

บทที่ 1 บทนำ

1.1 บทนำ

ป้ายโฆษณาเป็นโครงสร้างที่จะต้องได้รับการออกแบบและก่อสร้างให้ถูกต้องและเหมาะสมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน วิศวกรผู้ออกแบบต้องให้ความสำคัญและคำนึงถึงแรงที่มากระทำกับโครงสร้างป้ายโฆษณา ได้แก่ แรงลมซึ่งเป็นปัจจัยหลักและสำคัญที่สุด และวิธีที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างของป้าย ป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ตามริมถนนมักเกิดความเสียหายภายหลังจากมีพายุฝนฟ้าคะนอง เช่น เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ.2545 ป้ายโฆษณาสินค้า ขนาดความสูง 47 เมตร ความยาว 82 เมตร ตั้งอยู่บริเวณสี่แยกบางนาล้มทับอาคารพาณิชย์ เป็นเหตุให้มีผู้บาดเจ็บหลายรายและเสียชีวิต 1 ราย (รูปที่ 1.1) ป้ายนี้มีขนาดใหญ่กว่าที่ขออนุญาตกรุงเทพมหานครกำหนด [4] และเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ.2555 เกิดเหตุป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ล้มทับร้านเฟอร์นิเจอร์ บริเวณปากซอยพระรามสอง 40 เขตจอมทอง ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิต 1 ราย หลังจากที่มีฝนตกและลมกระโชก (รูปที่ 1.2) หลังจากเหตุการณ์เหล่านี้ทำให้กรุงเทพมหานครและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตื่นตัวและทำการตรวจสอบป้ายโฆษณาที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร



รูปที่ 1.1 ป้ายโฆษณาล้มทับอาคารพาณิชย์บริเวณสี่แยกบางนา มิถุนายน พ.ศ.2545 [12]

(ที่มา: สุวรรณสาม ศรีวิเชียร, 2546)



รูปที่ 1.2 ป้ายโฆษณาล้อมบริเวณพระราม 2 เขตจอมทอง สิงหาคม พ.ศ.2555 [6]

(ที่มา: บริษัท เกลนิวิส์ เว็บบ จำกัด, 2555)

ประเทศไทยไม่มีมาตรฐานการออกแบบโครงสร้างสำหรับป้ายโฆษณาโดยเฉพาะ แต่มีมาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร มยผ.1311-50 (พ.ศ. 2550) [3] กฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527) [1] และมาตรฐานการคำนวณแรงลมสำหรับการออกแบบอาคาร ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ [10]

กฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2527) [1] ซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 และข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2522 กำหนดให้หน่วยแรงลมที่ใช้ออกแบบโครงสร้างขึ้นอยู่กับความสูงของอาคาร อย่างไรก็ตามการวัดค่าความเร็วลมสูงสุดโดยกรมอุตุนิยมวิทยาที่สถานีตรวจอากาศทั่วประเทศ โดยติดตั้งอุปกรณ์วัดความเร็วลมอยู่เหนือพื้นดินประมาณ 10 เมตร ทำการจดบันทึกค่าความเร็วลมสูงสุดที่เกิดขึ้นในจังหวัดต่างๆ อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 40-50 ปี แล้วทำการคำนวณค่าหน่วยแรงสูงสุด พบว่าหน่วยแรงสูงสุดมีค่าประมาณ 107-193 กก.ต่อ ตร.ม. [7] ซึ่งมีค่าสูงกว่ากฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2527) [1] กำหนดไว้

การคำนวณแรงลมในมาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร มยผ.1311-50 (พ.ศ. 2550) [3] คำนึงถึงความเร็วลมอ้างอิงในเขตต่างๆ ลักษณะภูมิประเทศ รูปร่างของอาคาร และคุณสมบัติทางพลศาสตร์ของอาคาร ซึ่งเป็นรูปแบบมาตรฐานการคำนวณแรงลมที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล แตกต่างกับ กฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2527) [1] ซึ่งกำหนดค่าหน่วยแรงลมที่กระทำกับอาคารเปลี่ยนแปลงตามความสูงของอาคารเพียงอย่างเดียว โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่เกิดจากปัจจัย

อื่น มาตรฐานฉบับนี้ยังประกอบด้วยหัวข้อการออกแบบแรงลมสำหรับป้ายขนาดใหญ่ ซึ่งมาจากการทดสอบอุโมงค์ลมทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์สำหรับใช้คำนวณแรงลม

ในทางปฏิบัติปัจจุบันผู้ออกแบบโดยส่วนใหญ่ยังนิยมออกแบบโครงสร้างป้ายโฆษณา โดยใช้วิธีหน่วยแรงที่ยอมให้ (Allowable Stress Design, ASD) ปีค.ศ. 1989 หลักเกณฑ์ออกแบบคือหน่วยแรงที่เกิดขึ้นในองค์อาคารเมื่อรับน้ำหนักบรรทุกทุกใช้งาน ต้องมีค่าไม่เกินกว่าค่าหน่วยแรงที่ยอมให้ สามารถเพิ่มค่าหน่วยแรงที่ยอมให้ได้อีกหนึ่งในสามจากค่าแรงที่กำหนดสำหรับออกแบบของอาคารรับแรงลมซึ่งเป็นวิธีการออกแบบที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 ส่วนแรงลมที่ใช้ออกแบบได้แก่แรงลมตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2527) [1] เป็นแรงลมที่คำนึงถึงความสูงของอาคารเพียงอย่างเดียว ซึ่งแรงลมที่ใช้ออกแบบนี้อาจจะไม่เพียงพอและปลอดภัยเมื่อเผชิญกับหน่วยแรงสูงสุดในสภาพความเป็นจริงซึ่งมีค่าสูงสุดมีค่าประมาณ 107-193 กก.ต่อ ตร.ม.[7] ในปี ค.ศ.2005 AISC ได้รวบรวมวิธีการออกแบบ วิธีกำลังที่ยอมให้ (Allowable Strength Design, ASD) และวิธีตัวคูณความต้านทานน้ำหนักบรรทุก (Load and Resistance Factor Design, LRFD) เข้าด้วยกัน การออกแบบต่างๆ จะใช้สูตรเดียวกัน แตกต่างเพียงตัวคูณปรับค่าต่างๆ ที่ใช้ ซึ่งข้อกำหนด AISC ฉบับปรับปรุงล่าสุดได้แก่ปี ค.ศ.2010 (ANSI/AISC 360-10) [5], [14] ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีการออกแบบฉบับปรับปรุงพัฒนาล่าสุด คือวิธีกำลังที่ยอมให้ (Allowable Strength Design, ASD) ปี ค.ศ.2010 [14] เป็นวิธีการคำนวณออกแบบที่ใช้สภาวะการใช้งาน (service state) เป็นเกณฑ์ กล่าวคือ แรงต่างๆ ภายใต้น้ำหนักบรรทุกใช้งาน ที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์โดยทฤษฎีelasติกจะต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าความต้านทานขององค์อาคาร ซึ่งคำนวณโดยใช้ความต้านทานระบุ (nominal resistance) ลดค่าด้วยตัวคูณความปลอดภัย (factor of safety, Ω) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความละเอียดและเชื่อถือได้ โดยจะใช้มาตรฐานแรงลมและการตอบสนองของอาคาร มยผ.1311-50 (พ.ศ.2550) ที่มีข้อกำหนดสำหรับออกแบบป้ายโฆษณาโดยเฉพาะที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล เปรียบเทียบกับการออกแบบโดยวิธีหน่วยแรงที่ยอมให้ (Allowable Stress Design, ASD) ปี ค.ศ.1989 [13] โดยใช้แรงลมตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2527) เพื่อศึกษาผลกระทบเนื่องจากความแตกต่างของวิธีที่ใช้ออกแบบและแรงลมว่ามีผลต่อโครงสร้างป้ายโฆษณาอย่างไร [1]

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการการวิจัยเฉพาะเรื่อง

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเรื่องการออกแบบโครงสร้างป้ายโฆษณาโดยวิธีกำลังที่ยอมให้ (Allowable Strength Design, ASD) ปี ค.ศ.2010 เปรียบเทียบกับวิธีหน่วยแรงที่ยอมให้ (Allowable Stress Design, ASD) ปี ค.ศ.1989 มีดังนี้

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการออกแบบโครงสร้างป้ายโฆษณาโดยวิธีกำลังที่ยอมให้ (Allowable Strength Design, ASD) ปี ค.ศ.2010 โดยใช้มาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร มยพ.1311-50 เปรียบเทียบกับการออกแบบโดยวิธีหน่วยแรงที่ยอมให้ (Allowable Stress Design, ASD) ปี ค.ศ.1989 โดยใช้แรงลมตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2527)
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์เพื่อเป็นข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบโครงสร้างป้ายโฆษณาต่อไป

1.3 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

ขอบเขตของการศึกษาวิจัยมีดังนี้

1. ใช้โปรแกรม STAAD. Pro จำลองโมเดล 3 มิติของโครงสร้างป้ายโฆษณาเสากลมเดี่ยวจำนวน 13 โมเดล และโครงข้อหมุนเสากลมคู่จำนวน 13 โมเดล
2. ศึกษาการออกแบบโครงสร้างป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ประเภทเสากลมเดี่ยวและเสากลมคู่ ที่ตั้งอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศไทย โดยการออกแบบโครงสร้างรับแรงลมตามมาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร มยพ.1311-50 จะใช้วิธีกำลังที่ยอมให้ (Allowable Strength Design, ASD) ปี ค.ศ.2010 และการออกแบบโครงสร้างรับแรงลมตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527) จะใช้วิธีหน่วยแรงที่ยอมให้ (Allowable Stress Design, ASD) ปี ค.ศ.1989

1.4 ประโยชน์และผลที่จะได้จากงานวิจัย

ประโยชน์และผลที่จะได้จากการศึกษาวิจัยมีดังนี้

1. ความเหมาะสมในการนำแรงลมตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2527) และมาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร มยพ.1311-50 (พ.ศ.2550) มาใช้ในการออกแบบป้ายโฆษณา
2. ความแตกต่างระหว่างการออกแบบโครงสร้างเหล็กใช้มาตรฐานการออกแบบโดยวิธีหน่วยแรงที่ยอมให้ (Allowable Stress Design, ASD) ปี ค.ศ.1989 และการออกแบบโดยวิธีกำลังที่ยอมให้ (Allowable Strength Design, ASD) ปี ค.ศ.2010
3. ข้อมูลประกอบการพิจารณาสำหรับออกแบบโครงสร้างป้ายโฆษณา ครอบคลุมพื้นที่ทุกภูมิภาคของประเทศไทย