

S.C. PRODOMUS.R.L.
BACAU

Pr. Nr. 03/2024; Faza: Faza: P.T.H. +DE+CS
Denumire: Construire Camin de Batrani Organizare de Santie
Amplasament: Str.Calea Romanului Nr.191, Mun Bacau , Jud.Bacau
Beneficiar: LUCA GHEORGHE SI LUCA ELENA

MEMORIU TEHNIC – JUSTIFICATIV
INSTALAȚII TERMOMECHANICE ÎN CENTRALA TERMICĂ, ÎNCĂLZIRE,
PREPARARE APĂ CALDĂ MENAJERĂ
CAMIN DE BATRANI



I. DATE DE IDENTIFICARE

1.1. Denumirea obiectivului de investiție:

- „Instalatii termomecanice in centrala termica, incalzire, preparare apa calda menajera”

II. SITUAȚIA PROIECTATĂ

Instalatia interioara de incalzire centrala se proiecteaza pentru a asigura temperaturile interioare corespunzatoare prescriptiilor SR1907/2 si EN 12831 in conditiile unei temperaturi exterioare conventionala de calcul pentru mun Bacau de -18°C, situat in zona climatica III si zona eoliana III .

Temperaturile interioare necesare, in functie de destinatia incaperilor, sunt :

- in bai: $t_i = + 22^{\circ}\text{C}$;
- in spatiile de clasa $t_i = + 20^{\circ}\text{C}$;
- in spatiile anexe $t_i = + 18^{\circ}\text{C}$

Necesarul termic pentru incalzire calculat este 23 KW furnizat prin instalatia de incalzire prin pardoseala .Se propune solutia tehnica cu 2 surse termice alternative , o solutie cu 2 pompe de caldura aer-apa si o solutie cu un cazan de apa calda murala cu camera inchisa si evacuare fortata pe gaze naturale

1. SURSA TERMICA CLASICA

Sursa termica proprie propusa, va fi o centrala termica echipata cu un cazan de apa calda, mural, cu functionare pe gaze naturale, cu evacuarea fortata a gazelor de ardere, avand puterea instalata $P = 60\text{KW}$.Cazanul va fi de tip monobloc, complet echipat cu : arzator moduland cu preamestec, schimbator de caldura pentru incalzire Kit admisie aer si evacuare gaze arse Dn80mm / Dn125mm, automatizare Vitotronic 200.

Utilajele de productie a agentului termic se vor monta in spatial tehnic amenajat la subsol ,CT.

Incaperea in care se monteaza receptorii de gaze naturale, respectiv,, camera tehnica ”, corespunde prevederilor din cap.8 din Norme Tehnice pentru Proiectarea si

Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale, referitoare la : volumul incaperii, suprafata vitrata direct spre exterior, admisia aerului de ardere si evacuarea gazelor arse.

1.1. Instalatii Termomecanice In Centrala Termica

Se propune prepararea apei calde menajere prin intermediul unui boiler monovalent cu o serpentina ce va prepara apa calda cu agentului primar de incalzire din CT (serpentina)

Din acumulatorul cu $V=200$ litri amplasat in CT, pleaca un traseu tur+retur aparent din teava din otel $\varnothing 1\frac{1}{2}$ ' cu pompa de circulatie GRUNDFOS MAGNA 1 25-60 , teava din otel $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " ce trece in teava PE-Xa, $\varnothing 50 \times 6,9$ mm ramificata in 4 circuite din teava de PE-Xa la un diametru $\varnothing 32 \times 4,4$ mm si $\varnothing 25 \times 3,5$ mm, alimentand 4 distribuitoare colectoare de (2 bucati la parter si 2 bucati la etajul I) . Din aceste distribuitoare colectoare se alimenteaza individual serpentine de pardoseala de incalzire prin conducte tur+retur $\varnothing 16 \times 2,2$ mm. Fiecare distribuitor colector de pardoseala este echipat pe intrare si iesire cu robineti cu bila RS Dn1", FI-FI.

S-au prevazut urmatoarele utilaje in schema:

a) **Cazan mural in condensatie pentru incalzire**, echipat cu arzator modulant cu preamestec aer/gaz, cu functionare pe gaze naturale, cu KIT de evacuare , admisie concentric, avand urmatoarele caracteristici tehnice :

- puterea utila = $15,4 \div 54,4$ kw la temperatura $80/60^{\circ}\text{C}$;
- randament util = 107,9%;
- presiunea maxima = 4 bar;
- racorduri tur – retur = Dn 1 1/2";
- racord gaze = Dn 3/4";
- racord supape = Dn 1";
- racord gaze arse = Dn 80 mm;
- racord aer proaspat = Dn 125 mm;
- $L \times B \times H = 380 \times 480 \times 1150$ mm (inclusiv cotul tubului)
- masa = 83 kg;
- debit gaze naturale la presiunea de 20 mbar = 6,91 Nmc/h;
- N= 1 bucata



Evacuarea condensului și neutralizarea

Condensul format în timpul funcționării încălzirii, atât în cazanul în condensatie cât și în tubulatura de evacuare a gazelor arse, trebuie evacuat conform prescripțiilor. În cazul funcționării pe gaz, condensul are valori ale pH între 4 și 5.

Condensul care este evacuat din cazanele în condensatie corespunde în ceea ce privește compoziția, cerințelor Fișei de lucru.

Conducta de evacuare a condensului către racordul la canalizare trebuie să fie vizibilă liber.

Aceasta trebuie să fie pozată cu pantă și etanșată împotriva mirosului și trebuie să fie prevăzută cu echipamente corespunzătoare pentru prelevarea de probe.

În plus, pentru conducte, elemente de racordare etc. nu pot fi utilizate niciun fel de materiale zincate sau care conțin cupru. Pe sistemul de evacuare a condensului se montează un sifon, astfel încât să nu poată scăpa niciun fel de gaze arse.

b) Pompa circulație agent termic primar circuit încălzire pardoseala

- $D = 2,35 \text{ mc/h} \div 3,5 \text{ mc/h}$
- $H = 6 \text{ mCA}$;
- $D_n 32 \text{ mm}$;
- $P_n 6 \text{ bar}$;
- $T_n = 115^\circ\text{C}$;
- $P = 350 \text{ W}$;
- $U = 220 \text{ V}$;
- $N = 1 \text{ bucata}$;

c) Pompa circulație agent termic primar circuit încălzire cazane –BEP

- $D = 2,35 \text{ mc/h} \div 3,5 \text{ mc/h}$
- $H = 6 \text{ mCA}$;
- $D_n 32 \text{ mm}$;
- $P_n 6 \text{ bar}$;
- $T_n = 115^\circ\text{C}$;
- $P = 350 \text{ W}$;
- $U = 220 \text{ V}$;
- $N = 1 \text{ bucata}$;



d) Boiler vertical monovalent pentru preparare apă caldă menajeră cu 1 serpentina având următoarele caracteristici :

- capacitatea = 1000 litri;
- $S_1 \text{ încălzire} = 6,5 \text{ mp}$;
 - $R \text{ serpentine} = D_n 1 1/4''$
 - $R \text{ apă rece/apă caldă} = D_n 1 1/2''$;
 - $H = 2230 \text{ mm}$;
 - $\varnothing = 1000 \text{ mm}$;
 - $D \text{ a.c.m. } 1 = 2720 \text{ l/h}$ – la temperatura a.c.m. = 45°C ;
 - $P_{1\text{max.}} = 110 \text{ kw}$;
 - $P_n 8 \text{ bar}$ – secundar;
 - $P_n 8 \text{ bar}$ – primar;
 - $\text{Masa} = 255 \text{ kg (gol)}$;
 - Model referință BOLLY 1XL (CORDIVARI)

e) Vas de expansiune închis cu membrana și pernă de azot pentru încălzire:

- $V = 100 \text{ litri}$;
- $P_1 = 1,5 \text{ bar}$;
- $P_{\text{max.}} = 4 \text{ bar}$;
- $T_{\text{max.}} = 110^\circ\text{C}$;

f) Statie automata de dedurizare a apei cu programare combinata a regenerarii functie de volum si timp:

- Presiune min-max 2÷6 bar;
- $D = 0,9 \text{ mc/h}$; - debit
- Capacitate ciclica = $\text{m}^3 \times 30 \text{ F}$;
- racorduri intrare $\text{Dn} 3/4''$
- racorduri golire $\text{Dn} 1/2''$
- Capacitate rezervor sare = 50 l;
- $I \times B \times L = 620 \text{ mm} \times 310 \text{ mm} \times 520 \text{ mm}$;

g) Pompa recirculatie acm Boiler acm bivalent model GRUNDFOS tip ALPHA 2-25-60
avand :

- $Q = 0,5 \text{ mc/h}$;
- $H = 4 \text{ mCA}$;
- $\text{Dn} 25$;
- $P_n 6 \text{ bar}$;
- $P = 40 \text{ W}$;
- $U = 220 \text{ V}$, cu termostat de contact



h) Vana de deviatoare rotativa cu 3 cai , reglaj calitativ circuit de incalzire : $\text{Dn} 1 \frac{1}{2}''$; PS 10 bar ; $T = -10^\circ\text{C} \div 110^\circ\text{C}$; KVS 16 ; 220 V :

- corp din alama DZR, obturator alama rezistenta la abraziune
- caderea de presiune maxima, ventil de amestec 100 kPa
- racord filet exterior $\text{Dn} 1 \frac{1}{2}''$
- servomotor –regulator de temperatura
- senzor de temperatura aplicat cu cablu
- adaptor pentru montare pe ventile

2. SURSA TERMICA – POMPE DE CALDURA

Pompa de caldura propusa aer-apa tip split,este reversibila cu functie de incalzire, racire si preparare apa calda menajera. Deoarece pompa de caldura Zubadan este in sistemul splitat, adica intre interior si exterior sunt tevi de cupru prin care circula agent frigorific, nu apa, se reduce riscul inghetarii agentului termic daca nu este antigel sau cantitatea de antigel este redusa.

Pompa de caldura foloseste aerul exterior pentru a incalzi sau raci agentul termic (apa) care va fi distribuit catre instalatia interioara de incalzire / racire, precum si catre instalatia de preparare ACM.

Pompele de caldura Mitsubishi Zubadan se disting datorita tehnologiei exclusive "Flash Injection" , datorita careia capacitatea de incalzire poate fi mentinuta constant pana la -15C temperatura exterioara. De asemenea, consumul de energie este redus datorita compresorului inverter cu turatie variabila.Datorita tehnologiei Zubadan, domeniul de functionare al pompei este garantat pana la -25C. De asemenea, un alt aspect important este ca degivrarea unitatii exterioare nu se face mai des de 2 ore, iar durata este foarte scurta.

Folosind modul de functionare economic, pompele de caldura Zubadan pot sa pastreze acelasi confort interior, modificand automat temperatura care este furnizata catre cladire. Dupa ce sunt facute setarile curbei de compensare, pompa de caldura Zubadan furnizeaza necesarul direct proportional cu temperatura exterioara.

Regim de functionare garantat pentru pompa de caldura ZUBADAN:

Incalzire:

- temperatura interioara: 8°C ... 28°C
- temperatura exterioara: -25°C ... 35°C

Racire:

- temperatra interioara: 19°C ... 32°C
- temperatura exterioara: -15°C ... 46°C

Unitatea interna Mitsubishi Electric Hydrobox Reversibil pentru unitatile externe de putere termica 23 kW

Unitatea interna compacta contine:

- schimbator de caldura freon/apa
- pompa de circulatie electronica
- automatizare FTC6

Unitatea de comanda FTC6 are urmatoarele functii:

- Managementul a 2 zone
- Posibilitate gestionare sursa secundara de incalzire in functie de temperatura exterioara
- Posibilitate cascadare pana la 6 unitati de acelasi fel

Acumulator pentru agent termic sau apa racita furnizat de pompa de caldura, din otel, izolat, V=200 litri Acesta este utilizat pentru limitarea pornilor si oprilor pompei de caldura.

Acumulatorul nu este tratat la interior anticoroziv, deoarece fuctioneaza in circuit inchis.

Izolatie din spuma poliuretunica si invelis exterior din PVC.

Boiler din otel cu o serpentina, utilizat pentru prepararea si acumularea apei calde menajere.

Acumulatorul este tratat la interior Polywarm si are protectie anod magneziu.

Izolatia este de tip spuma poliuretan cu invelis exterior din PVC.

Vana cu 3 cai Dn 1 ½ ", Pn 6, ON /OFF, cu aplicatii in instalatii de incalzire centrala, instalatii de preparare ACM, instalatii de energie solara sau controlul prioritatii pentru alimentarea cu apa calda si incalzire.

Componenta pachet:

- Unitate Ext. Pompa Caldura Aer-Apa Me Split, Incalzire/Racire, Inv+Evi, Zubadan 23kw, 380v 2 Buc
- Unitate Interna Hydrobox Me Split Pentru Zubadan 23kw FTC6 2 Buc
- Acumulator Agent Termic Pompe Caldura, 200l 1 Buc
- Boiler Cu O Serpentina, Cordivari, Bolly 1 XI, 1000l 1 Buc
- Vana Deviatoare Amz Dn 1 1/2" 220v 1 Buc
- Senzor Acn Pt. Pc Zubadan Pac-Th011tk2-E(Ftc6) 1 Buc

Unitate Ext. Pompa Caldura Aer-Apa Me Split, Incalzire/Racire, Inv+Evi, Zubadan 23kw, 380v 2 Buc avand urmatoarele caracteristici:

- Inaltime : 1338 Mm;
- Cantitate Agent Frigorific: 7,7 Kg
- Masa: 149 Kg



- Racord Pe Partea De Gaz: 25,4 Mm
- Racord Pe Partea De Lichid: 12,7 Mm
- Tip Constructiv: Split
- Adancime: 330 Mm
- Latime: 1050 Mm;
- Model: Mitsubishi Electric;
- Tip: Aer-Apa
- Putere Termica Incalzire La A+7/W35: 23 Kw;
- Putere Termica Inc. A2/W35: 23 Kw;
- Cop A7/W35: 3,65;
- Cop A2/W35: 2,37;
- Putere Term. Racire A35/W7 Max: 20 Kw
- Eer A35/W7: 2.22;
- Temperatura Sursa: -25 - +46 °C;
- Temp. Maxima Acm: 60 °C;
- Temp. Max Ag. Term Inc: 60 °C;
- Temp Min Ag. Term Racire: 5 °C;
- Nivel De Zgomot: 75 Db(A);
- Alimentare Electrica: 400/50 V/Hz;
- Gama De Produse: Pompe DE CALDURA;
- Serie: ZUBADAN;
- Cls. Eficienta Energ. Inc.: A++
- Cls. Eficienta Energ. Racire: A++
- Agent Frigorific: R410a



INSTALATIA DE INCALZIRE PRIN PARDOSEALA :

In etapa de proiectare, nu se știe ce tip de finisaj de pardoseală va alege utilizatorul. In acest cazuri, conform normei EN 1264 cap. 6.2 in calcule se va lua in considerare o rezistență termică $R = 0,10 \text{ mp} \cdot \text{K/W}$.

In băile cu pardoseală ceramică trebuie să se considere R de la 0,00 la 0,05 $\text{mp} \cdot \text{K/W}$.

In lipsa unui strat de finisaj al pardoselii ($R_{\lambda,B}=0$) fluxul termic emis in jos este egal cu 10% din fluxul termic emis in sus

Viteză debit apă: $v = 0,1 \div 0,5 \text{ m/s}$

Rezistență maximă buclă: 20kPa

- lungimea maximă a buclei depinde de calculele hidraulice, cel mai adesea nu depășește: circa 100m pentru o conductă Ø16; L= 120m pentru Ø17; L=150m ,pentru Ø20;

Nu este permisă montarea unei încălziri prin pardoseală:

- in locurile destinate dulapurilor de bucătărie
- in baie sub cadă sau sub cabina de duș (căldura care se acumulează in acel loc va evapora apa din sifon care are rol de protecție impotriva pătrunderii mirosurilor neplăcute)

Astfel, in calcule, suprafața pe care se află obiecte trebuie scăzută din suprafața totală a încăperii. Necesarul individual de căldură se calculează, așadar, luand in considerare pierderile de căldură ale încăperii și suprafața fără obiecte a pardoselii.

Dacă deasupra încăperii proiectate se află o încăpere încălzită tot printr-o instalație în pardoseală, va rezulta un plus de căldură obținută pentru încăperea calculată, care însă nu este luat în considerare în calcule. Câștigul mediu este de circa 10% din fluxul termic util emis în sus.

Pentru a contracara apariția umezelii, se recomandă totuși întinderea unei conducte de încălzire prin pardoseală și sub dulapurile de bucătărie de lângă perete.

Norma EN 1264 permite o temperatură mai mare a suprafeței pardoselii și, prin urmare, puteri termice mai mari lângă pereții exteriori reci, în special sub ferestrele cu suprafețe mari. În aceste locuri, denumite zone de margine, conductele se montează mai dese.

Astfel, aerul rece infiltrat prin pereți și ferestre va fi suficient încălzit înainte să ajungă în zona unde se află oameni în mod permanent.

Dacă pierderile totale de căldură ale încăperii nu sunt mari, atunci zona unde se află oameni în mod permanent și zona de margine vor putea fi realizate într-un singur circuit – cu zona de margine integrată. Atunci aceasta va trebui alimentată prima.

În celelalte cazuri, zona de margine se va racorda la distribuitor ca un circuit distinct.

Există riscul ca, după schimbarea destinației încăperii, zonele de margine să devină zone unde se află oameni în mod permanent, de aceea uneori se renunță complet la ele (de exemplu, în cazul unui birou aflat lângă fereastră)

Dacă pe circumferința unui circuit se aplică două distanțe diferite între conducte, atunci fluxul termic util și pierdut va trebui calculat separat pentru fiecare parte a suprafeței încăperii, iar apoi adunat.

Temperatura pardoselii din lemn, având în vedere riscul de uscare, nu trebuie să depășească pragul de 25-26°C recomandat de producători, iar ideea zonei de margine este de a obține din aceasta o cantitate cât mai mare de căldură la o temperatură a suprafeței de până la 35°C. Se prevede distribuția agentului termic pentru încălzire prin pardoseală prin conducte tur - retur, Ø 16 x 2,2mm, montate izolate, protejate și fără îmbinări în sapa pardoselilor, cu plecare din CT spre distribuitorul – colector de pardoseală cu pompa de amestec, montate în casete de perete. Sistemul de încălzire prin pardoseală funcționează pe principiul căldurii radiante. Pardoseala devine corpul radiant care răspândește căldura în interior. Avantajul acestui sistem este că presupune foarte puține pierderi termice și nu contribuie la irosirea energiei.

Confortul termic este mult îmbunătățit spre deosebire de încălzirea convențională prin intermediul radiatoarelor. **Timpul necesar pentru ajungerea la nivelul termic dorit este mult mai scurt**, deoarece suprafața radiantă este mai mare. **Acest lucru contribuie la creșterea eficienței energetice.** Temperatura de la nivelul podelei este cu câteva grade mai ridicată decât cea de la nivelul tavanului. Acest mod de distribuție a căldurii este benefic corpului uman, căci picioarele primesc mai multă căldură decât primește partea superioară. **Grupul de amestec se montează alături de colectorul-distribuitor și face parte din alcătuirea sistemului de încălzire prin pardoseală.** Grupul de amestec are rolul de a menține temperatura la un nivel presetat și a pune în funcțiune sistemul de încălzire, **Fără acesta, încălzirea prin pardoseală nu ar funcționa.** Grupul este esențial atât pentru buna funcționare a sistemului, cât și pentru eficiența energetică a acestuia.

- **Dotari:**

- pompa cu eficiența energetică ridicată;

- cap termostatic cu tub capilar si bulb;
- termostat de siguranta;
- aerisitor automat;
- termometru;
- ventil de echilibrare hidraulica;

Pompa este o pompa de inalta eficienta energetica, este foarte usor de parametrizat cu ajutorul unui singur buton, pentru a se adapta nevoilor de pompare din instalatie. Indicatiile modului de functionare si a eventualelor erori sunt realizate cu ajutorul ledurilor montate pe partea frontala. Pompa poate functiona in oricare din cele 3 moduri de lucru: presiune constanta, presiune variabila si curba de functionare constanta.

Prin intermediul capului termostatic cu tub capilar si bulb, se poate regla temperatura dorita a agentului termic vehiculat prin instalatie. Interval de valori 25°C - 65°C, setare din fabrica 55°C.

Termostatul de siguranta precablat si montat din fabrica are rolul de a proteja instalatia de incalzire impotriva circulatiei agentului termic prea fierbinte. Termostatul este presetat la 55°C, si exista posibilitatea modificarii acestei valori cu ajutorul unei surubelnite. Interval de valori 0°C -60°C (+/- 3°C), histerezis 4°C +/- 2°C, grad protectie IP 40, capacitate releu 16A(5) 250Vca.

Temperatura maximă de alimentare in instalația de încălzire prin pardosealănu trebuie să depășească 55°C la cea mai mică temperatură de calcul exterioară. Cea mai potrivită valoare a temperaturii de alimentare luată in considerare in calcule este de: 40-50°C.

Dacă structura centralei permite funcționarea acesteia in domeniul detemperaturi 20-60°C, atunci, cu ajutorul unui buton de reglare simplu, cu două poziții (pornit-oprit) se poate menține temperatura dorită in încăpere.

Dacă temperatura de funcționare a sursei de căldură depășește 60°C, vor trebui montate kituri de amestec, care vor asigura temperatura corespunzătoare de alimentare a încălzirii prin pardoseală.

Aceste dispozitive de reglare au, de obicei, ieșirea adaptată pentru a comanda o baterie de amestec in instalația de încălzire prin pardoseală. O protecție suplimentară impotriva creșterii excesive a temperaturii la alimentare este reprezentată de limitatorul de temperatură, setat la maxim 55°C.

Sistemul de amestec are drept misiune să adapteze temperatura apei la cerințele încălzirii prin pardoseală (cel mai adesea temperatura medie alimentare/ retur este de circa 35-45°C). Acest lucru se realizează prin amestecarea apei pregătite in sursa de căldură cu apa care se intoarce din instalația de încălzire centrală. Din punct de vedere hidraulic, este o ocolire – un așa-numit Bypass. Cand temperatura de alimentare pentru instalația de încălzire prin pardoseală depășește nivelul prestabilit, are loc deschiderea traseului de ocolire și amestecarea apei de retur cu cea de alimentare.

Instalația trebuie să fie prevăzută și cu o pompă de circulație distinctă, indiferent de tipul de pompă care se află in partea de încălzire a instalației.

Pompa de circuitele pompează agentul termic (apa calda) din sursa de căldură in circuitele de încălzire din podea. Se produce emiterea de căldură in încăpere. Agentul răcit se intoarce la sursă prin supapa de reglare a temperaturii.

Creșterea temperaturii aerului în încăpere este controlată de senzorul regulatorului de temperatură (senzorul trimite un semnal o dată la circa 10 minute). După depășirea valorii de temperatură reglate, regulatorul reacționează și, prin intermediul capului termostatic, supapa va fi închisă, fluxul de căldură prin instalația de pardoseală va fi oprit.

Astfel, se realizează scăderea treptată a temperaturii din încăpere. Regulatorul de temperatură va reacționa din nou, determinând deschiderea supapei de reglare în vederea reîncălzirii încăperii. În urma deschiderii și închiderii ciclice ale supapei de reglare, temperatura din încăpere se va stabili aproape de valoarea reglată pe regulatorul de temperatură.

Practic, oscilația (histerezis) de circa 0,5 °C nu este resimțită de utilizatori.

Pentru reglarea temperaturii în diferite încăperi se folosesc termostate de cameră care funcționează împreună cu capuri termoelectrice (servomotoare) montate pe distribuitor. Conectarea clară a cablurilor electrice se realizează prin blocul de conexiuni, care se amplasează în dulăpior deasupra distribuitorului.

Reglarea independentă a temperaturii în diferite încăperi reprezintă o problemă importantă. Cu ușile închise, în fiecare încăpere temperatura aerului poate fi diferită ca urmare a acțiunii unor surse de căldură suplimentare, cum ar fi : soare, un număr mai mare de persoane etc.

Schema simplificată a sistemului instalației de încălzire prin pardoseală montată în câteva încăperi cuprinde :

- fiecare dintre încăperile de locuit posedă propria instalație de încălzire
- încăperile sunt prevăzute cu regulatoare individuale de temperatură (termostate) care comandă deschiderea și închiderea supapelor . Este valabilă regula conform căreia un regulator de temperatură „controlează” o singură încăpere.
- sursa de căldură este cazanul de încălzire centrală, care funcționează împreună cu ansamblul pompă de circulație și mixer
- pompa trimite agentul termic prin toate supapele deschise în prezent și instalațiile de încălzire prin pardoseală din încăperi
- agentul termic cald determină emiterea de căldură în încăperi, iar după răcire se întoarce în colectorul de retur și apoi în ansamblul mixerului; în încăperi se va stabili temperaturi conforme cu reglajele termostatelor individuale ale acestora.

Astfel, nu există probleme legate de distanțele dintre termostatele din încăperi și supapele de reglare amplasate pe colectorul de retur din vestibul sau sala centralei . Reglatoarele de temperatură utilizate în prezent sunt realizate ca sisteme electronice cu procesor, cu senzor de temperatură integrat sau exterior. Pe supapele de reglare, se montează „capetele termoelectrice” (servomotoarele).

Servomotorul realizează acționarea robineților termostatici – realizează închiderea și deschiderea acestora de la distanță. Sunt comandate de tensiunea de rețea (230 sau 24V), comutată în regulatorul de temperatură de termostatele de casă.

În situația în care toate servomotoarele sunt închise simultan, funcționarea pompei de circulație devine inutilă. Pompa poate fi atunci decuplată (absență debit). Acest lucru reprezintă un avantaj sub forma economiei de energie electrică consumată. Astfel, un sistem

de reglare corect proiectat trebuie să cuprindă un dispozitiv corespunzător (așa-numitul „Panou automat cu modul închidere Pompă”).

În sistemul de încălzire în pardoseala se utilizează tuburi RAUPINK de dimensiuni: 16 x 2,2 mm, 25 x 3,5 și 32 x 4,4 mm. Tuburile RAUPINK și RAUTHERM din RAU-VPE(PE-Xa) cu strat de protecție împotriva difuziunii vaporilor de oxigen sunt recomandate conform DIN 4726 pentru temperaturi ale agentului termic pe tur de până la 70° C și o suprapresiune de lucru de 3 bar. Au rezultat câmpuri de încălzire în pardoseala unde se vor poza în forma de melc sau meandru simplă tevilor RAUPINK 16x2,2mm iar cedarea de căldură maximă este $q=100\text{W/mp}$ în condițiile asigurării unei temperaturi a pardoselii de $T_p=29^\circ\text{C}$. Pierderea maximă de presiune într-un câmp nu va depăși $\Delta p=300\text{mbar}$.

Tuburile RAUPINK - RAUTHERM se pot utiliza chiar și la temperaturi mai mari de 70° C ale agentului termic, fiind însă limitată lungimea totală a circuitului pentru a se putea evita problemele de coroziune.

Sistemul de încălzire prin pardoseala REHAU se poate utiliza pentru încălzirea de spații întregi, deoarece necesarul de căldură la clădirile noi este stabilit conform reglementărilor în vigoare la un nivel care permite efectuarea încălzirii prin pardoseala, ținându-se cont și de temperatura maximă admisă pentru suprafața pardoselii. **CORPUL** de încălzire îl reprezintă **PARDOSEALA**, în care se introduce tubulatură RAUTHERM – S. Acest tub este fabricat din polietilena reticulată la presiuni înalte, de tip PE – XA, din RAU – VPE, prevăzut cu un strat de barieră împotriva difuziunii oxigenului. În acest caz **pardoseala devine un panou radiant**, alimentat cu agent termic la temperatura scăzută.

Montajul în pardoseala a tubului se realizează în :

- Sistemul REHAU – placă cu nuturi **Varionova** ;
- Sistemul REHAU – RAUTAC cu placă tacker;
- Sistemul REHAU – RAUFIX cu șină de fixare;
- Sistemul REHAU cu plasă de sarmă;

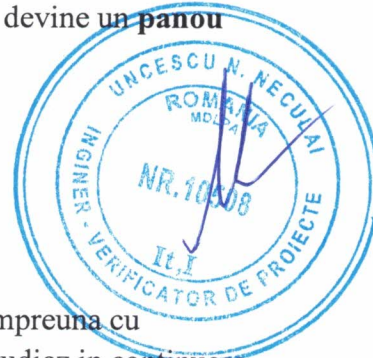
În cazul de față în funcție de destinația obiectivului beneficiarul împreună cu constructorul vor opta pentru una din variantele pe care proiectantul le studiază în continuare și anume:

- **Sistemul REHAU – placă cu nuturi Varionova;**
- **Sistemul REHAU cu plasă de sarmă;**
- **Sistemul REHAU – placă cu nuturi Varionova** – prezintă avantajul de amplasare rapidă și flexibilă a tevilor cu raze de curbura între 15° și 180°, folosirea unei tevi cu o singură dimensiune și o singură lungime, montajul pe șapă umedă și capacitatea integrală de reciclare din punct de vedere ecologic. Dimensiunile tevi RAUTHERM – S sunt: $\varnothing 14 \times 1,5\text{mm}$; $\varnothing 16 \times 2,2\text{mm}$; $\varnothing 17 \times 2,0\text{mm}$.

Accesorii folosite sunt:

- bandă perimetrală REHAU ;
- profil de rosturi REHAU ;
- cutter pentru material izolator REHAU ;
- profil de umplere

Descrierea sistemului:



Placa multifuncțională din polistiren a plăcii cu nuturi REHAU Varionova (la ambele variante cu și fără izolație) asigură o susținere sigură a țevii, accesibilă și etanșează împotriva apei din șapă și umezelii. Varianta sistemului cu izolație fonică fabricată dintr-un material în conformitate cu cerințele ÖNORM DIN EN 13163. Profi lul fălțuit permit o tăiere rapidă și dreaptă. Conturul special al nuturilor fac posibilă o distanță de pozare de 5 cm și o dirijare a țevelor multiplă și sigură chiar și în zonele de curbură ale țevii.

Nuturile de îmbinare prevăzute la ambele capete ale plăcii permit oasamblare sigură, fără formare de punți fonice sau termice. Tehnica îmbinării plăcilor este oricând reversibilă. Fâșiile de îmbinare REHAU, fâșiile de racord REHAU și punțile cu nuturi REHAU se regăsesc la ambele variante ale plăcii cu nuturi varionova. Sistemul REHAU cu placa de nuturi varionova este prevăzut pentru utilizarea cu șape ce îndeplinesc criteriile DIN 18560. Dispunerea alternativă a câmpurilor cu nuturi și a câmpurilor cu goluri permite o distanță de pozare de 5 cm și o dirijare a țevelor flexibilă cu spații de curbură de 15° până la 180°. Astfel sistemul permite amplasarea țevelor fără probleme în zona stâlpilor, golurilor de aerisire și a cablurilor electrice, bovindourilor, pereților oblici etc.

Plăcile cu nuturi au pe întregul lor perimetru un profil fălțuit, cu ajutorul căruia ele pot fi asamblate rapid și sigur, fără formare de punți fonice și termice. Grilajul de pe partea inferioară permite tăierea rapidă și dreaptă a plăcii.

Montajul

1. Fixarea dulapului REHAU pentru distribuitor
2. Montarea distribuitorului REHAU
3. Fixarea benzii perimetrare REHAU
4. Aplicarea materialelor izolatoare REHAU (după caz)
5. Tăierea plăcii REHAU cu nuturi vario și aplicarea acesteia de-a lungul benzii perimetrare REHAU

- La amplasarea unei plăci cu nuturi în continuarea celeilalte se va avea în vedere continuitatea modelului, pentru a se respecta distanța de pozare dintre țevi.
- Profi lele fălțuite aflate de-a lungul benzii perimetrare se vor tăia numai cu ajutorul cutterului pentru a se evita formarea de goluri sub stratul de apă.
- Capătul benzii perimetrare REHAU va fi lipit întocmai peste placa REHAU cu nuturi.
- Bucățile rămase la capătul unui șir fot fi folosite pentru porțiunile de început ale unui nou șir de pozare.

6. Racordarea țevii REHAU la capătul distribuitorului REHAU
7. Amplasarea țevelor REHAU conform planului de pozare a plăcii cu nuturi
8. Racordarea țevii REHAU la capătul distribuitorului REHAU
9. Montarea profilului de rosturi și a prof lului de umplere

Instrucțiuni de execuție

La execuția sistemelor REHAU de încălzire/răcire a suprafețelor se vor respecta următorii pași:

- Spălare, umplere și aerisire
- Proba de presiune
- Proba de încălzire (punerea în funcțiune)



- După caz, se va face o încălzire de probă pentru fi nisaj

De asemenea trebuie avute în vedere următoarele indicații:

Proba de presiune și proba de încălzire (punerea în funcțiune) se realizează conform protocolului REHAU pentru proba de presiune la încălzirea/răcirea suprafețelor (vezi anexa) respectiv conform protocolului REHAU pentru proba de încălzire (punerea în funcțiune) la încălzirea/răcirea suprafețelor Proba de încălzire (punerea în funcțiune)

- Între etapa de turnare a șapei și cea de punere în funcțiune (proba de încălzire) se va păstra o perioadă de timp de:
- 21 de zile pentru șape de ciment
- 7 zile pentru șape de anhidrit
- Sau conform indicațiilor producătorului
- La încetarea operațiunii de încălzire a pardoselei se va evita o răcire bruscă a șapei
- La folosirea maselor de egalizare (în concordanță cu sistemul REHAU 10 de reabilitare) se vor respecta indicațiile producătorului maselor de egalizare.

Proba de încălzire pentru finisaj

- Necesarul de umiditate al șapei pentru fi nisaj va fi măsurat de către o firmă specializată în acest sens.
- Dacă este cazul, acest lucru se va mandata de către beneficiarul lucrării
- La utilizarea maselor de egalizare (la sistemul de reabilitare REHAU 10), se vor respecta indicațiile producătorului maselor de egalizare.

• Tipuri de finisaje pentru pardoseală

Se vor respecta întocmai indicațiile producătorului referitoare la montaj, turnare și execuție.

Finisaje din material textile

Pentru un transfer termic mai bun se recomandă lipirea mochetei.

Grosimea mochetei nu trebuie să depășească 10 mm.

Finisaje din lemn (parchet)

Pardoselile din parchet sunt utilizate cu success la încălzirea prin pardoseală. Trebuie luată totuși în calcul posibilitatea de formare a rosturilor. Se recomandă lipirea. Se va urmări consecvent ca atât umiditatea șapei cât și umiditatea parchetului la momentul aplicării să corespundă valorilor admise de norme, iar ca aditivul să rămână elastic.

Finisaje din material plastic

Materialele plastic sunt de asemenea adecvate pentru încălzirea prin pardoseală. Se recomandă lipirea plăcilor, respective dalelor din material plastic.

Piatra, clincherul și ceramic

Cele mai adecvate materiale pentru încălzirea prin pardoseală sunt dalele de piatră, clincherul și plăcile ceramice.

Se pot aplica fără restricții tehnicile uzuale de montare:

- În strat adeziv subțire pe șapă întărită
- În strat adeziv gros pe șapă întărită
- Strat de mortar pe strat de

• Date tehnice

- Tipul plăcii Placa REHAU cu nuturi varionova cu folie fonoizolatoare de tipul 30-2 pe partea
- Material folie multifuncțională
- Dimensiuni:
- Lungime :1450 mm
- Lățime: 850 mm
- Înălțime totală 50/48 mm

- **Grosime stratului izolator de sub teava: 30 mm**

Distanța de pozare 5 cm și multiplu 5 cm

Conductibilitate termică 0,040 W/mK –

Rezistența la transfer termic 0,75 mpK/W –

Punct de inflamabilitate conf. ÖNORM EN 13501; E

- **Sarcină de circulație maximă 5,0 kN/m²**

Montajul incepe cu aplicarea benzii perimetrare REHAU. De – a lungul benzii perimetrare trebuie taiate profilele faltuite a plăcii cu nuturi Varionova cu ajutorul cuterului, pentru a se evita apariția de goluri sub statul de sapă. Placa cu nuturi REHAU Varionova trebuie să fie strans lipită de banda perimetrală. La amplasarea unei plăci cu nuturi în continuarea celeilalte, se va avea în vedere continuitatea modelului, pentru a se putea respecta distanța de pozare a tevilor. Bucățile taiate care rămân la capătul unui șir se pot folosi pentru porțiunile de început a unui nou șir. La sistemul REHAU – placa cu nuturi Varionova se va avea în vedere ca folia benzii perimetrare să fie aplicată lejer, fără tensiune pe placa cu nuturi Varionova.

• **CARACTERISTICI DE CONSTRUCȚII**

- sarcinile utile maxime pentru pardoseală (conform normei PN-82/B-02003)

• încăperi de locuit 1,5kN/ mp

• încăperi cu destinație de birouri și săli de clasă 2,0kN/ mp

• săli de conferință, restaurante, cafenele 3,0kN/ mp

• centre comerciale, săli de sport, gări 5,0kN/ mp

În clădirile în care pot apărea sarcini utile mai mari pe pardoseli, se vor utiliza materiale izolante speciale (disponibile la comandă) și alte grosimi ale șapei decât în clădirile de locuit.

Respectarea cerințelor de calitate impuse de LEGEA 10/1995 se realizează conform ghid de performanță GT – 06 – 2003.

Cele 6 exigențe dispuse sunt:

- rezistență și stabilitate.
- siguranță în exploatare.
- siguranța la foc.
- igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului.
- izolația termică hidrofugă și economia de combustibil.
- protecția împotriva zgomotului.

Proiectul tehnic rezolvă aceste cerințe impuse de Legea 10/1995.

A. REZISTENȚA LA PRESIUNEA LICHIDELOR

Instalația termomecanică din CT este executată din țevă metalică, armăturile utilizate fiind metalice, fiind probată astfel:

- conducte și racorduri : $2 \times 4 = 8$ bar.
- robinete: $1,5 \times 4 = 6$ bar.
- presiunea limită a apei maximă admisă este 4 bar.

B. REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE

a) Rezistența la temperatura lichidelor.

Temperatura nominală a agentului termic este 90°C , temperatura maximă admisibilă din instalație este 110°C , temperatura la care declanșează termostatul de siguranță al cazanului.

b) Rezistența la variații de temperatură.

Traseul propus pentru instalația termomecanică din centrala termică și suportii propuși (mobili și ficși) asigură posibilități preluării dilatării termice ce apare în urma creșterii temperaturii de la temperatura de montaj ($0^{\circ}\text{C} \div +5^{\circ}\text{C}$) la temperatura nominală a instalației 90°C .

c) Protecția antiseismică.

Cazanele au fost montate pe perete având cadrul propriu de fixare, conductele metalice fiind fixate pe suport metalici mobili din profile laminate rigidizați de stâlpii de susținere ai încăperii centrale termice. Nu sunt conducte a căror greutate să depășească 200 kg/ml pentru a se adopta soluția suporturilor fixați de pardoseală.

d) Siguranța În Exploatare

Evitarea pericolului de explozie.

Respectarea acestei cerințe s-a realizat prin:

- dimensionarea corectă a conductei de siguranță.
- prevederea surselor de expansiune închise dimensionate preluării întregului volum de apă dilată
- supape de siguranță 1 buc Dn 1" pe cazan.
- instalația de semnalizare avarii.

e) Siguranța La Foc

Centrala termică (încăperea sălii cazanelor) se încadrează în categoria D pericol de incendiu și gradul II rezistență la foc. Limita de rezistență la foc 1h și 30 min. Pentru pereți și 1 h pentru planșeu CT dispune de suprafața vitrată corespunzătoare indicelui specificat de Normele de gaze (detector de gaze cu electrovană de închidere).

f) Igiena, sănătatea oamenilor, , refacerea și protecția mediului.

Prin montajul propus accesul la filtrele de impuritate, separatoare este permis ușor, CT fiind cu supraveghere permanentă se poate realiza un control periodic și dezinfecție a instalației.

Modernizându-se CT cu utilaje performante, încadrarea în normele de emisii impuse se realizează $\text{CO} < 100 \text{ mg/mN}^3$; $\text{NO}_x < 350 \text{ mg/mN}^3$

g) Izolația termică, hidrofugă și economia de energie.

Randamentele normate ale cazanelor montate este de 98% iar pompele de circulație de 70%..

Economia de energie se obține prin utilizarea unei scheme de încălzire cu reglaj calitativ prin intermediul unui senzor exterior de temperatură, realizându-se corelarea necesarului termic la consumator cu puterea termică a cazanelor funcție de temperatura exterioară.

h) Protecția la zgomot.

Arzătoarele cazanelor fiind cu insuflare s-au dotat cu protecție fonică (carcasă) de asemenea vitezele agenților pe conductă nu depășește 2 m/sec.

III. CONDUCTE ȘI ARMĂTURI:

- conducte din PEX -Xa
- conducte din inox conform EN17451
- tevi din oțel SR EN 10216 -1/ 2002
- pe circuitele de apă rece și apă caldă pentru consum menajer se pot utiliza țevi din oțel zincat, montate prin intermediul fittingurilor zincate, prin înșurubare;
- armăturile de utilizare sunt:
 - robineți cu sferă sau cu sertar pentru apă caldă cu $t < 100^{\circ}$, pn 6 bar FI-FI pentru circuite secundare si rezistente la $t=150^{\circ}\text{C}$ pn16 bar pentru circuitul solar
 - îmbinările țevelor din oțel sunt realizate prin sudură cap la cap, iar îmbinările țevelor zincate sunt realizate prin înfiletare cu ajutorul fittingurilor din fontă, zincate;
 - conductele calde sunt izolate termic.

Materialele utilizate au caracteristicile și toleranțele prevăzute în standardele de stat sau în normele interne ale unităților producătoare. Elementele auxiliare necesare montării conductelor (susținătoare, suporturi, console, puncte fixe) se vor efectua din profile cu pereți subțiri, formate la rece conf. Detalii tip IPCT catalog DCI.

IV.MĂSURI DE SIGURANȚĂ

Este realizată prin:

- o supapa de siguranță pe cazan $\varnothing 1''$, cu arc, cu deschidere bruscă pentru evacuarea aburului produs prin evacuarea apei la ieșirea din supapă.
Între supape și cazan nu sunt prevăzute organe de închidere;
- 1 vas de expansiune închis fără robinet de închidere; $V = 50 \text{ l}$; $p_{\max} = 4 \text{ bar}$ pe cazan;
- 1 supapa de siguranță $D_n 3/4''$, $p_d = 6 \text{ bar}$ pentru boilerul de acm – pe partea de apă rece

4.1. ALIMENTAREA CU APĂ DE ADAOS ȘI UMLEREA

Se face din rețeaua de apă rece printr-un racord prevăzut cu clapetă de reținere și robinet manual. Pentru o buna functionare a instalatiei de incalzire, se recomanda umplerea instalatiei cu apa dedurizata pentru a impiedica formarea crustei pe conducte, in interiorul radiatoarelor, si pe elementele cazanului. Utilizarea apei direct de la retea , conduce la formarea crustei si la reducerea transferului de caldura, precum si reducerea duratei de utilizare a instalatiei, datorita duritatii apei.

Umplerea instalațiilor se va face suficient de lent pentru a permite eliminarea aerului din conducte și aparate prin ventile automate de aerisire u plutitor, amplasate în centrala termică și cu instalațiile interioare de încălzire.

4.2. AERISIREA INSTALAȚIEI din CT se face cu robinete de aerisire automate.

4.3. GOLIREA INSTALAȚIEI se face din centrala termică prin intermediul robinetilor de golire.

Cazanul, distribuitorul și colectorul sunt prevăzute cu robinete de golire.

Conductele se vor monta cu pantă de 3‰ pentru a se realiza golirea și aerisirea instalației. Sunt montate robinete de separație pe fiecare ramificație – robinete cu sferă.

V. PROBE

A. ÎNCERCAREA LA PRESIUNE.

Pentru cazanele livrate complet asamblate de constructor, încercarea la presiune la locul de montare nu este obligatorie dacă sunt îndeplinite cumulativ următoarele condiții:

- încercarea la presiune a fost efectuată la constructor și la data efectuării acesteia nu au trecut mai mult de 12 luni;
- cazanul nu a suferit deformații locale vizibile ca urmare a operațiilor de transport și instalare;
- în timpul montării nu au fost executate lucrări de sudură la părțile sub presiune ale cazanului.

Dacă sunt respectate toate condițiile de mai sus se vor efectua probe de presiune în acest caz presiunea de probă va fi de $P = 1,5 \times P_{\max} = 6 \text{ bar}$.

B. ÎNCERCAREA LA CALD, va consta în următoarele verificări principale:

- verificarea etanșeității îmbinărilor vizibile ale cazanului;
- verificarea funcționării armăturilor de siguranță și control;
- verificarea realizării funcțiilor de protecție, de semnalizare, de monitorizare și de reglare ale instalației de automatizare;
- verificare funcționării corecte a instalației de ardere;
- verificarea funcționării principalelor instalații auxiliare aferente cazanului;
- verificarea realizării principalelor indici de funcționare al cazanului;
- verificarea dilatării libere la cazanele prevăzute cu această posibilitate;
- verificarea existenței instrucțiunilor de exploatare a cazanului și examinarea prin sondaj , a modului de însușire a acestora de către personalul de exploatare.

VI. MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PROTECȚIA MUNCII

La executarea lucrărilor de instalații interioare de încălzire centrale în clădiri de locuit se vor aplica următoarele prevederi legale, normative și instrucțiuni.

- Normele departamentale de protecția muncii;
- Nomenclatorul general al măsurilor de protecția muncii;
- Norme republicate de protecția muncii;

Înainte de începerea lucrului, șeful de șantier va lua măsuri pentru a se crea condiții normale și sigure pentru executarea lucrărilor, se vor verifica cunoștințele muncitorilor privind normele de tehnica securității și protecția muncii, efectuând instructaje la locul de muncă.

Locul de muncă va trebui să fie iluminat și ventilat pentru a îndepărta praful, fumul și orice gaz toxic sau exploziv ce s-ar produce în timpul lucrărilor.

La executarea lucrărilor se vor folosi numai scule și mașini în bună stare și care nu pot provoca accidente prin starea lor de uzură.

La spargerea și găurirea pereților, planșelor, muncitorii vor purta ochelari de protecție.

Lămpile electrice portative care se folosesc pentru iluminarea locului de muncă vor fi alimentate la 24V atunci când se lucrează în condiții normale sau 12V atunci când se lucrează în locuri cu umiditate excesivă.

Aparatele electrice fixe sau portative vor fi legate la instalația de punere la pământ a cărei rezistență nu trebuie să depășească 4 ohmi.

La executarea lucrărilor se vor lua toate măsurile necesare pentru evitarea electrocutării prin stingerea conductorilor electrici (scoaterea de sub tensiune a instalației electrice, îngrădirea și izolarea conductorilor etc.).

La executarea curățirii conductelor trebuie folosite mănuși de cauciuc și ochelari de protecție.

Toate lucrurile periculoase pe lângă care se lucrează vor fi acoperite sau îngrădite cu balustrade.

Se va interzice îngrămădirea de materiale la locul de montaj.

Folosirea dispozitivelor și mașinilor de ridicat este permisă numai după ce acestea au fost verificate de către conducătorul lucrării.

Se va interzice lucrul fără echipamentul de protecție corespunzător.

Se va interzice fumatul în locurile cu pericol de explozie sau incendiu.

Nu se vor lăsa fără supraveghere instalațiile supuse probelor de verificare și funcționare

Intocmit:

Ing. Mandru Cristina

