

ความเร็วลมออกแบบและหน่วยแรงลมออกแบบเสนอแนะสำหรับประเทศไทย



นาย นรินทร์ เอื้อศิริวรรณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

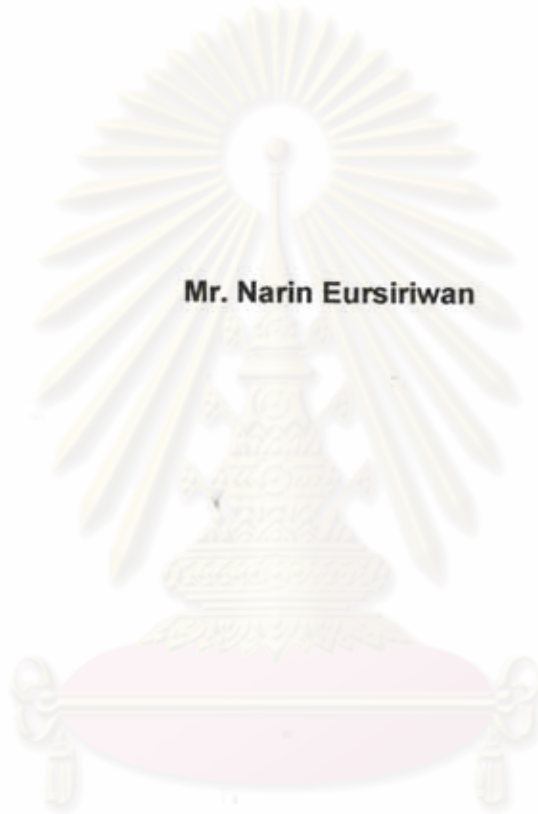
พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-722-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16819624

**PROPOSED DESIGN WIND SPEEDS AND PRESSURES FOR THAILAND**



**Mr. Narin Eursiriwan**

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

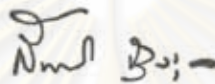
1995

ISBN 974-631-722-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความเร็วลมออกแบบและหน่วยแรงลมออกแบบเสนอแนะสำหรับ  
ประเทศไทย  
โดย นาย นรินทร์ เอื้อศิริวรรณ  
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.พูลศักดิ์ เพียรสุขสม  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศาสตราจารย์ ดร.ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์




บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ ฤงสูวรรณ )

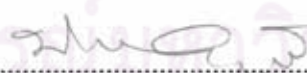
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ  
( ศาสตราจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ )



..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
( อาจารย์ ดร.พูลศักดิ์ เพียรสุขสม )



..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
( ศาสตราจารย์ ดร.ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ )



..... กรรมการ  
( อาจารย์ ดร.บุญไชย สถิตมั่นในธรรม )



## พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

นรินทร์ เอื้อศิริวรรณ : ความเร็วลมออกแบบและหน่วยแรงลมออกแบบเสนอแนะสำหรับประเทศไทย  
(PROPOSED DESIGN WIND SPEEDS AND PRESSURES FOR THAILAND)

อ.ที่ปรึกษา : อ. ดร. พูลศักดิ์ เพียรสุด อ.ที่ปรึกษาร่วม : ศ. ดร. ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์, 320 หน้า  
ISBN 974-631-722-9

ปัจจุบันอาคารในประเทศไทยมีขนาดความสูงมากขึ้น โดยเฉพาะในเมืองที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แรงลมจึงมีบทบาทที่สำคัญในการคำนวณออกแบบโครงสร้าง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนะความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงสูงสุด และหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่า เพื่อประโยชน์ในการออกแบบโครงสร้างในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย

การวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาข้อมูลความเร็วลมที่ไม่ใช่ได้ฝุ่น ซึ่งเป็นข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2494 จนถึง พ.ศ. 2533 โดยสถานีตรวจอากาศ 66 สถานีของกรมอุตุนิยมวิทยา และใช้การกระจายค่าปลายสุดแบบที่ 1 (Extreme Value Distribution Type I) วิเคราะห์ข้อมูลความเร็วลมสูงสุดในแต่ละปี หาความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงสูงสุดที่มีโอกาสเกิดขึ้นในรอบ 50 และ 100 ปีสำหรับพื้นที่ต่างๆ ในประเทศไทย จากนั้นทำการเสนอแนะหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าโดยใช้แนวทางการคำนวณของมาตรฐาน NBC 1990 ของประเทศแคนาดา ดำเนินการพิจารณาในการคำนวณ และเลือกให้มีค่าครอบคลุมอยู่ในช่วงที่สามารถพบได้ในทางปฏิบัติ ได้แก่ ชนิดของโครงสร้าง ขนาดความสูง อัตราส่วนความสูงต่อความกว้าง และความถี่ธรรมชาติของอาคาร รวมทั้งสภาพภูมิประเทศที่อาคารตั้งอยู่ด้วย

ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลความเร็วลมในพื้นที่ส่วนใหญ่เข้ากันได้ดีกับการกระจายค่าปลายสุดแบบที่ 1 ความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงสูงสุดสำหรับประเทศไทยที่มีโอกาสเกิดขึ้นในรอบ 50 ปีมีค่าประมาณ 30 ถึง 40 เมตรต่อวินาที และที่รอบ 100 ปีมีค่าประมาณ 35 ถึง 44 เมตรต่อวินาที โดยเฉลี่ยแล้วความเร็วลมในพื้นที่บริเวณภาคใต้มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลางตามลำดับ ในพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยเมื่อคาบการกลับเปลี่ยนจาก 50 ปีเป็น 100 ปี ความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 10 ถึง 13 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าสำหรับอาคารที่มีโครงสร้างเป็นเหล็กมีค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 27 ถึง 37 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับอาคารที่มีโครงสร้างเป็นคอนกรีตมีค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 26 ถึง 35 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยแรงลมที่กำหนดเพื่อการออกแบบอาคารในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 พบว่า หน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าที่งานวิจัยนี้เสนอแนะสำหรับพื้นที่ส่วนใหญ่ในประเทศไทย มีค่ามากกว่าค่าขั้นต่ำที่กำหนดไว้ เมื่ออาคารมีอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างมากกว่า 4 และมีขนาดความสูงมากกว่าประมาณ 100 เมตร ขึ้นไป

ภาควิชา ..... วิศวกรรมโยธา  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมโยธา  
ปีการศึกษา ..... 2537

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....



C315213 CIVIL ENGINEERING  
# # MAJOR WIND / SPEED / PRESSURE / GRADIENT  
KEY WORD: NARIN EURSIRIWAN : PROPOSED DESIGN WIND SPEEDS AND PRESSURES FOR THAILAND. THESIS ADVISOR : PHOONSAK PHIENSUSOM, Ph.D.  
THESIS CO-ADVISOR : PROF. PANITAN LUKKUNAPRASIT, Ph.D. 320 pp.  
ISBN 974-631-722-9

At present, buildings in most areas of Thailand are built with increasing heights, especially in the cities of economic centers. Therefore, wind load plays more important role in structural design. The objectives of this study were to propose the peak hourly mean gradient wind speeds and equivalent static wind pressures for design of structures in Thailand.

This research, examined the wind speed data which were collected from 1951 to 1990 at 66 meteorological stations. No distinction was made of the Typhoon generated wind speeds. The Extreme Value Distribution Type I was employed to obtain the peak hourly mean gradient wind speeds for Thailand for return periods of 50 and 100 years. The National Building Code of Canada, NBC 1990, was used as a guideline to propose the equivalent static wind pressures. The variables considered and chosen to cover the range found in practice were the type of construction material, height, height-to-width ratio, natural frequency of the structure as well as the terrain type of the site.

It is found that wind speed data fit well with the Extreme Value Distribution Type I. The peak hourly mean gradient wind speeds for Thailand for 50 and 100 years return periods are about 30 to 40 m/s and 35 to 44 m/s, respectively. On the average, wind speeds in the southern part of Thailand are higher than the eastern, the north-eastern, the northern and the central parts. In most areas of Thailand, the peak hourly mean gradient wind speeds increase by 10 to 13 percent when the return period increases from 50 to 100 years. The resulting equivalent static wind pressures would be increased by about 27 to 37 percent for steel structures, and 26 to 35 percent for concrete structures.

Comparison of the results from this study with wind pressures specified in the Building Control Act of 1979, reveals that the proposed equivalent static wind pressures are greater than the minimum values specified in the Building Control Act for structures with height-to-width ratio exceeding 4 and over 100 m. in height.

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา  
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา  
ปีการศึกษา 2537

ลายมือชื่อนิติศ  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



## กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พูลศักดิ์ เพียรสุขสม อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้ความรู้ คำแนะนำ และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยนี้เป็น อย่างมาก อีกทั้งได้ช่วยผลักดันให้ผู้เขียน ได้ทำการเสนอผลงานวิจัยนี้ในการประชุมใหญ่ทาง วิศวกรรม ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ประจำปี พ.ศ. 2536 ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ท่านได้ให้ความรู้ คำแนะ นำ และให้โอกาสผู้เขียนได้ร่วมทำงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์นี้ ขอกราบ ขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.บุญไชย สถิตมั่นในธรรม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบและ แก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของกรมอุตุนิยมวิทยาทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ ความรู้และให้ข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยนี้เป็นอย่างมาก ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตในโครงการเสาส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคใต้ ที่ได้ให้ข้อมูลและให้ความร่วมมือ ในการรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ต่างๆเป็นอย่างดี และขอขอบคุณนางสาววิไลพร ลิ้มวรวิวัฒน์ ที่ได้ กรุณาสละเวลาช่วยตรวจสอบการพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา อย่างที่สุด ที่ได้สนับสนุนผู้เขียน ในทุกๆด้านเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ท
สัญลักษณ์.....	ล
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	4
ขอบข่ายงานวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและวิธีการ.....	8
ลมและธรรมชาติของลม.....	8
ธรรมชาติการไหลแบบไม่ราบเรียบของลม.....	10
ธรรมชาติทางพลศาสตร์ของลม.....	10
เวลาเฉลี่ย.....	11
คาบการกลับ.....	12
กฎยกกำลัง.....	14
ทฤษฎีค่าปลายสุด.....	16
การกระจายความน่าจะเป็นของค่าปลายสุด.....	17
การกระจายค่าปลายสุดแบบที่ 1.....	18
ข้อกำหนดแรงลม National Building Code 1990.....	20
บทที่ 3 การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์.....	31
ขั้นตอนการดำเนินงานวิเคราะห์.....	31
การวิเคราะห์ความเร็วลม.....	34
1 ข้อมูลความเร็วลม.....	34



1.1 แหล่งข้อมูล.....	34
1.2 เครื่องมือเก็บข้อมูล.....	34
1.3 การเก็บข้อมูล.....	35
1.4 ความน่าเชื่อถือของข้อมูล.....	37
2 สภาพภูมิประเทศ.....	42
3 การพิจารณาทิศทาง.....	45
4 การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ค่าปลายสุด.....	46
5 ความเร็วลมเกรเดียนท์เพื่อใช้ในการออกแบบโครงสร้าง.....	53
การวิเคราะห์แรงลม.....	60
1 ตัวประกอบผลการกรรโชก.....	62
2 หน่วยแรงลมเสนอแนะเพื่อประโยชน์ในการออกแบบโครงสร้าง.....	63
3 เปรียบเทียบหน่วยแรงลมเสนอแนะกับหน่วยแรงลมที่กำหนดใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522.....	65
บทที่ 4 สรุปและเสนอแนะ.....	68
เอกสารอ้างอิง.....	70
ภาคผนวก.....	73
ภาคผนวก ก.....	74
ภาคผนวก ข.....	76
ภาคผนวก ค.....	80
ภาคผนวก ง.....	83
ภาคผนวก จ.....	90
ภาคผนวก ฉ.....	113
ภาคผนวก ช.....	123
ภาคผนวก ซ.....	131
ภาคผนวก ฌ.....	168
ภาคผนวก ฎ.....	242
ภาคผนวก ฏ.....	316
ประวัติผู้ศึกษา.....	320



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ (1-1) แสดงค่าหน่วยแรงลมเพื่อใช้ในการออกแบบโครงสร้างตามข้อกำหนด ในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 .....	3
ตารางที่ (2-1) แสดงคาบการกลับสำหรับโครงสร้างรับแรงลมแบบต่างๆ .....	13
ตารางที่ (2-2) แสดงการแบ่งลักษณะความขรุขระของสภาพภูมิประเทศ ค่าความสูงเกรเดียนท์ และ ค่าตัวเลขยกกำลัง.....	15
ตารางที่ (2-3) แสดงค่าตัวประกอบสภาพภูมิประเทศ Ce สำหรับการคำนวณ อย่างง่าย.....	22
ตารางที่ (2-4) แสดงการเปรียบเทียบการแบ่งลักษณะภูมิประเทศ.....	24
ตารางที่ (3-1) แสดงสภาพภูมิประเทศโดยรอบสถานีตรวจอากาศ ในรัศมีประมาณ 2-3 กิโลเมตร.....	42
ตารางที่ (3-2) แสดงค่าพารามิเตอร์ $1/\alpha_n$ และ $U_n$ ของความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ย หนึ่งชั่วโมง ความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงคาดหวังที่คาบการ กลับ 50 และ 100 ปี สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และทิศทางที่เกิดความเร็ว คาดหวังสูงสุด.....	51
ตารางที่ (3-3) แสดงความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมง(เมตร/วินาที) ใน พื้นที่ต่างๆของประเทศไทย.....	58
ตารางที่ (3-4) แสดงการจัดกลุ่มพื้นที่ในประเทศไทยตามลักษณะความเร็วลม.....	59
ตารางที่ (3-5) แสดงการเลือกคาบธรรมชาติการสั่นไหวของอาคาร ตามข้อแนะนำของ UBC .....	61
ตารางที่ (3-6) แสดงสภาพภูมิประเทศที่เป็นไปได้ในพื้นที่ส่วนใหญ่ของ ประเทศไทย .....	61
ตารางที่ (3-7) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชกสำหรับอาคารโครงสร้าง เหล็กและโครงสร้างคอนกรีตในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย.....	62
ตารางที่ (3-8) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าสำหรับอาคารโครงสร้าง เหล็กและโครงสร้างคอนกรีตในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย .....	64
ตารางที่ (3-9) แสดงเปอร์เซ็นต์การเปรียบเทียบหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าระหว่าง โครงสร้างเหล็กและโครงสร้างคอนกรีต.....	65

ตารางที่ (ข-1)	แสดงชนิดและความสูงจากระดับพื้นดิน ของเครื่องมือตรวจวัด ความเร็วลมผิวพื้นของสถานีตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา.....	76
ตารางที่ (ง-1)	แสดงค่าพารามิเตอร์จากการวิเคราะห์ค่าปลายสุด และ ค่าความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงคาดหวังที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี.....	84
ตารางที่ (ง-2)	แสดงค่าความเร็วลมเฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่ระดับความสูง 10 เมตร ในสภาพพื้นที่แบบโล่ง(เมตร/วินาที).....	89
ตารางที่ (ข-1)	แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชกในพื้นที่ 1.....	123
ตารางที่ (ข-2)	แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชกในพื้นที่ 2.....	125
ตารางที่ (ข-3)	แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชกในพื้นที่ 3.....	126
ตารางที่ (ข-4)	แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชกในพื้นที่ 4.....	127
ตารางที่ (ข-5)	แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชกในพื้นที่ 5.....	129
ตารางที่ (ข-ก)	แสดงการแบ่งรูปตัวประกอบผลการกรรโชก.....	131
ตารางที่ (ฉ-ก)	แสดงการแบ่งตารางแสดงค่าหน่วยแรงลมเทียบเท่า.....	168
ตารางที่ (ฉ-1)	แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 4.....	170
ตารางที่ (ฉ-2)	แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 6.....	171
ตารางที่ (ฉ-3)	แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 8.....	172
ตารางที่ (ฉ-4)	แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ C คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 4.....	173
ตารางที่ (ฉ-5)	แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ C คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 6.....	174
ตารางที่ (ฉ-6)	แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ C คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 8.....	175
ตารางที่ (ฉ-7)	แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 4.....	176

















## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ (2-1) แสดงการกระจายความเร็วลมเฉลี่ยตามระดับความสูง ในสภาพภูมิประเทศแบบต่างๆ .....	9
รูปที่ (2-2) แสดงการแปรเปลี่ยนความเร็วลมตามเวลา.....	10
รูปที่ (2-3) แสดงเสปคตรัมของความเร็วลมในแนวราบบริเวณพื้นผิวโลก.....	11
รูปที่ (2-4) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลม $v$ วินาที กับความเร็วลมเฉลี่ย 1 ชั่วโมง.....	13
รูปที่ (2-5) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Background Turbulence Factor, B กับ ความสูงของโครงสร้าง.....	27
รูปที่ (2-6) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบลดขนาด $s$ กับ Reduced Frequency และ อัตราส่วนความกว้างต่อความสูง $W/H$ .....	27
รูปที่ (2-7) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Gust Energy Ratio, F และค่า Wave Number.....	28
รูปที่ (2-8) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวประกอบผลการรับแรงสูงสุด กับค่า Average Fluctuation Rate .....	29
รูปที่ (2-9) แสดงการกระจายหน่วยแรงดันลมที่กระทำตามระดับความสูง และค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงดัน .....	30
รูปที่ (3-1) แสดงขั้นตอนการดำเนินงานในการวิเคราะห์.....	33
รูปที่ (3-2) แสดงการแบ่งทิศทางการเก็บข้อมูลความเร็วลม.....	37
รูปที่ (3-3) แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลความเร็วลมที่ระดับความสูงเครื่องมือ ตั้งแต่ พ.ศ.2508-2533 ของสถานีลำปางซึ่งใช้เครื่องมือแบบท่อความ กดอากาศ และสถานีแพร่ซึ่งใช้เครื่องมือแบบลูกถ้วย.....	39
รูปที่ (3-4) แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลความเร็วลมที่ระดับความสูงเครื่องมือ ตั้งแต่ พ.ศ.2508-2533 โดยเรียงลำดับจากน้อยไปมากของ สถานีลำปางซึ่งใช้เครื่องมือแบบท่อความกดอากาศ และสถานีแพร่ซึ่งใช้ ซึ่งใช้เครื่องมือแบบลูกถ้วย.....	39



รูปที่ (3-5)	แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลความเร็วลมที่ระดับความสูงเครื่องมือตั้งแต่ พ.ศ.2508-2533 ของสถานีหัวหินซึ่งใช้เครื่องมือแบบท่อความกดอากาศ และสถานีประจวบคีรีขันธ์ซึ่งใช้เครื่องมือแบบลูกถ้วย.....	40
รูปที่ (3-6)	แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลความเร็วลมที่ระดับความสูงเครื่องมือตั้งแต่ พ.ศ.2508-2533 โดยเรียงลำดับจากน้อยไปมากของสถานีหัวหินซึ่งใช้เครื่องมือแบบท่อความกดอากาศ และสถานีประจวบคีรีขันธ์ซึ่งใช้เครื่องมือแบบลูกถ้วย.....	40
รูปที่ (3-7)	แสดงเปอร์เซ็นต์ความถี่ที่ลมพัดผ่านสถานีตรวจอากาศสงขลาในทิศทางต่างๆ และแสดงข้อมูลความเร็วลมในทิศทางที่ 3 และ 8 ที่ระดับความสูงของเครื่องมือ 18.00 เมตรจากพื้นดิน.....	47
รูปที่ (3-8)	แสดงเปอร์เซ็นต์ความถี่ที่ลมพัดผ่านสถานีตรวจอากาศประจวบคีรีขันธ์ในทิศทางต่างๆ และแสดงข้อมูลความเร็วลมในทิศทางที่ 4 และ 10 ที่ระดับความสูงของเครื่องมือ 11.70 เมตรจากพื้นดิน.....	47
รูปที่ (3-9)	แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ค่าปลายสุดทั้ง 16 ทิศทาง ของข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนท์ และความเร็วลมเกรเดียนท์หนึ่งชั่วโมงคาดหวังที่คาบการกลับ 50 ปี ที่สถานีนั้น.....	50
รูปที่ (3-10)	แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ค่าปลายสุดทั้ง 16 ทิศทาง ของข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนท์ และความเร็วลมเกรเดียนท์หนึ่งชั่วโมงคาดหวังที่คาบการกลับ 50 ปี ที่สถานีภูเก็ต.....	50
รูปที่ (3-11)	แสดงความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 ปี ณ ตำแหน่งที่ตั้งของสถานีตรวจอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา.....	54
รูปที่ (3-12)	แสดงความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 100 ปี ณ ตำแหน่งที่ตั้งของสถานีตรวจอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา.....	55
รูปที่ (3-13)	แสดงความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 ปี..	56
รูปที่ (3-14)	แสดงความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 100 ปี..	57
รูปที่ (ก-1)	แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา.....	75
รูปที่ (จ-1)	แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี แม่ฮ่องสอน แม่สะเรียง และ เชียงราย....	91
รูปที่ (จ-2)	แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนท์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี พะเยา ลำปาง และลำพูน.....	92

รูปที่ (จ-3) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี แพร์ น่าน และ ท่าวังผา.....	93
รูปที่ (จ-4) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี อุตรดิตถ์ ตาก และ แม่สอด.....	94
รูปที่ (จ-5) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี เขื่อนภูมิพล พิษณุโลก และ เพชรบูรณ์.....	95
รูปที่ (จ-6) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี หล่มสัก วิเชียรบุรี และ กำแพงเพชร.....	96
รูปที่ (จ-7) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี หนองคาย เลย และ อุดรธานี.....	97
รูปที่ (จ-8) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี สกลนคร นครพนม และ ขอนแก่น.....	98
รูปที่ (จ-9) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี มุกดาหาร โกล่มพิสัย และ ชัยภูมิ.....	99
รูปที่ (จ-10) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี ร้อยเอ็ด อุบลราชธานี และนครราชสีมา...	100
รูปที่ (จ-11) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี ไชคชัย สุรินทร์ และ ท่าตูม.....	101
รูปที่ (จ-12) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี นครสวรรค์ สุพรรณบุรี และ ลพบุรี.....	102
รูปที่ (จ-13) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี กาญจนบุรี ทองผาภูมิ และดอนเมือง....	103
รูปที่ (จ-14) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี ปราจีนบุรี อัญประเทศ และ กบินทร์บุรี	104
รูปที่ (จ-15) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี ชลบุรี เกาะสีชัง และ พัทยา.....	105
รูปที่ (จ-16) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี สัตหีบ ระยอง และ จันทบุรี.....	106
รูปที่ (จ-17) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี คลองใหญ่ ประจวบฯ หัวหิน.....	107
รูปที่ (จ-18) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี ชุมพร สุราษฎร์ธานี และ เกาะสมุย.....	108



รูปที่ (จ-19) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี นครศรีธรรมราช สงขลา และหาดใหญ่.	109
รูปที่ (จ-20) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี ปัตตานี นราธิวาส และระนอง.....	110
รูปที่ (จ-21) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี ตะกั่วป่า ภูเก็ต และสนามบินภูเก็ต.....	111
รูปที่ (จ-22) แสดงแผนภาพความเร็วลมเกรเดียนต์เฉลี่ยหนึ่งชั่วโมงที่คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของสถานี เกาะลันตา ตรัง และ สตูล.....	112
รูปที่ (ฉ-23) แสดงข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนต์ในทิศทางที่มีค่าสูงที่สุดจาก 16 ทิศทางของสถานี แม่ฮ่องสอน แม่สะเรียง เชียงราย พะเยา ลำปาง ลำพูน แพร่ และ น่าน.....	114
รูปที่ (ฉ-24) แสดงข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนต์ในทิศทางที่มีค่าสูงที่สุดจาก 16 ทิศทางของสถานี ท่าวังผา อุตรดิตถ์ ดาก แม่สอด เขื่อนภูมิพล พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และ หล่มสัก.....	115
รูปที่ (ฉ-25) แสดงข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนต์ในทิศทางที่มีค่าสูงที่สุดจาก 16 ทิศทางของสถานี วิเชียรบุรี กำแพงเพชร หนองคาย เลย อุตรธานี สกลนคร นครพนม และ ขอนแก่น.....	116
รูปที่ (ฉ-26) แสดงข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนต์ในทิศทางที่มีค่าสูงที่สุดจาก 16 ทิศทางของสถานี มุกดาหาร โกสุมพิสัย ชัยภูมิ ร้อยเอ็ด อุบลราชธานี นครราชสีมา ไชยชัย และ สุรินทร์.....	117
รูปที่ (ฉ-27) แสดงข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนต์ในทิศทางที่มีค่าสูงที่สุดจาก 16 ทิศทางของสถานี ท่าตูม นครสวรรค์ สุพรรณบุรี ลพบุรี กาญจนบุรี ทองผาภูมิ ดอนเมือง และ ปราจิจนบุรี.....	118
รูปที่ (ฉ-28) แสดงข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนต์ในทิศทางที่มีค่าสูงที่สุดจาก 16 ทิศทางของสถานี อรัญประเทศ กบินทร์บุรี ชลบุรี เกาะสีชัง พัทยา สัตหีบ ระยอง และ จันทบุรี.....	119
รูปที่ (ฉ-29) แสดงข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนต์ในทิศทางที่มีค่าสูงที่สุดจาก 16 ทิศทางของสถานี คลองใหญ่ ประจวบคีรีขันธ์ หัวหิน ชุมพร สุราษฎร์ธานี เกาะสมุย เกาะลันตา และ นครศรีธรรมราช.....	120
รูปที่ (ฉ-30) แสดงข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนต์ในทิศทางที่มีค่าสูงที่สุดจาก 16 ทิศทางของสถานี สงขลา สนามบินหาดใหญ่ สนามบินปัตตานี นราธิวาส ระนอง ตะกั่วป่า ภูเก็ต และ สนามบินภูเก็ต.....	121



รูปที่ (ฉ-31) แสดงข้อมูลความเร็วลมเกรเดียนท์ในทิศทางที่มีค่าสูงที่สุดจาก 16 ทิศทางของสถานี สนามบินตรัง และ สตูล.....	122
รูปที่ (ช-1) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B อัตราส่วน H/W = 4.....	132
รูปที่ (ช-2) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B อัตราส่วน H/W = 6.....	133
รูปที่ (ช-3) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B อัตราส่วน H/W = 8.....	134
รูปที่ (ช-4) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ C อัตราส่วน H/W = 4.....	135
รูปที่ (ช-5) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ C อัตราส่วน H/W = 6.....	136
รูปที่ (ช-6) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ C อัตราส่วน H/W = 8.....	137
รูปที่ (ช-7) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 2 สภาพภูมิประเทศแบบ B อัตราส่วน H/W = 4.....	138
รูปที่ (ช-8) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 2 สภาพภูมิประเทศแบบ B อัตราส่วน H/W = 6.....	139
รูปที่ (ช-9) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 2 สภาพภูมิประเทศแบบ B อัตราส่วน H/W = 8.....	140
รูปที่ (ช-10) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 2 สภาพภูมิประเทศแบบ C อัตราส่วน H/W = 4.....	141
รูปที่ (ช-11) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 2 สภาพภูมิประเทศแบบ C อัตราส่วน H/W = 6.....	142
รูปที่ (ช-12) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 2 สภาพภูมิประเทศแบบ C อัตราส่วน H/W = 8.....	143
รูปที่ (ช-13) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 3 สภาพภูมิประเทศแบบ A อัตราส่วน H/W = 4.....	144
รูปที่ (ช-14) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 3 สภาพภูมิประเทศแบบ A อัตราส่วน H/W = 6.....	145
รูปที่ (ช-15) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 3 สภาพภูมิประเทศแบบ A อัตราส่วน H/W = 8.....	146



รูปที่ (ช-32) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ B อัตราส่วน H/W = 6.....	163
รูปที่ (ช-33) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ B อัตราส่วน H/W = 8.....	164
รูปที่ (ช-34) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ C อัตราส่วน H/W = 4.....	165
รูปที่ (ช-35) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ C อัตราส่วน H/W = 6.....	166
รูปที่ (ช-36) แสดงค่าตัวประกอบผลการกรรโชก พื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ C อัตราส่วน H/W = 8.....	167
รูปที่ (ญ-1) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 4.....	244
รูปที่ (ญ-2) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 6.....	245
รูปที่ (ญ-3) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 8.....	246
รูปที่ (ญ-4) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ C คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 4.....	247
รูปที่ (ญ-5) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ C คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 6.....	248
รูปที่ (ญ-6) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ C คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 8.....	249
รูปที่ (ญ-7) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 1 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 4.....	250















รูปที่ (ญ-63) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ C คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างคอนกรีต อัตราส่วน H/W = 8.....	306
รูปที่ (ญ-64) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ A คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 4.....	307
รูปที่ (ญ-65) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ A คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 6.....	308
รูปที่ (ญ-66) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ A คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 8.....	309
รูปที่ (ญ-67) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 4.....	310
รูปที่ (ญ-68) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 6.....	311
รูปที่ (ญ-69) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ B คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 8.....	312
รูปที่ (ญ-70) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ C คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 4.....	313
รูปที่ (ญ-71) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ C คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 6.....	314
รูปที่ (ญ-72) แสดงหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าในพื้นที่ 5 สภาพภูมิประเทศแบบ C คาบการกลับ 50 และ 100 ปี ของอาคารโครงสร้างเหล็ก อัตราส่วน H/W = 8.....	315



## สัญลักษณ์

$V_g$	=	ความเร็วลมเกรเดียนท์
$Z_g$	=	ความสูงเกรเดียนท์
$V(t)$	=	ความเร็วที่เวลา $t$ ใดๆ
$V_1$	=	ความเร็วลมเฉลี่ยในช่วงเวลาที่พิจารณา
$V_2(t)$	=	ความเร็วที่แกว่งไปมารอบความเร็วเฉลี่ย
$U_t$	=	ความเร็วลมเฉลี่ย $t$ วินาที
$U_{3600}$	=	ความเร็วลมเฉลี่ยหนึ่งชั่วโมง
$V, V_1, V_2$	=	ความเร็วลมที่ระดับความสูงจากพื้นดิน $Z, Z_1$ และ $Z_2$ ตามลำดับ
$h, Ht, Z, Z_1, Z_2$	=	ระดับความสูงจากพื้นดิน
$\alpha$	=	ตัวเลขยกกำลัง
$X$	=	ตัวแปรสุ่ม
$F_X(x)$	=	ฟังก์ชันการกระจายของตัวแปรสุ่ม $X$
$Y_n$	=	ค่าปลายสุด
$F_{Y_n}(y)$	=	ฟังก์ชันการกระจายของค่าปลายสุด
$f_{Y_n}(y)$	=	ฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็น
$U_n$	=	ฐานนิยมของข้อมูล
$\alpha_n$	=	สัมประสิทธิ์วัดการกระจายของข้อมูล
$m$	=	อันดับของข้อมูล
$n$	=	ขนาดประชากรของข้อมูล
$R$	=	คาบการกลับ
$P$	=	หน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่า
$q$	=	หน่วยแรงลมอ้างอิง
$C_e$	=	ตัวประกอบสภาพภูมิประเทศ
$C_g$	=	ตัวประกอบผลการกรรโชก

$C_p$	=	สัมประสิทธิ์หน่วยแรงดัน
$W_p$	=	ผลสูงสุดต่อการรับแรง
$\mu$	=	ผลเฉลี่ยต่อการรับแรง
$\sigma$	=	ค่ารากเฉลี่ยกำลังสองของการรับแรง
$g_p$	=	ตัวประกอบผลการรับแรงสูงสุดทางสถิติศาสตร์
$K$	=	ตัวประกอบความสัมพันธ์สภาพภูมิประเทศ
$C_{eH}$	=	ตัวประกอบสภาพภูมิประเทศที่ระดับสูงสุดของอาคาร
$B$	=	ตัวประกอบ Background Turbulence
$H$	=	ความสูงของอาคารด้านปะทะลม
$W$	=	ความกว้างของอาคารด้านปะทะลม
$s$	=	ตัวประกอบลดขนาด
$n_o$	=	ความถี่ธรรมชาติของการสั่นไหวของอาคาร
$V_H$	=	ความเร็วลมเฉลี่ยที่ระดับยอดของอาคาร
$F$	=	อัตราส่วนพลังงานกรรโชก
$\beta$	=	อัตราส่วนความหน่วงวิกฤต
$V$	=	Average Fluctuating Rate
$T$	=	คาบการสั่นไหวของอาคาร
$V_{50}$	=	ความเร็วลมคาดหวังที่คาบการกลับ 50 ปี
$V_{100}$	=	ความเร็วลมคาดหวังที่คาบการกลับ 100 ปี
$C_t$	=	ตัวประกอบการคำนวณคาบการสั่นไหว
$H_n$	=	ขนาดความสูงของโครงสร้าง

ศูนย์วิจัยการก่อสร้าง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย