



# CFD AND EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE IMPACT OF DIMENSIONAL MODIFICATIONS ON WIND PRESSURE COEFFICIENT DISTRIBUTION

## ANALIZA CFD ORAZ METODY EKSPERYMENTALNE W BADANIACH WPŁYWU MODYFIKACJI WYMIARÓW NA ROZKŁAD WSPÓŁCZYNNIKA PARCIA WIATRU

RAMJAN ALI\*

European University of Bangladesh, Bangladesh

IFTEKHAR ANAM

University of Asia Pacific, Bangladesh

SHIGEO YOSHIDA

Kyushu University, Japan

### Abstract

*The sway of tall buildings in the wind is a fascinating and crucial consideration for professionals in the structural, environmental, and architectural fields. Previous research has related wind pressure to building load and natural ventilation, but few studies have looked at how building dimensions impact wind pressure. This study examined wind pressure coefficient distributions within and around several rectangular-shaped high-rise buildings using experimental and computational fluid dynamics approaches. The height-to-width ratio and height-to-thickness (length) ratio significantly affected the wind characteristics of buildings. The windward side with a narrower width experienced higher wind pressure, while the larger leeward side experienced a more negative wind effect. Wind pressure coefficient distribution varies with decrease in the side ratio. However, the side ratio of the building had little influence on positive wind pressure at wind incidence angle of 0°, which was a surprising finding. Pressure coefficients were evaluated and compared with standards by measuring fluctuating wind pressures at pressure points on all surfaces of models, and then calculating the mean, maximum, minimum, and r.m.s. values of these coefficients.*

**Keywords:** Computational Fluid Dynamics, Wind pressure coefficient, Building dimensions, Windward, Leeward, Side Ratio

### Streszczenie

*Kołysanie się wysokich budynków pod wpływem wiatru jest fascynującym i kluczowym zagadnieniem dla specjalistów w dziedzinie konstrukcji, ochrony środowiska i architektury. W niniejszym artykule zbadano rozkłady współczynnika parcia wiatru wewnątrz i wokół kilku budynków wysokich o kształcie prostokąta, stosując metody eksperymentalne i numeryczne (obliczeniowa dynamika płynów). Stosunek wysokości budynku do jego szerokości oraz stosunek wysokości budynku do jego grubości (długości) miały znaczący wpływ na charakterystykę oddziaływania wiatru. Większe ciśnienie wiatru odnotowano po stronie zewnętrznej o mniejszej szerokości, podczas gdy na większej ścianie od strony zewnętrznej*

*oddziaływanie wiatru było bardziej negatywne. Rozkład współczynnika parcia wiatru zmienia się wraz ze spadkiem stosunku boków. Jednak stosunek ten miał niewielki wpływ na dodatnie ciśnienie wiatru przy kierunku wiatru  $0^\circ$ , co było zaskakującym odkryciem. Współczynniki ciśnienia zostały ocenione i porównane z podejściem normowym poprzez pomiar zmiennego ciśnienia wiatru w punktach parcia na wszystkich powierzchniach modeli, a następnie obliczenie średnich, maksymalnych, minimalnych i średnich kwadratowych wartości tych współczynników.*

**Słowa kluczowe:** obliczeniowa dynamika płynów, współczynnik ciśnienia wiatru, strona nawietrzna, strona zawietrzna, proporcje boków