

Ing. MICLAUS RADU

Cluj-Napoca, str. Actorului, nr. 11, tel: 0733012663, e-mail: miclausradu@gmail.com

Verificator de proiecte atestat – certificat seria CA V, nr. 10279, domeniul de atestare: It, Nivelul I

REFERAT nr. 086 / 19.03.2025

Privind verificarea de calitate la cerinta It - instalații termice aferente construcțiilor:
instalații de încălzire și instalații de ventilare-climatizare, conform cu Legea 10/95 privind
calitatea in constructii pentru:

1.Date de identificare

Specialitatea:Instalatii termice – It	
Denumirea investitiei:	REABILITARE, MODERNIZARE, AMENAJARI EXTERIOARE SI SCHIMBARE DESTINATIE SPATIU IN GRADINITA
Amplasament:	Comuna Apahida, Str. Parcului nr. 1, jud. Cluj
Nr. Proiect:	001/2025
Faza:	PT+DE
Proiectant	KEMP CONSTRUCTII INSTALATII S.R.L. ing. Edmond Kreibik
Investitor/Beneficiar:	Comuna Apahida
Data prezentarii proiectului la verificat:	19.03.2025

2.Caracteristile principale ale proiectului

Proiectul tratează următoarele lucrari:

- Instalatii de preparare agent termic
- Instalatii de incalzire
- Instalatii de climatizare
- Instalatii de ventilare

3.Documentele care s-au prezentat la verificare:

Parti scrise

Planșele desenate în care se prezintă soluția tehnică.

4..Concluzii asupra verificarii:

In urma verificarii se considera proiectul corespunzator criteriilor de exigenta pentru faza
verificata.

S-a semnat si s-a stampilat conform dispozitiilor legale.

Am primit 2 exemplare
din referatul de verificare:

Investitor/proiectant

Am predat 2 exemplare
din referatul de verificare:

Ing. MICLAUS RADU
Verificator de proiecte atestat It, Nivelul I



PROIECT TEHNIC
INSTALATII TERMICE

Faza PT+DDE

REABILITARE, MODERNIZARE, AMENAJARI EXTERIOARE SI
SCHIMBARE SPATIU IN GRADINITA
COMUNA APAHIDA

Com. Apahida, str. Parcului, nr. 1, jud. Cluj

IANUARIE 2025

FIȘA PROIECTULUI

Continutul documentatiei	INSTALATII TERMICE
<u>Investitia:</u>	REABILITARE, MODERNIZARE, AMENAJARI EXTERIOARE SI SCHIMBARE SPATIU IN GRADINITA
Beneficiar:	Comuna Apahida
Amplasament:	Com. Apahida, str. Parcului, nr. 1, jud. Cluj
Nr. proiect:	001/2025
Data:	02.2025
Faza de proiectare:	P.T.+D.E.
Proiectant general:	SC ARHITIM CONCEPT SRL BORSA, STR. VICTORIEI, NR. 23A, JUD. MM
Proiectant de specialitate:	<u>S.C. Kemp Constructii Instalatii S.R.L.</u> Gr. Alexandrescu, nr. 9, bl. P3, ap.34, mun. Cluj-Napoca, jud. Cluj, tel. 0799531230

LISTA DE SEMNĂTURI

Sef proiect:	arh. Gabriela Stanciu
Proiectat:	ing. Edmond Kreibik
Desenat:	ing. Edmond Kreibik



BORDEROU

Faza: P.T.+D.E.

PARTE SCRISĂ

- Foaie de capat
- Fișa proiectului / Listă cu semnături
- Borderou
- Memoriu tehnic instalatii termice
- Breviar de calcul

PARTE DESENATĂ

IT 1 Plan parter- Instalații Termice incalzire in pardoseala	SC 1:50
IT 2 Plan parter- Instalații Termice; split, convectoare electrice, ventilatii cu recuperare de caldura	SC 1:50
IT 3 Schema Coloanelor;
IT 4 Plan schema montaj unitate exterioara;
IT 5 Plan schema sistem split;
IT 6 Detaliu piese trecere

Nr. total de planse – 6 planse



Intocmit,
Ing. Edmond Kreibik



MEMORIU TEHNIC INSTALATII TERMICE

1. GENERALITĂȚI

Prezenta documentație are ca obiect instalațiile termice aferente investiției „REABILITARE, MODERNIZARE, AMENAJARI EXTERIOARE SI SCHIMBARE SPATIU IN GRADINITA”, amplasament Com. Apahida, str. Parcului, nr. 1, jud. Cluj, beneficiar fiind comuna Apahida.

Proiectul a fost elaborat in conformitate pe baza planurilor de arhitectura și a cerintelor beneficiarului, solutiilor agreeate de proiectantul general, precum și pe baza normativelor, standardelor și prescripțiilor tehnice în vigoare.

Imobilul unde se vor face lucrările, este parterul unui imobil de locuinte.

Investitia – REABILITARE, MODERNIZARE, AMENAJARI EXTERIOARE SI SCHIMBARE SPATIU IN GRADINITA, are urmatoarea structura:

- Parter, cu urmatoarea componenta: Sala 1, Sala 2, windfang, hol, corridor, oficiu personal cu grup sanitar, cabinet medical, izolator, grup sanitar izolator, deposit materiale didactice, toaleta copii, spatiu tehnic

Imobilul se încadrează în:

- Categoria de importanță: C;
- Grad de rezistenta la foc: III
- Clasa de importanta: III (conform normativ P100-1/2013)

Pentru obținerea unor construcții și instalații de calitate, la realizarea, menținerea și pe întreaga durată de existență a construcțiilor, este obligatorie respectarea urmatoarele cerințele fundamentale aplicabile (conform cu Legea nr. 10:1995 republicată în 2016, cap. 1, art. 5):

- A. Rezistență mecanică și stabilitate;
- B. Securitate la incendiu;
- C. Igienă, sănătate și mediu înconjurător;
- D. Siguranță și accesibilitate în exploatare;
- E. Protecție împotriva zgomotului;
- F. Economie de energie și izolare termică;
- G. Utilizare sustenabilă a resurselor naturale;

2. SITUAȚIA PROIECTATĂ

Prezenta documentație tehnică s-a întocmit la cererea Investitorului înaintată Proiectantului general, soluțiile tehnice pentru specialitatea instalații termice aferente obiectivului studiat s-au stabilit pe baza planurilor de arhitectură și a cerințelor solicitate de către Investitor. Pentru zona tratată se vor proiecta instalații noi conform planurilor de arhitectură.

INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE

Baze de calcul:

Necesarul de căldură pentru încălzirea obiectivului studiat s-a calculat conform SR 1907/1-2014 în vigoare pentru următoarele ipoteze:

- localitate, județ. jud. Cluj, com. Apahida
- zona de temperaturi exterioare III $t_e = -18^{\circ}\text{C}$
- zona eoliană IV $v=6.35 \text{ (m/s)}^{4/3}$

Parametrii climatici interiori

-IARNA - temperatura interioară: $+20-22^{\circ}\text{C}$
umiditatea relativă a aerului $f=40-60\%$

Parametrii climatici exteriori

-VARA - temperatura exterioară $+31.5^{\circ}\text{C}$
umiditatea relativă a aerului 35%, conf. IS/2010
-IARNA - temperatura exterioară: -18°C

NECESARUL DE CĂLDURĂ ȘI NECESARUL DE FRIG:

Necesarul de căldură pentru imobilul studiat, a fost determinat în conformitate cu STAS 1907- 1/2 din 2014, având în vedere temperatura exterioară iarnă $t_e = -18^{\circ}\text{C}$, respectiv temperaturile interioare de confort și este: $Q_{\text{necesar}} = 27 \text{ kW}$. (Anexa 2).

ÎNCĂLZIREA ȘI RĂCIREA IMOBILULUI STUDIAT:

Pentru imobilul studiat, în perioada rece a anului încălzirea salilor de clasă (sala 1 și sala 2), windfang, hol, cabinet medical, izolator se va realiza printr-un sistem de încălzire în pardoseală montat pe placă cu nuturi. Sistemul conține distribuitor/colector cu 12 circuite, cutie protecție îngropată, grup de pompare, panou central comandă acuatore, termostate digitale în fiecare încăpere încălzită prin acest sistem, bandă perimetrală, conducte (serpentine PeXa 16mm), profile dilatare, robineti sectorizare, aerisitoare automate, curbe conductoare. În grupul sanitar aferent izolatorului, toaleta copii se vor monta radiatoare scarite electrice cu putere individuală de 500W. Spațiul tehnic și oficiul personal vor fi încălzite cu convectoare electrice.

Răcirea cu unități interioare de climatizare:

În sala Sala 1 și Sala 2 vor fi prevăzute cu sisteme de aer condiționat în configurație 1 unitate externă 28000BTU și 4 unități interioare 9000BTU. Unitățile interioare vor fi de tip casetă, montate în tavanul fals.

Unitățile interioare sunt prevăzute cu filtre sită lavabile tratate împotriva mușcăturilor și bacteriilor, realizând astfel o filtrare foarte bună a aerului interior, curățarea lor fiind extrem de ușoară.

Controlul temperaturii se va face pentru fiecare încăpere cu telecomandă aferentă fiecărui sistem de aer condiționat.

Condensul rezultat în urma funcționării va fi colectat de la fiecare unitate internă și canalizat prin intermediul unor tuburi din PVC Ø32 mm în sistemul de canalizare existent în imobil.

Înainte de racordarea condensului la canalizare se va monta un sifon pentru a împiedica patrunderea în încăperii de mirosuri neplăcute.

La prinderea unităților de climatizare, de elementele de rezistență ale construcției, se vor utiliza numai sistemele indicate de firmele furnizoare ale aparatelor.

La amplasarea unităților exterioare de climatizare se va lăsa o zonă liberă (indicată de firmele furnizoare ale aparatelor) față de agregat, în scopul asigurării condițiilor de exploatare, revizie și control periodic.

Distributia între unitățile interioare și cea exterioară se va realiza din conducte de cupru pentru instalații frigorifice, preizolate, prevăzute cu sisteme de prindere și susținere pe tavan sau perete.

Îmbinarea conductelor de cupru se face prin sudură cu electrozi de cupru-argint în flux de azot (sudură prin brazare în atmosfera de azot), cu flacăra oxiacetilenică, luându-se toate măsurile necesare pentru evitarea reducerii secțiunii de curgere a conductelor. Fixarea conductelor se face cu brățări, pe console fixate cu dibluri pe perete cu protecție anticorozivă.

Toate echipamentele producătoare de vibrații vor fi prevăzute cu: elemente elastice (vibroizolatoare de cauciuc, arcuri elicoidale din oțel, covoare din cauciuc cu profil variabil, etc) intercalate între agregate, aparate și fundația pe care se așează; elementele elastice vor corespunde cu cele indicate de firma furnizoare, în concordanță cu mărimea, greutatea, și debitul aparatului.

Incalzirea cu convectoare electrice:

Grupurile sanitare ale copiilor vor fi încălzite cu 2 convectoare electrice, fiecare cu puterea de 500W. Spațiul tehnic se va încălzi cu un convector electric cu puterea de 1000W, iar oficiul va fi încălzit tot cu un convectorelectric cu puterea de 1000W. Convectoarele electrice (CE) cu montaj pe perete, alimentate la tensiunea de 230 V / 50 Hz, vor fi dotate cu întrerupător on/off și termostat reglabil pentru controlul temperaturii. Pentru protecție convectoarele sunt dotate și cu termostate de siguranță și protecție antiîncălzire.

Centrala termică

Centrala termică murală în condensare va avea puterea de 35kW, va funcționa cu combustibil gazos. Centrala va fi racordată la kitul de evacuare furnizat împreună cu aceasta. Racordarea centralei la instalația de distribuție a agentului termic (tur/retur) se va face prin intermediul robinetelor sferice de sectorizare cu olandez DN 25. Pe conducta de retur se va monta un filtru electromagnetic DN 3/4", cu curățare manuală.

4. MĂSURI DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ ȘI PREVENIRE A INCENDIILOR

1.1 Legea Protecției Muncii și Normele Metodologice de aplicare

Cap. II Echipamentele tehnice, echipamentul individual de protecție și de lucru, alimentația de protecție și materialele igienico-sanitare;

Cap. III Obligații privind realizarea măsurilor de protecție a muncii;

Cap. V Accidentele de muncă și bolile profesionale.

1.2 Norme specifice de securitate a muncii pentru distribuția și utilizarea gazelor naturale

a) Instrucțaj introductiv general:

Acest instrucțaj se efectuează de către o persoană competentă, împuternicită de către conducerea firmei.

Instructajul introductiv general se efectuează:

- noilor angajați;
- celor detașați sau transferați de la o firmă la alta;
- ucenicilor, elevilor și studenților la efectuarea practicii profesionale;

În cadrul instructajului introductiv general se predau unele măsuri cu caracter general cum ar fi:

- reguli de comportare în zona de lucru (șantier, imobil, subsol în care se lucrează, atelier, reguli de acces);

- norme privind folosirea mijloacelor individuale de protecție și a instalațiilor și echipamentelor speciale de protecție;

- reguli privind folosirea, întreținerea și păstrarea sculelor și a altor dispozitive de lucru;

- predarea unor cunoștințe despre specificul activității firmei și principalele măsuri generale de protecție a muncii care trebuie respectate în cadrul proceselor tehnologice sau de muncă.

Nici un muncitor, indiferent dacă este permanent, temporar, sezonier sau zilier nu va fi admis la lucru fără efectuarea instructajului introductiv general.

Durata instructajului introductiv general va fi de minimum 8 ore. După efectuarea instructajului introductiv general, persoanele respective vor fi supuse unei verificări a cunoștințelor de protecție a muncii. Dacă se constată că modul de înțelegere și însușire a celor expuse este insuficient, se procedează la o nouă instruire până la asimilarea instructajului.

b) Instructaj la locul de muncă:

Se efectuează la locul unde persoana nou încadrată a fost repartizată pentru a-și desfășura activitatea. Instructajul la locul de muncă se efectuează de către cel care conduce procesul de muncă unde își desfășoară activitatea persoana respectivă. Durata unui astfel de instructaj este de cel puțin 8 ore, în funcție de condițiile concrete de muncă și de natura operațiilor pe care trebuie să le execute.

În cadrul instructajului se face prezentarea locului de muncă și a operațiilor pe care va trebui să le execute muncitorul respectiv, precum și a modului de folosire a dispozitivelor de protecție, aparaturilor, a sistemelor de semnalizare etc. Se vor da indicații asupra stării în care trebuie lăsat locul de muncă la terminarea lucrului, precum și asupra modului de utilizare a echipamentului de lucru și a mijloacelor speciale de protecție individuală pentru locul de muncă sau operațiile pe care le va executa. De asemenea, se vor preciza regulile de disciplină și igienă personală în timpul executării lucrului și la sfârșitul zilei de muncă. După efectuarea instructajului noul încadrat va fi supravegheat în continuare de către un cadru cu calificare și experiența corespunzătoare pentru a se observa modul cum el aplică în practică metodele de muncă corecte.

c) Instructaj periodic:

Se efectuează la locul de muncă de către conducătorul respectiv (inginer, tehnician, maistru, șef de brigadă, șef de echipă) la intervale variabile, în funcție de condițiile de muncă.

Instructajul periodic se va face în mod obligatoriu și în următoarele cazuri:

- dacă muncitorul a lipsit de la muncă o perioadă mai mare de 30 de zile;
- dacă s-au schimbat sau extins unele instalații sau au fost introduse aparate și agregate noi;

- când s-au modificat unele norme privind tehnica securității și protecția muncii la meseria în care lucrează;

- când muncitorul a suferit un accident de muncă cu incapacitate temporară;

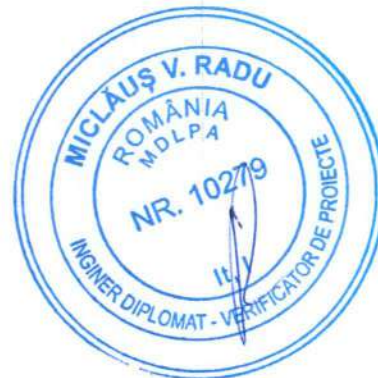
- în cazul efectuării unor lucrări ocazionale sau speciale, diferite de cele pe care le executa în mod curent.

Toate instructajele pentru protecția muncii (atât cel introductiv cât și cel periodic) se vor consemna, în mod obligatoriu, în fișa individuală de instructaj.

Fișa de instructaj va purta semnatura celui care efectuează instructajul, a celui instruit, cât și a celui care verifică instructajul. Fișa de instructaj se va păstra de către conducătorul procesului de muncă (șef de sector, atelier, brigadă etc.).

Intocmit,

ing. Edmond Kreibik



STANDARDE ȘI ACTE NORMATIVE

- I 13 -15 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
 - GP 041-01998 – Ghid pentru alegerea, proiectarea, întreținerea și exploatarea sistemelor și echipamentelor de siguranță din dotarea instalațiilor de încălzire cu apă având temperatura maximă de 115°C;
 - GP 051-2000 – Ghid de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici;
 - I36-2001 – Ghid pentru proiectarea automatizării instalațiilor din centrale și puncte termice;
 - STAS 6793-86 – Coșuri, canale de fum pentru focare obișnuite la construcții civile. Prescripții generale;
 - STAS 7132-86 – Instalații de încălzire centrală. Măsuri de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă 115°C;
 - ST 018-97 – Specificație tehnică privind certificarea de conformitate a calității materialelor și echipamentelor pentru instalații interioare termice și sanitare.
 - GT 020-98 Ghidul criteriilor de performanță pentru instalații din clădiri.
 - GP 039-99 Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
 - STAS 6472/2-83 Fizica Construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori
 - STAS 6472/3-89 Fizica Construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcții ale clădirilor
 - SR 1907/1-2014 Instalații de încălzire centrală. Calculul necesarului de căldură. Prescripții de calcul
 - SR 1907/2-2014 Instalații de încălzire centrală. Calculul necesarului de căldură. Temperaturi interioare convenționale de calcul
 - C107/1-97 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică a clădirilor de locuit
 - C107/3-97 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
 - STAS 185/1-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Conduce pentru fluide.
- Semne și culori convenționale
- STAS 185/2-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Fitinguri și piese auxiliare pentru conducte. Semne convenționale
 - STAS 185/3-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Armături. Semne convenționale
 - STAS 185/4-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Obiecte de uz gospodăresc, corpuri de încălzire , guri de aer. Semne convenționale
 - C125 - Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și tratamentelor acustice la clădiri
 - P 130 Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor
 - GT 039 Ghid de evaluare a gradului de confort higrotermic din unitățile funcționale ale clădirilor existente
 - C 107-6 Normativ general privind calculul transferului de masă prin elementele de construcție.
 - STAS 7277 Garnituri din cauciuc de uz general nerezistente la produse petroliere.
 - STAS 8374 Termometre tehnice
-

- STAS 6161/1 Acustica în construcții. Măsurarea nivelului de zgomot în construcțiile civile.
- STAS 6647 Măsură de siguranță contra incendiilor. Elemente rezistente la foc pentru protecția golurilor din pereți și planșee
- SR EN 11357 Măsură de siguranță contra incendiilor. Determinarea rezistenței la foc a elementelor de construcție.
- STAS 11357 Măsură de siguranță contra incendiilor. Clasificarea materialelor și elementelor de construcție d.p.d.v.al combustibilității
- DG PSI -003 Dispoziții generale privind echiparea și dotarea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și a platformelor amenajate cu mijloace tehnice de prevenire și stingere a incendiilor.
- Legea 10/1995 Legea calității în construcții
- P 118-99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- P68 - Normativ privind gradul de protecție termică a clădirilor
- CE 1-95 Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
- C56-2001 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- HG 766/1997 Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
- ME 005-2000 Manual pentru întocmirea instrucțiunilor de exploatare privind instalațiile aferente construcțiilor
- NGPM-96 Norme generale de protecția muncii
- Acorduri tehnice pentru materialele de instalații folosite, nestandardizate în România
- I 5 -10 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de ventilație și climatizare
- SR CEN/TR 12101-5 - Sisteme de control al fumului și gazelor fierbinți. Partea 5: Ghid de recomandări funcționale și metode de calcul pentru sisteme de ventilație pentru evacuarea fumului și gazelor fierbinți
- SR EN 12101-6, inclusiv amendamentul SR EN 12101-6- Sisteme pentru controlul fumului și gazelor fierbinți Partea 6: Specificații pentru sisteme cu presiune diferențială– Kituri.
- SR EN 12101-3 Sisteme de control al căldurii și al fumului. Partea 3: Specificații pentru ventilatoare de evacuare a căldurii și a fumului.
- MP 008-2000 Manual privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului P 118-99 "siguranța la foc a construcțiilor"
- PTA1-2010 Aparat de încălzit alimentat cu combustibil solid, lichid sau gazos cu puteri nominale $\leq 400\text{kW}$
- HG nr. 343/2017 - modificarea HG nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente



Intocmit,

ing. Edmond Kreibik

BREVIAR DE CALCUL

Instalatii termice

Proiectarea instalatiilor s-a facut tinând cont de prevederile:

- Normativ I 13/2015 - pentru proiectarea si executarea instalatiilor de incalzire centrala
- STAS 1907/1 - pentru calculul necesarului de caldura
- STAS 1907/2 - pentru temperaturi interioare de calcul
- STAS 6648/1,2 - calculul aporturilor de caldura din exterior; parametri climatici exteriori

CALCULUL NECESARULUI DE ENERGIE TERMICA PENTRU ÎNCĂLZIREA ÎNCĂPERILOR

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

- lungimea incaperii;
- latimea incaperii;
- inaltimea incaperii;
- orientarea fatadei principale;
- grosimea peretilor interiori;
- grosimea peretilor exteriori;
- tipul ferestrelor;
- rezistenta la transfer termic al elementelor de constructie;
- coeficientul de masivitate termica al elementelor de constructie exterioare;
- temperatura exterioara;
- temperatura interioara de confort pentru tipul incaperii;
- parametrii agentului termic produs de cazan pentru radiatoare este apa calda: 70/50°C.

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

- necesarul de caldura Q:

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

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

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

A_0 – adaosul de orientare, în scopul diferentierii necesarului de căldură pentru încăperi cu expunere diferită la radiația solară și se ia în calcul numai pentru elementele de construcție exterioare supratereșne;

Q_i – sarcină termică necesară pentru încălzirea aerului infiltrat prin neetanșeitățile ușilor și ferestrelor și a aerului pătruns prin deschiderea acestora, în W.

-fluxul termic cedat prin transmisie Q_T : $Q_T = \sum C_M \cdot m \cdot A \cdot \frac{t_i - t_e}{R_m} + Q_S$ [W], în care:

C_M – coeficientul de corectare care se stabilește în funcție de masă specifică a elementelor de construcție interioare;

aici $C_M=1$;

m – coeficient de masivitate termică a elementelor de construcție exterioare care se calculează conform relației $m=1.225-0.05D$,

unde

D – reprezintă indicele de inerție termică a elementelor de construcție, calculate conform STAS 6472/3;

A – aria fiecărui element de construcție, în m^2 ;

t_i – temperatura interioară convențională de calcul conform STAS 1907/2, în $^{\circ}C$;

t_e – temperatura spațiilor exterioare încăperii considerate, astfel:

-temperatura convențională de calcul, în funcție de zonă termică în care se află clădirea, conform STAS 1907/1; aici zonă termică III cu $t_e=-18^{\circ}C$

-temperatura interioară convențională de calcul pentru încăperile alăturate, conform STAS 1907/2.

R_m – rezistența termică specifică corectată a elementului de construcție considerat, conform STAS 6472/3, în m^2K/W ;

Q_S – fluxul termic cedat prin sol; aici $Q_S=0$, în W;

-rezistența termică specifică:

$$R_m = \frac{A_t(t_i - t_e) \cdot C_M}{Q_T} \text{ [m}^2\text{K/W]}, \text{ în care:}$$

A_t – aria totală a suprafețelor care delimitează încăperea $A_t = P \cdot h + 2 \cdot S_{plafon}$ [m^2]

P – perimetrul încăperii, în m;

h – înălțimea încăperii, în m;

-sarcina termica Q_i : $Q_i = \max(Q_{i1}; Q_{i2})$ [W] ,

in care:

Q_{i1} – sarcina termica pentru incalzirea de la temperatura exterioara conventionala de calcul la temperatura interioara conventionala de calcul a aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns la deschiderea acestora, determinate tinand seama de numarul de schimburi necesar in incapere in conditiile de confort fiziologic, in W;

Q_{i2} – sarcina termica pentru incalzirea de la temperatura exterioara conventionala de calcul la temperatura interioara conventionala de calcul, a aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns prin deschiderea acestora, determinate de viteza conventionala a vantului.

$$Q_{i1} = [n_{ao} \cdot C_M \cdot V \cdot \rho \cdot c_p (t_i - t_e) + Q_u] \cdot \left(1 + \frac{A_c}{100}\right) \text{ [W]}$$

$$Q_{i2} = \left\{ C_M \left[E \cdot \Sigma i L v^{3/4} (t_i - t_e) \right] + Q_u \right\} \cdot \left(1 + \frac{A_c}{100}\right) \text{ [W]},$$

in care:

n_{ao} – numarul orar de schimburi de aer necesar in incapere in conditii de confort fiziologic, in m^3/hm^3 ;

c_p – caldura specifica la presiune constanta a aerului la temperatura t_i [J/kgK]

ρ – densitatea aerului la temperatura t_i [kg/m³]

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

i – coeficient de infiltratie a aerului prin rosturi

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

v – viteza conventionala de calcul a vantului

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

Pe baza acestor relatii s-a calculat necesarul de caldura pentru intreaga cladire.

La incaperile aflate la parter s-au luat in calcul pierderile de caldura prin pardoseala, iar la incaperile situate la etaje, s-au luat in calcul pierdrile de caldura prin plansee, unde a fost cazul. Sintetizarea calculului necesarului de căldură pe fiecare încăpere este prezentata în tabelul atașat.

Intocmit,

ing. Edmond Kreibik



CAIET DE SARCINI

Instalații termice

GENERALITATI

Instalația de încălzire interioară cuprinde ansamblul de conducte, armături și corpuri de încălzire aflate în interiorul clădirilor care trebuie încălzite.

Conducerea agentului termic de încălzire se realizează cu conducte de distribuție, coloane, distribuitor-colectoare și legături la corpuri.

MATERIALE

Materialele utilizate la executarea instalațiilor de încălzire vor fi însoțite de certificatul de calitate al furnizorului și vor avea caracteristicile și toleranțele prevăzute în Standardele de Stat sau Normele Interne ale unităților producătoare.

Materialele, agregatele și aparatele utilizate la executarea instalațiilor de climatizare vor avea caracteristicile și toleranțele prevăzute în standardele de stat sau în prescripțiile tehnice ale producătorilor interni sau externi și vor satisface condițiile tehnice cerute în proiect.

Ele vor trebui să fie însoțite de:

- Certificatul de calitate al furnizorului, care să confirme realizarea de către produsul respectiv a caracteristicilor tehnice prevăzute;
- Fișe tehnice de detaliu, care să conțină caracteristicile produsului și durata de viață în exploatare;
- Instrucțiuni de montare, probare, întreținere și exploatare a produsului;
- Certificatul de garanție, care să indice și perioada de timp în care se asigură realizarea intervențiilor;
- Certificate de atestare a performanțelor materialelor, agregatelor și aparatelor, emise de către institute de specialitate abilitate în acest scop;
- Elementele recomandate de ISCIR trebuie să fie conform cerințelor acestuia;

La executarea lucrărilor se utilizează numai materiale, aparataje și mașini agrementate tehnic care corespund prevederilor proiectului, standardelor de stat și normelor interne de fabricație.

Înainte de punerea în operă, toate materialele se supun unui control cu ochiul liber pentru a constata dacă nu au suferit degradări de natură să le compromită tehnic și calitativ (deformări sau blocări la aparate, starea elementelor de îmbinare și de racordare, funcționarea dispozitivelor de reglaj, forma pieselor și elementelor speciale și accesoriilor, etc.). Se vor remedia defectunile respective

sau se vor înlocui toate aparatele si materialele care nu pot fi aduse în stare corespunzătoare prin remediere.

Piese, dispozitivele si accesoriile se vor executa astfel încat:

- sa realizeze functiunea atribuita in conditii tehnice si economice optime;
- sa fie usor de montat si demontat;
- sa fie usor manevrabile, din locuri accesibile, daca sunt prevazute cu elemente de manevra;
- sa fie executate din materiale incombustibile sau greu combustibile;
- sa corespunda mediului in care se monteaza, astfel incat sa fie limitat la minimum riscul de deformare, deteriorare sau distrugere; elementele montate in medii corozive sa fie protejate corespunzator.

Păstrarea materialelor se va face în depozitele de materiale ale santierului cu respectarea normelor în vigoare privind prevenirea si stingerea incendiilor, si in conformitate cu instructiunile furnizorului.

Armăturile speciale, fittingurile si restul pieselor se depozitează pe sortimente si tipodimensiuni într-un compartiment cu destinație precisă.

LIVRARE, PREZENTARE, MANIPULARE

Înainte de punerea în operă, toate materialele se supun unui control cu ochiul liber pentru a constata dacă nu au suferit degradări de natură să le compromită tehnic si calitativ (starea filetelor, funcționarea armăturilor, stuturi deformate sau lipsă, etc.); se vor remedia defectiunile respective sau se vor înlocui toate aparatele si materialele care nu pot fi aduse în stare corespunzătoare prin remediere.

La aparatele de măsură si control se va verifica existența sigiliului si a buletinului de verificare emis de metrologie.

Păstrarea materialelor se va face în depozitele de materiale ale santierului cu respectarea normelor în vigoare privind prevenirea incendiilor.

Depozitarea țevilor din polipropilena se face în rastele. Ele se stivuiesc bucată cu bucată în compartimentele rastelului sau în legături cand santierul este dotat cu mijloace proprii de transport în teren. Conductele multistrat se livrează în colaci de diferite lungimi. Acestia se vor depozita în spații special amenajate, unde se vor proteja de lovituri sau deteriorări accidentale și de influența condițiilor atmosferice nefavorabile.

Robineții de trecere, armăturile speciale, fittingurile si piesele din oțel se depozitează pe sortimente, tipodimensiuni într-un compartiment cu destinație precisă:

- materialele ce pot fi deteriorate de agenți climatici (radiatoare) se vor depozita sub soproane si vor fi acoperite cu prelată sau folie de polietilenă.

- materialele de instalații asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influență nefavorabilă, se vor depozita în aer liber, în stive sau rastele, pe platforme betonate sau balastate, special amenajate în acest scop cu respectarea normelor specifice de tehnica securității muncii, în așa fel încât să nu se deterioreze.

Se va da o atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile.

URMARIREA LUCRARILOR ÎN TIMPUL EXECUTIEI

Urmărirea lucrărilor în timpul execuției se realizează pe faze determinante, conform "planului de control a calității" anexat prezentului caiet de sarcini, urmărirea curentă realizându-se de către beneficiar prin dirigințele de santier.

Beneficiarul are obligația să numească un dirigințe de santier care va urmări lucrarea de la început până la terminarea ei.

Verificările pe care este obligat să le facă dirigințele de santier sunt:

1. dacă executantul este în posesia proiectului si dacă cunoaste proiectul în ansamblul lui;
2. dacă santierul se aprovizionează cu materialele prevăzute în proiect;
3. dacă există certificate de calitate valabile pentru materialele puse în operă;
4. modul în care se efectuează trasarea instalației.

După începerea lucrărilor de montaj, în timpul execuției se va verifica:

- dacă conductele au diametrele prevăzute în proiect;
- tipul corpurilor de încălzire să corespundă cu cel din proiect;
- corpurile de încălzire sunt montate corect cu conductele de legătură si coloanele fixate în conformitate cu normativele în vigoare;
- dacă armăturile de închidere, de golire, de aerisire au fost montate astfel încât să fie ușor manevrabile;
- dacă termoizolarea s-a realizat corect pe toată suprafața.

Dirigințele de santier va lua parte în mod obligatoriu la probele de presiune, la spălarea instalației si la proba de funcționare. Dirigințele va semna procesele verbale după efectuarea probelor.

Dacă la montaj anumite părți din instalație nu pot fi executate conform proiectului, se va cere avizul în scris a proiectantului.

Avizele scrise date de proiectant, precum si dispozițiile de santier date pe parcursul lucrării vor fi prezentate cu documentele de recepție.

Caiet de sarcini – Sistem alimentare UPONOR - PEX-a pentru conductele de alimentare sistemului de incalzire in pardoseala

1.Informații generale

Sistemul de alimentare îngropat pentru încălzire, apă rece și apă caldă menajeră este o parte integrală a clădirii fiind o instalație permanentă. De aceea este foarte important ca aceasta să fie proiectată încă de la început odată cu arhitectura și rezistența clădirii (mai ales străpungerile executate pentru trecerea coloanelor de alimentare) . Execuția acestora trebuie programată și corelată cu celelalte lucrări.

În cazul sistemului îngropat, țeava este așezată direct în șapă sau în nișe create în pereti care vor fi ulterior tencuite. Avantajele acestei soluții față de sistemele aparente sunt :

- economie de spațiu; conductele sau piesele de mascare nu ocupă loc din suprafața utilă
- în cazul conductelor montate în șapă cantitatea de material poate fi redusă considerabil prin alegerea traseelor directe de la punctul de distribuție la consumatori,
- execuție ușoară , libertate mare la poziționarea țevelor
- dilatarea țevelor nu constituie o problemă , tuburile de protecție sau cochiliile de izolație folosite preiau fără probleme aceste dilatări
- în cazul montării în tuburi de protecție în sistem cu distribuitor-colector în caz de deteriorare țevile pot fi schimbate

Sistemul de distribuție ales va fi din polietilenă reticulată de înaltă densitate cunoscut sub numele de PEX. Clasa de reticulare : tip A – cu „memorie” termică. Cuplajele si adaptorii la componente și echipamente vor fi cuplaje specifice , cu lărgire si autostrângere cu inel de PEX folosind scule specifice agreate de fabricant.

Sistemele din material PE-Xa datorită flexibilității ridicate, rezistenței ridicate privind îmbătrânirea apărută deseori la sistemele din material plastic și perioadei lungi de testare (40 ani) , sunt perfecte pentru a crea un sistem de distribuție cu durata de viață cel puțin egală cu cea a clădirii. Reticularea este un proces care schimbă structura chimică a materialului plastic astfel încât se formează lanțuri moleculare lungi tridimensionale.

Structura chimică face ca polimerul să fie imposibil de topit sau dizolvat, fără ca înainte să-i fie distrusă structura.

Un avantaj major constituie si sistemul de cuplare la piesele utilizate : teuri, coturi cu talpă, etc. , care se bazează pe proprietățile speciale a țevii (țevi cu memorie) permițând cuplaje cu siguranță maximă fără utilizarea ganiturilor de cauciuc.

Utilizarea pieselor componente : coturi, teuri , distribuitoare din material plastic special PPSU (polifenilsulfon) utilizat în industrie și în instalații , conferă sistemului un avantaj în plus, mai ales în sistemele de apă potabilă, reducând utilizarea pieselor pe bază de cupru.

Duritatea și flexibilitatea acestui material îi conferă avantaje de a fi utilizat din ce în ce mai mult și în domeniul instalațiilor.

2.Elemente componente, accesorii

2.1 Țeava

Țeava folosită pentru sisteme de alimentare este țeava Uponor - cu gama de dimensiuni dimensiuni cuprinse între: 16 mm – 110 mm , realizată din polietilenă reticulată (tip a) cu metoda Engel, cu proprietăți fizice superioare.

Temperatura de utilizare : -20 °C la 95 °C

Căldura specifică: 2,3 kJ/kg °C

Conductivitate termică: 0,35 W/m x K

Rugozitate: 0,0005 mm

Raza minimă de curbura : 8 x da

Raza minimă de curbura al țevii dacă este încălzit: 5 x da

da = diametrul exterior

Pentru utilizarea în sisteme de încălzire țeavă PEX este prevăzută pe exterior cu un strat de protecție EVAL, care are rolul de a crea barieră împotriva difuziei de oxigen. Acest strat de barieră protejează componentele metalice din sistemul de încălzire de exemplu : radiatoare, componente predispuse la coroziune în prezența oxigenului.

Lungimea colacului de țeavă poate varia între 50 și 200 m.

În cazul utilizării pentru coloane sau la dimensiuni mai mari din cauza manevrării mai ușoare se poate opta la variant utilizării în forma de bare de 6 m.

Pana la încorporarea în structura șapei țevile trebuie protejate de expunerea îndelungată la razele solare (UV ultraviolete).



Datorită proprietăților fizice superioare date de reticulare, țeava Uponor PEX-a în caz de îndoire excesivă poate fi refăcută și adusă la forma inițială prin încălzirea cu aer cald (nu folosiți flacăra deschisă) la temperatura de 136 – 140 °C. Temperatura optimă de revenire se va atinge când țeava sub stratul de protecție devine transparentă. După răcire completă țeava își recapătă proprietățile inițiale.

Materialul țevii are avantajul ca nu este afectat de vitezele mari ale fluidului sau de valorile scăzute ale pH-ului.

Nu este afectată de materialele de construcții cum ar fi: beton, mortar sau ipsos. Țeava Uponor PE-Xa nu modifică calitatea apei, nu dă miros sau gust apei.

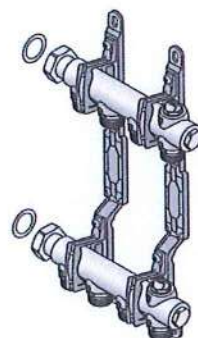
Materialul folosit pentru țeava Uponor PE-Xa este elastic și are un efect de absorbție al șocurilor. Lovitura de berbec este redusă cu o treime comparativ cu țevile din metal.

Variantele disponibile :

- țeavă PEX - fără barieră de oxigen folosită la instalații de alimentare cu apă rece sau caldă
- țeava eval PEX - cu barieră de oxigen , folosită în sistemele închise de încălzire sau răcire

2.2 Distribuitor-colector

La poziționarea grupului de distribuitor/colector trebuie găsit, pe cât se poate, centrul de greutate al componentelor : radiatoare, ventilo convectoare, etc. astfel încât distanța de la distribuitor la circuitul să fie cât mai mic sau să fie relativ egală ca sistemul să fie ușor de echilibrat hidraulic.

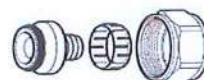


Pentru sistemele de încălzire se poate utiliza ansamblul de distribuitor-colector din alamă cromată livrat complet echipat cu :

- sistem de aerisire manuală
- piese de cuplare a modulelor principale cu olandez - 1" FI
- sistem de prindere cu amortizare a vibrațiilor din material plastic
- ieșiri filatate pregătite pentru cuplare tip Eurocon 3/4" - compatibile cu racordurile de cuplare Uponor



Țevile se racordează la distribuitoare-colectoare prin intermediul kiturilor de cuplare (racord de cuplare) tip Euroconus 3/4", în conformitate cu DIN EN ISO 228-1. Înainte de montajul pe distribuitor se va verifica integritatea garniturii de cauciuc pe zonele de etanșare. Nu trebuie folosite racorduri cu garnituri lipsă sau deteriorate.



2.2 Cutii de distribuitor

Distribuitoarele se montează în cutii speciale cu posibilitate de închidere pentru a preveni accesul neautorizat.

Cutiile sunt metalice din tablă zincată tratate anticoroziv. Pentru variantele cu ușă montată aparent, ușile de acces vor fi vopsite cu culoare albă.

Alegerea cutiei pentru distribuitor colector se va face cu atenție pentru a lăsa loc în lateral manevrării ușoare a componentelor : aerisitor automat și robinet sferic de izolare. Pe lângă lungimea efectivă a modului distribuitor/colector dat de fabricant în cărțile tehnice, trebuie luat în considerare și lungimea robinetului sferic de izolare și racordul de cuplare la țevă. Racordarea coloanelor de alimentare pot fi din lateral din nișe executate în perete sau direct din pardoseală. Pentru a facilita cuplarea din lateral cutiile vor fi dotate cu orificii lateale deschise sau ușor înlăturabile



care permite introducerea lejeră a țevelor cu izolație sau tub de protecție aferentă.

2.2 Fitinguri

Sistemul de distribuție conține inevitabil diverse fittinguri : de trecere de pe PEX la filet - teuri , coturi la sistemele concepute tip ramificat fără alimentări directe din distribuitoare.

Fitinguri fără filet – material compozit PPSU



Fitinguri cu filet – alamă



Conectarea la cele 2 tipuri de materiale va fi tip lărgire și autostrângere (Q&E) prin intermediul inelelor speciale PEX. Pentru expandarea ansamblului de țeavă + inel se vor folosi scule specifice sistemului Q&E, manuale (la dimensiuni 16,20,25 mm) sau electrice/cu acumulator (până la 63 mm la încălzire și 50 mm la apă rece/caldă).

Cuplajele la coloanele de alimentare peste 50 mm la apă și 63 mm la încălzire vor fi efectuate cu ajutorul fittingurilor cu colier de strângere care nu necesită scule speciale, dar implică pregătirea prealabilă a capătului țevei (debavurare).

Inelele de cuplaj tip Q&E sunt specifice fabricantului , materialul este PEX și au o formă specifică care conferă avantajul că la creșterea temperaturii inelul se contractă și face etanșarea și mai puternică.

Variantele folosite vor fi cu opritor pentru o aplicare sigură și rapidă. La dimensiuni până la 25 mm pot fi



utilizate inele colorate (roșu sau albastru) pentru o identificare mai ușoară a consumatorilor .

Tehnologia de montaj este descrisă la paragraful : Instrucțiuni de montaj

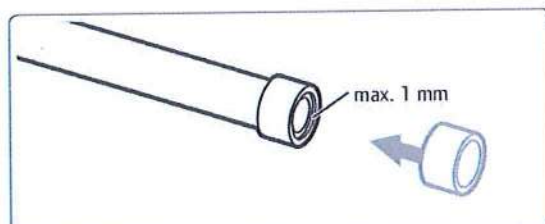
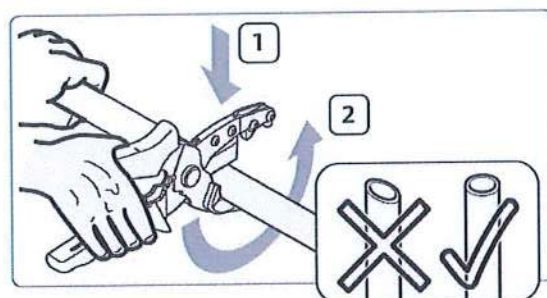
3. Instrucțiuni de instalare

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

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

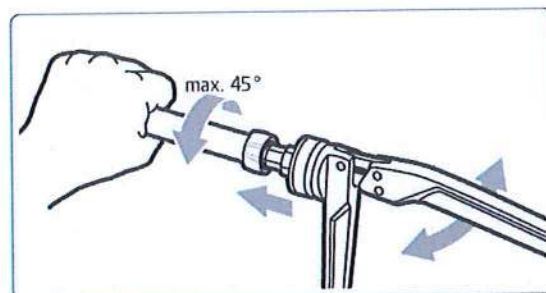
3.1 Tăierea țevii

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



3.2 Poziționarea inelului Q&E

Se alege și se poziționează inelul Q&E corespunzător tipului și dimensiunii de țeavă cu care se lucrează. Plasarea inelului Q&E pe țeavă se face ușor intruducând capătul țevii până la opritorul aplicat pe inel.



3.3 a Operațiunea de lărgire utilizând cleștele manual

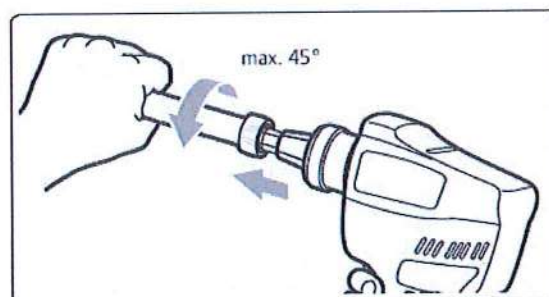
Se alege și se montează pe cleștele de lărgire capul de expandare conform cu dimensiunea și tipul țevii pe care se face lărgirea. Deschideți complet brațele cleștelui expander și introduceți capul de expandare drept în țeavă până la refuz.

Apropiați Încet și complet mânerul menținându-le apropiate timp de 2-3 secunde. Depărtați mânerul rapid și complet, retrăgând ușor în același timp cleștele de lărgire, în așa fel încât segmentele capului de expandare să nu atingă peretele țevii. Rotiți cleștele maxim 45 grd. Introduceți imediat capul de expandare cât mai adânc în țeavă și dilatați din nou. Repetați operațiunea până ce marginea de la capătul secțiunii plate lovește țeava în momentul în care segmentele capului de dilatare sunt împinse în țeavă. După expandare continuați cu punctul 4.

3.3 b Operațiunea de lărgire utilizând trusa de lărgire electrică

Se alege capul de expandare corespunzător tipului de țeavă și dimensiunii.

Se introduce capul de expandare în țeavă și se ține fix acționându-se butonul pistolului (se ține până la terminarea expandării). Se



scoate capul de expandare din țevă și se rotește pistolul sau capul de expandare cu maxim 45 grd.

după care se introduce în țevă și se acționează butonul pistolului.

Aceste operațiuni se repetă până când țeava se opreste în marginea capului de expandare. Continuați cu punctul 4.

3.4 Poziționarea fittingurilor

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

Atenție

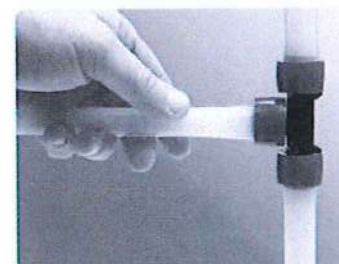
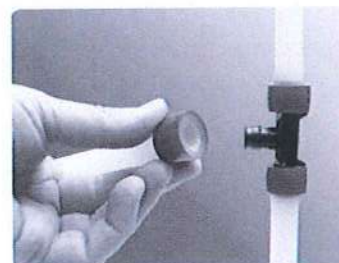
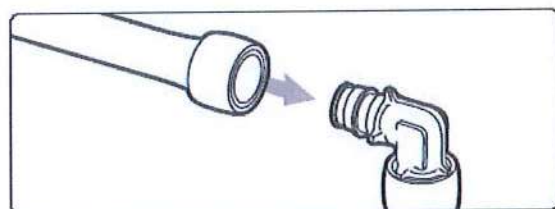
Nu trebuie să existe spațiu între țevă și opritorul fittingului.

Operațiuni suplimentare de montare

În cazul în care inelul Q&E nu este destul de fix pe țevă, scoateți-l afară și expandați ușor țeava apoi reveniți cu inelul la poziția dorită.

Astfel inelul Q&E se va fixa ferm pe țevă.

Este important ca înaintea fiecărei operațiuni cleștele sau capul de lărgire să fie rotit înainte de a fi introdus în țevă (max.45grd) pentru o nouă lărgire. Doar astfel lărgirea țevii se face circular uniform pe întreaga suprafață interioară a țevii și astfel rezultă o etanșare perfectă.



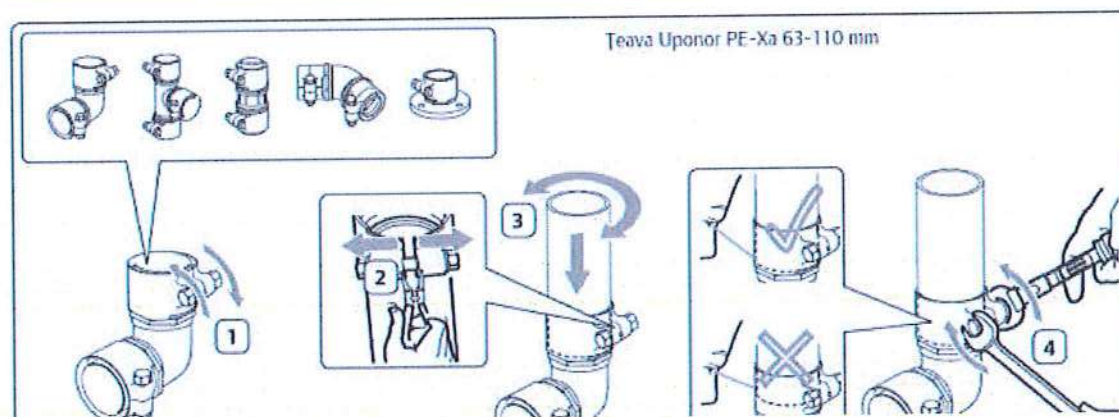
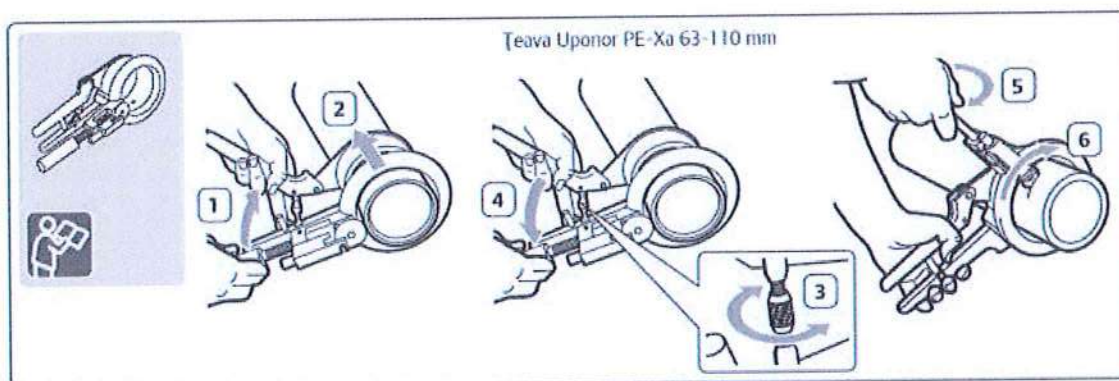
Se recomandă ca la ultima lărgire să mențineți suplimentar cleștele închis aproximativ 3 secunde pentru a avea timpul necesar să scoateți capul de expandare din țevă și să poziționați corect fittingul.

În cazul în care menținerea suplimentară este mai lungă timpul până la etanșarea totală a legăturii se mărește.

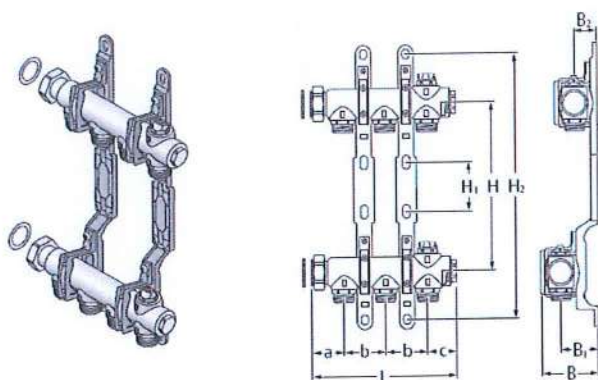
Operațiuni de montaj - fittinguri cu colier de strângere

La dimensiuni peste 63 mm la încălzire și peste 32 mm la apă rece/caldă se vor utiliza fittingurile cu colier de strângere. În acest caz etanșarea va fi dublată de o garnitură de cauciuc, iar țeava nu trebuie expandată. Din cauza folosirii garniturilor capătul țevii trebuie prelucrată (debavurare) ca să nu există nici un risc ca țeava introdusă pe fitting să împingă sau să modifice poziția garniturii.

După debavurare fittingul este introdus pe capătul de țevă. Pentru aceasta colierul de strângere din alamă trebuie distanțată să permită introducerea țevii. Țeava va fi împinsă până atinge opritorul de la fitting, după care se va strânge șurubul livrat cu colierul până la refuz.



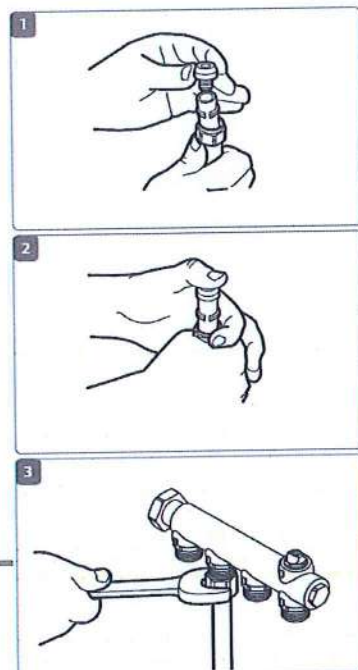
Dimensiuni distribuitoare cu conectare prin racord compresie



Model	Nr. art.	L [mm]	a [mm]	b [mm]	c [mm]	H [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	B [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	Greutate [gr. / buc]
2 ieșiri	1012877	122	43	50	28	200	59	320	72	49	29	1100
3 ieșiri	1012878	172	43	50	28	200	59	320	72	49	29	1400
4 ieșiri	1012879	222	43	50	28	200	59	320	72	49	29	1600
5 ieșiri	1012880	272	43	50	28	200	59	320	72	49	29	1900
6 ieșiri	1012881	322	43	50	28	200	59	320	72	49	29	2100
7 ieșiri	1012882	372	43	50	28	200	59	320	72	49	29	2500
8 ieșiri	1012883	422	43	50	28	200	59	320	72	49	29	2700
9 ieșiri	1012884	472	43	50	28	200	59	320	72	49	29	3100

Montare racorduri cu compresie pe distribuitoare – tip Eurocon – 3/4"

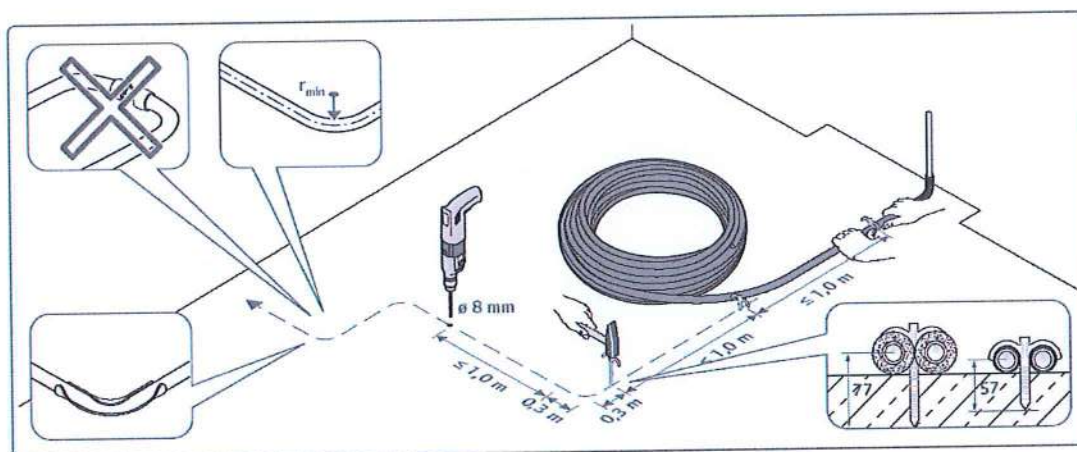
1. Introduceți piesa de racordare cu filet pe țeava cu filetul în partea exterioară
2. trageți inelul de compresie pe țeavă



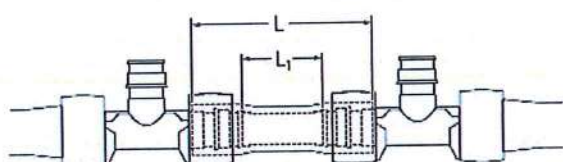
3. introduceți piesa de etanșare cu niplul de racordare pe capătul țevii. Verificați dacă garniture de etanșare din cauciuc există și este intactă. Apăsați stuțul până atinge opritorul.
4. introduceți capătul de etanșare tip Eurocon rămas liber în locașul corespunzător de pe distribuitor. Racordul trebuie să intre perfect în orificiul conic
5. Înfiletați manual după care strângeți cu o cheie fixă piesa de fixare.

4.1 Fixare pe pardoseală – sistem îngropat

Pentru fixarea corectă pe pardoseala a conductor de distribuție trebuie folosite cârlige de fixare simple sau duble în funcție de configurația instalației. Cârligele pot fi cu tijă scurtă sau lungă în funcție de protecția folosită (izolație sau copex).



Distanță minimă de cuplare între 2 fittinguri tip Q&E

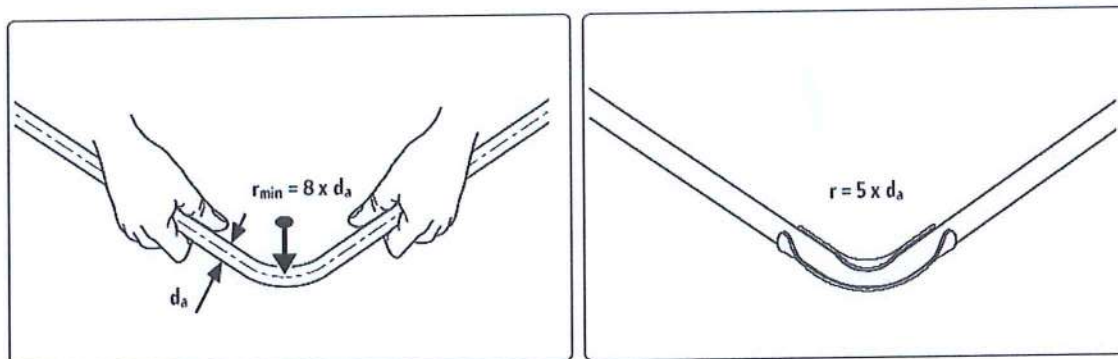


Dimensiune țevă PE-Xa	Lungime țevă	Distanță între capetele de fitting
$D_a \times s$	L [mm]	L_1 [mm]
16 x 2,2	60	25
20 x 2,8	70	30
25 x 3,5	80	35



Îndoiere țevă

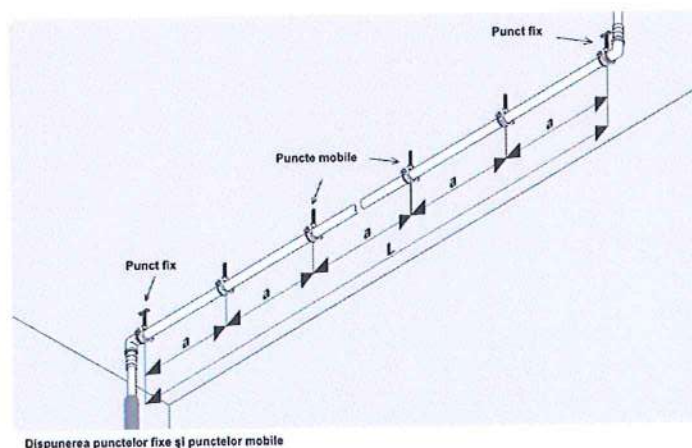
Sub raza recomandată de 8 x diametrul țevii , țeava va fi îndoită numai la cald sau cu ajutorul unor piese numite curbe conductoare.



4.2 Fixare pe suprafețe – sistem aparent sau mascat

Distanțe de fixare

Distanță (mm)		Țeavă Uponor PEX (mm)
Apă rece	Apă caldă	
500	200	16, 20
500	300	25
750	400	32
750	600	40
750	750	50, 63, 75
1000	1000	90, 110



Pentru direcționarea corectă a dilatărilor se recomandă prinderea cu puncte fixe și puncte mobile. Distanța minimă între puncte mobile este dată în tabelul de mai sus. Distanța maximă între puncte

fixă este recomandată să nu fie mai mare de 6 m.

Dispozitive pentru compensarea dilatărilor

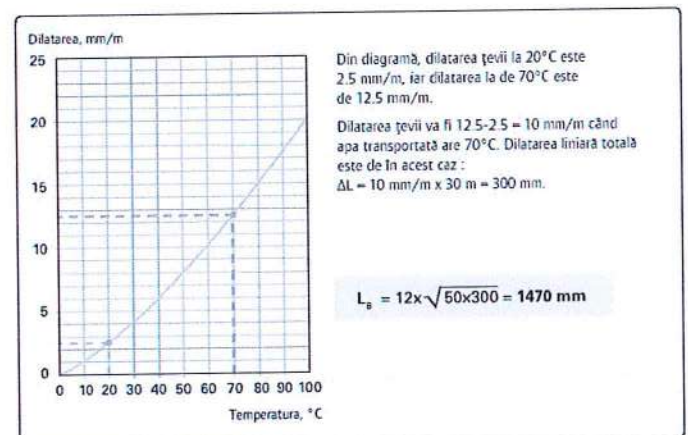
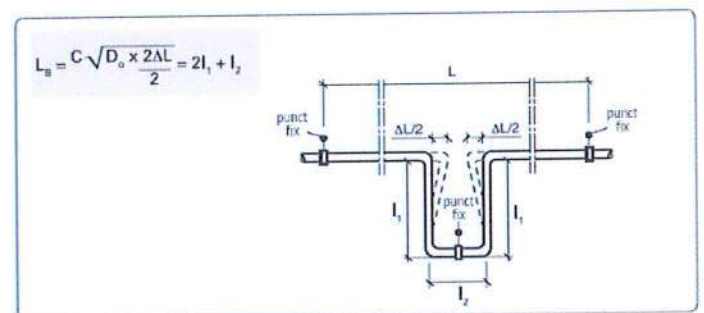
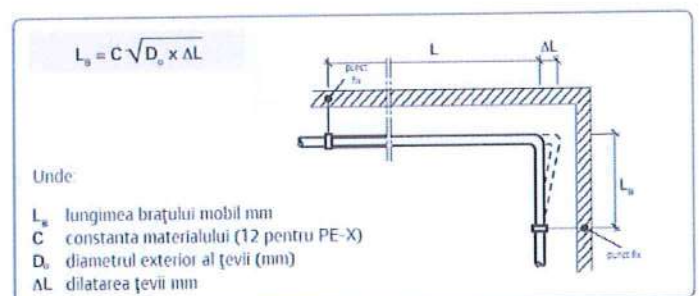
Nu sunt necesare elemente pentru compensarea dilatărilor dacă:

- țeava este susținută și ancorată la o distanță maximă de 6 m.
- țeava este montată în conductă de protecție care îi conferă spațiu suficient de dilatare în interiorul acesteia
- țeava este montată pe tronsoane lungi pe suporturi de susținere

Totuși, acolo unde este necesar ca din punct de vedere estetic, țevile să fie drepte trebuie folosite dispozitivele de susținere trebuie folosite

Calculul brațului flexibil și al lirei de dilatare

Brațul mobil trebuie să fie suficient de lung pentru a prevenii deteriorările iar colierele de fixare trebuie amplasate la distanță suficientă de perete pentru a permite o dilatare a țevii. Folosiți formula de calcul alăturată pentru



a calcula lungimea minimă a brațului mobil

Când se calculează lira de dilatare este de preferat ca valoarea să fie

$$l_2 = 0.5 \times l_1$$

În acest caz brațul mobil este calculat conform ecuației următoare:

6. Proba de presiune

Presiunea de verificare este maximum $1,5 \times$ Presiunea nominală.

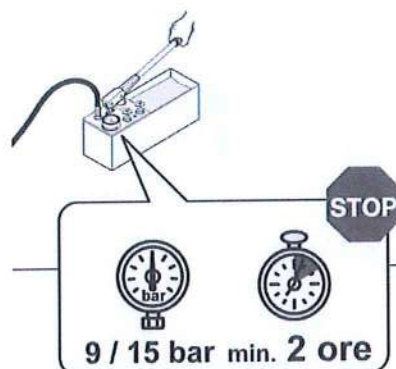
Pentru sistemele :

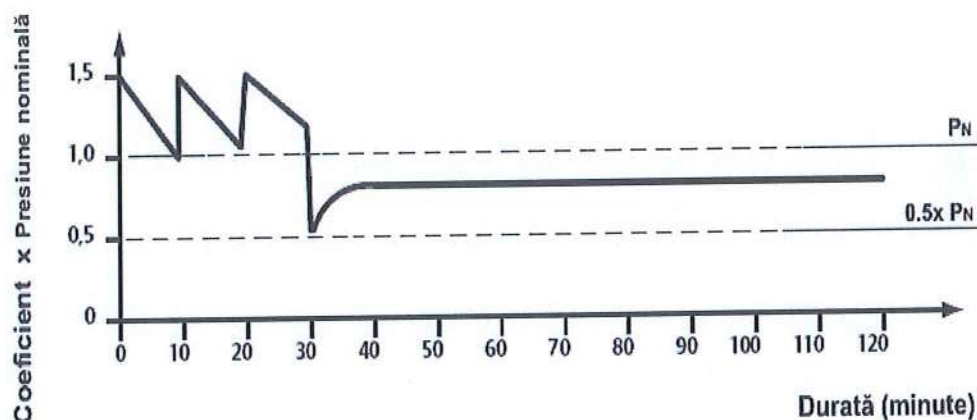
de încălzire : $P_n = 6$ bar - proba de presiune se va face la 9 bar.

de apă rece/caldă : $P_n = 10$ bar - proba de presiune se va face la 15 bar

Datorită faptului că țevile sunt realizate din material plastic acestea se dilată datorită acțiunii presiunii, de aceea presiunea de verificare trebuie menținută constantă la aceeași valoare.

1. Sistemul se umple cu apă și se aerisește. Instalația trebuie protejată împotriva înghețului , dacă acest pericol este iminent se utilizează soluții împotriva înghețului (glycol) sau se temperează clădirea.
2. Se vor izola hidraulic toate echipamentele și armăturile de siguranță dacă este cazul
3. Creșteți presiunea la **1,5x** Presiunea nominală!
Această valoare trebuie menținută timp de 120 de minute, timp în care se verifică etanșeitarea sistemului
4. După 120 de minute reduceți presiunea la 0,5x Presiunea nominală, apoi închideți rapid robinetul de golire!
În cazul în care instalația este etanșă, presiunea va crește în câteva minute, datorită contracției țevii, apoi se stabilizează. Această valoare a presiunii trebuie să fie menținută de instalație timp de 24 de ore. Dacă presiunea nu scade în acest interval de timp, atunci sistemul este etanș. La acest nivel al presiunii și cea mai mică scurgere se poate sesiza imediat pe manometru.





Proba de presiune se consemnează în procese verbale standardizate emise de fabricant.

7. Manevrarea, transportul si depozitarea tevilor PE-Xa si accesoriilor Uponor.

Ţevile PEXa sunt livrate pe şantier sub forma de colaci, ambalate în cutii de carton. Conductele trebuie protejate împotriva deteriorării de către obiecte ascuţite sau tăioase în timpul descărcării şi manevrării.



De asemenea, conductele nu trebuie presate sau întinse excesiv.

Materialele plastice nu trebuie niciodată supuse substanţelor agresive cum ar fi carburanţi, solvenţi, conservanţi pentru lemn sau alte substanţe similare. Dacă temperaturile exterioare sunt extrem de joase, recomandăm depozitarea conductelor într-o hală sau alt loc protejat. Cu cât temperatura este mai scăzută, cu atât conducta devine mai rigidă şi acest lucru poate cauza probleme când conducta este desfăcută şi instalată.

Pana la încorporarea în structura șapei țevile trebuie protejate de expunerea îndelungată la razele solare (UV ultraviolete).

Accesoriile precum distribuitor/colector sunt livrate în cutii de carton și trebuie protejate împotriva acțiunilor mecanice excesive până la momentul punerii în funcțiune.

Kiturile de montaj se livrează în pungi de plastic și până la racordare trebuie protejate împotriva deteriorării mecanice mai ales în zonele de etanșare și împotriva pătrunderii corpurilor străine (ex. bucăți de material de construcții, etc.) Se va verifica de asemenea integritatea garniturii de cauciuc pe zonele de etanșare. Nu trebuie folosite racorduri cu garnituri lipsă sau deteriorate.

Cutiile de distribuitor metalice vor depozitate în încăperi relativ uscate fără degajări de materiale agresive (solvenți, etc) pentru evita orice fenomen de coroziune.



RECEPȚIA LUCRARILOR

Recepția constituie o componentă a sistemului calității în construcții și este actul prin care investitorul declară că acceptă și preia lucrarea și că aceasta poate fi dată în folosință. Aceasta se face conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora nr. 343/2017.

Recepția construcțiilor constituie o componentă a sistemului calității și reprezintă un proces complex prin care se certifică, în condițiile legii, finalizarea lucrărilor pentru realizarea unor construcții noi sau a unor intervenții la construcții existente, cu respectarea cerințelor fundamentale aplicabile și în conformitate cu prevederile autorizației de construire/desființare, precum și ale documentelor prevăzute în cartea tehnică a construcției.

Recepția construcțiilor de orice categorie și clasă de importanță se efectuează de către investitor/proprietar atât pentru construcții noi, cât și în cazul intervențiilor la construcții existente, pentru care se emit, în condițiile legii, autorizații de construire/desființare, și se realizează în două etape:

- a) recepția la terminarea lucrărilor;
- b) recepția finală, la expirarea perioadei de garanție.

Recepția la terminarea lucrărilor și, respectiv, recepția finală pot fi realizate și pentru părți/obiecte/sectoare din/de construcție, în condițiile legii și ale regulamentului, dacă acestea sunt distincte/independente din punct de vedere fizic și funcțional.

Construcția poate fi dată în folosință doar în cazul admiterii de către investitor a recepției la terminarea lucrărilor, în condițiile legii și ale prezentului regulament preluării construcției de către proprietar și obținerii de către acesta a autorizațiilor necesare utilizării construcției, potrivit legii. Prin admiterea recepției se certifică faptul că executantul și-a îndeplinit obligațiile în conformitate cu prevederile contractului de lucrări/de execuție, ale documentației privind proiectarea, ale autorizației de construire/desființare, precum și ale documentației privind execuția.

Rezultatele probelor, verificărilor și recepțiilor lucrărilor ascunse sau pe faze de lucrări se finalizează prin întocmirea de procese verbale.

RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Se realizeaza conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora nr. 343/2017, Capitolul II.

Executantul trebuie să comunice investitorului, în perioada de valabilitate a autorizației de construire/desființare, data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract, respectiv a lucrărilor aferente părților/obiectelor/sectoarelor din/de construcție în condițiile prevăzute în regulament, și solicită acestuia, prin document scris cu confirmare de primire, efectuarea recepției la terminarea lucrărilor, inclusiv stabilirea datei și locului de întrunire a comisiei de recepție la terminarea lucrărilor.

În termen de 5 zile de la primirea comunicării, investitorul:

- a) solicită factorilor desemnarea de către aceștia a reprezentanților în comisia de recepție la terminarea lucrărilor;
- b) stabilește data, ora și locul la care se întrunește și își începe activitatea comisia de recepție la terminarea lucrărilor;
- c) transmite Inspectoratului de Stat în Construcții — I.S.C. comunicarea executantului către investitor, referatele pe specialități întocmite de proiectant și de dirigintele/diriginții de șantier cu privire la modul în care a fost executată lucrarea și valoarea, fără TVA, a lucrărilor executate supuse recepției în vederea eliberării adeverinței prin care se confirmă plățile efectuate către Inspectoratul de Stat în Construcții — I.S.C.

Factorii implicați în etapa de recepție la terminarea lucrărilor comunică investitorului, în termen de 10 zile de la primirea solicitării, reprezentantul desemnat să participe în comisia de recepție. Investitorul numește comisia de recepție în maximum 3 zile de la primirea tuturor comunicărilor, de la factorii implicați în etapa de recepție la terminarea lucrărilor și transmite membrilor comisiei de recepție, executantului și proiectantului data, ora și locul la care se întrunește și își începe activitatea comisia.

Din componența comisiei de recepție la terminarea lucrărilor fac parte, în mod obligatoriu:

- a) un reprezentant desemnat de către investitor, care este și președintele comisiei;
 - b) un reprezentant desemnat de către autoritatea administrației publice competente care a emis autorizația de construire/desființare;
 - c) 1—3 specialiști în domeniul lucrărilor de construcții supuse recepției, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, desemnați de investitor, alții decât cei implicați în proiectarea/execuția obiectivului de investiții; aceștia își desfășoară activitatea ca angajați ai
-

investitorului, cu contract de muncă sau pe bază de contract de prestări servicii, ca persoană fizică autorizată, după caz, potrivit legii.

Componența comisiei de recepție la terminarea lucrărilor se completează, în mod obligatoriu, cu:

a) un reprezentant desemnat de către Inspectoratul de Stat în Construcții — I.S.C. În următoarele cazuri:

— pentru obiective de investiții, indiferent de sursa de finanțare, care constau în realizarea de construcții noi încadrate, conform prevederilor anexei nr. 3 la Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare, în categoria de importanță A — „excepțională”, B — „deosebită” și C — „normală”, precum și în cazul lucrărilor de intervenții la aceste categorii de construcții;

— pentru obiective de investiții de interes public sau social finanțate total sau parțial din fonduri publice, care constau în realizarea de construcții noi încadrate, conform prevederilor anexei nr. 3 la Hotărârea Guvernului nr. 766/1997, cu modificările și completările ulterioare, în categoria de importanță D — „redușă”, precum și în cazul lucrărilor de intervenții la aceste categorii de construcții;

b) un reprezentant desemnat de către inspectoratele pentru situații de urgență județene/București—Ilfov, pentru categoriile de construcții prevăzute în Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare;

c) un reprezentant desemnat de către direcțiile județene pentru cultură/Direcția pentru Cultură a Municipiului București, în cazul construcțiilor nominalizate în lista monumentelor istorice;

d) un reprezentant desemnat de către ordonatorul principal de credite bugetare, care nu are sau nu se subrogă calității de investitor în cazul obiectivelor de investiții care constau în realizarea de construcții noi încadrate, conform prevederilor anexei nr. 3 la Hotărârea Guvernului nr. 766/1997, cu modificările și completările ulterioare, în categoria de importanță A — „excepțională” sau B — „deosebită”, respectiv la lucrări de intervenții la aceste categorii de construcții, finanțate total sau parțial din fonduri publice și pentru care aprobarea documentațiilor tehnico-economice este de competența Guvernului. Secretariatul comisiei de recepție la terminarea lucrărilor este asigurat de un diriginte de șantier autorizat implicat în verificarea calității lucrărilor executate pentru realizarea

construcției și a intervențiilor la construcția existentă, care întocmește, în numele investitorului, documentele de recepție la terminarea lucrărilor și constituie carte tehnică a construcției. Dirigintele de șantier autorizat nu face parte din componența comisiei de recepție.

Reprezentanții executantului și ai proiectantului participă, în mod obligatoriu, în calitate de invitați, la recepția la terminarea lucrărilor, în conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, republicată. Se va întocmi un proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor se întrunește la data, ora și locul fixate, iar președintele acesteia, numit de investitor, stabilește programul după care va fi realizată recepția la terminarea lucrărilor. Comisia de recepție poate funcționa numai în prezența a cel puțin 2/3 din membrii numiți ai acesteia.

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor examinează:

- a) respectarea prevederilor din autorizația de construire, precum și avizele/acordurile și condițiile de execuție impuse de autoritățile competente;
 - b) executarea lucrărilor în conformitate cu prevederile contractului de lucrări/de execuție, ale documentației de proiectare, ale documentației de execuție și ale reglementărilor specifice, cu respectarea cerințelor fundamentale, conform legii;
 - c) terminarea tuturor lucrărilor prevăzute în contractul de lucrări/de execuție încheiat între investitor și executant și în documentația anexă la contract, respectiv a lucrărilor aferente părților/obiectelor/sectoarelor din/de construcție;
 - d) documentele care intră în componența cărții tehnice a construcției, inclusiv proiectul tehnic de execuție actualizat la data finalizării lucrărilor — „as built”, dispozițiile de șantier, procesele-verbale de lucrări ascunse, procesele-verbale de control în faze determinante, precum și orice alt document aferent proiectării și execuției lucrărilor;
 - e) existența devizului general actualizat la terminarea lucrărilor și/sau a documentelor care certifică valoarea calculată de autoritatea administrației publice competente care a emis autorizația de construire/desființare în vederea regularizării taxei de autorizare, din care să reiasă valoarea finală a lucrărilor executate, precum și a cotelor legal datorate Inspectoratului de Stat în Construcții — I.S.C.;
 - f) adeverința eliberată de Inspectoratul de Stat în Construcții — 1.5. C., prin care se confirmă plățile efectuate, respectiv dacă investitorul a virat către Inspectoratul de Stat în Construcții — 1.5. C. sumele aferente cotelor prevăzute în Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, și în Legea nr. 10/1995, republicată, precum și penalităților aferente, dacă este cazul;
 - g) existența certificatului de performanță energetică, conform prevederilor Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, după caz;
-

- h) procesul-verbal de recepție parțială, prevăzut în cazul preluării de către investitor a unei părți din construcție, pe stadii fizice de execuție, după caz;
- i) referatele pe specialități întocmite de proiectant și dirigintele de șantier cu privire la modul în care a fost executată lucrarea;
- j) alte documente pe care le consideră necesare.

La terminarea examinării nemijlocite a construcției, comisia de recepție la terminarea lucrărilor întocmește procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție.

Decizia comisiei de recepție la terminarea lucrărilor se ia cu majoritatea membrilor comisiei.

În conformitate cu decizia comisiei de recepție la terminarea lucrărilor, investitorul aprobă, în termen de 3 zile de la luarea deciziei de către comisie, admiterea sau respingerea recepției și semnează procesul-verbal la terminarea lucrărilor.

Data finalizării recepției la terminarea lucrărilor este data semnării de către investitor a procesului-verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

Investitorul preia construcția de la executant în baza procesului-verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

RECEPTIA FINALA

Se realizeaza conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora nr. 343/2017, Capitolul III.

Recepția finală este organizată de proprietar, acesta stabilind data de începere a recepției finale, în maximum 10 zile de la expirarea perioadei de garanție. Perioada de garanție este cea prevăzută de lege sau cea ofertată de către executant în cadrul procedurii de achiziție a execuției lucrărilor și menționată în contractul de execuție/lucrări, care nu poate fi mai mică decât cea prevăzută de lege.

Din componența comisiei de recepție finală fac parte:

- a) un reprezentant desemnat de către proprietar sau asociația de proprietari, care este și președintele comisiei;
- b) un reprezentant desemnat de către investitor, în cazul în care acesta nu îndeplinește și calitatea de proprietar;
- c) 1—3 specialiști în domeniul lucrărilor de construcții supuse recepției, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, desemnați de proprietar/asociația de proprietari, alții decât

cei implicați în proiectarea /execuția obiectivului de investiții; aceștia își desfășoară activitatea ca angajați ai proprietarului, cu contract de muncă sau pe bază de contract de prestări servicii, ca persoană fizică autorizată, după caz, potrivit legii.

Reprezentanții executantului și ai proiectantului participă, în mod obligatoriu, în calitate de invitați, la recepția finală. Se va întocmi un proces verbal de recepție finală.

Comisia de recepție finală se întrunește la data, ora și locul stabilite și verifică obligatoriu următoarele:

- a) procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor;
- b) referatul proprietarului/administratorului/utilizatorului privind urmărirea comportării în exploatare a construcției, pe perioada de garanție, în conformitate cu obligațiile ce le revin potrivit legii;
- c) cartea tehnică a construcției completată;
- d) remediile efectuate ca urmare a viciilor ascunse constatate în perioada de garanție a lucrărilor de construcții, după caz.

Comisia de recepție finală decide admiterea recepției finale în cazul în care nu se descoperă existența unor vicii, altele decât cele rezultate din exploatarea necorespunzătoare a construcției, precum și în cazul în care acestea au fost înlăturate, potrivit prevederilor legii.

Comisia de recepție finală prezintă proprietarului procesul-verbal de recepție finală, cu observațiile participanților și cu decizia comisiei.

În conformitate cu decizia comisiei de recepție finală, proprietarul aprobă, în termen de 3 zile de la luarea deciziei de către comisie, admiterea sau respingerea recepției și semnează procesul-verbal de recepție finală.

Data finalizării recepției finale este data semnării de către proprietar a procesului verbal de recepție finală.

Procesul-verbal de recepție finală se comunică de către proprietar, respectiv asociația de proprietari legal constituită, în termen de 5 zile de la data finalizării recepției:

- a) autorității administrației publice competente, emitente a autorizației de construire/desființare;
- b) executantului;
- c) Inspectoratului de Stat în Construcții — I.S.C.

PROGRAMUL DE CONTROL A CALITATII LUCRARI

Desfășurarea operațiilor de execuție a unei instalații interioare de încălzire comportă trei faze principale:

1. Lucrări pregătitoare montării
2. Lucrări de montaj
3. Lucrări ce se execută după montare

1. Lucrările pregătitoare montării constau în:

- analizarea proiectului și corelarea lui cu celelalte instalații în special pentru traseele comune;
- stabilirea necesarului de materiale în vederea aprovizionării șantierului;
- confruntarea proiectului cu terenul, urmărindu-se traseele conductelor, nodurile importante, amplasarea dispozitivelor de dilatare, elementele de construcție de care se vor prinde punctele fixe;

- trasarea instalației care începe prin stabilirea cotei pardoselii finite ce se materializează printr-o linie de-a lungul încăperii, față de care sunt date cotele de referință. Se însemnează printr-o linie plină cu cretă sau creionul colorat axele conductelor. Pe fiecare linie se scrie diametrul țevii, în același timp se însemnează punctele în care există ramificații, legături la coloane, schimbări de secțiune, armături, suporturi mobile, fixe, dispozitive de preluare a dilatărilor, indicându-se dimensiunile și caracteristicile necesare operației de montare.

Pentru conductele montate îngropat trasarea se efectuează cât timp construcția este în roșu, pentru conductele montate aparent, trasarea se efectuează după tencuirea pereților. Orice modificare de amplasare sau trasare se face numai cu acordul proiectantului;

- verificarea dacă străpungerile prin planșeu și pereți sau șanțurile au fost executate conform proiectului de către constructor (dacă acest lucru a fost prevăzut) și dacă corespund cu proiectul de instalații.

Dacă aceste lucrări nu au fost executate corespunzător se completează, iar dacă nu au fost prevăzute în proiectul de construcții, se execută de instalator;

- controlarea cu ochiul liber a tuturor materialelor și aparaturii ce urmează a fi montate dacă nu au suferit degradări calitative, deformări ale secțiunii, dacă nu sunt blocări la armături, deteriorarea filetelor, flanselor, părți de aparat lipsă. Defecțiunile găsite se remediază sau dacă acest lucru nu este posibil, se înlocuiesc. La executarea lucrărilor se utilizează numai materialele și aparaturile ce corespund din punct de vedere tehnic și calitativ;
-

- transportul la locul de montare a conductelor, tăiate la lungimea lor cu capetele pentru asamblare, precum și a armăturilor.

2. Lucrările de montaj necesită următoarele operații:

- montarea pe pardoseală a unor tronsoane de conducte cât mai lungi pentru a reduce la strictul necesar operațiile de îmbinare ce se execută la înălțime sau în locuri mai greu accesibile;
- fixarea în pereți și planșee a dispozitivelor de susținere a brățărilor, a suporturilor;
- asamblarea tronsoanelor de conductă pe suporturi.

După montarea fiecărei porțiuni de conductă, capătul rămas liber se astupă cu dopuri de lemn, sau plastic. Obiceiul unor instalatori de a folosi dopuri de hartie sau fuior de canepă nu este recomandat, deoarece există pericolul ca dopurile să intre și să rămână pe conductă, producând perturbații în funcționarea instalațiilor, în special în timpul probelor și darea în funcțiune a instalației;

- verificarea pantelor;
- fixarea definitivă a conductelor pe reazeme;
- efectuarea probelor;

3. Lucrările care se execută după montare sunt:

- închiderea spargerilor și străpungerilor cu mortar de ciment sau beton, mascarea cu rabiț și diferite lucrări de finisaj;

Operațiile de execuție a instalațiilor de încălzire centrală se desfășoară în următoarea ordine:

- se montează conductele principale din distribuție;
- se execută coloanele;
- se montează corpurile de încălzire; - se efectuează proba hidraulică a instalației la rece;
- se pune în funcțiune instalația
- se efectuează proba de funcționare și reglajul instalației;
- se execută lucrările de instalații;
- se execută lucrările de izolare.

În general, elementele componente ale unei instalații de încălzire centrală nu necesită prelucrări pe șantier, ele venind fie ca aparate gata pentru montare (armături), fie descompuse în subansambluri ce trebuie asamblate înainte de montare (radiatoare, cazane).

Excepție fac țevile care înainte de montare sunt supuse unor operații premergătoare montării și se numesc operații de prelucrare.

Prelucrarea conductelor se poate executa manual, cu unelte de santier, la locul de montare sau cu masini-unelte în atelierul santierului sau centralizat în atelierul de prefabricare.

INSTRUCTIUNI TEHNICE PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR

REGULI PENTRU TRASAREA INSTALATIEI ȘI LUAREA MASURILOR DE POZITIE

Înainte de a se trece la prelucrarea țevilor în vederea montării lor în clădire este necesară stabilirea lungimii coloanelor și legăturilor la corpurile de încălzire, a conductelor de distribuție.

Pentru a stabili corect lungimile trebuie să se țină seama de:

- poziția conductelor față de pereți și planșee;
- poziția corpurilor de încălzire;
- distanțele dintre axele fittingurilor, flanselor sau armăturilor montate pe conductă;
- lungimile ramificațiilor și unghiurilor de ramificare;
- lungimile și înălțimile finite ale încăperilor prin care trec conductele;
- poziția diferitelor agregate și locul de racordare al conductelor la ele;
- traseele celorlalte instalații învecinate.

La trecerile prin planșee sau pereți a conductelor se montează, obligatoriu, piese de trecere cimentate.

MONTAJ CONDUCTE

Conductele vor fi montate cu o panta normală de 3 ‰ ascendentă dinspre centrala termică sau spre punctele de golire pentru a asigura golirea și aerisirea optimă a instalației.

CAIET DE SARCINI PENTRU CONDUCTE DIN CUPRU

MATERIALE

Livrare, prezentare, manipulare

Înainte punerii în opera, toate materialele se supun unui control cu ochiul liber pentru a constata dacă nu au suferit degradări de natură să le compromită tehnic și calitativ (starea filetelor, funcționarea armaturilor, stuturi deformate sau lipsa, etc.); se vor remedia defectiunile respective sau se vor înlocui toate aparatele și materialele care nu pot fi aduse în stare corespunzătoare prin remediere.

Pastrarea materialelor se va face în depozitele de materiale ale santierului cu respectarea normelor în vigoare privind prevenirea incendiilor.

Robinetii de trecere, armaturile speciale, fittingurile si piesele se depoziteaza pe sortimente, tipodimensiuni într-un compartiment cu destinatie precisa:

- materialele ce pot fi deteriorate de agenti climatici (radiatoare,) se vor depozita sub soproane si vor fi acoperite cu prelata sau folie de polietilena.

- materialele de instalatii asupra carora conditiile atmosferice nu au practic influenta nefavorabila, se vor depozita în aer liber, în stive sau rastele, pe platforme betonate sau balastate, special amenajate în acest scop cu respectarea normelor specifice de tehnica securitatii muncii, în asa fel încât sa nu se deterioreze.

Se va da o atentie deosebita materialelor casante sau usor deformabile (radiatoare, robineti).

Manipularea corpurilor de încălzire trebuie facuta cu multa atentie pentru a evita defectiuni la niple. Corpurile de radiator dupa ce au fost supuse aprobarii se vor depozita în pozitie verticala.

Conductele si elementele de conducta, trebuie ferite de efecte mecanice dure, de lovituri, de încărcari punctiforme. Transportul, manipularea, depozitarea, trebuie facute cu grija. Este recomandata prinderea si ridicarea elementelor cu frânghia. Depozitarea se va face pe suprafete mari si plane. În cazul depozitarii îndelungate, elementele trebuie protejate de radiatiile solare si de precipitatii. Manipularea si transportul nu se recomanda la temperaturi sub -50C.

URMARIREA LUCRARILOR ÎN TIMPUL EXECUTIEI

Urmărirea în timpul executiei a lucrarilor se realizeaza în faze determinante, urmarirea curenta realizându-se de catre beneficiar prin dirigintele de santier.

Verificarile pe care este obligat sa le faca dirigintele de santier sunt:

1. daca executantul este în posesia proiectului si daca cunoaste proiectul în ansamblul lui;
2. daca santierul se aprovizioneaza cu materialele prevazute în proiect;
3. daca exista certificate de calitate valabile pentru materialele puse în opera;
4. modul în care se efectueaza trasajul instalatiei.

Dupa începerea lucrarilor de montaj, în timpul executiei se va verifica:

- daca conductele au diametrele prevazute în proiect;
 - tipul corpurilor de încălzire si numarul de elemente care sa corespunda cu cel din proiect;
 - daca radiatoarele sunt montate corect;
 - daca armaturile de închidere, de golire, de aerisire au fost montate astfel încât sa fie usor manevrabile;
 - daca termoizolarea s-a realizat corect pe toata suprafata.
-

Dirigintele de santier va lua parte în mod obligatoriu la probele de presiune, la spalarea instalatiei si la proba de functionare. Dirigintele va semna procesele verbale dupa efectuarea probelor.

Daca la montaj anumite parti din instalatie nu pot fi executate conform proiectului, se va cere avizul în scris a proiectantului.

Avizele scrise date de proiectant, precum si dispozitiile de santier date pe parcursul lucrarii vor fi prezentate cu documentele de receptie.

Montarea armaturilor

Armăturile care se întâlnesc într-o instalație interioară de încălzire centrală sunt armături de închidere, reglare, golire și dezaerisire. Toate armăturile se vor monta în poziția "închis". În funcție de locul de montaj, robinetele se pot monta cu roata de manevră în sus sau în lateral. După montaj se execută câteva manevre de închidere-deschidere a robinetului.

Montarea corpurilor de încălzire

Corpurile de încălzire adoptate sunt radiatoare din tabla de oțel. Racordarea radiatoarelor la sistemul de distribuție a agentului termic se va face pe diagonala. Radiatoarele se monteaza liber în afara zidurilor, pozitia lor fiind corelata cu planurile de arhitectura. Pe planuri sunt indicate pozitiile conductelor, legaturilor si corpurilor de încălzire.

Ordinea operatiilor pentru montarea la pozitie a radiatoarelor este:

- trasarea pozitiei radiatorului;
- trasarea locului consolelor si sustinatorilor;
- executarea gaurilor pentru console si sustinatori si fixarea acestora la pozitie;
- fixarea radiatorului pe console si prinderea sustinatorilor.

Trasarea pozitiei radiatorului se face tinând seama de urmatoarele distante de montaj:

- distanta minima între corpul încălzitor si elementele de constructie de 5cm;
- distanta dintre corpurile de încălzire si pardoseala va fi de regula de 12cm.

Ordinea operatiilor pentru trasare:

- se traseaza axul ferestrei;
 - de la ax într-o parte si alta se traseaza jumatate din lungimea corpului de încălzire;
 - pentru corpurile care nu sunt montate sub ferestre va fi respectata pozitia coloanei indicata în planse;
 - se traseaza liniile orizontale pe care se vor monta consolele si sustinatorii;
-

- se traseaza apoi axele verticale ale consolelor si sustinatorilor astfel ca distanta de la prima si ultima consola pâna la capetele radiatorului sa fie de 10cm.

Axele gaurilor pentru console si sustinatori se traseaza mai lungi, astfel ca dupa executia gaurilor sa ramâna segmente marcate pentru a se putea stabili pozitia de fixare în gaura a consolei sau sustinatorului.

Fixarea consolelor în acelasi plan se face asezând pe toate consolele o nivela cu bula de aer. Pâna la întarirea mortarului de fixare, consolele se sprijina cu suporti improvizati.

Sustinatoarele se fixeaza în perete cu mortar de ciment prin încastrare pe o adâncime de 5 cm sau prin prindere cu surub prin împuscare (exceptânt pereti din BCA).

În cazul folosirii suportilor montati pe pardoseala, pozitia acestora se traseaza dupa aceleasi reguli ca si la console. Acesti suporti se traseaza si se fixeaza numai dupa ce s-a executat pardoseala finita.

MONTAREA CONDUCTELOR

Conductele trebuie montate astfel încat să permită manipularea comodă a armăturilor de pe traseu, să nu împiedice deschiderea ferestrelor, a usilor si circulația persoanelor. In clădirile cu caracter industrial, conductele se montează aparent la înălțimi care să nu stanjenească procesul tehnologic, dar totodată să permită supravegherea si o întreținere usoară.

Atat conductele verticale, cat si cele orizontale se fixează pe pereți sau planseu cu dispozitive corespunzătoare diametrului țevii. Fixarea si susținerea țevelor se va face cu:

- brățări pentru fixare (confectionate pentru fiecare dimensiune de conductă avand posibilitatea de strangere pe conductă cu un surub);
- suportji simpli pentru conducte (cu diametrul > de 2")

La racordarea conductelor cu diametre diferite se va asigura:

- continuitatea generatoarei superioare a conductelor pozate pe orizontală prin care circulă apa;
- coaxialitatea conductelor verticale pentru orice agent termic;
- schimbările de direcție ale fasciculelor de conducte montate în acelasi plan.

Curbele se vor executa:

- cu aceeași rază de curbură (corespunzătoare țevii cu diametrul cel mai mare) în cazul cand schimbarea de direcție se face într-un plan perpendicular pe planul în care se găseste fascicolul de țevi;

- cu același centru în cazul în care schimbarea de direcție se face în același plan în care se găsește fasciculul de țevi;
 - țevile sudate longitudinal se vor poziționa cu sudura orizontală spre elementele de construcție.
- . Proba se face după ce robinetul a atins temperatura de regim.

MONTAREA ARMATURILOR

Armăturile care se întâlnesc într-o instalație interioară de încălzire centrală sunt armături de închidere, reglare, golire și deaerisire. Toate armăturile se vor monta în poziția "închis". Succesiunea operațiilor pentru montarea unei armături cu flanșe pe conductă este următoarea:

- se controlează ca flanșele să nu aibă fisuri, porozități și suprafețele să fie perfect plane;
- se apropie flanșele, asigurându-se ca acestea să fie paralele cu cele ale conductelor și se potrivesc găurile astfel încât axele să coincidă;
- se introduc garniturile și suruburile, întâi suruburile de sub axa orizontală a flanșei, apoi cele de deasupra axei;
- se strâng suruburile pe diagonală.

Montarea robinetelor cu ventil se face astfel încât agentul termic să intre sub ventil, circulând în sensul indicat de o săgeată marcată prin turnare pe corpul robinetului. Dacă robinetul este montat pe un traseu în care nu se pot face multe manevre pe conducte, lângă robinet se plasează o îmbinare demontabilă (racord olandez sau mufă stanga-dreapta).

În funcție de locul de montaj robinetele se pot monta cu roata de manevră în sus sau în lateral. După montaj se execută câteva manevre de închidere-deschidere a robinetului. Dacă începe să se scurgă agent termic pe lângă axul roții de manevră se reface presetupa și se strânge până dispăre scurgerea.

Robinetele cu sertar până, dacă sunt prevăzute cu mufe filetate, se montează în mod în mod similar cu cele cu ventil; dacă sunt prevăzute cu flanșe nu mai este necesară o îmbinare demontabilă lângă robinet (îmbinările cu flanșe sunt demontabile). Garniturile de la flanșele acestor robinete se confecționează din materiale corespunzătoare care să reziste la temperatura și presiunea agentului termic din rețeaua respectivă.

Montarea robinetelor de golire se execută în cazul robinetelor cu ventil, cu mufe. Acestea se vor monta împreună cu racordul de furtun și capacul de obturare.

După montaj se strânge piulița de fixare a cepului astfel încât acestea să se manevreze ușor, fără scăpări de agent termic. Piulița se va fixa la randul ei cu contrapiulița.

IZOLAREA CONDUCTELOR ȘI A INSTALAȚIEI TERMICE

Reducerea pierderilor de căldură în rețeaua de conducte se realizează prin executarea unor izolații termice corespunzătoare.

Conductele ce transportă fluide cu temperaturi mai mari de 50°C, montate în interiorul sau exteriorul clădirilor, în canale sau subsoluri tehnice, precum și aparatele trebuie izolate pentru:

- micșorarea pierderilor de căldură ale fluidului transportat;
- menținerea temperaturii fluidului la anumite valori cerute de procesul tehnologic;
- limitarea temperaturii suprafeței exterioare (maxim 50°C);
- evitarea încălzirii camerelor prin care trec conductele;
- ferirea de îngheț a conductelor în perioadele cu temperaturi scăzute;
- evitarea condensării vaporilor de aer în contact cu pereții conductelor reci.

Rămân neizolate termic numai conductele amplasate în spații închise, ale căror cedări de căldură se utilizează pentru încălzirea încăperilor în care sunt montate.

Izolarea termică a conductelor și aparatelor este alcătuită din următoarele straturi:

- unul sau mai multe straturi termoizolante prevăzute cu dispozitive de fixare;
- un strat de protecție a materialului izolan în funcție de mediul ambiant și de condițiile de exploatare;
- un strat de finisaj pentru realizare unui aspect frumos sau pentru identificarea fluidului ce trece prin conducte.

Pentru izolarea conductelor se fac următoarele operații:

- se curăță suprafețele exterioare ale conductei folosind perii de sarmă;
- se vopsesc cu unul sau două straturi de grund format din miniu de plumb;
- se montează pe conductă tubul izolan ale cărui margini și catete se lipesc între ele cu ajutorul adezivului;
- se înfășoară izolația cu banda izolatoare;

DISPOZITIVE DE SUSȚINERE

Pentru susținerea conductelor și a celorlalte elemente componente ale instalației de încălzire vor fi utilizate dispozitive de susținere clasificate în următoarele categorii:

- brățări pentru conducte,
- console încastrate în pereți, pentru conducte și aparate,



- suporturi pentru montajul suspendat, pentru o conductă sau pentru fascicule.

Se va acorda o atenție deosebită poziționării susținerilor în scopul realizării pantelor necesare conductelor.

Suporturile de susținere a conductelor trebuie să asigure libertatea deplasărilor datorate dilatării fără modificarea geometriei traseului..

Preluarea acestor dilatări se realizează în mod natural prin schimbări de direcție sau unde este cazul prin lire de dilatare sau alte dispozitive indicate în mod expres în proiect (compensatoare de dilatare axiale, cu burduf).

Suporturile fixe, dacă nu sunt precizate ca poziție în desenele de montaj, se vor monta cf. tabel 14.4 din Normativ I 13.

Brățările de fixare ale conductelor metalice vor fi prevăzute cu strat elastic pentru amortizarea vibrațiilor și a zgomotului, din cauciuc sau pâsla 0,3...0,8 mm. grosime.

Brățările de fixare la legăturile corpurilor de încălzire vor fi pozate lângă robinetul de reglaj, respectiv lângă racordul olandez.

Dacă lungimea legăturii este mai mare de 1,50 m. se montează brățări suplimentare, dar nu la distanțe mai mici față de coloană, decât cele prevăzute în tab. 14.3 din Normativul I 13/94.

MONTAREA CORPURILOR DE INCALZIRE

Corpurile de încălzire se amplasează, în general, pe pereții exteriori ai încăperilor, sub ferestre, eliminandu-se astfel formarea curenților reci și asigurandu-se încălzirea unitară în încăperea respectivă.

Montarea radiatoarelor din oțel comportă următoarele operații:

- a) probarea radiatoarelor
- b) montarea la poziție a radiatoarelor
- a) Probarea radiatoarelor

Radiatoarele se pregătesc pentru probă astfel:

- pe ultimul tronson se montează dopuri, de obicei se montează dopurile cu filet stanga, deoarece toate elementele de radiator au o parte cu filet dreapta, iar pe cealaltă parte au filet stanga;
 - pe primul element se montează racordurile pentru probă, astfel: la partea superioară o reducție în care se însurubează o piesă formată dintr-un segment de țevă și un robinet de trecere; la partea inferioară o reducție în care se însurubează un segment de țevă și un racord pentru furtun. Proba se execută cu pompa manuală, pentru probe de presiune ordinea operațiilor fiind următoarea:
-

- se racordează pompa de presiune și stuțul cu robinet la partea inferioară a primului element, lăsând robinetul pentru aerisire deschis;
- se fac câteva pompări apoi se închide robinetul pentru aerisire și se continuă pomparea până când manometrul indică presiunea de probă impusă anterior;
- se închide robinetul lăsând radiatorul sub presiune;
- se observă bine toate îmbinările și se însemnează toate locurile pe unde apar scurgeri; dacă nu sunt scurgeri, radiatorul se dă bun pentru montaj, radiatoarele care au defecte de etansare se depozitează separat pentru remedierea acestor defecte.

Pentru radiatoarele cu defecte de etansare se execută o altă probă de presiune după remedierea defectelor.

Defectele de etansare pot fi :

- defecte la îmbinările cu nipluri, în astfel de cazuri remedierea se face strangand mai mult niplurile până se înlătură scurgerea;
- defectele elementelor de radiator (crăpături, pori). Astfel de defecte conduc la deniplarea elementului respectiv și înlocuirea lui.

Elementele cu defecte se marchează vizibil cu vopsea de culoare deschisă și se depozitează separat pentru a evita folosirea lor la late radiatoare.

b) Montarea la poziție a radiatoarelor

Ordinea operațiilor pentru montarea la poziție a radiatoarelor este:

- trasarea poziției radiatorului;
- trasarea locului consolelor și susținătorilor;
- executarea găurilor pentru console și fixarea acestora la poziție;
- fixarea corpului de încălzire pe console și prinderea susținătorilor.

Trasarea poziției corpului de încălzire se face ținând seama de următoarele distanțe de montaj

- distanța minimă între corpul încălzitor și elementele de construcție executate din materiale combustibile vor fi stabilite în funcție de temperatura agentului purtător astfel: 5cm, pentru temperaturi până la max. 95°C și 10cm pentru temperaturi între 96 - 150°C;
- distanța dintre corpurile de încălzire și pardoseală va fi de regulă de 12cm. În cazuri excepționale se admite reducerea acestei distanțe până la 8cm, pentru radiatoare dacă temperatura agentului purtător de căldură nu depășește 95°C sau până la 10cm dacă temperatura acestuia este de 96 - 150°C, cu aplicarea corecției necesare la calculul suprafețelor de încălzire;

- distanța frontală între corpul încălzitor și mască va fi de cel puțin 2cm, la măști cu goluri, cu excepția cazului în care masca este confecționată din materiale combustibile și temperatura agentului termic nu depășește 95°C pentru care distanța minimă va fi de 5cm la măști opace.

Ordinea operațiilor pentru trasare:

- se trasează axul ferestrei;
- de la ax într-o parte și alta se trasează jumătate din lungimea corpului de încălzire;
- pentru corpurile care nu sunt montate sub ferestre va fi respectată poziția coloanei indicată în planșe;
- se trasează liniile orizontale pe care se vor monta consolele și susținătorii, linia consolelor la înălțimea de 10cm față de cota pardoselii finite, iar linia susținătorilor la 25-30cm de limita de sus a nisei la 15cm față de partea superioară a radiatorului;
- se trasează apoi axele verticale ale consolelor și susținătorilor astfel ca distanța de la prima și ultima consolă până la capetele radiatorului să fie de 10cm, iar între console distanța să fie multiplu de 5 sau 6cm, în funcție de tipul radiatorului.

Axele găurilor pentru console și susținători se trasează mai lungi, astfel că după execuția găurilor să rămână segmente marcate pentru a se putea stabili poziția de fixare în gaură a consolei sau susținătorului.

Fixarea consolelor în același plan se face așezând pe toate consolele o țeavă de 2", iar pe aceasta o nivelă cu bulă de aer. Până la întărirea mortarului de fixare, consolele se sprijină cu suporturi improvizate. Susținătoarele se fixează în perete cu mortar de ciment prin încastrare pe o adâncime de 5cm sau prin prindere cu surub prin împuscare (exceptant BCA).

În cazul folosirii suporturilor montați pe pardoseală, poziția acestora se trasează după aceleași reguli ca și la console. Acești suporturi se trasează și se fixează numai după ce s-a executat pardoseala finită.

Asezarea la poziție a radiatorului se execută făcând următoarele operații principale:

- se transportă radiatoarele la locul de montare;
- se așază radiatorul în fața consolelor, pe un postament improvizat care are înălțimea egală cu înălțimea de montaj a consolelor, apoi se ridică ușor de capătul lăsat pe pardoseală;
- după aducerea la poziție verticală se fixează de susținători cu două plăcuțe ale acestora.

INSTALATII CLIMATIZARE SINGLE(MONO)/MULTISPLIT

Echipamentele de încălzire/răcire se vor monta conform prescripțiilor furnizorului de echipamente. La prinderea unitatilor de climatizare, de elementele de rezistenta ale constructiei, se vor utiliza numai sistemele indicate de firmele furnizoare ale aparatelor.

La amplasarea unitatilor exterioare de climatizare (mono/multisplit) se va lasa o zona libera (indicata de firmele furnizoare ale aparatelor) fata de agregat, in scopul asigurarii conditiilor de exploatare, revizie si control periodic.

Distributia intre unitatile interioare si cea exterioara se va realiza din conducte de cupru pentru instalatii frigorifice, preizolate, prevazute cu sisteme de prindere si sustinere pe tavan sau perete. Imbinarea conductelor de cupru se face prin sudura cu electrozi de cupru-argint in flux de azot (sudura prin brazare in atmosfera de azot), cu flacara oxiacetilenica, luându-se toate măsurile necesare pentru evitarea reducerii sectiunii de curgere a conductelor. Fixarea conductelor se face cu brătări, pe console fixate cu dibluri pe perete cu protectie anticorozivă.

Dupa instalare este obligatoriu sa se faca test de etanseitate. Punerea in functiune a sistemelor se face numai de catre personal calificat si autorizat (agreat de firmele furnizoare ale aparatelor). La traversarea elementelor de constructie, conductele vor fi protejate cu tuburi de protectie. La ieșirea din elementele de constructie se recomandă să se monteze rozete pentru mascarea golului.

Toate echipamentele producatoare de vibratii vor fi prevazute cu: elemente elastice (vibroizolatoare de cauciuc, arcuri elicoidale din otel, covoare din cauciuc cu profil variabil, etc) intercalate intre agregate, aparate si fundatia pe care se aseaza; elementele elastice vor corespunde cu cele indicate de firma furnizoare, in concordanta cu marimea, greutatea, si debitul aparatului.

Protejarea echipamentului se va face adecvat, prin conectarea la priza de pamant, conform standardelor de siguranta si recomandarilor furnizorului.

Executarea instalațiilor de climatizare si de ventilare se va face coordonat cu celelalte instalații precum și cu elementele de arhitectură și rezistență. Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției, începând de la trasare, iar eventualele neconcordanțe vor fi semnalate fără întârziere proiectantului.

Proiectul se va executa în baza desenelor din piesele desenate ale proiectului.

CONDITII TEHNICE PENTRU VERIFICAREA INSTALATIILOR DE INCALZIRE

Instalațiile de încălzire se vor supune la probele la rece, la cald și de eficacitate.

Se instituie ca fază determinantă efectuarea probelor de presiune a conductelor indiferent de materialele din care sunt executate sau de fluidele transportate și care intră în competența de control a Inspecției de Stat pentru Calitatea în Construcții; Inspecțiile Teritoriale pentru Calitatea Construcțiilor vor autoriza continuarea lucrărilor numai după efectuarea probelor de presiune și întocmirea documentelor respective.

La această fază vor fi efectuate toate verificările necesare de către proiectant și beneficiar, în special în ceea ce privește presiunile și durata probelor.

Proba la rece

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

Proba de presiune la rece se poate executa pe părți din instalație sau pe întreaga instalație, aceasta din urmă rămânând obligatorie în cazul în care s-au executat probe pe părți din instalație. Aceste probe se vor executa în prezența reprezentantului Inspecției de Stat pentru Calitatea Construcțiilor.

Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației (vopsitorii, izolații termice), de închiderea lor în canale nevizitabile sau în sanțuri în pereți și planșee, de înglobarea lor în elementele de construcție precum și de executarea finisajelor de construcții. Proba se va efectua în perioadele de timp cu temperaturi ambiante mai mari de $+5^{\circ}\text{C}$.

În vederea executării probei la rece, se va asigura deschiderea completă a tuturor armăturilor de închidere și reglaj, verificarea punctelor de racordare a instalației la conducta de apă potabilă și la pompa de presiune.

În instalațiile prevăzute cu corpuri de încălzire de tipul radiatoarelor de fontă, serpentine din țevi de oțel, proba se executa cu corpurile de încălzire racordate la instalație. Înainte de proba de presiune instalația va fi spălată cu apă potabilă.

Spălarea instalației cuprinde racordarea conductei de ducere la conducta de apă potabilă, umplerea instalației, racordarea conductei de întoarcere a instalației la jgheabul de golire la canalizare și menținerea instalației sub jet continuu până când în apa golită nu se mai observă impurități (nămol, nisip, span, zgură de sudură etc.).

Operația se repetă cu schimbarea sensului de circulație al apei.

Verificarea comportării instalației la proba la rece poate fi începută imediat după punerea ei sub presiune, prin controlul rezistenței și etanșeității tuturor îmbinărilor.

La îmbinările sudate controlul se face prin ciocănire, iar la restul îmbinărilor prin examinarea cu ochiul liber.

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

Rezultatele probei la rece se consideră corespunzătoare dacă, pe toată durata probei, manometrul nu a indicat variații de presiune și dacă la instalație nu se constată fisuri, crăpături sau scurgeri de apă la îmbinări și presgarnituri.

În cazul constatării unor scăderi de presiunii sau a defectărilor enumerate mai sus, se procedează la remedierea acestora și se repetă proba; rezultatele se înscriu în procesul-verbal al instalației.

După executarea probei, golirea de apă a instalației este obligatorie.

Proba la cald

Proba la cald are drept scop verificarea etanșeității, a modului de comportare a elementelor instalației la dilatare și contractare, a circulației agentului termic.

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

Proba la cald se va efectua în prezența conducerii tehnice a șantierului și a delegatului beneficiarului, rezultatele consemnându-se într-un proces-verbal.

Proba la cald se va efectua înainte de finisării (vopsirii, izolării), mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizitabile sau în sanțuri, în pereți sau planșee, cu excepția elementelor înglobate în elemente de construcții (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli), dar numai după închiderea completă a clădirii și după efectuarea probei la rece.

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

Sursa de căldură va asigura debitul, presiunea și temperatura agentului termic potrivit prevederilor proiectului instalației.

Se va folosi, în mod obligatoriu, apă dedurizată.

Odată cu proba la cald se va efectua și reglajul instalației.

Robinetele cu dublu reglaj de la corpurile de încălzire se poziționează la treptele de reglaj primar (prereglare) prevăzute în proiect, reglajul secundar fiind deschis la maximum.

Se controlează debitul agentului termic pe conducta de racordare a instalației la rețeaua exterioară, cu ajutorul dispozitivelor prevăzute în acest scop în proiect (contoare de căldură, debitmetre, diafragme etc.), efectuându-se reglajul corespunzător.

Proba la cald comportă următoarele faze:

- după ce apa a atins în instalație nivelul corect, se ridică temperatura ei la 50°C și se menține această temperatură în limitele unei variații de $\pm 5^{\circ}\text{C}$;
- se pun în funcțiune pompele;
- după 2 ore de funcționare se face un control atent la toate corpurile de încălzire, constatând cu mana sau cu un termometru de contact gradul de încălzire (temperatura) la partea superioară și la partea inferioară a corpului de încălzire. Nu se admit diferențe mai mari de 5°C între corpurile de încălzire.

Același control se efectuează și la conducte (în special la coloane). Lipsa de uniformitate a încălzirii se corectează prin robinetele de reglaj.

- se ridică temperatura agentului termic la valoarea nominală (în limitele a 5°C) și se verifică dacă nu apar pierderi de apă la îmbinări, corpuri de încălzire și armături.

Se controlează dacă dilatările se produc în sensul prevăzut în proiect, dacă ele sunt preluate în bune condiții, astfel încât să nu apară neetanșități, iar punctele fixe să nu sufere deplasări.

Se verifică dacă se face o bună aerisire a instalației.

La răcirea instalației se examinează din nou toată instalația spre a se controla etanșitatea.

După terminarea acestei examinări și după răcirea instalației la temperatura ambiantă, se procedează la o nouă încălzire, urmată de un control identic cu cel descris mai sus.

Dacă nici la a doua încălzire instalația nu prezintă neetanșități sau încălziri neuniforme și funcționează în condiții normale, proba se consideră corespunzătoare.

După efectuarea probelor, instalația se golește dacă - până la intrarea în funcționare - există pericolul de îngheț.

Proba de eficacitate

Această probă se efectuează cu scopul de a se verifica dacă se asigură, în diverse încăperi, temperaturile prescrise care au fost avute în vedere la proiectare. Proba de eficacitate se va face la toate instalațiile de

încălzire, prin măsurători efectuate în încăperile Indicate de beneficiar.

În cazul clădirilor civile, numărul acestor încăperi va fi de minim 5 pentru fiecare clădire și cel puțin 5 din totalul încăperilor.

Proba de eficacitate se va executa cu întreaga instalație în funcțiune, în condiții normale de exploatare, la temperaturi scăzute ale aerului exterior, cât mai apropiată situației nominale și numai după ce toată clădirea a fost terminată.

Pentru efectuarea probei se încălzește clădirea cu cel puțin 3 zile înaintea probei, iar în ultimele 48 ore înaintea probei, agentul termic se reglează conform graficului de reglaj, în limita unor abateri de $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Pe timpul probei instalația trebuie să funcționeze continuu și toate ușile și ferestrele clădirii să fie închise.

Se măsoară temperaturile aerului exterior și ale agentului termic pe conductele de ducere și întoarcere, verificându-se corelarea acestor parametri conform graficului de reglaj calitativ.

Se citesc temperaturile interioare din încăperi cu ajutorul unor termometre montate în mijlocul încăperii, la o înălțime de 0.75m de la pardoseală; în cazul încăperilor cu deschidere mai mare de 10m, citirile se vor face pe zone cvasipătrate, cu suprafețe de maximum 100mp, tot la înălțimea de 0.75 m.

În încăperi de locuit măsurarea temperaturii se face în cel puțin 3 puncte din încăpere, la o distanță de cel puțin 2m de la peretele încăperii și la o înălțime de 0.75m de la pardoseală; în cadrul probei se urmărește stabilitatea și uniformitatea temperaturii aerului din încăperi pe durata probei.

Dacă clădirea este expusă însoririi se iau în considerare numai citirile efectuate între orele 7 și 11. În încăperile cu altă destinație, măsurarea temperaturii se face în punctele în care amplasarea mobilierului sau a utilajelor determină prezența curentă a oamenilor, chiar dacă distanța de măsurare față de peretele exterior rezultă $< 1\text{m}$, înălțimea de măsurare fiind de maxim 1m.

Termometrele folosite la măsurarea temperaturii aerului din încăperi vor fi de tipul cu balon liber. În timpul efectuării măsurărilor termometrele vor fi agățate de dispozitive care să asigure spațiul liber de jur împrejurul lor. Pentru măsurarea temperaturii vor fi folosite doar termometre având o sensibilitatea de $1/10^{\circ}\text{C}$.

Încăperile în care se va măsura temperatura interioară vor fi:

- la parter, încăperile de colț și cele alăturate neîncălzite, în mod obligatoriu de asemenea, alte încăperi după apreciere;
- la ultimul nivel, încăperile de colț în mod obligatoriu și alte încăperi după apreciere;

Rezultatele probei de eficacitate vor fi considerate satisfăcătoare dacă temperaturile aerului interior corespund celor prevăzute în proiect cu abateri de $-1...2^{\circ}\text{C}$ în încăperi de producție și dacă viteza aerului din încăperea satisface prevederile Normativului republican de protecție a muncii.

TRANSPORTUL, DEPOZITAREA ȘI MANIPULAREA

Transportul materialelor, echipamentelor și componentelor de instalații se va efectua cu mijloace adecvate mecanizate (trenuri, camioane) acoperite, asigurate contre deteriorărilor datorate vibrațiilor, socurilor, coroziunii, temperaturii, în concordanță cu indicațiile producătorului.

Materialele de instalații se vor păstra în depozitele de materiale ale șantierului, cu respectarea reglementărilor în vigoare privind prevenirea și stingerea incendiilor și în conformitate cu indicațiile producătorului.

Materialele de instalații asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influență nefavorabilă, pe durata depozitării, se pot depozita în aer liber, în stive sau rastele, pe platforme betonate sau balastate, special în acest scop, cu respectarea normelor de pază și tehnica securității muncii.

Materialele ce se deteriorează la umiditate, frig, căldură sau radiație solară (ex. aparate de măsurare și control, aparataj electric, etc.) se vor păstra în magazine închise.

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnica securității și în așa fel încât să nu se deterioreze. Se va da o atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile.

MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

În timpul execuției lucrărilor, cablurile din imediata vecinătate a locurilor de muncă vor fi scoase de sub tensiune.

Verificarea calității și recepția lucrărilor se va face conform Normativului C 56 și Regulamentului de recepție.

Pentru ca în timpul execuției și exploatării să nu se producă accidente de muncă, incendii se vor respecta următoarele Normative și STAS în vigoare, prevederile din actele normative, legi și HG după cum urmează:

- Normativul I9 – pentru instalații sanitare;
 - Normativul NP003 – pentru instalații din materiale plastice;
 - Normativul I25 – pentru încărcările hidraulice la conducte;
 - SR EN 60529 - Grade de protecție;
 - Normativul C56 – pentru verificarea calității lucrărilor;
 - HGR 766/1997 - pentru stabilirea categoriilor de lucrări de C+I;
-

- HGR 273/1994 - pentru receptia lucrarilor de C+I;
- Legea 137/1995 si completările ulterioare pentru protectia mediului;
- Legile 107/1996, 310/2004 si 112/2006 pentru protectia apelor;
- depozitare conform norme ISCIR – C5
- Legea 319 / 2006 a securității și sănătății în muncă.
- HG 1425/2006, modificata prin HG 955/2010 - Normele metodologice de aplicare a Legii 319/2006.
- HG nr. 300/2006 - Santiere temporare si mobile
- HG 457/2003 - Prifind asigurarea securitatii utilizatorilor de echipamente electrice si de joasa tensiune
- HG nr. 971/2006 Privind cerințe minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG nr.1091/2006 Privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG nr.1146/2006 Privind cerințe minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor de muncă.
- HG 493/2006 Privind cerințe minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
- HG 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare.
- HG 1048/09.08.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HG 1058/2006 – prevenirea exploziilor
- HG 1218/2006 – Agenti chimici
- HG nr. 355 / 2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor, modificata prin HG 37/2008 si HG 1169/2011.

MĂSURI DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

La elaborarea prezentului proiect s-au avut în vedere următoarele normative și prescriptii privind securitate și sănătate în muncă:

- Legea securității și sănătății în muncă Nr. 319/2006
- Hotărârea Guvernului Nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006

- Hotărârea Guvernului nr.300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
- Hotărârea Guvernului nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă

MĂSURI DE PROTECTIA MUNCII ȘI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

Respectarea reglementarilor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și echiparea cu mijloacele și echipamentele aferente, este obligatorie în toate etapele de exploatare a instalațiilor de climatizare, inclusiv în timpul operațiilor de revizii, reparații, înlocuiri și dezafectări.

Obligațiile și răspunderile privind prevenirea și stingerea incendiilor revin atât beneficiarilor instalației în funcțiune, cât și unității și personalului care exploatează acesta instalație.

Toate materialele folosite la legarea cu/sau a părților din instalație nu vor fi capabile de combustie spontană, sau nu vor întretine arderea și se vor stinge de la sine.

Întreaga instalație se va executa cu materiale acceptate de normele românești în vigoare, dar niciodată nu mai puțin decât normele europene.

Măsurile de prevenire și stingere a incendiilor este permanentă și constă în organizarea acesteia atât la nivelul central al unității, cât și local. Personalul care exploatează instalațiile va fi instruit atât înainte dării în exploatare a instalației, cât și periodic, în timpul exploatării acesteia, verificându-se însușirea cunoștințelor.

Locurile cu pericol de incendiu sau explozie vor fi marcate cu indicatoare de avertizare, conform prevederilor STAS 297/1 și 297/2.

Înainte de executarea unor operații cu foc deschis (sudura, lipire cu flacăra, arcuri electrice, etc.) se va face un instructaj special personalului care realizează aceste operații. Lucrările de sudură se vor executa astfel încât să se evite riscul producerii de incendii sau explozii, și cu permis de lucru cu foc deschis. Nu vor fi executate concomitent sudura electrică și tăiere cu flacăra oxiacetilenică. Spațiile în care se realizează sudurile vor fi împrejmuite cu panouri rezistente la foc, evacuându-se materialele combustibile și interzicându-se accesul altor persoane decât cele care efectuează lucrările.

Generatoarele de acetilena vor fi amplasate în spații bine ventilate și la distanțe de minim 10m de surse de căldură, cabluri electrice, arzătoare, și la cel puțin 5m de butelia de oxigen. Totodată, generatoarele de acetilena se vor amplasa la distanță de zona de execuție a sudurilor și de substanțe sau materiale combustibile.

Vor fi utilizate numai generatoare de sudura, recipienti de oxigen, furtunuri, butelii, reductoare, etc. în stare perfectă de funcționare, care să nu prezinte nici un risc în ceea ce privește pericolul de incendiu sau explozie.

Incendiile produse de acetilena nu se sting decât cu nisip, pământ uscat sau stingătoare cu spumă și praf. În nici un caz nu se folosește apă.

Recipientele de oxigen se transportă numai cu inele de cauciuc la capete. Nu se folosesc recipiente la care lipsesc poansoanele, ventilele sunt defecte, se constată deteriorări vizibile la corp (fisuri, turtiri, umflături, coroziuni, etc) sau suporturile de bază sunt deteriorate, montate stramb sau lipsesc.

Recipientele se păstrează și se utilizează în poziție verticală, așezate într-un rastel special. Acestea nu se transportă cu reductorul montat, acesta demontându-se și în locul lui punându-se capacul recipientului. Robinetele sau capacele protectoare nu se etansează cu miniu de plumb sau alte vopsele. Robinetele sau conductele de oxigen nu trebuie să vină în contact cu uleiuri sau materii grase. Stergerea sau curățarea ventilelor nu se execută cu câlți, bumbac sau alte materii fibroase care pot conține grăsimi. Etanșeitatea robinetelor se verifică numai cu apă și săpun.

La elaborarea prezentului proiect sau avut în vedere următoarele normative și prescripții privind prevenirea și stingerea incendiilor :

- P 118/99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
 - MP 008-2000 Manual privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului P 118/99, Siguranța la foc a construcției
 - C 300-94 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
 - CE 195 Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
 - Ord.MI 775/22.07.98 Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor
 - OG nr.114/2000 pt.modificarea OG nr.60/1997 privind apărarea împotriva incendiilor, modificată și aprobată
 - Legea nr.212/1997.
 - DG PSI -003 Dispoziții generale privind echiparea și dotarea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și a platformelor amenajate cu mijloace tehnice de prevenire și stingere a incendiilor.
 - NP 068-2003 Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
-

- Ord.MAI 163/2007 Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor
- Legea nr. 307/2006 și republicată 2008 privind apărarea împotriva incendiilor

Pe tot parcursul executiei lucrărilor, precum și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictete a prevederilor actelor normative mentionate.

Lista de mai sus nu este limitativă și va fi completată cu restul prevederilor legale în domeniu, aflate în vigoare la momentul respectiv.

Răspunderea privitoare la respectarea legislației în vigoare revine în întregime executantului lucrării în perioada de realizare a investiției și beneficiarului pe perioada de exploatare normală și întreținere.

La proiectarea instalațiilor de climatizare s-a ținut cont de evitarea producerii, favorizarea sau propagarea incendiilor și a exploziilor în conformitate cu prevederile "Normelor tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului NTPRCPAF-118.

Răspunderea privitoare la respectarea legislației în vigoare revine în întregime executantului lucrării în perioada de realizare a investiției și beneficiarului pe perioada de exploatare normală, întreținere curentă și reparații (după recepționarea lucrărilor și a punerii în funcțiune).

MĂSURI SPECIALE

Beneficiarul nu are voie să pună în funcțiune, parțial sau total, obiectivele proiectate înainte de/fără asigurarea tuturor măsurilor de protecție și igiena muncii și de prevenirea și combaterea incendiilor.

Beneficiarul și constructorul vor întocmi instrucțiuni proprii, speciale și specifice tuturor locurilor de muncă pe care le considera că ar avea un caracter deosebit, sau pentru care normele existente nu dau prescripții suficiente care să conducă la securitatea absolută a investiției și personalului. În acest sens se vor face instructaje cu personalul ori de câte ori se va considera că este necesar, pentru a preîntâmpina accidente sau incendii.

De asemenea se va supraveghea cu strictete să nu se ajungă la suprasolicitarea elementelor de construcții sau la depășirea caracteristicilor de funcționare și protecție a utilajelor, ceea ce poate conduce la deteriorarea, distrugerea și scurtarea termenului de folosire, sau la provocarea de accidente sau îmbolnaviri profesionale.

Executantul lucrarilor de instalatii are obligatia de a verifica listele de cantitati si gabaritele echipamentelor inainte de ofertarea, procurarea si inceperea executiei, si de a semnala proiectantului eventualele neconcordante (omisiuni) ale proiectului.

Executantul va cuprinde la faza de ofertare toate materialele marunte necesare executarii si punerii in functiune a instalatiilor, in concordanta cu tipul echipamentelor si materialelor folosite.

Intocmit,


ing. Edmond Kreibik

Sistem de ventilatie cu recuperare de caldura PRANA 200C Premium Plus ERP

Sau similar

Recuperatorul PRANA 200C Premium Plus ERP

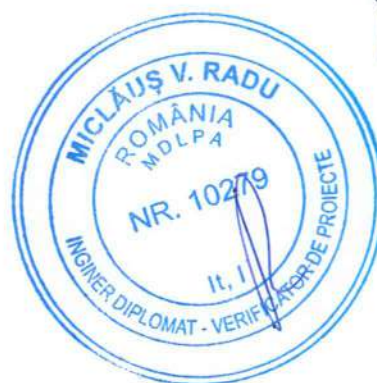
este un sistem de ventilare cu recuperare de caldura din gama **ErP** lansata in anul 2023, care ventileaza si reimprespateaza aerul din incapere pastrand pana la 93% din resursele energetice ale aerului in interior, este un produs patentat si certificat la laboratorul IMQ din Italia si corespunde tuturor reglementarilor **ErP** in vigoare. Recuperatorul asigura un flux permanent de aer proaspat, normalizeaza umiditatea in incapere si elimina definitiv cauzele aparitiei condensului pe geamuri, igrasiei si mucegaiului.

- Este un sistem compact. Recuperatorul este ascuns in intregime in grosimea peretelui, afara raman doar grilele de ventilatie. Deci nu aveti nevoie de tubulaturi si montaje complicate. Intregul montaj se poate face in doua ore, fara praf si fara a fi nevoie ulterior de alte lucrari de reparatie.
-  Control prin Wi-Fi care iti permite sa accesezi setarile recuperatorului de oriunde te-ai afla, sa vezi rapoarte ale randamentului de recuperare a caldurii, costurile energiei salvate si multe altele!
- Admisia si evacuarea aerului se face simultan (nu creeaza diferente de presiune in incapere), si intotdeauna asigura cu 8% mai mult volum de aer admis decat aer evacuat. Fenomen care contribuie la functionarea mai eficienta a sistemelor de evacuare din bucatarie si din baie.
- Schimbatorul de caldura din cupru asigura o recuperare de caldura excelenta si decontamineaza aerul admis datorita proprietatilor sale naturale, foarte apropiate de argint. Cuprul este considerat inca din vremuri stravechi unul din cele mai bune si sigure materiale pentru om. De aceea este folosit la scara larga pentru transferul de aer si transportul de apa potabila.
- Conceput sa functioneze permanent – cu recuperatorul Prana o sa ai aer proaspat si curat in casa 24 ore pe zi, 365 zile pe an!
- Ajuta la functionarea mai eficienta a aerului conditionat. In timpul verii recuperatorul inverseaza procesul, adica pastreaza aerul racoros in casa si zapuseala afara.
- Normalizeaza microclimatul din locuinta si elimina definitiv cauzele aparitiei umezelii, condensului pe geamuri, igrasiei si mucegaiului.
- Poti controla separat debitele de aer admis si evacuat cu ajutorul unei telecomenzi sau prin aplicatia pentru telefon mobil.

- Functioneaza foarte silentios, intre 13 si 54dB, ceea ce il face aproape imposibil de auzit.
 - Economisesti bani deoarece caldura aerului evacuat afara se recupereaza si se intoarce in casa. Deci nu mai pierdeti caldura prin deschiderea geamurilor pentru aerisire. Ceea ce rezulta in pana la 30% economii cu incalzirea in timpul iernii, si pana la 70% economii cu energia consumata de aerul conditionat in timpul verii.
 - Consum foarte mic de energie electrica pentru modelele rezidentiale, intre 4W si 17W, cost care este amortizat de randamentul de recuperare a caldurii.
 - Toate sistemele de ventilare cu recuperare de caldura Prana au Certificat European de Calitate CE si Clasa de Eficienta Energetica A
 - Suprafata acoperita de un sistem **PRANA 200C Premium Plus ERP** este de 40mp, iar debitul este de 140mc/h.
- Atat Sala 1 cat si Sala 2 vor fi echipate cu cate 2 sisteme **PRANA 200C Premium Plus ERP** sau similar.

Intocmit,

ing. Edmond Kreibik



CERINȚE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ

Instalații termice

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

Nr. crt.	Cerința, definirea Cerinței	Criteriul de Performanță	Măsurile și valori Prescrise	Referințe
0	1	2	3	4
1.	Rezistența și stabilitatea			
1.1.	Rezistența mecanică a elementelor instalațiilor la presiune	presiunea maximă admisă presiune proba conducte presiune proba armături presiune proba radiatoare	6 bar 12 bar 9 bar 12 bar	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
1.2.	Rezistența la temperatura lichidelor	temperatura maximă a agentului termic	95°C	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
1.3.	Rezistența elementelor instalației la variații de temperatură	autocompensarea dilatărilor	realizarea punctelor fixe și mobile de fixare a conductelor montarea de piese de trecere la traversarea elementelor de construcție	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală Caiet de sarcini breviar de calcul
1.4.	Instalațiile trebuie să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	asigurarea soluțiilor care să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	corelarea golurilor cu proiectul de rezistență respectarea traseelor proiectate	
1.5.	Protecția antiseismică a elementelor componente	luarea măsurilor de stabilitate a instalației	realizarea punctelor fixe și mobile de fixare a conductelor montarea de piese de trecere la traversarea elementelor de	P100 – normativ pentru proiectarea antiseismică a clădirilor;

Nr. crt.	Cerința, definirea Cerinței	Criteriul de Performanță	Măsuri și valori Prescrise	Referințe
0	1	2	3	4
			construcție	
2.	Siguranța la foc			
2.1.	Riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalației	adaptarea instalației la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție	elementele instalației se montează pe elemente incombustibile	P118/99 – norme de proiectare a construcțiilor privind protecția împotriva focului; SR 11357 – măsuri de sig. contra incendiilor;
2.2	Combustibilitatea și limita de rezistență la foc a materialelor constitutive ale instalației	nivelul combustibilității materialelor constitutive ale instalației la un incendiu exterior	toate materialele sunt realizate din materiale incombustibile	
		nivelul de combustibilitate, la foc, de origine internă, a părților componente ale instalației	exclus	
3.	Siguranța în exploatare			
3.1.	Evitarea pericolului de explozie	raportul între presiunea de serviciu și presiunea maxim admisă	maxim 1	
3.2.	Grad de asigurare al utilizatorului	raportul între puterea termică instalată și cea necesară	minim 1	breviar de calcul
3.3.	Securitatea la contact	temperatura de atingere directă, rugozitatea la atingere directă	maxim 95°C, suprafețe netede, emailate sau vopsite	
3.4.	Securitatea la intruziune	Gol intrare conducte în bloc	închis etanș	
4.	Etanșeitate			
4.1.	Etanșeitatea elementelor și îmbinărilor	proba la rece proba la cald	corespunzătoare corespunzătoare	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
5.	Confort			
5.1.	Confort higrotermic	raportul între puterea termică instalată și cea necesară	minim 1	breviar de calcul

Nr. crt.	Cerința, definirea Cerinței	Criteriul de Performanță	Măsuri și valori Prescrise	Referințe
0	1	2	3	4
		temperatura interioară	corespunzătoare	SR1907/2-15
6.1.	Puritatea aerului	numărul orar de schimburi de aer	corespunzător	SR1907/2-15
7.	Protecția împotriva zgomotului			
7.1.	Protecția împotriva zgomotului	nivelul de zgomot emis la circulația agentului termic în instalații viteza de circulație a agentului termic în conducte și armături	sub 35 dB sub 0,8m/s	SR 6161/1 – acustica în construcții; SR 6156 – limite admisibile de zgomot;
8.1.	Confort vizual	nivel estetic vopsitorii	ridicat email alb	
9.1.	Confort tactil	rugozitatea la atingere	foarte scăzută	
10.	Confort antropodinamic			
10.1.	Vibrații	montaj radiatoare, conducte și armături	corect	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
10.2.	Manevrabilitate	cuplul maxim de manevrare a armăturilor	maxim 1Nm	STAS 9154
11.	Igiena, sănătatea și protecția mediului			
11.1.	Evitarea riscului de producere, sau de favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre	posibilitatea de curățire și întreținere a instalațiilor	finisaje, vopsitorii rezistente la agenți externi, inclusiv la solvenți și detergenți	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
12.	Adaptarea la utilizare			
12.1.	Asigurarea reglajului sarcinii termice a consumatorilor de căldură în funcție de necesități	prevederea măsurilor care să permită reglajul	reglaj calitativ al temperaturii agentului termic; robineti termostatici de reglaj pe corpurile de încălzire	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
12.2.	Stabilitate și continuitate în funcționare	stabilitatea hidraulică	echilibrare hidraulică din proiectare și execuție; se vor echilibra	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de

Nr. crt.	Cerința, definirea Cerinței	Criteriul de Performanță	Măsuri și valori Prescrise	Referințe
0	1	2	3	4
			radiatoarele din robinetii de retur se vor respecta pantele de montaj pentru conductele de incalzire	încălzire centrală
12.3.	Usurință în intervenție și manevrare	ușurința în intervenție pentru manevrare, control, întreținere și reparații	instalație montată aparent, cu spații suficiente la robinetii de manevră robinetii de reglare, închidere și golire la baza coloanelor	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instal. de încălzire centrală I13/1-15 – Normativ pt exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
12.4.	Integrarea instalației în construcție	condiții și măsuri care să permită o bună integrare a instalațiilor în clădirea deservită	Asigurarea deplasărilor conductelor dilatare contractare și protejarea trecerii prin pereți și planșee Respectarea distanțelor minime între coloane și corpuri de încălzire	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală I13/1-15 – Normativ privind exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
12.5.	Rezistența finisajelor la utilizare	condiții și măsuri care să asigure rezistența corespunzătoare a elem. de instalații la agenți ce intervin în utilizare	Finisaje rezistente la șocuri, zgîriere, frecare, apă și solvenți pentru curățire	
13.	Durata de viață			
13.1.	Durata de viață	Clasa de durată minimă de serviciu	25 ani	STAS 8174 Fiabilitate, mentenabilitate și

Nr. crt.	Cerința, definirea Cerinței	Criteriul de Performanță	Măsuri și valori Prescrise	Referințe
0	1	2	3	4
				disponibilitate C247 Îndrumător cadru privind exploatarea și întreținerea clădirilor de locuit din mediul urban, aflate în proprietatea autorității publice
13.2.	Anduranța robinetilor	numărul de cicluri repetate închidere- deschidere	minim 30.000	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
13.3.	Rezistența la coroziune	măsuri de protecție la coroziune datorată agenților chimici și atmosferici	grunduirea și vopsirea suprafețelor	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală STAS 10702 Protecția contra coroziunii. Acoperiri protectoare
13.3.	Rezistența la coroziunea electro- chimică	măsuri de protecție la coroziune electrochimică	între părțile instalației nu se formează cupluri galvanice	
14.	Izolație termică, hidrofugă și economie de energie			
14.1.	Protecția termică a clădirilor încălzite	rezistența termică a elementelor de construcție, valoarea medie necesarul maxim global de căldură pentru încălzire	minim 1,4 m ² K/W maxim 0,61W/m ³ K	P68 Normativ privind gradul de protecție termică a clădirilor STAS6472/3 Fizica Construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcții ale clădirilor

Nr. crt.	Cerința, definirea Cerinței	Criteriul de Performanță	Măsuri și valori Prescrise	Referințe
0	1	2	3	4
14.2.	Consumul de energie înglobată în elementele instalației	Energia înglobată în instalație	Circa 80.000 kwh	
14.3.	Eficiența termică a suprafețelor de schimb de căldură	Încărcarea termică a metalului pentru durata de viață a radiatoarelor	minim 1900 W/kg x an	
14.4.	Izolarea termică a conductelor în subsol	randamentul termoizolației	minim 75%	C142 Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații PE924 Prescripții pentru calculul izolațiilor termice ale instalațiilor
15.	Siguranța la foc ventilare			
15.1.	Comportarea la foc	Corelarea clasei de combustibilitate și a rezistenței la foc	Rezistența la foc a elem. instalației să fie coresp. cu cea a elem.de construcție străpunse sau pe care se montează	STAS 6647 , SR EN 11357 , STAS 11357 Măsuri de siguranță contra incendiilor P 118 Normativ de siguranță la foc a construcției
15.2.	Preîntâmpinarea propagării incendiilor	Eficacitatea dispozitivelor și sistemelor de ventilare pt evacuarea fumului și gazelor fierbinți în caz de incendiu	Protecția circulațiilor comune orizontale închise, limitarea propagării fumului în spații mari necompartimentate	I5, P 118 GP 063-01 DG PSI -003
15.1.	Igiena aerului din încăperi	Concentrații limită admisibile ale substanțelor nocive în atmosfera încăp.	Debite introduse și evacuate	I5, NGPM NP 008 STAS 10331



Intocmit,
ing. Edmond Kreibitz



PROGRAM DE CONTROL A CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Instalații Termice

În conformitate cu Legea nr. 10/1995, HG 261/94, HG 272/94, HG 273/94 și normative în vigoare participanții stabilesc de comun acord prezentul program pentru control calitatii lucrărilor de construcții.

Nr.crt.	Faza de execuție	Denumirea lucrării verificate	Participanți B – beneficiar Ex – executant P – proiectant F – furnizor I – IGSIC	Document scris care se încheie PV – proces verbal PVLA – proces verbal de lucrări ascunse PVRC – proces verbal de recepție calitativă	Nr. și data actului	Observații
1	Lucrări pregătitoare	Stabilirea traseelor și corelarea cu celelalte instalații și cu golurile din structura de rezistență	B Ex P	PV de trasare		
		Verificarea caracteristicilor și a calității materialelor și a utilajelor utilizate	B Ex F	PVRC a materialelor și a utilajelor PV de verificare a caracteristicilor tehnice a utilajelor Certificate de calitate pentru materiale și utilaje		
2	Montaj instalații de încălzire	Montaj distribuție	B Ex	PV PVLA		
		Montaj corpuri de încălzire pe poziții	B Ex	PV		
		Execuție legături la corpuri de încălzire	B Ex	PV		

Nr.crt.	Faza de execuție	Denumirea lucrării verificate	Participanți B – beneficiar Ex – executant P – proiectant F - furnizor I - IGSIC	Document scris care se încheie PV– proces verbal PVLA – proces verbal de lucrări ascunse PVRC – proces verbal de recepție calitativă	Nr. și data actului	Observații
3	Probe, verificări, lucrări diverse	Spălarea instalației	B Ex	PV		
		Efectuarea probei la rece	B Ex P I	PVRC de probă a instalației		
		Efectuarea probei la cald	B Ex P I	PVRC de probă a instalației		
		Izolații, vopsitorii și protecția împotriva coroziunii, spălarea instalației	B Ex	PV		
		Efectuarea probei de eficacitate	B Ex P	PVRC de probă a instalației		
4	Recepția lucrărilor	Punerea în stare de funcționare a instalației în vederea recepției	B Ex P	PVRC de recepție la terminarea lucrărilor		
		Recepția finală	B Ex P	PVRC de recepție finală		
5	Proba de presiune (etanșitate + rezistență)		B.Ex.P.I.	PV		

Nota:

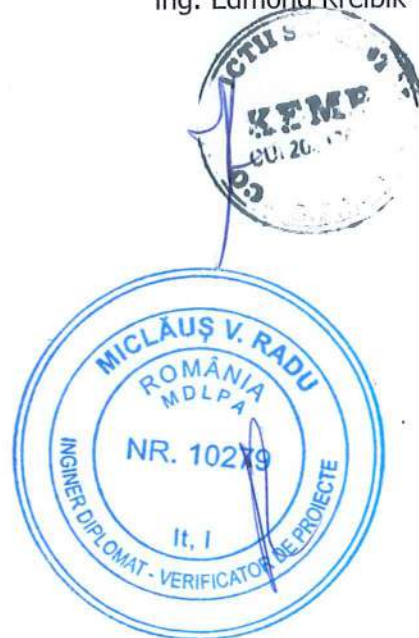
1. Coloana 5 se completeaza cu data incheierii actului prevazut in coloana 4.
2. Executantul va convoca in scris factorii interesati pentru participarea la control, cu minim 10 zile inaintea datei la care urmeaza a se face verificarea.
3. La receptia obiectivului un exemplar din prezentul program completat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

Beneficiar

Executant

Proiectant

ing. Edmond Kreibik



VIZAT,
I.S.C.
Inspectoratul Regional în Construcții
NORD VEST
Inspector șef Regional

Denumire lucrare: REABILITARE, MODERNIZARE, AMENAJARI
EXTERIOARE SI SCHIMBARE SPATIU IN GRADINITA

Amplasament: Com. Apahida, str. Parcului, nr. 1, jud. Cluj

Investitor: Comuna Apahida

Proiectant: S.C. Kemp Constructii Instalatii S.R.L.
Mun. Cluj-Napoca, Str. Gr. Alexandrescu, nr.9/34, jud. Cluj

Proiect nr.: 001/2025

Data : 02.2025

FAZE DETERMINANTE PENTRU REZISTENȚA ȘI STABILITATEA CONSTRUCȚIILOR
LUCRĂRI INSTALAȚII TERMICE

1. Proba de rezistență și etanșeitate la rece
2. Proba de rezistență și etanșeitate la cald
3. Verificarea eficacității globale a instalației



Întocmit Proiectant specialitate: S.C. KEMP Constructii Instalatii S.R.L. I.R.C. NORD VEST C.O.I.C.L.C.	Accept Investitor / Beneficiar:	Diriginte de șantier:
--	--	--

Propun spre avizare cu participarea ISC la fazele de la punctele:.....

Inspector de specialitate (nume și prenume).....

Semnătura / ștampila

FISA TEHNICA 1 TERMICE – CENTRALA TERMICA IN CONDENSATIE 35W

Specificatii

Caracteristici generale

Destinat pentru	Incalzire & Preparare apa calda menajera
-----------------	--

Caracteristici generale

Tip alimentare	Gaz natural
Tip centrala termica	In condensare
Utilizare	Rezidential
Suprafata de montare	Perete
Preparare apa calda	Instant
Tip panou de comanda	Digital
Putere utila maxima incalzire	35 kW
Functii	Control vocal Reglarea debitului Controlul aprinderii Programare inteligenta Pornire optima
Continut pachet	1 x Centrala termica
Kit evacuare gaze arse	da
Nivel zgomot	46 dB
Tensiune alimentare	230 V
Culoare	Alb

Smart	Da
-------	----

Circuit de incalzire

Putere nominala maxima incalzire	35 kW
----------------------------------	-------

Eficienta si siguranta

Eficienta energetica incalzire	A
--------------------------------	---

Dimensiuni

Inaltime	74.5 cm (sau similar)
----------	-----------------------

Latime	40 cm (sau similar)
--------	---------------------

Adancime	31.5 cm (sau similar)
----------	-----------------------

FISA TEHNICA 2 TERMICE – RADIATOR ELECTRIC BAIE 500W

SPECIFICATII TEHNICE

- putere 500 W, alimentare 220V, 50Hz
- panou de control și ecran LCD integrat
- termostat electronic
- programare săptămânală
- funcție de protecție anti-îngheț
- senzor geam deschis
- funcționare silențioasă și economică
- montare pe perete
- oprire automată la supraîncălzire
- lungime cablu de alimentare: 1,5 m

Garantie 24 luni

FISA TEHNICA 3 TERMICE – CONVECTOR ELECTRIC DE PERETE 1000W

Convector electric 1000 W cu termostat electromecanic performant si protectie la supraincalzire, dimensiuni 458 x 450 x 80 mm

Este un convector electric (1000 W) standard echipat cu un termostat electromecanic performant si protectie la supraincalzire. Convectorul consta intr-un corp din otel, o unitate de control si un element de incalzire.

Caracteristici:

- detine termostat electromecanic, pentru reglajul temperaturii;
- reglaj temperatura (12-30°C) – blocabil, cu scara de temperatura;
- panou frontal metalic cu aspect modern.
- in cazul montarii pe perete se recomanda o distanta fata de obiecte, respectiv: lateral stanga, lateral dreapta - 15 cm, frontal si deasupra - 50 cm, jos - 12 cm.
-

Putere (W)	1000
Clasa de protectie	IP24
Termostat	Da
Culoare	alb
Comutator ON/OFF	Da
Lungime (mm)	458 (sau similar)
Latime (mm)	450 (sau similar)
Grosime (mm)	80 (sau similar)
Greutate (kg)	3 (sau similar)

Specificatii

Caracteristici generale

Utilizare	Rezidential
-----------	-------------

Caracteristici tehnice

Suprafata de montare	Podea
----------------------	-------

Putere maxima	1000 W
---------------	--------

Tensiune alimentare	220 V
---------------------	-------

Valori trepte putere	1000 W
----------------------	--------

Clasa de protectie	IP24
--------------------	------

Caracteristici generale

Material carcasa	Metal
------------------	-------

Functii	Aer cald
---------	----------

Culoare	Alb
---------	-----

Dimensiuni

Inaltime	458 mm (sau similar)
----------	----------------------

Latime	450 mm (sau similar)
--------	----------------------

Adancime	80 mm (sau similar)
----------	---------------------

Greutate	3 Kg (sau similar)
----------	--------------------

FISA TEHNICA 4 TERMICE – SISTEM DE VENTILARE CU RECUPERARE DE CALDURA 140MC/H

- Este un sistem compact. Recuperatorul este ascuns in intregime in grosimea peretelui, afara raman doar grilele de ventilatie. Deci nu aveti nevoie de tubulaturi si montaje complicate. Intregul montaj se poate face in doua ore, fara praf si fara a fi nevoie ulterior de alte lucrari de reparatie.
- Control prin Wi-Fi care iti permite sa accesezi setarile recuperatorului de oriunde te-ai afla, sa vezi rapoarte ale randamentului de recuperare a caldurii, costurile energiei salvate si multe altele!
- Admisia si evacuarea aerului se face simultan (nu creeaza diferente de presiune in incapere), si intotdeauna asigura cu 8% mai mult volum de aer admis decat aer evacuat. Fenomen care contribuie la functionarea mai eficienta a sistemelor de evacuare din bucatarie si din baie.
- Schimbatorul de caldura din cupru asigura o recuperare de caldura excelenta si decontamineaza aerul admis datorita proprietatilor sale naturale, foarte apropiate de argint. Cuprul este considerat inca din vremuri stravechi unul din cele mai bune si sigure materiale pentru om. De aceea este folosit la scara larga pentru transferul de aer si transportul de apa potabila.
- Conceput sa functioneze permanent – cu recuperatorul Prana o sa ai aer proaspat si curat in casa 24 ore pe zi, 365 zile pe an!
- Ajuta la functionarea mai eficienta a aerului conditionat. In timpul verii recuperatorul inverseaza procesul, adica pastreaza aerul racoros in casa si zapuseala afara.
- Normalizeaza microclimatul din locuinta si elimina definitiv cauzele aparitiei umezelii, condensului pe geamuri, igrasiei si mucegaiului.
- Poti controla separat debitele de aer admis si evacuat cu ajutorul unei telecomenzi sau prin aplicatia pentru telefon mobil.
- Functioneaza foarte silentios, intre 13 si 54dB, ceea ce il face aproape imposibil de auzit.
- Economisesti bani deoarece caldura aerului evacuat afara se recupereaza si se intoarce in casa. Deci nu mai pierdeti caldura prin deschiderea geamurilor pentru aerisire. Ceea ce rezulta in pana la 30% economii cu incalzirea in timpul iernii, si pana la 70% economii cu energia consumata de aerul conditionat in timpul verii.

- Consum foarte mic de energie electrica pentru modelele rezidentiale, intre 4W si 17W, cost care este amortizat de randamentul de recuperare a caldurii.
- Toate sistemele de ventilare cu recuperare de caldura Prana au Certificat European de Calitate CE si Clasa de Eficienta Energetica A .

Debit aer	6/25/35/48/90/140* m3/oră
Coeficient păstrare temperatură	93%
Pentru suprafețe până la (Interval)	20–40 m ²
Consum energie	3,2W – 19,5W
Diametru (Ø)	200mm
Diametru montaj	212 mm
Alimentare	220V
SPI	0,12 W/m ³ /h
Putere	4 – 35W
Nivel zgomot	48,6 dB
Tip montare	În perete
Tip panou comanda	Digital
Numar viteze	5
Funcții	Modul auto, Senzor de umiditate, Senzor presiune atmosferică
Garanție	2 ani

FISA TEHNICA 5 TERMICE/AER CONDITIONAT – SISTEM MULTISPLIT CU 1 UE 28000BTU SI 4 UI A CATE 9000BTU

Model	Caseta de Tavan
Tip produs	4 Unitati Interne
Capacitate nominala	28000 BTU/h
Clasa energetica racire	A++
Tehnologie Wi-Fi	Nu
Garantie	36 Luni
Regim de functionare [min ... max]	-20 ... +50 gr C
Suprafata acoperita	75 ... 120 mp

Specificatii si functii de performanta:

- Eficienta marita
- Ionizator
- Autodiagnoza
- Autodetectie pierdere refrigerant
- Standby 1W
- Filtru suplimentar Cold Catalyst
- Regim de functionare racire pana la -15°C
- Regim de functionare pe incalzire pana la -20°C
- Functie Turbo de ventilare
- Protectie robineti - unitate exterioara
- Dezghetare inteligenta
- 12 trepte de viteza
- Functie "I Feel"
- Posibilitate eliminare condens stanga/dreapta
- Display digital