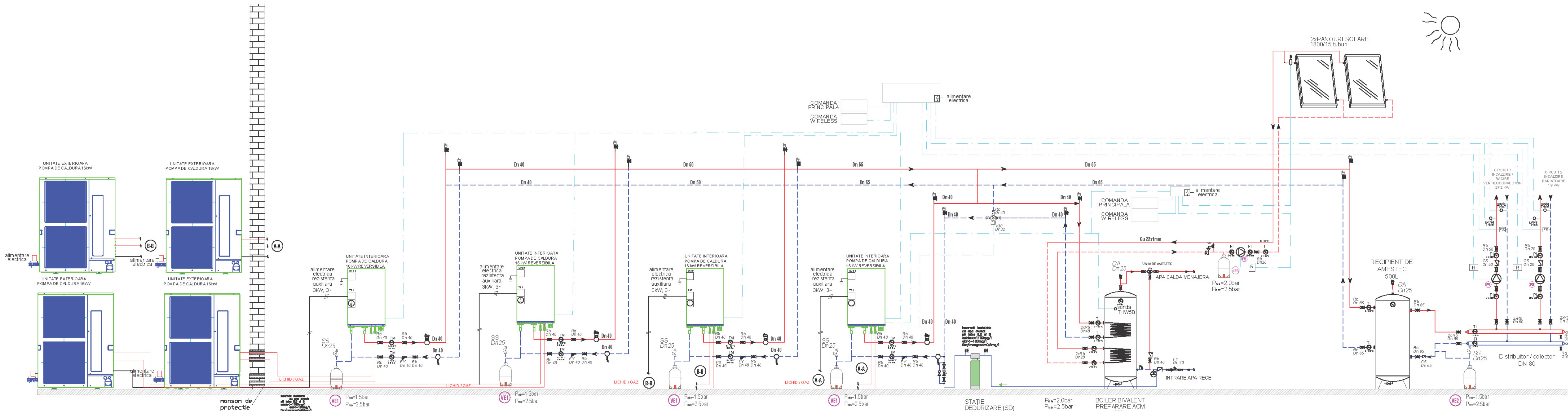
(semnătura autorizată)

Ofertant,

(semnătura autorizată)

PRECIZARE: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1; în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 0 și 1 revine ofertantului.





### LEGENDA

- Sonda
- Termostat boiler sau tank inertial
- Termostat de siguranta
- Termostat ambiental
- Fluxostat de siguranta
- Presostat de siguranta
- Vana cu 3 cai actionata electric Amestecalaire
- Vana cu 3 cai actionata electric Deviatoare
- Electrovana cu 2 cai
- Vana de amestec ACM
- Termometru
- Manometru
- Vana de inchidere
- Vana de echibrare
- Supapa de sens
- Filtru
- Racord antivibrant
- Electropompa
- Supapa de siguranta
- Sifon
- Vas de expansiune
- Vana de incarcare
- Vana de aerisire
- Deaerator automat
- Puja
- Deconector

**MORIANU C. ROBERT GORGIAN**  
ROMANIA  
NR. 70300  
INGINIER DIPLOMAT  
VERIFICATOR PROIECTE

CARACTERISTICA NECESARA: TIMP DE MANEVRĂ 10s

DETALIU DE CONECTARE:

TIP 1 – CU ARC DE REVENIRE	TIP 2 – CU INVERSARE DE FAZA	TIP 3 – CU MICROAUXILIAR
N) TBO.2-4	N) TBO.2-4	N) TBO.2-4
L preparare ACM) TBO.2-5	L preparare ACM) TBO.2-5	L preparare ACM) TBO.2-5
	L INCALZIRE) TBO.4-2	L INCALZIRE) TBO.2-6

RECIPIENT DE AMESTEC

Poate fi un separator hidrolic sau un puffer.

Continutul minim de apa in circuitul de apa din instalatie, pe circuitul cel mai dezavantajat, e de 5 litri pe fiecare kW al puterii nominale a unitatii externe.

In cazul in care cantitatea de apa din instalatie nu este suficienta, este necesara utilizarea unui puffer in locul separatorului hidrolic pentru o compenso volumul de apa ce lipseste.

VANA AMESTEC

CARACTERISTICA NECESARA: TIMP DE MANEVRĂ DE LA 30 LA 240s

DETALIU DE CONECTARE:

N) TBO.2 -2
L INCHISA) TBO.2-1
L DESCHISA) TBO.2-3

ACUMULATOR ACM PENTRU POMPA DE CALDURA

CARACTERISTICA NECESARA:

Pentru acumularea de ACM (si nu de agent termic) e necesara prevederea unui schimbator de caldura apa/apa dimensionat oportun pentru functionarea cu pompa de caldura.

Schimbatorul de caldura poate fi de doua tipuri:

- cu serpentina
- in placi

Temperatura maxima de acumulare 88°C

POMPA ELECTRONICĂ INCALZIRE/RACIRE VCV	Q = 4.05 m³/h; H=0.00 mCA;
POMPA ELECTRONICĂ INCALZIRE RADIATOARE	Q = 0.70 m³/h; H=2.5 mCA;
POMPA ELECTRONICĂ CIRCUIT PANOURI SOLARE	Q = 0.70 m³/h; H=0.00 mCA;
VAS EXPANSIUNE POMPA DE CALDURA	V = 25 litri
VAS EXPANSIUNE INCALZIRE/RACIRE	V = 100 litri
VAS EXPANSIUNE PANOURI SOLARE	V = 10 litri

NOTA:

Construcția se încadrează în categoria "C" de importanță (importanță normală conform HGR nr. 768 /1997, cap. II, art. 20) și dăruie li de proiectare în conformitate cu Normativul P118 /1999, construcția se încadrează în gradul II de rezistență la foc.

Conform Normativului P118 /1999, art. 2.1.4, proiectul este valabil pentru acest imobil este msc.

SC. HOLIDAY D'SIGN CONSULT SRL		DE NUMIRE PROIECT	
PROIECTANT GENERAL		REABILITARE INTEGRATA, INCLUSIV DOTARE CLADIRE ANEXA SALI DE CURS SI BIBLIOTECA (SCHOOLA LUCIAN GRIGORESCU) SI SCHIMBARE DESTINATIE IN CENTRU MUNICIPAL CULTURAL SI EDUCATIONAL PALATUL COPILOR	
PROIECTANT INSTALATII		AMPLASAMENT	
arh. Dinu Adrian		Aleea Trandafirilor, nr. 2Abis, mun. Medgidia, jud. Constanta	
PROIECTAT		Beneficiar	
ing.Nițu Iulian		Municipiul Medgidia	
DESENAT		DENUMIRE PLANSA	
ing.Nițu Iulian		SCHEMA FUNCTIONALA CAMERA TEHNICA	
DATA		FAZA	
SEPTEMBRIE 2025		PT+DE	

Proprietate intelectuală a SC HOLIDAY D'SIGN CONSULT SRL. Orice reproducere parțială sau totală poate fi făcută doar în condițiile impuse de SC HOLIDAY D'SIGN CONSULT SRL.

Prin recepția acestui proiect se înțelege de către beneficiar și orice altă terță persoană implicată în realizarea proiectului condițiile menționate mai sus.

NR. PROIECT 192. 2025

PLANSA IT101











