

## อุโมงค์ลม เพื่อทดสอบแรงลมสำหรับออกแบบอาคารสูงและสะพานยาว

ชื่อผลงาน : อุโมงค์ลม เพื่อทดสอบแรงลมสำหรับออกแบบอาคารสูงและสะพาน

ผู้ประดิษฐ์คิดค้น : รศ. ดร. วิโรจน์ บุญญฤทธิญา และผู้ร่วมวิจัย

ชื่อหน่วยงาน : ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

โทรศัพท์/โทรสาร : 02-564-4440-49

E-mail: [bvirote@engr.tu.ac.th](mailto:bvirote@engr.tu.ac.th)

ได้รับรางวัล :

รายละเอียดผลงาน :

ปัจจุบันการเติบโตของสิ่งก่อสร้างมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นอาคารสูง หรือสะพานยาว ขณะเดียวกัน งานวิจัยเพื่อการศึกษาผลของแรงลมต่ออาคารสูงและสะพานยาว ก็ถูกให้ความสำคัญมากขึ้นเช่นกัน

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (มธ.) โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ นำโดย รองศาสตราจารย์ ดร. วิโรจน์ บุญญฤทธิญา ได้ร่วมกับ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT, เอไอที) นำโดยรองศาสตราจารย์ ดร.เป็นหนึ่ง วานิชชัย ทำการสร้างห้องปฏิบัติการอุโมงค์ลมขึ้น ภายใต้ชื่อว่า มธ.-เอไอที เบาเดอรี เลเยอร์ วินด์ ทันเนล (TU-AIT Boundary-Layer Wind Tunnel) อุโมงค์ลมดังกล่าวมีขนาดหน้าตัดกว้าง 2.5 เมตร สูง 2.5 เมตร และช่วงทดสอบยาว 25.5 เมตร ตั้งอยู่ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มธ. ในปี พ.ศ.2544 เพื่อพัฒนา งานวิจัยด้านอุโมงค์ลมและพลศาสตร์โครงสร้างของอาคาร ด้วยมาตรฐานสากล อุโมงค์ลมนี้เป็นอุโมงค์ลมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด และทันสมัยที่สุดในประเทศไทย

อาคารใดก็ตามเข้าข่ายในกรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้ ก็ควรจะต้องมีการทดสอบ 1) อาคารที่มีรูปทรงไม่สม่ำเสมอ ไม่เป็นสี่เหลี่ยม 2) อาคารที่มีความสูงและอ่อนตัวมาก ซึ่งวัดจากอัตราส่วนความสูงต่อด้านแคบสุดของอาคารมากกว่า 6 และ 3) สภาพแวดล้อมของอาคารที่ตั้งอยู่ในที่มีอาคารสูงหนาแน่น เพราะอาคารที่แวดล้อมอาจช่วยบดบังลมหรือเป็นช่องลมที่เร่งทำให้เกิดสภาพลมที่ผันผวนมากขึ้นก็ได้” ในขณะที่การก่อสร้างอาคารสูงมีมากขึ้น แต่ภัยธรรมชาติจากพายุและแผ่นดินไหวก็มีแนวโน้มรุนแรงขึ้นเช่นกัน ดังนั้นการออกแบบอาคารสูงต้านทานแรงลมและแรงแผ่นดินไหวในอนาคตควรมีลักษณะดังนี้

- 1) การเลือกระบบโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับต้านทานแรงด้านข้างจากแรงลมและแรงแผ่นดินไหว และแรงในแนวตั้ง
- 2) การเลือกรูปทรงอาคารที่ดี โดยหลีกเลี่ยงความไม่สม่ำเสมอของอาคารในแนวตั้ง และในแนวราบ

3) การออกแบบรายละเอียดขององค์อาคารให้มีความเหนียวปานกลาง เพื่อเพิ่มความหน่วงให้อาคารไว้สลายพลังงานจากแผ่นดินไหว และเพื่อป้องกันอาคารพังทลายโดยสิ้นเชิงจากแผ่นดินไหวขนาดใหญ่

4) การเพิ่มสติเฟนสและกำลังให้กับอาคารที่อ่อนแอ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านทานแรงแผ่นดินไหว เช่น การใช้ค้ำยันประสิทธิภาพสูงไร้การโก่งเดาะ

5) การเลือกรูปทรงอาคารให้มีความกลมมากขึ้น เพื่อลดแรงลมและการตอบสนองของอาคาร เช่นการปรับแต่งมุมอาคาร การทำช่องเปิดอาคารให้ลมทะลุผ่าน เป็นต้น

6) การเพิ่มตัวหน่วงให้กับอาคารที่สูงมาก ๆ เพื่อลดแรงและการตอบสนองของอาคารภายใต้แรงลม เช่นการใช้มวลหน่วงที่เหมาะสม และการใช้ของเหลวหน่วงที่เหมาะสม เป็นต้น

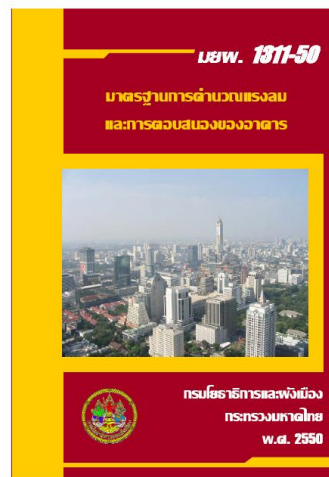


รองศาสตราจารย์ ดร. วิโรจน์ บุญญภิญโญ ได้ร่วมกับ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT, เอไอที) นำโดย รองศาสตราจารย์ ดร.เป็นหนึ่ง วานิชชัย ทำการสร้างห้องปฏิบัติการอุโมงค์ลม

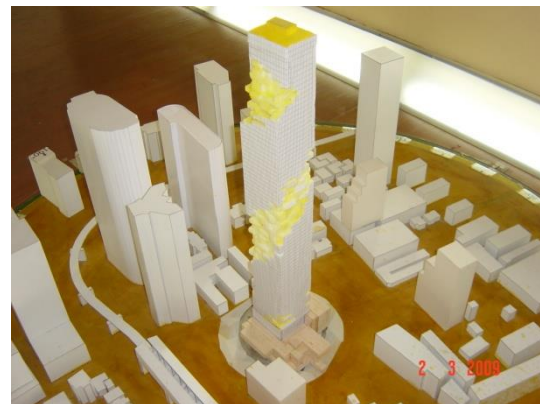
ปัจจุบันประเทศไทยมีอุโมงค์ลมขนาดใหญ่ 4 แห่ง แห่งแรกที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แห่งที่สองที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ร่วมกับเอไอที โดยทั้งสองแห่งใช้สำหรับทดสอบอาคารและสะพาน แห่งที่สามที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และแห่งที่สี่ที่กองทัพเรือ โดย 2 แห่งหลังใช้สำหรับวิศวกรรมการบิน ในอนาคตประเทศไทยกำลังจะมีโครงการใหญ่เกิดขึ้น นั่นคือการสร้างอาคารมหานคร ที่มีความสูงมากถึง 309.9 เมตร ซึ่งจะเป็นอาคารที่สูงที่สุดของประเทศไทย อีกทั้งยังมีรูปทรงไม่สม่ำเสมอแบบเขาสีเข้หาอาคารบ้าง บางห้องยื่นออกมาบ้าง จึงต้องมีการทดสอบเพื่อหาการตอบสนองของอาคาร และแรงลมที่กระทำต่ออาคารให้ถูกต้องและทางโครงการมหานครก็ได้เลือกให้ห้องปฏิบัติการอุโมงค์ลม มธ.-เอไอที ทำการทดสอบการต้านทานแรงลมของอาคารด้วย อุโมงค์ลม มธ.-เอไอที นอกจากการได้ทดสอบกับอาคารชั้นนำภายในประเทศแล้ว ก็ยังได้รับการยอมรับจากต่างประเทศด้วย อาทิ อาคารกรามเมอซี เรสซิเดนซ์ ที่เป็นตึกที่สูงที่สุดในกรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ และตึกสูงในอาบูดาบี สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ ก็มาทดสอบที่ห้องปฏิบัติการอุโมงค์ลมแห่งนี้ด้วยเช่นกัน



รูปที่ 1. รศ.ดร.วิโรจน์ บุญญภิญโญ และ รศ.ดร.เป็นหนึ่ง วานิชชัย ในอุโมงค์ลม มธ.- เอไอที



รูปที่ 2. มาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนอง ของอาคาร โดยอุโมงค์ลม ธรรมศาสตร์-เอไอที



รูปที่ 3. การศึกษาแรงลมโดยรวมและการตอบสนอง ของอาคารมหานคร สูง 310 ม. 75 ชั้น เป็นอาคารที่  
สูงที่สุดในประเทศไทย ตั้งอยู่ที่กรุงเทพ โดยอุโมงค์ลม ธรรมศาสตร์-เอไอที



รูปที่ 4. การศึกษาแรงลมและการตอบสนอง ของสะพานวงแหวนอุตสาหกรรม ตั้งอยู่ที่กรุงเทพ  
โดยอุโมงค์ลม ธรรมศาสตร์-เอไอที