

Avizat,  
Inspectia de Stat in Constructii

**PROGRAM DE CONTROL A CALITATII LUCRARILOR PROIECTATE**

Investitia : DEMOLARE SI CONSTRUIRE CORP C1, SCOALA GIMNAZIALA nr.1, comuna Islaz, judetul Teleorman  
Obiectul supus controlului : INSTALATII SANITARE

Beneficiar : comuna Islaz

Proiectant general : S.C. ARHI STIL CONCEPT S.R.L.

Proiectant specialitate : S.C. ALEMON COMPANY S.R.L.

Executant : S.C. \_\_\_\_\_ S.R.L.

In conformitate cu Legea nr.10/1995 „ Legea privind calitatea in constructii”,actualizata ; C56- 2002- Normativ privind verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente ; H.G. 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare si expertiza tehnica de calitate a proiectelor, a executiei constructiilor, completat cu ORDIN de aplicare a MLPTL nr. 777/2003 ; H.G. nr. 272/1994 referitor la Regulamentul privind conducerea si asigurarea calitatii in constructii – Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor; H.G. nr. 273/1994 privind Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente; O.G. nr.623/2001 privind infiintarea Inspectoratului de Stat in Constructii; H.G. nr. 766/1997 referitor la Hotararea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii ; H.G. 456/1994 privind " Regulamentul de receptie al lucrarilor de montaj, instalatii tehnologice si a punerii in functiune a capacitatilor de productie; si Normativele tehnice in vigoare, se stabilesc de comun acord cu prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor.

Nr crt	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuiesc întocmite documente scrise	Documentul scris care se încheie PVLA;PVR;PV	Cine încheie și semnează B;E;P,I.	Nr. și data actului încheiat
0	1	2	3	4
1	Proces de predare al frontului de lucru pe domenii	PV	E,B	
2	Controlul si verificarea trasării instalațiilor înaintea executării	PV	E,B	
3	Amplasarea obiectelor sanitare si echipamentelor	PV	E,B	
5	Verificarea conductelor montate îngropat in pardoseala	PV	E,B	
6	Efectuarea probelor la rece, de presiune	PV	E,B,I	
7	Etansarea golurilor si alte lucrari ascunse	PVLA	E,B	
8	Receptia la terminarea lucrarii (partiala)	PVR partial	E,B	

NOTATII: B-beneficiar(diriginte de santier) ; P-proiectant, E-executant, I-inspector (ISC)

PVLA –proces verbal de lucrări ascunse; PVR - proces verbal de recepție; PV - proces verbal

NOTA (F. Important): Toate procesele verbale se vor face pe domeniu, si fazele determinate vor fi tot pe domenii, cum sunt descrise, mai jos :

1. Instalatii sanitare interioare– apa rece,apa calda
2. Instalatii sanitare interioare– canalizare menajera

-Conform reglementarilor in vigoare, executantul si beneficiarul are obligatia de a anunta, cu cel putin 10 zile, inaintea fazei determinante pe cei care trebuie sa participe la realizarea controlului si intocmirea actelor;

-Beneficiarul va lua toate masurile pentru aducerea la indeplinire a obligatiilor ce-i revin conform Legii 10/1995;

-Un exemplar din program si actele mai sus mentionate precum si proiectul se vor anexa la Cartea tehnica a Constructiei.



BENEFICIAR (DIRIGINTE DE SANTIER)

PROIECTANT

EXECUTANT



Avizat,  
Inspectia de Stat in Constructii

**PROGRAM DE CONTROL A CALITATII LUCRARILOR PROIECTATE**

**Investitia :** DEMOLARE SI CONSTRUIRE CORP C1, SCOALA GIMNAZIALA nr.1, comuna Islaz, judetul Teleorman

**Obiectul supus controlului :** : RETELE EXTERIOARE APA-CANAL

**Beneficiar :** COMUNA ISLAZ

**Proiectant general :** S.C. ARHI STIL CONCEPT S.R.L.

**Proiectant specialitate :** S.C. ALEMON COMPANY S.R.L.

**Executant :** S.C. \_\_\_\_\_ S.R.L.

In conformitate cu Legea nr.10/1995 „ Legea privind calitatea in constructii” ; C56- 2002- Normativ privind verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente ; H.G. 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare si expertiza tehnica de calitate a proiectelor , a executiei constructiilor, completat cu ORDIN de aplicare a MLPTL nr. 777/2003 ; H.G. nr. 272/1994 referitor la Regulamentul privind conducerea si asigurarea calitatii in constructii – Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor; H.G. nr. 273/1994 privind Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente; O.G. nr.623/2001 privind infiintarea Inspectoratului de Stat in Constructii; H.G. nr. 766/1997 referitor la Hotararea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii ; H.G. 456/1994 privind " Regulamentul de receptie al lucrarilor de montaj, instalatii tehnologice si a punerii in functiune a capacitatilor de productie; si Normativele tehnice in vigoare, se stabilesc de comun acord cu prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor.

Nr crt	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuiesc întocmite documente scrise	Documentul scris care se încheie PVLA;PVR;PV	Cine încheie și semnează B;E;P,I.	Nr. și data actului încheiat
0	1	2	3	4
1	Proces de predare al frontului de lucru pe domenii	PV	E,B	
2	Controlul si verificarea trasării instalațiilor înaintea executării	PV	E,B	
3	Verificarea realizari putului forat, note de constatare	PV	E,B	
4	Controlul executiei sapaturilor pentru pozarea conductelor, caminelor de vizitare, camin apometru;		E,B	
5	Verificarea părților de instalație și utilaje corelat cu documentația	PV	E,B	
6	Verificarea montari echipamentelor, camin apometru	PV	E,B	
8	Efectuarea probelor la rece - de presiune apa	PV	E,B,,P,I	
	Efectuarea probelor etansare conducte canalizare	PV	E,B,P,I	
9	Realizarea umpluturilor	PV	E,B	
11	Receptia la terminarea lucrarii (partiala)	<b>PVR partial</b>	E,B	

NOTATII: **B**-beneficiar(diriginte de santier) ; **P**-proiectant, **E**-executant, **I**-inspector (ISC)

PVLA –proces verbal de lucrări ascunse; PVR - proces verbal de recepție; PV - proces verbal

**NOTA (F. Important):** Toate procesele verbale se vor face pe domeniu, si fazele determinate vor fi tot pe domenii, cum sunt descrise mai jos :

1. Instalatii edilitare apa-canal

-Conform reglementarilor in vigoare, executantul si beneficiarul are obligatia de a anunta, cu cel putin 10 zile, inaintea fazei determinante pe cei care trebuie sa participe la realizarea controlului si intocmirea actelor;

-Beneficiarul va lua toate masurile pentru aducerea la indeplinire a obligatiilor ce-i revin conform Legii 10/1995;

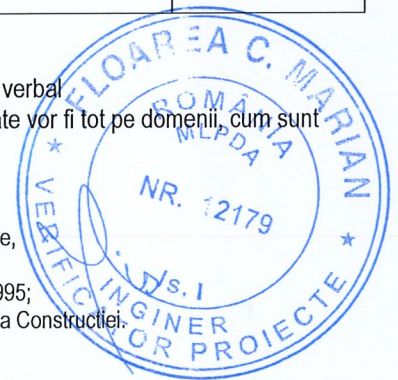
-Un exemplar din program si actele mai sus mentionate precum si proiectul se vor anexa la Cartea tehnica a Constructiei.

**BENEFICIAR (DIRIGINTE DE SANTIER)**



**PROIECTANT**

**EXECUTANT**



PROGRAM DE CONTROL A CALITATII LUCRARILOR PROIECTATE

Investitia : DEMOLARE SI CONSTRUIRE CORP C1, SCOALA GIMNAZIALA nr.1, comuna Islaz, judetul Teleorman

Obiectul supus controlului : : INSTALATII INCALZIRE

Beneficiar : COMUNA IZLAZ

Proiectant general : S.C. ARHI STIL CONCEPT S.R.L.

Proiectant specialitate : S.C. ALEMON COMPANY S.R.L.

Executant : S.C. \_\_\_\_\_ S.R.L.

In conformitate cu Legea nr.10/1995 „ Legea privind calitatea in constructii” ; C56- 2002- Normativ privind verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente ; H.G. 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare si expertiza tehnica de calitate a proiectelor, a executiei constructiilor, completat cu ORDIN de aplicare a MLPTL nr. 777/2003 ; H.G. nr. 272/1994 referitor la Regulamentul privind conducerea si asigurarea calitatii in constructii – Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor; H.G. nr. 273/1994 privind Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente; O.G. nr.623/2001 privind infiintarea Inspectoratului de Stat in Constructii; H.G. nr. 766/1997 referitor la Hotararea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii ; H.G. 456/1994 privind " Regulamentul de receptie al lucrarilor de montaj, instalatii tehnologice si a punerii in functiune a capacitatilor de productie; si Normativele tehnice in vigoare, se stabilesc de comun acord cu prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor.

Nr crt	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuiesc întocmite documente scrise	Documentul scris care se încheie PVLA;PVR;PV	Cine încheie și semnează B;E;P,I.	Nr. și data actului încheiat
0	1	2	3	4
1	Proces de predare al frontului de lucru pe domenii	PV	E,B	
2	Controlul si verificarea trasării instalațiilor înainte executării	PV	E,B	
3	Montaj incalzire in pardoseala	PV	E,B	
4	Montajul utilajelor si echipamentelor in Centrala termica		E,B	
5	Verificarea părților de instalație și utilaje corelat cu documentația	PV	E,B	
6	Verificarea conductelor montate ingropat in pardoseala	PV	E,B	
7	Efectuarea probelor la rece, de presiune	PV	E,B,P,I	
8	Etansarea golurilor si alte lucrari ascunse	PVLA	E,B	
9	Receptia la terminarea lucrării (partiala)	FD – PVR partial	E,B	

NOTATII: B-beneficiar(diriginte de santier) ; P-proiectant, E-executant, I-inspector (ISC)

PVLA –proces verbal de lucrări ascunse; PVR - proces verbal de receptie; PV - proces verbal

NOTA (F. Important): Toate procesele verbale se vor face pe domeniu, si fazele determinate vor fi tot pe domenii, cum sunt descrise mai jos :

1. Instalatii incalzire

-Conform reglementarilor in vigoare, executantul si beneficiarul are obligatia de a anunta, cu cel putin 10 zile, inaintea fazei determinante pe cei care trebuie sa participe la realizarea controlului si intocmirea actelor;

-Beneficiarul va lua toate masurile pentru aducerea la indeplinire a obligatiilor ce-i revin conform Legii 10/1995;

-Un exemplar din program si actele mai sus mentionate precum si proiectul se vor anexa la Cartea tehnica a Constructiei.



BENEFICIAR (DIRIGINTE DE SANTIER)



PROIECTANT

EXECUTANT

# Memoriul Tehnic

## Instalații interioare de încălzire și centrala termică proprie

Prezentul proiect tratează instalațiile interioare de încălzire tratate în acest proiect. De aceea lucrarea tratează soluționarea și dimensionarea instalațiilor de încălzire la nivel de DTAC, PTh-DE aferente obiectivului “**DEMOLARE ȘI CONSTRUIRE CORP C1, ȘCOALA GIMNAZIALĂ nr.1, comuna Islaz, județul Teleorman**”.

Acest memoriu tehnic, implicit și planșele aferente se va verifica MLPTL It (A,B,C,D,E,F).

La baza întocmirii proiectului stau următoarele STAS-uri și normative:

- I 13-2015 -Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală.
- I5-2010 -Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilație
- I 37-Instrucțiuni pentru echilibrarea hidraulică prin diafragme a instalațiilor și rețelelor termice.
- C56-Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalațiile aferente.
- I27-Instrucțiuni privind criteriile și metodologia de stabilire și verificare a clasei de calitate a lucrărilor de sudură la conducte și recipiente.
- STAS 7132-Instalație de încălzire. Măsurile de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă de 115°C.
- Norme generale de prevenirea și stingerea incendiilor
- Norme republicane de protecție a muncii. Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții
- P118-Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.
- LEGEA Nr.10/95-Legea privind calitatea în construcții.
- Stasuri și Normative aferente domeniilor aplicate în acest proiect.

### **Date initiale :**

- |   |         |
|---|---------|
| • Zona climatică:                       | II      |
| • Zona eoliană :                        | III     |
| • Viteza vântului:                      | 4 [m/s] |
| • Temperatura pinzei de apă freatică :  | 10[°C]  |
| • Grad de asigurare                     | 95%     |
| • Temperatura medie zilnică             | 24,1    |
| • Temperatura maximă iarnă conform STAS | -15.    |

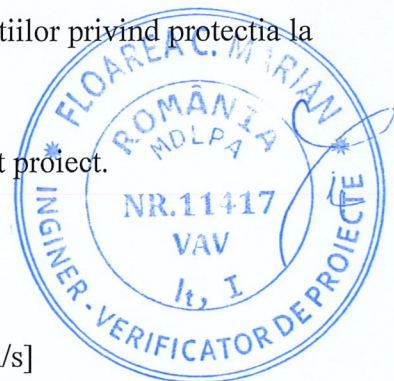
### **Parametrii de calcul iarnă:**

#### exterior

- temperatura exterioară de calcul : - 15 [°C]

#### interior

- temperatura interioară de calcul : 20 [°C]



Parametrii de calcul pentru aerul interior si exterior sint conform SR 1907/1/2-97.

**Rezultate:**

Total necesar incalzire este de 21,315 kW/h

Din care :

Total necesar incalzire pentru preparare ACM: 5,11 kW/h.

Total necesar incalzire pentru incalzire in pardosea: 16,205 kW/h.

**REZULTA O PUTERE TOTALA A CENTRALEI TERMICE DE : 21,315 kW, prioritate ACM.**

**Se alege :**

- o pompa de caldura monobloc de 22 kW/pompa.

**Descrierea solutiei adoptate:**

Calculul pierderilor de căldură s-a făcut în conformitate cu STAS 1907/1 în următoarele ipoteze:  $t_e = -15^\circ\text{C}$ , agent termic 70/50 °C, la calculul necesarului de căldură pentru încălzirea aerului infiltrat s-a considerat clădirea amplasată în localitate zona III eoliană, coeficientul de infiltrație  $i = 0,08$ . Calculul suprafețelor de încălzire s-a făcut conform STAS 1797 pentru temperatura medie a agentului termic de 70°C și temperatura interioară a fiecărei încăperi.

Alegerea schemei de distribuție s-a făcut astfel încât să se asigure:

- alimentarea aparatelor de încălzire; funcționarea concomitentă a acestora; stabilitatea hidraulică a instalației, la variații de debit; posibilitatea reglării instalației, la schimbarea condițiilor nominale; posibilitatea măsurării consumului de căldură.

Dimensiunile conductelor s-au stabilit pe baza sarcinilor termice instalate în condiții de viteză optimă. Instalația de încălzire se va executa din teavă de PPR pana la distribuitoare/colectoare de nivel aferente incalzirii in pardoseala si teava PEX cu insertie de aluminiu pentru incalzirea in pardoseala. Instalația de încălzire este de tip bitubular cu agent termic apă caldă 70/50°C. Pentru acoperirea necesarului de caldura s-a adoptat urmatoarele solutii:

- incalzire in pardoseala;
- distribuitoare nivel pentru incalzire in pardoseala
- conducte de distributie a agentului termic - apa calda
- pompa de caldura monobloc (avand ca principale utilaje componente o pompa de caldura monobloc montata la exterior, pompe, vas de expansiune, acumulator , etc

**Centrala termica :**

Prepararea agentului termic pentru incalzire se realizeaza in centrala termica de la Parter.

Se va monta o pompa de caldura monobloc, 22 kW, in exterior.

Apa calda preparata se va utiliza pentru prepararea apei calde la consumatori de la grupurile sanitare. Prepararea apei calde de consum se realizeaza de la un boiler cu capacitatea de 150 litri, amplasat in centrala termica.

Toate utilajele, echipamentele si materialele vor avea marcaj CE si vor fi insotite de declaratia de conformitate insotit de caracteristicile de performanta esentiale si certificatul de calitate.

Instalarea cazanului se va face respectind urmatoarele :

- "Prescriptii tehnice ISCIR "

- "Normativ instalatii de incalzire I13-2015 "
- STAS 7132
- Instructiunile producatorului.

Camera centralei termice va satisface normele N.R.P.C.I. in vigoare. Ferestrele salii cazanelor trebuie sa fie in numar suficient si dispuse astfel incit sa ofere o buna iluminare si ventilatie naturala, insumind o suprafata totala corespunzatoare a 5% din volumul incaperii.

Usa centralei termice se va deschide spre exterior, avand dimensiuni care sa permita accesul utilajelor. Automatizarea va fi in functie de temperatura apei calde din vasul de acumulare prin comanda pompelor de circulatie. S-au prevazut urmatoarele elemente de siguranta: supape de siguranta, limitatoare de temperatura la suprapresiune, etc, conform specificatiilor ISCIR.

**Traseele de conducte au fost amplasate astfel incit sa se asigure circulatia si exploatarea in conditii de siguranta a instalatiei. Conductele utilizate sunt din otel STAS 404/2. Suportii conductelor care se vor folosi in proiect vor fi tipizati, din catalogul I.P.C.T.**

Pompele de circulatie a agentului termic si cele pentru apa calda menajera ce sunt pompe cu turatie variabila cu functionare independenta de automatizare, dar cu comanda on/off in functie de cazane daca sunt pornite sau nu. Apa calda de consum se va distribui la temperatura de 45-60 [°C]. Temperatura agentului termic pentru prepararea apei calde menajere va fi de maxim 70 [°C].

Instalatia termica din centrala termica este prevazuta cu un sistem de expansie pentru preluarea volumelor de apa rezultate din dilatarea agentului termic. Astfel instalatia a fost prevazuta cu un vas de expansie inchis - cu membrana elastica – avand capacitatea de 50 litri.

Instalatia termica este alimentata cu apa din instalatia de apa potabila a obiectivului. Umplerea instalatiei se va face prin returul instalatiei. Astfel pe colectorul instalatiei de incalzire, a fost prevazut un racord cu un robinet de inchidere si o clapeta de retinere.

Pe conducta de apa rece in centrala termica s-a propus a se monta o statie de dedurizare a apei si un filtru in forma de Y.

Centrala termica va fi dotata cu tablou de automatizare cu regulator, module de actionare si comanda pompe, termostate si sesizoare de temperatura.

Instalatia de automatizare va asigura:

- controlul temperaturii agentului termic in functie de temperatura exterioara;
- controlul electronic al ventilatorului care asigura aerul necesar arderii functie de temperatura agentului termic si de temperatura interioara;
- protectia impotriva evacuarii gazelor in interiori;
- protectia la supratemperatura sau la scaderea temperaturii agentului termic sub limita admisa;
- alimentarea si comanda pompelor de circulatie si a pompei recirculare cazan;
- comanda pompelor de caldura;

După proba de etanșeitate și de dilatare, conductele și aparatele din centrala termică se vor izola termic.

Conductele de distribuție vor fi montate cu pante de 0,1-0,2% si vor fi prevăzute cu ventile automate de aerisire in punctele de cota maxima precum si cu robinete de golire in punctele de cota minima.

Pe ramurile principale se vor prevedea robinete de secționare / reglaj si robinete de golire.

Organizarea si amplasarea utilajelor din centrala termica a fost propusa incat sa se asigure spatii de circulatie in jurul utilajelor si aparatelor, care sa permita accesul pentru exploatare si supraveghere si pentru lucrari de intretinere si exploatare si chiar demontarea acestora.

- organizarea și amplasarea utilajelor a fost făcută astfel încât distanțele strabătute de personalul de exploatare să fie minime iar supravegherea utilajelor să se facă ușor și să se asigure spațiul pentru lucrările de control, revizii sau reparații;

- pompa de căldură se montează în exterior pe postament din beton, cu distanța între mantalele menționate pe plan și în instrucțiunile producătorului;

- în jurul elementelor componente ale centralei a fost asigurat un spațiu de circulație de minim 0,5 m;

- conductele din centrala termică sunt din OL montate aparent, izolate termic. Pozarea lor se face astfel încât să nu se împiedice demontarea armaturilor și a diferitelor părți ale utilajelor.

Echipamentele din centrala termică (acumulator, vasul de expansiune închis) se vor monta conform prescripțiilor furnizorului, cu respectarea instrucțiunilor tehnice ISCIR (C1,C4, C30,C31,C9).

### **PREPARAREA ACM CU PANOURI SOLARE**

Apa caldă este preparată prin intermediul unui boiler bivalent (2 serpentine) cu capacitatea de **150 litri**.

Agentul termic necesar preparării apei calde menajere este fie preparat prin intermediul centralei termice (soluția clasică), fie preparat cu ajutorul panourilor solare, amplasate pe terasa imobilului.

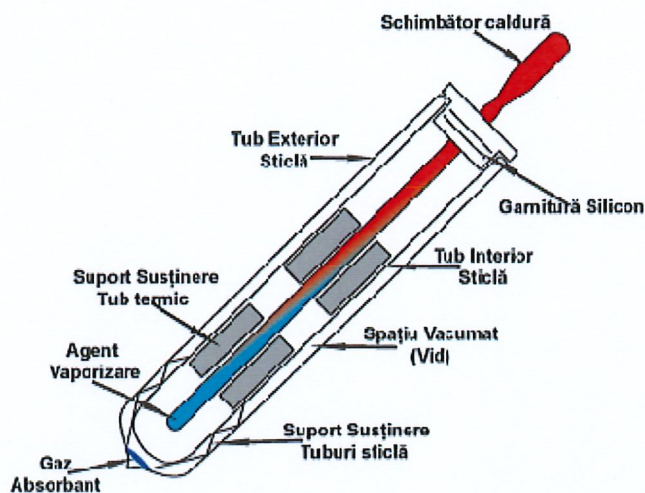
Circulația agentului termic se face cu ajutorul pompelor de circulație, montate pe conductă.

Pe circuitul secundar al boilerului se va monta o vană de amestec termostatică antiopărire, pentru un control mai bun al temperaturii apei calde menajere.

Sistemul este realizat din tuburi solare vidate individuale și funcționează pe principiul tuburilor termice (vaporizare-condensare) ceea ce conferă captatorului o stabilitate ridicată. Pentru a acoperi necesarul de apă caldă menajeră, panoul solar trebuie să aibă o suprafață de aproximativ 14 mp. Se vor monta 1 panou solar cu o suprafață de captare de 3,3 mp. Tubul solar este construit din sticlă borosilicăată ce rezistă la șocuri mecanice (grindină de până la 35 mm diametru), cu pereți dubli, vidat la interior, astfel pierderile sunt eliminate aproape în totalitate. Captatorul asigură producerea de apă caldă și în condițiile unei radiații solare difuze (iarna funcționează și la temperaturi negative). Peretele exterior al tubului este transparent permițând razelor de lumină să treacă, asigurând în același timp o reflexie minimă. Peretele interior al tubului este tratat prin aplicarea unui strat de aliaj special (Al-N/Al) ale cărui caracteristici tehnice îi conferă o absorbție excelentă și o reflexie redusă. În interiorul tubului de sticlă este atașat un tub de încălzire din cupru. Tubul de încălzire se află în interiorul tubului solar, este din cupru cu o puritate foarte ridicată, iar în interiorul acestuia se află un agent de vaporizare ce permite apariția fenomenului de fierbere la temperaturi scăzute, astfel realizându-se transformarea energiei solare captate în energie termică. Fiecare tub termic este introdus într-un schimbător de căldură izolat termic și protejat cu tabla din aluminiu.

Panoul solar se montează pe acoperiș (încălinat, plat sau pe pereți verticali). Se recomandă ca planul tuburilor să formeze un unghi de 45-60° cu planul orizontal și pentru a avea o eficiență maximă este bine ca abaterea de la sudul geografic să fie de maxim 5°.

Sistemul panourilor solare folosește tehnologia cu cea mai mare eficiență în colectarea radiației solare și transformarea ei în căldură.



**Secțiune transversală  
TUB (Heat Pipe)**

Golirea instalației se va face în punctele de cotă minimă, iar aerisirea prin dezaeratoarele automate de coloană amplasate în punctul cel mai înalt al instalației și prin robinetele de aerisire individuale ale radiatoarelor.

Grupul hidraulic va fi dotat cu vas de expansiune.

## Descrierea soluțiilor

### Soluția pentru încălzire

Pentru asigurarea sarcinii termice de iarnă determinată conform STAS 1907 (pentru o temperatură exterioară de calcul de  $-15$  gr.C și pentru temperaturi interioare cuprinse între  $+18$  gr.C și  $+22$  gr.C) se va monta în spațiul tehnic special amenajat, la parter în Camera Tehnică, o pompă de căldură monobloc montată în exterior, ce vor furniza agent termic cu parametrii  $70/50^{\circ}\text{C}$  către camera centralei și apoi către distribuția inferioară.

Pompa de căldură va avea puterea termică utilă maximă  $22\text{kW}$ .

Circulația agentului termic între centrala și distribuitoare/colectoare se va face prin tevi de PPR pentru încălzire montate aparent la parter.

Pentru realizarea unei bune echilibrări hidraulice, se vor monta senzori de temperatură, pompa de recirculare și electrovane în distribuitor pentru încălzirea în pardoseală. Toate materialele și aparaturile utilizate pentru această lucrare trebuie să fie agrementate tehnic în conformitate cu Legea 10/1995 privind calitatea în construcții și certificate conform Legii protecției muncii 90/1996.

Prepararea apei calde de consum va fi preparată prin intermediul unui boiler bivalent cu acumulare cu o capacitate de **150 litri**. Agentul termic pentru încălzirea apei calde din boiler va fi furnizat de pompa de căldură și de panourile solare.

Boilerul va fi amplasat în spațiul tehnic special amenajat.

Încălzirea cu încăperilor se va realiza cu încălzire în pardoseală, funcționând cu apă caldă  $45/35^{\circ}\text{C}$ .

Fiecare distribuitor colector fiind echipat cu debitmetru tur, ventil termostatic retur, adaptor pentru aerisire, umplere și golire, robineti de închidere cu termometru, console de fixare, racord circuit tip fișă pe diametrul teviilor incluse, caseta, grup amestec, pompa de circulație, centru de comandă, modul control pompă).

Pentru aportul de aer proaspăt se vor monta în fiecare sală de clasă câte un recuperator de căldură  $1000\text{mc/h}$ , ce realizează schimbul termic cu un randament de  $95\%$ .

Verificarea instalatiilor de incalzire /racire se face prin urmatoarele probe:

- Proba la rece, obligatorie pentru intreaga instalatie, se face in scopul verificarii rezistentei mecanice si etanseitatii elementelor instalatiei de incalzire si consta in umplerea instalatiei cu apa si incercarea la presiune.
- Proba la cald are drept scop verificarea etanseitatii, a modului de comportare a elementelor instalatiei la dilatare si contractare, a circulatiei agentului termic.
- Proba de eficacitate se executa cu intreaga instalatie in functiune si numai dupa ce toata cladirea a fost terminata, având ca scop verificarea realizarii in incaperi a gradului de încălzire prevăzut in proiect.

### **MASURI DE PROTECȚIA MUNCII**

În execuție și în exploatarea instalației se vor respecta următoarele legi și acte normative:

- Legea securitatii si sanatatii in munca 319/2006.
- Legea protecției muncii nr.90 / 1996 și Normele metodologice de aplicare a acesteia, Ministerul Muncii și Protecției Sociale;
- Legea nr. 177/2000 pentru modificarea și completarea Legii protecției muncii nr: 90/1996;
- Regulamentul privind igiena și protecția muncii în construcții.
- Norme Specifice de Securitate a Muncii pentru lucrările de ventilații avizate de M.M.P.S.
- Norme Specifice de Securitate a Muncii pentru lucrul la înălțime, avizat de M.M.P.S.
- Norme Specifice de Securitate a Muncii pentru lucrările de izolații termice, hidrofuge și protecții anticorozive.
- Ordinul MMPS nr. 117/1996 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire;
- Ordinul MMPS nr. 508/2002 privind aprobarea Normelor generale de protecție a muncii;
- HG 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a pre vederilor legii 319/2006.

### **MASURI PRIVIND PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR**

Pe parcursul execuției se vor respecta cu strictețe Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor și Normele specifice de prevenire a incendiilor pentru activități cu factor de risc ridicat privind producerea incendiilor sau exploziilor (lucrări de sudură, lucrări în spații în care pot apărea degajări de gaze inflamabile).

De asemenea vor fi respectate prevederile:

- Legea nr.307/2006 – privind apararea impotriva incendiilor;
- H.G.R. nr. 51/1992, Republicată privind unele măsuri pentru îmbunătățirea activității de prevenire și stingere a incendiilor;
- Ordinul MLPAT nr.1219/MC/94 si MI nr.381/94 pentru aprobarea Normelor generale PSI;
- Ordinul MI nr. 775/98 pentru aprobarea Normelor generale PSI;
- Ordinul Ministerului Administrației Publice nr. 148/2003 pentru aprobarea Regulamentului privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc;
- P 118-1999 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- C 300-94 – Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- orice alt protocol care reglementeaza si stabileste masuri NTS si PSI stabilit intre antreprenor si investitor pentru lucrarile ce se executa in incinta de folosinta comuna.

## 9. ELEMENTE DE RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Se vor respecta prevederile:

- I 5 - Normativul pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.
- C 56 - Normativul pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
- HG 273 - Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- HG 261 - Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții
- și prevederile prescripțiilor tehnice ISCIR.

Intocmit,  
ing. Florescu Marius



## BREVIAR DE CALCUL INSTALATII TERMICE

### GENERALITATI

La baza intocmirii proiectului au stat:

- SR 1907-1:2014 - privind temperaturile de calcul exterioare, interioare, zona eoliana si calculul pierderilor de caldura.
- STAS 1797/ 79 - privind dimensionarea radiatoarelor
- Normativul I 13/ 2015 - referitor la proiectarea instalatiilor de incalzire.

Necesarul de căldură pentru încălzire s-a calculat conform SR 1907 în vigoare pentru următoarele ipoteze :

- |                  |     |  |
|------------------|-----|--|
| - zona climatica | II  | $t_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$                     |
| - zona eoliana   | III | $v^{4/3} = 6,35 \text{ m/s}$ ; $v = 4$ viteza vântului |

Necesarul de caldura a incaperilor se calculeaza cu formula :

$$Q = Q_T \times (1 + \square A/100) + Q_i, \text{ unde :}$$

$Q_T$  = pierderea de caldura prin transmisie, in W.

A = suma adaosurilor (%)

$Q_i$  = necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat, in W.

Pierderea de caldura prin transmisie  $Q_T$  se calculeaza cu relatia :

$$Q_T = \square m \times S \times (t_i - t_e) / R_o + Q_s, \text{ unde :}$$

m = coeficient de masivitate termica al elementelor de constructie exterioare, conform STAS 6472/ 3 - 75 .

S = aria suprafetei fiecarui element de constructie.

$t_i$  = temperarura interioara de calcul.

$t_e$  = temperatura exterioara de calcul.

$R_o$  = rezistenta la transfer termic a elementului de constructie considerat.

$Q_s$  = pierderea de caldura prin sol.

Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat se calculeaza astfel :

$$Q_i = E \times \square (i \times L) \times v^{4/3} \times (t_i - t_e) + Q_u \text{ ( in W. )}, \text{ unde:}$$

E = coeficient de corectie de inaltime.

i = coeficient de infiltratie prin rosturi.

L = lungimea rosturilor usilor si ferestrelor.

v = viteza de calcul a vântului.

$Q_u$  = neces. de cald. pentru incalzirea aerului patruns prin deschiderea usilor,

$$Q_u = U \times S_u \times n \times (t_i - t_e)$$

U = pierderea specifica de cald. la deschiderea unei usi ext.; U=0,36 J/ mp

S<sub>u</sub> = aria usilor exterioare care se deschid, in mp.

n = numarul deschiderilor usilor exterioare.

Calculul conductelor s-a facut astfel incat sa nu existe dezechilibrari hidraulice in instalatie.

In calculul de dimensionare a instalatiei interioare de incalzire s-au utilizat viteze ale agentului termic cu valori 0,2 - 0,5 m/s si s-au cumulat pierderile de sarcina liniare cu cele locale.

S-a utilizat o structura de perete exterior din caramida simpla cu grosimea de 35 cm si izolatia vata bazaltica grosimea de 10cm.

Clădirea este prevăzută cu acoperiș sarpanta și tâmplărie tip PVC cu geam termopan.

## BILANTUL TERMIC PE CONSUMATORI

Sarcinile termice sunt urmatoarele:

- Instalatie incalzire necesar termic 16,205 kW – agent termic apa calda 70/50 °C
- Instalatie preparare ACM necesar termic maxim 5,11 kW – agent termic apa calda 70/50 °C (in cazul simultaneitatii de folosinta de 100%)

$Q_{TOT} = Q \text{ total incalzire} + Q_{acm} = 16,205\text{kW} + 5,11 \text{ kW} = \mathbf{21,315 \text{ kW}}$  (18327 kcal/h) – necesar termic total

Se prevede o pompe de caldura monobloc, functionare electrica cu sarcina termica de 22kW/pompa

Agentul termic necesar prepararii ACM este dat de panourile solare, in cazul in care panourile solare nu acopera necesarul, pompa de caldura vor furniza apa calda menajera in regim prioritar.

Sarcina termica instalata va fi de **21,315 kW**.

## CALCUL SUPAPA DE SIGURANTA

$$A = \frac{G}{0.5 * \alpha (P_1 + 1)} \text{ mmp}$$

### UNDE:

A – aria sectiunii de scurgere a supapei [mmp]

G – debitul de abur produs de cazane

$$G = 1,72 * Q_c$$

Q<sub>c</sub> – este puterea termica a pompei de caldura la solicitare maxima Q<sub>c</sub>=22kW

α – coeficientul de scurgere prin supapa, determinat conform prescriptiilor tehnice ISCIR si inscris in documentatia tehnica a tipului de supapa ales; α=0.51

P1 – presiunea maxima admisa inaintea supapei de siguranta P1=4bar

$$A = \frac{1.72 * 22}{0.5 * 0.51(4 + 1)} \Rightarrow A = 29.67 \text{ mmp}$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}; \quad D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \Rightarrow D = 1.77 \text{ mm}$$

Se vor alege o supapa de siguranta cu diametrul de 1".

### CALCULUL VASULUI DE EXPANSIUNE

$$Q_{INST} = 16,205 \text{ KW} = 57529 \text{ Kcal/h}$$

Pentru determinarea acestui volum s-au realizat următoarele calcule:

Volumul de apă de instalație

$$V_{inst} = \frac{20 \cdot Q_{cz}}{1160} = \frac{20 \times 22 \times 1000}{1160} = 379 \text{ l}$$

Volumul apei rezultat din dilatare:

$$\Delta V = V_{inst} (v_{80} / v_{10} - 1) = 379 \cdot ((998,05 / 971,83) - 1) = 10.22 \text{ litri}$$

Volumul util al vasului este de:

$$V_{util} = 1,2 \cdot \Delta V = 1,2 \cdot 10.22 = 12.26 \text{ litri}$$

Volumul vasului de expansiune este de:

$$V_0 = V_u / (1 - p_{min} / p_{max})$$

$$V_0 = 12.26 / (1 - 2,6/5) = 25.54 \text{ l}$$

Se alege un vas de expansiune închis, cu membrană elastică, având capacitatea de **50 litri**.

### CALCUL BOILER

#### Determinarea volumului boilerului de apa calda menajera

Volumul minim al boilerului  $V_{bmin}$ , se poate calcula cu relatia

$$V_{b \text{ min}} = \frac{n * C_{zn} * (t_{acm} - t_{ar})}{(t_b - t_{ar})} \text{ [litri]}$$

In care

n – numarul de persoane, n=30

$C_{zn}$  – consumul zilnic normat pe persoana din scoala, luat in considerare,  $C_{zn} = 5$  litri

$t_{acm}$  – temperatura apei calde menajere in punctul de consum  $t_{acm} = 45$  °C

$t_{ar}$  – temperatura apei reci la intrarea in boiler,  $t_{ar} = 10$  °C

$t_b$  – temperatura apei calde din boiler,  $t_b = 60$  °C

$$V_{b \min} = \frac{30 * 5 * (45 - 10)}{(60 - 10)} = 105 \text{ [litri]}$$

Se va alege un boiler pentru prepararea apei calde de consum cu  $V=150$ l

### **Necesarul de caldura pentru preparare apa calda menajera (ACM)**

$$Q_{acm} = Gxcx(t_b - t_r) \left(\frac{kcal}{h}\right)$$

In care:

- $G$  = consumul orar de apa calda menajera [l/h]
- $c$  – caldura specifica a apei,  $c = 4.186$  [kj/kgK];
- $t_b$  – temperatura apei calde menajere la punctul de consum  $45$  °C
- $t_r$  - temperatura apei reci,  $t_r = 10$  °C

Consumul orar de apa calda menajera s-a calculat folosind relatia:

$$G = \frac{\alpha \times G_{zi} \times N}{n_0} \left[\frac{l}{h}\right]$$

In care:

- $G_{zi}$  – consumul zilnic de apa calda pentru o persoana -  $G_{zi} = 5$  l/pzi
- $\alpha$  – coeficient de neuniformitate orara = 3.4;
- $n_0$  – numarul orelor la care se repartizeaza consumul zilnic = 17 h;
- $N$  – numarul de persoane,  $N=143$

$$G = \frac{3.4 \times 5 \times 30}{17} \Rightarrow 30 \left[\frac{l}{h}\right]$$

Necesarul de caldura pentru preparare ACM s-a calculat cu relatia:

$$Q_{acm} = Gxcx(t_b - t_r) = 30 \times 4.186 \times (45 - 10) = 4395.3 \left(\frac{kcal}{h}\right)$$

$Q_{acm} = 5,11$  kW

Se prevede un vas de expansiune individual pentru boiler.

Se alege un vas de expansiune închis, cu membrană elastică, având capacitatea de **24 litri**.

## CALCULUL POMPELOR DE CIRCULATIE

- Pompe circuite consumatori

$$Q = G \cdot c \cdot \Delta t = D \cdot \gamma \cdot c \cdot \Delta t$$

unde :

Q - sarcina termică de încălzire

G - debitul masic

D - debitul volumic

c - căldura specifică a apei

□ t - diferența de temperatură dintre temperatura apei pe tur și retur

-pentru vehicularea agent termic apa calda 80/60 °C ( $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ )

$\gamma$  - greutatea specifică a apei

$$D = \frac{Q}{\gamma \cdot c \cdot \Delta t} \text{ (mc/h)}$$

- Pompa simpla circulatie pompa de caldura

$$Q_{Cz} = 22 \text{ KW} = 18916 \text{ kcal/h}$$

$$Q = G \cdot c \cdot \Delta t = D \cdot \gamma \cdot c \cdot \Delta t$$

unde :

Q - sarcina termică de încălzire

G - debitul masic

D - debitul volumic

c - căldura specifică a apei

□ t - diferența de temperatură dintre temperatura apei pe tur și retur

$\gamma$  - greutatea specifică a apei

$$D = \frac{Q}{\gamma \cdot c \cdot \Delta t} = \frac{18916}{1000 \cdot 1 \cdot 20} = 0,94 \text{ mc/h}$$

Debit si presiune asigurata de pompa integrata in pompa de caldura.

- Pompa circulație zona parter

$$Q_i = 16,205 \text{ kW} = 13933 \text{ Kcal/h.}$$

$$Q = G \cdot c \cdot \Delta t = D \cdot \gamma \cdot c \cdot \Delta t$$

unde :

- Q - sarcina termică de încălzire
- G - debitul masic
- D - debitul volumic
- c - căldura specifică a apei
- $\Delta t$  - diferența de temperatură dintre temperatura apei pe tur și retur
- $\gamma$  - greutatea specifică a apei

$$D = \frac{Q}{\gamma \cdot c \cdot \Delta t} = \frac{13933}{1000 \cdot 1 \cdot 20} = 0,69 \text{ mc/h}$$

Se alege o pompă simplă de circulație încălzire având  $D = 0,7 \text{ mc/h}$  ;  $H = 5 \text{ mCA}$  (turație medie).

- Pompa circulație boiler circuit primar

$$Q_i = 5.11 \text{ kW} = 4393 \text{ Kcal/h.}$$

$$Q = G \cdot c \cdot \Delta t = D \cdot \gamma \cdot c \cdot \Delta t$$

unde :

- Q - sarcina termică de încălzire
- G - debitul masic
- D - debitul volumic
- c - căldura specifică a apei
- $\Delta t$  - diferența de temperatură dintre temperatura apei pe tur și retur
- $\gamma$  - greutatea specifică a apei

$$D = \frac{Q}{\gamma \cdot c \cdot \Delta t} = \frac{4393}{1000 \cdot 1 \cdot 20} = 0,21 \text{ mc/h}$$

Debit asigurat de pompa aferenta pompei de caldura.

### DIMENSIONARE BUTELIE DE EGALIZARE A PRESIUNILOR (BEP)

Diametrul racordurilor

$$D \geq 5x \sqrt{\sum P_{caz} [mm]}$$

Unde:  $\sum P_{caz}$  – suma puterilor cazanelor ce trebuie racordate la butelie [kW]  
 $P_{caz} = 22 \text{ kW}$

$$D \geq 5x\sqrt{22} \Rightarrow D \geq 5x4.69 \Rightarrow D \geq 23.45 \Rightarrow D_{racord} = 25mm$$

Diametrul buteliei de egalizare:

$Db = 3x D$  [mm]                      D- diametrul racordurilor [mm]

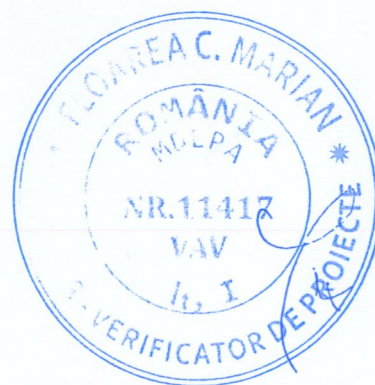
$Db = 3x 25$  [mm] =>  $Db = 75$  mm

Inaltimea buteliei de egalizare:

$H=(13\sim 16) \times D$  =>  $H=15 \times 25$  =>  $H= 375$  mm

Se alege un acumulator de caldura cu volumul de 100l.

Intocmit,  
ing. Florescu Marius



## CAIET DE SARCINI INSTALAȚII DE ÎNCĂLZIRE ÎN PARDOSEALĂ

### Generalități

Prezentul capitol cuprinde condițiile tehnice de execuție și montaj a lucrărilor, calitatea materialelor și echipamentelor, normative și standarde ce trebuie respectate, precum și prevederi de protecția muncii, inspecții, probe și verificări pentru instalația de încălzire în pardoseală.

### Norme și standarde de referință

La executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală se vor respecta următoarele normative:

- I 13 - Normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor de încălzire.
- NP 031 - proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire prin radiație de pardoseală
- P 118 - Norme tehnice de proiectare și realizarea a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.
- C 142 privind termoizolațiile
- STAS 1907/1, 2 - Instalații de încălzire.
- Standarde și norme interne pentru materiale și echipamente.

Materiale și produse utilizate pentru realizarea instalațiilor

- Țeavă din polietilenă reticulată tip PEXAL
- Tub de protecție gofrat
- Robinete cu obturator sferic
- Distribuitor complet echipat, cu debitmetru
- Dulap distribuitor pentru montaj îngropat
- Plăci cu nuturi pentru pozarea conductelor
- Bandă perimetrală
- Aditiv șapă
- Alte materiale specifice

La alegerea beneficiarului se pot utiliza și alte tipuri de materiale, cu condiția respectării caracteristicilor tehnice și a calității acestora.



### Verificarea materialelor

Înainte de punerea în operă, conductele și fittingurile vor fi verificate în vederea depistării unor deficiențe care ar putea să afecteze montajul sau condițiile de exploatare ale instalațiilor.

Verificarea se va face prin:

- control vizual,
- controlul dimensiunilor, și după caz se vor lua măsuri de remediere a eventualelor deficiențe.

Controlul vizual va urmări ca:

- țevile să fie drepte;
- suprafața exterioară să fie netedă, fără fisuri;
- suprafața filetelui să nu aibă deformări, zgârieturi care să pericliteze etanșarea îmbinărilor.

Controlul dimensiunilor va urmări ca abaterile dimensionale la diametrul exterior mediu al țevilor și la diametrul interior al mufelor fittingurilor să se încadreze în cele admise în standardele de produs. Materialele găsite necorespunzătoare nu vor fi puse în operă.

Manipularea, transportul, depozitarea și conservarea materialelor

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnica securității muncii în așa fel încât acestea să nu se deterioreze și să nu se înregistreze accidente din rândul personalului manipulator.

Țevile și celelalte componente ale sistemului vor fi încărcate și descărcate sub supraveghere competentă.

Țevile neprotejate nu vor fi târâte pe pământ sau beton și vor fi depozitate pe suprafețe plane care nu prezintă canturi ascuțite.

Țevile se vor feri de uleiuri, grăsimi, vopsele, etc. precum și de acțiunea prelungită a razelor soarelui.

Durata depozitării neprotejate în aer liber nu trebuie să depășească 3 luni.

Păstrarea și depozitarea materialelor se va face în spații de depozitare organizate în acest scop, în condiții care să asigure buna lor conservare respectând prevederile pct. 2.4.4. din Norme generale de protecție a muncii ed.1996.

Se vor respecta instrucțiunile furnizorului privind manipularea, transportul, depozitarea și conservarea materialelor.

Tehnologia de îmbinare, fasonare și montare

Țevile din polietilenă sunt flexibile și pot fi îmbinate la rece.

Raza de curbură admisă este :

-la temperaturi peste  $0^{\circ}\text{C} - 5 \times D$

-la temperatura de cca.  $130^{\circ}\text{C} - 3 \times D$  (D este diametrul exterior al țevii)

Razele de curbură de minim  $3 \times D$  se pot realiza prin formarea la cald a țevilor. Acestea se încălzesc la temperatura de îndoire de cca.  $130^{\circ}\text{C}$  cu ajutorul unei suflante cu aer cald.

A se evita supraîncălzirea!!!!

Îmbinarea cu manșonul alunecător este nedemontabilă, ceea ce înseamnă că se poate pune sub tencuială sau sub șapă. Se debitează conductele la lungimea dorită. Se trage pe conductă manșonul alunecător. Partea interioară teșită a manșonului alunecător va fi spre capătul conductei. Conducta se lărgeste la rece de doua ori, a doua oară după rotirea ei cu  $30^{\circ}$ . Manșonul nu se va afla în zona de lărgire. Fitingul se introduce în conductă. După scurt timp fittingul va sta fix în aceasta. Cu ajutorul unui dispozitiv de presare (presă), manșonul alunecător este împins până la gulerul fittingului. Tehnica de îmbinare este conform procedurii REHAU și necesită numai țevi și fittinguri corespunzătoare REHAU precum și dispozitiv special REHAU.

Debitarea conductelor se va face la lungimea din proiectul de execuție care să cuprindă și lungimea suplimentară suficientă pentru a asigura cuplarea corectă a țevilor drepte sau a subansamblelor (elementelor prefabricate).

Panta minimă a conductelor de alimentare cu apă va fi de 0,1% pentru asigurarea aerisirii sau golirii.

La dispunerea registrului de țevi trebuie luat în considerare planul de rosturi.

Este interzisă dispunerea registrului de țevi peste rosturile de separare ale construcției.

Ţevile circuitului de încălzire/răcire care traversează inevitabil rosturile de separare ale clădirii sau rosturile de dilataţie trebuie prevăzute cu tub de protecţie (tub gofrat REHAU sau similar). Aceleaşi măsuri de protecţie sunt necesare pentru ţevile care traversează pereţi şi planşee sau care ies din stratul de şapă, de ex. În zona de racordare la distribuitor sau la corpurile de încălzire).

Conductele îngropate în pereţi, respectiv izolaţiile acestora, vor fi retrase de la suprafaţa zidăriei cu cel puţin 1 cm. La trecerea prin pereţi şi planşee conductele de apă se vor monta în golurile prevăzute în proiect sau în tuburi de protecţie.

Partea superioară a manşoanelor de protecţie din încăperile dotate cu instalaţii sanitare, va depăşi nivelul pardoselii finite cu 2-3 cm. Conductele orizontale de apă caldă vor fi montate deasupra celor de apă rece.

Conductele pozate în şapă şi îngropat în pereţi vor fi protejate pe toată lungimea lor în manşoane gofrate din polietilenă. Excepţie fac sistemele de încălzire în pardoseală care vor respecta tehnologia prevăzută în proiect.

Izolaţia sistemului de conducte pentru apă potabilă şi pentru încălzire trebuie realizată ca protecţie împotriva radiaţiei UV, a formării condensului, ca izolaţie fonică şi pentru evitarea pierderilor de căldură.

Sistemele REHAU trebuie protejate întotdeauna împotriva avariilor mecanice.

#### Tehnologia de execuţie

Realizarea unei instalaţii de încălzire prin radiaţie de pardoseală impune o seama de condiţii si paşi obligatorii.

Pe baza documentaţiei tehnice de execuţie:

- se va stabili şi marca poziţia cofretelor de distribuţie
- se va fixa ordinea de realizare a circuitelor astfel încât să nu se producă nici o încrucişare de tuburi în timpul montajului
- se vor stabili şi realiza toate perforaţiile prin pereţi, necesare traversării tuburilor (la poziţionarea acestora se va tine seama de grosimea straturilor ce vor alcătui întreaga structură)
- se vor finaliza celelalte instalaţii (apă rece şi caldă, electrice) – toate acestea trebuie să rămână sub placa de polistiren, nefiind permise alte instalaţii în acelaşi plan cu serpentinele de încălzire.

Prepararea suportului:

- suprafaţa plăcii de beton, pe care se va monta instalaţia de încălzire, trebuie să fie netedă, fără asperităţi
- se curăţă cu grijă resturile de beton sau mortar, căzute în timpul execuţiei casei şi întărite
- se mătură (eventual se aspiră) suprafaţa pardoselii şi se evacuează resturile.

Placa trebuie să rămână curată şi netedă !

Cofretele de distribuţie se amplasează obligatoriu mai sus decât serpentinele din pardoseală, aceasta permiţând evacuarea aerului din tuburi. Prin urmare, nu este permisă, spre exemplu, alimentarea unor serpentine instalate la etaj dintr-un cofret montat la parter.

Amplasarea cofretelor de distribuţie:

- se vor plasa în zone uşor accesibile
- pe cât posibil în centrul de greutate al instalaţiei, facilitând astfel echilibrarea hidraulică a circuitelor
- cota faţă de pardoseala brută (placa de beton) nu va fi mai mică de 0,5 m până la axul colectorului inferior, aceasta permiţând racordarea serpentinei (în cazul montării de debitmetre pe circuite, cota minimă faţă de pardoseală va fi de 0,6 m)

- se va trasa poziția șuruburilor de fixare a cofretelor și se vor executa găurile respective
  - se vor fixa solid cofretele cu șuruburi și dibluri
- Dacă există cofrete prevăzute cu sisteme de reglaj (comenzi electronice, termostatare), ele se vor monta după ce instalația este completă, umplută cu apă și aerisită, iar alimentarea electrică de acționare asigurată.

Fixarea:

Izolația periferică

Este reprezentată de o bandă izolatoare, cu celule închise, flexibilă, autoadezivă (tip elastomer), având grosimea relativ mică ( $5 \div 7$  mm) și lățimea de 15 cm.

- se montează în lungul pereților, în jurul stâlpilor, coșurilor de fum sau de ventilație (unde este cazul), bordurilor de la casa scârilor și a oricăror altor elemente de construcție verticale care depășesc pardoseala
- se pozează prin simpla lipire, după ce a fost dezlipit filmul de protecție
- continuitatea este obligatorie, inclusiv în dreptul ușilor

Izolația de bază

Este alcătuită din plăci de polistiren expandat (sau extrudat), așezate astfel încât să formeze o suprafață continuă.

- se montează cameră cu cameră, începând, de preferință, cu cea mai mare (pentru a se diminua pierderile de material)
- așezarea plăcilor se începe cu latura opusă ușii, continuând în rânduri succesive către ușă
- completările la margini se vor face cu ștraifuri decupate din plăci întregi, resturile de plăci urmând a se folosi pe latura adiacentă din camera vecină
- acolo unde se găsesc alte instalații (apă, electrice), se decupează pe spatele plăcii de polistiren șanțuri sau locașe în care se vor îngropa aceste instalații, astfel încât placa de polistiren să calce ferm pe suprafața de beton
- după așezare, plăcile se vor solidariza între ele cu bandă adezivă, care va împiedica pătrunderea apei din șapă. La fel se va proceda și între plăcile de margine și banda perimetrală.

**IMPORTANT** - Dacă se utilizează plăci din polistiren preformate, la așezare se va urmări alinierea riguroasă a ploturilor, ceea ce va permite montajul corect al tuburilor.

**NOTA** - În cazul încăperilor de la parter, în case fără subsol sau cu subsol neîncălzit, este recomandat a se așeza, sub plăcile de polistiren, o folie din polietilenă, cu rol de bariera de vapori.

**FOARTE IMPORTANT !**

Indiferent de tipul de țevă, serpentinelile se realizează dintr-o singură bucată.

Nu se vor face înnădiri pe traseul serpentinei !

Umplerea instalației

Proba de presiune

Dat fiind faptul că instalația de pardoseală va deveni una ascunsă, fără posibilitatea de a mai fi văzută după turnarea șapei de beton, umplerea și proba de presiune sunt operațiuni mai pretențioase decât la instalațiile obișnuite. Se procedează după cum urmează :

- se va lega printr-un furtun robinetul de golire de pe bara retur a cofretului de distribuție la instalația de alimentare cu apa potabilă (se va fixa ferm furtunul cu ajutorul unui colier);
- se vor închide complet ventilele de pe tur și retur ale tuturor circuitelor de pardoseală legate la cofret;

- se va deschide robinetul de golire la care a fost legat furtunul de alimentare;
- se va deschide lent ventilul de retur, apoi pe cel de tur, de la un singur circuit de pardoseală;
- se va aștepta umplerea completă a acestui circuit (până când nu mai iese aer prin ventilele automate de dezaerisire);
- se vor reînchide ventilele tur și retur ale circuitului astfel umplut și se va umple circuitul al doilea, procedând în același mod ca la primul;
- urmând aceeași procedură, se vor umple unul câte unul toate circuitele;
- verificați cu atenție dacă există scăpări de apă și corecțiți, dacă este cazul;
- se va închide lent robinetul de golire prin care s-a făcut umplerea și se va debransa furtunul;
- în locul furtunului se va lega pompa manuală pentru proba de presiune (manometrul să fie în perfectă stare și verificat metrologic);
- dacă ventilele automate de dezaerisire au presiunea nominală mai mică de 10 bar, se demontează și se înlocuiesc cu dopuri (nu este necesară această înlocuire dacă ventilele sunt de Pn 10 sau mai mult);
- se vor redeschide toate ventilele tur și retur ale circuitelor de pardoseală, precum și robinetul la care s-a montat pompa de presiune;
- cu ajutorul pompei manuale, se va ridica presiunea din instalație la 10 bar;
- instalația va rămâne la presiunea de 10 bar timp de 12 ore, timp în care se vor verifica minuțios toate racordurile și se vor elimina eventuale neetanșeități;
- după terminarea probei, se va reveni la presiunea rețelei de alimentare cu apă și se va închide robinetul de golire prin care s-a făcut proba de presiune;
- dacă a fost necesară demontarea ventilelor de dezaerisire, se vor închide ventilele tur și retur ale circuitelor de pardoseală, se vor demonta dopurile și se vor remonta în locul lor ventilele de dezaerisire, apoi redeschideți ventilele circuitelor;
- instalația va rămâne la presiunea rețelei pe toată perioada de turnare și întărire a șapei de beton.

Pardoseala ce se realizează la o instalație de încălzire de pardoseală este o pardoseală flotantă. Ca atare, aceasta nu se leagă în nici-un fel de celelalte elemente ale construcției (pereți, stâlpi etc.)

Șapa se toarnă având pereții despărțitori realizați, tocurile ușilor montate, tencuiala și gletul executate. La montarea tocurilor ușilor se va ține seama de cota finită a pardoselii, după ce a fost turnată șapa.

- Nu se va turna șapa la temperaturi mai mici de 5°C.
- Utilizarea unui aditiv fluidizant la prepararea șapei este necesară, acesta asigurând lucrabilitatea betonului fără a se mări cantitatea de apă (ceea ce ar diminua rezistența mecanică a șapei). Mai mult, aditivul ameliorează rezistența la solicitări mecanice și conductivitatea termică a șapei
- Opțional, se poate adăuga în compoziție și o mică doză de fibre scurte de polipropilenă, cu rol de armătură dispersă în masa șapei.
- Grosimea șapei va fi cu 30 mm peste generatoarea superioară a tubului în încăperi în care nu sunt rosturi de dilatare și 40 mm în încăperi cu rosturi.
- Turnarea se va efectua cu atenție, urmărindu-se planeitatea și finisarea îngrijită a suprafeței (pe care urmează a se aplica finisajul pardoselii).

#### Rosturile de dilatație

Suprafața unei dale flotante nu va fi mai mare de 40 mp, iar latura cea mai lungă nu va depăși 8 metri. Încăperile care depășesc suprafața de mai sus vor fi divizate prin rosturi în secțiuni mai mici.

Rostul se realizează pe toată grosimea șapei și a finisajului pardoselii, dacă acesta este de tip dur (gresie, marmură etc.).

Nu este permisă executarea de serpentine peste rosturi. Rosturile pot fi traversate numai de tuburile de legătura (tur și retur), iar acestea vor fi protejate în manșoane flexibile care trec câte 30 cm de o parte și de alta a rostului.

În cazul în care casa este prevăzută și cu alte rosturi (de lucru, seismice etc.), acestea vor fi continuate și prin pardoseala flotantă. În plus față de precizările de mai sus, în dreptul acestor rosturi se va întrerupe și plasa de armare a șapei și nu vor fi traversate de nici-un fel de conducte.

Finisajul pardoselii

a) Parchet

Înainte de montarea parchetului instalația de încălzire va fi menținută în funcțiune timp de două săptămâni, fără întrerupere, la parametrii proiectați. Pe durata celei de a doua săptămâni, parchetul va fi depozitat pe pardoseală în vederea uscării.

După aceasta, se oprește încălzirea și se poate trece la montajul parchetului. Este recomandat ca montajul parchetului să se facă prin lipire.

După montaj, instalația va rămâne oprită timp de 48 de ore, după care se poate trece la exploatarea normală.

b) Mocheta, linoleum

Încălzirea trebuie să fie oprită cu 48 de ore înainte de executarea lucrării

Este recomandabil ca mocheta să fie aplicată prin lipire

Instalația de încălzire va fi menținută oprită atât pe durata executării lucrării cât și încă 48 de ore după aceea.

c) Materiale dure (gresie, marmura etc.)

Lucrarea se execută cu instalația de încălzire oprită

După terminarea montajului, instalația de încălzire se va menține oprită timp de încă 7 zile

Este recomandată intercalarea între pardoseală și plintă a unui cordon de mastic siliconic.

**FOARTE IMPORTANT !**

Această operațiune se execută numai după punerea în funcțiune a instalației de încălzire, atunci când șapa este perfect întărită și uscată.

**PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE**

Punerea în funcțiune a unei instalații de încălzire prin pardoseală comportă o seamă de precauții care trebuie respectate întocmai. Nerespectarea acestor reguli poate conduce la serioase deteriorări ale pardoselii (fisuri, denivelări etc.). Aceasta etapă cere multă atenție.

În continuare se procedează astfel:

Pasul 1.

Porniți instalația și reglați temperatura pe tur la 25°C, operând asupra instalației de automatizare și verificând pe termometrele din cofretele de distribuție.

Pasul 2.

Mențineți instalația în funcțiune, la această temperatură, timp de trei zile, fără oprire.

Pasul 3.

Începeți să creșteți treptat temperatura de tur astfel ca după alte trei zile să ajungeți la valoarea nominală stabilită de proiectant pentru funcționarea în regim normal.

Pasul 4.

Mențineți instalația în funcționare continuă încă patru zile la temperatura nominală de calcul.

Așadar, punerea în funcțiune a unei instalații de încălzire prin pardoseală este o operațiune care durează nu mai puțin de 10 zile !

După acești patru pași puteți considera instalația pusă în funcțiune. De acum înainte, se poate trece la executarea finisajului pardoselii (gresie, marmură, parchet etc.) iar instalația de încălzire se poate exploata în condițiile normale de funcționare.

#### FOARTE IMPORTANT!

Nu începeți operațiunile de punere în funcțiune înainte de maturarea completă a șapei de beton, adică nu înainte de 21 de zile de la turnarea șapei. Până acum, adică pe toată perioada de turnare, priză și întărire a betonului de șapa, instalația a rămas plină cu apă și menținută la presiunea rețelei de alimentare cu apă.

#### RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția va fi efectuată în conformitate cu:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Regulament de recepție al lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora (HG 273/94);
- Proiectul de execuție al lucrării și
- Alte reglementări specifice.

9.4. Etapele de recepție sunt:

- Recepția pe parcursul lucrării în conformitate cu condițiile din contract;
- Recepție la finalizarea lucrării;
- Recepție după terminarea perioadei de garanție.

#### MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII

Pe perioada de execuție a lucrărilor se vor lua măsuri de protecție a muncii specificate în NGPM 1996, Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții - MLPAT 1993 și a Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrările de instalații tehnico-sanitare și de încălzire din 1996.

#### MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

Pentru perioada de execuție a lucrărilor, măsurile PSI vor fi stabilite de executantul lucrării conform - Normativului de prevenire a incendiilor pe perioada executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora C 300/94.



Intocmit,  
Ing. Florescu Marius