

MEMORIU TEHNIC INSTALATII TERMICE SI DE VENTILARE



CORP SPITAL

INSTALATII TERMICE

Sistemul centralizat de incalzire este functional, este un sistem bitubular compus din coloane de distributie, legaturi si corpuri statice de incalzire. Nu se va interveni asupra functionarii sistemului de incalzire existent. Singura modificare va fi de mutare a corpurilor statice pentru incalzire de pe peretele lateral al saloanelor pe peretele exterior (doar in saloanele cu doua paturi).

Pentru realizarea lucrarilor se va inchide si goli local instalatia de incalzire, se vor demonta corpurile de incalzire si se vor reamplasa pe console montate pe peretele exterior al incaperii. Se vor realiza legaturile la corpurile de incalzire care se vor echipa cu robinet cu cap termostatic pe tur, robinet cu reglaj fix pe retur si dezaerator manual.

Conductele de incalzire tur/retur se vor fixa de pereti cu bratari metalice sau din plastic specifice diametrelor acestora.

Toate conductele se vor monta cu panta de 3‰ pentru realizarea golirii si dezaerisirii instalatiei.

Se umple instalatia cu agent termic si se face aerisirea acesteia.

Pentru punerea in functiune a instalatiei de incalzire se vor efectua toate probele prevazute cf. art. 20 din I13-2015, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023 si art. 4.8 din GP 051-2000 astfel: proba la rece, proba la cald si proba de eficacitate.

Conform I13-2015, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023 art. 20.3...20.10 si GP 051-2000, art. 4.8, proba la rece se executa in scopul verificarii rezistentei mecanice si a etanseitatii elementelor instalatiei de incalzire si consta in umplerea cu apa a instalatiei si verificarea acesteia la presiune.

INSTALATII DE VENTILARE

Pentru salile de tratament amplasate la etajul 1 al cladirii spitalului se va realiza un sistem de ventilare si dehumidificare.

Pentru dimensionarea sistemelor de ventilatii s-au calculat debitele de aer si degajarile de caldura si umiditatea, conform Normativului I5-2022 „Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare”

Aerul din incaperile: BAZIN KINETO, BAI APE MINERALE, BAI MINERALE, CABINETE AFLUZIUNI, HIDROTERAPIA SI BAI GALVANICE va fi tratat la parametrii necesari, prin preluarea caldurii si umiditatii.

S-au proiectat patru instalatii de ventilare si climatizare:

- un sistem de ventilare sus-sus cu introducerea si evacuarea aerului, in partea de sus a incaperii BAZIN KINETO, canale de ventilare si centrala de ventilare;

Admisia (introducerea) și evacuarea aerului vor fi realizate prin tubulatură (canale de aer) rigidă, circulară, (tip SPIRO), caracterizată prin construcția sa din tablă (otel zincat) înfășurată în spirală, ceea ce îi conferă rigiditate, etanșeitate și o suprafață interioară netedă pentru un flux de aer eficient, asigurand astfel

distribuția uniformă a aerului în spațiile respective. Tubulatura va fi montată aparent pe tavan, fixarea canalelor de aer se face cu coliere metalice montate la distanțe mai mici de 3m între ele.

Se prevăd 6 grile din oțel galvanizat cu dimensiunile 625 x 75 mm pentru admisie și 6 grile pentru evacuare, montate direct pe tubulatură.

Centrala de ventilare va fi de tip unitate de ventilare cu recuperarea căldurii $Q = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$, montată pe tavanul încăperii.

Direcționarea aerului proaspăt din exterior către unitatea de ventilare, se va realiza prin tubulatură de admisie. Aerul proaspăt va fi, preîncălzit, tratat și introdus în spațiu.

Se va asigura izolarea tubulaturii de admisie pentru a preveni formarea condensului în interior și pentru a menține temperatura dorită a aerului introdus.

Aerul extras din spațiu va trece printr-un schimbător de căldură pentru recuperarea energiei, iar ulterior va fi tratat și evacuat.

Pentru a asigura parametrii optimi de umiditate se va monta și un dezumidicator pentru piscină cu o capacitate de 5,5 litri pe ora, conceput pentru a elimina umiditatea excesivă din aer, creând un mediu mai confortabil și protejând structura clădirii de deteriorare cauzată de coroziune. Aceste aparate funcționează prin aspirarea aerului umed, răcirea lui pentru a condensa apa, colectarea acesteia și recircularea aerului uscat înapoi în piscină.

- un sistem de ventilare sus-sus cu introducerea și evacuarea aerului, în partea de sus a încăperii BAI APE MINERALE, canale de ventilare și centrala de ventilare;

În această încăpere se utilizează apă sulfuroasă care conține hidrogen sulfurat (H_2S) un compus coroziv care poate degrada rapid metalele obișnuite.

Admisia (introducerea) și evacuarea aerului vor fi realizate prin tubulatură (canale de aer) rigidă, circular din PVC-U, caracterizată de rezistență excelentă la coroziune, inclusiv în medii acide sau cu H_2S .

Tubulatura va fi montată aparent pe tavan, fixarea canalelor de aer se face cu coliere PVC-U montate la distanțe mai mici de 3 m între ele.

Se prevăd 4 grile, din PVC-U, cu dimensiunile 625 x 75 mm pentru admisie și 4 grile, din PVC-U, pentru evacuare, montate direct pe tubulatură.

Conform Normativului I5-2022 „Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare”, conductele de aer din materiale plastice vor fi prevăzute cu legarea la pământ pentru înlăturarea acumulării electricității statice, respectiv se leagă la borna PE a echipamentului care deservește tubulatură.

Centrala de ventilare va fi de tip unitate de ventilare cu recuperarea căldurii $Q = 600 \text{ m}^3/\text{h}$, montată pe tavanul încăperii alăturate.

Direcționarea aerului proaspăt din exterior către unitatea de ventilare, se va realiza prin tubulatură de admisie. Aerul proaspăt va fi, preîncălzit, tratat și introdus în spațiu.

Se va asigura izolarea tubulaturii de admisie pentru a preveni formarea condensului în interior și pentru a menține temperatura dorită a aerului introdus.

Aerul extras din spațiu va trece printr-o cutie de filtrare echipată cu filtru G4 și filtru cu carbon activ montat înaintea unității de ventilare pentru a proteja componentele acestora de acțiunea corozivă a hidrogenului sulfurat (H_2S). În unitatea de ventilare aerul extras trece printr-un schimbător de căldură pentru recuperarea energiei, iar ulterior va fi tratat și evacuat.

Pentru a asigura parametrii optimi de umiditate se vor menține dezumidificatoarele existente.

- un sistem de ventilare sus-sus cu introducerea și evacuarea aerului, în partea de sus a încăperilor BAI MINERALE, canale de ventilare și centrala de ventilare;



În această încăpere se utilizează apa sulfuroasă care conține hidrogen sulfurat (H_2S), un compus coroziv care poate degrada rapid metalele obișnuite.

Admisia (introducerea) și evacuarea aerului vor fi realizate prin tubulatură (canale de aer) rigidă, circular din PVC-U, caracterizată de rezistență excelentă la coroziune, inclusiv în medii acide sau cu H_2S .

Tubulatura va fi montată aparent pe tavan, fixarea canalelor de aer se face cu coliere PVC-U montate la distanțe mai mici de 3 m între ele.

Se prevăd 4 grile, din PVC-U, cu dimensiunile 625 x 75 mm pentru admisie și 4 grile, din PVC-U, pentru evacuare, montate direct pe tubulatură.

Conform Normativului I5-2022 „Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilație și climatizare”, conductele de aer din materiale plastice vor fi prevăzute cu legarea la pământ pentru înlăturarea acumulării electricității statice, respectiv se leagă la borna PE a echipamentului care deservește tubulatura.

Centrala de ventilație va fi de tip unitate de ventilație cu recuperarea căldurii $Q = 600 \text{ m}^3/\text{h}$, montată pe tavanul încăperii alăturate.

Direcționarea aerului proaspăt din exterior către unitatea de ventilație, se va realiza prin tubulatură de admisie. Aerul proaspăt va fi, preîncălzit, tratat și introdus în spațiu.

Se va asigura izolarea tubulaturii de admisie pentru a preveni formarea condensului în interior și pentru a menține temperatura dorită a aerului introdus.

Aerul extras din spațiu va trece printr-o cutie de filtrare echipată cu filtru G4 și filtru cu carbon activ montat înaintea unității de ventilație pentru a proteja componentele acesteia de acțiunea corozivă a hidrogenului sulfurat (H_2S). În unitatea de ventilație aerul extras trece printr-un schimbător de căldură pentru recuperarea energiei, iar ulterior va fi tratat și evacuat.

Pentru a asigura parametrii optimi de umiditate se vor menține dezumidificatoarele existente.

- un sistem de ventilație sus-sus cu introducerea și evacuarea aerului, în partea de sus a încăperilor CABINETE AFLUZIUNI, HIDROTERAPIA ȘI BAI GALVANICE, canale de ventilație și centrala de ventilație;

Admisia (introducerea) și evacuarea aerului vor fi realizate prin tubulatură (canale de aer) rigidă, circulară, (tip SPIRO), caracterizată prin construcția sa din tablă (otel zincat) înfășurată în spirală, ceea ce îi conferă rigiditate, etanșeitate și o suprafață interioară netedă pentru un flux de aer eficient, asigurând astfel distribuția uniformă a aerului în spațiile respective. Tubulatura va fi montată aparent pe tavan, fixarea canalelor de aer se face cu coliere metalice montate la distanțe mai mici de 3m între ele.

Se prevăd 4 grile din oțel galvanizat cu dimensiunile 625 x 75 mm pentru admisie și 4 grile din oțel galvanizat pentru evacuare, montate direct pe tubulatură.

Centrala de ventilație va fi de tip unitate de ventilație cu recuperarea căldurii $Q = 600 \text{ m}^3/\text{h}$, montată pe tavanul încăperii BAI GALVANICE.

Direcționarea aerului proaspăt din exterior către unitatea de ventilație, se va realiza prin tubulatură de admisie. Aerul proaspăt va fi, preîncălzit, tratat și introdus în spațiu.

Se va asigura izolarea tubulaturii de admisie pentru a preveni formarea condensului în interior și pentru a menține temperatura dorită a aerului introdus.

Aerul extras din spațiu va trece printr-un schimbător de căldură pentru recuperarea energiei, iar ulterior va fi tratat și evacuat.

Pentru a asigura parametrii optimi de umiditate se vor menține dezumidificatoarele existente.

Punerea în funcțiune, recepția și darea în exploatare a instalațiilor de ventilație și climatizare se vor realiza conform Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilație și climatizare I5 – 2022.

La punerea în funcțiune a instalațiilor de ventilație și climatizare se fac următoarele probe:



- probe pentru verificarea caracteristicilor funcționale ale echipamentelor (ventilatoare, baterii de încălzire/răcire, filtre, camere de umidificare, ventilo-convectoare, unități terminale);
- probe pe ansamblul instalatiei.

CONTAINER DE RADIOLOGIE

INSTALATII TERMICE

Incalzirea in spatiile containerului nou propus se va face prin corpuri statice alimentate electric. Acestea se vor dimensiona functie de pierderile de caldura ale incaperii in vederea asigurarii unei temperaturi interioare de calcul de 22°C conform SR EN-16798-1/2019/NA:2019.

Corpurile de incalzire vor fi alimentate din prizele de alimentare cu energie electrica prevazute in proiect si se vor amplasa in incapere sub ferestre.

Intocmit,
ing. Cornelia Constantin



BREVIAR DE CALCUL INSTALATII TERMICE SI DE VENTILARE

CORP SPITAL

INSTALATII DE VENTILARE

Premise de calcul: Normativului I5-2022 „Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare”

DEBIT DE AER MINIM NECESAR

Conform normativului I5-2022 „Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare” pentru indeplinirea cerintelor de calitate a aerului si de confort pentru spitale, aportul de aer proaspat se va realiza prin montarea de unitati de ventilare cu dezumidificare si recuperare de caldura, asigurand un debit de aer proaspat minim necesar de 36m³/h/pers.

BILANTUL DE UMIDITATE

Se calculeaza atat in situatia de vara, cat si in cea de iarna cu relatia:

$$G = G_{deg} - G_{cons} \text{ (kg/s)}$$

G_{deg} – degajarile de umiditate

G_{cons} – consumurile de umiditate $G_{cons} = 0$, deci $G = G_{deg}$



1.BAZIN KINETO

DEBIT DE CALCUL PENTRU VENTILARE

nr.cr t	Denumire incaperii	nr.pers	qp(mc/h)	aria(mp)	qs(mc/h)	debit aer(mc/h)	schimburi ore
1	BAZIN KINETO	20	36	58.75	3.6	931.5	6

Calculul degajarilor de umiditate se va face conform: *indrumator de proiectare "Instalatii de ventilare si climatizare – Volumul I"*, *Autori: Andrei Damian, Dumitru Enache, Iolanda Colda, Mihai Zgavarogea.*

Pentru piscina interioara din incaperea Bazin Kineto calculul degajarilor de umiditate se face conform relatiei de calcul:

$$G_v = C \times S \times (P_s - P_v)$$

Unde:

C – coeficient empiric funcție de gradul de agitare al piscinei,

- pentru piscine cu un grad de ocupare ridicat $C = 28$

- S – suprafața piscinei [m²]

- P_B – presiunea de saturație a vaporilor de apă la temperatura apei din bazin

o Pentru $t_{ap\grave{a}} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ $P_B = 42,0\text{ mBar}$

- P_v – presiunea vaporilor de apă la temperatura și umiditatea relativă a aerului din încăpere;

- Pentru $t_i = 32^{\circ}\text{C}$ și $\phi_i = 60\%$; $P_v = 30\text{ mBar}$.

Dacă considerăm piscina cu un grad ridicat de ocupare degajarea de vapori de apă este:

$$G_v = C \times S \times (P_B - P_i) = 28 \times 29.75 \times (42,0 - 30) = 9996\text{ g/h} = \mathbf{10\text{ l/h}}$$

Se alege o unitate de ventilare cu dezumidificare si recuperare de caldura, $Q=600\text{ m}^3/\text{h}$.

$G_v=5\text{ l/h}$ si un dezumidificator piscina $5,5\text{ l/h}$



2.BAI APE MINERALE

DEBIT DE CALCUL PENTRU VENTILARE

nr.cr t	Denumire incaperii	nr.pers	qp(mc/h)	aria(mp)	qs(mc/h)	debit aer(mc/h)	schimburi orare
1	BAI APE MINERALE	8	36	55.16	3.6	486.576	4

Pentru cazile din incaperea Bai ape minerale calculul degajarilor de umiditate se face conform relatiei de calcul:

$$G_v = C \times S \times (P_s - P_v) = 28 \times 12 \times (42,0 - 30) = 4032\text{ g/h} = \mathbf{4,0\text{ l/h}}$$

Se alege o unitate de ventilare cu dezumidificare si recuperare de caldura, $Q=600\text{ m}^3/\text{h}$,

$G_v=5\text{ l/h}$

3.BAI MINERALE

DEBIT DE CALCUL PENTRU VENTILARE

nr.cr t	Denumire incaperii	nr.pers	qp(mc/h)	aria(mp)	qs(mc/h)	debit aer(mc/h)	schimburi orare
1	BAI MINERALE	8	36	73.7	3.6	553.32	4

Pentru cazile din incaperea Bai minerale calculul degajarilor de umiditate se face conform relatiei de calcul:

$$G_v = C \times S \times (P_s - P_v) = 28 \times 12 \times (42,0 - 30) = 4032\text{ g/h} = \mathbf{4,0\text{ l/h}}$$

Se alege o unitate de ventilare cu dezumidificare si recuperare de caldura, $Q=600\text{ m}^3/\text{h}$, $G_v=5\text{ l/h}$

4. CABINETE AFUZIUNI, HIDROTERAPIA, BAI GALVANICE

DEBIT DE CALCUL PENTRU VENTILARE

nr. crt	Denumire incaperii	nr.pers	qp(mc/h)	aria(mp)	qs(mc/h)	debit aer(mc/h)	schimburi orare
1	CAB.AFUZIUNI, HIDROTERAPIA, BAI GALVANICE	8	36	78.48	3.6	570.528	4

Pentru incaperea Cabinet afuziuni calculul degajarilor de umiditate se face conform relatiei de calcul:

$$G_{v1} = C \times S \times (P_B - P_i) = 28 \times 12 \times (42,0 - 30) = 4032 \text{ g/h} = 4,0 \text{ l/h}$$

Pentru incaperea Bai galvanice calculul degajarilor de umiditate se face conform relatiei de calcul:

$$G_{v2} = C \times S \times (P_B - P_i) = 28 \times 3 \times (42,0 - 30) = 1008 \text{ g/h} = 1,0 \text{ l/h}$$

Se alege o unitate de ventilare cu dezumidificare si recuperare de caldura, $Q=600 \text{ m}^3/\text{h}$, $G_v=5 \text{ l/h}$

DIMENSIONAREA CANALELOR DE VENTILATIE

- viteza in gura de introducere $< 2,0 \text{ m/s}$
- zgomot $< 40 \text{ dB}$ in gura ventilatiei
- tronsoane de canale $1,0 \div 3,0 \text{ m}$
- etanseitati la foc si izolare termica la foc; clasele de reactii la foc A1, A2 – materiale incombustibile
- Cladire cu risc mic sau mediu se accepta si clase de reactii la foc B1,C,D – materiale greu inflamabile.
- se recomanda sectiune circulara
- curbele cu raza medie de $1....2d$, unde d este latura dupa care se face curbura
- marirea sau reducerea de sectiuni la curbe pe o singura latura si raportul $< 1,5 \div 1,75$
- viteze recomandate in conducte PAP – $2 \div 4 \text{ m/s}$; canal principal $4 \div 6 \text{ m/s}$, canal secundar $3 \div 4 \text{ m/s}$; racorduri $1 - 2 \text{ m/s}$
- se calculeaza diametrul echivalent si din Nomograma 9.65 (Manualul Instalatorului - instalatii ventilare si climatizare) se identifica R/m



1.DIMENSIONAREA CANALELOR DE VENTILATII BAZIN KINETO

INTRODUCERE

Nr. Tronsoane	Ldif m ³ /h	Ldif m ³ /s	V m/s	S m ²	Φechiv m ²	l m	Σξ	R Pa/m	R*I Pa	Z Pa	RL+Z Pa	Σ(RL+Z)
0	1	2	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17
1-2	167	0.05	1.50	0.023	0.200	2.50	2.20	0.20	0.50	3.1	3.59	3.59
2-3	333	0.09	3.00	0.023	0.200	1.50	1.00	0.40	0.60	5.6	6.22	9.82
3-4	500	0.14	3.00	0.035	0.250	1.50	1.20	0.40	0.60	6.2	6.82	16.64
4-5	667	0.19	2.50	0.046	0.315	1.40	1.20	0.50	0.70	4.4	5.09	21.72
5-6	834	0.23	3.00	0.058	0.315	0.00	0.00	0.50	0.00	0.0	0.0	21.72
6-7	1000	0.28	3.50	0.069	0.315	3.00	2.50	0.50	1.50	20.6	22.06	43.79

V₀ - valoarea limita a vitezei axiale

Nr. Tronsoane	nr.grile	Q m ³ /h	Q ₀ m ³ /s	X=L mm	V ₀ m/s	S ₀ m ²	S m	h m	a m
0		1	2	3	4	5	6	7	8
BAZIN KINETO	6	1000	0.05	5.20	0.30	0.025	0.047	0.075	0.62

nr grile 6.00 buc ; a=0.625m ; h=0.075m

Lgrila 167 mc/h

H=h_{montaj tubulatura} 2.51 m



EVACUARE

Nr. Tronsoane	Ldif m ³ /h	Ldif m ³ /s	V m/s	S m ²	Φechiv m ²	l m	Σξ	R Pa/m	R*I Pa	Z Pa	RL+Z Pa	Σ(RL+Z)
0	1	2	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17
1-2	167	0.05	1.50	0.023	0.200	1.35	0.90	0.20	0.27	1.3	1.54	1.54
2-3	333	0.09	3.00	0.023	0.200	1.35	1.10	0.40	0.54	6.2	6.73	8.26
3-4	500	0.14	3.00	0.035	0.250	1.50	0.90	0.40	0.60	4.7	5.26	13.53
4-5	667	0.19	2.50	0.046	0.315	1.50	1.10	0.50	0.75	4.0	4.77	18.30
5-6	834	0.23	3.00	0.058	0.315	1.25	0.90	0.50	0.63	5.1	5.77	24.06
6-7	1000	0.28	3.50	0.069	0.315	1.25	1.10	0.50	0.63	9.0	9.67	33.74

Nr. Tronsoane	nr.grile	Q m ³ /h	Q ₀ m ³ /s	V ₀ m/s	S _a m ²	h m	a m
0		1	2	4	5	7	8
BAZIN KINETO	6	1000	0.05	1.50	0.044	0.075	0.590

nr grile 6.00 buc a=0.625m ; h=0.075m

Lgrila 167 mc/h

H=h_{montaj tubulatura} 2.51 m

2.DIMENSIONAREA CANALELOR DE VENTILATII BAI APE MINERALE

INTRODUCERE

Nr. Tronsoan	Ldif m ³ /h	Ldif m ³ /s	V m/s	S m ²	Φechiv m	l m	Σξ	R Pa/m	R*I Pa	Z Pa	RL+Z Pa	Σ(RL+Z) Pa
0	1	2	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17
1-2	150	0.04	1.5	0.021	0.200	2.7	2.0	0.20	0.54	2.3	2.82	2.82
2-3	300	0.08	2.5	0.021	0.200	2.7	1.0	0.60	1.62	4.6	6.17	8.99
3-4	450	0.13	4.0	0.031	0.200	2.7	1.0	0.40	1.08	10.2	11.33	20.32
4-5	600	0.17	4.5	0.042	0.200	3.0	1.4	0.40	1.20	25.5	26.70	47.02

V₀ - valoarea limita a vitezei axiale

Nr. Tronsoan	nr.grile	Q	Q ₀	X=L	V ₀	S ₀	S	h	a
		m ³ /h	m ³ /s	mm	m/s	m ²	m	m	m
0		1	2	3	4	5	6	7	8
BAI APE MINERALE	4	600	0.04	3.6	0.40	0.024	0.045	0.075	0.610

L 600 mc/h
nr grile 4.00 buc ; a=0.625m ; h=0.075m
Lgrila 150 mc/h
H=h_{montaj tubulatura} 2.60 m



EVACUARE

Nr. Tronsoan	Ldif m ³ /h	Ldif m ³ /s	V m/s	S m ²	Φechiv m	l m	Σξ	R Pa/m	R*I Pa	Z Pa	RL+Z Pa	Σ(RL+Z) Pa
0	1	2	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17
1-2	150	0.04	1.5	0.021	0.200	2.7	0.9	0.20	0.54	1.0	1.56	1.56
2-3	300	0.08	2.5	0.021	0.200	2.7	0.9	0.60	1.62	4.1	5.72	7.28
3-4	450	0.13	4.0	0.031	0.200	2.7	0.9	0.40	1.08	9.2	10.30	17.58
4-5	600	0.17	4.5	0.042	0.200	5.0	1.1	0.40	2.00	20.0	22.04	39.62

Nr. Tronsoane	nr.grile	Q	Q ₀	V ₀	Sa	h	a
		m ³ /h	m ³ /s	m/s	m ²	m	m
0		1	2	4	5	7	8
Bai ape minerale	4	600	0.04	1.30	0.046	0.075	0.610

L 600 mc/h
nr grile 4.00 buc ; a=0.625m ; h=0.075m
Lgrila 150 mc/h
H=h_{montaj tubulatura} 2.60 m

3.DIMENSIONAREA CANALELOR DE VENTILATII BAI MINERALE

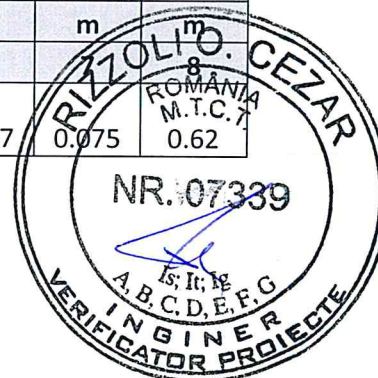
INTRODUCERE

Nr. Tronsoan	Ldif m ³ /h	Ldif m ³ /s	V m/s	S m ²	Φechiv m	l m	Σξ	R Pa/m	R*I Pa	Z Pa	RL+Z Pa	Σ(RL+Z) Pa
0	1	2	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17
1-2	150	0.04	1.5	0.021	0.200	3.0	2.0	0.20	0.60	2.3	2.88	2.88
2-3	300	0.08	2.5	0.021	0.200	3.0	1.0	0.60	1.80	4.6	6.35	9.23
3-4	450	0.13	4.0	0.031	0.200	3.0	1.0	0.40	1.20	10.2	11.45	20.68
4-5	600	0.17	4.5	0.042	0.200	6.0	1.4	0.40	2.40	25.5	27.90	48.58

V_0 - valoarea limita a vitezei axiale

Nr. Tronsoan	nr.grile	Q m ³ /h	Q ₀ m ³ /s	X=L mm	V ₀ m/s	S ₀ m ²	S m	h m	a m
0		1	2	3	4	5	6	7	8
BAI MINERALE	4	600	0.04	3.52	0.40	0.025	0.047	0.075	0.62

L 600 mc/h
nr grile 4.00 buc ; a=0.625m ; h=0.075m
Lgrila 150 mc/h
H=h_{montaj tubulatura} 3.10 m



EVACUARE

Nr. Tronsoan	Ldif m ³ /h	Ldif m ³ /s	V m/s	S m ²	Φechiv m	l m	Σξ	R Pa/m	R*I Pa	Z Pa	RL+Z Pa	Σ(RL+Z) Pa
0	1	2	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17
1-2	150	0.04	1.5	0.021	0.200	2.7	0.9	0.20	0.54	1.0	1.56	1.56
2-3	300	0.08	2.5	0.021	0.200	2.7	0.9	0.60	1.62	4.1	5.72	7.28
3-4	450	0.13	4.0	0.031	0.200	2.7	0.9	0.40	1.08	9.2	10.30	17.58
4-5	600	0.17	4.5	0.042	0.200	5.0	1.1	0.40	2.00	20.0	22.04	39.62

Nr. Tronsoane	nr.grile	Q m ³ /h	Q ₀ m ³ /s	V ₀ m/s	Sa m ²	h m	a m
0		1	2	4	5	7	8
Bai minerale	4	600	0.04	1.30	0.046	0.075	0.610

L 600 mc/h
nr grile 4.00 buc ; a=0.625m ; h=0.075m
Lgrila 150 mc/h
H=h_{montaj tubulatura} 3.10 m

4. DIMENSIONAREA CANALELOR DE VENTILATII CABINETE AFUZIUNI, HIDROTERAPIA, BAI GALVANICE

INTRODUCERE

Nr. Tronson	Ldif m ³ /h	Ldif m ³ /s	V m/s	S m ²	Φechiv m	l m	Σξ	R Pa/m	R*I Pa	Z Pa	RL+Z Pa	Σ(RL+Z) Pa
0	1	2	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17
1-2	150	0.04	1.5	0.021	0.200	3.0	2.0	0.20	0.60	2.3	2.88	2.88
2-3	300	0.08	2.5	0.021	0.200	3.0	1.0	0.60	1.80	4.6	6.35	9.23
3-4	450	0.13	4.0	0.031	0.200	3.0	1.0	0.40	1.20	10.2	11.45	20.68
4-5	600	0.17	4.0	0.042	0.250	3.0	1.4	0.40	2.40	10.4	11.64	32.32

V₀ - valoarea limita a vitezei axiale

Nr. Tronsoane	nr.grile	Q m ³ /h	Q ₀ m ³ /s	X=L mm	V ₀ m/s	S ₀ m ²	S m	h m	a m
0		1	2	3	4	5	6	7	8
HIDROTERAPIA	3	450	0.04	3.68	0.40	0.023	0.043	0.075	0.57
BAI GALVANICE	1	150	0.04	3.68	0.40	0.023	0.043	0.075	0.57

L 600 mc/h
nr grile 4.00 buc ; a=0.625m ; h=0.075m
Lgrila 150 mc/h
H=h_{montaj tubulatura} 3.10 m



EVACUARE

Nr. Tronson	Ldif m ³ /h	Ldif m ³ /s	V m/s	S m ²	Φechiv m	l m	Σξ	R Pa/m	R*I Pa	Z Pa	RL+Z Pa	Σ(RL+Z) Pa
0	1	2	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17
1-2	150	0.04	1.5	0.021	0.200	3.0	0.9	0.20	0.60	1.0	1.62	1.62
2-3	300	0.08	2.5	0.021	0.200	3.0	0.9	0.60	1.80	4.1	5.90	7.52
3-4	450	0.13	4.0	0.031	0.200	3.0	0.9	0.40	1.20	9.2	10.42	17.94
4-5	600	0.17	4.5	0.042	0.200	2.6	1.1	0.40	1.04	8.2	9.25	27.19

Nr. Tronsoane	nr.grile	Q m ³ /h	Q ₀ m ³ /s	V ₀ m/s	Sa m ²	h m	a m
0		1	2	4	5	7	8
Hidroterapia	1	150	0.04	1.30	0.046	0.075	0.610
Bai galvanice	3	450	0.04	1.30	0.046	0.075	0.610

L 600 mc/h
nr grile 4.00 buc ; a=0.625m ; h=0.075m
Lgrila 150 mc/h
H=h_{montaj tubulatura} 3.10 m

CONTAINER DE RADIOLOGIE

INSTALATII TERMICE

CALCULUL PIERDERILOR DE CALDURA

Premise de calcul

SR 1907-1:2014 - Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Metodă de calcul

SR 1907-2:2014 - Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul

Temperaturi interioare (ti)- spitale

- cabinete medicale +22 °C
- coridoare interioare +20 °C
- grupuri sanitare +20 °C

Temperatura exterioara (te) - 15 °C

Rezistente la transfer termic corectate: R' (m²K/W)

- tâmplarie exterioara $R_{01} = 0,83 \text{ m}^2\text{K/W}$
- pereti exteriori opaci $R_{02} = 3,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- planseu sub pod $R_{03} = 5,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- placa peste sol $R_{04} = 4,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
- planseu peste subsol neincalzit $R_{05} = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$

Necesarul de caldura rezultat in urma calculelor pierderilor de caldura este:

CAMERA RX $Q_{inc \text{ nec}} = 2991 \text{ W}$; Se alege radiator electric cu ulei,puterea 3000 W, 13 elemente

CAMERA COMANDA $Q_{inc \text{ nec}} = 509 \text{ W}$; Se alege radiator electric cu ulei,puterea 1500 W, 7 elemente

CAMERA MEDICI $Q_{inc \text{ nec}} = 825 \text{ W}$; Se alege radiator electric cu ulei,puterea 1500 W, 7 elemente

CORIDOR $Q_{inc \text{ nec}} = 724 \text{ W}$; Se alege radiator electric cu ulei,puterea 1500 W, 7 elemente

PREGATIRE PACIENTI $Q_{inc \text{ nec}} = 522 \text{ W}$; Se alege radiator electric cu ulei,puterea 1500 W, 7 elemente

GRUP SANITAR 1 $Q_{inc \text{ nec}} = 357 \text{ W}$; Se alege radiator electric pentru baie 500 W, tip portprosop

GRUP SANITAR 2 $Q_{inc \text{ nec}} = 225 \text{ W}$; Se alege radiator electric pentru baie 500 W, tip portprosop



Intocmit,

ing. Cornelia Constantin



CAIET DE SARCINI

INSTALATII TERMICE SI DE VENTILARE



1. Generalitati

Lucrarile de instalatii de incalzire si de ventilare se vor executa in conformitate cu graficul de esalonare a lucrarilor, intocmit de constructor si aprobat de beneficiar.

La aprovizionarea materialelor si a accesoriilor, executantul va verifica ca acestea corespund conditiilor impuse de solutia adoptata in proiect.

In cazul in care furnizorul poate oferi alte materiale sau produse noi care corespund din punct de vedere al calitatii si respecta prescriptiile normativelor in vigoare, executantul va solicita aprobarea beneficiarului.

Daca materialele aprovizionate necesita adaptarea instalatiei, executantul va solicita avizul proiectantului.

De asemenea executantul va respecta intocmai conditiile impuse de furnizorul de materiale privind transportul, manipularea si montarea lor, toate acestea fiind inscrite in cartea tehnica a constructiei.

Prezentul caiet de sarcini se refera la instalatiile de incalzire exterioare de la pompele de caldura, la instalatiile de incalzire interioare si a celor din centrala termica aferente obiectivului din tema si cuprinde referinte la: pompele de caldura, utilajele din centrala termica, corpurile de incalzire, recuperatoare de caldura, centrala tratarea aerului, conducte, armaturi, etc.

2. Standarde de referinta

La proiectarea instalatiei termice si de ventilare s-au avut in vedere urmatoarele:

- Legea nr. 10/1995 - privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
- I 13-2015 - Normativ privind proiectarea si executarea si exploatarea instalatiilor de incalzire centrala, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023;
- I 5-2022 - Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare;
- P 118-1999 - Normativ de siguranta la foc a constructiilor;
- NP 015-2022 - Normativ pentru constructii spitalicesti;
- C 125-2012 - Normativ privind acustica in constructii si zone urbane;
- STAS 1907-2/2014 - Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul;

3. Criterii de performanta ale cerintelor de calitate conform legii 10/1995

Proiectarea, executia si exploatarea a instalatiilor termice si de ventilare trebuie sa asigure criteriile minime de performanta ale cerintelor de calitate conform legii nr. 10/1995 (cu modificarile si completarile ulterioare).

3.A. Rezistenta mecanica si stabilitate

Unitatile de ventilare cu recuperare de caldura se vor monta pe tavanul incaperii cu buloane de ancorare.

Tubulatura de admisie si de evacuare a aerului va fi montata aparent pe tavan, fixarea canalelor de aer se face cu coliere montate la distante mai mici de 3m intre ele.

Conductele de incalzire se vor monta aparent pe suporturi mobile incastrate in elementele de constructie si ingropat in sapa, iar limitarea dilatarilor se va realize prin puncte fixe, distanta dintre acestea stabilindu-se functie de diametrul conductelor conform normativului I 13-2015, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023.

Trecerile prin elementele de constructie (ziduri, fundatii) se va face prin tuburi protectoare astfel incat sa asigure o protectie la seism.

Toate organele de manevra (robineti) se vor monta in locuri usor accesibile.

Referinte: STAS 7132-1986; I 13-2015, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023.

3.B. Securitate la incendiu

Incaperile unde se vor monta unitatile de ventilare se incadreaza in categoria E de pericol de incendiu (substante sau materiale incombustibile in stare rece sau materiale combustibile in stare de umiditate inaintata ,peste 80%).

Referinte:P118-1999.

3.C. Igiena, sanatate si mediu inconjurator

Stabilitatea si uniformitatea temperaturii aerului se considera satisfacatoare daca temperaturile aerului interior au o abatere de la -0,5oC la +1oC.

Temperaturile aerului la nivelul capului nu trebuie sa depaseasca cu mai mult de 1,5oC temperatura aerului la nivelul gleznelor.

Din motive igienice , la instalatiile de ventilare, filtrele din prima treapta de filtrare nu trebuie să fie utilizate mai mult de un an, înainte de curățare sau înlocuire. Filtrele utilizate în treapta a doua sau a treia nu trebuie utilizate mai mult de doi ani, în aceleași condiții. Se recomandă, de asemenea, inspectarea vizuală și monitorizarea căderii de presiune în aceste filtre, prin montarea unor manometre diferențiale cu prize în amonte și aval de filtru, iar la depășirea pierderii de sarcină maxime recomandate pentru curățare,să se prevadă o metodă de semnalizare acustică sau vizuală.

Referinte: I 13-2015, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023 si I5-2022 .

3.D. Siguranta si accesibilitate in exploatare

Eventualele scurgeri/scăpări către aerul de introducere în unitatea de recuperare de căldură se clasifică conform SR EN 16798-3.

Pentru a evita orice fenomene periculoase, presiunea pe partea aerului exterior trebuie să fie superioară celei a aerului extras, atunci când categoria aerului extras este ETA3 sau ETA4 sau când categoria ETA a aerului extras este superioară celei din încăperile care furnizează aer prin intermediul unității de recuperare a căldurii..

Referinte: I5-2022.

3.E. Protectie impotriva zgomotului

Limita admisibila a nivelului de zgomot:: 40 dB

Pentru asigurarea acestor limite agregatele de ventilare, climatizare și condiționare a aerului se realizează din panouri de tip sandwich, având o izolație termică din vată minerală, vată de sticlă, poliuretan. Pe canalele de ventilare se vor monta atenuatoare de zgomot..

Referinte: I5-2022 si C 125-2012.

3.F. Economie de energie si izolarea termica

Pentru reducerea consumului de energie se va realiza o protectie termica pentru cladirea CONTAINER DE RADIOLOGIE.

Astfel rezistentele termice specifice corectate pentru fiecare element de constructie trebuie sa fie superior rezistentelor termice minime impuse:

- tâmplarie exterioara	R01 = 0,83 m2K/W
- pereti exteriori opaci	R02 = 3,00 m2K/W
- planseu sub pod	R03 = 5,00 m2K/W
- placa peste sol	R04 = 4,5 m2K/W
- planseu peste subsol neincalzit	R05 = 2,5 m2K/W

Referinte: I 13-2015, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023, C107/1,2,3,4,5-2005, STAS 1907/1-2014, STAS 1907/2-2014; C 142-1985, GP 051-2000.

3.G. Utilizarea sustenabila a resurselor naturale

Se va aplica conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare.

4. Mostre si testari

Echipamentele utilizate in instalatia termica si de ventilare trebuie sa fie performante, fiabile si sa aiba un randament ridicat.

Înainte de aprovizionarea cu materiale, furnizorul pune la dispozitia dirigintelui de santier, spre aprobare, tipurile de tevi de constructii si instalatii, armaturi si a utilajelor corespunzatoare prescriptiilor din proiectul de instalatii termice in centrala termica, propuse pentru aprovizionare.

Furnizorul trebuie sa prezinte:

- fise tehnice de detaliu a utilajelor cu parametrii prevazuti în proiect sau cartile tehnice cu caracteristicile tehnice si functionale;
- certificate de calitate intocmite de producatori care confirma caracteristicile tehnice ale materialelor, agregatelor si utilajelor (inclusiv declaratii de conformitate conform normelor in vigoare);
- instructiuni de montare, probare, intretinere si exploatare ale produsului;
- certificate de agrementare tehnica;
- certificate de garantie si service.

5. Materiale, agregate, aparate. Conditii tehnice si de calitate

5.1. Instalatia termica CORP SPITAL

Nu se va interveni asupra functionarii sistemului de incalzire existent. Singura modificare va fi de mutare a corpurilor statice pentru incalzire de pe peretele lateral al saloanelor pe peretele exterior (doar in saloanele cu doua paturi).

Pentru realizarea lucrarilor se va inchide si goli local instalatia de incalzire , se vor demonta corpurile de incalzire si se vor reamplasa pe console montate pe peretele exterior al incaperii. Se vor realiza legaturile la corpurile de incalzire care se vor echipa cu robinet cu cap termostatic pe tur, robinet cu reglaj fix pe retur si dezaerator manual.

Conductele de incalzire tur/retur se vor fixa de pereti cu bratari metalice sau din plastic specifice diametrelor acestora.

Toate conductele se vor monta cu panta de 3‰ pentru realizarea golirii si dezaerisirii instalatiei.

Se umple instalatia cu agent termic si se face aerisirea acesteia.

Instalatia interioara de incalzire se va executa din tevi care sa corespunda conditiilor mecanice si termice ale instalatiei.

Fitingurile de uz comun sau cele speciale prevazute a fi montate in instalatie vor corespunde conditiilor mecanice si termice ale instalatiei.

Armaturile de închidere si reglare vor trebui sa reziste la minim 30.000 cicluri. Vor fi insotite de certificarea variatiei caracteristicilor lor in functie de gradul de inchidere. Armaturile se încearca la o presiune hidraulica de 1,5 ori presiunea nominala (concomitent cu proba la rece a instalatiei).

5.2. Instalatia termica CONTAINER RADIOLOGIE

Incalzirea in spatiile containerului nou propus se va face prin corpuri statice alimentate electric.

Corpurile de incalzire vor fi alimentate din prizele de alimentare cu energie electrica.

5.3. Instalatii de ventilare

Sistemul de ventilare in salile de tratament se realizeaza cu unitati de ventilare cu recuperare de caldura.

Unitatile de ventilare se vor monta in interiorul incaperilor, pe tavan si vor fi prevazute cu grile pentru exterior. Grilele se vor monta prin practicarea unor goluri circulare, conform instructiunilor de montaj date de furnizor.

Legarea recuperatoarelor la instalatia electrica se va face prin intermediul unor prize bipolare cu contacte de protectie, conform instructiunilor de montaj ale furnizorului.

Prizele de aer ce fac legatura cu exteriorul vor fi protejate cu grile de protectie si plasa antiinsecte.

Unitatile de ventilare vor avea in componenta, filtre, recuperator de caldura si ventilatoare de introducere si evacuare aer.

Distributia aerului se va realiza prin tubulatura circulara de tip spiro in incaperile BAZIN KINETO, CABINETE AFLUZIUNI, HIDROTERAPIA SI BAI GALVANICE. Tubulatura de introducere aer se va izola termic.

Tubulatura va fi montata aparent pe tavan, fixarea canalelor de aer se face cu coliere metalice montate la distante mai mici de 3m între ele.

Pentru incaperile BAI APE MINERALE, BAI MINERALE distributia aerului se va realiza prin tubulatură (canale de aer) rigidă, circular din PVC U, caracterizata de rezistență excelentă la coroziune, inclusiv în medii acide sau cu H₂S.

Tubulatura va fi montata aparent pe tavan, fixarea canalelor de aer se face cu coliere PVC montate la distante mai mici de 3m între ele.

Alimentarea cu energie electrica a unitatilor de ventilare se va realiza de la circuitele de prize ale incaperilor unde sunt montate.

6. Livrarea, depozitarea, manipularea

La livrarea materialelor se vor efectua verificari ale conditiilor tehnice precizate prin contractul dintre furnizor si beneficiar.

Necesarul de materiale al lucrarii se stabileste pe baza listei de materiale cuprinsa în proiect.

Materialele trebuiesc depozitate în ordine, pe sortimente si dimensiuni pentru a permite controlul calitatii lor.

Materialele ce pot fi deteriorate de intemperii vor fi depozitate sub soproane. Materialele fine (aparate de masura, armaturi), se vor depozita în magazine închise.

Materialele combustibile se vor depozita în locuri special amenajate, respectând normele de paza contra incendiilor.

Depozitarea tevilor, a armaturilor si a utilajelor se va face în zone usor accesibile, ferite de actiunea agentilor climatici (acoperite cu prelate sau foi de polietilena).

Depozitarea materialelor este indicata a se face în zonele usor accesibile, eventual într-o încăpere special amenajata.

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normativelor de tehnica securitatii muncii si in asa fel încât sa nu se deterioreze.

Încarcarea materialelor în utilajele de transport trebuie efectuata astfel încât sa se evite lovituri ce produc fisuri vizibile sau invizibile cu ochiul liber sau care sa altereze izolatia exterioara.

Utilajele se vor transporta cu grija, evitându-se loviturile si caderile; depozitarea lor se va face în încăperi închise, astfel încât sa se poata asigura accesul personalului la acestea cu usurinta.

7. Executia lucrarilor

La executia instalatiei termice si de ventilare se utilizeaza numai materialele si echipamentele prevazute in proiect.

Toate materialele vor fi verificate în ceea ce priveste aspectul, dimensiunile, certificatele de calitate.

Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Orice modificare a prevederilor proiectului poate fi facuta numai cu acordul proiectantului.

Antreprenorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu unitati de specialitate efectuarea tuturor încercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea beneficiarului încercari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Executia instalatiei interioare de încălzire si de ventilare se va face numai de catre instalatori autorizati pentru astfel de instalatii.

Tehnologia de executie a lucrarilor de instalatii interioare comporta urmatoarele faze:

7.1. Trasarea distributiei, pozitionarea si montarea conductelor

Se face conform art. 19.27...19.38 din I 13-2015, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023 si a art. 8.5 din I 5 -2022.

Conductele se vor monta pe baza prevederilor din proiect referitoare la traseu si pantele de montaj, dupa ce in prealabil s-a facut trasarea lor, conform planurilor.

Montarea pe pereti a conductelor se face cu ajutorul bratarilor, fixate în pereti cu dibluri.

La traversarea peretilor conductele se vor proteja în tuburi de protectie, conform detaliilor din proiect.

Legaturile la aparate (utilaje) se vor realiza astfel încât sa permita demontarea aparatelor sau a unora din partile componente.

7.2. Instalarea utilajelor pentru ventilare

Instalarea utilajelor pentru ventilare se va face dupa instructiunile de montaj ce insotesc utilajele si in conformitate cu prevederile din normativul I5-2022.

Unitatile de ventilare cu recuperarea caldurii se vor instala respectand instructiunile livrate de furnizor.

8. Efectuarea probelor

Probele instalatiilor termice se vor efectua cf. art. 20 din I 13-2015, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023 si art. 4.8 din GP 051-2000.

Proba la rece

Conform I13-2015, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023 art. 20.3...20.10 si GP 051-2000, art. 4.8, proba la rece se executa in scopul verificarii rezistentei mecanice si a etanseitatii elementelor instalatiei de incalzire si consta in umplerea cu apa a instalatiei si verificarea acesteia la presiune.

Proba la rece este obligatorie si in cazul efectuarii anterioare a unor probe pariale (pe parti de instalatie) si se efectueaza cu toate elementele instalatiei racordate, inainte de finisarea instalatiei (vopsiri, izolari termice etc.), precum si de executarea finisajelor de constructii.

Proba se executa in perioade de timp cu temperatura ambianta mai mare de +50C.

Se va asigura deschiderea completa a tuturor armaturilor de inchidere si reglaj, verificarea punctelor de racordare a instalatiei la conducta de apa potabila si pompa de presiune.

Inainte de inceperea probei instalatia se spala cu apa potabila. se racordeaza conducta de tur a instalatiei la conducta de alimentare cu apa rece, iar conducta de retur la canalizare si operatia de spalare se executa pana cand nu se mai observa impuritati (nisip, namol etc). Operatia se repeta cu schimbarea sensului de circulatie a apei.

Presiunea de proba se determina in functie de presiunea maxima de regim si de modul de executie al instalatiei. Astfel, pentru instalatia montata aparent si mascata sub finisaje exterioare, presiunea de proba este 1,5 x presiunea nominala de regim a instalatiei proiectate (minim 5 bar).

Verificarea comportarii instalatiei la proba la rece se face imediat dupa inceperea probei, prin controlul rezistentei si etanseitatii tuturor imbinarilor, vizual sau prin ciocanire (la imbinarile sudate).

Masurarea presiunii se face dupa cel putin trei ore de la punerea instalatiei sub presiune, cu un manometru inregistrator sau manometru indicator cu clasa de precizie 1,6, prin citiri la intervale de 10 minute, timp de trei ore.

Rezultatele probei sunt corespunzatoare daca, pe toata durata probei manometrul nu a indicat variatii de presiune si daca instalatia nu prezinta fisuri, scurgeri de apa etc.

In cazul constatarii unor scaderi de presiune sau a defectiunilor enumerate mai sus, se procedeaza la remedierea acestora si se repeta proba; rezultatele probei se inscriu in procesul verbal al instalatiei.

Dupa terminarea probei la rece este obligatorie golirea de apa a instalatiei.

Proba la cald

Conform I13-2015 completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023, art. 20.11...20.18 si GP 051-2000, art. 4.8 proba la cald are drept scop verificarea etanseitatii, a modului de comportare a elementelor instalatiei la dilatare si contractare, a circulatiei agentului termic si se executa numai dupa inchiderea completa a cladirii si dupa efectuarea probei la rece, pe intreaga instalatie, inaintea finisarii si mascarii elementelor acesteia.

Odata cu proba la cald se efectueaza si reglajul instalatiei.

Instalatia se alimenteaza cu agent termic la valoarea nominala +50C. Calitatea apei va corespunde prevederilor proiectului cu cerinte speciale privind apa de alimentare (de ex: apa dedurizata, apa tratata cu inhibitori).

In timpul functionarii se verifica, dupa minim 2 ore:

- gradul de incalzire al radiatoarelor, conductelor si in special al coloanelor (cu termometru de contact, diferenta de temperatura intre corpurile de incalzire trebuie sa fie <5 oC, lipsa de uniformitate a temperaturii corectându-se prin reglaj);
- presiunea dezvoltata de pompele de circulatie si modul de functionare a lor;
- modul de productie a dilatarilor si efectul acestora asupra instalatiei;

- dezaerisirea instalatiei;
- etanseitatea tuturor imbinarilor;
- etanseitatea utilajelor, radiatoarelor, armaturilor.

La racirea instalatiei se controleaza din nou etanseitatea si dupa racirea instalatiei la temperatura ambianta se repeta proba de presiune la cald.

Proba la cald se considera corespunzatoare daca nici dupa a doua proba nu apar neetanseitati sau incalziri neuniforme si instalatia functioneaza in conditii normale.

Dupa terminarea probei la cald instalatia se goleste daca, pâna la punerea in functiune, exista pericolul de înghet.

Proba de eficacitate

Conform I13-2015 completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023, art. 20.19...20.28 si GP 051-2000, art. 4.8 proba de eficacitate se efectueaza pentru a verifica daca instalatia realizeaza gradul de încălzire prevazut în proiect, cu întreaga instalatie in functiune, dupa ce cladirea a fost terminata.

Pentru realizarea acestei probe se va alege o perioada de timp cu temperaturi sub 00C, stabilizate de cel puțin doua zile (valoarea medie zilnica a temperaturii exterioare in timpul probei sa nu varieze cu mai mult de +30C fata de temperatura exterioara medie a celor doua zile precedente)

se incalzeste cladirea cu cel puțin trei zile inaintea probei; agentul termic se regleaza conform graficului de reglaj +20C cu 48 ore inaintea probei. Pe timpul probei instalatia trebuie sa functioneze continuu si toate ferestrele si usile sa fie închise.

Se masoara temperaturile aerului exterior si ale agentului termic pe conductele de tur si retur, verificându-se corelarea lor cu graficul de reglaj calitativ.

Se masoara temperaturile interioare conform I13-2015, completat conform Ordinul Ministrului MDLPA cu nr. 170/01.02.2023, art. 20.23.

Proba de eficacitate se considera satisfacatoare daca temperaturile interioare masurate corespund celor din proiect, cu o abatere de +0,50C. Rezultatele se inscriu in procesul verbal al instalatiei.

In afara acestor probe se vor verifica:

- pornirea – oprirea automata a cazanelor si reglarea arderii;
- eficienta dezaerisirii în punctele cele mai ridicate si golirea în punctele cele mai joase;
- functionarea instalatiei de automatizare în toate regimurile prevazute;
- functionarea dispozitivelor de siguranta si a limitatoarelor de temperatura si presiune
- verificarea exterioară a instalației, care cuprinde:
- verificarea modului de montaj a instalației de distribuție a agentului termic, paralelismul coloanelor montate aparent, respectarea pantelor la conducte;
- starea armăturilor, a organelor de reglaj, a suporturilor;
- prezența și starea aparatelor de măsură și control.

Punerea în funcțiune, recepția și darea în exploatare a instalațiilor de ventilare și climatizare se vor realiza conform:” Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare” I 5 – 2022.

La punerea în funcțiune a instalațiilor de ventilare și climatizare se fac următoarele probe:

- probe pentru verificarea caracteristicilor funcționale ale echipamentelor (ventilatoare, baterii de încălzire/răcire, filtre, camere de umidificare, ventilo-convectoare, unități terminale);
- probe pe ansamblul instalației.

Probarea ventilatoarelor se face prin determinarea, pe bază de măsurători, a următoarelor mărimi: debitul de aer, presiunea totală, nivelul de zgomot, intensitatea curentului electric la funcționarea în regim normal a motorului de acționare al ventilatorului. Se verifică dacă punctul de funcționare debit /presiune, obținut, se află pe curba ventilatorului, specificată în cartea tehnică a acestuia; se verifică dacă nivelul de zgomot corespunde cu cel din cartea tehnică.

Probarea bateriilor de încălzire /răcire se face prin determinarea:

- performanței termice a bateriei, exprimată prin puterea termică și implicit, coeficientul global de transfer de căldură al bateriei (se măsoară temperaturile de intrare și ieșire și debitele pe circuitele de aer și de apă);
- pierderilor de sarcină în baterie pe circuitul de aer (se măsoară presiunea statică înainte și după

baterie).

Se verifică dacă valorile obținute sunt în concordanță cu cele specificate în cartea tehnică a bateriei.

Probarea filtrelor de aer constă în deteriorarea eficienței de reținere a prafului; aceasta se stabilește, fie prin măsurarea concentrațiilor de praf la intrarea și la ieșirea din filtru, fie prin măsurarea pierderii de sarcină în filtrul necolmatat și utilizarea diagramei de catalog “eficiență – pierdere de sarcină”.

Probarea camerelor de umidificare cu proces adiabatic constă în determinarea eficienței de umidificare a camerei, definită ca raportul dintre diferența între temperaturile aerului la intrarea și ieșirea din cameră și diferența între temperatura aerului la intrare și temperatura apei pulverizate. Se verifică dacă eficiența camerei de umidificare obținută pe baza măsurătorilor, în condițiile funcționării instalației la parametrii proiectați, corespunde cu cea prevăzută în proiect.

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

(a) proba de etanșeitate a rețelei de conducte de aer;

(b) proba de eficacitate globală a instalației.

Proba de etanșeitate a rețelei conductelor de aer are drept scop determinarea pierderilor de aer/aporturilor de aer fals ale instalației și se face prin următoarele metode:

- măsurarea debitului de aer la ventilator și compararea acestuia cu suma debitelor de aer măsurate la gurile de ventilare;

- utilizarea unei instalații portabile de probă, compusă din ventilator de încercare și conductă de măsurare, cu care se pune în suprapresiune rețeaua de conducte a instalației, având gurile de aer astupate și ventilatorul oprit; presiunea de încercare este cu 25 % mai mare decât presiunea de regim.

Se verifică dacă debitul de aer prin neetanșeități, obținut, se încadrează în valorile normate prevăzute de reglementările tehnice.

Proba de eficacitate globală se efectuează în vederea recepției instalației și are scopul de a stabili dacă instalația de ventilare și climatizare realizează în încăperile deservite condițiile igienico –sanitare și de confort prevăzute prin proiect, referitoare la:

(a) temperatura, umiditatea și viteza aerului;

(b) puritatea aerului;

(c) zgomotul produs de instalație.

Durata probei de eficacitate globală este de 12 ore fără întrerupere, pentru instalațiile de ventilare și de 24 ore fără întrerupere, pentru instalațiile de climatizare.

Măsurările se fac la intervale de cel mult 30 de minute, pe toată durata probei.

Procedurile de încercare, aparatele de măsură și metodele de măsurare a parametrilor instalațiilor de ventilare și climatizare în cadrul probelor în vederea recepției vor fi în conformitate cu prevederile specifice din SR EN 12599.

9. Abateri admise

Dupa efectuarea probelor se vor întocmi procese verbale cu rezultatele acestora.

În funcție de rezultate, beneficiarul hotărește dacă rezultatul probelor se înscrie în limitele stabilite în prezentul Caiet de Sarcini sau dacă probele se repetă.

10. Masuri N.R.P.M. si P.S.I.

Proiectul de instalatii termice si de ventilare este întocmit în conformitate cu Normele Republicane de Protectia Muncii si Normele P.S.I.

Cerintele privind protectia, siguranta si igiena muncii se respecta in toate etapele privind executarea si exploatarea centralei termice.

Operatiile de exploatare trebuie sa fie efectuate numai de personal calificat, instruit in acest scop.

Întrucât proiectul nu prezinta masuri speciale de protectia muncii se vor respecta toate prevederile privind protectia muncii si igiena în vigoare pentru toate categoriile de lucrari aferente instalatiilor termice.

In timpul executarii instalatiilor din CT trebuie sa se ia masuri specifice de prevenire si stingere a incendiilor conform C 300-1994.

La exploatarea centralei termice trebuie respectate prevederile specifice cuprinse in „Normele generale de prevenire si stingere a incendiilor” (O.M.I. 775/1998).

11. Receptia

Dupa terminarea lucrarilor se îndeparteaza din obiectiv toate materialele ramase si se pregateste obiectivul pentru receptie.

În vederea efectuării recepției, constructorul prezintă comisiei proiectul de execuție aprobat, cu modificările intervenite în cursul execuției, procesele verbale cu rezultatele probelor executate conform art. 7 din prezentul Caiet de Sarcini, precum și certificatele de calitate pentru materialele folosite, analizele și mostrele pentru testare, conform art. 3 din prezentul Caiet de Sarcini.

Receptia se efectueaza în doua faze:

- 11.1. Receptia preliminara

Se va executa dupa terminarea lucrarilor de constructii montaj si efectuarea probelor prealabile receptiei.

- 11.2. Receptia finala

Se va executa dupa expirarea perioadei de garantie prevazuta în contract.

12. Exploatarea

Responsabilitatea exploatarii revine exclusive beneficiarului cladirii.

Intocmit,

ing. Constantin Cornelia



VIZAT: Inspectoratul Judetean in Constructii Arges

PROGRAM DE CONTROL AL CALITATII EXECUTIEI LUCRARILOR DE CONSTRUCTII
INSTALATII DE TERMICE SI DE VENTILARE

Beneficiar: **SPITALUL DE RECUPERARE BRADET**

Proiectant: **BOMACA PROIECT S.R.L.**



În conformitate cu :

- Legea nr.10/1995 – Legea privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare
- C 56-2002: Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor
- HG nr. 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuției construcțiilor, modificat cu HG 742 din 2018
- Ordinul 2264/2018 pentru aprobarea Procedurii privind atestarea verificatorilor de proiecte și a experților tehnici în construcții
- HG nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor, cu completările si modificările ulterioare
- HG nr. 343/2017 pentru modificarea HG nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- HG nr.492/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii
- HG nr.766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu completările si modificările ulterioare

Nr. crt.	Faza de lucrare supusă controlului	Participă la control	Document de atestare a controlului
0	1	2	3
	INSTALATII TERMICE SI DE VENTILARE		
1.	Stabilirea traseelor si coordonarea cu celelalte instalatii (sanitare, electrice,etc.)	B, E, P	Documentatie tehnica
2.	Verificarea caracteristicilor si calitatea materialelor si a utilajelor	B, E, P	PVR
3.	Verificarea montarii conductelor de incalzire, canalelor de ventilatie, armaturilor, atenuatoarelor de zgomot ,grilelor de ventilatie si corpurilor de incalzire	B, E, P	PVR
4.	Verificarea montarii utilajelor (ventilatoare, baterii de încălzire/răcire, filtre, dezumidificator , unități terminale)	B, E, P	PVR
5.	Protectia impotriva coroziunii, vopsitorii si izolarea conductelor	B, E, P	PVR
6.	Spalarea instalatiei cu apa potabila	B, E, P	PVR

Nr. crt.	Faza de lucrare supusă controlului	Participă la control	Document de atestare a controlului
0	1	2	3
	INSTALATII TERMICE SI DE VENTILARE		
7.	Faza determinanta Probe pentru verificarea caracteristicilor functionale ale echipamentelor (ventilatoare, baterii de încălzire/răcire, filtre, dehumidificator, unități terminale) Proba de etanșeitate la presiune a instalatiei termice Proba de etanșeitate a rețelei de conducte de aer Proba de dilatare-contractare Proba de eficacitate a instalatiei termice Proba de eficacitate globala a instalatiei de ventilare	B, E, P, I	
8.	Receptia preliminară	B, E, P	
9.	Receptia la terminarea lucrarilor	B, E, P	



Notații : B – beneficiar; P – proiectant, E – executant, I – inspector, G - geotehnician

PVFD - Proces verbal de control in Faze determinante;

PVR - Proces verbal de recepție calitativa;

PVT - Proces verbal de trasare

PVLA - Proces verbal de lucrari ascunse;

PV - Proces verbal.

NOTĂ:

Conform reglementărilor în vigoare, executantul și beneficiarul au obligația de a anunța cu cel puțin 10 (zece) zile calendaristice înaintea fazei determinante pe cei care trebuie să participe la realizarea controlului și întocmirea actelor;

Beneficiarul va lua toate măsurile pentru aducerea la îndeplinire a obligațiilor care îi revin conform Legii 10/1995 cu modificarile si completarile ulterioare

Un exemplar din prezentul program și actele mai sus menționate, precum și proiectul se vor anexa la Cartea tehnică a construcției.

PROIECTANT,

BENEFICIAR,

EXECUTANT,

Nume, prenume,

ing. Constantin Cornelia



PROIECTANT: BOMACA PROIECT S.R.L.

BENEFICIAR: SPITALUL DE RECUPERARE BRADET



PROGRAMUL DE URMARIRE A COMPORTARII ÎN TIMP A INVESTITIEI
INSTALATII TERMICE SI DE VENTILARE

Nr. crt.	Denumirea lucrarilor de control si verificare	Periodicitatea controlului	Metoda de control
0	1	2	3
	Instalatii termice și de ventilare		
1	Modul de comportare a imbinarilor la conducte, canale de aer si armaturi	permanent	vizual
2	Starea dispozitivelor de sustinere si ancorare a conductelor si a canalelor de aer	permanent	vizual
3	Starea de functionare a utilajelor	lunar	vizual
4	Starea mansoanelor de trecere prin pereti si plansee si a izolatiei dintre manson si conducta		vizual
5	Starea si modul de functionare (usurinta in manevrare) a armaturilor de inchidere, reglaj si golire	permanent	vizual
6	Completarea termoizolatiei si a protectiei termoizolatiei	permanent	vizual
7	Proba la rece a instalatiei interioare de incalzire care sa puna în evidenta eventualele neetanseitati	anual	cu apa sub presiune - manometru
8	Proba de presiune la cald a conductelor si armaturilor, proba de eficacitate a instalatiilor	anual	cu agent termic - termometru
9	Proba de verificare a eficientei globale ,verificarea parametrilor aerului din incapere si nivelul de zgomot	anual	vizual
10	Verificarea finala a functionarii instalatiilor termice si de ventilare, receptia la terminarea lucrarilor.	permanent	Vizual

NOTA:

- Toate operatiile se vor trece in cartea constructiei.
- In acest sens se desemneaza de catre conducerea unitatii o persoana care are sarcinii precise cu privire la urmarirea in timp a retelelor exterioare, care de preferinta trebuie sa fie responsabila cu Cartea tehnica a constructiei.

Proiectant,

ing. Constantin Cornelia

