

ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**

**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**

Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș

CUI RO35871872, J35/949/2016

tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

## BREVIAR DE CALCUL INSTALATIA DE INCALZIRE

### AMENAJARE CENTRU DE RECUPERARE PENTRU PERSOANE CU DIZABILITĂȚI ÎN CADRUL ȘTRANDULUI TERMAL DETA, STR. PĂDURII, NR. 22, DETA

#### 1. Necesarul de caldura pentru incalzire

A fost stabilit prin calculul pierderilor de caldura conform SR 1907/1,2, in urmatoarele premize:

- Rezistentele specifice la permeabilitatea termica a elementelor de inchidere s-au calculat (pentru cele cu inertie termica - pereti si plansee) s-au ales (pentru cele fara inertie termica - usi si ferestre) conform Normativ C107/1;
- Temperatura exterioara de calcul:  $t_e = -15^{\circ}\text{C}$
- Zona eoliana IV (viteza vantului de calcul 4,0 m/s);
- Temperaturile interioare de calcul s-au adoptat in functie de destinatia incaperii, conform SR 1907/2-97.



#### 2. Datele de baza de masuratoare:

Temperatura aerului exterior iarna:  $-15^{\circ}\text{C}$  (conform Normativului C 107/3).

Temperatura interioara in toate incaperile in timpul iernii:  $+20^{\circ}\text{C}$  (conform STAS 1907/291).

La baza stabilirii necesarului de caldura stau urmatoarele caracteristici constructive ale cladirii:

- regimul de inaltime al cladirilor: P

#### Consumul de energie termica:

Avand in vedere cerintele beneficiarului, destinatia compartimentarilor, a locului de amplasare a utilajului necesarul de caldura al constructiei se va imparti pe urmatoarele componente:

Consum de energie termica necesar sistemului de incalzire centrala ( cu „ )

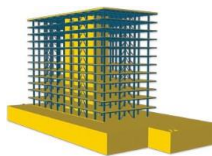
Calculul necesarului de caldura pentru obiectivul mai sus mentionat este facut in baza STAS 1907/1,2 ,dupa cum urmeaza:

$$Q = Q_t \times (1 + \Sigma A / 100) + Q_i \text{ (W) relatie in care:}$$

Q - necesar global de caldura in kcal/h;

$Q_t$  - pierderea de caldura prin transmisie, considerata in regim termic stationar, corespunzatoare diferentei de temperatura dintre interiorul si exteriorul elementelor de constructie care delimiteaza incaperea (W);

$\Sigma A$  - suma adaosurilor aferente pierderii de caldura prin transmisie;



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**

**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**

Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș

CUI RO35871872, J35/949/2016

tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

$Q_i$  - necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat, de la temperatura exterioara la temperatura interioara (W).

$Q_t$  - pierderea de caldura prin transmisie se calculeaza se calculeaza cu urmatoarea relatie:

$Q_t = \sum m_s (t_i - t_e) / R_o + Q_s$  (W) relatie in care:

$m$  - coeficient de masivitate termica al elementelor de constructie exterioara;

$s$  - aria suprafetei fiecarui element de constructie (mp);

$t_i$  - temperatura interioara, conventionala de calcul ( $^{\circ}\text{C}$ );

$t_e$  - temperatura exterioara, conventionala de calcul ( $^{\circ}\text{C}$ );

$R_o$  - rezistenta de transfer termic al elementului de constructie ( $\text{m}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}/\text{w}$ );

$Q_s$  - pierderea de caldura prin sol (W);

$Q_s$  - pierderea de caldura prin sol se calculeaza cu urmatoarea relatie:

$Q_s = S_p [ (t_i + t_f) / R_p ] + [ (t_i - t_e) + Q_u ]$  (W) relatie in care:

$S_p = a \times b + p \times h$ ; (mp)  $a, b$  - dimensiunile in plan ale incaperii; (m)

$p$  - perimetrul incaperii; (m)

$h$  - cota pardoselii sub nivelul terenului (mp)

$S_p$  - aria cumulata a pardoselii si a peretilor aflati sub nivelul terenului (mp);

$S_c$  - aria unei benzi de latimea de 1m situata de-a lungul conturului exterior al suprafetei  $S_p$  (mp);

$R_p$  - rezistenta la transfer termic cumulata a pardoselii si a stratului de pamant cuprins intre pardoseala si panza de apa freatica ( $\text{m}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C} / \text{w}$ );

$t_f$  - temperatura apei freatice, considerata  $+10^{\circ} \text{C}$ ;

$Q_i = E + \sum (l \times L) \times v^{3/4} \times (t_i - t_e) + Q_u$ ; (W) relatie in care:

$E$  - factor de corectie de inaltime;

$l$  - coeficient de infiltrare prin rosturi;

$L$  - lungimea rosturilor usilor si ferestrelor din fatade ce sunt supuse actiunii vantului (m);

$v$  - viteza de calcul a vantului (m/s);

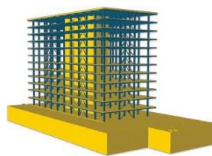
$Q_u$  - necesarul de caldura pentru incalzirea aerului patruns la deschiderea usilor exterioare (W);

$Q_u = U \times S_u \times N \times (t_i - t_e)$ ; (W) relatie in care:

$U$  - pierderea de caldura specifica la deschiderea unei usi exterioare;

$S_u$  - aria usilor exterioare care se deschid;

$N$  - numarul deschiderilor usilor exterioare / ora.



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

# PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ

A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.

Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș

CUI RO35871872, J35/949/2016

tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

Pentru calculul necesarului de caldura aferent obiectivului s-au luat in calcul si urmatoarele date:

Temperatura exterioara de calcul -15°C; STAS 1907/1 - anexa A, tab.9, pag.11;

Temperaturile interioare de calcul sunt conform STAS 1907/2 - tab.1, pag.1, tinandu-se cont, obligatoriu, de precizarile beneficiarului;

Temperatura teoretica a solului  $t_s = +10$  °C;

Adaosuri pentru orientare conform tab.3, pag. 3, STAS1907/1;

Factorul de corectie  $E=1$  (cladire cu  $N<12$  niveluri);

Viteza de calcul a vantului STAS 1907/1, tab. 6, pag.6,  $v=5$ m/s;  $v^3/4 = 8,55$ ;

Pierdere specifica de caldura la deschiderea unei usi exterioare,  $U = 0,36$  J/mp x °C;

Coeficientului de masivitate termica STAS6472/3 , pag. 12;

$m = 1,225 - 0,005 D$ ;  $D$  - indicele inertiei termice STAS6472/3, pct. 5.3;

$D = R_{sj} \times S_{mj}$ ;  $R_{sj}$  - rezistenta specifica la permeabilitatea a stratului "j";

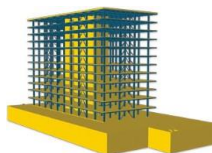
$S_{mj}$  - coeficient de asimilare termica.

$R_{sj} = R_{s1} + R_{s2} + R_{s3} = d_1/b_1 + d_2/b_2 + d_3/b_3 = 0,0025/0,87 + 0,25/0,3 + 0,025/0,87 = 0,888$ ;

$D = R_{s1} \times S_{m1} + R_{s2} \times S_{m2} + R_{s3} \times S_{m3} = 3,62$ ;

$m = 1,225 - 0,05 \times 3,62 = 1,044$ ;

Cod	Den. încăpere	Supraf.	Înălt.	volum	Temp. int.	W/mc	fact. Cor.	Necesarul de căldură	$t_{tur} / t_{retur}$	Tip corp încălzire	Putere încălzire W	Cant.	Putere instalata încălzire W
		m <sup>2</sup>	m		°C			W	°C / °C		W		W
	<b>PARTER</b>												
P01	WINDFANG	3,5	2,78	9,73	15	30	1,05	306	55/45	radiator 22-600x400	343	1	343
P02	MATERIALE DE CURĂȚENIE	1,98	2,78	5,50	15	30	1,05	173	55/45	radiator 22-600x400	343	1	343
P03	DEȘEURI MEDICALE	1,98	2,78	5,50	15	30	1,05	173	55/45	radiator 22-600x400	343	1	343
P04	HOL+SALĂ DE AȘTEPTARE	23,18	2,78	64,44	18	35	1,05	2.368	55/45	radiator 22-600x1400	1200	2	2400
P05	CABINET CONSULTAȚIE HIDROTERAPIE	19,27	2,78	53,57	22	45	1,05	2.531	55/45	radiator 33-600x1200	1408	2	2816
P06	G.S. PERS. CU DIZAB.	4,17	2,78	11,59	20	40	1,05	487	55/45	radiator 22-600x600	514	1	514



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

# PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ

A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.

Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș

CUI RO35871872, J35/949/2016

tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

P07	SALĂ TRATAMENT KINETOTERAPIE	14	3,48	48,72	22	45	1,05	2.302	55/45	radiator 33-600x1000	1173	2	2346	
P08	VESTIAR PERSONAL BĂRBAȚI	3,46	3,48	12,04	20	40	1,05	506	55/45	radiator 22-600x800	685	1	685	
P09	G.S.PERSONAL BĂRBAȚI	2,47	3,48	8,60	22	45	1,05	406	55/45	radiator 22-600x600	514	1	514	
P10	VESTIAR PERSONAL FEMEI	4,24	3,48	14,76	20	40	1,05	620	55/45	radiator 22-600x800	685	1	685	
P11	G.S.PERSONAL FEMEI	5,47	3,48	19,04	22	45	1,05	899	55/45	radiator 22-600x1000	857	1	857	
P12	CABINET CONSULTAȚIE KINETOTERAPIE	14,04	2,78	39,03	22	45	1,05	1.844	55/45	radiator 33-600x800	939	2	1878	
P13	CABINET CONSULTAȚII ȘI TRATAMENT MASAJ	14	2,78	38,92	22	45	1,05	1.839	55/45	radiator 33-600x800	939	2	1878	
P14	SALĂ TRATAMENT HIDROTHERAPIE	14	2,8	39,20	20	40	1,05	1.646	55/45	radiator 33-600x1400	1643	1	1643	
P15	VESTIAR CU DUȘ PACIENȚI	7,93	2,8	22,20	22	45	1,05	1.049	55/45	radiator 33-600x1000	1173	1	1173	
	Necesar de caldura parter							17.151						18.418,00
	Necesar de caldura calculat TOTAL							17.151	Necesar instalat					18418

**Q<sub>ac</sub> - necesarul de caldura pentru prepararea apei calde, in kcal / h;**

$Q_{ac} = G_{orar} \times c \times (t_f - t_i)$ ; relatie in care:

$G_{orar}$  - necesar specific orar de apa calda;

$c = 1$  kcal/kg grad - caldura specifica a apei;

$t_f = 45$  °C - temperatura finala a apei calde;

$t_i = 10$  °C - temperatura initiala a apei reci.

$G_{orar} = G_{zi\ mediu} / (12h / z_i)$ ; unde  $G_{zi\ mediu} = c \times g_s \times N$ ; unde:

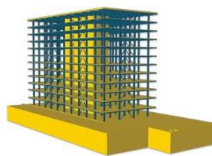
$C = 1,1$  - coeficient de spor pentru acoperirea pierderilor;

$g_s$  = debit specific consumat pe zi pentru o persoana (l/om/zi);

$N = 12$  - numar de persoane.

Indicii de consum pentru necesarul de căldură pentru prepararea apei calde menajere sunt dependenți de numărul de persoane  $N$  și de căldura consumată pentru prepararea apei calde menajere .

$$Q_{ac} = (Q_{ac-1} \times N) / 2..2,5$$



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**

**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**

Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș

CUI RO35871872, J35/949/2016

tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

Unde  $Q_{ac-1}$  - căldura consumată pentru prepararea apei calde menajere, iar pentru spitale

$$Q_{ac-1} = (410 \dots 490) W/loc = (350 \dots 420) kcal/h loc$$

$$Q_{ac} = (Q_{ac-1} \times N) / 2,5 = 490 \times 12 / 2,0 = 2940 W$$

Conform bilantului a rezultat un necesar de energie termica pentru incalzire (inclusiv incalzirea aerului de ventilatie patruns in incapere prin deschiderea ferestrelor de **18418 W** ).

$$\text{Rezultă } Q_t = 2940 + 18418 = 21358 W$$

#### **Concluzie:**

**Pentru acoperirea necesarului de căldură pentru spațiile interioare ale centrului de recuperare , inclusiv pentru prepararea apei calde menajere, se alege o centrală termică în condensatie cu funcționare pe gaz , cu putere termica utila min. 29kW .**

La baza stabilirii necesarului de caldura stau urmatoarele caracteristici constructive ale cladirii:

- regimul de inaltime al cladirilor: P.

Se alege pentru instalatia de incalzire:

- instalatia de incalzire sa fie de tip bitubulara cu distributie superioara-la nivelul parterului, realizata din teava de cupru si teava din otel pentru pentru instalatii de incalzire si cu circulatie fortata a agentului termic.

- agentul termic pentru incalzirea spatiilor va fi asigurat de o centrală termică în condensatie cu funcționare pe gaz , cu putere termica utila min. 29kW.

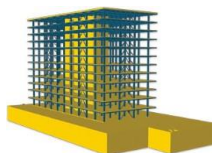
### **3. Dimensionarea utilajelor din centrala termica**

#### **3.1 Alegerea cazanelor pentru producerea agentului termic**

Necesarul de caldura pentru incalzirea spatiilor și apă caldă menajeră: 21358W

Pentru acoperirea necesarului de căldură pentru spațiile interioare ale centrului de recuperare , inclusiv pentru prepararea apei calde menajere, se alege o centrală termică în condensatie cu funcționare pe gaz , cu putere termica utila min. 29kW, cu urmatoarele caracteristici functionale :

Greutate (kg)	34
Tip centrala	condensare
Debit a.c.m la 25 grade C (l/min)	15.7
Afisaj LCD (4.3 in) cu touch screen	
Presiune maxima de lucru (bar)	3
Presiune minima (bar)	0.8
Capacitate vas expansiune (l)	8
Tip camera de ardere	Inchisa
Grad de protectie	IP40
Include kit evacuare gaze arse	Nu
Latime (mm)	400
Clasa de emisii NOx	5 (NoX)
Adancime (mm)	345
Inaltime (mm)	750



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**

**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**

Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș

CUI RO35871872, J35/949/2016

tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

Consum gaz (Nmc/h)	3
Putere electrica consumata (W)	81
Randament (%)	97
Dimensiune racorduri apa rece/calda (inch)	1/2
Dimensiune racorduri tur/retur (inch)	3/4
Dimensiune racord gaz (inch)	3/4
Putere termica utila (kW)	29
Tiraj	fortat
Putere (kW)	29
Clasa eficientei energetice	A

### **3.2 Dimensionarea pompelor de circulatie a agentului termic in circuitul de incalzire**

Debitul nominal de pompare care se stabileste in functie de sarcina termica pe care agentul termic o cedeaza la consumator cu un ecart prestabilit  $\Delta t=10$  grd.

$$G_p = Q_{inc} / c \times \rho \times \Delta t \quad [m^3/h]$$

$$\rho_{70^0} = 974,89 \text{ kg/m}^3$$

$$c_{70^0} = 4191,22 \text{ J/kg grd}$$

$$\Delta t = 55^0C - 45^0C = 10^0C$$

Inaltimea de pompare teoretica ce se obtine prin insumarea pierderilor de sarcina pe circuitul cel mai dezavantajat din punct de vedere hydraulic.

1) Alegerea pompei pentru circularea agentului termic intre pompele de caldura si stocatorul de apa calda (pompa cu simbolul **P1**) :

- debitul de pompare este :

$$G_{p1} = Q_{inc} / c \times \rho \times \Delta t \quad [m^3/h], \text{ si } Q_{inc} = 29 \text{ kW}$$

$$\rightarrow G_{p1} = 29 \times 3.6 / (4191,22 \times 0,97489 \times 10) = 2,55 \text{ mc/h}$$

- inaltimea de pompare teoretica ce se obtine prin insumarea pierderilor de sarcina pe circuitul cel mai dezavantajat este  $\Delta p = \Sigma(h_{ploc.} + h_{lin.})$ .

- se alege o pompa cu turatie variabila care sa asigure  **$G_p = 3,00 [mc/h]$  si  $H_p = 3.50 \text{ mcA}$**

### **c) Dimensionarea vasului de expansiune inchis pentru centrala termica**

Volumul vasului de expansiune se calculeaza cu relatia:

$$V_0 = 1,3 V_u \quad (I),$$

$V_u$  = volumul util al vasului de expansiune inchis,

Volumul de apa din instalatie se calculeaza cu relatia:

$$V_{inst} = 30 Q_{inc} / 1160 \quad (I)$$

$$V_{inst} = 750 \quad (I)$$

Volumul de apa rezultat din dilatarea apei

$$\Delta V = V_{inst} (v_{tm} / v_{10^0C} - 1) \quad (I)$$

$v_{tm}$  = volumul specific al apei la temperatura medie de functionare a instalatiei

$$v_{tm} = 1,029 \text{ l/kg la } t_m = (65^0C + 45^0C) / 2 = 55^0C$$

$$v_{10^0C} = 1,0003 \text{ l/kg}$$

$$\Delta V = 21,51 \quad (I)$$

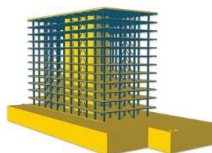
Volumul util al vasului de expansiune inchis va fi:

$$V_u = 1,2 \times 21,51 = 25,82 \quad (I)$$

Volumul vasului de expansiune inchis va fi:

$$V_0 = 1,3 \times V_u = 1,3 \times 25,82 = 33,56 \quad (I)$$

**=> se alege un vas de expansiune cu membrana, avand volumul util de 35(I).**



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

## PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ

**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**

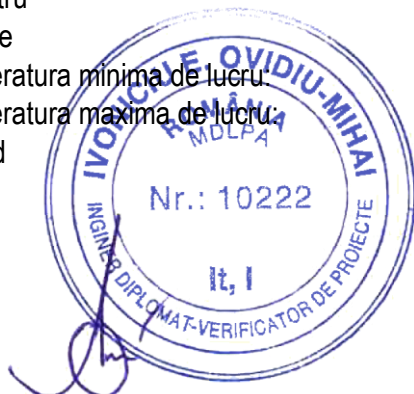
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș

CUI RO35871872, J35/949/2016

tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

- Capacitate
- Presiune maxima de functionare
- Presiunea de preîncărcare
- Diametru
- Înălțime
- Temperatura minima de lucru
- Temperatura maxima de lucru
- Racord

- 35 [litri]
- 10 [bar]
- 2,5 [bar]
- 365 [mm]
- 440 [mm]
- 10° C;
- +100° C.
- 1 " [toli]



Intocmit,  
ing. Octavian BUMBESCU

