

EXPERIMENTÁLNE VÝSLEDKY LOKÁLNYCH TLAKOV NA STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÁCH OD SIMULOVANÉHO ATMOSFERICKÉHO VETRA

Doc. Ing. Vladimír Feranec, CSc.
Katedra mechaniky, VŠDS Žilina

Článok uvádzá niektoré výsledky lokálnych stálych a fluktuáčnych tlakov simulovaného atmosferického vetra na stavebných konštrukciách. Experimentálne skúšky boli vykonané v aerodynamickom tuneli s hrubou atmosferickou medznou vrstvou pre stavebné účely na Katedre mechaniky Vysokej školy dopravy a spojov v Žiline.

1. Úvod

Viacero doterajšie údaje o lokálnych stálych tlakoch (literatúra, normy) sú konzervatívneho charakteru a je ich treba nahradíť údajmi novými, ktoré zohľadňujú zvislé profily rýchlosťi vetra a charakteristiky turbulencie. Premenné miestne zložky tlakov, hoci ich dôležitosť vystupuje do popredia najmä pri súčasných stavebných konštrukciách, sú predmetom seriéznejšieho riešenia až v posledných dvoch desaťročiach, či už na modeloch konštrukcií, alebo ich skutočných velkostach. [1] [5] Stála a premenná zložka rýchlosťi vzdušného prúdu bola meraná s linearizovanou sústavou anemometra DISA s drôtikovými tepelnými sondami a analyzovaná meracou linkou DISA [1][2]. Zvislé profily strednej zložky rýchlosťi (obr.1) a stupňa turbulencie obr. 2, ktoré slúžili pre experimentálne skúšky, sú uvedené na obr. 1 a 2. [1] Statický a kinetický tlak vzdušného volného prúdu vo výške hornej hrany modelu bol meraný Pittetovou trubicou [1]. Fluktuačné zložky tlakov vetra na modeloch boli snímané kapacitnou sústavou DISA s nízkotlakovými snímačmi (51 F 32). [1][2][3]. Stále zložky tlakov boli merané viacmiestnym sklonovým manometrom [1]. Výsledky miestnych stálych tlakov sú prezentované izopletami (čiary s rovnakou hodnotou tvarevého súčinitela) alebo priamo tvarevým súčinitelom stálej zložky tlaku :

$$\bar{C}_{p_i} = \frac{2 (p_i - p_e)}{\rho_a V^2} = \frac{\bar{p}_i}{q} \quad (1)$$

Výsledky miestnych fluktuačných zlepšiek tlaku sú uvádzané taktiež izepletami alebo priame tvarevými súčiniteľmi fluktuácej zlepšky rýchlosťi (jej smerodajnej odchylky) :

$$\hat{C}_{p_i} = \frac{\frac{1}{T} \int_0^T (p_i(t) - \bar{p}_i) dt}{q} = \frac{\hat{p}_i}{q} \quad (2)$$

kde p_i je statický tlak vetra v meranom i-tem mieste

p_e - statický tlak vo voľnom nabehajúcim vetre vo výške hornej hrany medela

ρ_a - hustota vzduchu

V - stredná zlepška rýchlosťi vetra

$q = \frac{\rho_a V^2}{2}$ - kinetický tlak vetra v rovnakom mieste ako p_e

\bar{p}_i - stredná hodnota tlaku v i-tem mieste

t - čas

T - integračná doba

2. LOKÁLNE FLUKTUÁČNÉ TLAKY OD SIMULOVANÉHO VETRA

Premenné zlepšky tlakov boli experimentálne študované na modeli keckevej budovy, vysokej budovy s obdĺžnikovým pôdorysem a na nízkej budove so sedlcom 45° strechou [1][3][4] Niektoré výsledky sú uvedené na obr. 3

3. LOKÁLNE STÁLE TLAKY OD SIMULOVANÉHO VETRA

Stále tlaky miestnych tlakov od simulovaného vetra boli experimentálne vyšetrované v aerodynamickom tuneli na viacerých typoch stavebných konštrukcií (vyseké a nízke budovy s rôznou geometriou strechy, keckové budovy, mestovky viacerých tvarov, šedové haly, zastrešenie nástupišť, haly, chladiace veže a nie-

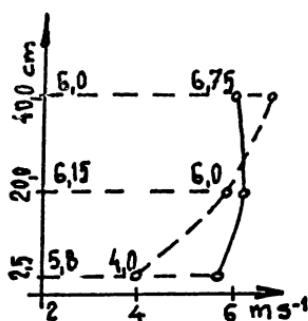
které ďalšie). Konštrukcie boli overované z viacerých hľadísk : vplyv turbulencie, vplyv zvislého gradientu strednej zložky rýchlosťi, uhlu nábehu strednej zložky rýchlosťi vetra, vplyv drsnosti povrchu, rovinné a priestorové obtekanie pri zastrešení nástupišť, interakcia budov na miestne tlaky a niektoré ďalšie činitele. Niektoré výsledky stálych miestnych zložiek sú uvedené na obr. 4.

4. Záver

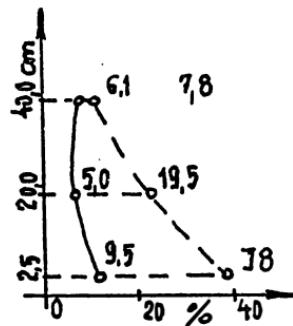
Miestne stále a fluktuačné zložky tlakov od vetra sú ovplyvnené mnohými parametrami vzdušného prúdu a najbližším okolím, ktoré, ak vylúčime, nákladné získanie miestnych tlakov na skutočných konštrukciách je možné získať v simulovanom atmosferickom turbulentnom vetre v aerodynamickom tuneli.

5. L I T E R A T Ú R A

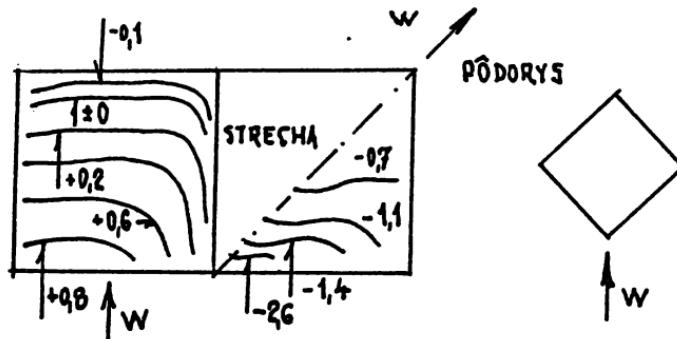
- [1] Feranec V. : Dynamické a statické zataženie turbulentným prostredím (vetrom) na dopravné a stavebné konštrukcie a ich okolie. V.Ú. III-3-5/05.C, VSDS Žilina 1985.
- [2] Measurement and analysis. DISA - DANTEK Information, Skovlunde 1967 - 1985.
- [3] Feranec V. : Simulácia atmosférickej medznej vrstvy v aerodynamickom tuneli a účinky vetra na stavebné konštrukcie. Stav. časopis č. 2. VEDA, Bratislava 1986.
- [4] Feranec V. : Účinky simulovaného atmosférického vetra na stále miestne tlaky budov. Zborník II. Konf. "Zataženie vetrom stavebných a dopravných konštrukcií. D. T. Žilina 1984.
- [5] Wind Engineering, Proc. of the Sixth Inter. Conference, Australia - N. Zealand 1983.



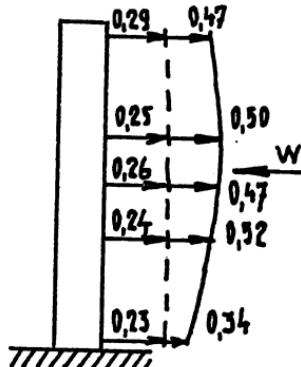
Obr. 1. Zvislý profil rýchlosťi vetra V : - - / hladká podlaha, /----/ pilový budič



Obr. 2. Zvislý profil stupňa turbulencie I_u v percentách



Obr. 4. Izoplety stálych miestnych tlakov na streche a stene modela kockovej budovy 20/20/20 cm, vietor modelovaný hladkou podlahou tunela



Obr. 3. Fluktuačné tlaky na náveternej stene modela vysokej budovy 6/24/40 cm. Tlaky sú vyjadrené smerodajnými odchytkami tvarových súčinitelov.
- - -/vietor model, hladkou podlahou /----/ vietor modelovaný pilovým budičom