

S.C. PRODOMUS.R.L.
BACAU

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

BREVIAR DE CALCUL C.T
DIMENSIONAREA SI ALEGEREA ECHIPAMENTELOR
CAMIN DE BATRANI

I. ALEGEREA ECHIPAMENTELOR

1.1.CAZANE

Datorita spatiului pentru centrala termica, se propune 1 cazan $P = 60 \text{ kW/buc}$

- eficienta termica: min. 90%
- $PS = 4 \text{ bar}$
- $T_{\max} = 85^\circ\text{C}$

1.2.VAS DE EXPANSIUNE

Avand in vedere spatiul restrans al centralei termice se propune 1 vas de expansiune inchis, cu membrana si perna de azot.

• **Date Generale**

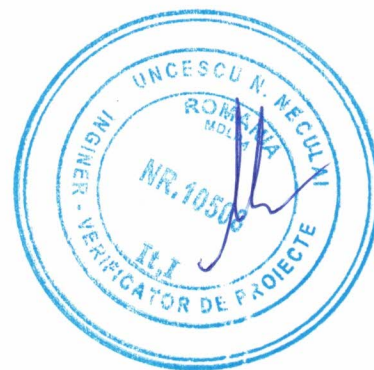
- $p_0 = \frac{H \text{ (m)}}{10} + 0,2 \text{ bar}$ - presiunea statica a instalatiei
- $p_{sv} = 3 \text{ bar}$ - presiunea maxima de declansare a supapelor de siguranta de pe cazan
- $V = \frac{V_a}{1 - \frac{p_1}{p_{sv}}}$ (litri) - volumul vasului de expansiune inchis

unde:

- $V_a = e \cdot C$ (litri) - volumul de apa dilatata din instalatie
- $e = 0,04$
- $C = 900$ - volumul de apa din instalatie
- $p_0 = \frac{4}{10} + 0,2 \text{ bar} = 0,6 \text{ bar}$
- $V = \frac{0,04 \cdot 900}{0,375} = 96 \text{ litri}$
- $p_1 = p_0 + 0,5 \text{ bar}$ - presiunea de incarcare
- $p_1 = 0,6 \text{ bar} + 0,5 \text{ bar} = 1,1 \text{ bar} \sim 1,5 \text{ bar}$

Se aleg urmatoarele vase de expansiune inchise cu membrana si perna de azot:

- $V = 100 \text{ litri}$
- $p_1 = 1,5 \text{ bar}$
- $p_{\max} = p_{sv} = 4 \text{ bar}$
- $N = 1 \text{ buc.}$



1.3.POMPE

a) Pompe circulatie cazan

- $P = 60 \text{ kW}$; $\Delta t_{\min} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $c = 1 \text{ kcal / kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$ - caldura specifica a apei
- $D_p = \frac{Q_{\text{incalzire}}}{c \cdot \Delta t}$
- $D_p = \frac{60 \cdot 860}{1 \cdot 20} = 2580 \text{ l/h}$

Rezulta:

Pompa circulatie agent termic primar circuit incalzire cazan -BEP

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

b) Pompa circulatie (incalzire pardoseala)

- $Q_{\text{incalzire}} = 27,7 \text{ kW}$; $\Delta t_{\max} = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- $c = 1 \text{ kcal / kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$ - caldura specifica a apei
- $D_p = \frac{Q_{\text{incalzire}}}{c \cdot \Delta t}$
- $D_p = \frac{27,7 \cdot 860}{1 \cdot 10} = 2382,2 \text{ l/h}$
- $H_p = 2 \text{ mCA (CT)} + 1,5 \text{ mCA (instalatie interioara de incalzire)} + 0,5 \text{ mCA (rezerva)} = 4 \text{ mCA}$
- $H_p = 6 \text{ mCA}$

Se alege o pompa circuit de incalzire cu:

Pompa circulatie agent termic primar circuit incalzire pardoseala

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

1.4.SUPAPE DE SIGURANTA

a) Supape pe cazan

- $P = 60 \text{ kW}$



- $P_{\max} = 4 \text{ bar}$
- $t_{\max} = 85^{\circ}\text{C}$

- Debitul de abur produs prin vaporizarea apei

$$\blacksquare G = \frac{Q}{r} = \frac{60 \cdot 3600}{2554} = 84,5 \text{ kg/h}$$

- Capacitatea de evacuare a supapei de siguranta

$$\blacksquare G = 1,61 \cdot \alpha \cdot \Psi \cdot A \cdot \sqrt{\frac{1,1 \cdot p_r + 1}{v_1}} \text{ (kg/h)}$$

$$\blacksquare G = 1,61 \cdot 0,4 \cdot 0,45 \cdot A \cdot \sqrt{\frac{1,1 \cdot 4 + 1}{0,38}} = 0,97 \cdot A \text{ (kg/h)}$$

- α - coeficient de curgere a supapei
- Ψ - coeficient de dilatare a fluidului
- p_r - presiunea de declansare a supapei
- v_1 - volumul specific al aburului la: $p = 1,1 \cdot p_r + 1$

$$A = \frac{84,5}{0,97} = 87,18 \text{ mm}$$

- Diametrul scaunului supapei de siguranta:

$$\blacksquare D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 87,18}{3,14}} = 10,53 \text{ mm}$$



Se prevad 2 supape de siguranta cu $D = 1''$ mm, $p_r = 3 \text{ bar}$

b) Supape de declansare pe expansiune

La un volum de apa $V = 900$ litri se prevede o supapa de siguranta $Dn 1''$ mm pe racordul vasului de expansiune .

- **NECESARUL ORAR DE ENERGIE TERMICĂ PENTRU ÎNCĂLZIRE**
- $Q_{\text{inc}} = 27,7 \text{ kW}$ - corpuri statice + incalzire in pardoseala

1.1.Necesarul orar de energie temică pentru prepararea apei calde menajere.

Se va utilize schema de preparare apa caldă menajeră cu boiler monovalent de acumulare.

Prepararea apei calde menajere se realizeaza indirect cu agent termic produs de central termica functionand pe gaze naturale/pompe de caldura :

- Ipoteze de calcul:
 - puncte de consum: 10 buc;
 - dotare:
 - cada cu duș: 10 buc;
 - lavoare: 10 buc;

- necesar termic pentru fiecare punct de consum:
- cada cu duș: 4,5 kw ;
- lavoare: 1,2 kw;
- $t_{a.c.m.} = 45^{\circ}\text{C}$:
- $t_{a.r.} = 10^{\circ}\text{C}$:
- durata în perioada de vârf: 1 h;
- camere cu 2 paturi;
- timp de preparare a.c.m.: 1,5 h;
- $a = 0,9$ – coeficient de încărcare a boilerului

➤ Necesarul de căldură pentru preparare apă caldă menajeră:

- $Q_{a.c.m.} = \sum n \cdot q_{\max} \text{ (kw)}$

- $Q_{a.c.m} = 10 \cdot (4,5 + 1,2) = 57 \text{ (kW)}$

➤ Capacitatea boilerului pentru prepararea apei calde menajere:

- $V = \frac{860 \cdot Q_{acm} \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot z_A}{(z_A + z_B) \cdot (t_1 - t_2) \cdot 0,9} \text{ (litri)}$

- $Q_{a.c.m} = 57 \text{ (kW)}$

- $\varphi_1 = 1; \varphi_2 = 1; z_A = 1h; z_B = 1,5h;$

- $V = \frac{860 \cdot 57 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{(1+1,5) \cdot (45-10) \cdot 0,9} = 622 \text{ (litri)}$



Boiler vertical monovalent pentru preparare apa caldă menajera cu 1 serpentina pentru pompa de caldura avand urmatoarele caracteristici :

- capacitatea = 1000 litri;
- S_1 incalzire = 6,5 mp;
- R serpentine = Dn 11/4"
- R apa rece/apa caldă = Dn 11/2 ";
- $H = 2230 \text{ mm}$;
- $\varnothing = 1000 \text{ mm}$;
- D a.c.m. 1 = 2720 l/h – la temperatura a.c.m. = 45°C ;
- $P_{1\max.} = 110 \text{ kw}$;
- P_n 8 bar – secundar;
- P_n 8 bar – primar;
- Masa=255 kg (gol);
- Model referinta BOLLY 1XL (CORDIVARI)

Determinarea debitului maxim de apă caldă menajeră se realizează conform standard ramanesc cu formula cu echivalenți.

- $E = 8$;
- $a = 0,15$;
- $b = 1$;
- $c = 1,5$;
- $q_{acm}^{max} = b \cdot (a \cdot c \cdot \sqrt{E} + 0,004 \cdot E) \text{ (litri / sec)}$
- $q_{acm}^{max} = 1 \cdot (0,15 \cdot 1,5 \cdot \sqrt{8} + 0,004 \cdot 8) = 0,65 \text{ (litri / sec)}$
- $q_{acm}^{max} = 0,65 \text{ (litri / sec)} = 2365 \text{ (litri / h)}$ – debitul maxim orar solicitat

Consumul maxim de apa calda menajera este de scurtă durată(circa 10 min), ce ar însemna:

- $q_{10 \text{ min ute}}^{max} = 640 \text{ (litri / 10 minute)}$ – 8 dusuri în funcțiune simultan.

Întocmit:

Ing. Mandru Cristina

