

OBRAZLOŽITEV PRAVILNIH ODGOVOROV NA STROKOVNA VPRAŠANJA IZ VPRAŠALNIKA, KI JE BIL OBJAVLJEN NA SPLETNI STRANI IZS od 8.10.2013 do 28.10.2013

1) Običajna poslovna stavba s kondicionirano površino 1150 m² ima vršno urno hladilno obremenitev 74,6 kW in pretočno količino zraka za njen odvod 49.500 m³/h. Kaj od spodaj zapsanega velja za to stavbo?

- A) Gostota moči svetilk je čezmerna.
- B) Pretočna količina zraka je znotraj običajnih vrednosti.
- C) Temperaturna razlika preko klimatizirne opreme je premajhna.**

Ob običajni vrednosti razmerja 80/20 % občutene/skrite (senzibilne/latentne) hladilne obremenitve za poslovno stavbo pomeni, da znaša občutena (senzibilna) hladilna obremenitev okoli 60 kW (74,6 * 0,8 = 59,7 kW). Pri znani pretočni količini zraka znaša temperaturna razlika: $dt = Q_s / (V_z * \rho * c_p) = 60 * 3600 / (49.500 * 1,2 * 1,0) = 3,6$ K. Takšna temperaturna razlika je nesmiselno nizka.

- D) Stavba je tehnično pravilno zasnovana.

2) Stavba ima vrednost toplotne prehodnosti zunanjih sten $U = 0,40$ W/m²K. Lastnik želi dodati dodatni izolacijski sloj, da bo zmanjšal prehod toplote skozi zunanje stene za 60 %. Za zagotovitev lastnikovega cilja, mora imeti dodatni sloj vrednost toplotne upornosti R

- A) 3,75 m²K/W.**

Sedanji U_{sed} (0,40 W/m²K) predstavlja 100 %. Zahtevano zmanjšanje za 60 % pomeni za 0,24 W/m²K manj (0,40*0,6) oziroma novi $U_{nov} = 0,16$ W/m²K. Novi $R_{nov} = 1/U_{nov} = 6,25$ m²K/W, iz česar sledi vrednost dodatnega $R_{dod} = R_{nov} - R_{sed} = 6,25 - 2,50 = 3,75$ m²K/W. Ob tem velja še $R_{sed} = 1/U_{sed} = 1/0,4 = 2,5$ m²K/W.

- B) 3,95 m²K/W.
- C) 4,10 m²K/W.
- D) 6,25 m²K/W.

3) Nazivna napetost učilnice za tehnični pouk je 3x400 V. Ob dnevih pouka kompresor stisnjenega zraka, katerega delovni tok znaša 10 A, ob polnjenju vetrnika deluje po naslednjem urniku:

Čas	0 h	4 h	6 h	11 h	14 h	21 h
Urnik delovanja	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF

Ob predpostavki, da znaša faktor moči motorja kompresorja 0,8, katera ocenjena vrednost najbolje predstavlja dnevno rabo električne energije?

- A) 111 kWh.
- B) 154 kWh.
- C) 59 kWh.
- D) 89 kWh.**

Upoštevajoč urnik znaša skupno število ur delovanja kompresorja T = 16 ur. Za izračun električne moči trifaznega elektromotorja velja enačba: $P = U * I * \sqrt{3} * \cos(\varphi) = 400 * 10 * 1,73 * 0,8 = 5,54$ kW. Ob delovanju 16 ur znaša raba električne energije tako znaša $P * T = 5,54 * 16 = 88,6$ kWh.

4) Ugotovljena je možnost povečanja energetske učinkovitosti obstoječe stavbe. Izračun prikaže, da bo z izboljšavo pri rabi energije letno prihranilo 1000 €. Če je časovni vidik vrednotenja 30 let in diskontna stopnja 3 %, kakšna je sedanja neto vrednost ustvarjenih energetskih prihrankov?

A) 15.900 €.

B) 19.600 €.

Za faktor sedanje vrednosti velja enačba: $f_{SV} = [1 - (1+i)^{-n}] / i$, pri čemer je diskontna stopnja $i = 0,03$ in čas $n = 30$. $f_{SV} = [1 - (1+0,03)^{-30}] / 0,03 = 19,6$. Ob vsakoletnem prihranku 1000 € predstavlja to skupno neto vrednost 19.600 € ($1000 * f_{SV}$).

C) 25.300 €.

D) 30.000 €.

5) Krmilnik vrste PID vodi ventil hladilnika zraka klimatske naprave. Pogon ventila niha s periodo 10 sekund. Kaj od naštetega predstavlja najbolj verjetno težavo?

A) Parameter »P« je prevelik.

Parameter »P« je neposredno odvisen od trenutne velikosti napake, zato je stalno prenehavanje ventila rezultat njegovega prevelike nastavitve.

B) Parameter »I« je prevelik.

C) Parameter »D« je prevelik.

D) Steblo ventila se zatika.

6) Pri prenovi tri etažne poslovne stavbe s površino 1000 m² na nadmorski višini 345 m in mešanim, vlažnim podnebjem, želi investitor za znižanje rabe energije uporabiti v čim večji meri naravno osvetlitev in časovno krmiljenje razsvetljave. Kateri od naslednjih vhodnih podatkov je najpomembnejši za pripravo modela, ki podpira investitorjev cilj?

A) Profil zasedenosti stavbe.

Čas uporabe stavbe je v povezavi z možnostjo izrabe naravne osvetlitve.

B) Sestava zidov.

C) Potek zunanje temperature.

D) Notranja relativna vlažnost.

7) Kaj izmed spodaj naštetih podatkov zajetih skozi centralni krmilno/nadzorni sistem stavbe najbolje določa rabo energije za ogrevanje?

A) Pretok zraka.

B) Prostorska temperatura pozimi.

C) Pretok pare.

Pretok pare m_p , ker z znano vrednostjo uparjalne toplote ($r \sim 2,5$ MJ/kg) neposredno omogoča izračun rabe energije: $Q = m_p * r$.

D) Temperatura vode.

8) Katera vrsta ventilatorja bo imela pri pretočni količini zraka 30 % nazivne vrednosti najnižji odstotek rabe energije v primerjavi s polno močjo?

- A) Z nespremenljivim pretokom.
- B) Z regulacija preko žaluzije na izstopu.
- C) S spreminjanjem vrtljajev.**

Spreminjanje vrtljajev omogoča najnižjo rabo energije ob zmanjšanem pretoku.

- D) Z regulacijo vstopnega vrtinca.

9) Inženir ima na razpolago izbrati med dvema generatorjema hladu:

* COP = 4,4 in visoko učinkovitost pri delni obremenitvi

* COP = 5,0 in zmerno učinkovitost pri delni obremenitvi

V povezavi s profilom hladilne obremenitve, kaj od spodaj naštetega je najpomembneje za izbor generatorja hladu z najnižjo rabo pogonske energije?

A) Število generatorjev hladu in zaporedje vklapljanja/izklapljanja.

Zaporedje vklapljanja/izklapljanja je najpomembnejši. Odgovora C in D sta izključena, ker stroški niso dejavnik pri energiji. Dejavnik v odgovoru B je že zajet v samem profilu hladilne obremenitve. Dejavnik v odgovoru E je pomemben, vendar ni podano dovolj informacij glede načina krmiljenja (razbremenitev stolpa se lahko ali pa ne izvaja v odvisnosti od spreminjanja zunanjih stanj zraka).

- B) Čas zasedenosti stavbe.
- C) Strošek električne energije.
- D) Investicijski strošek posameznega hladilnika tekočin.
- E) Krmiljenje hladilnega stolpa.

10) Kateri od spodaj naštetih prostorov je najbolj primeren za vodenje količine zunanjega zraka v odvisnosti od tipala CO₂?

- A) Prostor z visoko gostoto uporabnikov in predvidljivo zasedenostjo.
- B) Prostor z visoko gostoto uporabnikov in naključno zasedenostjo.**

Prezračevanje takšnega prostora je energijsko potratno in ga zaradi naključne zasedenosti nemogoče obvladovati z delovanjem po urniku. Nasprotno temu je z delovanjem po urniku mogoče stroškovno učinkovito prezračevati prostor v odgovoru A. Prezračevanja prostora v odgovoru D je prav tako mogoče voditi preko tipala CO₂, vendar bo vračilna doba daljša kot pri prostoru pod B.

- C) Prostor z nizko gostoto uporabnikov in predvidljivo zasedenostjo.
- D) Prostor z nizko gostoto uporabnikov in naključno zasedenostjo.

11) V šoli z ločeno telovadnico v namen zmanjšanja toplotnih izgub pri razvodu tople sanitarne vode tehtajo tehnično rešitev z njeno neposredno pripravo poleg kopalnice po akumulacijskem načinu v zalogovniku z virom energije zemeljski plin. Kakšna bi bila računsko njegova najbolj primerna prostornina, če znaša poraba tople vode 38 °C za prhanje 1000 l, voda pa bi bila v zalogovniku zaradi higienskih zahtev vzdrževana na 60 °C in se za uporabo mešala s hladno vodo temperature 10 °C? Faktor dodatka prostornine zalogovnika naj se privzame 16 %.

A) 650 l.

Za mešanje vode dveh različnih temperatur velja enačba:

$$V_M \cdot t_M = V_1 \cdot t_1 + V_2 \cdot t_2 \rightarrow 1000 \cdot 38 = V_1 \cdot 10 + V_2 \cdot 60$$

Poleg tega velja druga enačba za količino mešane vode:

$$V_M = V_1 + V_2 \rightarrow V_1 = V_M - V_2 = 1000 - V_2$$

Z vstavitvijo vrednosti iz druge enačbe v prvo, izhaja:

$$1000 \cdot 38 = (1000 - V_2) \cdot 10 + V_2 \cdot 60$$

$$38.000 = 10.000 - 10 \cdot V_2 + 60 \cdot V_2$$

$$28.000 = 50 \cdot V_2 \rightarrow V_2 = 28.000/50 = 560$$

Izračunano vrednosti 560 l je potrebno povečati za faktor dodatka prostornine 16 %, torej je potrebna prostornina $560 \cdot 1,16 = 649,6$ l.

B) 480 l.

C) 720 l.

D) 560 l.

12) Pri odločanju med dvema tehničnima rešitvama prezračevalno-klimatskega sistema so na razpolago naslednji podatki:

Različica	Začetna investicija	Strošek letne rabe električne energije	Strošek letne rabe hladilne energije	Strošek letne rabe ogrevalne energije
Nespremenljiv pretok zraka	500.000 €	350.000 €	200.000 €	200.000 €
Spremenljiv pretok zraka	700.000 €	300.000 €	150.000 €	150.000 €

Kakšna je preprosta vračilna doba različice s spremenljivim pretokom zraka?

A) 1,33 let.

Razlika v začetni investiciji znaša 200.000 € (700.000-500.000 €), stroški letne rabe vseh treh vrst energije pa 150.000 € (350.000-300.000 + 200.000-150.000 – 200.000-150.000 €). Preprosta vračilna doba je tako $200.000/150.000 = 1,33$

B) 1,25 let.

C) 1,40 let.

D) 1,17 let.

Pripravi:

Mitja Lenassi, univ.dipl.inž.str.

Predsednik komisije za trajnostno gradnjo