

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาประสิทธิภาพการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในการวางผังโครงการบ้านจัดสรรตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยซึ่งศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในผังของกลุ่มอาคาร สามารถแบ่งประเด็นการศึกษาได้ ดังนี้

2.1 ทฤษฎีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ

2.1.1 สภาพแวดล้อม

2.1.2 ลักษณะการไหลของอากาศผ่านอาคาร

2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ในผังโครงการบ้านจัดสรร

2.2.1 รูปแบบการวางผัง

2.2.2 รูปทรงอาคาร

2.2.3 ระยะห่างระหว่างอาคาร

2.2.4 ทิศทางลม

2.2.5 ลักษณะทางกายภาพและตำแหน่งขององค์ประกอบทางภูมิสถาปัตยกรรม

2.3 สรุปทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ทฤษฎีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ

การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ คือ การแลกเปลี่ยนอากาศโดยอาศัยการเคลื่อนที่ของอากาศผ่านช่องเปิดของตัวอาคารพาความร้อนที่สะสมอยู่ออกไป เป็นวิธีที่ไม่ต้องใช้พลังงาน และสามารถทำให้ผู้อยู่อาศัยรู้สึกสบายได้เมื่อมีอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลมที่เหมาะสม การระบายอากาศวิธีนี้ใช้ได้ดีในภูมิอากาศเขตร้อนชื้น เนื่องจากเขตร้อนชื้นมีช่วงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อยู่ใกล้เคียงกับขอบเขตสภาพแวดล้อม

ปัจจุบันการใช้การระบายโดยวิธีธรรมชาติสามารถใช้ได้ในแถบชานเมืองซึ่งมีคุณภาพอากาศและอุณหภูมิที่เหมาะสมกว่าเขตเมือง แต่บ้านจัดสรรในแถบชานเมืองส่วนใหญ่ยังคงใช้

ระบบปรับอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศเนื่องจากการวางผังโครงการที่เป็นผังแบบกริด ซึ่งการเรียงตัวบ้านขวางทิศทางลมทำให้ประสิทธิภาพในการใช้การระบายโดยวิธีธรรมชาติลดลง

การใช้การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพต้องมีความเข้าใจเรื่องสภาวะน่าสบาย และลักษณะการไหลของอากาศผ่านอาคารโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 สภาวะน่าสบาย

สภาวะน่าสบาย คือ ความรู้สึกถึงความสบาย ณ สภาพแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวมนุษย์ ชอบเขตสภาวะน่าสบายจึงแตกต่างกันตามสภาพภูมิอากาศ ของคนในเขตนั่น ๆ สมาคมวิศวกรรมระบบปรับอากาศของสหรัฐอเมริกา (ASHRAE, 2001) ได้กำหนดชอบเขตสภาวะน่าสบายไว้ 26 องศาเซลเซียส โดยมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่างร้อยละ 60 – 90

แต่ในการศึกษาชอบเขตสภาวะน่าสบายของคนไทยโดย เคดารี (Khedari, Yamtraipat, Pratintong, & Hirunlabh, 2000) พบว่า ชอบเขตสภาวะน่าสบายของคนทำงานอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ใช้การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ 27 – 36 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่างร้อยละ 50 – 80 โดยคนจะรู้สึกสบายมากขึ้นเมื่อเพิ่มความเร็วลมที่ 0.2 – 3 เมตรต่อวินาที ดังตารางที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มความเร็วลมในขณะที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมจะทำให้สามารถขยายชอบเขตสภาวะน่าสบายได้ แต่ควรมีความเร็วลมในช่วง 0.2 – 1.5 เมตรต่อวินาที เนื่องจากความเร็วลมที่สูงเกินไปจะไม่รู้สึกถึงการสัมผัสของลม หากความเร็วลมที่สูงเกินไปจะรบกวนการทำงานของมนุษย์ ดังตารางที่ 2.2

การใช้ระบบระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในบ้านพักอาศัยนั้นต้องคำนึงสภาพอากาศที่เหมาะสมโดยการเพิ่มความเร็วลมจะทำให้ประสิทธิภาพในการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติเพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาการวางผังโดยพิจารณาเฉพาะศักยภาพของความเร็วลม ณ บริเวณช่องเปิดของบ้านพักอาศัยที่สามารถนำมาใช้ในการระบายอากาศได้

ตารางที่ 2.1

ความเร็วลมที่เพิ่มขึ้นกับความรู้สึกถึงอุณหภูมิที่ลดลง

ความเร็วลม (เมตรต่อวินาที)	ช่วงอุณหภูมิในขอบเขตสภาวะน่าสบาย
0.2	27.0-29.5
0.5	28.5-30.8
1.0	29.5-32.5
1.5	31.0-33.8
2.0	31.2-36.0
3.0	31.6-36.3

ที่มา: Khedari et al, 2000.

ตารางที่ 2.2

การเปรียบเทียบความเร็วลมกับการรับรู้ของมนุษย์

ความเร็วลม (เมตรต่อวินาที)	ช่วงอุณหภูมิในขอบเขตสภาวะน่าสบาย
0.00-0.25	ลมสงบ ไม่รู้สึกถึงการสัมผัสของลม
0.25-0.50	ไม่มีการรับรู้การสัมผัส แต่รู้สึกถึงความสบาย
0.50-1.00	รู้สึกสบาย และการสัมผัสของลม
1.00-1.50	รู้สึกลมปะทะหน้าจนถึงบริเวณเล็กน้อย
มากกว่า 1.50	รบกวนการทำงาน

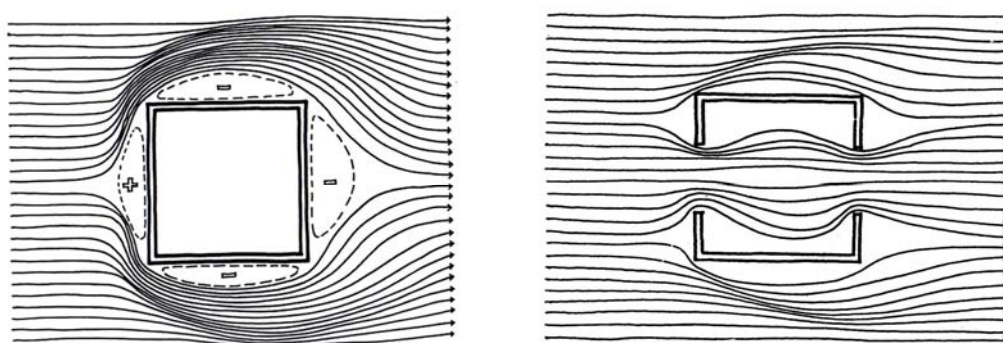
ที่มา: Olgyay, 1963.

2.1.2 ลักษณะการไหลของอากาศผ่านอาคาร

การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติต้องอาศัยหลักการไหลเวียนของอากาศผ่านพื้นที่ภายในอาคารโดยอาศัยแรงลมซึ่งเกิดจากความแตกต่างของความกดอากาศ กล่าวคือ ลมจะเคลื่อนที่จากความกดอากาศสูงไปยังความกดอากาศต่ำ เมื่อลมปะทะอาคารจะเกิดความกดอากาศสูงด้านรับลมและเกิดความกดอากาศต่ำด้านหลังอาคาร การเจาะช่องเปิดอาคารจึงเลือกวางตำแหน่งช่องเปิด ณ ด้านคู่ตรงข้ามของความกดอากาศที่ผิวอาคารทำให้เกิด

การระบายอากาศแบบข้ามฟาก (Cross ventilation) ซึ่งเป็นการระบายอากาศที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในบ้านพักอาศัย ดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1
ลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศผ่านอาคาร

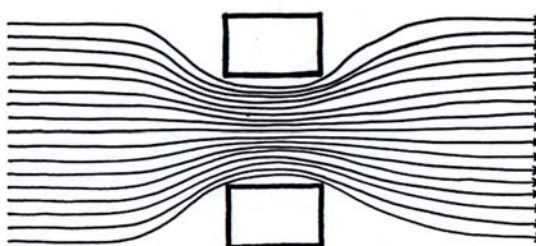


ที่มา: Moore, 1993, pp.180.

เมื่อคำนึงถึงการวางผังของกลุ่มอาคารที่มีผลต่อทิศทางลมที่จะเข้ามาในอาคาร จึงสามารถสรุปลักษณะการไหลของอากาศผ่านกลุ่มอาคารได้ดังนี้

1) Venturi Effect เกิดจากอากาศเคลื่อนที่ผ่านช่องว่างระหว่างอาคาร อากาศจะถูกบีบให้มีความเร็วเพิ่มขึ้น ซึ่งในการวางผังที่จะให้บ้านที่อยู่ได้ลมได้รับลมมากขึ้นควรวางตำแหน่งบ้านให้อยู่ตรงกับช่องว่างระหว่างอาคารของบ้านที่อยู่เหนือลม ดังภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2
ปรากฏการณ์ Venturi Effect

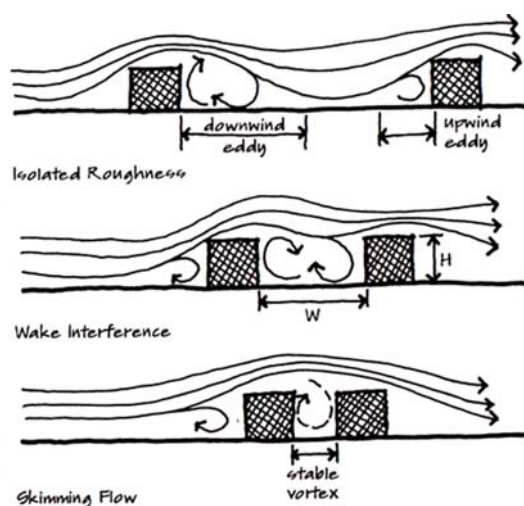


ที่มา: Moore, 1993, p. 179.

2) พฤติกรรมการไหลของอากาศที่เกิดขึ้นระหว่างอาคารในรูปตัด อธิบายได้ดังนี้ Skimming Flow เป็นกระแสลมวนที่เกิดขึ้นในช่องว่างระหว่างอาคาร และถ้าที่ว่างนั้นขยายใหญ่จนก่อให้เกิดกระแสลมวนขึ้น (upwind eddies) และกระแสลมวนลง (downwind eddies) ที่เรียกว่า Wake Interference Flow และถ้าหากที่ว่างระหว่างอาคารใหญ่ขึ้นจนทำให้กระแสลมด้านบนเคลื่อนที่ลงมาสู่พื้นก็จะถูกเรียกว่า Isolated Roughness ซึ่งการเว้นที่ว่างระหว่างอาคารจนทำให้เกิด Isolated Roughness จะมีประสิทธิภาพในการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติมากที่สุด ดังภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3

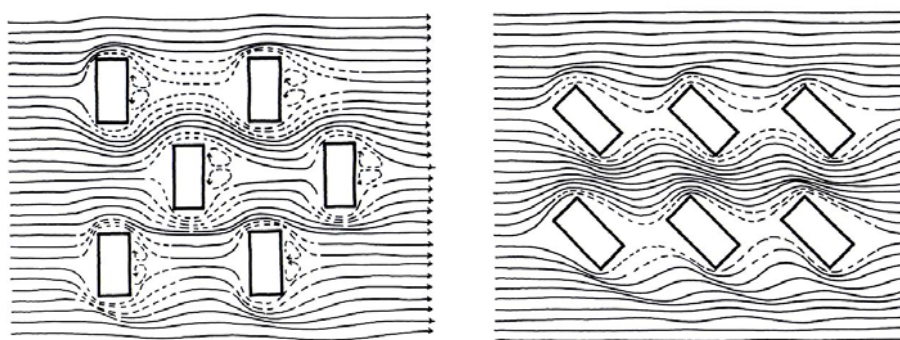
พฤติกรรมการไหลของอากาศที่เกิดขึ้นระหว่างอาคารในรูปตัด



ที่มา: Brown & DeKay, 2001, p. 117.

3) แผงที่รับลมตั้งฉากกับระนาบอาคารจะเกิดจุดอับลมด้านหลังอาคารส่งผลต่อความเร็วลมที่จะเข้ามาในอาคารที่อยู่ได้ลม สามารถลดจุดอับลมได้โดยวางให้แผงรับลมทำมุมเฉียงกับระนาบอาคาร ดังภาพที่ 2.4

ภาพที่ 2.4
การลดจุดอับลมในผังของกลุ่มอาคาร



ที่มา: Moore, 1993, p. 180.

2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในผังโครงการบ้านจัดสรร

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการระบายอากาศในระดับผังอาคาร และการสำรวจผังโครงการบ้านจัดสรรที่พบได้ทั่วไป สามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในผังโครงการบ้านจัดสรรได้ดังนี้

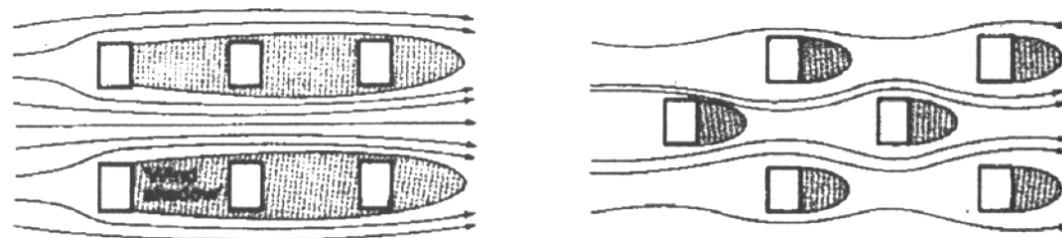
2.2.1 รูปแบบการวางผัง

รูปแบบการวางผังจะมีผลต่อทิศทางลมและความเร็วลมที่จะเข้ามาในอาคาร โดยมีทฤษฎีและงานวิจัยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1) จากทฤษฎีของ Bittencourt ซึ่งทำการศึกษารูปแบบการวางผังที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการระบายโดยวิธีธรรมชาติ พิจารณาจากความเร็วลมที่เกิดขึ้นระหว่างอาคารโดยศึกษาเฉพาะกรณีที่ทิศทางลมตั้งฉากกับระนาบอาคาร สรุปได้ว่าการวางผังของกลุ่มอาคารแบบเหลื่อม (staggered) จะมีประสิทธิภาพการระบายอากาศมากกว่าการวางผังของกลุ่มอาคารแบบกริด (grid) เนื่องจากการวางผังแบบกริดจะทำให้เกิดพื้นที่เงาลมที่ส่งผลกระทบต่ออาคารบ้านที่อยู่ได้ลม ซึ่งการวางผังแบบเหลื่อมกันจะช่วยลดพื้นที่เงาลมทำให้บ้านที่อยู่ได้ลมสามารถใช้การระบายอากาศได้มากขึ้น (Brown & Dekay, 2001, p. 117)

ภาพที่ 2.5

ลักษณะพื้นที่เงาในผังแบบกริดและผังแบบเหลื่อมกัน



ที่มา: Boonyou, 1999, p. 83.

2) พัทรินทร์ มณีรัตน์ (2546) ทำการศึกษาการระบายอากาศในผังโครงการบ้านจัดสรร กำหนดให้ผังรับลม 2 ทิศทาง ได้แก่ ทิศทางลมตั้งฉากและทิศทางลมทำมุมเฉียงกับระนาบอาคาร ทดลองโดยใช้อุโมงค์ลมและโตะน้ำ สรุปได้ว่าการวางผังบ้านโครงการจัดสรรให้มีลักษณะเหลื่อมล้ำกันจะทำให้บ้านที่อยู่ใต้ลมได้รับลมธรรมชาติมากขึ้น

3) วรภัทรา ภักดีพันดอน ธนิต สวัสดิ์เสวี และนริศ ประทินทอง (2549) ทำการเปรียบเทียบการระบายอากาศในผังโครงการบ้านจัดสรรแบบกริด (grid) และแบบเหลื่อมกัน (staggered) ทำการศึกษาระยะห่างระหว่างอาคาร 3 กรณี คือ 4 เมตร 6 เมตร และ 8 เมตร โดยกำหนดให้ทิศทางลมตั้งฉากกับระนาบอาคาร ทดลองโดยใช้โปรแกรม CFD พบว่าการวางผังแบบเหลื่อมกัน (staggered) จะมีอัตราการระบายอากาศเชิงปริมาตรมากกว่าการวางผังแบบกริด (grid) ในระยะห่างระหว่างอาคารทั้ง 3 กรณี

4) Chen, Q. (2007, p. 113) ได้เสนอวิธีการออกแบบระบบระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติด้วยโปรแกรม CFD สรุปได้ว่า การจำลองการระบายอากาศด้วยโปรแกรม CFD จะทำให้ทราบถึงทิศทางลมและความเร็วที่เกิดขึ้นในผังของกลุ่มอาคาร ซึ่งการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวางผังจะส่งผลต่อความเร็วลมที่เกิดขึ้นในผัง สถาปนิกสามารถนำข้อมูลความเร็วลมที่ได้มาออกแบบวางผัง หรือใช้ในการออกแบบอาคารเพื่อการใช้การระบายอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากปัจจัยด้านรูปแบบการวางผังสามารถสรุปได้ว่าการวางผังของกลุ่มอาคารแบบเหลื่อมกัน (staggered) จะมีประสิทธิภาพการระบายอากาศมากกว่าการวางผังของกลุ่มอาคารแบบกริด (grid) เนื่องจากงานวิจัยนี้ศึกษาการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในผังโครงการบ้าน

จัดสรรซึ่งมีข้อจำกัดด้านขนาดพื้นที่จึงไม่ได้ศึกษาการวางผังแบบอิสระ (free array) จึงสรุปรูปแบบการวางผังที่จะศึกษา ได้แก่ ผังแบบกริด (grid) และผังแบบเหลื่อมกัน (staggered) ซึ่งเป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นจริงและสามารถปรับเปลี่ยนในพื้นที่ที่จำกัดได้

2.2.2 รูปทรงอาคาร

รูปทรงของบ้านที่ใช้ระบบระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติควรมีรูปทรงที่แผ่ขยายและมีพื้นที่ผิวอาคารมากเพื่อให้สามารถนำลมธรรมชาติมาใช้ให้ได้มากที่สุด ในทางตรงกันข้ามบ้านที่ใช้เครื่องปรับอากาศควรมีรูปทรงที่กระชับมีพื้นที่ผิวอาคารน้อยเพื่อการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าสู่อาคาร

Olgay (1963) ได้เสนอแนะรูปทรงอาคารที่ใช้ระบบระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในเขตร้อนชื้นโดยมีสัดส่วนความลึกต่อความกว้างเท่ากับ 1:1.7 หรือมีลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่การศึกษากการระบายอากาศในผังของกลุ่มอาคารโดยเฉลิมวัฒน์ ตันตสวัสดี (2545) ทดลองโดยใช้โปรแกรม CFD พิจารณาความเร็วลมที่เกิดขึ้น ณ ช่องเปิดบ้านอ้างอิงในแถวที่ 5 ของผังเนื่องจากความเร็วที่เกิดขึ้นในผังจะเริ่มคงที่ในบ้านแถวที่ 4 และกำหนดให้บ้านแถวล้อมปิดทึบ ผลการทดลองพบว่าบ้านรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะมีความเร็วลม ณ บ้านข้างมากกว่าบ้านรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งจะขัดแย้งกับข้อเสนอแนะของ Olgay ซึ่งการวางผังมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ทำให้บ้านรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีระยะห่างระหว่างบ้านในแถวเดียวกันลดลงส่งผลให้ลมระบายเข้ามาบริเวณรอบ ๆ บ้านได้น้อยลง

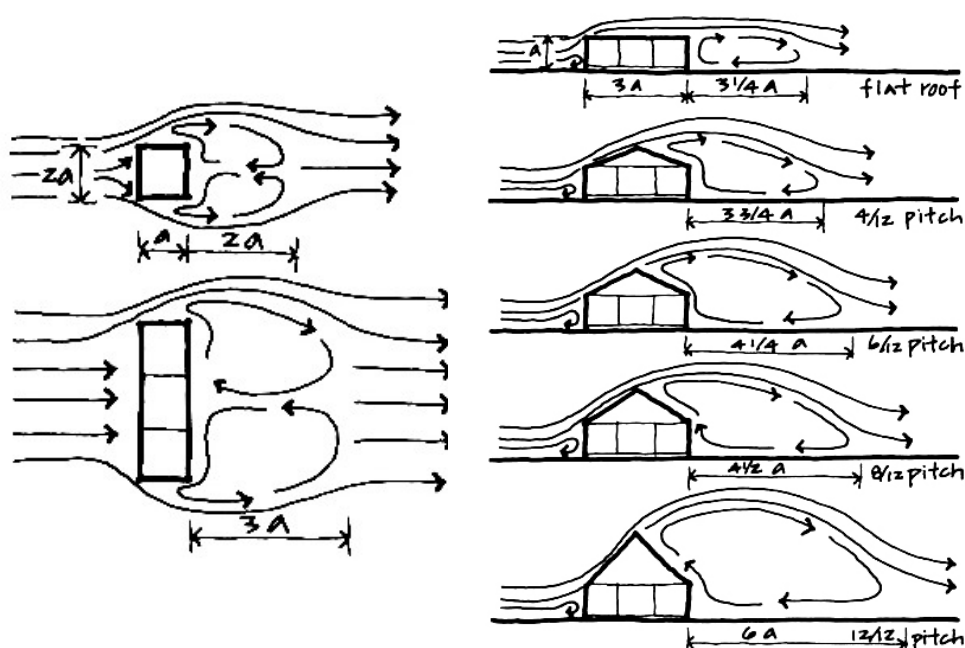
จากสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย สามารถใช้ระบบระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ในช่วงเดือนอื่น ๆ จึงต้องพึ่งการทำความเย็นจากเครื่องปรับอากาศ ดังนั้นรูปทรงบ้านที่เหมาะสมในแถบชานเมืองของประเทศไทยควรมีลักษณะรูปทรงที่กระชับเพื่อลดปริมาณการถ่ายเทความร้อนในช่วงที่มีการใช้เครื่องปรับอากาศ แต่มีช่องเปิดขนาดใหญ่เพื่อใช้การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในช่วงที่มีสภาพอากาศที่เหมาะสม (เฉลิมวัฒน์ ตันตสวัสดี, 2545, น. 56)

นอกจากนี้ Evan ได้ประมาณพื้นที่เงาที่เกิดขึ้นด้านหลังอาคารซึ่งทำให้เกิดลมวนและความเร็วลมลดลงส่งผลให้อาคารที่อยู่ใต้ลมได้รับลมธรรมชาติน้อยลง โดยขอบเขตของพื้นที่เงาจะขึ้นอยู่กับรูปทรงของอาคาร และความชันของหลังคา กล่าวคือ อาคารที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะเกิดขอบเขตของพื้นที่เงามากกว่าอาคารรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส และอาคารที่มี

ความชันของหลังคามาก ขอบเขตของพื้นที่เงาลมก็จะมากตามไปด้วย (Brown & Dekay, 2001, p. 19.)
 ดังภาพที่ 2.6

ภาพที่ 2.6

รูปทรงอาคาร และความชันของหลังคาที่ส่งผลต่อพื้นที่เงา



ที่มา: Brown & Dekay, 2001, p. 20.

รูปทรงอาคารในผังโครงการบ้านจัดสรรหากคำนึงการระบายอากาศในระดับผังรูปทรงบ้านสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะมีประสิทธิภาพการระบายอากาศได้ดีกว่าบ้านรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า จากการสำรวจรูปทรงอาคารที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมีรูปทรงที่แตกต่างกันในระยะห่างระหว่างอาคารที่แตกต่างกัน งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษารูปทรงอาคารที่สัมพันธ์กับระยะห่างระหว่างอาคาร ส่วนรูปทรงหลังคากำหนดให้เป็นตัวแปรควบคุมเนื่องจากระยะห่างระหว่างอาคารในบ้านจัดสรรมีระยะที่จำกัด อิทธิพลของความเร็วลมในรูปแปลน มีมากกว่าอิทธิพลในรูปตัด

2.2.3 ระยะห่างระหว่างอาคาร

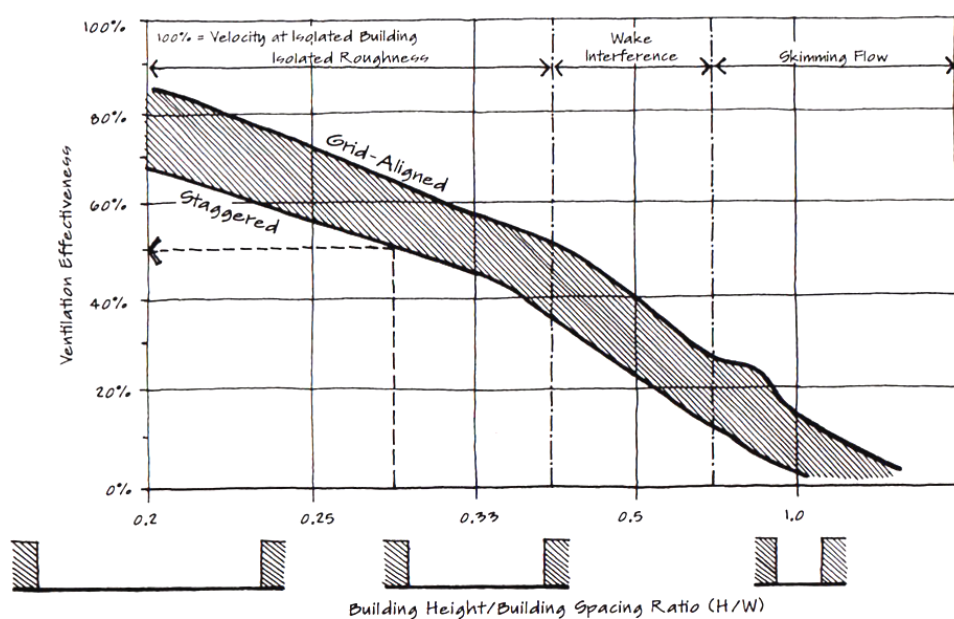
เมื่อกระแสลมพัดผ่านอาคารแนวทางการไหลของกระแสลมจะเริ่มกลับสู่แนวเดิมที่ระยะ 2 เท่าของความสูง และลมจะมีความเร็วลมหลังจากไหลผ่านอาคารเท่ากับความเร็วลมตั้งต้นก่อนผ่านอาคารที่ระยะ 7 เท่าของความสูง (สมสิทธิ์ นิตยะ, 2541)

มาลินี ศรีสุวรรณ (2543) ได้ทำการศึกษาระยะห่างระหว่างอาคาร 2 หลัง กำหนดให้ทิศทางลมตั้งฉากกับระนาบอาคาร ทำการทดลองโดยใช้น้ำและอุโมงค์ลม พบว่า อาคารยังมีระยะห่างกันมากจะยิ่งมีกระแสลมเข้าถึงอาคารด้านใต้ลมได้มากขึ้นโดยอย่างน้อยควรมีระยะห่างกัน 3 เท่าของความสูงอาคาร

เมื่ออาคารมีระยะห่างระหว่างอาคารมากจนทำให้เกิดปรากฏการณ์ Isolated Roughness จะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการระบายอากาศเพิ่มขึ้น Bittencourt ได้ศึกษาสัดส่วนความสูงของอาคารต่อระยะห่างระหว่างอาคารพบว่า หากการวางผังมีสัดส่วนความสูงของอาคารต่อระยะห่างระหว่างอาคารมีค่าต่ำจะทำให้เกิดปรากฏการณ์ Isolated Roughness และทำให้มีประสิทธิภาพการระบายอากาศสูง (Brown & Dekay, 2001, p. 117) ดังภาพที่ 2.7

ภาพที่ 2.7

ระยะห่างระหว่างอาคารส่งผลต่อประสิทธิภาพการระบายอากาศ



ที่มา: Brown & Dekay, 2001, p. 117.

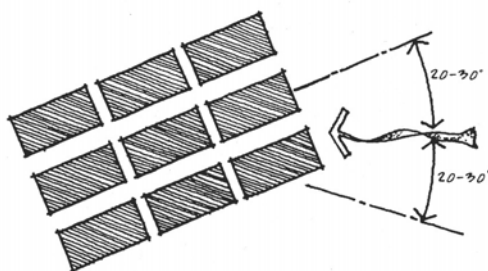
ในผังโครงการบ้านจัดสรรโดยทั่วไประยะห่างระหว่างอาคารจะประกอบไปด้วย ระยะร่นรอบ ๆ บ้าน และระยะถนนกับทางเดิน ซึ่งระยะห่างระหว่างอาคารจะมีระยะด้านติดถนนมาก แต่ระยะร่นด้านข้างและด้านหลังบ้านแคบ อีกทั้งยังมีข้อจำกัดทางด้านขนาดของที่ดิน จึงทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนผังให้มีระยะห่างตามทฤษฎีเป็นได้ยาก งานวิจัยนี้จึงศึกษาระยะห่างระหว่างอาคารที่เกิดขึ้นจริง เพื่อหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติในขนาดพื้นที่ที่จำกัด และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามขนาดพื้นที่จริง

2.2.4 ทิศทางลม

การวางผังโครงการบ้านจัดสรรเพื่อส่งเสริมการใช้การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติต้องคำนึงถึงทิศทางลมที่จะพัดผ่านบริเวณผังก่อนการออกแบบวางผังต้องวิเคราะห์ทิศทางลมประจำถิ่นและความเร็วลมที่เกิดขึ้นโดยต้องพิจารณาไปพร้อมกับอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์

จากการข้อมูลทิศทางลมและความเร็วลมจากกรมอุตุนิยมวิทยาสามารถสรุปทิศทางลมประจำสำหรับประเทศไทยได้ดังนี้ เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายนลมประจำจะมาจากทางทิศใต้และทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคมลมประจำจะมาจากทางทิศเหนือและทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีความเร็วเฉลี่ยประมาณ 2 เมตรต่อวินาทีที่ระดับความสูง 5 เมตร การวางผังให้สัมพันธ์กับทิศทางลมประจำ ควรวางผังให้รับลม โดยทำมุมเฉียงกับระนาบอาคาร เพื่อลดจุดอับลมด้านหลังอาคาร โดย Givoni ได้เสนอให้วางผังรับลม โดยทำมุม 20 – 30 องศากับระนาบอาคาร ซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพการระบายอากาศมากที่สุด (Brown & Dekay, 2001, p. 115) ดังภาพที่ 2.8

ภาพที่ 2.8
การวางผังเพื่อรับลมประจำถิ่น



ที่มา: Brown & Dekay, 2001, p. 115.

ผังโครงการบ้านจัดสรรในปัจจุบันไม่ได้คำนึงถึงทิศทางลมประจำ และแต่ละเขตพื้นที่ก็มีทิศทางลมประจำที่แตกต่างกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาลมประจำที่พัดสู่โครงการบ้านจัดสรรโดยทำมุมกับระนาบอาคารระหว่าง 15 องศา ถึง 90 องศา

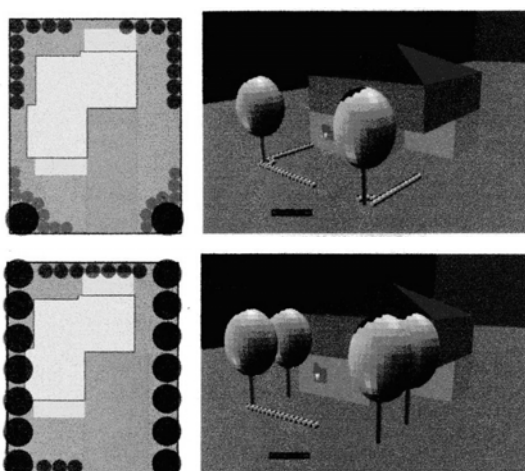
2.2.5 ลักษณะทางกายภาพและตำแหน่งขององค์ประกอบทางภูมิสถาปัตยกรรม

ลักษณะทางกายภาพและตำแหน่งขององค์ประกอบทางภูมิสถาปัตยกรรม เช่น ต้นไม้ เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ นอกจากจะช่วยปรับสภาพอากาศรอบๆตัวอาคารให้เหมาะสมแล้ว ลักษณะทางกายภาพและตำแหน่งของต้นไม้ยังส่งผลต่อกระแสลมที่จะเข้ามาในตัวอาคาร

ลักษณะทางกายภาพและตำแหน่งของต้นไม้ จะสามารถเพิ่มความเร็วลมที่จะเข้ามาในอาคารหากเลือกใช้ถูกวิธี จากการศึกษาของฐิติพร นาคลดา (2550) พบว่า การปลูกต้นไม้ใหญ่ในลักษณะบีบลมด้านหน้าบ้านจะสามารถเพิ่มความเร็วลม ณ ช่องเปิดได้ ดังภาพที่ 2.9 และหากวางตำแหน่งต้นไม้ใหญ่ หรือพุ่มไม้ที่สูงกว่าระดับช่องเปิดมีระยะใกล้กับช่องเปิดจะส่งผลให้ลมเข้ามา ณ ช่องเปิดได้น้อยลง โดยควรวางห่างจากอาคารอย่างน้อย 6 เมตร (Moore, 1993, p. 65) ดังภาพที่ 2.10

ภาพที่ 2.9

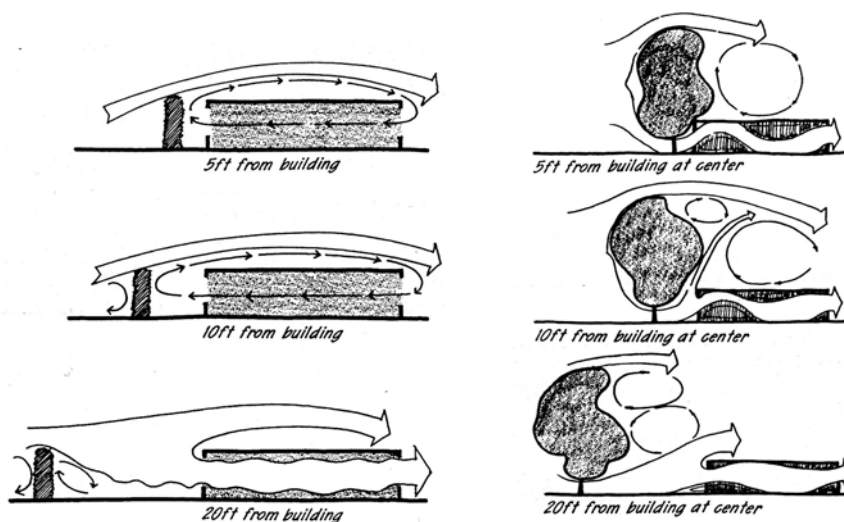
การปลูกต้นไม้ลักษณะบีบลม



ที่มา: ฐิติพร, 2550, น. 59.

ภาพที่ 2.10

การวางเลือกใช้ลักษณะทางกายภาพและตำแหน่งของต้นไม้



ที่มา: Moore, 1993, pp. 65-66.

ในผังโครงการบ้านจัดสรรจะมืองค์ประกอบทางภูมิสถาปัตยกรรมที่ส่งผลต่อการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติอีกสิ่งหนึ่ง คือ รั้ว หากใช้รั้วที่มีลักษณะปิดทึบจะทำให้ลมเข้าสู่บริเวณโครงการบ้านจัดสรรได้น้อยลง ควรใช้รั้วที่มีลักษณะโปร่งเพื่อไม่ให้เป็นการบังกระแสลมที่จะเข้าสู่บริเวณบ้าน ในการวางผังโครงการบ้านจัดสรรไม่สามารถกำหนดตำแหน่งของต้นไม้ในผังบริเวณได้ อีกทั้งยังส่งผลต่อการระบายอากาศในระดับผังได้น้อย งานวิจัยครั้งนี้จึงศึกษาเฉพาะผลกระทบที่เกิดจากการใช้รั้วแบบโปร่งในผังโครงการบ้านจัดสรรเท่านั้น

2.3 สรุปทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

จากการศึกษาผลงานวิจัยและงานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งพิจารณาลักษณะกายภาพของผังโครงการบ้านจัดสรร สามารถสรุปทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

- 1) รูปแบบการวางผัง
- 2) ระยะห่างระหว่างอาคาร
- 3) ทิศทางลม