

# INSTALATII TERMICE SI DE VENTILARE FAZA P.T.+D.E.

INVESTITIA

ELABORARE DOCUMENTATIE TEHNICA PENTRU  
AVIZAREA EXECUTARII LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE  
IMOBIL DE LOCUIT

AMPLASAMENT

BENEFICIAR

## FIȘA PROIECTULUI

Investiția: ELABORARE DOCUMENTATIE TEHNICA PENTRU  
AVIZAREA EXECUTARII LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE  
IMOBIL DE LOCUIT

Amplasament:

Beneficiar:

Nr. proiect:

Data

Conținutul documentației:

Faza de proiectare:

Proiectant general:

Proiectant de specialitate: S.C. SOLDEC S.R.L.

## LISTA DE SEMNĂTURI

Manager:	dr. ing. Madalina Ciotlaus	_____
Director tehnic:	ing. Adrian Ciotlaus	_____
Proiectant general		_____
Sef proiect specialitate:	ing. Bogdan Brie	_____
Proiectat:	ing. Vlad Bobos	_____
Verificat:	ing. Bogdan Brie	_____

## **BORDEROU**

### **Instalatii termice si de ventilare**

Faza PT+DE

#### **PIESE SCRISE**

1. Foaie de capat
2. Fisa proiectului
3. Borderou
4. Memoriu tehnic instalatii climatizare
5. Breviar de calcul
6. Standarde si acte normative
7. Lista de cantitati de lucrari pe categorii de lucrari
8. Fise tehnice
9. Caiet de sarcini
10. Program de control a calitatii lucrarilor
11. Cerințe și criterii de performanță instalatii climatizare
12. Program de control a calitatii lucrarilor pe faze determinante

#### **PIESE DESENATE**

- |              |  |         |
|--------------|--|---------|
| 1. ITV 2.1/0 | Plan parter                                | sc 1:50 |
| 2. ITV 3.1/0 | Plan etaj                                  | sc 1:50 |
| 3. ITV 4.1/0 | Plan etaj retras                           | sc 1:50 |
| 4. ITV 6.1/0 | Schema izometrica distributie agent termic | sc -    |
| 5. ITV 7.1/0 | Schema functionala Pompa de caldura        | sc -    |
| 6. ITV 8.0/0 | Volum detalii                              | sc -    |

Intocmit,  
ing. Vlad Bobos

## MEMORIU TEHNIC

### Instalații termice si de ventilare

Prezenta documentație are ca obiect instalațiile de incalzire aferente investiției „Elaborare documentatie tehnica pentru avizarea executarii lucrarilor de constructie imobil de locuit”

Imobilul va avea urmatoarele functiuni:

- parter – living, bucatarie, baie si holuri;
- etaj – dormitoare, bai si holuri;
- etaj retras – camera hobby.

### Calculul necesarului de căldură

Proiectul a fost elaborat pe baza planurilor de arhitectura și a cerintelor beneficiarului, precum și pe baza normativelor și STAS-urilor în vigoare. Imobilul este amplasat în zona termică III și zona eoliană IV, motiv pentru care s-a luat în calcule o temperatură exterioară convențională de calcul de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Necesarul de căldură al clădirii a fost calculat conform STAS 1907-2014 luând ca temperaturi interioare:

$18^{\circ}\text{C}$  – spatii tehnice, holuri, casa scarii, bucatarie;

$20^{\circ}\text{C}$  – pentru living, dormitoare, camera hobby;

$22^{\circ}\text{C}$  – pentru bai.

### Solutii tehnice

S-au propus următoarele soluții tehnice:

- la parter, etaj si etaj retras incalzirea se realizeaza in pardoseala, sistem clasic in sapa pe placa cu nuturi;
- in bai se monteaza, suplimentar, si radiatoare portprosop din tabla de otel, IRSAP ARES (sau similar);
- la subsol incalzirea se realizeaza cu radiatoare compacte din tabla de otel, Purmo sau similar;
- necesarul de aer proaspat este asigurat de catre recuperatoarele de caldura montate in perete, in sistem descentralizat.

### Incalzirea in pardoseala

Pentru ca incalzirea in pardoseala sa aiba eficienta pe care s-a mizat la elaborarea proiectului se vor respecta urmatoarele conditii:

1. Parametrii agentului termic  $35/30^{\circ}\text{C}$
2. Toate piesele de mobilier (cele cu suprafata mare) vor fi prevazute cu picioare, pentru a permite atat degajarea, cat si circulatia aerului cald;
4. Se vor folosi covoare cu suprafata cat mai mica, si cat mai subtiri - cu cat acestea cresc, scade eficienta incalzirii in pardoseala.

Sistemul de incalzire in pardoseala propus este alcatuit din conducte de polietilena,  $\Phi 16 \times 2.2$  mm, montate pe placa cu nuturi, cu pas de montaj de 10cm si 5cm perimetral suprafetelor reci, deasupra carora se toarna o sapa (imbunatatita cu aditiv, **obligatoriu**, pentru cresterea rezistentei mecanice si elasticitatii acesteia), cu inaltimea de 50mm deasupra conductelor. In nici un caz nu se vor realiza imbinari ale conductelor in sapa.

Proiect instalații termice si de ventilare –faza P.T.+D.E.

In zonele unde se impune acest lucru, s-au prevazut rosturi de dilatare – a se vedea planurile, iar in rest s-au prevazut rosturi de dilatare doar in dreptul usilor. Perimetral suprafetei incalzitoare se monteaza banda de preluare a dilatarilor (de-a lungul peretilor, in jurul stalpilor, in dreptul usilor, etc). Rosturile de dilatare se vor executa pe o adancime de 1/3 pana la 2/3 din inaltimea sapei si, dupa uscarea acesteia, vor fi umplute cu profile speciale sau material elastic. La trecerea conductelor prin rosturile de dilatare acestea se vor monta, obligatoriu, in mansoane elastice de protectie cu lungimea de 30cm.

Pentru alimentarea circuitelor de incalzire in pardoseala, cu agent termic, se monteaza distribuitor – colector pentru fiecare nivel in parte. Acesta este pozat, ingropat in perete in cutie metalica de protectie, si este echipat cu robineti de separare, debitmetre pe fiecare circuit, robineti de golire si valve automate de aerisire, grup de amestec cu pompa de circulatie. Aerisirea/golirea instalatiei se va realiza prin ventilele automate de aerisire si prin robinetii de golire montati in distribuitor si in cel mai inalt punct al instalatiei.

Parametri agentului termic ce alimenteaza incalzirea in pardoseala sunt 35/30°C.

### **Rețeaua de distribuție**

Rețeaua de distributie proiectată este bitubulara, mixta, din conducte de polietilena reticulată (PE-Xa) preizolate, in tuburi de protectie flexibile si pozate sub incalzirea in pardoseala, diametrele și traseele fiind indicate în planuri. Distributia din cadrul incaperilor se izoleaza termic cu cochilii de spuma poliuretana cu peretele de 13mm si diametrul tronsonului, iar pentru izolarea termica a conductelor care fac trecerea de la demisol la parter se folosesc cochilii de spuma poliuretana cu peretele de 20mm si diametrul tronsonului.

S-au prevăzut robineti de separare pe ramuri, pe distributia aferenta agentului termic.

La trecerile conductelor prin ziduri și planșee se vor monta țevi de protecție, cimentate.

### **Pompa de caldura**

Amplasarea pompei de caldura se face la nivelul solului, in exteriorul cladirii, pe terasa de langa living.

Agentul termic va fi preparat de pompa de caldura aer-apa Soldec SE 12 AW230, putere incalzire la 35/30°C P=12 kW. Prepararea apei calde menajere se va face cu ajutorul unui boiler cu pompa de caldura integrata Soldec SE 200 WT, V=200 litri. Controlul temperaturilor interioare se realizeaza de catre termostatele prevazute.

Pentru o funcționare optimă a instalației și pentru a se putea interveni cât mai ușor în cazul unei avarii, s-au montat armături de separare atât pe tur cât și pe retur.

Sistemul de asigurare al instalației ales este de tipul cu vas de expansiune închis și supape de siguranță. Pentru pompa de caldura s-a prevazut un vas de expansiune de 25 litri.

S-a propus, pentru protejarea echipamentelor, montarea unei statii de dedurizare a apei, pe conducta de alimentare cu apă rece.

Personalul care va executa lucrarile va fi calificat corespunzator si va avea "Instructajul de protectia si igiena muncii" la zi , sub semnatura.

Proiect instalații termice și de ventilare –faza P.T.+D.E.

### **Sistem de ventilatie**

Sistemul de ventilatie propus se compune din mai multe recuperatoare de caldura, cu debit de 150 mc/h, in sistem descentralizat;

### **Punerea în funcțiune a instalației**

Pe conducta de umplere cu apă a instalației se va monta o armătura de închidere, filtru pentru impurități și, optional, o valvă automată de alimentare cu manometru. In momentul în care instalația este umplută cu apă, presiunea se ridică la 1,5 bar. Se reglează apoi presiunea pernei de aer din vasul de expansiune închis la 1,5 bar, după care se poate trece la regimul de încălzire.

Verificarea instalației de încălzire se va face pe întreaga instalație și va fi obligatorie înaintea punerii în funcțiune. Această verificare se va face prin efectuarea probelor la rece, la cald și de eficacitate.

### **Proba la rece**

Se face în scopul verificării rezistenței mecanice și a etanșeității elementelor de încălzire și consta în umplerea cu apă a instalației și încercarea la presiune. Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației, de închiderea acestora în canale nevizitabile sau în șanțuri, în pereți și planșee, de mascarea și înglobarea lor în elementele de construcții, precum și finisajelor de construcții.

Proba se execută în perioade de timp cu temperaturi ambiante mai mari de +5<sup>0</sup> C.

Spălarea instalației cuprinde racordarea conductei de tur a instalației la conducta de apă potabilă, umplerea instalației, racordarea conductei de retur a instalației la un jgheab de golire la canalizare și menținerea instalației sub jet continuu până când în apa golită din instalație nu se mai observă impurități (nămol, nisip,etc.). Operația se repetă cu schimbarea sensului de circulație al apei.

Presiunea de probă se determină în funcție de presiunea maximă de regim și de modul de execuție al instalației.

Dupa executarea probei golirea instalației este obligatorie.

### **Proba la cald**

Are drept scop verificarea etanșeității, a modului de comportare a elementelor instalației la dilatare și contractare, a circulației agentului termic. Proba la cald se execută pe întreaga instalație. Se va efectua înaintea finisării, mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizitabile sau în șanțuri, după închiderea completă a clădirii și după efectuarea probei la rece. După efectuarea probei instalația se golește dacă, până la intrarea în funcțiune, există pericolul de îngheț.

### **Proba de eficacitate**

Se efectuează pentru a verifica dacă instalația realizează în încăperi gradul de încălzire prevăzut în proiect. Ea se execută cu întreaga instalație în funcțiune și numai după ce toată clădirea a fost terminată.

Pentru ca verificarea să fie cât mai concludentă, se va alege o perioadă rece, când temperaturile exterioare în momentul efectuării acestei probe trebuie să fie sub 0<sup>0</sup> C și valoarea lor medie zilnică în timpul probei să nu varieze cu mai mult de + 3<sup>0</sup> C față de temperatura exterioară medie a celor două zile precedente.

Toate aceste verificări se vor face în conformitate cu normativele și standardele în vigoare.

Echipamentele proiectate și adoptate în această lucrare se vor monta conform prescripțiilor furnizorilor.

Proiect instalații termice si de ventilare –faza P.T.+D.E.

Măsuri de protecția muncii: se vor aplica de către executant la punerea în operă și de către beneficiar în timpul exploatării măsurile curente de protecția muncii și normele tehnico-sanitare, conform prevederilor din actele normative existente în vigoare.

**Măsuri de protecție a muncii și de prevenire și stingere a incendiilor**

Se vor aplica de către executant la punerea în operă și de către beneficiar în timpul exploatării măsurile curente de protecția muncii și normele tehnico-sanitare, conform prevederilor din actele normative existente în vigoare.

Pe tot parcursul execuției lucrărilor, precum și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative in vigoare și luarea tuturor măsurilor necesare pentru evitarea oricăror accidente. Responsabilitatea privind organizarea șantierului revine în întregime antreprenorului.

Intocmit

ing. Vlad Bobos

Proiect instalatii termice si de ventilare– faza P.T.+D.E.

**BREVIAR DE CALCUL**

Instalatii termice si de ventilare

Proiectarea instalatiilor s-a facut tinand cont de prevederile:

- Normativ I 13 - pentru proiectarea si executarea instalatiilor de incalzire centrala
- STAS 1907/1-2014 - pentru calculul necesarului de caldura
- STAS 1907/2-2014 - pentru temperaturi interioare de calcul

**Calculul necesarului de energie termica pentru încălzirea încăperilor**

Calculul necesarului de căldură s-a facut conform STAS 1907/1-2014 luându-se în considerare următorii parametri:

- lungimea incaperii; latimea incaperii; inaltimea incaperii; orientarea fatadei principale; grosimea peretilor interiori; grosimea peretilor exteriori; tipul ferestrelor; rezistenta la transfer termic al elementelor de constructie; coeficientul de masivitate termica al elementelor de constructie exterioare; temperatura exterioara; temperatura interioara de confort pentru felul incaperii; parametri agentului termic produs, 60/50°C.

Necesarul de caldura s-a calculat utilizand urmatoarele relatii de calcul:

- necesarul de caldura Q: 
$$Q = Q_T \left( 1 + \frac{A_c + A_o}{100} \right) + Q_i \text{ [W]}, \text{ in care:}$$

$Q_T$  – fluxul termic cedat prin transmisie, in regim stationar, corespunzator diferentei de temperatura intre interiorul si exteriorul elementelor de constructie care delimiteaza incaperea, in W;

$A_c$  – adaosul pentru compensarea efectelor suprafetelor reci, in scopul corectarii bilantului termic al corpului omenesc in incaperile in care elementele de constructie cu rezistenta specifica redusa favorizeaza intensificarea cedarii de caldura a corpului prin radiatie;

$A_o$  – adaosul de orientare, in scopul diferentierii necesarului de caldura pentru incaperi cu expunere diferita la radiatia solara si se ia in calcul numai pentru elementele de constructie exterioare supraterane;

$Q_i$  – sarcina termica necesara pentru incalzirea aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns prin deschiderea acestora, in W.

-fluxul termic cedat prin transmisie  $Q_T$ : 
$$Q_T = \Sigma C_M \cdot m \cdot A \cdot \frac{t_i - t_e}{R'} + Q_s \text{ [W]}, \text{ in care:}$$

$C_M$  – coeficientul de corectie care se stabileste in functie de masa specifica a elementelor de constructie interioare; aici  $C_M=1$ ;

$m$  – coeficient de masivitate termica a elementelor de constructie exterioare care se calculeaza conform relatiei  $m=1.225-0.05D$ , unde  $D$  – reprezinta indicele de inertie termica a elementelor de constructie, calculate conform STAS 6472/3;

$A$  – aria fiecarui element de constructie, in  $m^2$ ;

$t_i$  – temperatura interioara conventionala de calcul conform STAS 1907/2, in °C;

$t_e$  – temperatura spatiilor exterioare incaperii considerate, stfel:

-temperatura conventionala de calcul, in functie de zona termica in care se afla cladirea, conform STAS 1907/1; aici zona termica III cu  $t_e = -18$  °C

-temperatura interioara conventionala de calcul pentru incaperile alaturate, conform STAS 1907/2.

$R'$  – rezistenta termica specifica corectata a elementului de constructie considerat, conform STAS 6472/3, in  $m^2K/W$ ;

$Q_s$  – fluxul termic cedat prin sol; aici  $Q_s=0$ , deoarece cladirea dispune de subsol, in W;

In situatia de fata s-a lucrat, in calcule, cu urmatoarele valori ale rezistentei termice specifice (pentru principalele elemente de constructie, calculate in conformitate cu detaliile stabilite de arhitect de comun acord cu beneficiarul):

Perete beton subsol ingropat – 2.96 mpK/W

Perete exterior zidarie – 5.86 mpK/W

Proiect instalatii termice si de ventilare– faza P.T.+D.E.

Perete interior gips carton – 1.28 mpK/W

Placa pe sol subsol – 3.27 mpK/W; Placa pe sol parter – 3.31 mpK/W

Planseu terasa peste parter – 5.35 mpK/W; Planseu terasa peste etaj – 5.41 mpK/W

Ferestre – 0.77 mpK/W; fereastră cortina – 0.75 mpK/W

-rezistenta termica medie:  $R_m = \frac{A_t(t_i - t_e) \cdot C_M}{Q_T}$  [m<sup>2</sup>K/W], in care: $A_t$  – aria totala a suprafetelor care delimiteaza incaperea  $A_t = P \cdot h + 2 \cdot S_{planseu}$  [m<sup>2</sup>]

P – perimetrul incaperii, in m; h – inaltimea incaperii, in m;

-sarcina termica  $Q_i$ :  $Q_i = \max(Q_{i1}; Q_{i2})$  [W], in care: $Q_{i1}$  – sarcina termica pentru incalzirea de la temperatura exterioara conventionala de calcul la temperatura interioara conventionala de calcul a aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns la deschiderea acestora, determinate tinand seama de numarul de schimburi necesar in incapere in conditiile de confort fiziologic, in W; $Q_{i2}$  – sarcina termica pentru incalzirea de la temperatura exterioara conventionala de calcul la temperatura interioara conventionala de calcul, a aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns prin deschiderea acestora, determinate de viteza conventionala a vantului. $Q_{i1} = [n_{ao} \cdot C_M \cdot V \cdot \rho \cdot c_p (t_i - t_e) + Q_u] \cdot \left(1 + \frac{A_c}{100}\right)$  [W] $Q_{i2} = \left\{ C_M \left[ E \cdot \Sigma i L v^{3/4} (t_i - t_e) \right] + Q_u \right\} \cdot \left(1 + \frac{A_c}{100}\right)$  [W], in care: $n_{ao}$  – numarul orar de schimburi de aer necesar in incapere in conditii de confort fiziologic, in m<sup>3</sup>/hm<sup>3</sup>; $c_p$  – caldura specifica la presiune constanta a aerului la temperatura  $t_i$  [J/kgK] $\rho$  – densitatea aerului la temperatura  $t_i$  [kg/m<sup>3</sup>]

E – factor de corectie de inaltime; E=1 pentru cladiri cu mai putin de 12 niveluri

i – coeficient de infiltratie a aerului prin rosturi

L – lungimea rosturilor usilor si ferestrelor de pe fatadele supuse actiunii vantului [m]

v – viteza conventionala de calcul a vantului

 $Q_u$  – sarcina termica pentru incalzirea aerului patruns la deschiderea usilor exterioare [W]

Pe baza acestor relatii s-a calculat necesarul de caldura pentru intreaga cladire. La prezenta cladire s-au luat in calcul atat pierderile de caldura prin pardoseala, cat si pierderile de caldura prin planseul peste parter.

**Alegerea sursei de incalzire**

S-a ales:

Pompa de caldura aer apa Soldec

12 kW

**Dimensionarea corpurilor de incalzire/incalzirea in pardoseala**

Corpurile de incalzire/incalzirea in pardoseala s-au ales in functie de necesarul de incalzire al fiecarei încăperi, pe baza caracteristicilor tehnice ale acestora.

**Dimensionarea conductelor de alimentare – calcul hidraulic**

Conductele folosite pentru incalzirea in pardoseala sunt din polietilena reticulata Pe-Xa, iar pentru distributie din otel zincat prestabo si fittinguri prin presare. Dimensionarea acestora s-a făcut pe baza nomogramelor de calcul caracteristice materialului folosit. Pierderile locale s-au evaluat pe baza încărcării cu fittinguri și armături de pe fiecare tronson.





Proiect instalații termice și de ventilare – faza P.T.+D.E.

## CALCULUL NECESARULUI DE CĂLDURĂ

Denumire	Orientare	Lățime	Înălțime	Suprafață	De scăzut	În calcul	R'	m	te	ti	Dt	C <sub>M</sub>	Q'	ADAOSURI		F(Ac,Ao)	Q'*F(Ac,Ao)	L	i	v <sup>4/3</sup>	V	na	Qi1	Qi2	Qi	Q
														Ao	Ac											
[-]	[-]	[m]	[m]	[mp]	[mp]	[mp]	m <sup>2</sup> K/W	[-]	[°C]	[°C]	[K]	[-]	W	[-]	[-]	[-]	W	m	[-]	$\frac{m^{4/3}}{s^{4/3}}$	m <sup>3</sup>	$\frac{*10^3 m^3}{sm^3}$	W	W	W	W

TE: -18 TS: 9

PdD	2.70	<b>8.40</b>	22.68		22.68	6.305	1.0	-18	20	38	1	137																
PD	2.70	<b>8.40</b>	22.68		22.68	3.014	1.0	20	20	0	1	0																
								Dt =	38			946	5.00	5.70	1.1070	1047	21.6	0.052	6.35	61.24	0.22	541	286	541	<b>1588</b>			

E04 - Baie													Tc=	22														At=	41.58	Rm=	3.21														759
PE	5.80	<b>2.70</b>	15.66	4.04	11.62	5.818	1.0	-18	22	40	1	80																																	
FE	2.40	<b>1.15</b>	2.76		2.76	0.500	1.2	-18	22	40	1	265																																	
FE	0.80	<b>1.60</b>	1.28		1.28	0.500	1.2	-18	22	40	1	123																																	
PdD	2.70	<b>2.50</b>	6.75		6.75	6.305	1.0	-18	22	40	1	43																																	
PD	2.70	<b>2.50</b>	6.75		6.75	3.658	1.0	18	22	4	1	7																																	
								Dt =	40			518	5.00	6.16	1.1116	576	13.1	0.052	6.35	18.23	0.22	170	183	183	<b>759</b>																				

E05 - Baie													Tc=	22														At=	35.10	Rm=	8.05														320
PE	1.20	<b>2.70</b>	3.24	1.28	1.96	5.818	1.0	-18	22	40	1	13																																	
FE	0.80	<b>1.60</b>	1.28		1.28	0.500	1.2	-18	22	40	1	123																																	
PdD	2.70	<b>1.90</b>	5.13		5.13	6.305	1.0	-18	22	40	1	33																																	
PD	2.70	<b>1.90</b>	5.13		5.13	3.658	1.0	18	22	4	1	6																																	
								Dt =	40			175	5.00	5.01	1.1001	192	4.8	0.052	6.35	13.85	0.22	128	67	128	<b>320</b>																				

E06 - Dormitor													Tc=	20														At=	62.10	Rm=	5.01														803
PE	5.30	<b>2.70</b>	14.31	3.52	10.79	5.818	1.0	-18	20	38	1	70																																	
FE	2.20	<b>1.60</b>	3.52		3.52	0.500	1.2	-18	20	38	1	321																																	
PdD	2.70	<b>4.40</b>	11.88		11.88	6.305	1.0	-18	20	38	1	72																																	
PD	2.70	<b>4.40</b>	11.88		11.88	3.014	1.0	18	20	2	1	8																																	
								Dt =	38			471	5.00	5.48	1.1048	520	7.6	0.052	6.35	32.08	0.22	283	101	283	<b>803</b>																				

TOTAL NECESAR ETAJ [kW] : 4.96

## ETAJ RETRAS



---

Proiect instalații termice si de ventilare– faza P.T.+D.E.

## STANDARDE ȘI ACTE NORMATIVE

Instalatii termice si de ventilare

- I 13 -02 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
- I 13/1-02 Normativ pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
- C31 – Prescripții tehnice pentru proiectarea, execuția, montarea, instalarea, exploatarea, repararea și verificarea cazanelor de abur de joasă presiune și a cazanelor de apă caldă;
- GP 041-1998 – Ghid pentru alegerea, proiectarea, întreținerea și exploatarea sistemelor și echipamentelor de siguranță din dotarea instalațiilor de încălzire cu apă având temperatura maximă de 115°C;
- GP 051-2000 – Ghid de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici;
- I36-2001 – Ghid pentru proiectarea automatizării instalațiilor din centrale și puncte termice;
- STAS 6793-86 – Coșuri, canale de fum pentru focare obișnuite la construcții civile. Prescripții generale;
- STAS 7132-86 – Instalații de încălzire centrală. Măsurile de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă 115°C;
- ST 018-97 – Specificație tehnică privind certificarea de conformitate a calității materialelor și echipamentelor pentru instalații interioare termice și sanitare.
- GT 020-98 Ghidul criteriilor de performanță pentru instalații din clădiri.
- GP 039-99 Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
- STAS 6472/2-83 Fizica Construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori
- STAS 6472/3-89 Fizica Construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcții ale clădirilor
- SR 1907/1-2014 Instalații de încălzire centrală. Calculul necesarului de căldură. Prescripții de calcul
- SR 1907/2-2014 Instalații de încălzire centrală. Calculul necesarului de căldură. Temperaturi interioare convenționale de calcul
- C107/1-97 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică a clădirilor de locuit
- C107/3-97 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
- STAS 185/1-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Conducte pentru fluide. Semne și culori convenționale
- STAS 185/2-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Fitinguri și piese auxiliare pentru conducte. Semne convenționale
- STAS 185/3-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Armături. Semne convenționale

Proiect instalații termice si de ventilare– faza P.T.+D.E.

- STAS 185/4-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Obiecte de uz gospodăresc, corpuri de încălzire , guri de aer. Semne convenționale
- C125 - Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și tratamentelor acustice la clădiri
- P 130 Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor
- GT 039 Ghid de evaluare a gradului de confort higrotermic din unitățile funcționale ale clădirilor existente
- C 107-6 Normativ general privind calculul transferului de masă prin elementele de construcție.
- STAS 7277 Garnituri din cauciuc de uz general nerezistente la produse petroliere.
- STAS 8374 Termometre tehnice
- STAS 6161/1 Acustica în construcții. Măsurarea nivelului de zgomot în construcțiile civile.
- STAS 6647 Măsuri de siguranță contra incendiilor. Elemente rezistente la foc pentru protecția golurilor din pereți și planșee
- SR EN 11357 Măsuri de siguranță contra incendiilor. Determinarea rezistenței la foc a elementelor de construcție.
- STAS 11357 Măsuri de siguranță contra incendiilor. Clasificarea materialelor și elementelor de construcție d.p.d.v.al combustibilității
- DG PSI -003 Dispoziții generale privind echiparea și dotarea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și a platformelor amenajate cu mijloace tehnice de prevenire și stingere a incendiilor.
- Legea 10/1995 Legea calității în construcții
- P 118-99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- P68 - Normativ privind gradul de protecție termică a clădirilor
- CE 1-95 Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță in exploatare
- C56-2001 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- HG 766/1997 Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
- ME 005-2000 Manual pentru întocmirea instrucțiunilor de exploatare privind instalațiile aferente construcțiilor
- NGPM-96 Norme generale de protecția muncii
- Acorduri tehnice pentru materialele de instalații folosite, nestandardizate în România

Intocmit

ing. Vlad Bobos

Proiect instalatii termice si de ventilare – faza P.T.+D.E.

Formular F3

## LISTA CU CANTITATI DE LUCRARI PE CATEGORII DE LUCRARI - INSTALATII TERMICE INTERIOARE

Nr. crt.	Capitolul de lucrari	U.M.	Cant.	Prețul unitar a) materiale b) manoperă c) utilaj d) transport ..... Total a)+b)+c)+d)	M Materiale (3 x 4a)	m Manoperă (3 x 4b)	u Utilaj (3 x 4c)	t Transport (3 x 4d)	Total (3x4)
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>INCALZIRE IN PARDOSEALA</b>									
1	Teava PE-Xa pentru incalzire in pardoseala, Ø16x2 mm	17x2	ml	1680					
2	Placa cu nuturi preizolata EPS150, 23 mm grosime pt teava Ø16-18mm	-	mp	160					
3	Folie PE	-	mp	160					
4	Banda perimetrala pt. izolare, 10mm x 150 mm	-	ml	220					
5	Aditiv pentru sapa	-	kg	30					
6	Distribuitor-colector, cu debitmetre, pentru incalzire in pardoseala, cu 3 circuite, dotat cu: grup de amestec cu pompa, robinet obturator sferic cu olandez, actuator pentru comanda ventilului de retur, element de capat distribuitor cu ventil de aerisire si robinet de golire, consola fixare distribuitor, racord demontabil teava distributie, debitmetru reglabil, piese de trecere, cutie de protectie metalica	3 circuite 3 x 3/4" DC x 1"	buc	1					
7	Distribuitor-colector, cu debitmetre, pentru incalzire in pardoseala, cu 5 circuite, dotat cu: grup de amestec cu pompa, robinet obturator sferic cu olandez, actuator pentru comanda ventilului de retur, element de capat distribuitor cu ventil de aerisire si robinet de golire, consola fixare distribuitor, racord demontabil teava distributie, debitmetru reglabil, piese de trecere, cutie de protectie metalica	5 circuite 5 x 3/4" DC x 1"	buc	1					
8	Distribuitor-colector, cu debitmetre, pentru incalzire in pardoseala, cu 8 circuite, dotat cu: grup de amestec cu pompa, robinet obturator sferic cu olandez, actuator pentru comanda ventilului de retur, element de capat distribuitor cu ventil de aerisire si robinet de golire, consola fixare distribuitor, racord demontabil teava distributie, debitmetru reglabil, piese de trecere, cutie de protectie metalica	8 circuite 8 x 3/4" DC x 1"	buc	1					
9	Distribuitor-colector, cu debitmetre, pentru incalzire in pardoseala, cu 11 circuite, dotat cu: grup de amestec cu pompa, robinet obturator sferic cu olandez, actuator pentru comanda ventilului de retur, element de capat distribuitor cu ventil de aerisire si robinet de golire, consola fixare distribuitor, racord demontabil teava distributie, debitmetru reglabil, piese de trecere, cutie de protectie metalica	1 circuite 11 x 3/4" DC x 1"	buc	1					
8	Profil imbinare, realizat din spuma de polietilena, pt placa nuturi	-	buc	20					
9	Curbe conductoare	16x2mm	buc	40					
10	Racorduri demontabile	16x2mm	buc	40					
11	Mason alunecator (alama zincata)	16x2mm	buc	40					
12	Unit de com.,pt termostate fir, incalzire/racire, cu releu pompa si centrala, 10zone	-	buc	4					
13	Element de protectie zona imbinare pt tevi Ø14-17 mm	-	buc	16					
14	Servomotor 220 V / 50 Hz., IP54.	-	buc	19					
15	Robinet sferic	1"	buc	6					

Proiect instalații termice și de ventilare – faza P.T.+D.E.

Formular F3

## LISTA CU CANTITATI DE LUCRARI PE CATEGORII DE LUCRARI - INSTALATII TERMICE INTERIOARE

Nr. crt.	Capitolul de lucrari	U.M.	Cant.	Prețul unitar a) materiale b) manoperă c) utilaj d) transport ..... Total a)+b)+c)+d)	M Materiale (3 x 4a)	m Manoperă (3 x 4b)	u Utilaj (3 x 4c)	t Transport (3 x 4d)	Total (3x4)
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	Tub de protectie pentru conducta de 16/17mm	-	ml	14					
17	Profil pt. rosturi de dilatare	-	ml	22					
<b>CONDUCTE, FITINGURI SI ACCESORII</b>									
1	Teava de polietilena reticulata la presiuni inalte PE-Xa inclusiv cu semicamasa de dilatare, coturi, reductii, piese de trecere, sisteme de	Ø20 mm	ml	10					
		Ø25 mm	ml	16					
2	Izolatie cu inchidere auto-sigilanta - diametru exterior teava x grosime izolatie	13x20	ml	10					
		13x25	ml	16					
1	Teu egal Pe-Xa	Ø20 mm	buc	1					
3	Teu redus Pe-Xa	Ø25-Ø25-Ø20 mm	buc	1					
4	Robinet de golire	1/2"	buc	6					
5	Robinet separare cu racord olandez	1"	buc	8					
6	Ventil automat de aerisire	1/2"	buc	8					
7	Vana de echilibrare hidraulica	DN 15	buc	3					
8	Probe la rece	DN 15-40	ml	1706					
9	Probe la cald	DN 15-40	ml	1706					
10	Spalare conducte	-	ml	1706					
11	Strapungeri pereti si plansee	-	buc	6					
12	Conducta protectie PVC la strapungeri prin pereti si plansee	-	buc	6					
Cheltuieli directe					M	m	U	t	T <sub>o</sub>
Alte cheltuieli directe: - CAS - șomaj - fond de risc - alte cheltuieli conform prevederilor legale,									
<b>TOTAL CHELTUIELI DIRECTE</b>					<b>M<sub>o</sub></b>	<b>m<sub>o</sub></b>	<b>U<sub>o</sub></b>	<b>t<sub>o</sub></b>	<b>T<sub>o</sub></b>
Cheltuieli indirecte = T <sub>o</sub> x %									I <sub>o</sub>
Profit = (T <sub>o</sub> x I <sub>o</sub> ) x %									P <sub>o</sub>
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>Vo = To + Io + Po</b>				

## NOTA:

- Listele de cantități de lucrări au fost realizate prin numărare și măsurare pe planurile de instalații cu acuratețea determinată de scara planurilor.
- Cantitățile de lucrări sunt informative, ele putând suferi modificări determinate de echipamentele și/sau materialele și/sau tehnologiile folosite, sau de modificări solicitate de executant, sau impuse de necesități punctuale aparute la execuție.
- Cantitățile de lucrări pot conține erori de măsură și/sau pot apărea alte eventuale pierderi tehnologice, acoperirea acestora fiind întotdeauna în sarcina ofertantului/executantului.
- Dacă ofertantul/executantul are cunoștința despre echipamente, materiale, sau lucrări suplimentare necesare, el trebuie să le prevadă într-o ofertă complementară separată, prezentată împreună cu oferta de bază.
- Acoperirea tuturor cheltuielilor prevăzute și neprevăzute trebuie făcută din faza de ofertare, nici o modificare sau suplimentare ulterioară nefiind posibilă/admisă.
- În oferta executantului trebuie să cuprindă și dezafectarea instalațiilor existente.
- Se vor monta numai echipamente agrementate în România
- Echipamentele și materialele folosite vor fi însoțite de certificate de calitate

Intocmit  
ing. Vlad Bobos

## LISTA CU CANTITATILE DE UTILAJE SI ECHIPAMENTE TEHNOLOGICE, INCLUSIV DOTARI

Nr. Crt.	DENUMIREA	U.M.	Cant.	Prețul unitar -lei/U.M.-	Valoarea (exclusiv TVA) -mii lei- (3x4)	Furnizorul (denumire, adresa,tel.)	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Pompa de caldura aer/apa monobloc 12 kw - <b>SOLDEC SE12AW230</b>	buc	1				F.T.1
2	Boiler cu pompa de caldura integrata, pentru prepararea apei calde menajere, asezat vertical, capacitate de 200 litri - <b>SOLDEC SE200WT</b>	buc	1				F.T.2
5	Vas de expansiune inchis, circuit pompa de caldura, V=25 litri, presiune de preincarcare 1.5 bar, presiune maxima 4 bar	buc	1				-
6	Butelie de egalizare a presiunii; Db= 108x4 mm, H=400 mm, cu cate 2 racorduri pentru intrare si 2 pentru iesire agent termic (2 x 42.4x2.9 mm); furnitura include ventil de aerisire si robinet de golire, gata montate: P=45 kW (60/40°C)	buc	1				-
12	Statie dedurizare, alcatuita din doua corpuri (coloana de rasina cationica si rezervor de saramura), dotata cu timer electronic care comanda regenerarea rasinilor in functie de timp, capacitate 0,6 mc/h	buc	1				-
13	Recuperator de caldura, debit admis/evacuat: 115 / 105 mc/h, d= 150 mm;	buc	9				-
TOTAL:					Mii lei:		
					Euro*):		

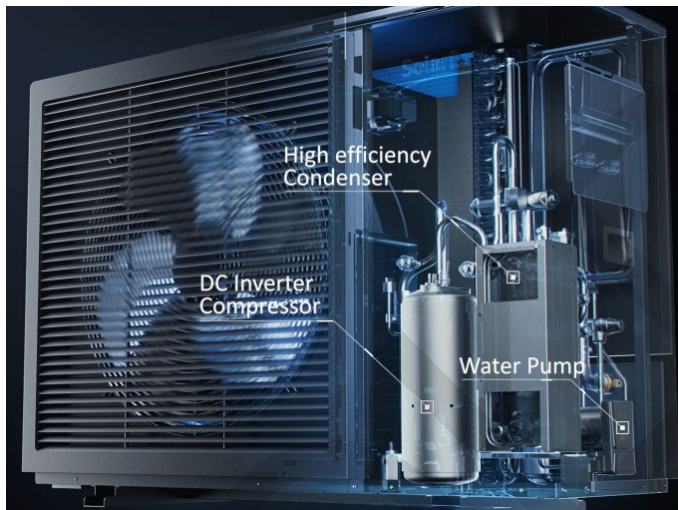
\*) Curs de referinta = ..... lei/euro, din data de .....

Intocmit,  
ing. Vlad Bobos

## Pompa de caldura aer-apa SOLDEC SE 12 AW 230/400

Nouă serie de pompe de căldură SOLDEC cu agent frigorific ecologic R290 și sistem de injecție EVI are capacitate de încălzire a apei până la o temperatură de 75°C. Acest model este echipat cu WiFi.

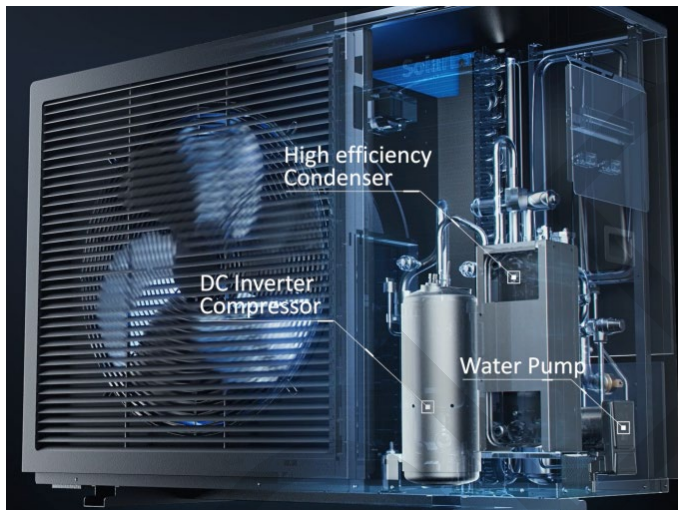
Pompa de caldura SE AW R290 este un sistem monobloc de pompa de caldura inverter de inalta temperatura pentru incalzire, racire și furnizare de apa calda menajera pentru apartamente și case. Este echipat cu o pompă de circulație fiabilă și un schimbător de căldură în plăci, asigurând încălzirea



## Pompa de caldura aer-apa SOLDEC SE 12 AW 230/400

Nouă serie de pompe de căldură SOLDEC cu agent frigorific ecologic R290 și sistem de injecție EVI are capacitate de încălzire a apei până la o temperatură de 75°C. Acest model este echipat cu WiFi.

Pompa de caldura SE AW R290 este un sistem monobloc de pompa de caldura inverter de înaltă temperatură pentru încălzire, răcire și furnizare de apă caldă menajeră pentru apartamente și case. Este echipat cu o pompă de circulație fiabilă și un schimbător de căldură în plăci, asigurând încălzirea fluidului până la 70° C. Datorită agentului frigorific R290, pompele de căldură Soldec sunt o soluție excelentă pentru sistemele de încălzire cu radiatoare, folosind în același timp cele mai moderne compresoare și o supapă cu tehnologie EVI, pentru o funcționare fără probleme chiar și la -25°C.



Datorită tehnologiei EVI, sunt ideale atât pentru clădirile noi, cât și pentru cele modernizate, oferind parametri de performanță excelenți în toate condițiile. Gama largă de funcționare la temperaturi exterioare scăzute permite utilizarea acestei serii de pompe ca soluție fiabilă în condiții climatice dure.

Modul inteligent de control al degivrării calculează diferența de temperatură și timpul acumulat de funcționare a compresorului

pentru a estima starea de îngheț a vaporizatorului. Când condițiile sunt atinse, acesta va intra automat în modul de deghețare.

Echipat cu ventilatoare fără perii DC inverter și proiectat pe baza aerodinamicii, pompele de căldură Soldec cu inverter adoptă numeroase măsuri de reducere a zgomotului și de izolare fonică, astfel încât zgomotul să fie redus la cel mai scăzut nivel posibil.

Pompa de căldură este echipată cu un ventilator axial din material de înaltă calitate, construit cu o margine de atac, care asigură o disipare ridicată a căldurii din sistem, rezistență scăzută precum și o reducere a zgomotului turbulent și a vibrațiilor. În combinație cu dimensiunea mărită a evaporatorului cu un strat hidrofил, umiditatea este îndepărtată rapid după deghețare, ceea ce îmbunătățește foarte mult eficiența răcirii.

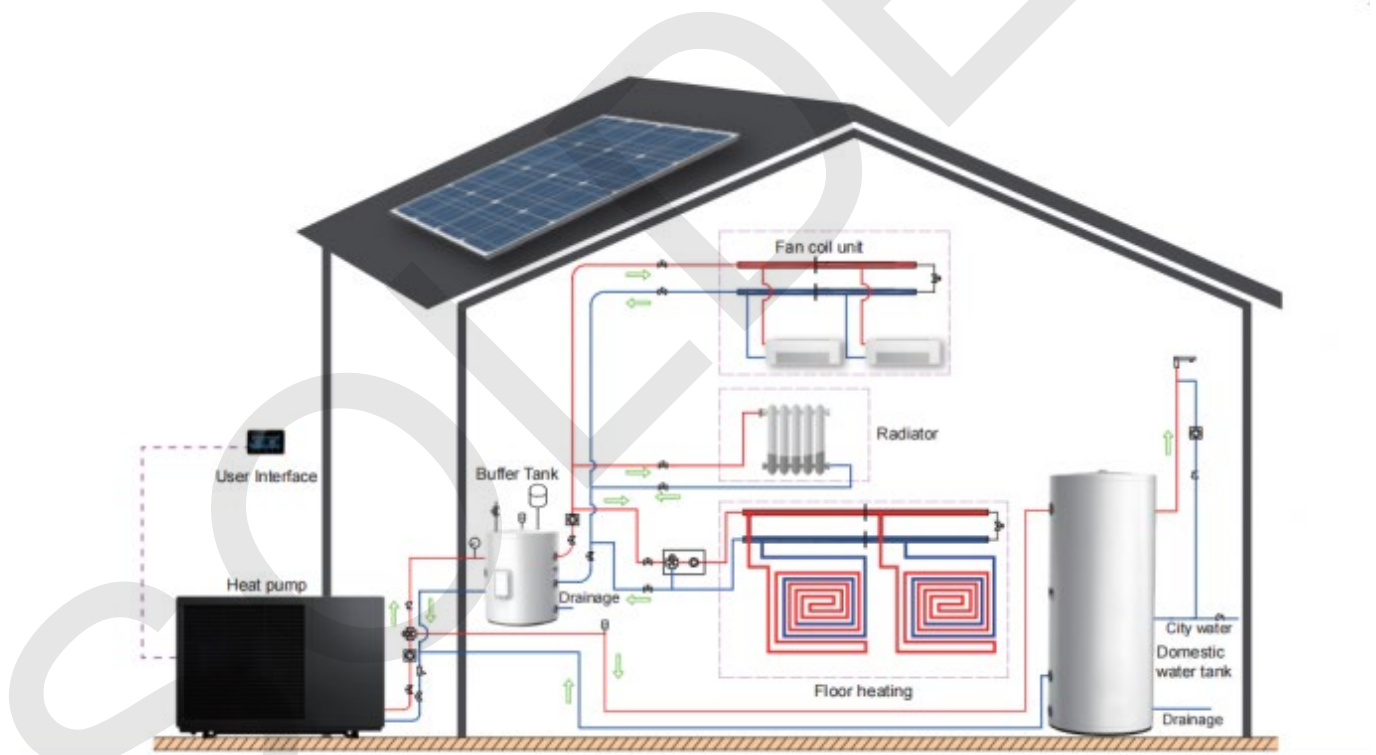
fluidului până la 70° C. Datorită agentului frigorific R290, pompele de căldură Soldec sunt o soluție excelentă pentru sistemele de încălzire cu radiatoare, folosind în același timp cele mai moderne compresoare și o supapă cu tehnologie EVI, pentru o funcționare fără probleme chiar și la -25°C.

Datorită tehnologiei EVI, sunt ideale atât pentru clădirile noi, cât și pentru cele modernizate, oferind parametri de performanță excelenți în toate condițiile. Gama largă de funcționare la temperaturi exterioare scăzute permite utilizarea acestei serii de pompe ca soluție fiabilă în condiții climatice dure.

Modul inteligent de control al degivrării calculează diferența de temperatură și timpul acumulat de funcționare a compresorului pentru a estima starea de îngheț a vaporizatorului. Când condițiile sunt atinse, acesta va intra automat în modul de dezghețare.

Echipat cu ventilatoare fără perii DC inverter și proiectat pe baza aerodinamicii, pompele de căldură Soldec cu inverter adoptă numeroase măsuri de reducere a zgomotului și de izolare fonică, astfel încât zgomotul să fie redus la cel mai scăzut nivel posibil.

Pompa de căldură este echipată cu un ventilator axial din material de înaltă calitate, construit cu o margine de atac, care asigură o disipare ridicată a căldurii din sistem, rezistența scăzută precum și o reducere a zgomotului turbulent și a vibrațiilor. În combinație cu dimensiunea mărită a evaporatorului cu un strat hidrofili, umiditatea este îndepărtată rapid după dezghețare, ceea ce îmbunătățește foarte mult eficiența răcirii.










#### AVANTAJE:







- Economie de spațiu în clădire datorită construcției monobloc pentru instalare exterioră.
- Instalare ușoară și cerințe formale și legale simplificate.
- Ușurință în service datorită construcției și designului echipamentului.
- Funcționalitatea permite dispozitivului să fie utilizat în modurile de încălzire, răcire și apă caldă.
- Supapă EVI electronică și grup de protecție de supape care asigură funcționarea fără probleme la temperaturi scăzute, cu COP ridicat și, prin urmare, costuri reduse la electricitate.

- Temperatură ridicată de alimentare de până la 70 ° C datorită utilizării tehnologiei suplimentare EVI și a agentului frigorific R290 cu clasa de eficiență energetică A+++.
- Limită extinsă de funcționare la temperaturi scăzute până la -30°C.
- Cel mai mare factor de conversie SCOP sezonier.
- Agent frigorific extrem de ecologic R290.
- Compresor cu tehnologie inverter pentru modularea forței precum și suspensie anti-vibrații pentru compresor cu dublă izolare.
- Funcționare silențioasă a ventilatorului, care a fost îmbunătățit cu o margine de atac pentru a reduce zgomotul turbolentic.
- Sistem inteligent de dezghetare.
- Sistem de control inteligent, care permite funcționarea în modurile de încălzire, răcire, încălzire și ACM, răcire și ACM.
- Costuri reduse de investiție.
- Controlul unui încălzitor electric extern pentru ACM sau instalație de încălzire.
- Posibilitate de conectare a unui termostat de camera pentru controlul temperaturii aerului.
- Management inteligent

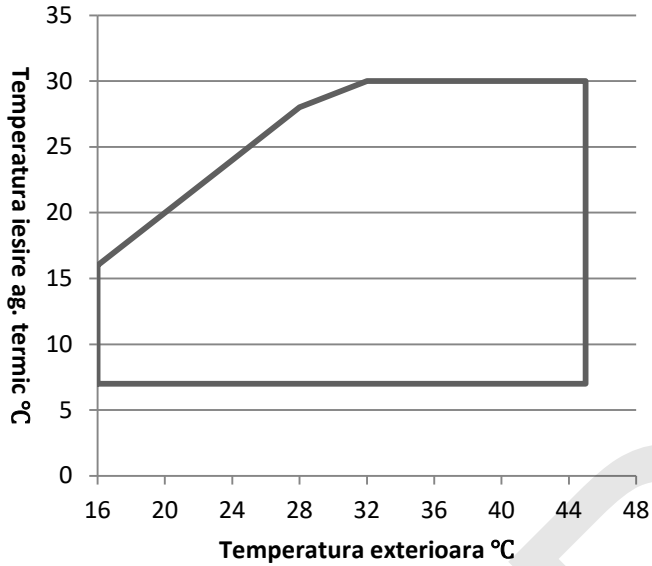
## Pompa de caldura aer - apa

Model		SE 12 AW230	
Alimentare electrica		220-240V~/ 50Hz	
Incalzire <sup>1</sup>	Capacitate termica	kW	4.30-15.20
	Purere electrica	kW	0.87-3.73
	Curent absorbit	A	4.02-16.38
	COP	W/W	4.07-5.57
Incalzire <sup>2</sup>	Capacitate termica	kW	4.25-14.55
	Putere electrica	kW	1.45-4.28
	Curent absorbit	A	6.71-18.80
	COP	W/W	2.83-3.45
Racire	Capacitate termica	kW	3.65-11.04
	Putere electrica	kW	1.12-3.97
	Curent absorbit	A	5.18-17.44
Putere electrica nominala		kW	5.40
Curent nominal		A	25.0
Agent frigorific/Cantitate/GWP 		.../kg	R290/1.05/3
Echivalent CO <sub>2</sub>		/	0.0032t
Presiune de lucru (joasa)		MPa	0.8
Presiune de lucru (inalta)		MPa	3.0
Presiune maxima permisa		MPa	3.2
Protectie soc electric		/	I
Clasa protectie IP		/	IPX4
Temperatura maxima apa		°C	75
Interval de functionare		°C	-25~45
Conexiuni hidraulice		inch	G1
Debit nominal		m <sup>3</sup> /h	2.06
Presiune statica circuit hidraulic		kPa	20
Presiune de lucru circuit apa min/max		MPa	0.1/0.3
Nivel presiune sonora		dB(A)	53
Dimensiuni nete (LxA×H)		mm	1287×448×904
Greutate neta		kg	134
<p>Conditii nominale de testare:                      Incalzire<sup>1</sup>: Temperatura exterioara 7°C/ 6°C (DB/WB), Temperatura apa intrare/iesire 30°C/35°C                      Incalzire<sup>2</sup>: Temperatura exterioara 7°C/6°C (DB/WB), Temperatura apa intrare/iesire 47°C/55°C                      Racire: Temperatura exterioara 35/24°C (DB/WB), Temperatura apa intrare/iesire 12°C/7°C</p>			
		SOLDEC SRL, Romania, Cluj-Napoca, Strada Câmpului Nr. 230, 400686 Tel/Fax: 0264-588.322, E-mail: office@soldec.ro Fabricat in PRC.	
    			

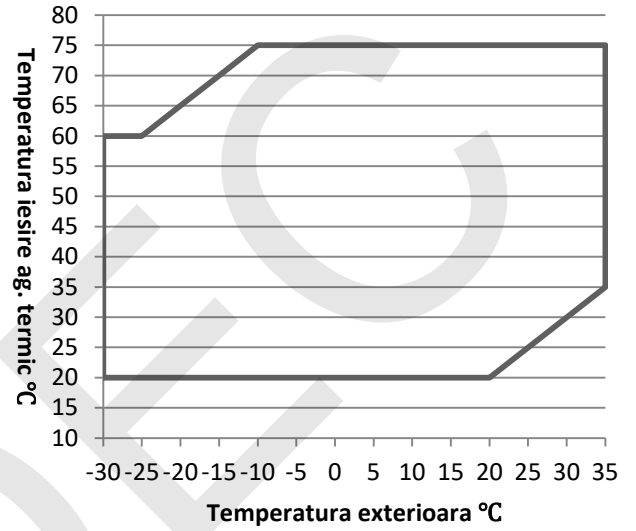
## Pompa de caldura aer - apa

Model		SE 12 AW 400	
Alimentare electrica		380-415V/3N~/50Hz	
Incalzire <sup>1</sup>	Capacitate termica	kW	4.30-15.20
	Putere electrica	kW	0.87-3.73
	Curent absorbit	A	1.78-6.04
	COP	W/W	4.07-5.57
Incalzire <sup>2</sup>	Capacitate termica	kW	4.25-14.55
	Putere electrica	kW	1.45-4.28
	Curent absorbit	A	2.84-6.78
	COP	W/W	2.83-3.45
Racire	Capacitate termica	kW	3.65-11.04
	Putere electrica	kW	1.12-3.97
	Curent absorbit	A	1.97-6.30
Putere electrica nominala		kW	5.85
Curent nominal		A	10.0
Agent frigorific/Cantitate/GWP 		.../kg	R290/1.05/3
Echivalent CO <sub>2</sub>		/	0.0032t
Presiune de lucru (joasa)		MPa	0.8
Presiune de lucru (inalta)		MPa	3.0
Presiune maxima permisa		MPa	3.2
Protectie soc electric		/	I
Clasa protectie IP		/	IPX4
Temperatura maxima apa		°C	75
Interval de functionare		°C	-25~45
Conexiuni hidraulice		inch	G1
Debit nominal		m <sup>3</sup> /h	2.06
Presiune statica circuit hidraulic		kPa	20
Presiune de lucru circuit apa min/ max		MPa	0.1/0.3
Nivel presiune sonora		dB(A)	54
Dimensiuni nete ( LxAxH )		mm	1287x448x904
Greutate neta		kg	134
<p>Conditii nominale de testare:                      Incalzire<sup>1</sup>: Temperatura exterioara 7°C/ 6°C (DB/WB), Temperatura apa intrare/iesire 30°C/35°C                      Incalzire<sup>2</sup>: Temperatura exterioara 7°C/6°C (DB/WB), Temperatura apa intrare/iesire 47°C/55°C                      Racire: Temperatura exterioara 35 /24°C(DB/WB), Temperatura apa intrare/iesire 12°C/7°C</p> <p><b>Soldec</b>® SOLDEC SRL, Romania, Cluj-Napoca, Strada Câmpului Nr. 230, 400686                      Tel/Fax 0264-588.322, E-mail: office@soldec.ro                      Fabricat in PRC.</p>			
    			

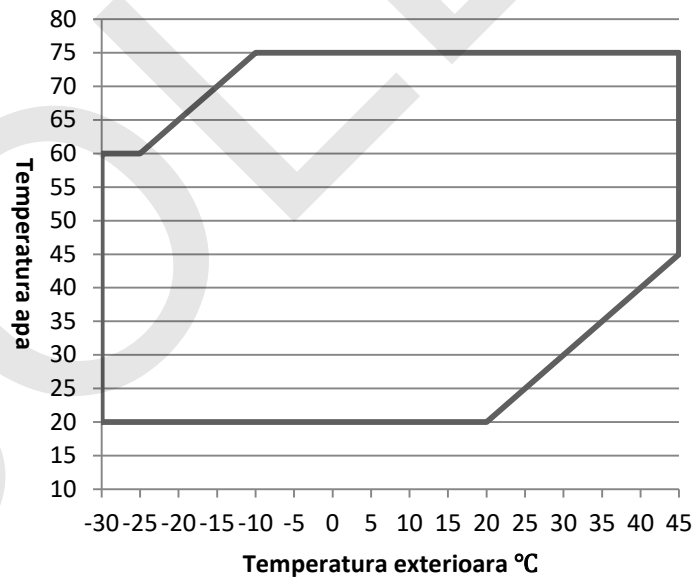
**Interval functionare - racire**

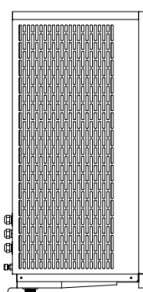
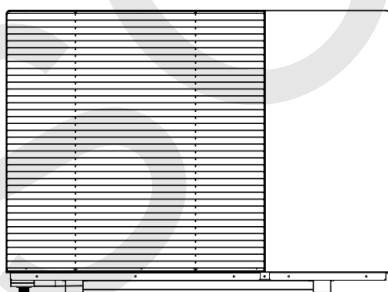
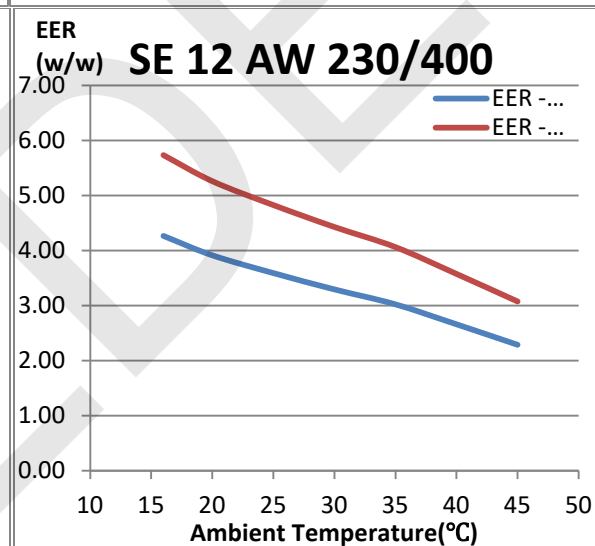
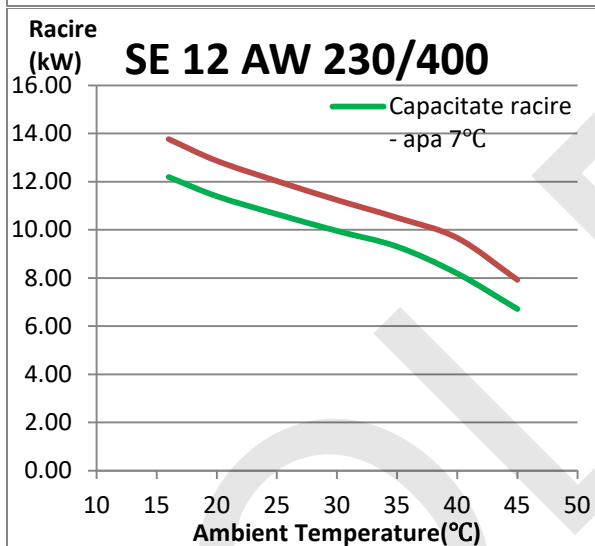
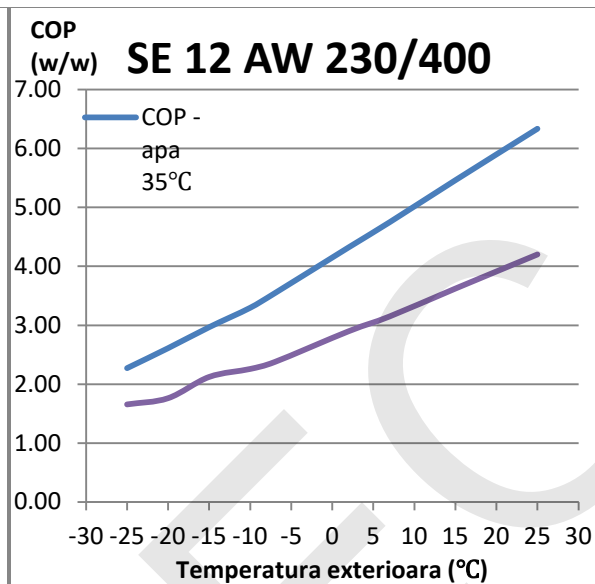
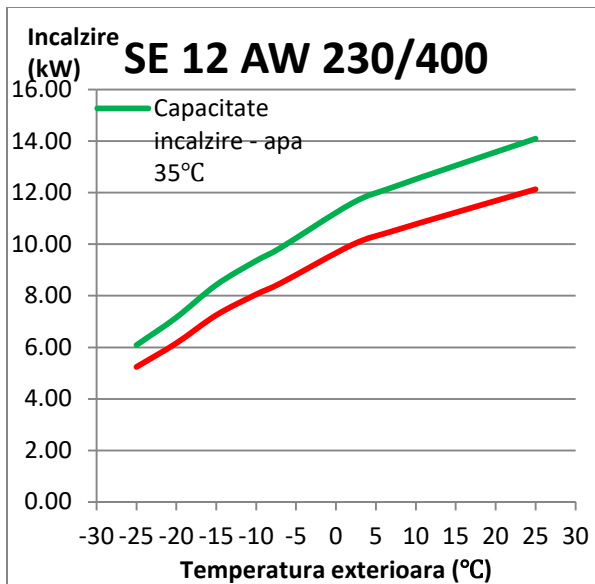


**Interval functionare - Incalzire**



**Interval functionare - apa calda menajera**





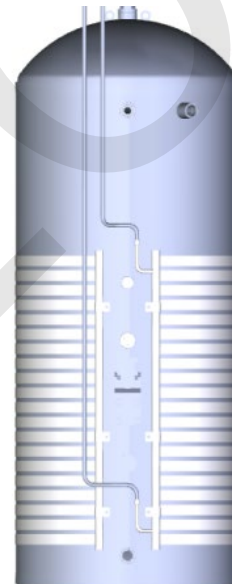
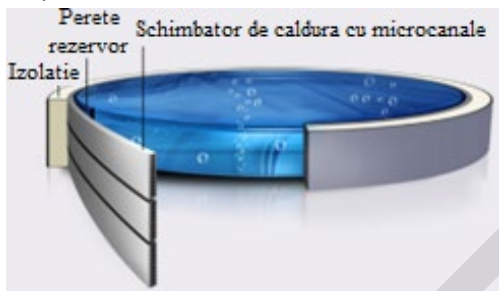
Model	Dimensiuni ambalaj (mm)
SE 12 AW 230/400	1317*493*1020

## Boiler cu pompa de caldura All in One Soldec SE 200 WT-200L

Nouă serie de boilere cu pompa de căldură integrată SOLDEC cu agent frigorific ecologic R290 și sistem de injecție EVI are posibilitate să încălzească turul cu o temperatură de 75 grade. Acest model este echipat cu WiFi.

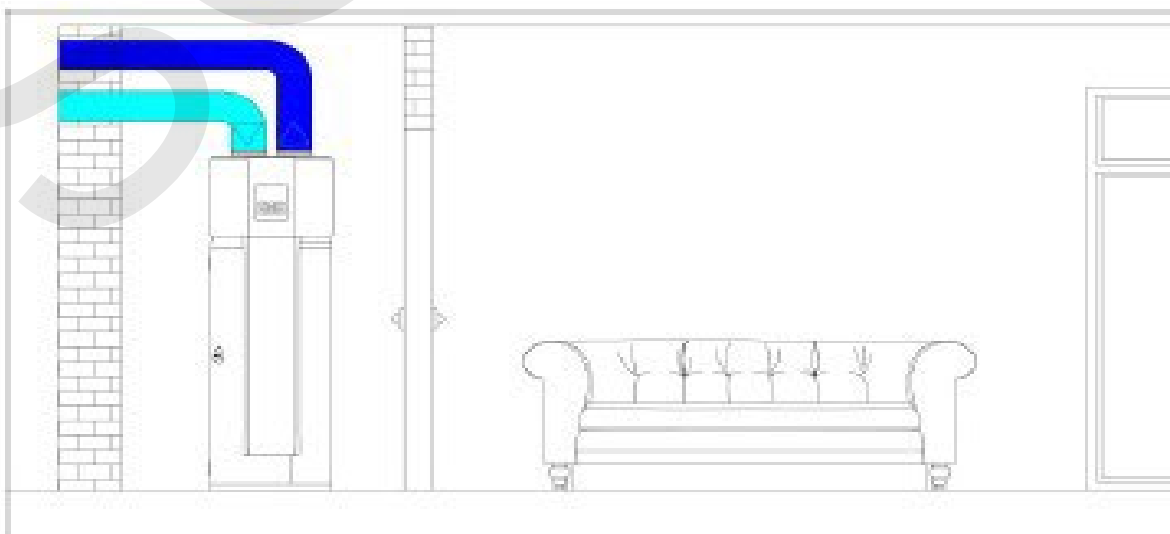
### Caracteristici:

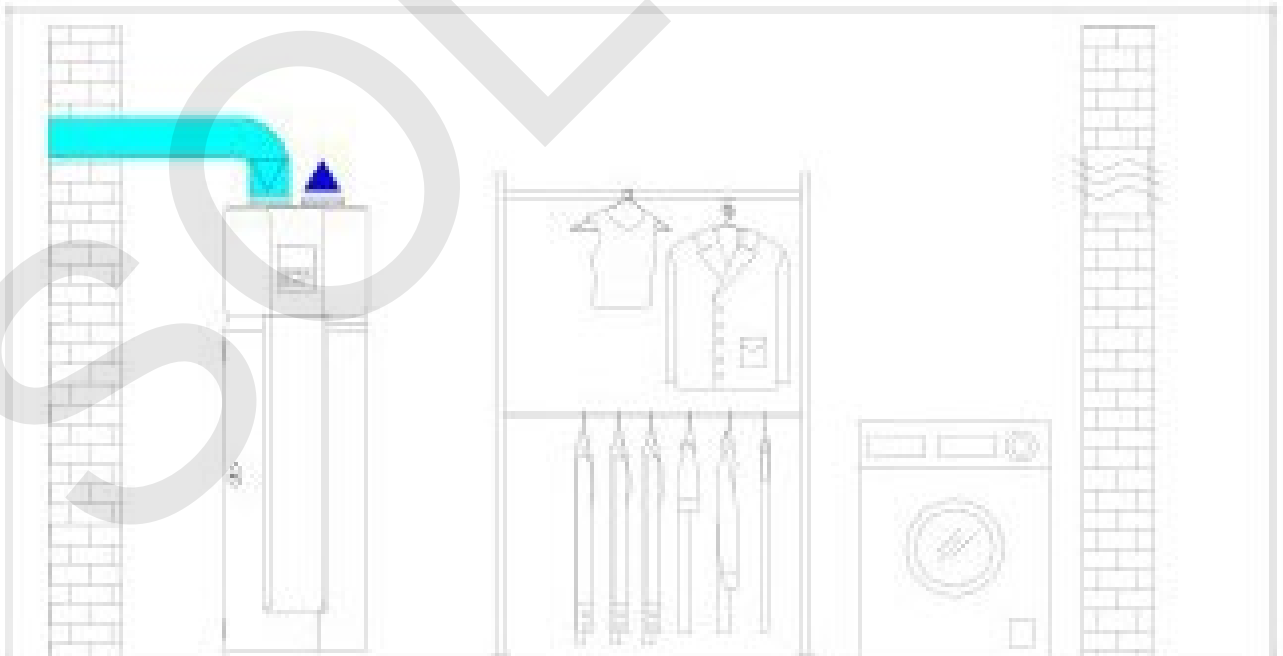
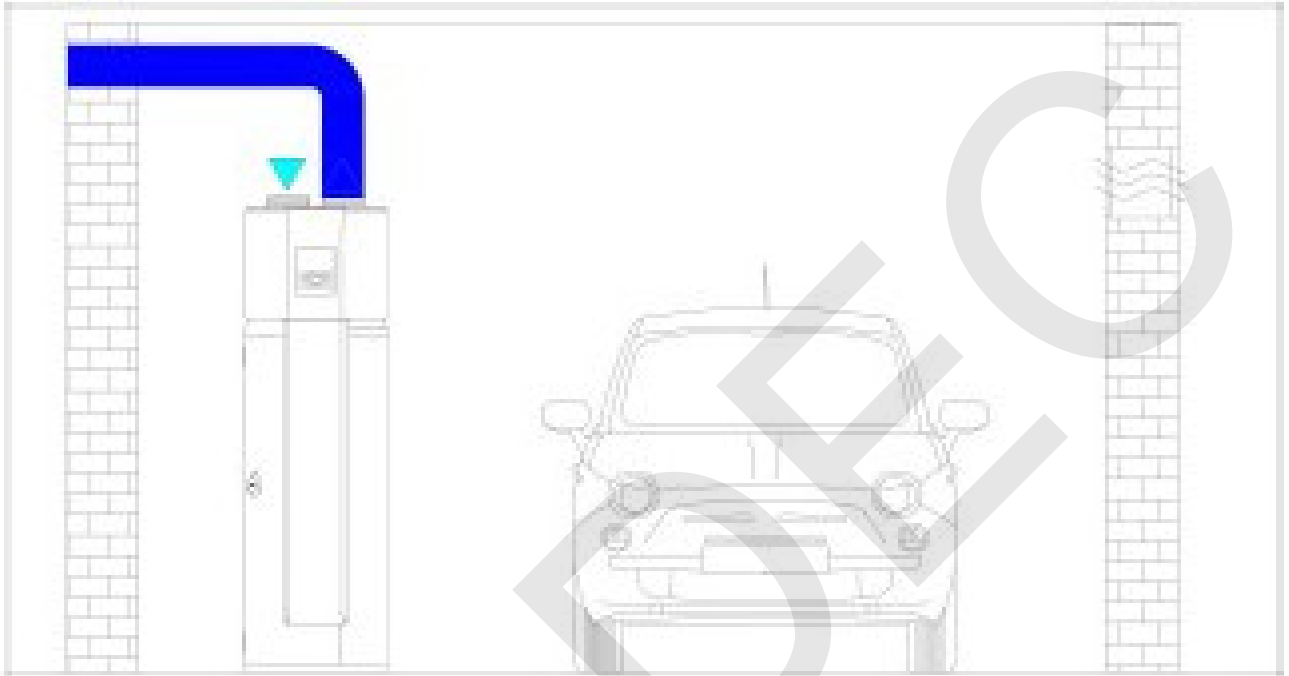
- Izolare completă între apă și electricitate » fără riscuri de șoc electric pentru mai multă siguranță;
- Fără conducte de combustibil și/sau depozitare » nici un pericol potențial de scurgeri de carburant, incendiu, explozie, etc;
- Bobina condensatorului este înfășurată în afara rezervorului (bobină externă sau microcanal) și nu intră în contact direct cu apa » mai multă siguranță



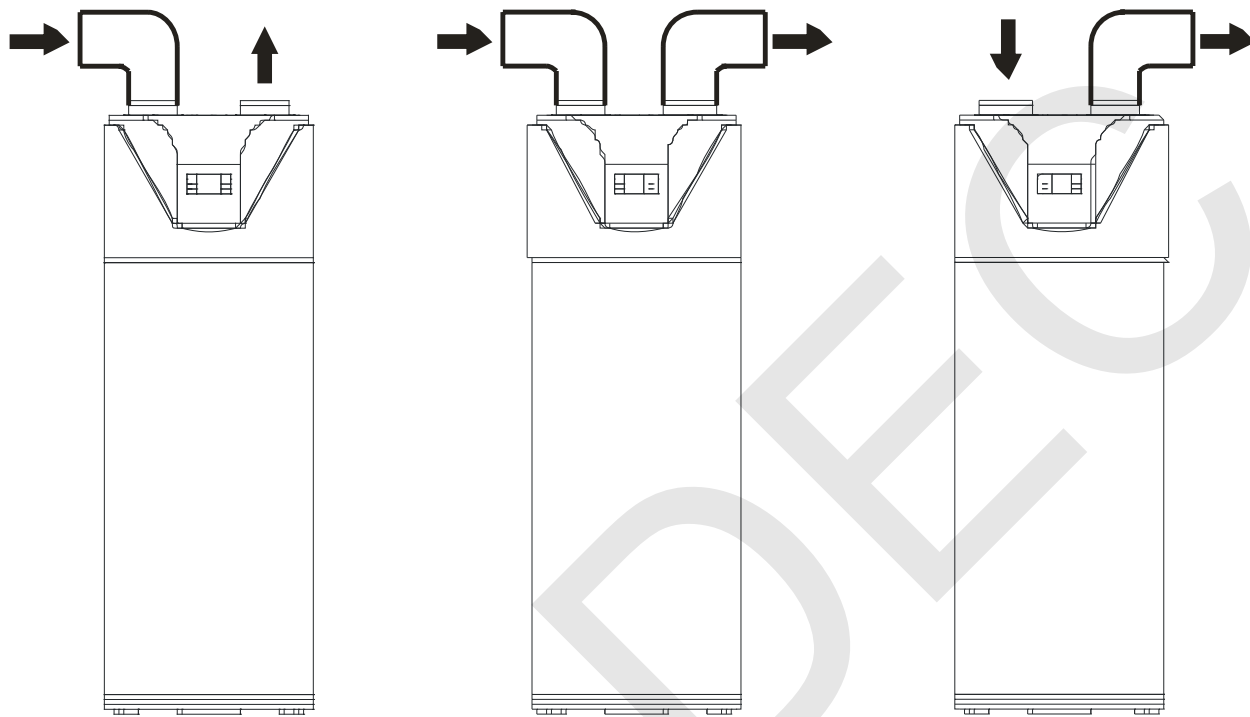
- Temperatura maximă a apei la ieșire.: 75 °C. Sistemul face ca apa să fie încălzită stabil și rapid, cu metode inovatoare de încălzire și combinare a încălzirii electrice și a pompei de căldură.
- Pornire și oprire automată, dezghețare automată prin inversarea ciclului de agent frigorific pentru a economisi energie
- Unitatea absoarbe căldura din aerul exterior și produce apă caldă, cu o eficiență ce poate fi de 3,5 ~ 4 ori mai mare față de încălzirea electrică (În condițiile Aer 20/15°C, Apa 15/55°C);
- Unitatea funcționează în intervalul de temperatură cuprins între -7°C și 43°C și nu va fi afectată de noaptea, cer înnorat, ploaie sau chiar și ninsoare;
- Instalare flexibilă realizată cu tubulatură de admisie și evacuare a aerului;

### Propuneri de amplasare:





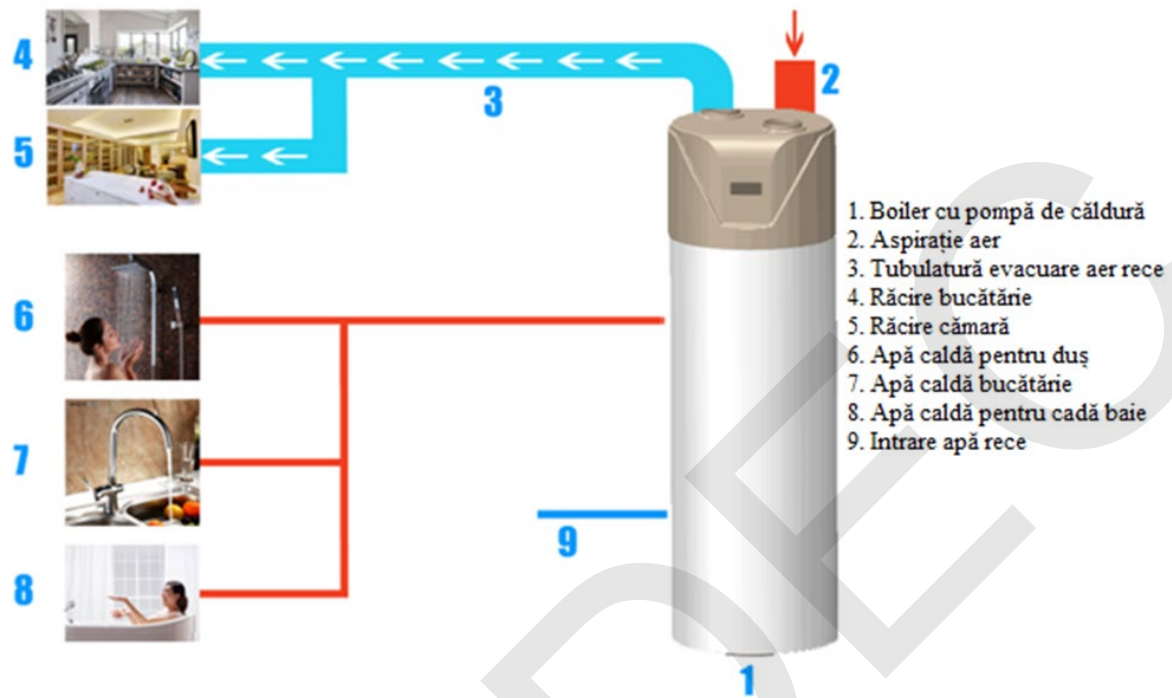
## Posibilitati de racordare:



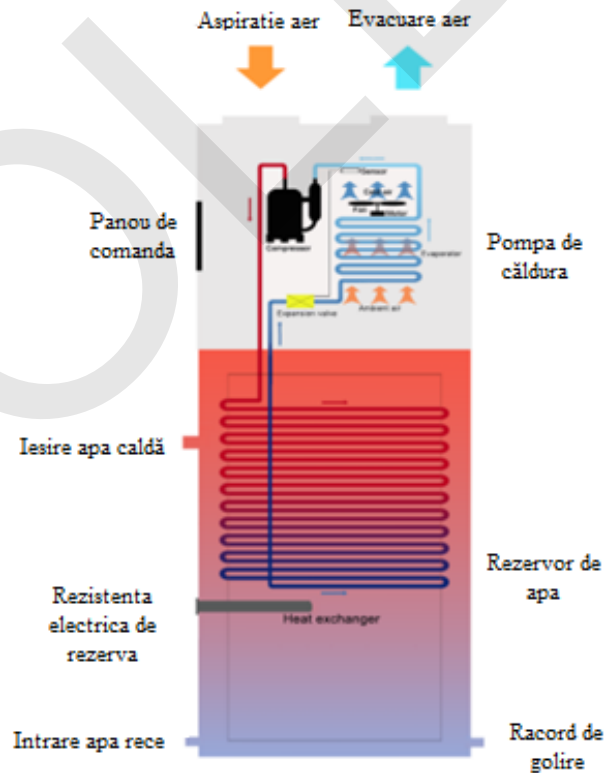
## AVANTAJE:

- Instalare ușoară și cerințe formale și legale simplificate.
- Ușurință în service datorită construcției și designului echipamentului.
- Supapă EVI electronică și grup de protecție de supape care asigură funcționarea fără probleme la temperaturi scăzute, cu COP ridicat și, prin urmare, costuri reduse la electricitate.
- Temperatură ridicată de alimentare de până la 70 ° C datorită utilizării tehnologiei suplimentare EVI și a agentului frigorific R290 cu clasa de eficiență energetică A+++.
- Limită extinsă de funcționare la temperaturi scăzute până la -30°C.
- Cel mai mare factor de conversie SCOP sezonier.
- Agent frigorific extrem de ecologic R290.
- Compresor cu tehnologie inverter pentru modularea forței precum și suspensie anti-vibrații pentru compresor cu dublă izolare.
- Funcționare silențioasă a ventilatorului, care a fost îmbunătățit cu o margine de atac pentru a reduce zgomotul turbolentic.
- Sistem inteligent de dezghețare.
- Costuri reduse de investiție.
- Management inteligent

## Schiță generală de instalare



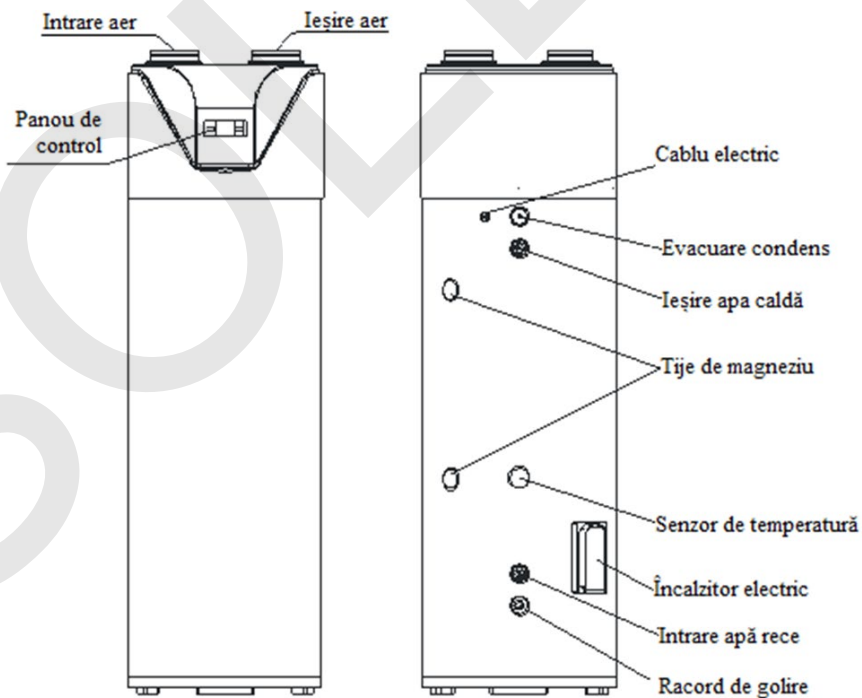
## Schiță de principiu a sistemului



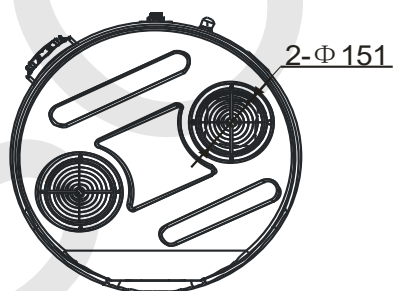
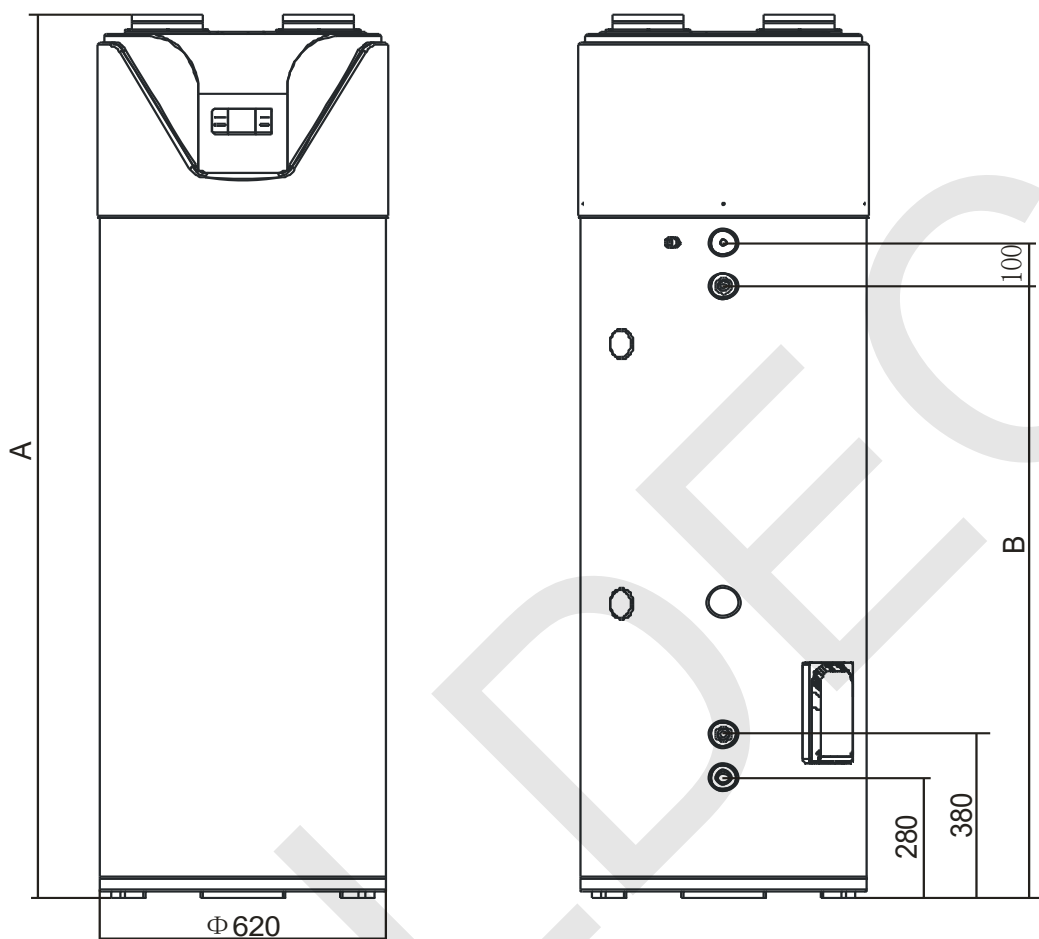
**Specificații:**

Model	<b>SE 200 WT</b>
Alimentare electrică	220-240V/1/50Hz
Capacitate de încălzire (kW)	2.6
Capacitate nominală producție apă caldă*	55
COP	3,9
Temperatură presetată apă caldă (°C)	55
Putere electrică nominală (kW)	0.66
Nivel etichetă ERP	A +
Putere electrică maximă (kW)	3.0
Curent nominal (A)	3.0
Curent maxim (A)	15
Încalzitor electric de rezervă (W)	1500
Nivel protecție a carcasei	IPX1
Rcord apă (intrare/ieșire)	¾ țoli
Presiunea nominală a apei din rezervor (Mpa)	0.85
Refrigerant	R290 / 380g
Dimensiuni nete (mm)	Ø620 * 1672
Dimensiuni ambalaj (mm)	700 * 700 * 1790
Greutate netă / brută (kg)	100 / 115
Nivel zgomot (presiunea sonoră dB)	48
Interval temperaturi de funcționare (°C)	-7 ~ +43

\*Capacitate de incalzire la aer 20°C/15°C, Temperatura apei de la 15°C la 55°C



**Dimensiuni:**



Model	Dim.(mm)	A	B
SE 200 WT		1672	1142

## CAIET DE SARCINI

### 1 GENERALITATI:

**1.1** Investitia: „Elaborare documentatie tehnica pentru avizarea executarii lucrarilor de constructie imobil de locuit”

**1.2** Executarea instalatiilor de climatizare se va face coordonat cu celelalte instalatii precum si cu elementele de arhitectura si rezistenta. Aceasta coordonare se va urmari pe întreg parcursul executiei, începând de la trasare, iar eventualele neconcordante vor fi semnalate fara întârziere proiectantului.

**1.3** Caietul de sarcini nu are caracter limitativ, dar orice modificari sau completari la documentatia initiala vor fi facute numai cu avizul proiectantului. In timpul executiei, daca este cazul, se vor întocmi dispozitii de santier prin care se fac derogari sau modificari la solutia tehnica aferenta proiectului tehnic initial. Dispozitiile de santier vor fi predate în proces verbal Dirigintelui de Santier.

**1.4** Prescriptiile tehnice de baza ce trebuie riguros respectate în timpul executiei sunt:

I 13 -2015 Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de încălzire centrala

I 13/1-2015 Normativ pentru exploatarea instalatiilor de încălzire centrala

I 5-2010 - Normativului pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare  
SR 1907/1-2014 Instalatii de încălzire.Necesar de calcul. Prescriptii de calcul SR1907/2-2014. Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul.

STAS 6648/1-82 Calculul aporturilor de caldura din exterior; STAS 6648/2-82 Parametrii climatici exteriori

P118-99 Normativ de siguranta la foc a constructiilor

Legea 10/1995 privind calitatea in constructii, cu modificarile aduse de legea 123/2007, cu urmatoarele cerinte esentiale:

- a) rezistenta mecanica si stabilitate;
- b) securitate la incendiu;
- c) igiena, sanatate si mediu;
- d) siguranta in exploatare;
- e) protectie impotriva zgomotului;
- f) economie de energie si izolare termica;

Aceste normative vor fi deasemenea respectate la punerea în opera a prezentului proiect.

### 2. OBLIGATII SI RASPUNDERI ALE EXECUTANTILOR

**2.1** Asigurarea executarii lucrarilor de instalatiede climatizare, ansamblu racire climatizare si a celor auxiliare la un nivel calitativ corespunzator standardelor, prin responsabili tehnici cu executia, atestati

**2.2** Obtinerea tuturor avizelor si aprobarilor necesare executiei

**2.3** Utilizarea în executia lucrarilor numai a materialelor utilajelor si echipamentelor omologate în Romania, corespunzatoare din punct de vedere tehnic prevederilor proiectului si din punct de vedere calitativ cerintelor standardelor europene.Toate materialele autohtone vor fi însoțite de certificate de calitate, iar cele de import de certificat de omologare în tara noastra. Orice propunere de înlocuire trebuie motivata de antreprenor, avizata de proiectant si aprobata de beneficiar.

**2.4.** Verificarea atenta a documentatiei tehnice întocmite de proiectant si puse la dispozitie de catre beneficiar în ceea ce priveste adaptabilitatea la conditiile din teren, trasee, goluri în elementele de constructie, gabarite echipamente, coordonare cu celelalte specialitati, dupa care vor fi facute observatii. Odata conciliate aceste observatii, proiectul va fi sustinut de catre antreprenor, care îl va pune în opera întocmai si la termenele convenite.

**2.5.** Respectarea în totalitate a proiectului ce urmeaza a fi executat, eventuale modificari sau abateri de la proiect urmând a fi aplicate numai pe baza solutiilor oferite de proiectant cu acordul beneficiarului.

**2.6.** Sesizarea în termen de 24 de ore, a Inspectiei de Stat în Constructii, Lucrari Publice, Urbanism si Amenajarea Teritoriului, în cazul producerii unor accidente tehnice în timpul executiei lucrarilor.

**2.7.** Respectarea riguroasa a prevederilor “Normativului de prevenire si stingere a incendiilor” pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora.

**2.8.** Respectarea riguroasa a prevederilor privind igiena si protectia muncii în constructii.

Proiect instalatii termice si de ventilare –faza P.T.+D.E.

**2.9.** Lucrarea trebuie executata în modul cel mai corect si complet, pentru îndeplinirea conditiilor beneficiarului, care va avea dreptul sa respinga orice lucrare sau material ce nu corespunde specificatiilor din proiect sau standardelor de calitate.

**2.10.** Dupa contractarea utilajelor, antreprenorul va pune la dispozitia proiectantului documentatia tehnica de selectie si montaj obtinuta de la furnizor, necesara pentru verificare, avizare si întocmirea eventualelor modificari fata de proiectul initial. Executantul si beneficiarul vor solicita certificate de garantie de la furnizor. Acestea vor fi prezentate comisiei de receptie.

**2.11.** Supunerea la receptie numai a lucrarilor terminate, care corespund întocmai proiectului si îndeplinesc standardele de calitate.

**2.12.** Aducerea la îndeplinire întocmai si la termen a masurilor si hotarârilor dispuse prin acte de control sau dispozitii de santier.

**2.13.** Respectarea cu strictete a termenelor stabilite.

### **3. EXECUTAREA INSTALATIILOR DE INCALZIRE/RACIRE**

#### **3.1 MONTAJ RADIATOARE**

La montaj se va tine cont ca solutiile de ansamblu sa satisfaca cerintele functionale, estetice si economice. In încaperile în care s-a optat pentru suplimentarea incalzirii cu radiatoare electrice din otel, conform dimensiunilor din partea desenata, acestea se vor monta paralel cu peretii finisati, la distanta indicata de producator, fiind fixate cu console cu dibluri în perete.

Pentru fixarea corpurilor de radiator se va lua în considerare si grosimea zidului netencuit. Pozitia radiatoarelor va fi orizontala, trebuind a se folosi pentru aliniere o nivela cu bula de aer.

#### **3.2 MONTAJ ECHIPAMENTE**

Echipamentele de încalzire, respectiv racire, se vor monta conform prescriptiilor furnizorului de echipamente. Pozitiile de montaj si caracteristicile tehnice vor respecta proiectul tehnic de executie.

Se va avea în vedere accesul cât mai usor la echipamente atât pentru exploatare cât si mentenanta.

#### **3.3 MONTAJ ARMATURI:**

Se vor prevedea armaturi:

- de trecere
- de închidere si reglaj
- de golire
- de retinere
- de siguranta
- de echilibrare hidraulica
- automate pentru eliminarea aerului

Acestea se vor monta în pozitiile indicate pe schemele izometrice. Armaturile prevazute vor corespunde presiunilor de lucru cerute în proiect.

Armaturile de închidere se prevad:

- pe conductele principale si ramurile de distributie
- pe conductele de încalzire a aparatelor de încalzire pentru izolarea acestora
- pentru izolarea aparatelor care necesita controale frecvente
- pe ramuri alimentând consumatori cu program diferentiat
- pentru sectorizarea instalatiei
- pentru izolarea unor circuite restrânse, cu posibilitati frecvente de avarie, spre exemplu la baza coloanelor

Armaturile de reglare se monteaza acolo unde pot aparea variatii ale debitelor de exploatare.

Armaturile se vor monta tinând seama de urmatoarele conditii:

- usor accesibile
- usor demontabile

Toate armaturile vor fi montate în pozitie închis tinând seama de sensul de curgere al fluidelor.

#### **3.4 MONTAJ TUBURI DE CONDENS PVC:**

Racordurile echipamentelor de climatizare la sistemul de canalizare se fac cu tuburi din PVC, montate in tavanul fals. La montaj se vor respecta pantele normale de racordare, conform prevederilor STAS 1795.

Proiect instalații termice și de ventilare –faza P.T.+D.E.

Conductele verticale sunt montate aparent, urmând ca după terminarea lucrărilor să fie mascate. Fixarea se face cu console cu brățări. Racordurile conductelor la colector se vor realiza la unghi de 45°, iar schimbările de direcție se vor realiza la unghi de 90°.

### **3.5a MONTAJ CONDUCTE PE - XA**

Înainte de instalarea conductelor PE-Xa, este esențial ca instalatorul să citească, să înțeleagă și să urmeze instrucțiunile de montaj. Când instalatorul folosește scula de imbinare, atât cel electric, cât și cel manual, trebuie să citească instrucțiunile de utilizare și mentenanță alăturate acestor scule.

Instrucțiuni de instalare

Țevile nu trebuie despachetate înainte de instalarea propriu-zisă în scopul prevenirii degradării lor din cauza radiațiilor UV sau al altor factori externi. În momentul instalării țevile trebuie să fie curate (fără urme de praf, ciment sau grăsime). Pentru prevenirea pătrunderii murdăriei în interiorul țevilor la capetele deschise ale țevii se montează căpăcelele de protecție. Acestea trebuie să rămână pe țeavă până în momentul continuării montajului.

#### **1. Tăierea țevii**

Pentru a tăia țeava la lungimea dorită și unghiul corect se utilizează cleștele de tăiat pentru țevi de plastic. Țeava trebuie tăiată în unghi drept, perpendicular pe axă astfel încât marginile țevii să fie drepte și fără rugozități. Țeava de protecție Copex poate fi tăiată cu cleștele de tăiat pentru țevi de plastic evitându-se deteriorarea țevii PE-Xa din interior.

#### **2. Poziționarea inelului**

Se alege și se poziționează inelul corespunzător tipului și dimensiunii de țeavă cu care se lucrează. Plasarea inelului pe țeavă se face ușor în afara capătului țevii (max.1mm).

#### **3a. Operațiunea de lărgire utilizând cleștele manual**

Se alege și se montează pe cleștele de lărgire capul de expandare conform cu dimensiunea și tipul țevii pe care se face lărgirea. Deschideți complet brațele cleștelui expandor și introduceți capul de expandare drept în țeavă până la refuz. Aproiați încet și complet mânerul menținându-le apropiate timp de 2-3 secunde. Depărtați mânerul rapid și complet, retrăgând ușor în același timp cleștele de lărgire, în așa fel încât segmentele capului de expandare să nu atingă peretele țevii. Rotiți cleștele maxim 45grd. Introduceți imediat capul de expandare cât mai adânc în țeavă și dilatați din nou. Repetați operațiunea până ce marginea de la capătul secțiunii plate lovește țeava în momentul în care segmentele capului de dilatare sunt împinse în țeavă. Dilatați țeava, respectiv aproiați mânerul pentru o ultimă dată. După expandare continuați cu punctul 4.

#### **3b. Operațiunea de lărgire utilizând trusa de lărgire electrică**

Se alege capul de expandare corespunzător tipului de țeavă și dimensiunii. Se introduce capul de expandare în țeavă și se ține fix acționându-se butonul pistolului (se ține până la terminarea expandării). Se scoate capul de expandare din țeavă și se rotește pistolul sau capul de expandare cu 45 grd. după care se introduce în țeavă și se acționează butonul pistolului. Aceste operațiuni se repetă până când țeava se oprește în marginea capului de expandare. Continuați cu punctul 4.

#### **4. Poziționarea fittingurilor**

Împingeți imediat și cu atenție țeava pe ștuțul fittingului. Inelul de la capătul țevii trebuie să ajungă complet până la opritor. Țineți țeava fixă timp de câteva secunde, până ce țeava se contractă ferm pe fitting.

### **3.5a MONTAJ CONDUCTE DIN OTEL ZINCAT PRESTABO**

Acest tip de conducte este adecvat fara restrictii utilizarii în instalatiile industriale si de încălzire, dar nu si la instalatii pentru rețele de apa potabila. Din acest motiv tevile si imbinarile sunt marcate cu un simbol rosu „Nu sunt potrivite pentru instalatiile de apa potabila”. Racordurile prin presare sunt prevazute cu SC-Contur, iar în stare nepresata sunt vizibil neetanse.

Atat conductele, cat si racordurile sunt realizate din otel nealiat, nr. material 1.0308 conform EN 10305-3, zincat la exterior prin galvanizare, cu o grosime a stratului de zinc de 8-15 μm.

Conductele sunt de doua tipuri: asa numita teava alba – este doar zincata la exterior, sau captusite cu PP cu grosimea de 1,0 mm. Sunt dotate din fabrica cu garnitura de etansare EPDM ca garnitura inelara pentru temperaturi de lucru pana la 110 °C si presiune de lucru de pâna la 16 bari.

Tevile, daca nu sunt captusite sau izolate din fabrica, cît si toate elementele fasonate si de imbinare, indiferent de normele de termoizolare, trebuie sa fie izolate atît împotriva coroziunii exterioare, a murdariei cît si pentru evitarea zgomotelor produse de scurgere. La dispunere conductele trebuie sa fie astfel fixate încît din cauza dilatarilor în lungime sa nu se produca zgomote datorita pocniturilor, ce pot periclita semnificativ confortul

Proiect instalatii termice si de ventilare –faza P.T.+D.E.

utilizatorului. Totodata pentru a limita pierderile de caldura ale conductelor de distributie a caldurii, acestea trebuie izolate termic.

### Instalatii mixte

Sistemul Prestabo si unele elemente de constructie pot fi prelucrate din bronz (Viega-Sanpress). Trecerea de la Prestabo la componentele instalatiei din cupru sau inox se face printr-un fitting din aliaj de cupru. Deoarece la încălzirea instalatiei, din cauza caldurii oxigenul este evacuat si intra în reactie cu suprafetele de metal, exista pericolul coroziunii. Printr-o constructie corespunzatoare a instalatiei de încălzire, armaturi sigure la utilizare si instalarea unui vas de expansiune trebuie sa se evite acumularea de oxigen în apa de încălzire. În cazul în care patrunderea oxigenului nu poate fi evitata, VDI 2035 ofera indicatii asupra masurilor suplimentare – de ex. prin legarea chimica a oxigenului. Nu este permisa mixarea completa a sistemului de instalatie.

### Dilatatia liniara

Conductele se alungesc diferit, ca urmare a încălzirii, în functie de material. Pentru a evita o tensionare nedorita a retelei de conducte se va tine cont de acest lucru la proiectarea si montarea instalatiei de conducte. Se va tine cont în mod special de montarea corecta a punctelor fixe si de glisare, a segmentelor de compensare a dilatarii precum coturi si a compensatoarelor axiale.

Alungirea liniara a conductelor depinde de urmatoarele marimi fizice: diferenta de temperatura a mediului; de lungimea conductei; de coeficientii de alungire, si se calculeaza cu formula:

$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T .$$

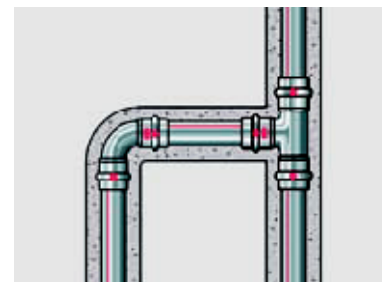
Coeficientul dilatării termice la conductele de otel prestabo este  $\alpha = 0,012 \text{ mm / (m} \cdot \text{K)}$ .

### Compensator de dilatatie

Dilatatia liniara a conductelor la încălzire este compensata în mare parte prin elasticitatea retelei de conducte. Când aceasta nu este posibila în cazul segmentelor de teava lungi, se vor furniza compensatoare de dilatatie. Acestea pot fi realizate sub forma de compensatoare Z sau U. Compensatoarele de dilatatie sunt portiuni de conducte cu puncte de fixare, care sunt astfel dispuse încît dilatatia liniara a conductelor nu poate determina deteriorari mecanice. Acest lucru este posibil, deoarece miscarea la dilatare vizeaza acele parti ale conductei care datorita lungimii lor sunt suficient de flexibile. Acestea se numesc coturi.

### Prelucrarea

Tevile albe pot fi taiate cu dispozitivul de taiat tevi, ferestrau de metale cu dinti fini sau ferestrau automat. Utilizarea discurilor de retezat (flex) sau a arzatoarelor de taiere nu este permisa. La tevile captusite din fabrica este necesara îndepartarea materialului plastic din zona racordului prin presare. Utilizarea dispozitivului de captusire Prestabo garanteaza captusirea corecta la adîncimea de introducere. Se va evita producerea de santuri longitudinale pe suprafetele externe al tevilor.



### Indepartarea izolatiei

Dispozitivul de îndepartare a izolatiei înlesneste înlaturarea precisa a captuselii din material plastic în zona mufelor de presare. Deteriorarile suprafetelor metalice se vor evita si va fi îndepartat numai atît material cît sa permita adîncimea de introducere necesara. Nu este recomandata utilizarea altor scule.

Aparatul de debavurare indeparteaza exact cît adîncimea de introducere pentru mufa de presare

### Debavurarea

Dupa scurtare capetele tevilor trebuie sa fie debavurate la exterior si la interior pentru a evita deteriorarea garniturii de etansare sau o tesire a racordurilor prin presare la montare.

### Indoirea

Tevile Prestabo albe cu 15, 18, 22 si 28 mm, pot fi curbate la rece cu dispozitive de îndoire uzuale. Capetele tevilor trebuie sa aiba lungimea de cel putin 50 mm pentru ca racordul prin presare sa poata fi introdus corect. (figura alaturata)

Tevile Prestabo izolate nu trebuie îndoite, deoarece pîna acum nu exista dispozitive de îndoire potrivite.

### Montaj ingropat

O conducta are suficient loc la dispozitie pentru miscarile de dilatare la o montare pe tencuiala în coloana de instalare. La montarea sub tencuiala sau în sapa, acest loc se realizeaza cu material moale de izolatie – de exemplu spuma. Acest lucru este valabil mai ales în zona racordurilor în cruce si al curbelor pentru ca fortele mecanice sunt deosebit de puternice.

Conductele sub sapa moale se monteaza în sapa nivelanta sau în stratul de izolare contra zgomotului, în care este suficient loc de dilatare. În locurile în care conductele ies drept din sapa trebuie creat spatiul necesar cu ajutorul materialului de izolare.

### Realizarea îmbinarii prin presare 15 pîna la 54 mm

Proiect instalații termice și de ventilare –faza P.T.+D.E.

Tevile Prestabo se pot conecta ușor și sigur cu ajutorul racordurilor prin presare. De pe capetele tevelor camasuite trebuie mai întâi îndepărtată izolarea cu ajutorul dispozitivului de îndepărtare Viega în dreptul mufelor de presare – toți pașii de montaj sunt la fel pentru ambele tipuri de teava.

**Scule necesare:** debitor tevi sau pînza bonfaier metalică; debavurator și creion colorat pentru marcare; mașina de presat Viega cu falca adecvată pentru diametrul tevii; aparat de debravurare

### 3.6 DISPOZITIVE DE SUSTINERE SI FIXARE

Obiectul acestui subcapitol îl constituie lucrările de montare a următoarelor dispozitive de susținere a conductelor:

- suportii fiși;
- suportii glisanti;
- suportii pentru montajul suspendat al conductelor singulare sau în fascicol;
- bratarile de susținere ale coloanelor pe zid de beton sau cărămidă;
- prinderea tevelor pe pardoseala înainte de înglobarea în șapa

Toate lucrările din această secțiune vor respecta prevederile Normativelor 13/2015 și C 56-2003. Condiții de măsurătoare conform subcapitol 31/E-89 – Norme de muncă pentru executarea lucrărilor de construcții.

Dispozitive de susținere a conductelor. Amplasarea suportilor fiși, se va face strict la poziția înscrisă în proiect.

Suportii mobili (de tip glisant sau rulant), se vor amplasa la distanțele recomandate în proiect

Pentru montarea ancorelor se vor respecta condițiile de montaj prevăzute de producător

Pentru montaj în plafon (zona întinsă), a se utiliza ancore cu certificări (aprobari) pentru aplicații în zona întinsă, cu fisuri.

Suportii pentru instalații vor respecta următoarele condiții : materialele utilizate în realizarea fixării (suspendării) conductelor trebuie să fie agrementate tehnic; utilizarea colierelor cu punte termică întreruptă pe instalații de racire; pt instalațiile de ventilare se vor utiliza de produse cu izolație din cauciuc pentru atenuarea vibrațiilor și a zgomotului; suprafața elementelor prelucrată prin zincare împotriva coroziunii; respectarea distanțelor de montaj între suportii prevăzuți în detaliile de execuție; respectarea elementelor constitutive ale suportilor prevăzuți în detaliile de execuție; fixarea conductelor care prezintă dilatații termice cu elemente culisante și puncte fixe.

Se va da o atenție deosebită realizării îmbinărilor prin suruburi, pentru a se putea realiza panta normală a conductelor instalațiilor de încălzire, de minim 3 ‰.

Dispozitivele de susținere sau fixare, fiind construcții metalice, vor fi verificate conform Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente C 56-2003, cap. XIX –Construcții de oțel.

Se vor verifica clasele de calitate a sudurilor la suportii fiși.

Se vor verifica materialele metalice (nituri, suruburi, piulite, saibe etc.) primite pe șantier, necesare realizării dispozitivelor de susținere a conductelor.

Distanța dintre suporturile țevilor (cele care nu țin cont de dilatațiile termice) depinde de diametrul țevii (se ia în considerare și lichidul transportat prin țeavă). Pentru sisteme de distribuție a apei sunt valabile informațiile din tabelul alăturat.

### 3.7 STRAPUNGERI PERETI SI PLANSEE:

La traversarea elementelor de construcție, conductele vor fi montate în tuburi de protecție, care să permită mișcarea liberă a conductelor, datorită dilatării, și să asigure protecția mecanică a conductelor izolate.

Tuburile de protecție vor fi realizate din teava PVC tip U și vor avea diametrul suficient de mare pentru a permite deplasarea liberă a conductei la dilatare-contractare. Pe porțiunile de conducte ce traversează pereți nu se fac îmbinări. La ieșirea din elementele de construcție se recomandă să se monteze rozete de plastic pentru mascarea golului. Golurile în elementele de rezistență ale clădirii (grinzi, stâlpi, pereți de susținere) se vor face prin carotare și cu acordul expres al proiectantului de rezistență

### 3.8 IZOLATII

Diametru exterior în (mm)	Distanța dintre suporturi (m)
15	1.25
18	1.50
22	2.00
28	2.25
35	2.75
42	3.00
54	3.50

Proiect instalatii termice si de ventilare –faza P.T.+D.E.

Protejarea elementelor metalice (conducte, distribuitoare, colector, utilaje, etc) de agresivitatea mediului in care se afla, se realizeaza prin protectie anticoroziva executata conform prevederilor STAS 10166/1-77, 10702/2-80 si a instructiunilor tehnice pentru protectia anticoroziva a elementelor de constructii metalice, indicator C139-87. Reducerea pierderilor de caldura, evitarea aparitiei condensului si a pericolului de accidente prin contact cu suprafete cu temperatura peste 50 grd.C se realizeaza prin izolarea termica a conductelor, etc.

Elementele componente ale structurii izolatiei termice sunt:

- protectia anticoroziva, executata pe întreaga suprafata metalica
- elemente de sustinere contra alunecarii si tasarii stratului izolator
- stratul termoizolator
- stratul de protectie a termoizolatiei cu rol de protectie mecanica (unde este cazul)

La realizarea lucrarilor de izolatie se vor respecta prevederile din C 142 " Instructiunile tehnice pentru executarea si receptionarea termoizolatiei elementelor de instalatii, precum si C 107 " Normativului pentru proiectarea, executarea si receptionarea izolatiei termice la constructii civile si industriale ".

Lucrarile de izolare vor fi începute numai dupa ce în prealabil s-au efectuat probele de presiune si a fost executata curatarea si protejarea conductelor cu straturi anticorozive.

Izolatiile termice aplicate pe conducte vor fi întrerupte în dreptul elementelor de închidere si de manevra, precum si în dreptul mansoanelor de trecere prin elementele de constructie.

Lucrarile de izolare vor fi începute numai dupa ce în prealabil s-au efectuat probele de presiune si a fost executata curatarea si protejarea conductelor cu straturi anticorozive.

Toate conductele instalatiei se vor izola termic, pentru reducerea pierderilor de caldura. Materialul folosit pentru izolarea termica a conductelor este spuma poliuretunica cu grosimea de 13 mm pentru conductele de agent termic.

Izolatiile se realizeaza doar dupa efectuarea probelor de rezistenta si etanseitate la rece si la cald.

La conducte, armaturi, grunduirea se face în doua starturi cu grund. Vopsirea conductelor, unde este cazul se va realiza tot în doua starturi.

### **3.9 PROBE DE PRESIUNE SI DE PUNERE IN FUNCTIUNE**

Instalatiile de încălzire centrala nu pot fi date în folosinta daca nu sunt spalate si supuse la un ciclu de probe.

Verificarea instalatiei termice se face supunând-o la urmatoarele probe :

- proba la rece
- proba la cald
- proba de eficacitate

#### **Proba la rece**

Proba la rece se efectueaza în scopul verificarii rezistentei mecanice si etanseitatii elementelor instalatiei.

Pentru efectuarea probei trebuie ca toate echipamentele din ansamblul racire climatizare, retelele de conducte si corpurile de încălzire sa fie racordate. Se asigura deschiderea completa a tuturor armaturilor de închidere si reglaj, reglarea armaturilor de siguranta de la cazane si de la vasul de expansiune în concordanta cu presiunea de proba, dupa care se trece la verificarea punctelor de racordare ale instalatiei la conducta de alimentare cu apa si la pompa de presiune.

Proba se efectueaza la presiune la circa 6 bari, conform prevederilor Normativului pentru proiectarea si executarea instalatiilor de încălzire centrala, indicativ I 13. Astfel presiunea de proba este o data si jumatate presiunea maxima de regim, dar nu mai mica de 5bar, la instalatii montate aparent si la cele mascate sub finisajele uzuale; dublul presiunii de regim, dar nu mai mic[ de 5bar, la instalatiile ce au parti care se mascheaza sub finisaje deosebite.

Masurarea presiunii de proba se face timp de 3 ore cu manometru indicator cu clasa de precizie 1,6 prin citiri la intervale de 10 minute, timp de 3 ore.

Proba la rece este considerata corespunzatoare, daca pe toata durata probei manometrul nu a indicat variatii de presiune, iar la instalatie nu se constata fisuri, scurgeri la îmbinari si presgarnituri.

Inainte de proba de presiune la rece instalatia se spala cu apa potabila.

Proba de presiune la rece va fi executata înainte de finisarea elementelor instalatiei, în perioade de timp cu temperaturi ambiante mai mari de +5°C.

#### **Proba la cald**

Proiect instalații termice și de ventilare –faza P.T.+D.E.

Proba la cald se efectuează în scopul verificării etanșeității, a modului de comportare a elementelor instalației la dilatare și contractare, a circulației agentului termic.

Pentru efectuarea probei se face verificarea randamentului de funcționare a cazanelor, care trebuie să corespundă datelor indicate în cartea tehnică a cazanului.

După efectuarea probelor instalația se golește dacă până la punerea ei în funcțiune există pericolul de îngheț.

Proba la cald se efectuează înainte de vopsitorii și izolații termice, ocazie cu care se efectuează și reglarea hidraulică a circuitelor și numai după proba la rece corespunzătoare.

Proba la cald se considera terminată dacă timp de 2 ore de funcționare, întreaga instalație nu prezintă fisuri la îmbinări, punctele fixe nu prezintă deplasări, iar încălzirea este uniformă pentru toate corpurile de încălzire.

La instalațiile cu apă, se vor monta provizoriu aparate de măsură a debitului și a presiunii, cu ajutorul cărora se face reglajul până la realizarea parametrilor proiectați.

#### **Proba de eficacitate**

Proba de eficacitate se efectuează în sarcină, pe întreaga instalație în funcțiune după ce toată clădirea a fost terminată și are ca scop determinarea nivelului în care instalația răspunde necesităților efective, conform temei de proiectare.

Pentru o verificare cât mai concludentă se va alege pe cât posibil o perioadă rece (temp. exterioară să fie sub 0°C), astfel încât temperaturile exterioare să aibă valori medii pe timpul probei care să nu varieze mai mult de 3°C față de temperatura exterioară medie a zilelor precedente.

Pe perioada probei instalația trebuie să funcționeze continuu și toate ușile și ferestrele să fie închise.

Rezultatul probei de eficacitate se considera satisfăcător, dacă temperaturile aerului interior corespund cu cele din proiect, cu o abatere de la -0,5°C până la +1°C.

Proba de eficacitate durează 12 ore, cu măsurători din ora în ora.

### **3.10 SPALAREA INSTALAȚIEI**

După efectuarea probelor menționate cu rezultate corespunzătoare, instalația se va spăla la interior cu jet de apă sub presiune, pentru evacuarea eventualelor impurități și corpuri solide provenite din fabricație, sau de la montaj (zgura de sudură, capete de electrozi, pamânt etc.). Dacă după spălare instalația nu poate fi lăsată în funcțiune, în perioada rece a anului se va evacua cu grijă și în totalitate apa continuă, pentru a evita orice posibilitate de îngheț.

#### **3.11 CALITATEA APEI**

Umplerea instalației se face în ansamblul de climatizare prin intermediul unui ventil automat de umplere, care trebuie să aibă o clapetă de sens încorporată și un manometru pentru facilitarea reglajului presiunii hidrostatice din instalația de încălzire. Apa de adaos va fi tratată prin dedurizare cu ajutorul stației de dedurizare.

Filtrarea generală a agentului termic, realizată prin filtru Y prevăzut pe conductă de retur este obligatorie. Filtrul va fi curățat în primele zile de funcționare cel puțin o dată pe zi, urmând ca ulterior să se facă o verificare periodică, cel puțin lunară.

Subliniem importanța calității apei din instalație asupra performanțelor acesteia. Prin urmare se recomandă reducerea la maxim a pierderilor de apă și în consecință a adaosului de apă netratată.

#### **3.12 ÎNCĂPEREA CENTRALEI TERMICE**

Încăperea destinată centralei termice trebuie să corespundă prevederilor normativelor I13-2015 și normele tehnice privind proiectarea execuția și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală. În situația în care suprafețele vitrate nu sunt corespunzătoare, nu există prize de aer proaspăt pentru aerul de ardere, sau centrala termică nu este prevăzută cu sifoane de scurgere a apelor de pe pardoseală, se vor executa lucrări suplimentare de remediere a respectivelor neajunsuri.

#### **3.13 MONTAJ CAZAN**

Montarea cazanului se va face în strictă concordanță cu prevederile prescripțiilor tehnice C9, a cărților tehnice ale echipamentelor, prevederilor prezentului proiect și instrucțiunilor furnizorului. Pe conductă de ieșire din cazan se va monta o supapă de siguranță, a cărei conductă de refulare se va prelungi până la nivelul solului și va fi racordată la sifonul de scurgere. Evacuarea gazelor arse se va face prin cosuri de evacuare.

#### **3.14 MONTAJ ELECTROPOMPA**

Electropompele se montează pe țevă, fiind îmbinate de acesta cu racorduri olandeze, sau flanșe. Montarea pompelor în instalație se va face numai în pozițiile prevăzute în documentația lor tehnică. Montarea pompelor în

Proiect instalații termice și de ventilare –faza P.T.+D.E.

poziții interzise, nu numai că determină reducerea performanțelor de funcționare, dar va conduce în foarte scurt timp la deteriorarea lor.

Pentru protejarea pompelor, acestea se vor monta obligatoriu între robineti cu obturator sferic, aspirația făcându-se prin filtru de impurități, iar refularea prin clapetă de sens.

### 3.15 MONTAJ VAS DE EXPANSIUNE

Vasul de expansiune închis, cu membrană, se montează fără nici un fel de armături intercalate.

Perna de aer a vasului de expansiune va fi precomprimată la punerea în funcțiune, folosind o pompă de aer. Presiunea de precomprimare trebuie să corespundă prevederilor notiței tehnice a vaselor de expansiune, pusă la dispoziție de furnizor.

### 3.16 MONTAJ APARATE DE MĂSURĂ ȘI CONTROL

În conformitate cu prevederile Normativului pentru Proiectarea și Executarea Instalațiilor de Incalzire Centrală, indicativ I.13 - 2002, instalația va fi prevăzută cu următoarele aparate de măsură și control:

- Termometre, manometre:
  - pe racordurile de intrare, ieșire agent termic din cazane
  - pe conductele de tur și retur agent termic de încălzire
  - pe distribuitor-colector
- Presostat diferențial cu senzor de contact pe conducta de racord a vasului de expansiune.
- Ventile automat de aerisire: - în toate punctele cele mai înalte ale instalației, pe tur și pe retur.
- Robinet de golire:
  - pe cazane
  - în punctele cele mai joase ale instalației
- Clapetă de sens:
  - pe conducta de alimentare cu apă rece a centralei termice.
  - pe racordurile de refulare ale pompelor.
    - pe conducta de retur la cazane.
- Supape de siguranță:
  - pe cazan
  - pe vasele de expansiune

### 3.17 MONTAJ ECHIPAMENTE INCALZIRE/RACIRE

Utilizarea echipamentelor de climatizare este admisă numai dacă acestea au marcaj CE sau agrement tehnic, sau care au performanțe echivalente și sunt comercializate legal într-un stat Membru al Uniunii Europene, ori sunt fabricate legal într-un stat EFTA, parte la codul privind Spațiul Economic European.

Toate echipamentele care au certificate de calitate tip Eurovent sau echivalente, se inscripționează în consecință; aceasta inscripționare plasează la loc vizibil. Pentru realizarea instalației de încălzire-răcire cu agent frigorific este necesar să se utilizeze materiale special dedicate pentru agenți frigorifici. Tehnologia exactă de execuție, imbinare, montare, pozare...etc a rețelei de încălzire-răcire cu agent frigorific se va realiza după instrucțiunile producătorului de utilaje și echipamente.

Datorită proprietăților excelente cuprul este materialul ideal pentru sistemele de răcire; are o durată de viață foarte lungă iar țevile și îmbinările suportă bine atât temperaturile joase (chiar și -200°C în cazul gazelor lichefiate) cât și cele ridicate. Dintre metalele industriale, cuprul are cea mai bună conductivitate termică, capacitatea calorică masică a cuprului este mai mică decât al aluminiului (se încălzește și se răcește ușor), este rezistent la coroziune, la razele UV, cuprul nu îmbătrânește, este maleabil, toate îmbinările aplicate sunt testate și sigure, este reciclabil 100% și poate fi reparat ușor, prin sudură.

Țevile de cupru pot fi regăsite în toate sistemele de răcire. La schimbătoarele de căldură al evaporatorului, al condensatorului și la conectarea instalațiilor se folosesc țevi de cupru cu suprafața interioară canelată, la valvele de expansiune se folosesc țevi capilare iar în sistemele de conducte, așa numitele „țevi de climatizare”. Cerințele de etichetare, de control al calității și de transport al țevilor utilizate în tehnica de răcire și climatizare sunt reglementate prin următoarele standarde și normative armonizate de EN: SR EN 12735-1:2001 - cupru și aliaje de cupru. Țevi de cupru fără sudură pentru sisteme de aer condiționat și de răcire.

Partea 1: Țevi pentru sisteme de conducte. Respectiv SR EN 12735-2:2001: - Cupru și aliaje de cupru. Țevi de cupru fără sudură pentru sisteme de aer condiționat și de răcire.

Partea 2: Țevi pentru instalații.

Țevile fabricate conform standardului SR EN 12735-1 denumite și „țevi de climatizare” au compoziția Cu-DHP (cupru dezoxidat prin fosfor): concentrația de Cu+Ag este de minim 99,90%, iar al fosforului între 0,015 și

Proiect instalații termice și de ventilare –faza P.T.+D.E.

0,040%. Această compoziție este similară țevilor utilizate la alte instalații în construcții (SR EN 1057). Țevile de cupru sunt împărțite în trei clase de duritate: țeavă moale (R220), țeavă semi-dură (R250) și dură (R290). Țevile sunt fabricate cu diametre între 6-108 mm, iar deșeurile rămase după procesul de fabricație pe suprafața interioară a țevilor este maximizată conform prescripțiilor la un nivel de 38 mg/m<sup>2</sup>.

Tevile de cupru vor respecta prevederile standardului EN 12735-1; AS/NZS1571; ASTM B280;

**Transportul și ambalarea țevilor:** la capetele țevilor trebuie aplicate dopuri pentru a le proteja împotriva contaminării. Pe ambalajul țevilor trebuie inscripționată informația referitoare la: EN 12735-1, diametrul exterior x grosimea peretelui, cantitate și duritate și numele producătorului, sigla și marca.

#### **Îmbinarea țevilor – fittinguri**

Pentru îmbinarea țevilor de cupru pot fi utilizate fittinguri, ramificații de tip Y pentru îmbinări sudate.

Normativul referitor la lipirea tare este normativul european SR EN ISO 17672:2010 „Lipirea tare”. Adaosul de lichefiere este descris de normativul SR EN 1045, iar fiecare produs de lichefiere deține marca de calitate RAL.

În unele cazuri pot fi necesare măsuri speciale de curățenie pentru lipire, în aceste cazuri lipirea se efectuează sub gaz de protecție, sau se sudează, astfel putând să se evite deteriorarea suprafeței interioare a țevii pe durata procedurii. Gazul de protecție poate fi N<sub>2</sub> sau Ar, care este introdus în țeavă la presiune redusă, capetele sunt închise prin dop, iar prin dop -prin baie de apă- iese gazul de protecție. Când prin baia de apă iese gazul de protecție se poate începe lipirea, iar suprafața interioară a țevii rămâne curată.

Este important de menționat că normativul SR EN 1254 reglementează numai presiunea minimă care trebuie suportată de fittinguri, dar în cele mai multe cazuri fittingurile obișnuite pot suporta o presiune mult mai mare. Dacă este necesară rezistența la o presiune mai mare, trebuie contactat producătorul pentru a afla până la ce presiune este autorizată utilizarea fittingului.

#### **Agentul de răcire și cuprul**

Cuprul este rezistent la aproape toți agenții de răcire și la componentii lor, deci aceștia pot fi transportați în țevi de cupru. Agenții de răcire de siguranță (neinflamabili), cum ar fi HCFC (de ex. R22), HFC (de ex. R134a) și CO<sub>2</sub> (R744 – doar în formă uscată), ca și agenții de răcire inflamabili, hidrocarburile (propan, butan, izobutan, de ex. R290) pot fi transportați în țevi din cupru. Cea mai importantă excepție fiind amoniacul (R717), care nu poate fi transportat în țevi din cupru.

#### **Calitatea aerului – efectul antimicrobian al cuprului**

Din cauza pericolului cauzat de înmulțirea microorganismelor toxice, devine din ce în ce mai importantă îmbunătățirea igienei instalațiilor de climatizare și aerisire, aceste instalații fiind responsabile în proporție de 60% pentru răspândirea infecțiilor din clădiri. Componentele instalațiilor de răcire, climatizare și aerisire funcționează în locuri calde, întunecate și umede, mediu propice pentru formarea unor depuneri cu agenți patogeni periculoși, cauzatoare de miros neplăcut și care influențează în mod negativ funcționarea sistemelor. Teste de laborator dovedesc că cuprul poate împiedica înmulțirea acestor microorganisme. După 24 ore de la expunere cele mai comune specii de ciuperci de mucegai au fost eliminate.

Conform normelor UE grosimea minimă a pereților țevii de cupru trebuie să fie de minim 1 mm.

#### **Tăierea și bercluirea țevilor:**

Tăierea și bercluirea țevilor sunt operații efectuate de către montatorul de aer condiționat cu scopul de a monta pe țeavă piulițele care sigură ulterior montajul țevilor în circuitul frigorific al aparatului de aer condiționat. Succesiunea de operații efectuate este următoarea:

- se taie țeava la dimensiunea dorită
- se curăță țeava de impurități, se îndepărtează bavurile de la extremitățile țevii cu un debavurator.

#### **Îndoirea țevilor de cupru**

Pentru asigurarea traseului de țeavă care leagă unitatea interioară cu cea exterioară, este necesară îndoirea țevilor în anumite porțiuni ale traseului. Conducele de cupru trebuie îndoite ușor, cu mai multe mișcări, și cu o pauză de 3 secunde între mișcări, având grijă să nu fie răsucite sau strivite. Se recomandă ca raza de îndoire să nu fie mai mică de 30...40 mm.

#### **Succesiunea fazelor de montare-instalare a aparatului**

Instrucțiunile și schemele de montaj sunt date de către producător, în manualul de instalare care însoțește aparatul. Montajul urmărește aceleași etape deși există diferențe legate de geometria părților componente ale aparatului, amplasarea racordurilor, schema electrică de alimentare și de legătură între unitatea interioară și unitatea exterioară.

Proiect instalații termice și de ventilare –faza P.T.+D.E.

### **Racordarea conductelor de cupru la unități**

Se recomandă aplicarea unui dop de etanșare a unei benzi impermeabile la capetele țevilor dacă nu sunt montate imediat, în scopul de a preveni intrarea prafului sau a apei.

- Se taie conductele de cupru la lungimea necesara realizarii imbinarilor.
- Se îndepărtează bavurile de la extremități și se curata conducta de eventualele murdării.
- Se efectueaza imbinarea conductelor prin sudura cu flacara oxiacetilenica conform instructiunilor producatorului de utilaje si echipamente.

Se va avea in vedere ca inaintea inceperii executarii sudurilor, conductele sa fie verificate in prealabil cu mare atentie privind depunerile de umezeala, murdarie...etc.

Executarea sudurilor se realizeaza introducand in conductele de agent frigorific al gazului inert, acesta fiind furnizat dintr-o butelie prin intermediul unui regulator de presiune.

La montarea conductelor de agent frigorific capetele nu se lasa libere si se astupa, pentru a impiedica patrunderea eventualele mizerii in timpul executiei.

Spalarea conductelor de agent frigorific se poate face prin utilizarea unui gaz sub presiune.

Curățenia internă a conductelor de agent frigorific și refrigerare este esențială pentru a preveni contaminarea componentelor din sistemul de conducte.

Conectarea cablurilor electrice se face cu respectarea exactă a schemei electrice conținute în manualul de instalare al utilajelor și aparatelor.

### **Precauții la racordarea electrică**

- Racordurile electrice trebuie efectuate numai de către persoane autorizate.
- Impământarea este necesară în special pentru unitățile care utilizează invertere (dispozitive electronice care permit variația turației compresorului) pentru a descărca sarcinile electrice și zgomotele electrice generate de tensiunea înaltă
- Capetele firelor trebuie mereu izolate.
- Se folosesc numai conductori din cupru.
- Metoda de cablare trebuie să fie conformă cu standardele și normele în vigoare.

### **Evacuarea aerului din instalație și testul de etanșeitate**

Aerul și umiditatea din circuitul frigorific au efecte dăunătoare asupra instalației frigorifice care se manifestă prin creșterea presiunii din circuitul frigorific, creșterea intensității curentului electric consumat, scăderea capacității de răcire/încălzire, formarea dopurilor de gheață, coroziunea unor părți din instalație. Evacuarea aerului și umidității se poate face prin spălare cu azot cu presiune și/sau prin folosirea unei pompe de vid.

- Eventualii robineti ai unitatilor, atât pe conducta de gaz, lichid cât și pe cea de pe refulare gaz trebuie să fie închisi.

- Se racordează pompa de vid și un grup manometric (cu indicator de presiune) la racordul de serviciu de pe robinetul tubului de gaz (tubul cu diametru mai mare),

- Se pornește pompa de vid cu maneta la "Joasă presiune". Durata de funcționare a pompei de vid variază în funcție de lungimea conductelor de cupru din instalație și de capacitatea pompei de vid.

Dupa efectuarea cu succes a probei de vacuum a conductelor de agent frigorific se trece la efectuarea probei de presiune a conductelor de agent frigorific la o presiune de minim 50 bari și se vor respecta instructiunile oferite de catre producatorul echipamentelor.

Daca proba de vacuum si cea de presiune este reusita, atunci se trece la umplerea conductelor, a instalatiei cu freon (agent frigorific), pentru realizarea probei de vacuum si umplerea instalatiei se vor consulta instructiunile oferite de producatorul de utilaje si echipamentele din instalatie.

Dupa umplerea instalatiei cu agent frigorific, si racordat fiind la rețeaua electrica, se trece la punerea in functiune a rețelei de încălzire-racire cu agent frigorific. Punerea in functiune a instalatiei se realizeaza obligatoriu conform instructiunilor oferite de catre producatorul echipajelor si a utilajelor, si in prezenta unui reprezentant legal al furnizorului de echipamente si utilaje.

Pe toata durata de executie a instalatiei constructorul v-a solicita furnizorului de echipamente orice informatie legat de instalarea, montarea, executarea rețelei de încălzire-racire.

### **Precauții:**

- Nu se alimentează electric aparatele și utilajele înainte ca instalarea să fie complet terminată.
- Conexiunile electrice trebuie să fie efectuate corect

Proiect instalații termice și de ventilare –faza P.T.+D.E.

- Robineții de pe unitatea externă să fie deschiși, dacă există
- Toate impuritățile (benzi adezive, fragmente de polistiren) să fie îndepărtate

**Probarea unitatilor interioare constă în:**

1. Determinarea debitului de aer,
2. Determinarea puterii termice,
3. Determinarea nivelului de zgomot.

**Pentru aceasta se determina prin măsurători următorii parametri:**

1. Temperaturile aerului la intrarea și ieșirea din unitatilor interioare,
2. Viteza medie a aerului refulat,
3. Nivelul de zgomot.

**Probele pe ansamblul instalației de climatizare, care se fac la punerea în funcțiune, sunt:**

1. Proba de etanșeitate a rețelei de conducte de aer
2. Proba de eficacitate globală a instalației

### **3.18 MONTAJ INCALZIRE IN PARDOSEALA**

Elemente componente ale unui sistem de incalzire in pardoseala

1. Banda perimetrala – se monteaza pe tot conturul incaperii, inclusiv in zona de usi, pe partea de jos a peretelui. Are rol de preluare a dilatarilor sapei, de fonoabsorbție și zgomotelor produse de pasi, și de a împiedica patrunderea umidității din sapa sub placa de termoizolație (polistiren/ placa cu nuturi).
2. Placa cu nuturi – este o placa de polistiren expandat cu nuturi preformate in relief la partea superioara a placii. Peste polistiren este aplicata o folie din material plastic transparent, cu rol de hidroizolație și de suport pentru actiuni mecanice aplicate la partea superioara. Imbinarea intre doua placi alaturate se face prin intermediul sistemului de falturi. Placa cu nuturi se monteaza pe toata suprafata care urmeaza a fii folosita pentru incalzirea in pardoseala, direct peste placa de beton a planșeului.
3. Teava PE-Xa 17x2.0mm – este o teava din polietilena reticulata de tip a (PE-Xa) de culoare rosie, și este creata special pentru incalzirea in pardoseala. Imbinarea se face prin sistemul cu mansoane alunecator, imbinare nedemontabila. Teava PE-Xa 17x2.0 alcatuiește circuitele de incalzire in pardoseala, și este fixata intre nuturile placilor cu nuturi.
4. Aditivul de sapa tip P – se folosește ca adaos in reteta sapei de ciment conform cu indicatiile producatorului. Are rol de crestere a coeficientului de transfer termic al sapei, mărește elasticitatea sapei, și elimina bulele de aer din componenta sapei. Grosimea minima recomandata este de 5cm peste cota superioara a tevii.
5. Profilul de rost de dilatare – se folosește pentru impartirea sapelor cu dimensiuni mai mari de 40mp sau 8 m pe o latura, și are rol de a prelua dilatarile sapei in momentul functionarii sistemului de incalzire in pardoseala. Se monteaza cu talpa autoadeziva pe nuturile placilor, și se decupeaza in stadiul final al lucrarilor la nivelul finisajului. Rostul de dilatare și banda perimetrala trebuiesc mentinute pana la cota superioara a finisajului (cota finita a pardoselii).

Circuitele de incalzire in pardoseala se vor lega la distribuitoare, acestea fiind pozate in dulapuri metalice de protectie montate ingropat/aparent in perete. Distribuitorii au, pe fiecare circuit, cate un debitmetru care ajuta la echilibrarea hidraulica a circuitelor. Conectarea tevilor PE-Xa la distribuitorul de pardoseala se face cu ajutorul unui racord demontabil la distribuitor.

La trecerea din planul vertical al peretelui la planul orizontal al pardoselii, pe fiecare circuit atat pe tur cat și pe retur se vor monta cate o curba conducatoare corespunzatoare cu diametrul tevii, pentru a mentine teava in pozitia dorita, curbata la 90 grade.

Circuitele de incalzire in pardoseala se vor realiza in forma de melc (spirala) sau meandra dubla, conform atat planurilor, cat și indicatiilor tehnice date de producator.

Temperatura maxima a agentului termic care intra in circuitele de incalzire in pardoseala nu trebuie sa depaseasca valoarea de 50°C. Ecartul de temperatura tur/ retur se va situa in jurul valorii de 5°C.

Pe tot parcursul executiei sistemului de incalzire in pardoseala, incepand de la montaj , probe de presiune, turnare de sapa, și finalizand cu proba la cald (uscarea sapei), se vor respecta indicatiile tehnice ale firmei producatoare.

Instructiuni montaj

Proiect instalatii termice si de ventilare –faza P.T.+D.E.

- In general, grosimea minima a sapei se recomanda a fi de 5 cm peste reseaua de conducte. Foarte important este insa sa existe un raport corespunzator al transferului termic intre cele doua straturi de sub si peste reseaua de elemente de incalzire. Practic caldura cedata catre partea de jos nu trebuie sa depaseasca 25% din caldura totala.
- Inainte de punerea in functiune a sistemului de incalzire, sapa trebuie sa parcurga perioada de uscare si maturizare recomandata de producator.
- Punerea in functiune a instalatiei trebuie facuta gradual, pentru a elibera treptat tensiunile ce apar la nivelul sapei si a atinge gradul de uscare corespunzator.
- Centrala trebuie pusa in functiune la o temperatura apropiata de cea ambientala.
- Ulterior temperatura trebuie crescuta cu 3 – 5°C pe zi, pana se ajunge la temperatura maxim admisa.
- Dupa atingerea acestui prag se recomanda ca instalatia sa functioneze la acesti parametri timp de 14 zile.
- Procesul de racire se face reducand temperatura cu 3 – 5°C pe zi. Dupa racire instalatia se lasa oprita timp de aproximativ 7 zile pentru a observa daca la nivelul sapei apar eventuale modificari de ordin structural.
- Dupa aceasta perioada, gradual, sapa este incalzita pana ajunge la o temperatura cuprinsa intre 15 si 20°C.

Important!:

- In timpul montajului umiditatea relativa din incapere sa nu depaseasca 65%, temperatura sapei si cea ambientala sa fie in jurul valorii de 18°C.
- Montajul stratului de finisaj se va face dupa ce, in prealabil, timp de o saptamana acesta si materialele necesare au fost aclimatizate in locatia respectiva.
- Dupa montaj temperatura trebuie mentinuta intre 15 si 20 oC timp de doua zile dupa care, ulterior, poate fi ridicata gradual pana la cota optima.
- Se va evita acoperirea zonei incalzite in pardoseala cu covoare sau alte elemente de decoratiuni interioare. Acestea constituie bariere termice.

#### **4. EXPLOATAREA INSTALATIEI DE CLIMATIZARE**

##### **GENERALITATI**

Exploatarea instalatiilor incepe dupa receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, când investitorul certifica realizarea de catre constructor a lucrarilor în conformitate cu prevederile contractuale si cu cerintele documentelor oficiale care certifica ca instalatia poate fi data în folosinta.

Exploatarea instalatiilor termice trebuie sa se faca astfel încât acestea sa mentina pe întreaga durata de folosinta urmatoarele cerinte de calitate, care au caracter de obligativitate:

- rezistenta si stabilitate;
- siguranta în exploatare;
- siguranta la foc;
- igiena, sanatatea oamenilor, refacerea si protectia mediului;
- izolatia termica, hidrofuga si economie de energie;
- protectie împotriva zgomotului.

La exploatarea instalatiilor termice se va respecta pe lângă indicatiile din instructiunile de exploatare si prevederile cuprinse în prescriptiile tehnice conexe domeniului instalatiilor termice precum si in fisele tehnice ale aparatelor, utilajelor, echipamentelor si materialelor date de fabricant.

Prin "exploatarea" unei instalatii termice se înțeleg urmatoarele operatii:

- controlul si verificarea instalatiei pentru asigurarea functionarii în regim normal;
- revizia instalatiei;
- reparatii curente;
- reparatii capitale;
- reparatii accidentale.

Controlul si verificarea instalatiei au caracter permanent, făcând parte din urmarirea curenta privind starea tehnica a constructiei, care corelata cu activitatea de întreținere si reparatii au ca obiectiv mentinerea instalatiei la parametrii proiectati. Controlul si verificarea instalatiei se fac pe baza unui program, de catre personalul de exploatare. Programul se întocmeste de beneficiar (administratorul) instalatiei, tinând cont de instructiunile de exploatare ale echipamentelor si unor reguli generale de care trebuie sa se tina seama în timpul exploatarii.

Personalul care va efectua si întreține instalatia trebuie sa respecte urmatoarele reguli generale:

- sa cunoasca instalatia si sa respecte limitele de temperatura indicate în proiect

Proiect instalații termice si de ventilare –faza P.T.+D.E.

- sa mentina în permanenta corpurile de încălzire în stare perfecta de curatenie
- sa îndeparteze imediat toate scurgerile de agent termic care apar la dopuri, îmbinari demontabile sau armaturi
- sa înlocuiasca aparatele si armaturile ce prezinta defecte de etansietate
- sa mentina protectia anticoroziva corespunzatoare a tuturor suprafetelor protejate prin revopsire periodica (cel mult la 4 ani)
- sa mentina în stare buna de functionare toate aparatele si armaturile
- sa nu amplaseze mobilier sau alte elemente de obturare în fata aparatelor, armaturilor, etc. care sa blocheze accesul pentru verificare, curatare sau reparare
- înainte de a începe perioada de încălzire/racire sa se efectueze o verificare generala a corpurilor de încălzire/racire, a armaturilor si dispozitivelor montate pe conducte, sa verifice daca armaturile se închid etans
- periodic sa manevreze usor armaturile de închidere si dezaerisire chiar daca nu este nevoie, pentru a evita blocarea acestora datorita depunerilor de piatra sau impuritati
- sa verifice starea izolatiei termice, în special a conductelor montate în subsoluri, canale termice si plafoane suspendate

Revizia instalatiei se face periodic, conform indicatiilor mentionate la fiecare element de instalatie, si are ca scop cunoasterea starii instalatiei la un anumit moment în vederea luarii unor eventuale masuri pentru ca instalatia sa functioneze la parametrii proiectati.

Proprietarii constructiilor precum si administratorii si utilizatorii constructiilor au obligatia, prin lege, sa efectueze la timp lucrarile de întreținere si reparatii, respectiv sa foloseasca instalatiile din constructii în conformitate cu instructiunile de exploatare. Pentru mentinera instalatiei la valoarea parametrilor de proiectare, persoanele care se ocupa cu întreținerea si exploatarea instalatiilor au obligatia sa remedieze orice defectiune, îndata ce aceasta a fost sesizata, limitând astfel pierderile de apa, de energie, scaderea gradului de confort si siguranta. Până la înlaturarea defectiunii se impune, dupa caz, scoaterea din functiune a punctelor de consum, a echipamentelor sau a partilor de instalatie, defecte.

Lucrarile de reparatii ale instalatiilor termice se vor executa de catre firme de specialitate sau de personalul de întreținere a cladirii.

Receptionarea lucrarilor efectuate în timpul exploatarei (reparatii capitale, modificari, modernizari, extinderi etc.) se va face în conformitate cu prevederile "*Normativului pentru proiectarea si executarea instalatiilor termice*" – I13/2015, a Tlegii privind calitatea în constructii"-Legea 10/1995, si a *regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora*" aprobate prin H.G. nr. 273/1994. Dupa receptie, lucrarile de reparatii vor fi consemnate în cartea tehnica a constructiei.

La toate echipamentele si accesoriile instalatiei care necesita un control si o întreținere permanenta (de ex. apometrele, robinetele de întreținere, filtrele etc.) sau care sunt prevazute pentru control si întreținere (de ex. armaturile de închidere)

trebuie asigurat în permanenta accesul si posibilitatea de control si manevra usoara.

### **Reglarea instalatiei**

Reglarea în timpul functionarii se face în scopul acordarii permanente a parametrilor agentilor termici cu cerintele consumatorilor, corespunzator conditiilor climatice. Reglarea parametrilor agentilor termici se face de regula, la surasa de productie a caldurii, completata cu reglajul local, la consumatorii de caldura.

Alegerea modalitatii si a sistemului de reglare se face înând seama de regimul de functionare a instalatiei si achemei tehnologice indicate în proiect.

### **EXPLOATAREA INSTALATIILOR TERMICE**

Exploatarea curenta a instalatiei interioare trebuie sa asigure realizarea parametrilor prevazuti în proiect atât pentru ansamblul instalatiilor cât si pentru elementele componente. Instalatia în functiune având racordati toti consumatorii, trebuie sa asigure în toate încaperile cladirii temperaturile interioare prevazute. Masurarea temperaturilor se face conform prevederilor din normativul I 13 si SR 1907.

Exploatarea consta în:

- verificarea starii instalatiei;
- supravegherea si urmarirea functionarii;
- corectarea regimului de exploatare;
- întreținerea instalatiei.

**Verificarea instalatiei** se face permanent urmarindu-se:

Proiect instalatii termice si de ventilare –faza P.T.+D.E.

- realizarea sigurantei: armaturi de siguranta, elementele de miscare (motoare, pompe, compresoare), protectia contra electrocutarii;
- etanseitatea echipamentelor, armaturilor si conductelor;
- depistarea si înlaturarea pierderilor de agent termic;
- masurarea rezistentelor hidraulice în punctele prevazute în proiect;
- nivelul zgomotelor produse de echipamentele în miscare;
- indicatiile aparatelor de masura; prin folosirea pentru control de aparate etalonate;
- starea izolatiei termice a echipamentelor si conductelor;

### **Supravegherea si urmarirea functionarii**

Supravegherea si urmarirea functionarii instalatiei interioare se face în scopul realizarii:

- a). sigurantei instalatiei;
- b). parametrilor agentului termic - temperatura conform graficului de reglare;
- c). eficacitatii termice a corpurilor si aparatelor de încălzire/racire;
- d). functionarea corecta a elementelor de reglare automata, functie de temperaturile interioare si exterioare sau ale agentului termic; functionarea robinetelor termostate sau a sistemelor de reglare pe ramuri;
- e). functionarea corecta a aparatelor de masura si a contoarelor de caldura, prevazute conform proiectului;
- f). functionarea silentioasa a echipamentelor cu piese în miscare (pompe, ventilatoare);
- g). regimul hidraulic necesar în instalatie, asigurând:
  - presiunea si nivelul de apa la umplerea instalatiei;
  - presiunea necesara la pompe pentru circulatia apei în conducte;
  - dezaerisirea în punctele cele mai de sus ale conductelor si aparatelor;
  - goliri, în punctele cele mai de jos ale conductelor si aparatelor;
  - manevrarea usoara a organelor de închidere, reglare, dezaerisire, golire;
- h). mentinerea izolatiei termice si a protectiei acesteia în bune conditii;
- i). buna functionare a conductelor si echipamentului prin:
  - etansarea la îmbinarile între conducte si între acestea si alte elemente ale instalatiei;
  - preluarea dilatarilor si asigurarea miscarii libere a conductelor;
  - asigurarea miscarii de dilatare la trecerea conductelor prin elementele de constructii si a etanseitatii fata de acestea;
  - stabilitatea sustinerii conductelor si echipamentelor;
  - posibilitatea de control a elementelor de instalatii înglobate sau mascate prin elemente de constructie; semnalarea lipsei de etansare, accesul usor la elementele mascate;
  - curatenia echipamentelor si a conductelor;
- j). buna functionare si protectia instalatiei electrice corespunzator normativelor specifice privind:
  - instalatia de forta, automatizare si iluminat, aferenta instalatiei de încălzire;
  - instalatia de alimentare cu energie electrica a unor aparate de încălzire;
- k). evacuarea gazelor de ardere la aparatele de încălzire cu ardere directa;
- l). functionarea separatoarelor de condensat la instalatiile de abur;
- m). identificarea usoara si corecta a echipamentelor si conductelor (denumirea consumatorilor), precum si indicatii pentru circulatia personalului.

Deficientele constatate, se semnaleaza si remediaza; cele fara urmari imediate, se înscriu în programul de controale si verificari periodice ale instalatiei.

### **Corectarea regimului de exploatare**

Corectarea regimului de exploatare se face în vederea realizarii parametrilor prevazuti în proiect si implicit, asigurarea temperaturilor respective în încăperi.

Operatia de reglare se face local, la aparatele de încălzire, pe grupuri de consumatori (la baza coloanelor), pe ramuri etc.

Urmarirea functionarii sistemului de reglare automata se face periodic.

Pentru instalatiile cu întreruperi pe o perioada mai mare de timp, se prevad armaturi de separare a retelelor de alimentare a corpurilor de încălzire.

Proiect instalații termice si de ventilare –faza P.T.+D.E.

Se asigura ca, în lipsa încălzirii de garda, în perioada de întrerupere a functionarii, instalatia sa fie golita de apa, în cazul ca se poate separa ramura respectiva. Este necesar a se urmari atent instalatia pentru a se evita înghețul, în cazul când agentul termic este apa.

#### **Intretinerea instalatiei interioare**

Intretinerea instalatiei interioare de încălzire/racire se face cu scopul de a asigura functionarea instalatiei, realizând parametrii prevazuti în proiect fara a se face modificari, înlocuiri sau refaceri care necesita golirea instalatiei.

Se efectueaza:

- curatarea elementelor montate aparent, sau pentru care este necesara demontarea usoara a unor elemente de protectie (masti);
- ungerea agregatelor si organelor de închidere ce au piese în miscare, conform instructiunilor de folosire;
- diverse operatiuni prevazute de instructiunile de folosire ale elementelor instalatiei (de reglare automata);
- desfundari de conducte.

*Controalele si verificarile instalaiei interioare de încălzire se asigura periodic, pe baza unui program cu personalul de exploatare. Programul se întocmeste de catre beneficiarul (administratorul) instalatiei, tinând seama de prevederile proiectului si ale instructiunilor de exploatare a echipamentelor. Programul cuprinde întreaga instalatie pe categorii de elemente ale instalatiei si operatiuni functionale. Cu acest prilej se fac si operatiuni de întretinere, de reglare a instalatiei, precum si controlul calitatii apei din instalatie.*

#### **Revizii, reparatii**

*Revizia instalatiei interioare de încălzire/racire se face anual, în perioada de nefunctionare a instalatiei – vara/iarna.*

La revizii se tine seama de rezultatele observatiilor mentionate în registrele de exploatare, controalelor si verificarilor periodice facute instalatiei si se executa acele operatiuni care nu au putut fi realizate în timpul functionarii instalatiei.

Se au în vedere operatiunile de:

- etansare a elementelor instalatiei si a întregului ansamblu;
- functionare a robinetelor de reglare ale aparatelor de încălzire;
- functionare a instalatiei de reglare automata;
- functionare silentioasa a agregatelor cu piese în miscare;
- functionare a aparatelor de masura;
- umplere si asigurare a presiunilor instalatiei; dezaerisire;
- manevrarea usoara a armaturilor;
- completare a izolatiei termice si a protectiei acesteia.

#### **MASURI DE SECURITATE SI SANATATE ÎN MUNCA**

Responsabilii cu exploatarea si întretinerea sistemelor de instalatii vor afisa la loc vizibil si în vecinatatea incintelor protejate panouri continând:

- schemele de functionare ale instalatiilor;
- instructiunile de exploatare ale instalatiilor;
- instructiunile specifice de protectie a muncii si a masurilor pentru prevenirea accidentelor umane în timpul si dupa inundarea cu substanta de stingere.

Pe toata durata de exploatare a instalatiilor termice si a instalatiilor în ansamblul climatizare (inclusiv revizii, reparatii, înlocuiri) vor fi respectate cerintele referitoare la protectia, securitatea si igiena muncii. Verificarile, probele si încercarile echipamentelor componente ale instalatiilor vor fi efectuate respectându-se instructiunile specifice de protectie a muncii în vigoare pentru fiecare categorie de echipamente.

Beneficiarul instalatiilor are obligatia sa asigure pe toata perioada de exploatare a instalatiilor termice si instalatiilor de ventilatie urmatoarele:

- luarea de masuri organizatorice si tehnice pentru crearea conditiilor de securitate a muncii;
- realizarea instructajului de protectie a muncii pentru tot personalul de exploatare la interval de cel mult 30 zile si consemnarea acestuia în fisele individuale sau alte formulare specifice care urmeaza sa fie semnate individual;
- controlul aplicarii de catre întregul personal a normelor si instructiunilor specifice;

Proiect instalatii termice si de ventilare –faza P.T.+D.E.

- verificarea însusirii cunostintelor asupra normelor si masurilor de protectie a muncii.

Realizarea instructajelor specifice de protectie a muncii, verificarea cunostintelor si abaterile de la normele în vigoare, inclusiv sanctiunile aplicate, vor fi consemnate în fisele de instructaj individuale.

La elaborarea prezentului proiect s-au avut în vedere urmatoarele normative si prescriptii privind securitate si sanatate în munca:

- Legea securitatii si sanatatii în munca Nr. 319/2006
- Hotarârea Guvernului Nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii în munca nr.319/2006
- Hotarârea Guvernului nr.300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile
- Hotarârea Guvernului nr. 971/2006 privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca

### **PREVENIREA SI STINGEREA INCENDIILOR PE DURATA EXPLOATARII**

În activitatea de exploatare si întretinere a instalatiilor proiectate se va urmarii respectarea cu strictete a prevederilor actelor normative mentionate mai jos.

- P 118-99 Normativ de siguranta la foc a constructiilor
- MP 008-2000 Manual privind exemplificari, detalieri si solutii de aplicare a prevederilor normativului P 118-99, Siguranta la foc a constructiei
- C 300-94 Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora
- DG PSI -003 Dispozitii generale privind echiparea si dotarea constructiilor, instalatiilor tehnologice si a platformelor amenajate cu mijloace tehnice de prevenire si stingere a incendiilor.
- CE 1-95 Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta în exploatare \_ Ord.MI 775/22.07.98 Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor
- OG nr.114/2000 pt.modificarea OG nr.60/1997privind apararea împotriva incendiilor, modificata si aprobata de Legea nr.212/1997.

Aceasta lista de acte normative nu este limitativa si va fi completata cu restul prevederilor legale în domeniu, aflate în vigoare la momentul respectiv.

Raspunderea privitoare la respectarea legislatiei în vigoare revine în întregime beneficiarului pe perioada de exploatare normala, întretinere curenta si reparatii (dupa receptionarea lucrarilor si a punerii în functiune).

Pe durata reviziilor, reparatiilor, înlocuirilor si dezafectarilor instalatiilor vor fi respectate toate masurile specifice de prevenire si stingerea incendiilor; raspunderile privind prevenirea si stingerea incendiilor revin unitatilor si persoanelor care efectueaza aceste operatii. Personalul care exploateaza instalatiile va fi instruit pentru prevenirea si stingerea incendiilor, înainte darii în exploatare a instalatiilor si periodic, în timpul exploatarii instalatiilor, verificându-se însusirea cunostintelor. Înainte de excutarea unor operatii cu foc deschis (sudura, lipire cu flacara, topire de materiale hidroizolante etc.) se va face un instructaj special personalului care efectueaza aceste lucrari. Lucrarile cu foc deschis vor fi executate numai dupa obtinerea permisului de lucru cu foc, astfel încât sa se evite riscul producerii de incendiu sau explozii.

Intocmit,

ing. Vlad Bobos

Proiect instalații termice si de ventilare– faza P.T.+D.E.

**PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR****Instalații termice si de ventilare**

In conformitate cu Legea nr. 10/1995, HG 261/94, HG 272/94, HG 273/94 si normative in vigoare participantii stabilesc de comun acord prezentul program pentru control calitatii lucrarilor de constructii.

Nr.crt.	Faza de execuție	Denumirea lucrării verificate	Participanți B – beneficiar Ex – executant P – proiectant F - furnizor I - IGSIC	Document scris care se încheie PV– proces verbal PVLA – proces verbal de lucrări ascunse PVRC – proces verbal de recepție calitativă	Nr. și data actului	Observații
1	Lucrări pregătitoare	Stabilirea traseelor și corelarea cu celelalte instalații și cu golurile din structura de rezistență	B Ex P	PV de trasare		
		Verificarea caracteristicilor și a calității materialelor și a utilajelor utilizate	B Ex F	PVRC a materialelor și a utilajelor PV de verificare a caracteristicilor tehnicea utilajelor CertIFICATE de calitate pentru materiale și utilaje		
2	Montaj instalatii de încălzire	Montaj distribuție	B Ex	PV PVLA		
		Montaj sistem încălzire in pardoseala	B Ex	PV		
		Execuție legături la sistemul de incalzire in pardoseala	B Ex	PV		
3	Probe, verificări, lucrări diverse	Spălarea instalației	B Ex	PV		
		Efectuarea probei la rece	B Ex P I	PVRC de probă a instalației		
		Efectuarea probei la cald	B Ex P I	PVRC de probă a instalației		
		Izolații, vopsitorii și protecția împotriva coroziunii, spălarea instalației	B Ex	PV		
		Efectuarea probei de eficacitate	B Ex P	PVRC de probă a instalației		

Proiect instalații termice si de ventilare– faza P.T.+D.E.

4	Recepția lucrărilor	Punerea în stare de funcționare a instalației în vederea recepției	B Ex P	PVRC de recepție la terminarea lucrărilor		
		Recepția finală	B Ex P	PVRC de recepție finală		
5	Proba de presiune ( etanșitate + rezistența )		B.Ex.P.I.	PV		

**Nota:**

1. Coloana 5 se completeaza cu data incheierii actului prevazut in coloana 4.
2. Executantul va convoca in scris factorii interesati pentru participarea la control, cu minim 10 zile inaintea datei la care urmeaza a se face verificarea.
3. La receptia obiectivului un exemplar din prezentul program completat se va anexa la cartea constructiei.

Beneficiar

Executant

Proiectant

**CERINȚE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ****instalații climatizare si ventilare**

Conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcții, pe toată durata de existență a instalațiilor este obligatorie asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor. Ținând cont de specificul instalațiilor, evaluarea performanțelor realizată prin proiect este prezentată sintetic în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Cerința, definirea Cerinței	Criteriul de Performanță	Măsuri și valori Prescise	Referințe
0	1	2	3	4
1.	Rezistența și stabilitatea			
1.1.	Rezistența mecanică a elementelor instalațiilor la presiune	presiunea maximă admisă presiune proba conducte presiune proba armături presiune proba radiatoare	6 bar 12 bar 9 bar 12 bar	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
1.2.	Rezistența la temperatura lichidelor	temperatura maximă a agentului termic	95°C	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
1.3.	Rezistența elementelor instalației la variații de temperatură	autocompensarea dilatărilor	realizarea punctelor fixe și mobile de fixare a conductelor montarea de piese de trecere la traversarea elementelor de construcție	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală Caiet de sarcini breviar de calcul
1.4.	Instalațiile trebuie să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	asigurarea soluțiilor care să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	corelarea golurilor cu proiectul de rezistență respectarea traseelor proiectate	
1.5.	Protecția antiseismică a elementelor componente	luarea măsurilor de stabilitate a instalației	realizarea punctelor fixe și mobile de fixare a conductelor montarea de piese de trecere la traversarea elementelor de construcție	P100 – normativ pentru proiectarea antiseismică a clădirilor;
2.	Siguranța la foc			
2.1.	Riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalației	adaptarea instalației la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție	elementele instalației se montează pe elemente incombustibile	P118/83 – norme de proiectare a construcțiilor privind protecția împotriva focului; SR 11357 – măsuri de sig. contra incendiilor;
0	1	2	3	4

2.2	Combustibilitatea și limita de rezistență la foc a materialelor constituente ale instalației	nivelul combustibilității materialelor constituente ale instalației la un incendiu exterior	toate materialele sunt realizate din materiale incombustibile	
		nivelul de combustibilitate, la foc, de origine internă, a părților componente ale instalației	exclus	
3.	Siguranța în exploatare			
3.1.	Evitarea pericolului de explozie	raportul între presiunea de serviciu și presiunea maxim admisă	maxim 1	
3.2.	Grad de asigurare al utilizatorului	raportul între puterea termică instalată și cea necesară	minim 1	breviar de calcul
3.3.	Securitatea la contact	temperatura de atingere directă, rugozitatea la atingere directă	maxim 95°C, suprafețe netede, emailate sau vopsite	
3.4.	Securitatea la intruziune	Gol intrare conducte în bloc	închis etanș	
4.	Etanșeitate			
4.1.	Etanșeitatea elementelor și îmbinărilor	proba la rece proba la cald	corespunzătoare corespunzătoare	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
5.	Confort			
5.1.	Confort higrotermic	raportul între puterea termică instalată și cea necesară temperatura interioară	minim 1 corespunzătoare	breviar de calcul SR1907/2-1997
6.1.	Puritatea aerului	numărul orar de schimburi de aer	corespunzător	SR1907/2-1997
7.	Protecția împotriva zgomotului (confort acustic)			
7.1.	Protecția împotriva zgomotului	nivelul de zgomot emis la circulația agentului termic în instalații viteza de circulație a agentului termic în conducte și armături	sub 35 dB sub 0,8m/s	SR 6161/1 – acustica în construcții; SR 6156 – limite admisibile de zgomot;
8.1.	Confort vizual	nivel estetic vopsitorii	ridicat email alb	
9.1.	Confort tactil	rugozitatea la atingere	foarte scăzută	
10.	Confort antropodinamic			
10.1.	Vibrații	montaj radiatoare, conducte și armături	corect	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
10.2.	Manevrabilitate	cuplul maxim de manevrare a armăturilor	maxim 1Nm	STAS 9154
11.	Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului			

0	1	2	3	4
11.1.	Evitarea riscului de producere, sau de favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre	posibilitatea de curățire și întreținere a instalațiilor	finisaje, vopsitorii rezistente la agenți externi, inclusiv la solvenți și detergenți	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală NRPM
12.	Adaptarea la utilizare			
12.1.	Asigurarea reglajului sarcinii termice a consumatorilor de căldură în funcție de necesități	prevederea măsurilor care să permită reglajul	reglaj calitativ al temperaturii agentului termic; robineti termostatici de reglaj pe corpurile de încălzire	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
12.2.	Stabilitate și continuitate în funcționare	stabilitatea hidraulică	echilibrare hidraulică riguroasă din proiectare și execuție; se vor echilibra radiatoarele, la punerea în funcțiune, din robinetii de retur se vor respecta pantele de montaj pentru conductele de încălzire	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
12.3.	Ușurință în intervenție și manevrare	ușurința în intervenție pentru manevrare, control, întreținere și reparații	instalație montată aparent, cu spații suficiente la robinetii de manevră robineti de reglare, închidere și golire la baza coloanelor	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instal. de încălzire centrală I13/1-94 – Normativ pt exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
12.4.	Integrarea instalației în construcție	condiții și măsuri care să permită o bună integrare a instalațiilor în clădirea deservită	Asigurarea deplasărilor conductelor dilatate contractare și protejarea trecerii prin pereți și planșee Respectarea distanțelor minime între coloane și corpuri de încălzire	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală I13/1-94 – Normativ privind exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
12.5.	Rezistența finisajelor la utilizare	condiții și măsuri care să asigure rezistența corespunzătoare a elem. de instalații la agenți ce intervin în utilizare	Finisaje rezistente la șocuri, zgîriere, frecare, apă și solvenți pentru curățire	
13.	Durata de viață			
13.1.	Durata de viață	Clasa de durată minimă de serviciu	25 ani	STAS 8174 Fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate C247 Îndrumător cadru privind exploatarea și întreținerea clădirilor de locuit din mediul urban, aflate în proprietatea

0	1	2	3	autorității publice 4
13.2.	Anduranța robinetilor	numărul de cicluri repetate închidere-deschidere	minim 30.000	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
13.3.	Rezistența la coroziune	măsuri de protecție la coroziune datorată agenților chimici și atmosferici	grunduirea și vopsirea suprafețelor	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală STAS 10702 Protecția contra coroziunii. Acoperiri protectoare
13.3.	Rezistența la coroziunea electro-chimică	măsuri de protecție la coroziune electrochimică	între părțile instalației nu se formează cupluri galvanice	
14.	Izolație termică, hidrofugă și economie de energie			
14.1.	Protecția termică a clădirilor încălzite	rezistența termică a elementelor de construcție, valoarea medie necesarul maxim global de căldură pentru încălzire	minim 1,4 m <sup>2</sup> K/W  maxim 0,61W/m <sup>3</sup> K	P68 Normativ privind gradul de protecție termică a clădirilor STAS6472/3 Fizica Construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcții ale clădirilor
14.2.	Consumul de energie înglobată în elementele instalației	Energia înglobată în instalație	Circa 80.000 kwh	
14.3.	Eficiența termică a suprafețelor de schimb de căldură	Încărcarea termică a metalului pentru durata de viață a radiatoarelor	minim 1900 W/kg x an	
14.4.	Izolarea termică a conductelor în subsol	randamentul termoizolației	minim 75%	C142 Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații PE924 Prescripții pentru calculul izolațiilor termice ale instalațiilor

Intocmit

ing. Vlad Bobos

### NOTA incalzire prin pardoseala:

Incalzirea in pardoseala se realizeaza din conducte Pe-Xa - polietilena reticulata, prin metoda Engel, cu peroxizi, prevazuta cu bariera impotriva difuziei de oxigen tip EVOH, avand la exterior si un strat de polietilena, cu rol de a proteja teava la actiuni mecanice posibil de intalnit in cazul montajului unei instalatii de incalzire in pardoseala;

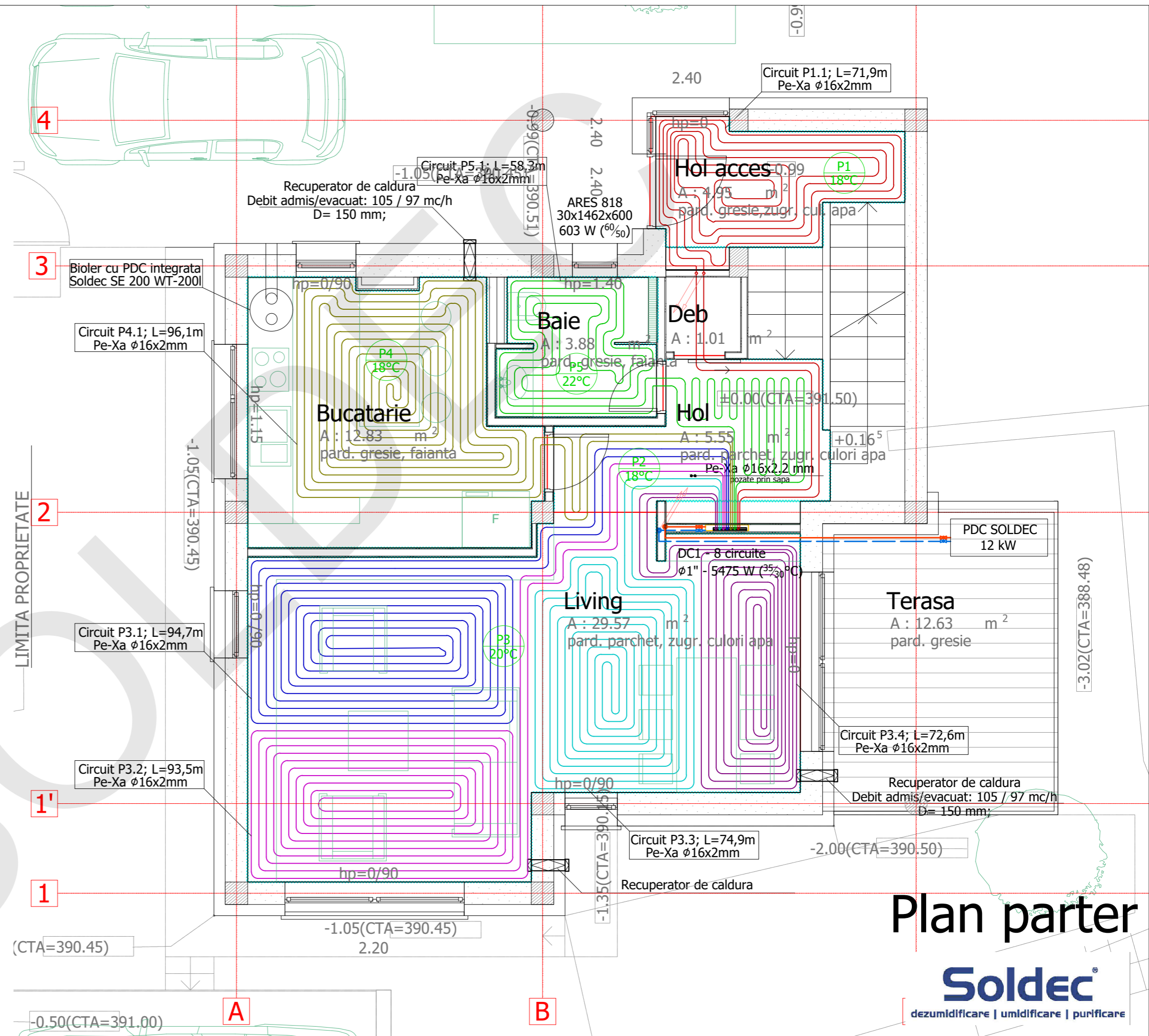
2. Pasul de montaj al incalzirii in pardoseala este de 10 cm, pe placa de polistiren. Perimetral suprafetei incalzitoare se monteaza banda izolatoare (de-a lungul peretilor, in jurul stalpilor, in dreptul usilor, etc), iar in zonele marcate, si la toate usile din apartamente, se monteaza rosturi de dilatare. La trecerile conductelor prin rostul de dilatare se vor monta pe acestea, **obligatoriu**, mansoane flexibile de protectie cu lungimea de 30cm (cate 15cm de fiecare parte a rostului). Rosturile de dilatare se vor executa pe o adancime de 1/3 pana la 2/3 din inaltimea sapei si, dupa uscarea acesteia, vor fi umplute cu profile speciale sau material elastic pe toata grosimea sapei si a finisajului pardoselii. Grosimea sapei, in zona incalzita prin pardoseala, este de 5 cm deasupra si se armeaza cu plasa de sarma.

### NU SE REALIZEAZA IMBINARI DE CONDUCTE IN PARDOSEALA;

3. Conductele de incalzire in pardoseala se monteaza, fata de pereti, la o distanta de 10cm;
4. Aerisirea se face prin ventilile automate de aerisire de la capatul coloanei si in distribuitor-colectoare. Golirea instalatiei se realizeaza prin robinetii de golire montati in distribuitor-colectoare;
5. Traseele conductelor de incalzire se vor corela cu cele ale instalatiei sanitare. In situatia in care acestea se intersecteaza se va vedea plansa cu detalii intersectii conducte din volumul de detalii;
6. Pe fiecare circuit al incalzirii in pardoseala se va monta cate un debitmetru;
7. **Parchetul folosit in zonele cu incalzire in pardoseala trebuie sa fie insotit de o documentatie (fisa tehnica), care sa ateste faptul ca poate fi folosit la acest tip de incalzire, eliberata de producatorul acestuia. Rezistenta termica a parchetului (R) trebuie sa fie cat mai mica (pentru a avea eficienta scontata recomandam  $\approx 0.05 \text{ m}^2\text{K/W}$ ), si in nici un caz sa nu depasasca valoarea de  $0.07 \text{ m}^2\text{K/W}$ .**

### LEGENDA:

- |   |   |
|---|---|
|   | Indicativ încăpere (Etaj 1 - incaperea 1) / temperatura de calcul iarna   |
|   | Conducta tur/retur-de alimentare a circuitelor de pardoseala cu agent termic apa cald ( $45/40^\circ\text{C}$ ). Conducta de incalzire din Pe-Xa $\phi 16 \times 2.2$ |
|   | Conducta tur/retur-de alimentare a distribuitoare/colectoare cu agent termic  |
|   | Conducta tur/retur-de alimentare a corpurilor de incalzire cu agent termic  |
|   | Rost de dilatare, incalzire prin pardoseala   |
|   | Banda perimetrala, incalzire prin pardoseala  |
| DC S1 - x circuite<br>$\phi x''$ - xxxx W ( $^{xx}/_{xx}^\circ\text{C}$ ) | Distribuitor Colector - compus din x circuite diametru x'' - putere xxxx W, temperaturi agent $^{xx}/_{xx}^\circ\text{C}$   |
| Circuit S1.4<br>L= 105 m<br>Pas: 10 cm                                    | Circuit incalzire in pardoseala, distribuitor S1 circuit nr. 4 lungime aproximativa circuit 105 m pas de montaj 10 cm   |
|   | Tub de protectie  |



### NOTA incalzire prin pardoseala:

ncalzirea in pardoseala se realizeaza din conducte Pe-Xa - polietilena reticulata, prin metoda Engel, cu peroxizi, prevazuta cu bariera impotriva difuziei de oxigen tip EVOH, avand la exterior si un strat de polietilena, cu rol de a proteja teava la actiuni mecanice posibil de intalnit in cazul montajului unei instalatii de incalzire in pardoseala;

2. Pasul de montaj al incalzirii in pardoseala este de 10 cm, pe placa de polistiren.  
Perimetral suprafetei incalzitoare se monteaza banda izolatoare (de-a lungul peretilor, in jurul stalpilor, in dreptul usilor, etc), iar in zonele marcate, si la toate usile din apartamente, se monteaza rosturi de dilatare. La trecerile conductelor prin rostul de dilatare se vor monta pe acestea, **obligatoriu**, mansoane flexibile de protectie cu lungimea de 30cm (cate 15cm de fiecare parte a rostului). Rosturile de dilatare se vor executa pe o adancime de 1/3 pana la 2/3 din inaltimea sapei si, dupa uscarea acesteia, vor fi umplute cu profile speciale sau material elastic pe toata grosimea sapei si a finisajului pardoselii. Grosimea sapei, in zona incalzita prin pardoseala, este de 5 cm deasupra si se armeaza cu plasa de sarma.

### NU SE REALIZEAZA IMBINARI DE CONDUCTE IN PARDOSEALA;

3. Conductele de incalzire in pardoseala se monteaza, fata de pereti, la o distanta de 10cm;
4. Aerisirea se face prin ventilile automate de aerisire de la capatul coloanei si in distribuitor-colectoare. Golirea instalatiei se realizeaza prin robinetii de golire montati in distribuitor-colectoare;
5. Traseele conductelor de incalzire se vor corela cu cele ale instalatiei sanitare. In situatia in care acestea se intersecteaza se va vedea planşa cu detalii intersectii conducte din volumul de detalii;
6. Pe fiecare circuit al incalzirii in pardoseala se va monta cate un debitmetru;
7. **Parchetul folosit in zonele cu incalzire in pardoseala trebuie sa fie insotit de o documentatie (fisa tehnica), care sa ateste faptul ca poate fi folosit la acest tip de incalzire, eliberata de producatorul acestuia. Rezistenta termica a parchetului (R) trebuie sa fie cat mai mica (pentru a avea eficienta scontata recomandam  $\approx 0.05 \text{ m}^2\text{K/W}$ ), si in nici un caz sa nu depasasca valoarea de  $0.07 \text{ m}^2\text{K/W}$ .**

### LEGENDA:



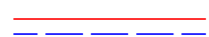
Indicativ încăpere (Etaj 1 - incaperea 1) / temperatura de calcul iarna



Conducta tur/retur-de alimentare a circuitelor de pardoseala cu agent termic apa cald ( $45/40^\circ\text{C}$ ). Conducta de incalzire din Pe-Xa  $\phi 16 \times 2.2$



Conducta tur/retur-de alimentare a distribuitoare/colectoare cu agent termic



Conducta tur/retur-de alimentare a corpurilor de incalzire cu agent termic



Rost de dilatare, incalzire prin pardoseala



Banda perimetrala, incalzire prin pardoseala

DC S1 - x circuite  
 $\phi x'' - xxxx \text{ W } (xx/xx^\circ\text{C})$

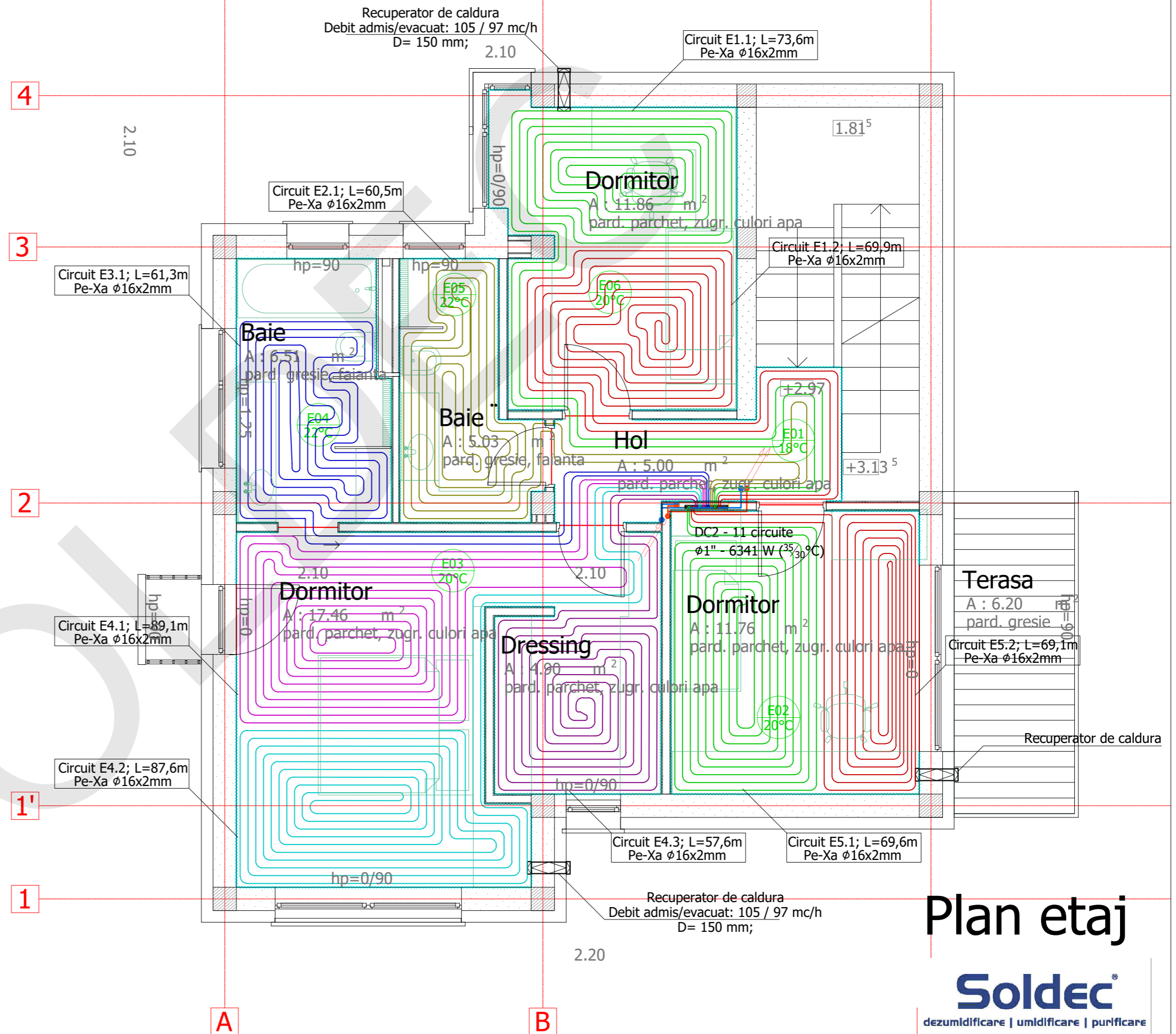
Distribuitor Colector - compus din x circuite  
diametru  $x''$  - putere  $xxxx \text{ W}$ , temperaturi agent  $xx/xx^\circ\text{C}$

Circuit S1.4  
L= 105 m  
Pas: 10 cm

Circuit incalzire in pardoseala, distribuitor S1 circuit nr. 4  
lungime aproximativa circuit 105 m  
pas de montaj 10 cm



Tub de protectie



# Plan etaj

## Soldec

dezumidificare | umidificare | purificare

### NOTA incalzire prin pardoseala:

ncalzirea in pardoseala se realizeaza din conducte Pe-Xa - polietilena reticulata, prin metoda Engel, cu peroxizi, prevazuta cu bariera impotriva difuziei de oxigen tip EVOH, avand la exterior si un strat de polietilena, cu rol de a proteja teava la actiuni mecanice posibil de intalnit in cazul montajului unei instalatii de incalzire in pardoseala;

2. Pasul de montaj al incalzirii in pardoseala este de 10 cm, pe placa de polistiren.

Perimetral suprafetei incalzitoare se monteaza banda izolatoare (de-a lungul peretilor, in jurul stalpilor, in dreptul usilor, etc), iar in zonele marcate, si la toate usile din apartamente, se monteaza rosturi de dilatare. La trecerile conductelor prin rostul de dilatare se vor monta pe acestea, **obligatoriu**, mansoane flexibile de protectie cu lungimea de 30cm (cate 15cm de fiecare parte a rostului). Rosturile de dilatare se vor executa pe o adancime de 1/3 pana la 2/3 din inaltimea sapei si, dupa uscarea acesteia, vor fi umplute cu profile speciale sau material elastic pe toata grosimea sapei si a finisajului pardoselii. Grosimea sapei, in zona incalzita prin pardoseala, este de 5 cm deasupra si se armeaza cu plasa de sarma.

### NU SE REALIZEAZA IMBINARI DE CONDUCTE IN PARDOSEALA;

3. Conductele de incalzire in pardoseala se monteaza, fata de pereti, la o distanta de 10cm;

4. Aerisirea se face prin ventilile automate de aerisire de la capatul coloanei si in distribuitor-colectoare. Golirea instalatiei se realizeaza prin robinetii de golire montati in distribuitor-colectoare;

5. Traseele conductelor de incalzire se vor corela cu cele ale instalatiei sanitare. In situatia in care acestea se intersecteaza se va vedea plansa cu detalii intersectii conducte din volumul de detalii;

6. Pe fiecare circuit al incalzirii in pardoseala se va monta cate un debitmetru;

7. **Parchetul folosit in zonele cu incalzire in pardoseala trebuie sa fie insotit de o documentatie (fisa tehnica), care sa ateste faptul ca poate fi folosit la acest tip de incalzire, eliberata de producatorul acestuia. Rezistenta termica a parchetului (R) trebuie sa fie cat mai mica (pentru a avea eficienta scontata recomandam  $\approx 0.05 \text{ m}^2\text{K/W}$ ), si in nici un caz sa nu depasasca valoarea de  $0.07 \text{ m}^2\text{K/W}$ .**

### LEGENDA:



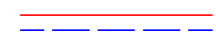
Indicativ încăpere (Etaj 1 - incaperea 1) / temperatura de calcul iarna



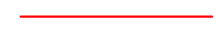
Conducta tur/retur-de alimentare a circuitelor de pardoseala cu agent termic apa calc ( $45/40^\circ\text{C}$ ). Conducta de incalzire din Pe-Xa  $\phi 16 \times 2.2$



Conducta tur/retur-de alimentare a distribuitoare/colectoare cu agent termic



Conducta tur/retur-de alimentare a corpurilor de incalzire cu agent termic



Rost de dilatare, incalzire prin pardoseala



Banda perimetrala, incalzire prin pardoseala

DC S1 - x circuite  
 $\phi x''$  - xxxx W ( $^{xx}/_{xx}^\circ\text{C}$ )

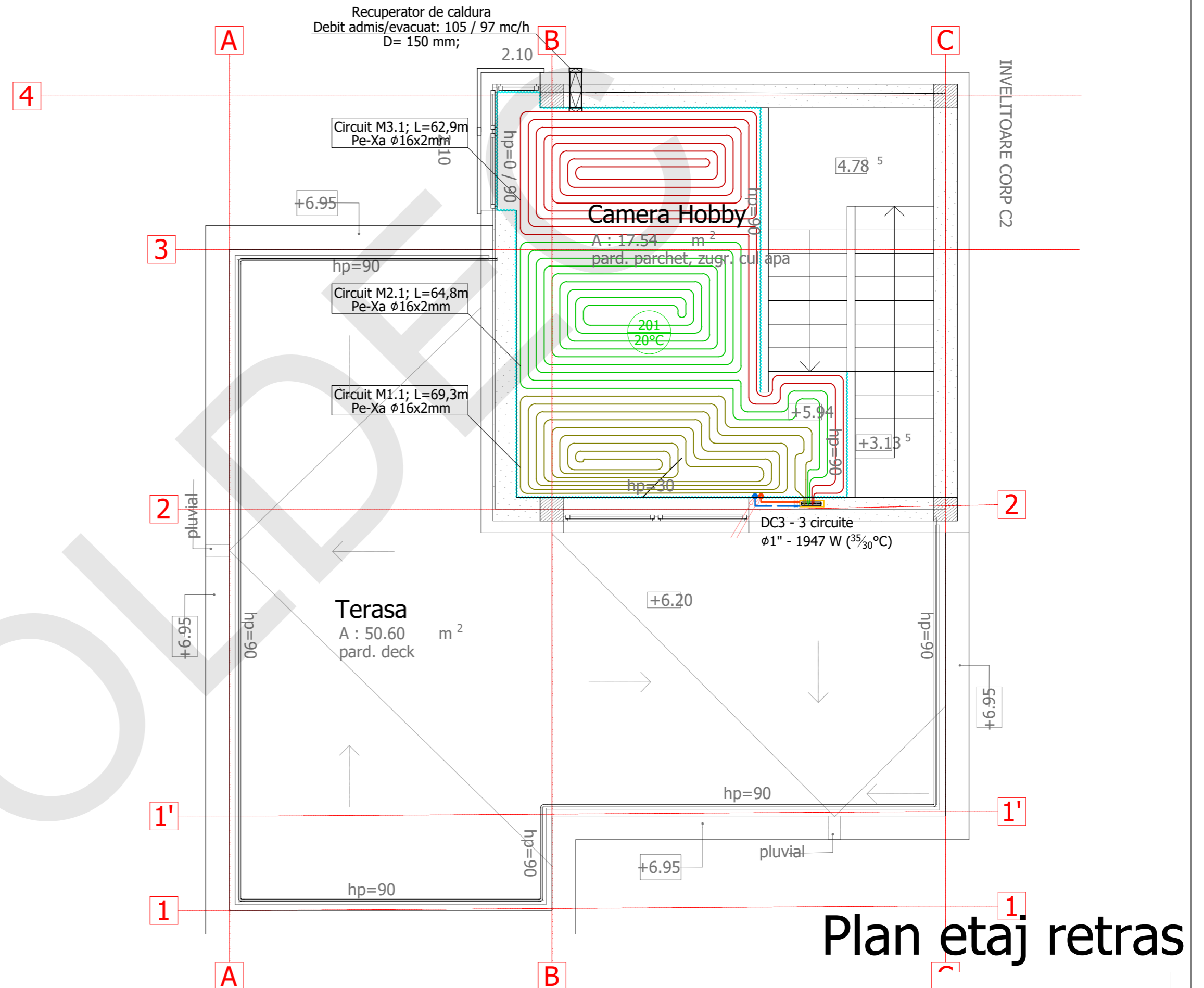
Distribuitor Colector - compus din x circuite  
diametru x'' - putere xxxx W, temperaturi agent  $^{xx}/_{xx}^\circ\text{C}$

Circuit S1.4  
L= 105 m  
Pas: 10 cm

Circuit incalzire in pardoseala, distribuitor S1 circuit nr. 4  
lungime aproximativa circuit 105 m  
pas de montaj 10 cm



Tub de protectie

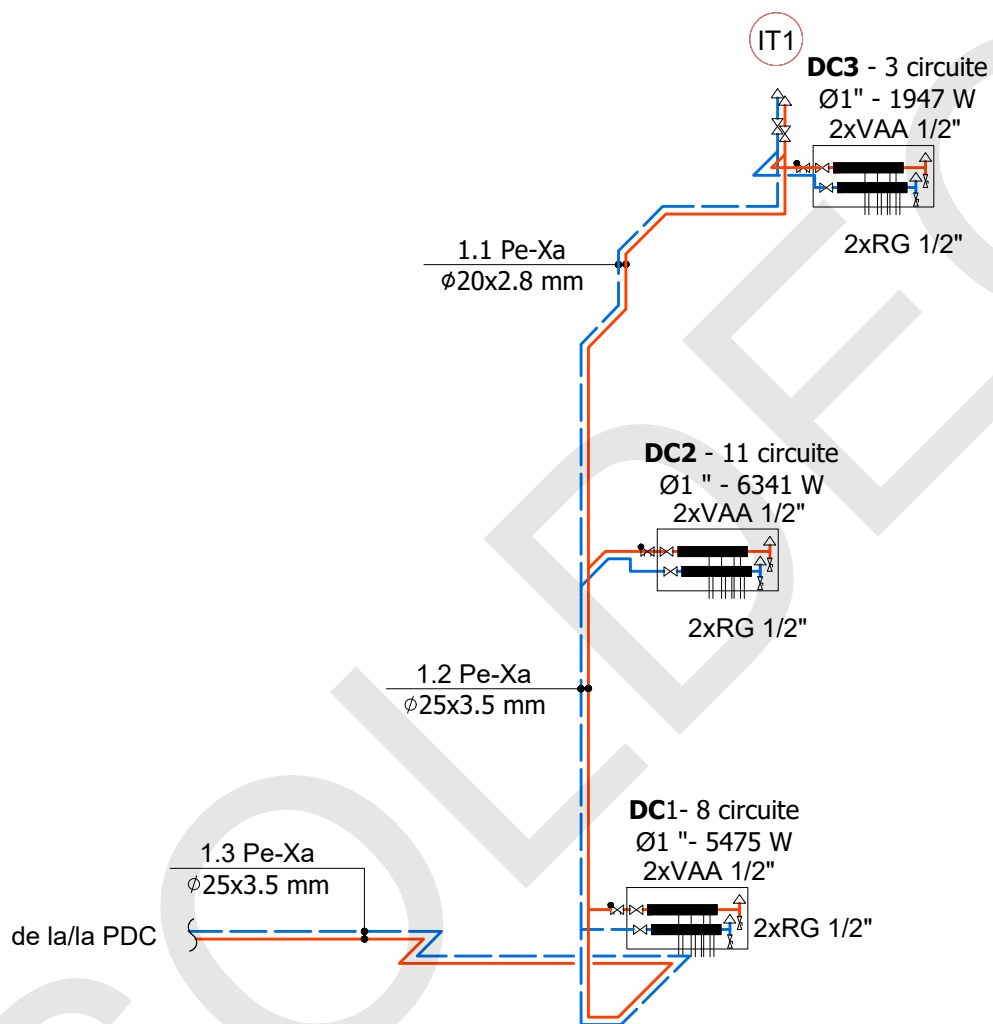


# Plan etaj retras

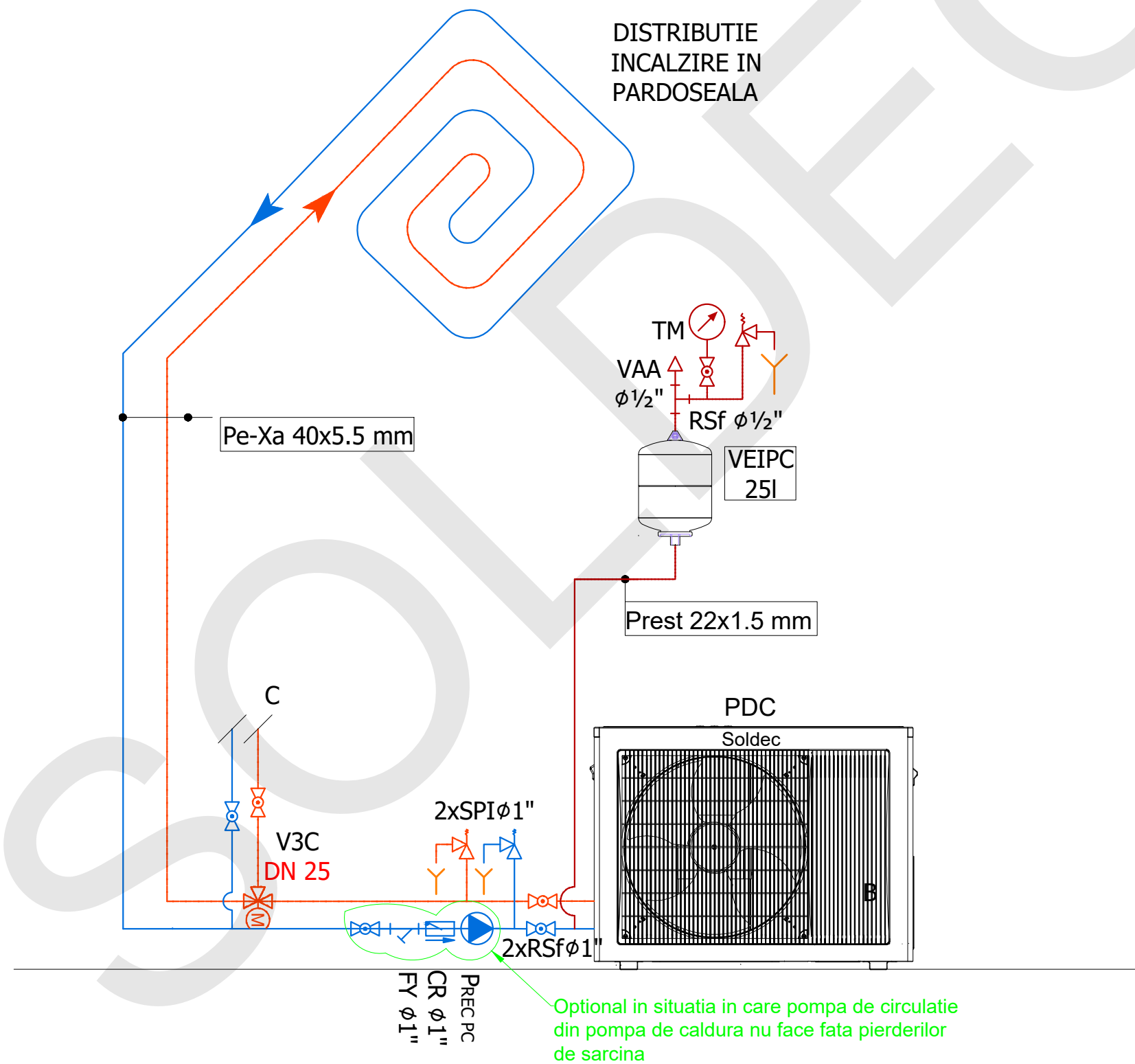
## Soldec

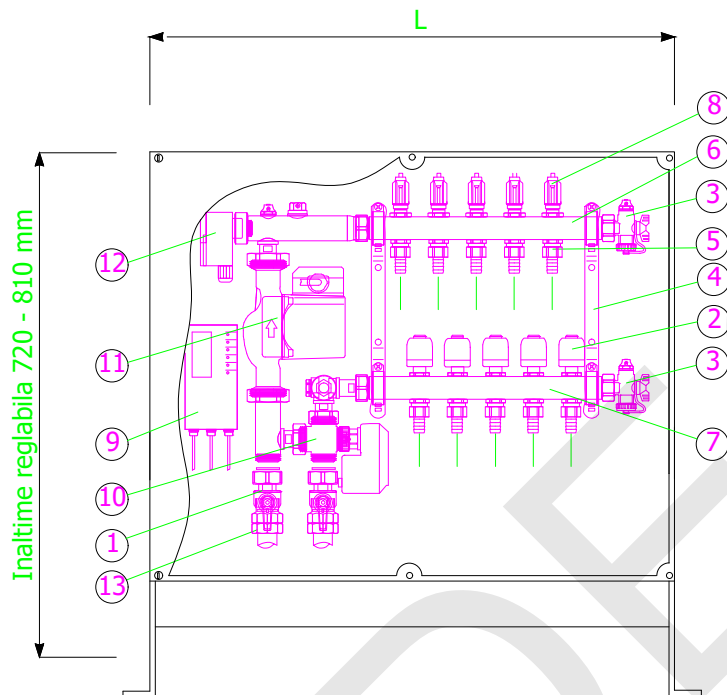
dezumidificare | umidificare | purificare

# Schema izometrica



# Schema functionala PDC cu incalzire in pardoseala





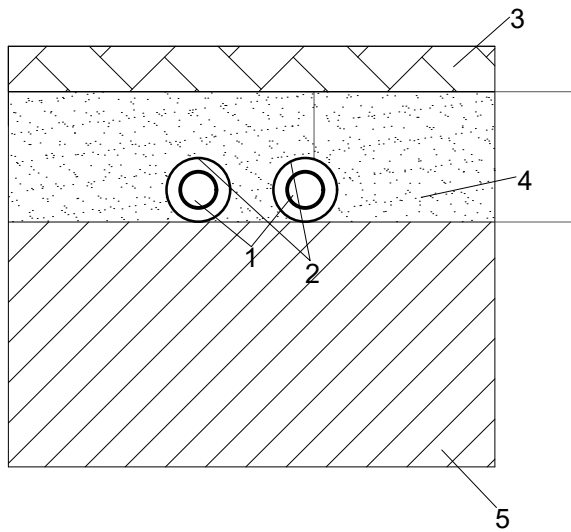
- 1-Robinet obturator sferITV cu olandez-1"
- 2-Actuator pentru comanda ventililor de retur
- 3-Element de capat distribuitor  
cu ventil de aerisire si robinet de golire
- 4-Consola fixare distribuitor
- 5-Racord demontabil teava distributie
- 6-Distribuitor 1"
- 7-Colector 1"
- 8-Debitmetru reglabil
- 9-Regulator electronITV de incalzire
- 10-Electrovana cu trei cai de amestec
- 11-Pompa cu turatie reglata electronITV
- 12-Termostat de limitare maxima a temperaturii
- 13-Piesa de trecere

Dotari suplimentare: traductor de temperatura exterioara,  
traductor de temperatura tur, piulite cu garnitura plata.

Numar circuite	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lungime distribuitor (mm) *	307	362	417	472	527	582	637	692	747	802	857
L minim dulap metalITV (mm)	874	874	874	874	874	1174	1174	1174	1174	1174	1174

\* Inklusiv robinetii de separatie, cu bila ca si in figura de mai sus  
Adancimea dulapurilor metalITVe este variabila:110-150 mm

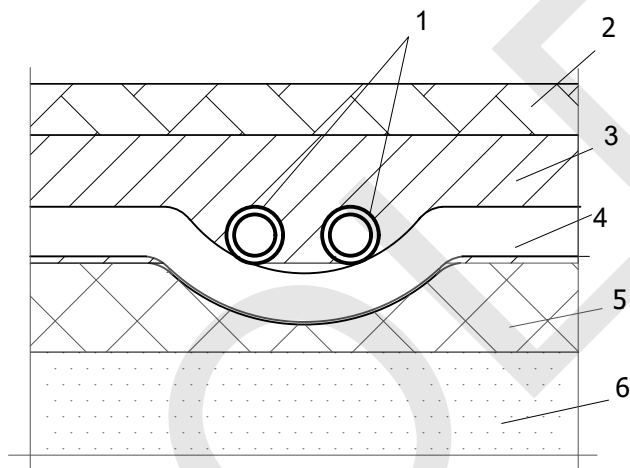
Detalii distribuitor - colector



Poz.	DENUMIRE
1	Conducta Ø16 mm
2	Tub flexibil de protectie
3	Pardoseala finita
4	Sapa mortar
5	Placa beton armat

Nota

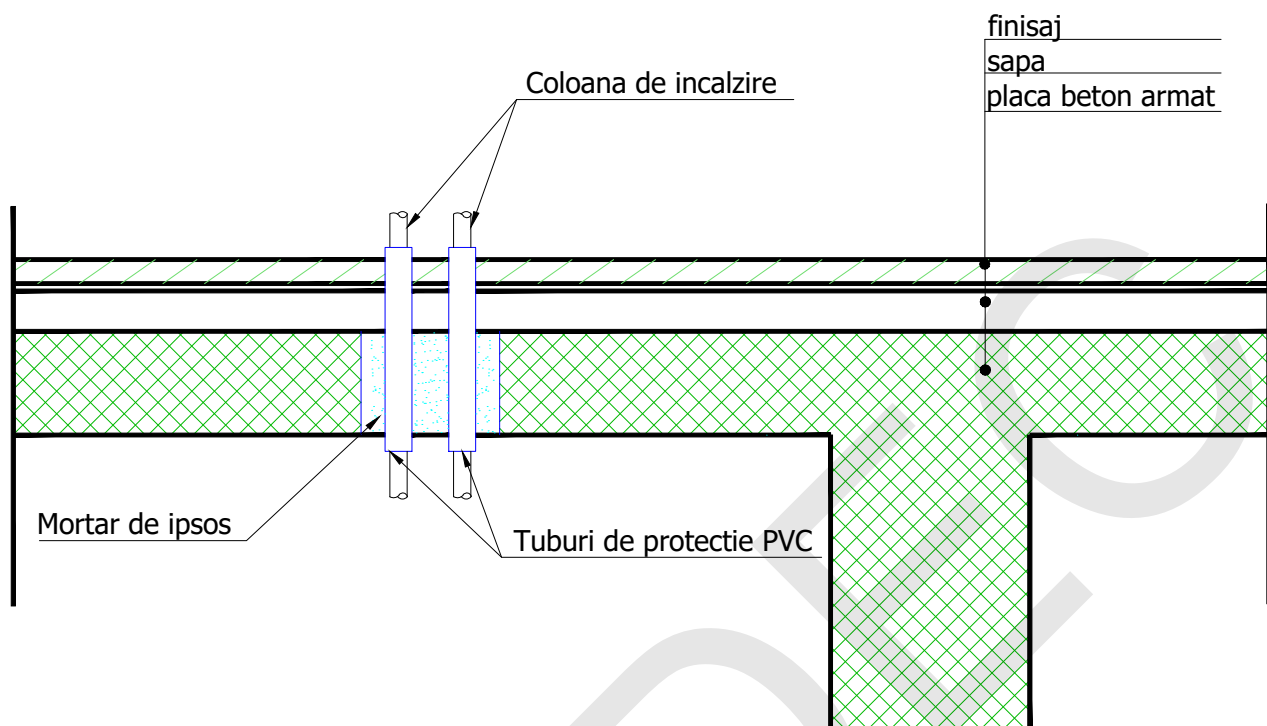
Dimensiunile sunt date in mm



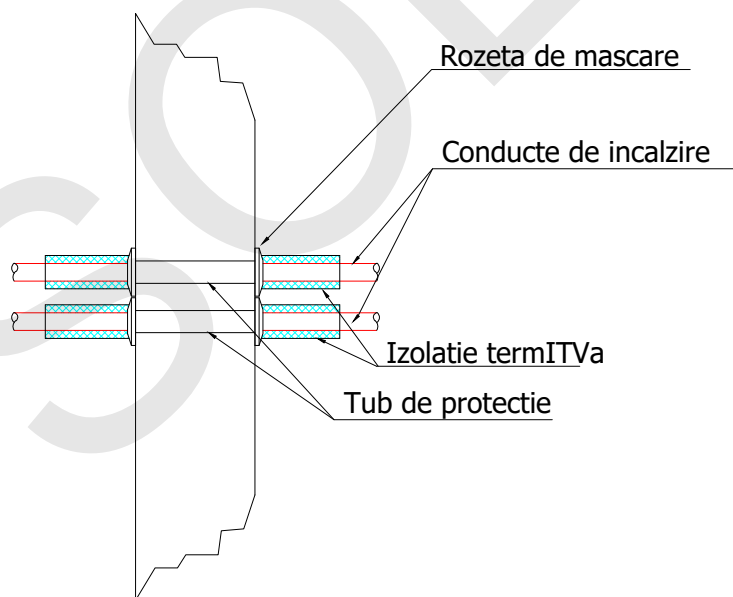
Poz.	DENUMIRE
1	Conducta instalatii incalzire
2	Pardoseala finita
3	Sapa mortar
4	Conducta instalatii sanitare
5	Strat termoizolatie
6	Placa beton armat

Detaliu pozare conducte, intersectie conducte in sapa

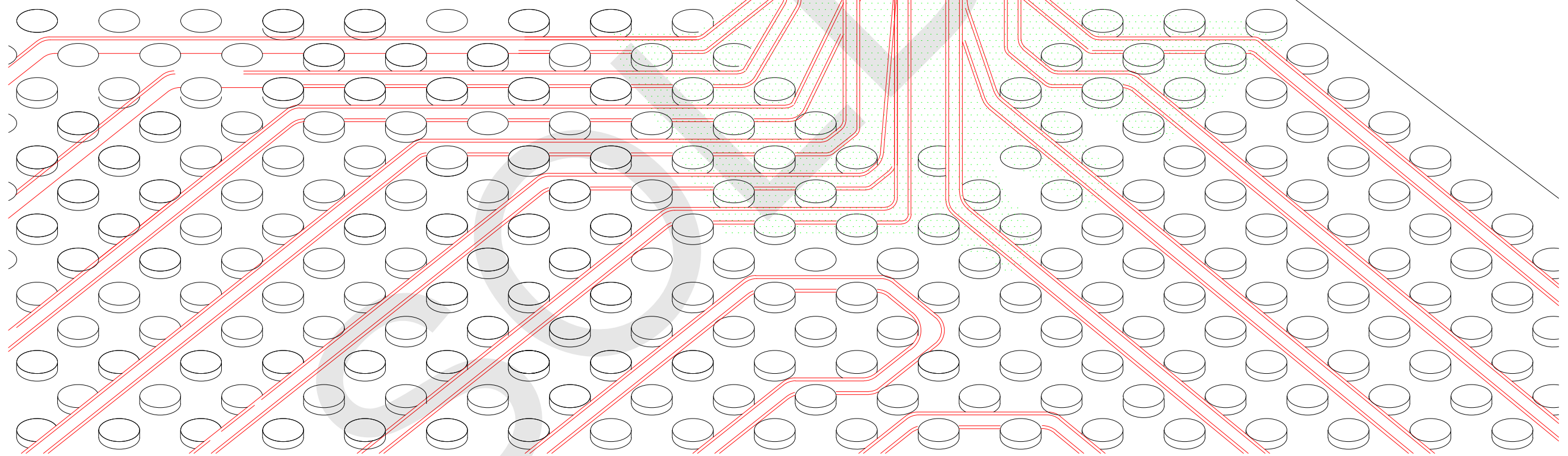
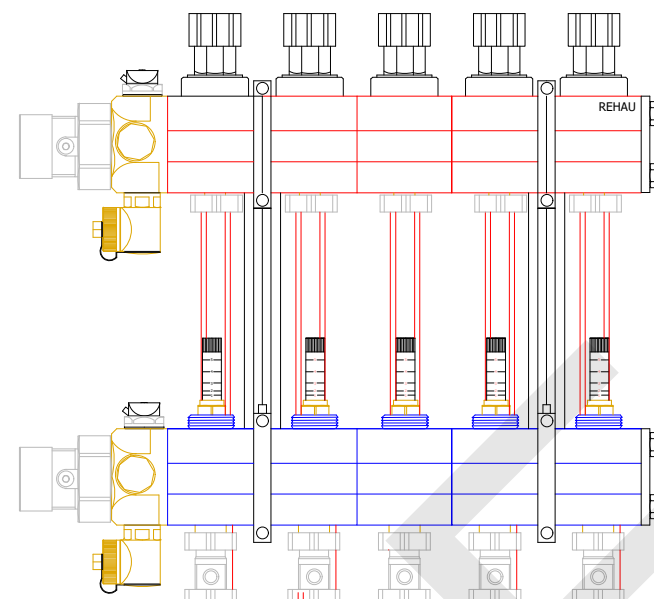
## PIESE DE TRECERE PRIN PLANSEE



## PIESE DE TRECERE PRIN PERETI

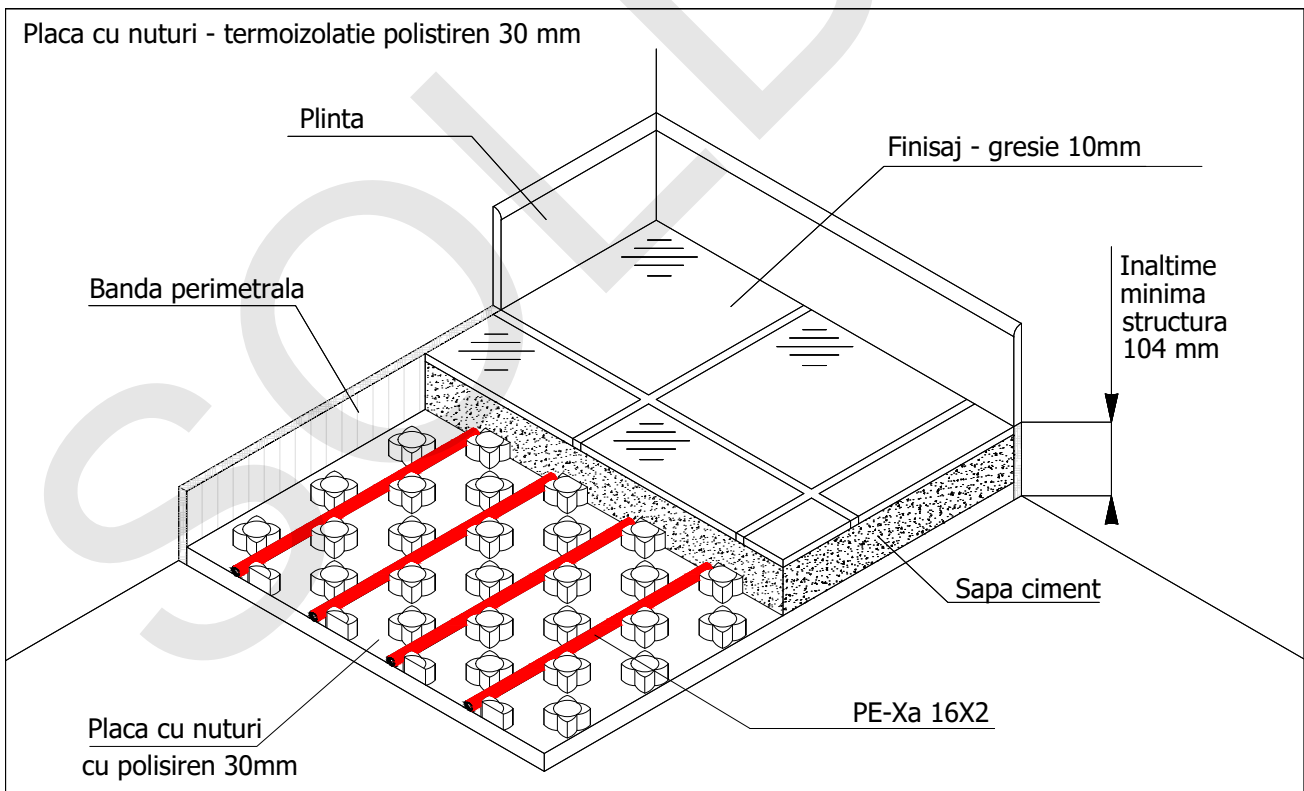
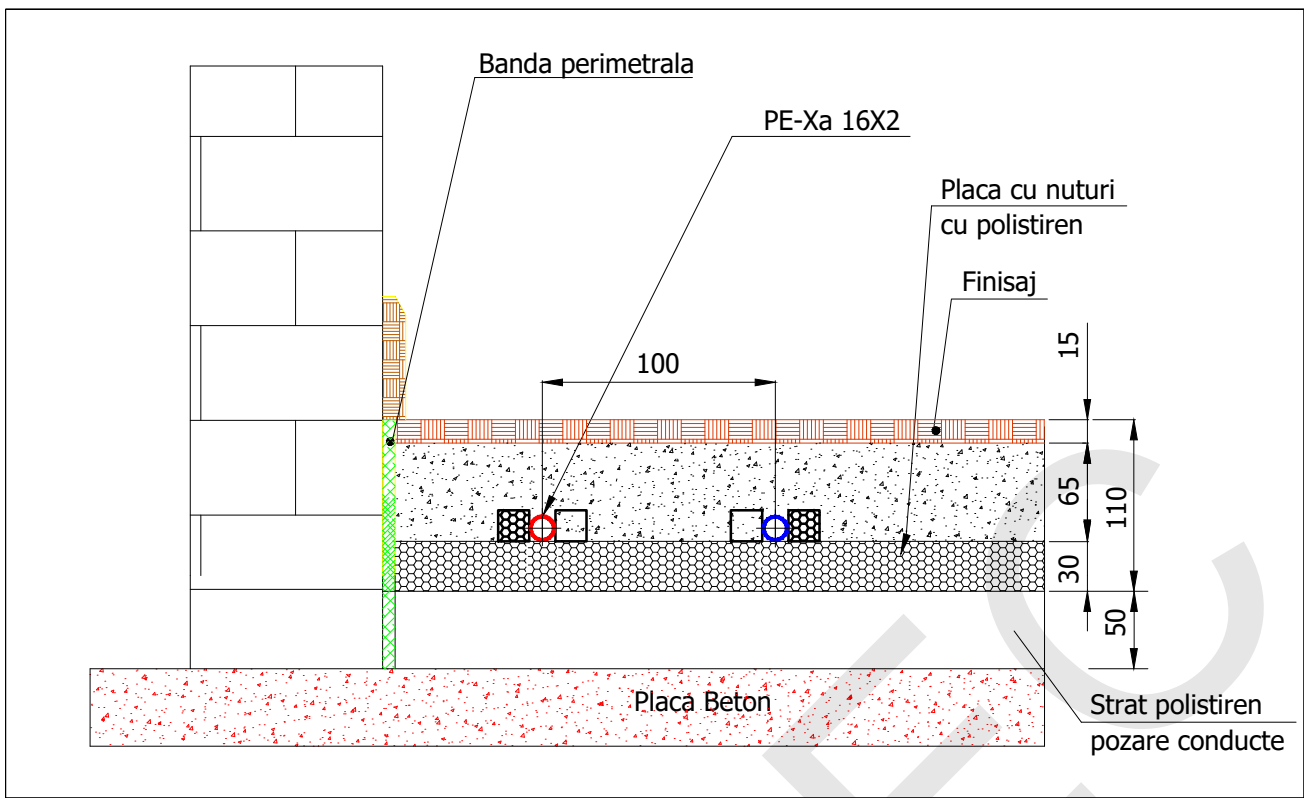


Detaliu piese de trecere

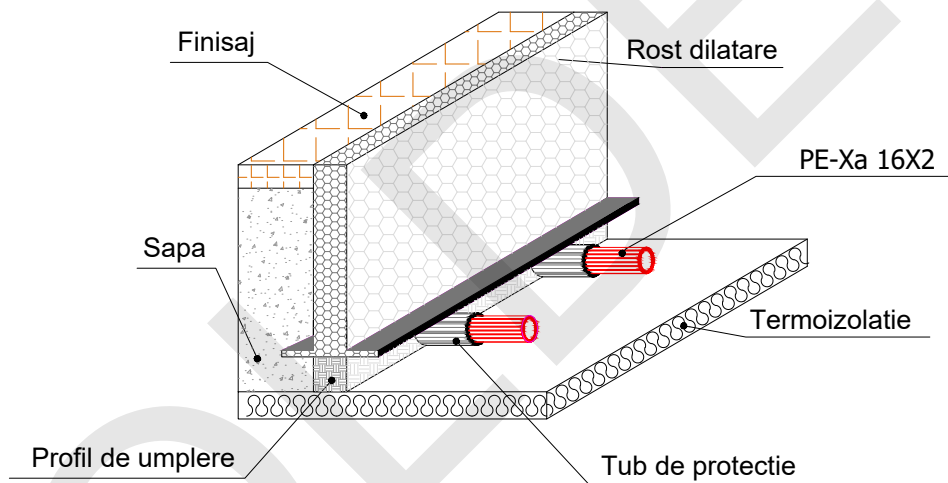
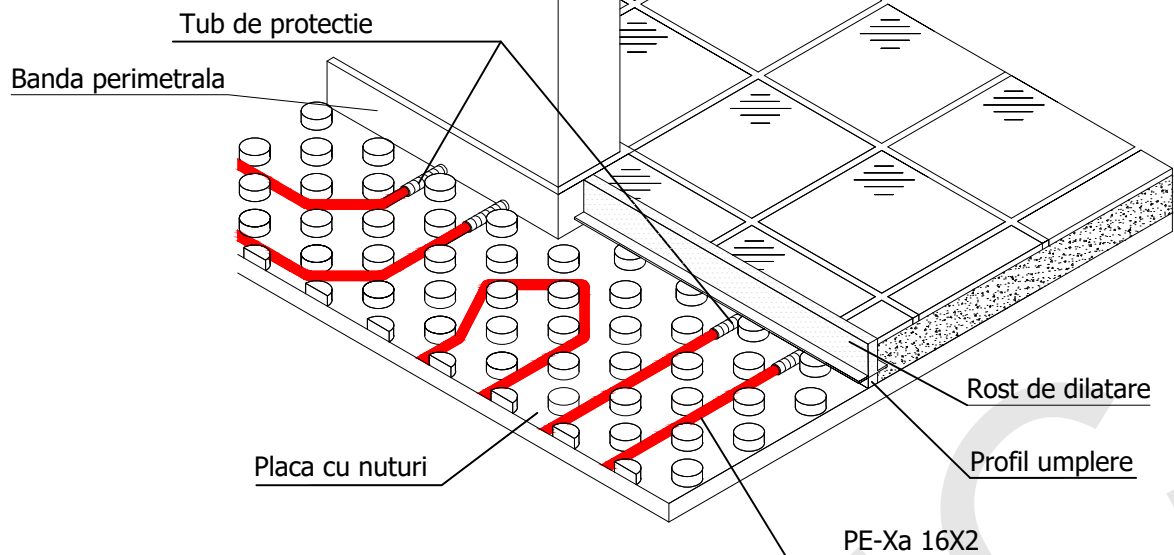


Detaliu distributie incalzire in pardoseala

**Soldec**  
dezumidificare | umidificare | purificare



Detaliu placa cu nuturi cu polistiren



## ROST DE DILATARE

Rosturile de dilatare trebuiesc prevazute:

- pe tot perimetrul incaperii, astfel incat sa absoarba miscarile sapei;
- pentru incaperi cu suprafata > 40 m<sup>2</sup>;
- pentru deschideri intre pereti sau rosturi mai mari de 8 m.;
- sub pragul usilor.

Rostul de dilatare trebuie sa treaca prin toate straturile care acopera teava.

Banda perimetrala trebuie taiata la nivel abia dupa montajul finisajului.

Detaliu placa cu nuturi si rost de dilatare