

Predavanje u HDM-u:

Aerodinamička opterećenja visokih zgrada s poroznim pročeljima

Dr. sc. Petar ŠKVORC, mag. ing. mech.

(Fakultet organizacije i informatike, Sveučilište u Zagrebu)

SAŽETAK

U suvremenoj arhitekturi visokih zgrada se učestalo primjenjuju sustavi poroznih dvostrukih pročelja s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti i atraktivnosti zgrada. Porozna dvostruka pročelja se sastoje od unutarnjeg nosivog pročelja i vanjskog, poroznog sloja izrađenog od nehrđajućeg čelika ili aluminijskog, postavljenih na razmaku do dva metra. Opterećenje vjetrom predstavlja kritičan čimbenik dinamičke stabilnosti, jer može uzrokovati značajne vibracije gornjih katova i izražene površinske tlakove koji direktno utječu na sigurnost konstrukcije i osjećaj ugodnosti ljudi u zgradi.

Eksperimentalno istraživanje navedenih aerodinamičkih značajki je provedeno u zračnom tunelu CRIACIV Sveučilišta u Firenci, gdje je primjenom barijera i elemenata podne hrapavosti simuliran atmosferski granični sloj za ruralne i prigradske terene u mjerilu 1:400. Strujanje zraka u zračnom tunelu je ispitano na temelju osrednjene brzine strujanja, intenziteta turbulencije, integralne duljinske mjere turbulencije i spektralne gustoće snage pulzacija brzine strujanja. Ispitani model zgrade visine 50 cm, izrađen od nehrđajućeg čelika radi postizanja krutosti s ciljem smanjenja aeroelastičnih pojava, je imao geometrijski omjer stranica 1:1:5, što u prirodnoj veličini predstavlja zgradu visine 200 m. Naglasak istraživanja je usmjeren na integralna aerodinamička opterećenja mjerena visokofrekventnom vagom te na raspodjelu površinskog tlaka na unutarnjem pročelju, uzimajući u obzir različite poroznosti vanjskog pročelja od 25%, 50% i 65%.

Istraživanjem je ispitan utjecaj geometrije zgrade na temelju različitih omjera visine i tlocrtna površine zgrade, kao i utjecaj okolnih zgrada u gradskom okruženju. Rezultati su pokazali da sustav poroznog dvostrukog pročelja značajno utječe na aerodinamičko opterećenje zgrade, prvenstveno kroz smanjenje standardne devijacije integralnog momenta u poprečnom smjeru u odnosu na strujanje zraka. Uočeno je da poroznost vanjskog pročelja ne mijenja bitno koeficijent momenta u smjeru vjetra, ali zato izraženo smanjuje srednju vrijednost tlaka na unutarnjem pročelju u usporedbi s klasičnim jednostrukim pročeljima. Eksperimentalna analiza je otkrila i moguće rizike u obliku izraženih lokalnih tlakova na unutarnjoj površini, čija pojava izravno ovisi o poziciji otvora na vanjskom pročelju.

Aerodinamičke značajke visokih zgrada s poroznim pročeljima izrazito su složene te zahtijevaju detaljna ispitivanja jer zaključci nisu općenito primjenjivi za sve arhitektonske oblike. Ovo istraživanje nudi uvid u aerodinamiku zgrada s poroznim dvostrukim pročeljima i predstavlja polazišnu točku računalnih simulacija.