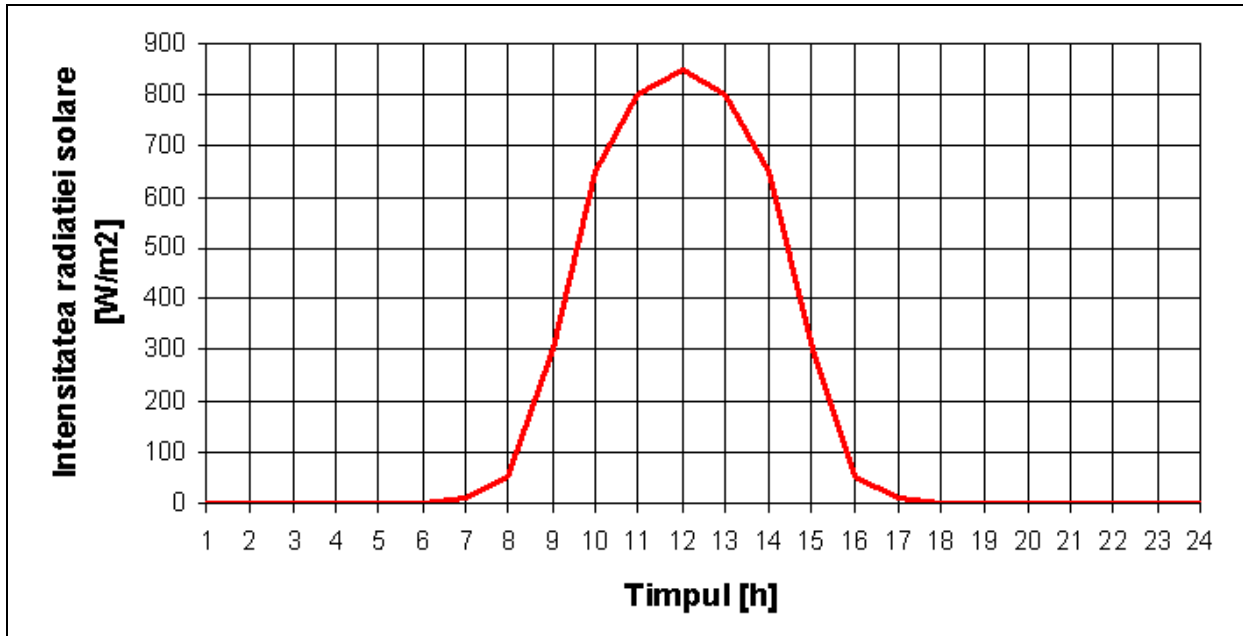


SARCINA TERMICĂ A COLECTORILOR SOLARI

- aplicații -

1. Să se determine valoarea medie a intensității radiației solare, pe durata unei zile, considerând variația acestei mărimi prezentate în figura alăturată:



- să se reprezinte grafic, variația valorilor medii orare ale intensității radiației solare;
- să se determine valoarea medie a intensității radiației solare, pe durata unei zile.

2. Să se determine sarcina termică necesară pentru încălzirea apei calde menajere \dot{Q}_{acm} , necesară zilnic unei persoane. Se va utiliza relația:

$$\dot{Q}_{acm} = \frac{n \cdot m \cdot c_w \cdot (t_b - t_r)}{\tau \cdot 3600} \quad [\text{kW}]$$

unde:

- n este numărul de persoane;
- m [kg] este cantitatea de apă caldă menajeră considerată ca și consum zilnic;
- c_w [kJ/kgK] este căldura specifică a apei, mărime care variază cu temperatura, dar pentru care se poate considera valoarea $c_w=4,186\text{kJ/kgK}$;
- t_b [°C] este temperatura apei din boiler;
- t_r [°C] este temperatura apei reci, la intrarea în boiler;
- τ [h] este durata perioadei de încălzire a apei calde considerate, având o importanță deosebită pentru valoarea sarcinii termice.

Se va considera $n=1$, $m=50\text{kg}$, $t_b=45^\circ\text{C}$, $t_r=10^\circ\text{C}$ și $\tau=8\text{h}$.

3. Să se calculeze sarcina termică necesară pentru prepararea apei calde menajere, pentru diverse aplicații, considerând pentru fiecare caz în parte, un anumit număr echivalent de persoane consumatoare de apă caldă. Se vor considera următoarele aplicații: locuință unifamiliară, locuință de tip duplex, complex de 10 locuințe unifamilare sau duplex, motel, hotel, vilă pentru agroturism, restaurant pentru 20...100 persoane.

4. Să se calculeze valoarea sarcinii termice unitare medii asigurate de diferite tipuri de colectori solari utilizați pentru prepararea apei calde menajere, considerând suprafețele medii necesare, indicate de diverși producători, pentru diferite perioade de utilizare, prezentate în tabelul alăturat.

Tip colectori	Procent de asigurare a.c.m. cu energie solară 60% (primăvară - vară - toamnă)		Procent de asigurare a.c.m. cu energie solară 40...50% (vara - sezonul cald)	
	plani	tuburi vidate si tuburi termice	plani	tuburi vidate si tuburi termice
Suprafața necesară [m ² /pers]	1,25	1	1	0,7

5. Să se calculeze sarcina termică necesară pentru încălzirea suprafeței unitare de apă dintr-o piscină \dot{Q}_p , considerând adâncimea medie a apei de 1,3m și durata perioadei de încălzire de 8h, corespunzătoare duratei de manifestare a radiației solare. Se va utiliza relația de calcul:

$$\dot{Q}_p = \frac{m \cdot c_w \cdot \Delta t}{\tau \cdot 3600} \quad [\text{kW}]$$

unde:

- m [kg] este cantitatea de apă din piscină;
- c_w [kJ/kgK] este căldura specifică a apei, mărime care variază cu temperatura, dar pentru care se poate considera valoarea $c_w=4,186\text{kJ/kgK}$;
- Δt [°C] este variația temperaturii apei din piscină în 24h, datorată diverselor pierderi de căldură ($\Delta t=1^\circ\text{C}/24\text{h}$ pentru piscine în aer liber și $\Delta t=0,5^\circ\text{C}/24\text{h}$ pentru piscine închise. Se va considera că acoperirea piscinei în perioadele de neutilizare, reduce necesarul de sarcină termică cu cca. 20%);
- τ [h] este durata perioadei de încălzire a apei calde considerate, având o importanță deosebită pentru valoarea sarcinii termice. Se va considera $\tau=8\text{h}$.

Rezultatele se vor prezenta în tabelul alăturat, exprimate în W/m² piscină.

Tip piscină	Sarcina termică
Piscină închisă	
cu acoperire	
fara acoperire	
Piscină în aer liber	
cu acoperire	
fara acoperire	

6. Să se calculeze valoarea sarcinii termice unitare medii asigurate de diferite tipuri de colectori solari utilizați pentru încălzirea piscinei, considerând suprafețele medii necesare, indicate de diverși producători, pentru diferite perioade de utilizare, prezentate în tabelul alăturat.

Tip piscină	Perioada de încălzire cu energie solară aprilie - septembrie		Perioada de încălzire cu energie solară iunie - iulie
	Colectori plani	Colectori cu tuburi vidate si cu tuburi termice	Toate tipurile de colectori
Piscină închisă			
cu acoperire	0,4 m²/m²	0,3 m²/m²	0,25 m²/m²
fara acoperire	0,5 m²/m²	0,4 m²/m²	0,3 m²/m²
Piscină în aer liber			
cu acoperire	0,7 m²/m²	0,5 m²/m²	0,4 m²/m²
fara acoperire	0,9 m²/m²	0,7 m²/m²	0,5 m²/m²

Rezultatele se vor prezenta în tabelul alăturat, exprimate în W/m^2 colector.

Tip piscină	Perioada de încălzire cu energie solară aprilie – septembrie		Perioada de încălzire cu energie solară iunie – iulie
	Colectori plani	Colectori cu tuburi vidate și cu tuburi termice	Toate tipurile de colectori
Piscină închisă			
cu acoperire			
fara acoperire			
Piscină în aer liber			
cu acoperire			
fara acoperire			
Piscine (în general)			
valori medii			

7. Să se efectueze o comparație între sarcinile termice unitare ale colectoarelor solari, utilizați în diferite regimuri de lucru [W/m^2 colector], prin completarea tabelului alăturat și comentarea valorilor obținute.

Regim de utilizare	Perioada de exploatare primăvară – toamnă (aprilie – septembrie)		Perioada de exploatare vară (iunie – iulie)	
	Colectori plani	Colectori cu tub. vidate și cu tuburi termice	Colectori plani	Colectori cu tub. vidate și cu tuburi termice
a.c.m.				
piscine (valoare medie)				

8. Să se calculeze suprafața de colectori solari de diverse tipuri, necesară unei instalații solare, care să încălzească apa dintr-o piscină cu dimensiunile 30m x 10m.

Se vor considera următoarele sarcini termice specifice unitare [W/m^2] pentru colectorii solari:

Perioada de exploatare	Colectori plani	Colectori cu tuburi vidate și cu tuburi termice
aprilie - septembrie	200	250
iunie - august	250	350
iunie - iulie	300	380

Rezultatele se vor prezenta în tabelul alăturat.

Tip piscină	Sarcina termică	Suprafața necesară			
		primăvară – toamnă (aprilie – septembrie)		vară (iunie – iulie)	
		col. plani	col. tub. vid. col. tub term	col. plani	col. tub. vid. col. tub term
Piscină închisă					
cu acoperire					
fara acoperire					
Piscină în aer liber					
cu acoperire					
fara acoperire					

9. Să se calculeze suprafața de colectori solari de diverse tipuri, necesară instalației solare de preparare a apei calde menajere, destinate aplicațiilor de la pct. 3, considerând aceleași valori pentru sarcinile termice specifice unitare ale colectoarelor solari [W/m^2].