



BỘ XÂY DỰNG
VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG
Ministry of Construction

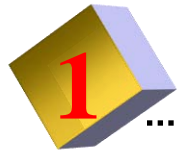
Vietnam Institute for Building Science and Technology (IBST)

TẢI TRỌNG GIÓ VÀ HỆ THỐNG BAO CHE NHÀ CAO TẦNG

Tác giả: PGS. TS Trần Chủng

TS. Vũ Thành Trung

NỘI DUNG



TÀI TRỌNG GIÓ



ỐNG THỜI KHÍ ĐỘNG



HỆ THỐNG BAO CHE

TẢI TRỌNG GIÓ

Tải trọng gió tác dụng lên các công trình thường được tính toán dựa theo các tiêu chuẩn quốc gia như tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-1995, tiêu chuẩn Nhật Bản AIJ-RFLB 2004, tiêu chuẩn Mỹ ASCE 7-05, tiêu chuẩn Úc/Newzealand AS/NZS 1170.2:2002, tiêu chuẩn Châu Âu EN 1991-1-4:2005.... Nhưng việc sử dụng các tiêu chuẩn có một số điểm hạn chế như:

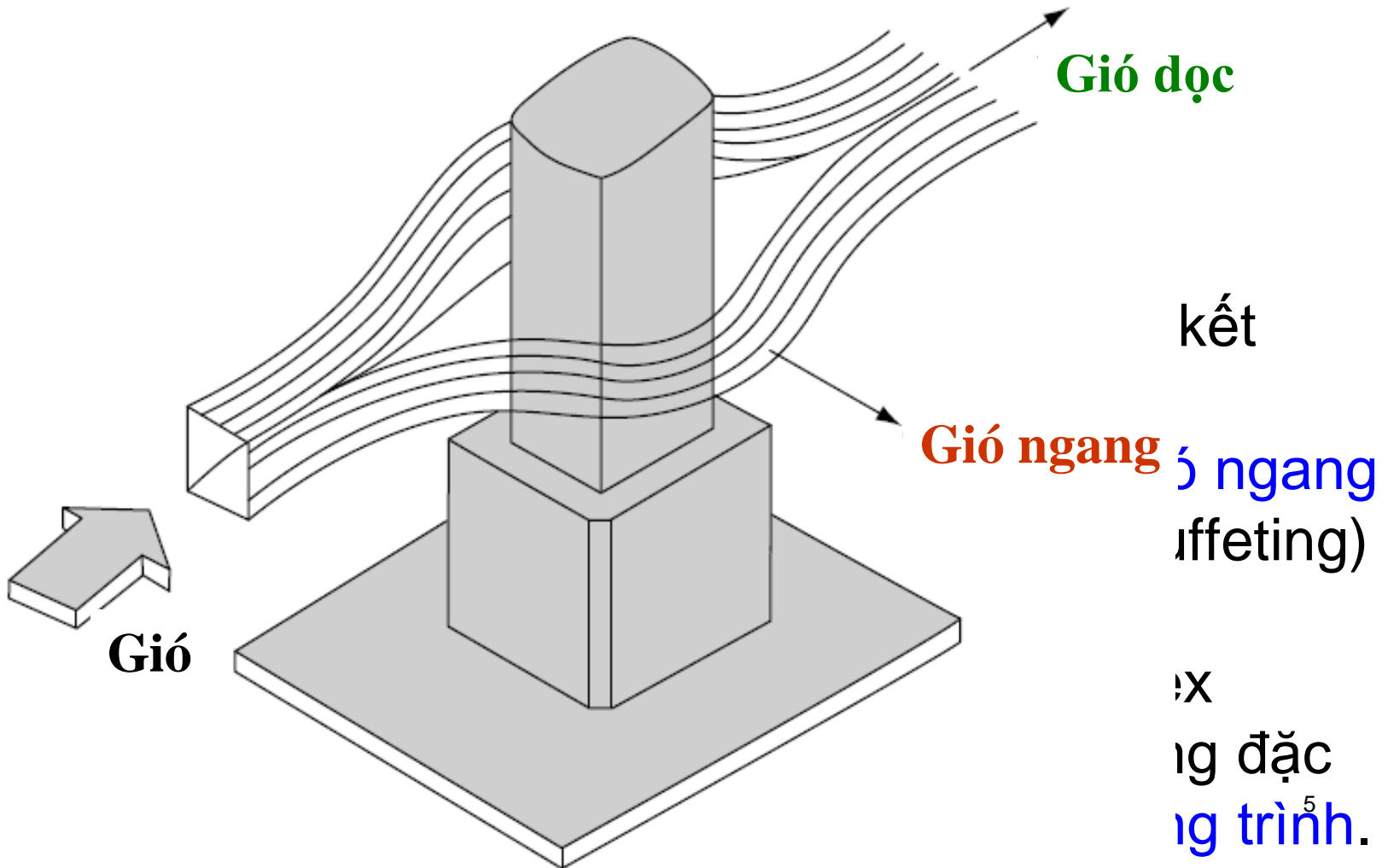
- Không hoặc khó xác định được ảnh hưởng của gió ngang.
- Không xác định được gia tốc trên đỉnh công trình do gió gây ra.
- Không xét đến ảnh hưởng của hướng gió tác dụng.
- Không xét đến ảnh hưởng của địa hình và các công trình xung quanh.
- Không xác định được hệ số khí động chính xác của bề mặt công trình.

TẢI TRỌNG GIÓ

Từ những hạn chế này mà phương pháp dùng ống thổi khí động đã được sử dụng rất phổ biến trên thế giới để xác định tải trọng gió lên các kết cấu công trình. Đặc biệt là các công trình hoặc kết cấu có hình dạng phức tạp và nhạy cảm với tải trọng gió (nhà cao tầng, kết cấu mái phức tạp, kết cấu tháp rỗng....).



TẢI TRỌNG GIÓ



- Tải trọng cầu: t
- Tải trọng + Góc do rồ + Góc shed biệt c

kết
ngang (lateral wind)
đặc
trình.

TẢI TRỌNG GIÓ

Bất kỳ công trình hoặc kết cấu không thỏa mãn một trong hai tiêu chí sau:

- Các công trình hoặc các kết cấu kín có tỉ lệ **chiều cao trên chiều rộng cạnh nhỏ nhất lớn hơn 5**.
- Các công trình hoặc các kết cấu kín có tần số dao động riêng thứ nhất **nhỏ hơn 1 Hz**.

thì cần được kiểm tra các tác động động lực do gió gây ra:

CÁC QUI ĐỊNH VỀ THÍ NGHIỆM ÔTKĐ TRONG CÁC TIÊU CHUẨN

Các tiêu chuẩn về tải trọng gió trên thế giới đã có các quy định việc sử dụng thí nghiệm ống thổi khí động:

● **Tiêu chuẩn Úc và New Zealand AS/NZS 1170.2:2002**

- + Các công trình hoặc kết cấu có chiều cao trên 200 m
- + Các công trình hoặc kết cấu có nhịp trên 100 m
- + Các kết cấu tháp rỗng

● **Tiêu chuẩn Châu Âu EN 1991-1-4:2004**

- + Các công trình hoặc kết cấu có chiều cao trên 200 m
- + Các công trình hoặc kết cấu có tác động của dao động xoắn.
- + Các công trình hoặc kết cấu có các dao động bậc cao cần được xem xét.

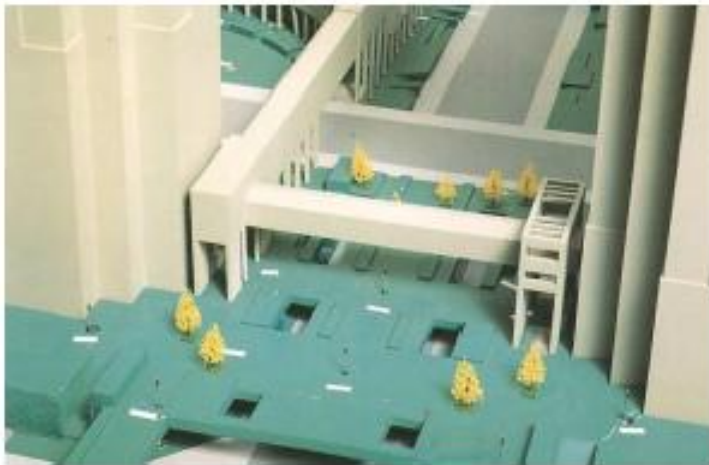
● **Tiêu chuẩn Mỹ ASCE/SEI 7-05**

- + Các công trình hoặc kết cấu không có hình dạng đều đặn.
- + Các công trình hoặc kết cấu có các đặc tính phản ứng với gió ngang, tách xoáy, mất ổn định do galloping hoặc flutter, có các tác động do địa hình gây ra.

MỘT SỐ ƯU ĐIỂM CỦA PHƯƠNG PHÁP DÙNG ÔTKĐ

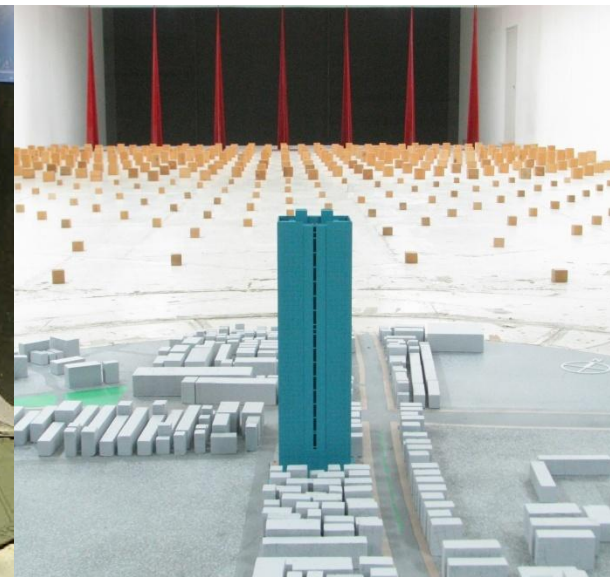
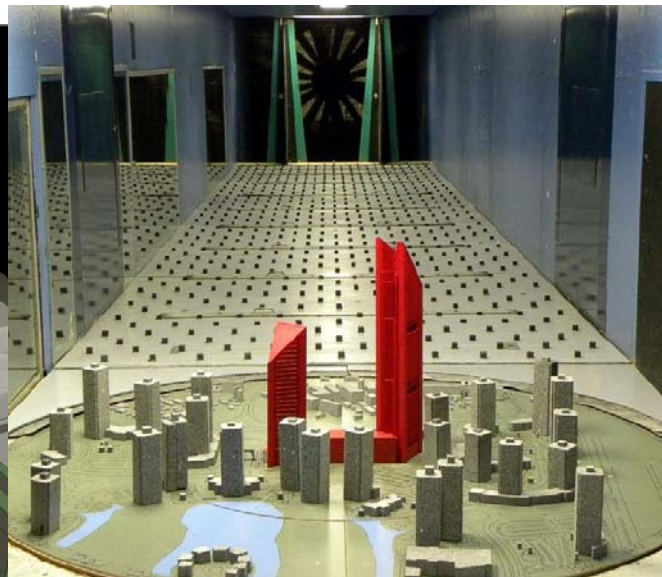
- Mô phỏng dòng gió tác dụng lên công trình (sự thay đổi vận tốc gió theo chiều cao, độ rối).
- Thay đổi được hướng gió tác dụng.
- Mô phỏng được địa hình xung quanh.
- Mô hình được mô phỏng với hình dạng của công trình.
- Xác định được sự phân bố hệ số khí động tác dụng lên các mặt của công trình.
- Xác định được phản ứng của công trình dưới tác dụng của gió (lực dọc theo hướng gió, lực ngang theo hướng gió, mômen xoắn, gia tốc đỉnh) theo tất cả các hướng gió.
- Xác định ảnh hưởng của công trình đến vận tốc gió xung quanh công trình

ỐNG THỜI KHÍ ĐỘNG

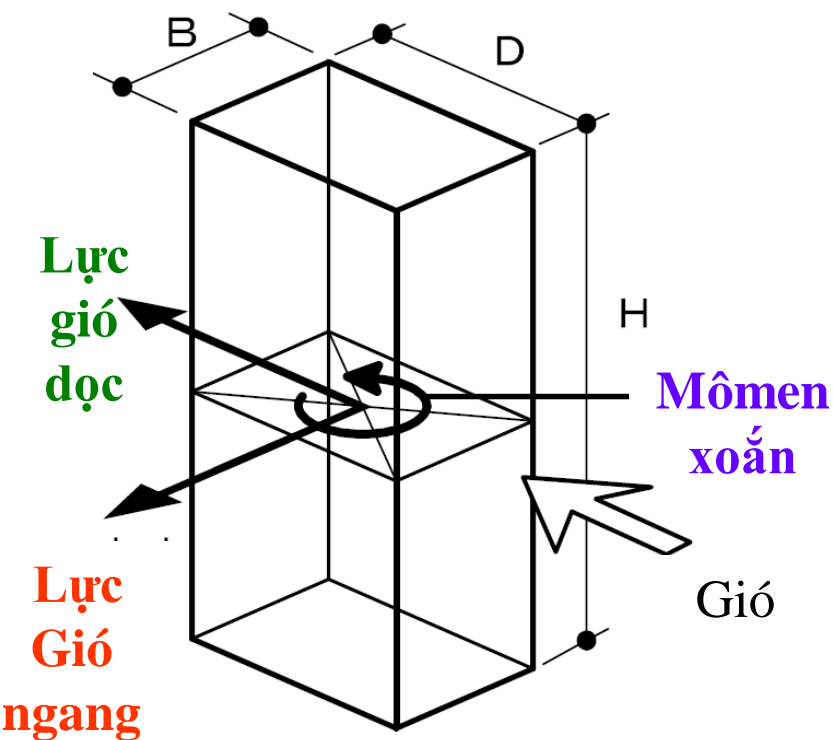


CÁC CÔNG TRÌNH Ở VIỆT NAM ĐÃ TIẾN HÀNH ÔNG THỜI KHÍ ĐỘNG

- Trung tâm hội nghị Quốc gia (Hà Nội).
- Tòa Tháp Tài chính Bitexco (Hồ Chí Minh).
- Tổ hợp công trình Keangnam (Hà Nội).
- Trung tâm thương mại Vietinbank (Hà Nội).
- Toà nhà hỗn hợp đa chức năng và chung cư cao cấp Vinafor (Hà Nội).



CÁC THÀNH PHẦN LỰC GIÓ TÁC DỤNG



● Tải trọng gió tác dụng lên các công trình gồm **ba thành phần chính**:

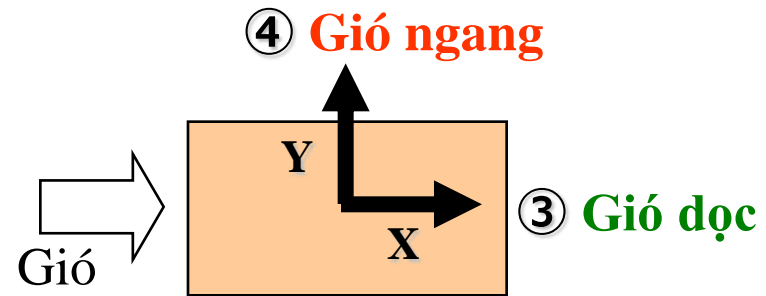
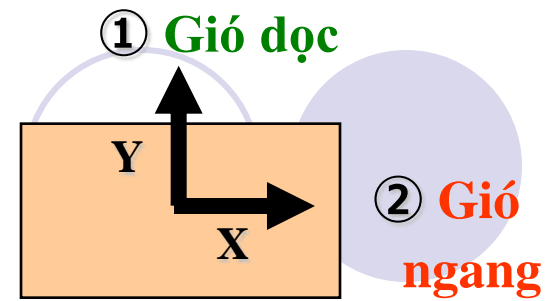
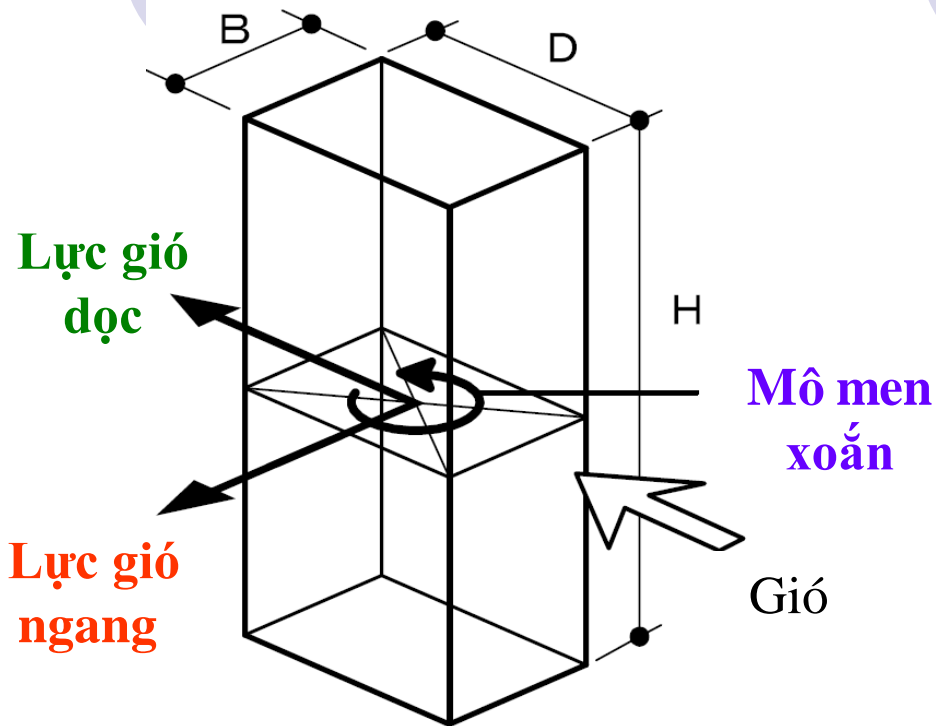
+ **Lực gió dọc**

+ **Lực gió ngang**

+ **Mômen xoắn**

● Đối với hầu hết các tiêu chuẩn tải trọng gió trên thế giới, việc tính toán lực gió ngang, mômen xoắn **không có** hoặc có thì **khá phức tạp** và **độ chính xác cũng không cao**.

CÁC THÀNH PHẦN LỰC GIÓ TÁC DỤNG



Chiều cao công trình H (m)

Chiều cao công trình H (m)

$H < 85 \text{ m}$

$H > 85 \text{ m}$

$H < 150 \text{ m}$

$H > 150 \text{ m}$

③ Gió dọc >
② Gió ngang

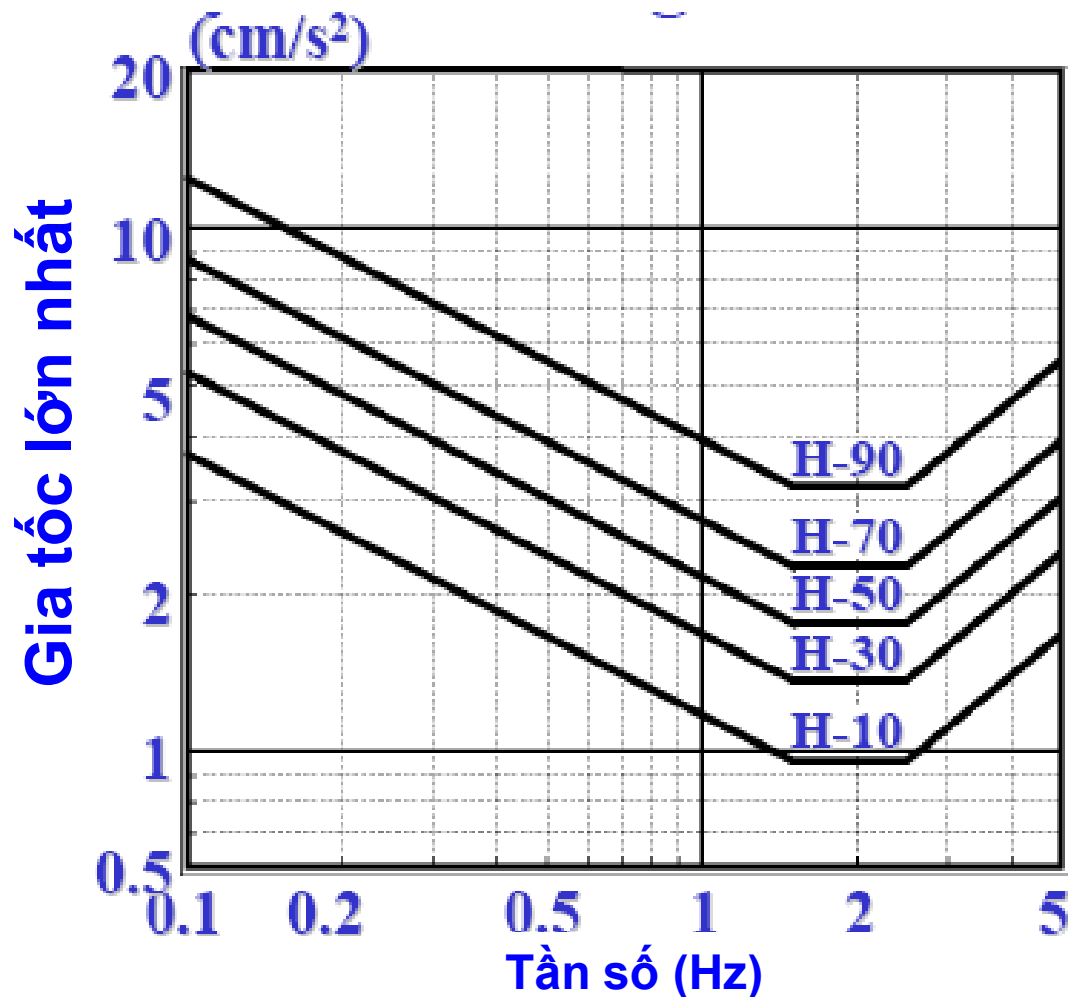
③ Gió dọc <
② Gió ngang

① Gió dọc >
④ Gió ngang

① Gió dọc <
④ Gió ngang

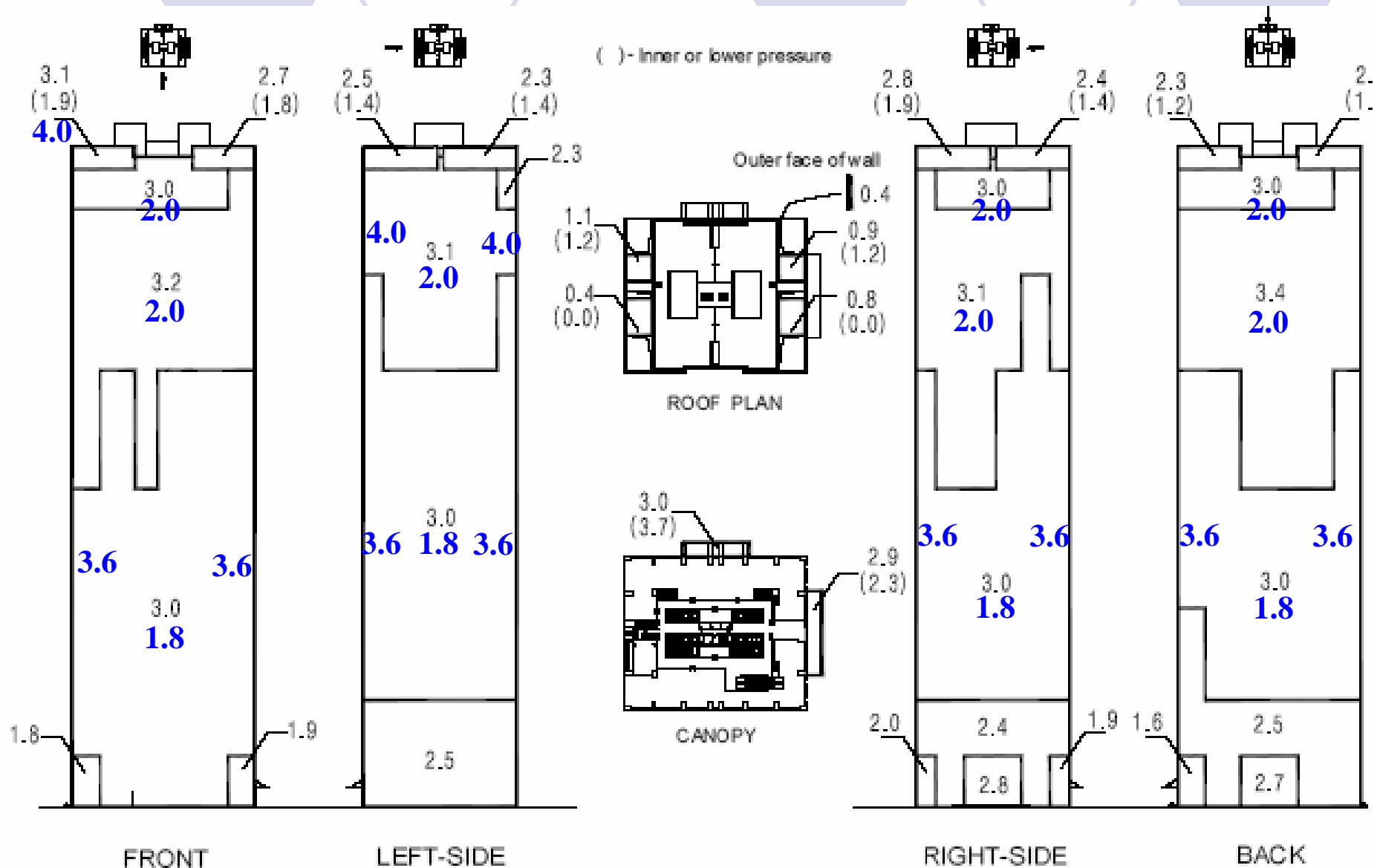
GIA TỐC DAO ĐỘNG CỦA CÔNG TRÌNH

AIJ Guidelines for the Evaluation of Habitability to Building Vibration (2004)



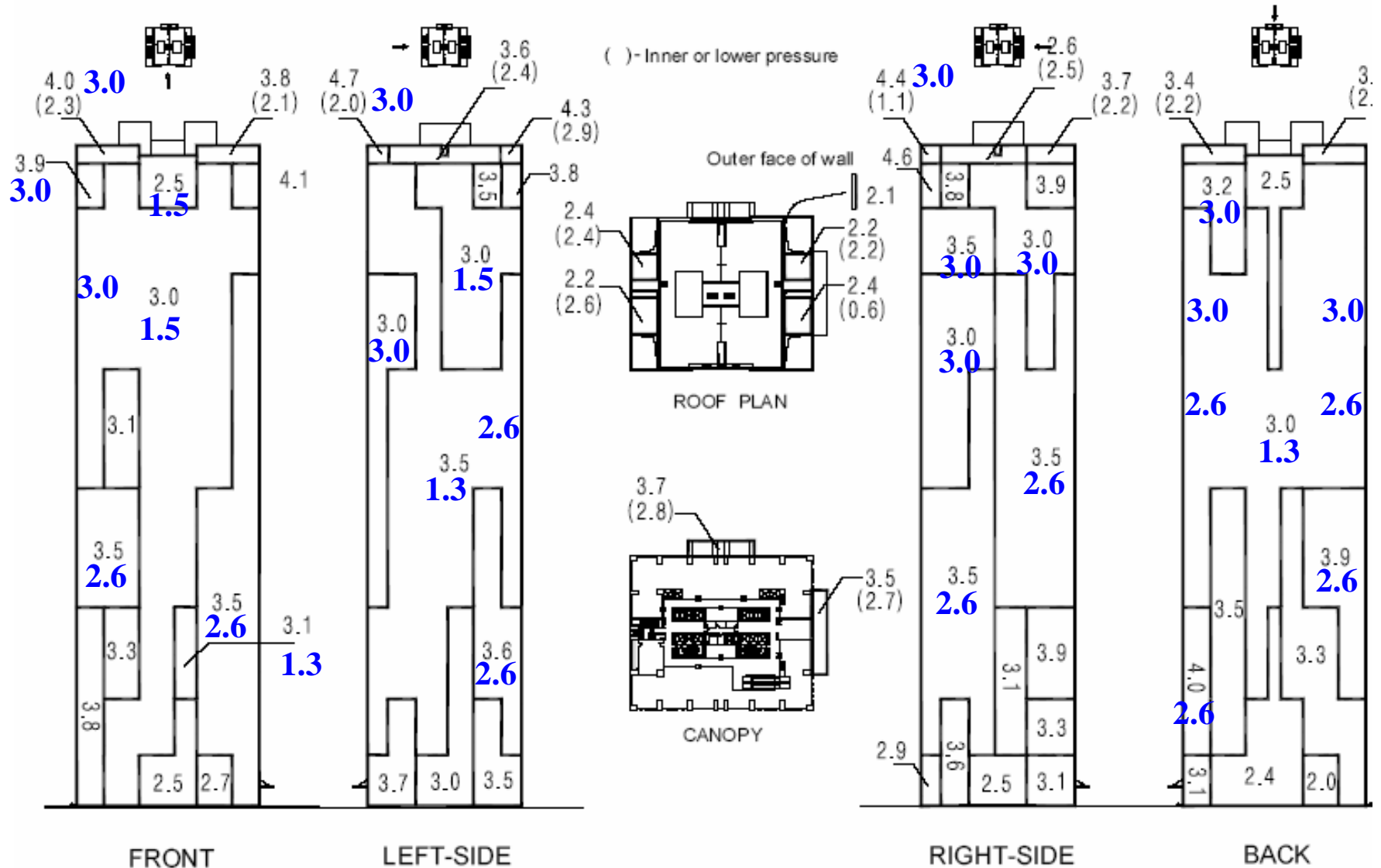
ÁP LỰC ĐẦY LỚN NHẤT LÊN HỆ THỐNG BAO CHE (KN/m²)

Toà nhà hỗn hợp đa chức năng và chung cư cao cấp Vinafor (Hà Nội)



ÁP LỰC HÚT LỚN NHẤT LÊN HỆ THỐNG BAO CHE (KN/m²)

Toà nhà hỗn hợp đa chức năng và chung cư cao cấp Vinafor (Hà Nội)



NHẬN XÉT

Từ các kết quả thí nghiệm ống thổi khí động của các công trình “Trung tâm thương mại Vietinbank (Hà Nội)” và “Toà nhà hỗn hợp đa chức năng và chung cư cao cấp Vinafor (Hà Nội)” cho thấy:

- Đối với kết quả nội lực của các kết cấu chịu lực chính (vách và cột):

Thí nghiệm > Tiêu chuẩn lên đến 30%

- Đối với áp lực gió tác dụng lên các hệ thống bao che:

Thí nghiệm > Tiêu chuẩn lên đến 70%

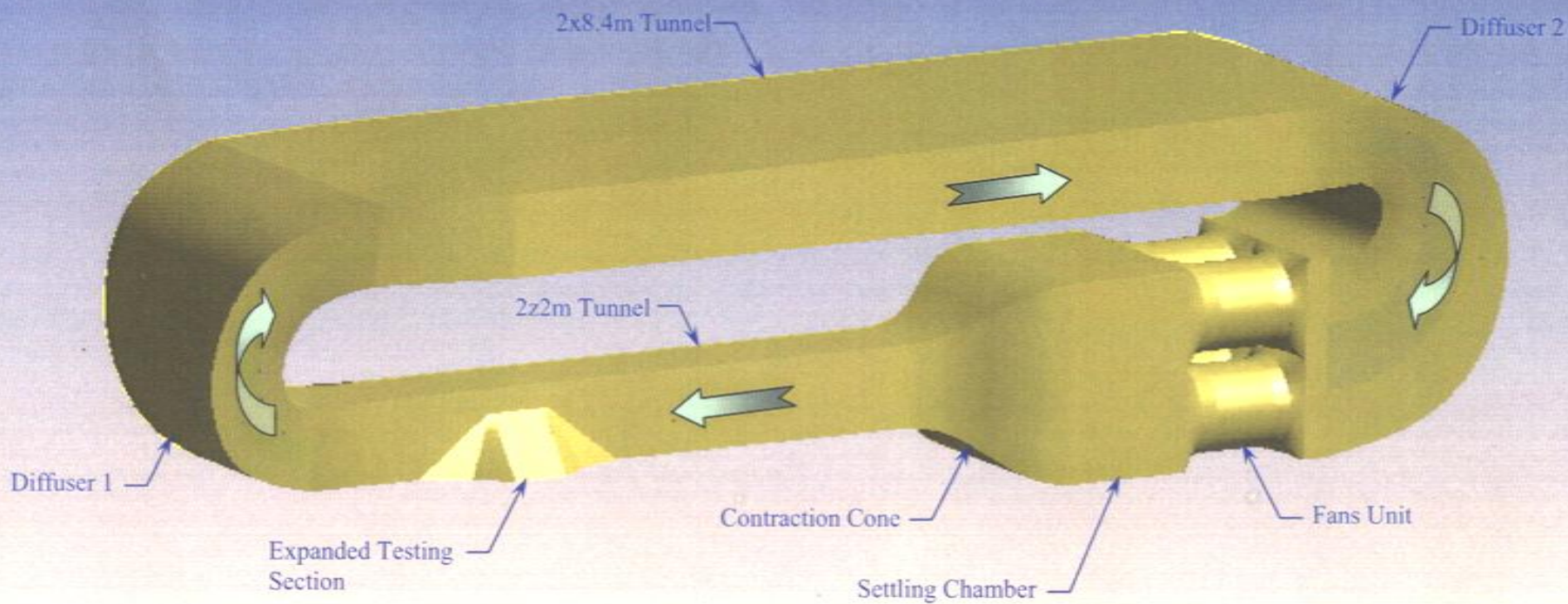
CÁC OTKĐ TẠI VIỆT NAM

Việt Nam có hai ống thổi khí động:

- 1 Viện kỹ thuật Phòng Không - Không Quân - Bộ Quốc Phòng
- 2 Viện KH-CN Xây dựng - Bộ Xây dựng.



ỐNG THỔI KHÍ ĐỘNG CỦA VIỆN KHHCN XÂY DỰNG (IBST)



ỐNG THỔI KHÍ ĐỘNG CỦA VIỆN KHCN XÂY DỰNG (IBST)

CÁC THÔNG SỐ



| | | |
|---------|-----------|---|
| Hầm gió | Loại | Kín |
| | Chiều dài | 36 m |
| | Bàn xoay | 2 bàn xoay (01 bàn có đường kính 4 m và 01 bàn có đường kính 7 m) |
| | Vận tốc | 0,5 → 50 m/s |
| | Dộ rối | <1% |
| Quạt | Số lượng | 4 quạt |
| | Công suất | 450Kw (cho 4 quạt) |

ỔNG THỜI KHÍ ĐỘNG CỦA VIỆN KHHCN XÂY DỰNG (IBST)

CÁC LOẠI THÍ NGHIỆM

Thí nghiệm gió lên các công trình:

- + Nhà thấp tầng
- + Nhà cao tầng
- + Kết cấu nhịp lớn
- + Kết cấu có hình dạng phức tạp
- + Kết cấu tháp rỗng
- + Kết cấu cầu

...

HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG



HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG

Trên thế giới việc sử dụng ống thổi xác định áp lực gió lên hệ thống bao che là rất phổ biến và công tác tiến hành thí nghiệm với tỉ lệ 1:1 (Mock up test) cho hệ thống bao che trước khi lắp đặt là **yêu cầu bắt buộc**.



HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG

Các tiêu chuẩn thí nghiệm:

- ASTM (E 283, 330, 331...)
- AS/NZS 4284
- AAMA (501.1, 501.2...)

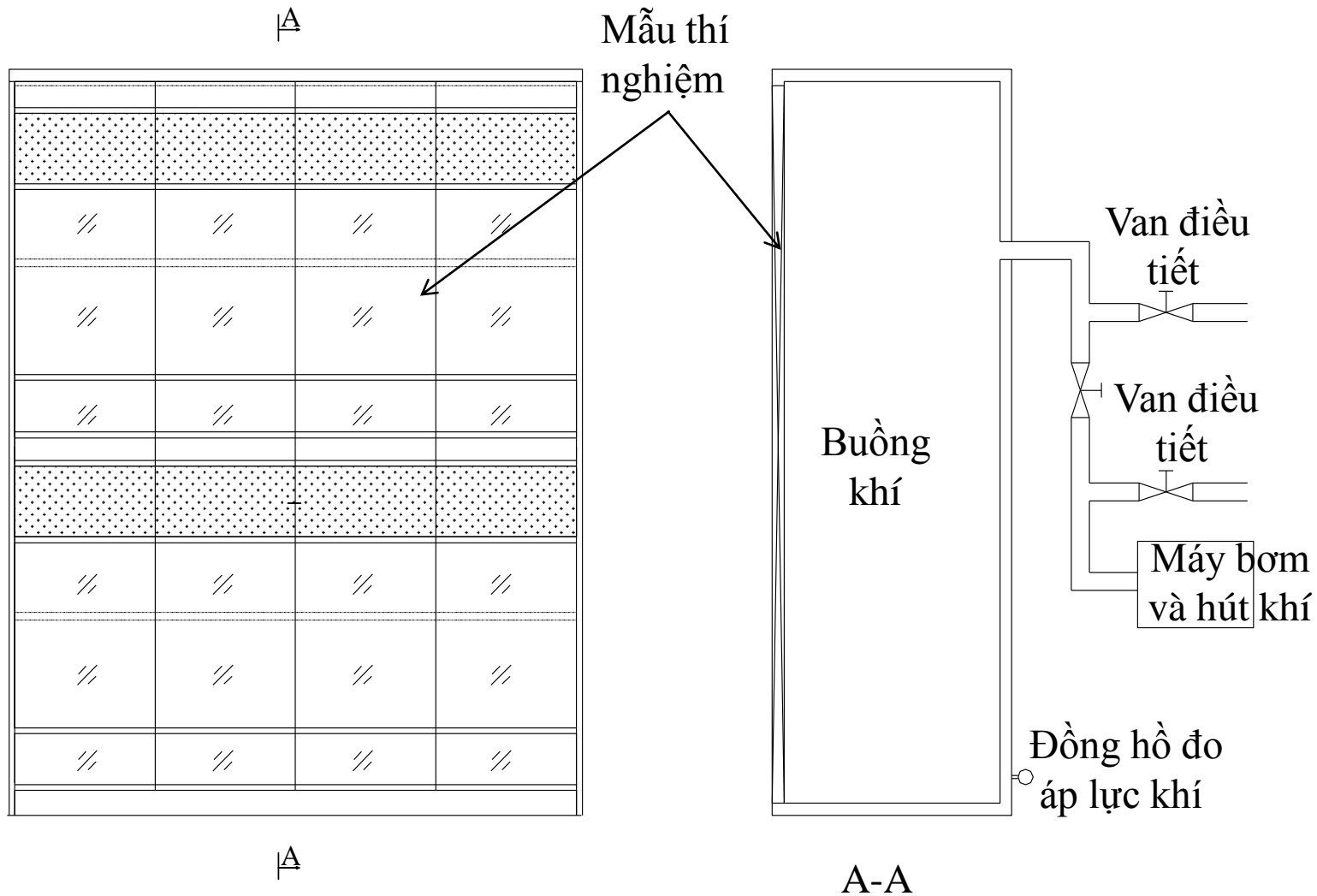
HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG

CÁC LOẠI THÍ NGHIỆM

- Kiểm tra tính năng kết cấu
- Kiểm tra độ lọt khí
- Kiểm tra độ lọt nước dưới áp lực tĩnh, tuần hoàn và động
- Kiểm tra tải trọng ở trạng thái cực hạn
- Kiểm tra dịch chuyển ngang do động đất gây ra

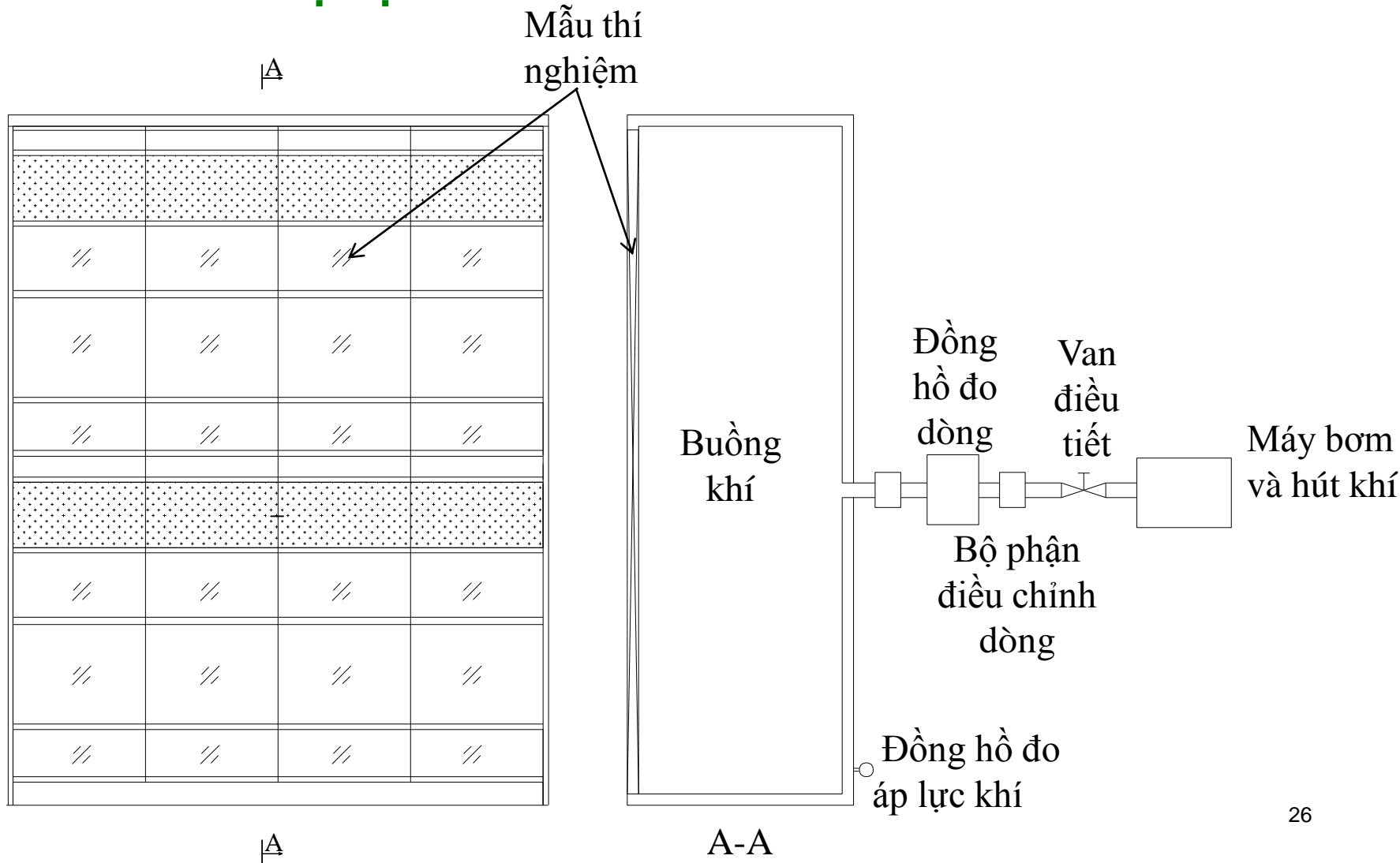
HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG

● Kiểm tra tính năng kết cấu



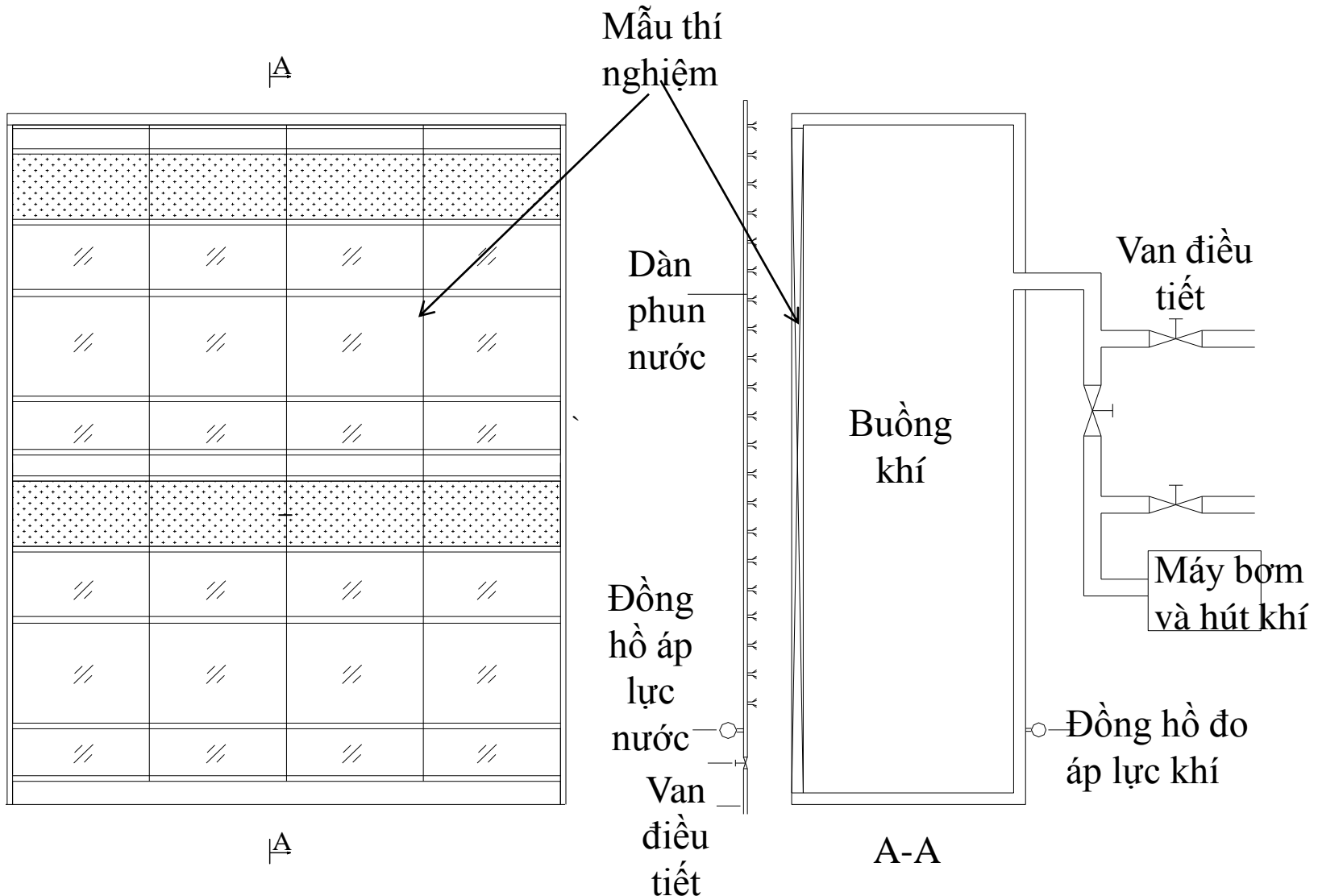
HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG

● Kiểm tra độ lọt khí



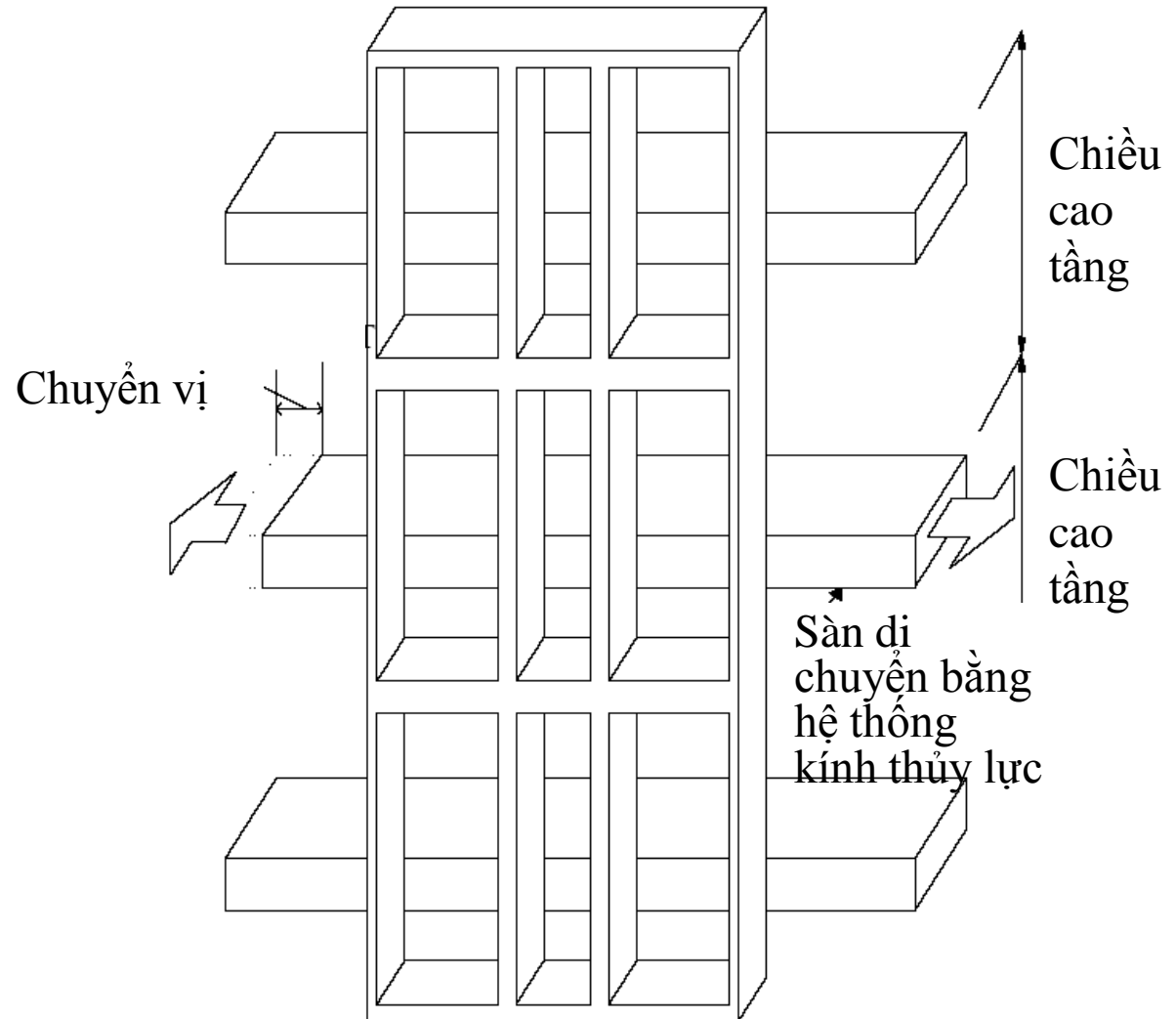
HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG

● Kiểm tra độ lọt nước



HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG

- Kiểm tra dịch chuyển ngang do động đất gây ra



HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG

Đến nay đã có một số công trình đã tiến hành thí nghiệm hệ thống mặt dựng nhôm kính:

- Tòa Tháp Tài chính Bitexco (Hồ Chí Minh)
- Tổ hợp công trình Keangnam (Hà Nội)
- Tòa Tháp PV GAS (Hồ Chí Minh)
- Tòa Tháp Petroland (Hồ Chí Minh)

...

HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG

Phòng Nghiên cứu Thí nghiệm Gió - Viện KHCN Xây dựng đã tiến hành thí nghiệm cho một số công trình:

- Tòa nhà PV GAS (Hồ Chí Minh)
- Tòa nhà Petroland (Hồ Chí Minh)
- Tòa nhà Trụ sở Hải Quan (Hà Nội)
- Nhà ga hành khách quốc tế sân bay Đà Nẵng



HỆ THỐNG BAO CHE CỦA NHÀ CAO TẦNG



KẾT LUẬN

- Tiêu chuẩn tải trọng tác động của Việt Nam cần có quy định về việc sử dụng OTKĐ để xác định tải trọng gió lên nhà cao tầng.
- Cần có quy định bắt buộc thí nghiệm hệ thống bao che cho các nhà cao tầng.

CẢM ƠN