

ÎNTREBĂRI GRILĂ – CURS NR. 4

Sisteme descentralizate de producere a energiei

1. Fluxul termic cedat de o pardoseală radiantă de dimensiune 5,30×4,00 m a unei încăperi caracterizate de pierderi totale de căldură de 1950 W, din care 20% se realizează în zona peretelui exterior cu o lățime de 1 m și o lungime de 5,30m, conform relației

$$q_p = \frac{Q'_n}{A_p} = \frac{Q_n - Q_{PE}}{A_p - A_{PE}}, \text{ este:}$$

- a) 98,11 W/m²;
- b) 0,098 kW/m²;
- c) 98,11 J/(s·m²).

2. Pentru zona centrală a unui sistem de încălzire prin pardoseală, diferența de temperatură Δt, considerând lungimea țevii de 330 mm și un flux termic cedat de 75 W/m² este, conform figurii alăturată:

- a) 23,5°C;
- b) 29°C;
- c) 28,2°C.

3. Temperatura medie a unei pardoseli încălzitoare în zona de contur a unei încăperi cu temperature de +21°C, care cedează un flux termic de 75 W/m² este, conform figurii alăturată:

- a) 26,1°C;
- b) 27,1°C;
- c) 30,1°C.

4. Debitul de fluid necesar asigurării confortului termic într-o încăpere cu +21°C, dotată cu sistem de încălzire prin pardoseală, cu lungimea tuburilor de 330 mm și care cedează în zona centrală o sarcină termică Q'_p=1900 W:

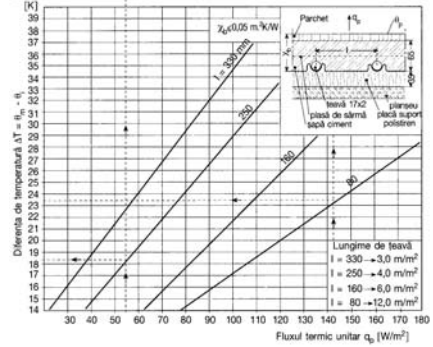
- a) 0,057 t/h;
- b) 57,93 kg/h;
- c) 0,016 kg/s.

Se utilizează relația de calcul: $M'_p = \frac{Q'_p}{1,163 \cdot \Delta t_p}$

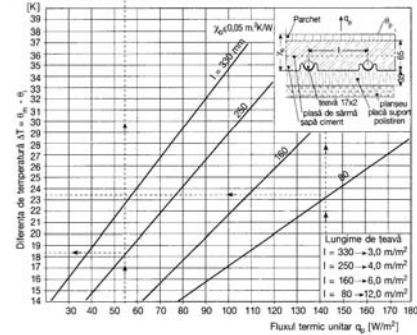
5. Viteza de curgere a fluidului termic prin tuburile pardoselii încălzitoare care cedează un flux termic de 45 W/m² și care are nevoie de un debit de agent termic de 100 kg/h, este conform diagramei alăturată:

- a) 0,23 m/s;
- b) 0,25 m/s;
- c) 0,24 m/s.

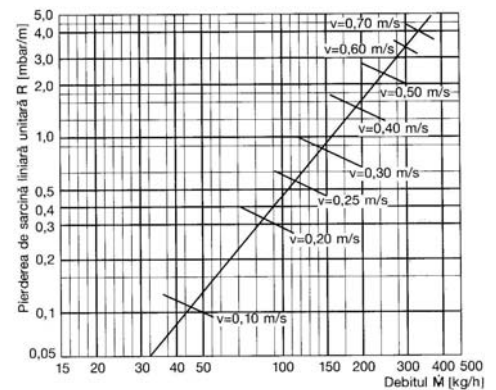
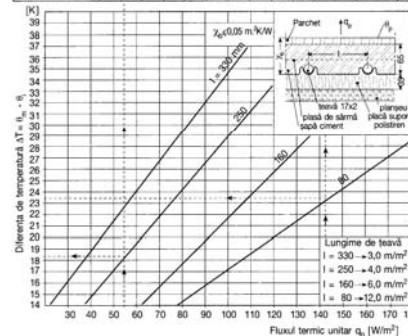
Temperatură cameră [°C]	Temperatura medie a pardoselii (t) [°C]															
+15	17,6	18,5	19,3	20,2	21,1	22,0	22,8	23,7	24,6	25,2	26,3	27,2	28,0	28,9	29,7	
+20	22,6	23,5	24,3	25,2	26,1	27,0	27,8	28,7	29,6							
+24	26,6	27,5	28,3	29,2	30,1	31,0	31,8	32,7	33,6							
zona de contur	22,6	23,5	24,3	25,2	26,1	27,0	27,8	28,7	29,6	30,2	31,3	32,2	33,0	33,9	34,7	35,6



Temperatură cameră [°C]	Temperatura medie a pardoselii (t) [°C]															
+15	17,6	18,5	19,3	20,2	21,1	22,0	22,8	23,7	24,6	25,2	26,3	27,2	28,0	28,9	29,7	
+20	22,6	23,5	24,3	25,2	26,1	27,0	27,8	28,7	29,6							
+24	26,6	27,5	28,3	29,2	30,1	31,0	31,8	32,7	33,6							
zona de contur	22,6	23,5	24,3	25,2	26,1	27,0	27,8	28,7	29,6	30,2	31,3	32,2	33,0	33,9	34,7	35,6



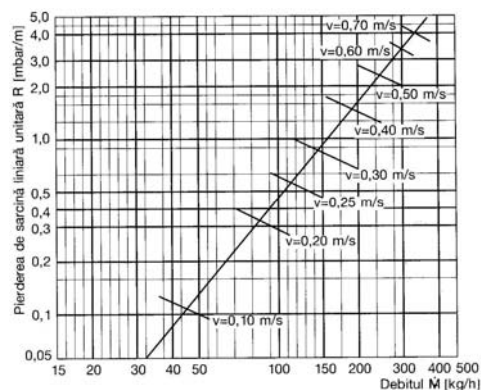
Temperatură cameră [°C]	Temperatura medie a pardoselii (t) [°C]															
+15	17,6	18,5	19,3	20,2	21,1	22,0	22,8	23,7	24,6	25,2	26,3	27,2	28,0	28,9	29,7	
+20	22,6	23,5	24,3	25,2	26,1	27,0	27,8	28,7	29,6							
+24	26,6	27,5	28,3	29,2	30,1	31,0	31,8	32,7	33,6							
zona de contur	22,6	23,5	24,3	25,2	26,1	27,0	27,8	28,7	29,6	30,2	31,3	32,2	33,0	33,9	34,7	35,6



6. Pierderile totale de sarcină ale unei pardoseli radiante cu lungimea totală a tuburilor de 68 m, pentru un debit de agent termic de 100 kg/h, este conform diagramei alăturată, considerând $1 \text{ bar} = 10 \text{ N/m}^2$:

- a) 0,033 mbar;
- b) 31,28 mbar;
- c) $0,31 \text{ N/m}^2$.

Se utilizează relația de calcul: $\Sigma(R \cdot L)_p$



7. Încălzirea electrică integrată în elementele de construcție presupune înglobarea:

- a) de rezistențe electrice în pardoseli, plafoane, pereți, uși interioare;
- b) de rezistențe termice în pardoseli, plafoane, pereți, uși interioare;
- c) de rezistențe hidraulice în pardoseli, plafoane, pereți, uși interioare.

8. În cazul sistemelor descentralizate de încălzire cu panouri radiante electrice, schimbul de căldură se realizează prin:

- a) conducție;
- b) convecție;
- c) radiație.

9. La sistemele descentralizate de încălzire electrică integrată în elemente de construcție, schimbul de căldură între suprafața încălzitoare și încăperea are loc:

- a) preponderent prin radiație;
- b) atât prin radiație cât și prin convecție, în proporții aproximativ egale;
- c) preponderent prin convecție.

10. Sistemele descentralizate de încălzire electrică integrate în elementele de construcție presupun:

- a) cheltuieli de exploatare mai ridicate din cauza prețului ridicat al energiei electrice;
- b) cheltuieli de investiție mai mari din cauza necesității asigurării unei izolații termice bune a elementelor de construcție;
- c) cheltuieli mici de investiție, exploatare și întreținere.

11. Încălzirea electrică integrată în elementele de construcție:

- a) are o fiabilitate mică;
- b) are o fiabilitate variabilă în funcție de tipul clădirii;
- c) are o fiabilitate mare.

12. Încălzirea electrică integrată în elementele de construcție:

- a) este un sistem de încălzire puțin flexibil cu toate că permite o reglare bună;
- b) este un sistem de încălzire flexibil permițând o reglare bună;
- c) este un sistem de încălzire flexibil chiar dacă nu permite o reglare bună.

13. Încălzirea electrică integrată în elementele de construcție:

- a) utilizează întregul potențial al sursei energetice, ceea ce presupune consum mare de energie;
- b) utilizează cea mai mare parte din potențialul energetic al sursei, ceea ce presupune consum mic de energie;
- c) utilizează întregul potențial al sursei energetice, ceea ce presupune consum mic de energie.

14. Încălzirea electrică integrată în elementele de construcție:

- a) poate fi instalat atât la clădirile de locuit, cât și la alte tipuri de clădiri;
- b) se poate aplica la toate tipurile de pereți sau pardoseli, vechi sau noi;
- c) se poate aplica doar în cazul pereților sau pardoselilor noi.

15. Încălzirea electrică integrată în elementele de construcție:
- este ușor de instalat și greu de întreținut;
 - este greu de instalat și ușor de întreținut;
 - este relativ ușor de instalat și de întreținut.
16. Încălzirea electrică prin pardoseală se poate realiza în cazul pardoselilor finite din:
- marmură;
 - gresie;
 - mozaic.
17. Încălzirea electrică prin pardoseală se poate realiza în cazul pardoselilor finite din:
- linoleum;
 - mochetă;
 - parchet.
18. Faptul că sistemele de încălzire electrică integrată în elementele de construcție prezintă un grad ridicat de confort termic și permit acumularea unei importante cantități de energie termică în elementul de construcție reprezintă:
- un avantaj;
 - un dezavantaj;
 - atât un avantaj, cât și un dezavantaj.
19. Încălzirea electrică prin pardoseală se poate realiza în cazul pardoselilor finite din:
- dușumea de lemn;
 - gresie;
 - mochetă.
20. Sistemul de încălzire electric prin pardoseală se poate utiliza pentru:
- încălzirea totală, când puterea instalată este de $(150...200)W/m^2$;
 - încălzirea totală, când puterea instalată este de $(100...150)W/m^2$;
 - încălzirea suplimentară, când puterea instalată este $>100W/m^2$.
21. Sistemul de încălzire electric prin pardoseală se poate utiliza pentru:
- încălzirea suplimentară, când puterea instalată este de $(60...100)W/m^2$;
 - încălzirea totală, când puterea instalată este $>150W/m^2$;
 - încălzirea suplimentară, când puterea instalată este de $(60...80)W/m^2$.
22. Sistemul de încălzire electric prin pardoseală se poate utiliza:
- pentru încălzirea totală, când puterea instalată este de $(150...200)W/m^2$;
 - pentru încălzirea suplimentară, când puterea instalată este de $(60...80)W/m^2$;
 - pe lângă altă sursă de încălzire, când puterea instalată este de $(60...80)W/m^2$.
23. Cablurile încălzitoare folosite pentru realizarea sistemelor electrice de încălzire înglobate în elemente de construcție pot fi:
- cabluri din cupru;
 - cabluri din oțel;
 - cabluri din aluminiu.
24. Cablurile din cupru, narmate, folosite pentru realizarea sistemelor electrice de încălzire prin pardoseli, sunt:
- cabluri fragile care se utilizează în instalații de dimensiuni medii;
 - cabluri robuste care se utilizează numai în instalații de mici dimensiuni;
 - cabluri fragile care se utilizează numai în instalații de mici dimensiuni.
25. Cablurile din cupru, narmate, folosite pentru realizarea sistemelor electrice de încălzire prin pardoseli, au puterea liniară instalată:
- $> 17 W/m$;
 - $= 17 W/m$;
 - $< 17 W/m$.
26. Cablurile armate din cupru cu izolație minerală folosite pentru realizarea sistemelor electrice de încălzire prin pardoseli, sunt:
- cabluri robuste, care se pot prefabrica în elemente încălzitoare sub formă de grilă (rețea);
 - cabluri robuste, care se utilizează în instalații de mici dimensiuni;
 - cabluri fragile, care se pot prefabrica în elemente încălzitoare sub formă de grilă (rețea);
27. Cablurile armate din cupru cu izolație minerală folosite pentru realizarea sistemelor electrice de încălzire prin pardoseli, au puterea liniară instalată:
- $= 33 W/m$;
 - $< 33 W/m$;
 - $> 33 W/m$.

28. Cablurile armate cu izolație din elastomeri sunt folosite pentru:
- alimentare la tensiune redusă, putând avea conductoare cu rezistivitate constantă;
 - alimentare la tensiune joasă, putând avea conductoare cu rezistivitate variabilă;
 - alimentare la tensiune joasă, putând avea conductoare cu rezistivitate constantă.
29. Cablurile din aluminiu sunt:
- utilizate la tensiune redusă și necesită pentru alimentare un transformator de 110/48 Vca;
 - utilizate la tensiune redusă și necesită pentru alimentare un transformator de 220/48 Vca;
 - utilizate la tensiune joasă și necesită pentru alimentare un transformator de 220/24 Vca.
30. Temperatura suprafeței plafonului încălzitor în cazul sistemelor de încălzire electric prin plafon este considerată optimă, pentru înălțimi de 2,5 m, dacă are valoarea:
- (35...40)°C;
 - (30...35)°C;
 - (40...45)°C.
31. Alimentarea cu energie electrică a cablurilor încălzitoare, în cazul încălzirii electrice prin pereți, se face prin intermediul:
- transformatoarelor electrice 110/24 Vc.a.;
 - transformatoarelor electrice 220/48 Vc.a.;
 - transformatoarelor electrice 220/24 Vc.a.
32. Încălzirea electrică bijonțione este un sistem destinat asigurării parametrilor de confort în:
- clădiri individuale;
 - clădiri colective;
 - clădiri administrative.
33. Sistemele electrice de încălzire bijonțione se compun din:
- aparate electrice de încălzire cu dublă alimentare, montate în fiecare încăpere și un singur circuit electric de racordare;
 - aparate electrice de încălzire cu simplă alimentare, montate în fiecare încăpere și din două circuite electrice de racordare;
 - aparate electrice de încălzire cu dublă alimentare, montate în fiecare încăpere și din două circuite electrice de racordare.
34. Aparatele electrice cu dublă alimentare, folosite la realizarea sistemelor electrice de încălzire bijonțione, sunt alcătuite din:
- un singur grup de rezistențe racordate la tabloul electric al locuinței (individual);
 - două grupuri de rezistențe diferite, o parte a rezistențelor este racordată la tabloul electric al locuinței (individual), cealaltă parte este racordată la tabloul electric comun al blocului;
 - un singur grup de rezistențe racordate la tabloul electric comun al blocului.
35. În cazul sistemelor electrice de încălzire bijonțione, repartițiile de putere la nivelul fiecărui aparat electric, pot fi:
- 1/2 individual și 1/2 colectiv;
 - 1/4 individual și 3/4 colectiv;
 - 1/3 individual și 2/3 colectiv.
36. Încălzirea electrică bijonțione este un sistem de încălzire electrică:
- directă;
 - indirectă;
 - mixtă.
37. Puterea instalată într-un sistem de încălzire electric prin pardoseală cu acumulare, este determinată cu relația:
- $P_i = \frac{\Phi_h}{t_a}$ [W];
 - $P_i = \frac{\Phi_h \cdot t_f}{t_a}$ [W];
 - $P_i = \frac{c \cdot \Phi_h \cdot t_f}{t_a}$ [W].
38. Pentru sisteme de încălzire electrice directe prin pardoseală, coeficientul de siguranță c, poate lua valoarea:
- 1,3;
 - 1,2;
 - 1,1.
39. Pentru sisteme de încălzire electrice prin pardoseală cu acumulare, coeficientul de siguranță c, poate lua valoarea:
- 1,3;
 - 1,2;
 - 1,1.

40. Perioada de acumulare a căldurii, t_a , este:

- a) egală cu perioada de funcționare a instalației;
- b) $t_a = (11 \dots 24)$ h;
- c) $t_a = (8 \dots 10)$ h.

41. Puterea instalată în pardoseala încălzitoare este determinată cu relația:

$$\text{a) } P_{ip} = \frac{P_{s,max}}{A_u} [\text{W}]; \quad \text{b) } P_{ip} = P_{s,max} \cdot A_u [\text{W}]; \quad \text{c) } P_{ip} = P_s \cdot A_u [\text{W}].$$

42. Distanța dintre două bucle consecutive ale sistemului electric de încălzire prin pardoseală se determină cu relația:

$$\text{a) } d = \frac{P_{i,cablu} \cdot 100}{P_{s,max}} [\text{cm}]; \quad \text{b) } d = \frac{P_{i,cablu} \cdot 1000}{P_{s,max}} [\text{cm}]; \quad \text{c) } d = \frac{P_{i,cablu} \cdot 100}{P_{s,max}} [\text{m}].$$

43. Lungimea totală a cablului de încălzire aparținând unui sistem electric de încălzire prin pardoseală se calculează cu relația:

$$\text{a) } L = A_u \cdot d [\text{m}]; \quad \text{b) } L = \frac{A_u}{d} \cdot 100 [\text{m}]; \quad \text{c) } L = \frac{A_u}{d} \cdot 100 [\text{cm}].$$

44. Pentru determinarea coeficientului de transmisie a căldurii între suprafața planului cablului încălzitor (montat îngrobat în pardoseală) și încăperea, se folosește relația:

$$\text{a) } U_1 = \frac{1}{h} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})];$$

$$\text{b) } U_1 = \frac{1}{\frac{1}{h} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2}} [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})];$$

$$\text{c) } \boxed{\times} [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})].$$

45. Cu relația $U = \frac{1}{\frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4}}$ $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ se determină:

a) coeficientul global de transmisie a căldurii între suprafața planului încălzitor și aerul din încăperea;

b) coeficientul global de transmisie a căldurii între suprafața planului încălzitor și partea inferioară a acesteia;

c) coeficientul de transmisie a căldurii între suprafața planului încălzitor și încăperea.

46. Temperatura pardoselii în planul încălzitor este:

$$\text{a) } \theta_2 = \theta_\infty + (\theta_0 - \theta_\infty) \cdot e^{-\frac{T_a}{T}} [^\circ\text{C}]; \quad \text{b) } \theta_2 = \theta_1 + (\theta_0 - \theta_1) \cdot e^{-\frac{T_a}{T}} [^\circ\text{C}]; \quad \text{c) } \theta_2 \leq 50^\circ\text{C}.$$

47. Temperatura pardoselii, după un timp de funcționare infinit a sistemului de încălzire electrică, este determinată cu relația:

$$\text{a) } \theta_\infty = \frac{P_{i,p} + U_1 \cdot \theta_i + U_2 \cdot \theta_0}{U_1 - U_2} [^\circ\text{C}];$$

$$\text{b) } \theta_\infty = \frac{P_{s,max} + U_1 \cdot \theta_i + U_2 \cdot \theta_0}{U_1 + U_2} [^\circ\text{C}];$$

$$\text{c) } \theta_\infty = \frac{P_{s,max} + U_1 \cdot \theta_0 + U_2 \cdot \theta_i}{U_1 + U_2} [^\circ\text{C}].$$

48. Temperatura pardoselii pentru zona perimetrală este:

a) $\theta_{1,zp} = \left(1 - \frac{U_1}{h}\right) \cdot \theta_i - \frac{U_1}{h} \cdot \theta_{2,zp} \text{ [}^\circ\text{C]};$

b) $\theta_{1,zp} = \left(1 - \frac{U_1}{h}\right) \cdot \theta_i + \frac{U_1}{h} \cdot \theta_{2,zp} \text{ [}^\circ\text{C]};$

c) $\theta_{1,zp} \leq 28^\circ\text{C}.$

49. Temperatura inițială a pardoselii încălzitoare, se consideră:

a) $\theta_0 = +5^\circ\text{C};$

b) $\theta_0 = -5^\circ\text{C};$

c) $\theta_0 = 0^\circ\text{C}.$

50. Pentru asigurarea puterii instalate într-o pardoseală încălzitoare finită din parchet, se alege un cablu încălzitor cu două conductoare cu puterea instalată de 10 W/m. Cunoscând suprafața utilă a pardoselii $A_u = 18 \text{ m}^2$ și puterea maximă admisă a cablului încălzitor de 125 W/m^2 , lungimea totală a cablului încălzitor, conform relației $L = \frac{A_u}{d}$, rezultă:

a) 2,25 m;

b) 80 m;

c) 225 m.

Pentru alegerea distanței între cablurile încălzitoare se folosește tabelul:

Nr. crt.	Putere unitară, $P_{s,max}$ [W/m ²]	Distanța între cablurile încălzitoare, d, [cm]	
		Cabluri cu $P_{i,cablu}=10\text{W/m}$	Cabluri cu $P_{i,cablu}=15\text{W/m}$
1.	50	20	30
2.	75	13	20
3.	100	10	15
4.	125	8	12
5.	150	6,8	10
6.	175	5,7	8,5
7.	200	5,0	7,5

51. Cunoscând coeficientul de transmitere a căldurii între suprafața planului încălzitor și încăperea de $6,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, coeficientul de transmitere a căldurii între suprafața planului încălzitor și spațiul învecinat $1,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, capacitatea calorică a betonului în care este înglobat cablul încălzitor de $840 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, densitatea aparentă a betonului $1600 \text{ kg}/\text{m}^3$ și grosimea betonului de 110 mm, constanta de timp a pardoselii încălzitoare $T = \frac{c \cdot \rho \cdot \delta}{U_1 + U_2}$ [h], este:

a) 5,59 h;

b) 5,80 h;

c) 335,40 min.

52. Temperatura în planul încălzitor al unei pardoseli radiante a unei încăperi cu temperatura interioară $+18^\circ\text{C}$ caracterizată prin coeficientul de transmisie a căldurii între suprafața planului încălzitor și încăperea $U_1 = 6,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, coeficientul de transmitere a căldurii între suprafața planului încălzitor și spațiul învecinat $U_2 = 1,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, temperatura pardoselii $\theta_0 = 6^\circ\text{C}$, puterea maximă admisă a cablului încălzitor $P_{s,max} = 100 \text{ W/m}^2$, durata de funcționare a sistemului de încălzire electrică prin pardoseală e timpul nopții $T_a = 6\text{h}$ și constanta de timp a pardoselii încălzitoare $T = 5,59\text{h}$, este:

a) $21,71^\circ\text{C};$

b) $21,81^\circ\text{C};$

c) $22,05^\circ\text{C}.$

Pentru efectuarea calculului se folosesc relațiile: $\theta_2 = \theta_\infty + (\theta_0 - \theta_\infty) \cdot e^{-\frac{T_a}{T}}$ cu $\theta_\infty = \frac{P_{s,max} + U_1 \cdot \theta_i + U_2 \cdot \theta_0}{U_1 + U_2} \text{ [}^\circ\text{C]}$

53. Suprafața zonei perimetrice a pardoselii încălzitoare, necesare pentru acoperirea fluxului termic de 500 W, dacă pardoseala este cu acumulare și timpul de acumulare este de 6,5h, rezultă:

a) $11,15 \text{ m}^2;$

b) $11,05 \text{ m}^2;$

c) $11,08 \text{ m}^2.$

Pentru efectuarea calculului se folosesc relațiile: $A_{zp} = \frac{P_{i,zp}}{P_{s,zp}}$, cu $P_{i,zp} = \frac{c \cdot \Delta\Phi_h \cdot t_f}{t_a}$ și $P_{s,zp} = 200 \text{ W/m}^2$.

54. Temperatura pardoselii pentru zona utilă la o încăpere în care $\theta_i = +21^\circ\text{C}$, pentru care coeficientul de transmisie a căldurii între suprafața planului încălzitor și încăpere este $U_1 = 5,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, coeficientul de convecție termică de la suprafața pardoselii la aerul din interiorul încăperii $h = 10,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ și temperature în planul încălzitor $\theta_2 = +21,33^\circ\text{C}$, este:

a) $21,18^\circ\text{C}$;

b) $21,81^\circ\text{C}$;

c) $28,18^\circ\text{C}$.

Pentru efectuarea calculelor se folosește relația: $\theta_1 = \left(1 - \frac{U_1}{h}\right) \cdot \theta_i + \frac{U_1}{h} \cdot \theta_2$.

55. Puterea electrică instalată în pardoseala încălzitoare cu acumulare, cu parchet, a unei încăperi cu pierderi totale de căldură de 1250 W , în care temperatura interioară trebuie să fie de $+18^\circ\text{C}$ este, conform relației, $P_i = \frac{c \cdot \Phi_h \cdot t_f}{t_a}$, de:

a) $4,500 \text{ kW}$;

b) 4500 W ;

c) 4500 J/s .

Se consideră perioada de acumulare $t_a = 8 \text{ h}$ (între 22...04 și 16...18).