

Dijagram za predviđanje promaje

Prof. dr P. O. Fanger, dipl. inž. i mr N. K. Kristensen (Christensen), Laboratory of Heating and Air Conditioning, Technical University of Denmark, DK 2800 Lyngby

U martu ove godine autori su o istoj ovoj temi objavili u naučnom časopisu »Ergonomics« (br. 2/1986) opširan članak, u kome su opisali svoj istraživački projekat i rezultate vrlo detaljno i sa 20 ilustracija. Ovaj članak sažeto izlaže samo aspekte primene, pisan za praktičare. Polazište autora je da će novi dijagram predstavljati osnovno oruđe u budućnosti pri oceni promaje i kretanja vazduha u provetravanim prostorima.

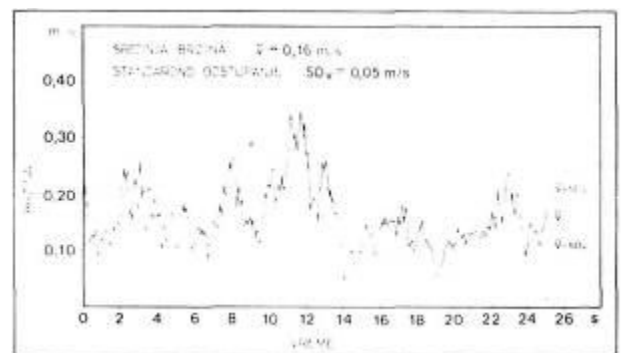
Promaja je definisana kao neželjeno lokalno hlađenje čovekovog tela, izazvano kretanjem vazduha. Ona je ozbiljan problem u mnogim provetravanim ili klimatizovanim zgradama.

Promaja se često javlja uprkos tome što su merene brzine u zoni boravljenja manje od propisanih u važećim standardima. To muči inženjere za ventilaciju i predstavlja pretnju u ventilacionoj i klimatizacionoj industriji u celini.

Nekada je promaja istraživana kada su osobe bile izložene laminarnom strujanju. Međutim, vazdušno strujanje u ventilisanim prostorima je turbulentno, kao što se to vidi na sl. 1 [2, 3], a Fanger i Pedersen [4] su pokazali da je turbulencija neugodnija od laminarnog strujanja. U sadašnjem istraživanju, stotina osoba je bila izložena strujanju vazduha sa turbulencijom do koje je dolazilo u tipično ventilisanim prostorima. Ovo istraživanje je detaljno opisano u lit. [1].

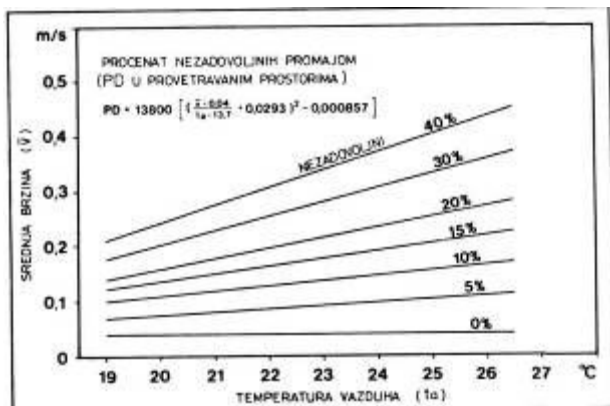
Svaka osoba, obučena tako da može doživeti neutralnu termičku senzaciju, učestvovala je u tri eksperimenta, na temperaturi vazduha od 20,

Sl. 1. Fluktuacije brzine vazduha u zoni boravka u jednom na tipičan način provetravanom prostoru. Jačina turbulencije je standardno odstupanje podeljeno srednjom vrednošću brzine vazduha



30 i 26°C. Osobe su u svakom eksperimentu bile u sedećem položaju i izložene šestorma srednjim brzinama vazduha u opsegu od 0,05 i 0,40 m/s. Jačina turbulencije se kretala između 30 i 60%. Osobe su bile pitane da li i gde osećaju kretanje vazduha i da li im je ono neugodno. Na osnovu rezultata, napravljen je dijagram na sl. 2. Dijagram određuje procenat nezadovoljnih osoba promajom kao funkcijom srednje brzine i temperature vazduha. Turbulencija strujanja vazduha u stvarnom prostoru čini ljude osetljivijim na promaju nego što je to bilo utvrđeno u prethodnim istraživanjima laminarnog strujanja. Smanjenje granica brzina navedenih u važećim standardima je traženo da bi se isključile žalbe. Glava je bila najosetljiviji deo tela na promaju i to osoba koje su nosile normalnu sobnu odeću. Nisu nađene značajnije razlike između osećaja promaje kod žena i kod muškaraca.

Dijagram promaje se može koristiti da bi uspostavio nove granice za dopuštene brzine u ventilisanim prostorima. Zasnovana na merenjima ili proračunima brzina vazduha u zoni boravljenja u prostoru, dijagram promaje može takođe biti korišćen u predviđanju procenta nezadovoljnih promajom u čitavom prostoru. Takve brojke bi mogle dati suštinski važnu informaciju o kvalitetu sistema za distribuciju vazduha u prostoru.



Sl. 2. Novi dijagram promaje. On predviđa procenat nezadovoljnih promajom u provetravanim prostorima

Literatura

- [1] FANGER, P. O. and N. K. CHRISTENSEN: *Perception of draught in ventilated spaces*, Ergonomics, Vol. 29, No. 2, 1986.
- [2] THORSHAUGE, J.: *Air velocity fluctuations in the occupied zone on ventilated spaces*, ASHRAE Trans., Vol. 88, No. 2, 1982.
- [3] HANZAWA, H., A. K. MELIKOW, P. O. FANGER: *Field measurement of characteristics of turbulent air flow in the occupied zone of ventilated spaces*, In P. O. Fanger (ed.): »Clima 2000«, Vol. 4, pp. 409—414, VVS Congress — VVS Messe, Copenhagen 1985.
- [4] FANGER, P. O. and C. J. K. PEDERSEN: *Discomfort due to air velocity in spaces*, Proc. of the Meeting of Commissions B1, B2, E1 of the IIR, Belgrade, 1977/4, pp. 289—296.

Klimatizacija grejanje hlađenje

broj 3/1986.