

EXAMENUL DE ATESTARE pentru AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

*Proba scrisă din data de 25 noiembrie 2015***Răspunsurile corecte la întrebările din chestionarul (varianta 2)**
pentru gradul profesional: AE II ci

Numărul întrebării din chestionar	Varianta de răspuns corectă [*] (varianta notată cu "x")		
	a	b	c
1			X
2			X
3			X
4			X
5		X	
6		X	
7		X	
8	X		
9			X
10	X		
11		X	
12			X
13	X		
14		X	
15	X		
16	X		
17		X	
18			X
19	X		
20			X

***) Precizări**

Pentru promovarea probei scrise este **obligatorie** obținerea punctajului **minim de 16 puncte** din totalul de **maxim 20 de puncte**; fiecare răspuns corect este evaluat cu 1 punct.

GRADUL II. VARIANTA 2.

1. Rezistența termică unidirecțională a unui perete multistrat este :
 - a. $R = \frac{1}{\alpha_i} \cdot \frac{1}{\alpha_e} \cdot \sum \frac{\delta}{\lambda}$
 - b. $R = \frac{1}{\alpha_i} \cdot \frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta}{\lambda}$;
 - c. $R = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta}{\lambda}$;
2. Rezistența termică specifică a unui strat omogen de material, R_s , depinde de:
 - a. poziția stratului în cadrul subsansamblului;
 - b. direcția fluxului termic;
 - c. grosimea stratului de material.
3. Prezența punților termice constructive în alcătuirea unui element de anvelopă au ca efect, în sezonul rece:
 - a. modificarea umidității relative a aerului interior;
 - b. creșterea temperaturilor pe suprafața interioară;
 - c. creșterea riscului de condens pe suprafața interioară datorită modificării temperaturii superficiale interioare.
4. Coeficientul de transfer termic superficial exterior, h_e (α_e), al unui element de construcție depinde de :
 - a. gradul de umbrire al suprafeței;
 - b. orientarea cardinală;
 - c. direcția și sensul fluxului termic și de viteză de mișcare a aerului adiacent suprafeței exterioare
5. Recomandarea, în CPE, pentru o clădire care urmează să fie reabilitată, în cazul existenței podurilor neîncălzite, este ca stratul termoizolant suplimentar să fie amplasat:
 - a. la nivelul acoperișului podului;
 - b. la nivelul planșeului de peste ultimul etaj;
 - c. să nu se prevadă.
6. O clădire este acoperită cu o placă de beton armat ($\lambda=2,0$ W/(mK)) de grosime 15 cm, lățime 15 m și lungime 20 m. Coeficienții de transfer termic superficial sunt: la interior $h_i(\alpha_i) = 8$ W/(m²K) și la exterior $h_e(\alpha_e) = 24$ W/(m²K). Într-o noapte senină de iarnă, temperatura aerului exterior este de -5°C. Aerul interior este menținut la 20°C. Să se determine temperatura suprafeței interioare a plăcii de terasă.
 - a. 3,7 °C
 - b. 7,1 °C
 - c. 10,2 °C
7. Pierderea de căldură totală la nivelul sursei de căldură se calculează în funcție de:
 - a. randamentul arderii combustibilului;
 - b. randamentul sezonier net;
 - c. randamentul cazanului și al echipamentelor auxiliare.

8. Clădirea de referință aferentă unui bloc de locuințe având regimul de înălțime S+P+4 niveluri, are consumul specific total de energie (încălzire, acc, iluminat) de $120 \text{ kWh/m}^2, \text{an}$. Clasa de eficiență energetică în care se încadrează clădirea este A. Nota energetică acordată clădirii de referință este:
- 100;
 - < 100 ;
 - nu se acordă notă energetică clădirii de referință.
9. Pentru un sistem de încălzire și preparare apă caldă de consum dintr-o clădire s-au determinat: $Q_h=12000 \text{ kWh/an}$, $Q_{acc}=4000 \text{ kWh/an}$ și $Q_{em}=2000 \text{ kWh/an}$. Se știe că Q_d se recuperează în totalitate iar energia termică $\text{kW}_{d,e}$ recuperată de la echipamentele consumatoare de energie electrică se neglijează. Calculați energia pierdută la cazan Q_G , știind și că se utilizează gaze naturale (factorul de conversie $f=0,901$) cu o eficiență medie sezonieră brută de 90%.
- 2343 kWh/sezon;
 - 16000 kWh/sezon;
 - 2473 kWh/sezon.
10. Constanta de timp τ a unei clădiri caracterizează:
- Inerția termică interioară a spațiului încălzit;
 - Masivitatea termică a clădirii;
 - Masivitatea termică interioară a spațiului încălzit
11. Principiul metodei de calcul pentru stabilirea necesarului de căldură anual pentru încălzirea unei clădiri are la bază întocmirea:
- Unui grafic al consumurilor de energie și de combustibil utilizate pe perioada unui an;
 - Unui bilanț energetic considerând numai căldura sensibilă;
 - Unui bilanț energetic al pierderilor și aporturilor de căldură considerând căldura sensibilă și căldura latentă.
12. Reglajul termic calitativ centralizat presupune:
- corelarea temperaturii agentului termic cu temperatura exterioară astfel încât să se transmită în spațiul încălzit o putere termică constantă pe tot parcursul sezonului rece;
 - corelarea continuă a debitului de agent termic în funcție de temperatura exterioară astfel încât să se transmită în spațiul încălzit o putere termică constantă pe tot parcursul sezonului rece;
 - corelarea temperaturii agentului termic cu temperatura exterioară astfel încât să se realizeze în permanență temperatura interioară normată.

13. Relațiile de calcul pentru consumul specific de energie electrică al motoarelor ventilatoarelor din cadrul sistemelor de ventilare/climatizare sunt:

a. $Q_v = P_v \cdot N_h / 1000$

$$P_v = \frac{(\Delta p \cdot V')}{(\eta_v \cdot 3600)}$$

b. $Q_v = P_v \cdot N_h / 1000$

$$P_v = \frac{(\Delta p \cdot m')}{(\eta_v \cdot 3600)}$$

c. $Q_v = P_v \cdot N_h$

$$P_v = \frac{(\Delta p \cdot V')}{(\eta_v \cdot 3600)}$$

unde:

Q_v – consum specific de energie electrică al ventilatorului [$\text{kWh}/(\text{m}^2, \text{an})$], P_v – putere electrică specifică pentru antrenarea ventilatorului (W/m^2), Δp – căderea de presiune din circuitul de aer al ventilatorului (Pa), V' – debit volumic specific de aer [raportat la suprafața încăperii, $\text{m}^3/(\text{m}^2, \text{h})$], η_v – eficiența ventilării, N_h – număr de ore de funcționare la sarcină nominală (h/an), m' – debit masic specific de aer [raportat la suprafața încăperii, $\text{kg}/(\text{m}^2, \text{h})$], η_v – eficiența ventilării (pentru întregul sistem de climatizare), N_h – număr de ore de funcționare la sarcină nominală (h/an)

14. La calculul necesarului de energie pentru răcirea clădirilor, folosind metoda de calcul lunară, energia disipată de clădire prin ventilare, se calculează în fiecare zonă conform relației:

a. $Q_v = \sum_k \{H_{v,k} (\theta_e - \theta_{\text{intr},k})\} \cdot t$

b. $Q_v = \sum_k \{H_{v,k} (\theta_i - \theta_{\text{intr},k})\} \cdot t$

c. $Q_v = \sum_k \{H_{v,k} (\theta_i - \theta_{\text{intr},k})\}$

în care: Q_v - energia totală transferată de zona z, prin ventilare, $H_{v,k}$ - coeficientul de transfer prin ventilare datorat aerului refulat în zona z, prin elementul k, $\theta_{\text{intr},k}$ - temperatura de introducere (refulare), θ_e - temperatura exterioară, θ_i - temperatura interioară a clădirii (zonei), t - durata de calcul

15 Creșterea de temperatură a aerului la trecerea prin ventilator se calculează cu relația:

$$a. \Delta T_{vent} = \frac{P_{vent} R_{rc}}{\rho \cdot c \cdot q_{v,vent}}$$

$$b. \Delta T_{vent} = \frac{\rho \cdot c \cdot q_{v,vent}}{P_{vent} R_{rc}}$$

$$c. \Delta T_{vent} = \frac{P_{vent} R_{rc}}{q_{v,vent}} \cdot \rho \cdot c$$

unde: ΔT_{vent} - diferența de temperatură cu care se încălzește aerul în ventilator, [K],

ρ (kg/m³) - densitatea aerului, c (J/kg/K) caldura specifică masică a aerului.

$q_{v,vent}$ - debitul volumic de aer al ventilatorului (m³/s); P_{vent} - puterea ventilatorului (W);

R_{rc} - rata de transformare a energiei electrice în caldură.

16. Se consideră o clădire rezidențială mediu adăpostită, având suprafață încălzită utilă de 250 m² și înălțime liberă de 2,5 m. Clădirea a suferit un proces de modernizare în urma căruia tâmplăria a devenit foarte etanșă, schimbul de aer între clădire și exterior prin fisuri mai vechi și coloanele de aerisire din bai și bucătării fiind în medie de 125 m³/h. Să se precizeze schimbul de aer "n" care se ia în calcul la estimarea necesarului de energie pentru încălzire în vederea certificării performanței energetice a clădirii.

a. valoarea normată a debitului volumic împărțit la volumul încăperii

b. 0,2 h⁻¹

c. 0,8 h⁻¹

17. Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum, pe baza volumului de apă furnizat consumatorilor se determină cu relația:

$$a. Q_{ac} = \sum_{i=1}^n \gamma * V_{ac} * (\theta_{ac} - \theta_{ar})$$

$$b. Q_{ac} = \sum_{i=1}^n \rho * c * V_{ac} * (\theta_{ac} - \theta_{ar})$$

$$c). Q_{ac} = \sum_{i=1}^n V_{ac} * (\theta_{ac} - \theta_{ar}) * t$$

Q_{ac} – necesarul de caldura, J;

γ - greutatea specifica a apei, kgf/m³;

ρ - densitatea apei, kg/m³;

c – caldura specifica a apei, J/(kg.K);

V_{ac} – volumul de apa calda consumat, m³;

θ_{ac} – temperatura apei calde, °C;

θ_{ar} – temperatura apei reci, °C;

t – timp, h.

18. Energia termica anuala pierduta prin transmisie si pierderi de apa in sistemul de distributie al instalatiei centralizate de alimentare cu apa calda al unei cladiri rezidentiale colective este 2000 kWh/an. Stiind ca aceste pierderi energetice reprezinta 1.0 % din consumul de caldura direct datorat consumurilor de apa ale consumatorului, sa se precizeze care este consumul de caldura anual la bransamentul cladirii aferent alimentarii cu apa calda.

- a. 220000 (kWh/an);
- b. 200000 (kWh/an);
- c. 202000 (kWh/an);

19. Calculul simplificat al consumului specific de energie electrică pentru iluminat depinde de:

- a. tipul apartamentelor în cazul clădirilor rezidențiale;
- b. numărul de persoane în cazul clădirilor terțiare;
- c. tipul generatorului de energie electrică.

20. Puterea nominala a unei surse de lumina reprezintă:

- a. puterea măsurată în regim normal de funcționare;
- b. puterea aparatajului auxiliar din corpul de iluminat;
- c. puterea declarată de fabricant pentru sursa de lumină care funcționează în condițiile specificate.

