ข้อแนะนำในการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น

โดย กิจชัย จิตขจรวานิช

บทคัดย่อ

รายงานนี้จะกล่าวถึง สภาพโดยทั่วไปของสภาพอากาศในเขตร้อนชื้น และปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลนำไปสู่การออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น ข้อแนะนำในการออกแบบ จะแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ 2 หัวข้อ คือ

1. การใช้วิธีพิจารณา สภาพอากาศของท้องถิ่น (Micro-climate or Settlement Controls)
2. การใช้วิธีพิจารณา การออกแบบตัวอาคาร (Structure or Building Controls)

ทั้ง 2 หัวข้อนี้ เน้นถึงการออกแบบโดยวิธีแบบ Passive Environment a Controls

บทนำ : สภาพอากาศในเขตร้อนชื้น

พื้นที่ส่วนมากในเขตร้อนทั้งร้อนชื้นและร้อนแห้ง อยู่ระหว่างเขตละติจูด 23.5 องศาเหนือและใต้ (Tropic of Cancer and Tropic of Capricorn) แต่มิได้หมายความว่าทุกพื้นที่ในเขตนี้จะเป็นประเทศในเขตร้อนทั้งหมด สิ่งที่ควรนำมาพิจารณา น่าจะเป็นลักษณะทั่วไปของภูมิอากาศเสียมากกว่า

ลักษณะเด่นของสภาพอากาศในเขตร้อน คือ การไม่มีฤดูหนาวหรือกลางคืนคือฤดูหนาวของเขตร้อน[1] กล่าวทั่ว ๆ ไปโดยสรุป อุณหภูมิต่ำสุดของเขตร้อนคือประมาณ 18 องศาเซลเซียส ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ บางทีอาจจะกล่าวได้ว่าเขตพื้นที่ร้อนชื้นสามารถทำเกษตรกรรมโดยน้ำฝนและไม่ต้องพึ่งการชลประทาน[2]

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในเขตร้อนชื้น สภาพภูมิอากาศของกรุงเทพมหานคร[3] ซึ่งเป็นเมืองหลวงพอที่จะสรุปได้ดังนี้

เส้นลองติจูด	13° 45′ เหนือ
เส้นละติจูด	100° 28′ ตะวันออก
อุณหภูมิสูงสุดประมาณ	31 - 35 องศาเซลเซียส
อุณหภูมิต่ำสุดประมาณ	20 - 25 องศาเซลเซียส
ปริมาณความชื้นในอากาศสูงสุด	90 - 94 ส่วนร้อย
ประมาณความชื้นในอากาศต่ำสุด	53 - 70 ส่วนร้อย

1. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรม

ปัจจัยหลัก ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมในเขตร้อน[4] แบ่งเป็น 4 อย่าง คือ

1. คนและความต้องการ 2. ลักษณะภูมิอากาศ
3. วัสดุและวิธีการก่อสร้าง 4. ปัจจัยอื่น ๆ[5]

1.1 คนและความต้องการ

คนในแต่ละกลุ่มแต่ละสังคมย่อมมีความต้องการที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ความต้องการที่ต่างกันยังขึ้นอยู่กับวัยและรายได้ของกลุ่มคนนั้น ๆ ด้วย กลุ่มคนที่อยู่ในวัยหนุ่มและสาว รวมทั้งพวกที่มีฐานะทางการเงินต่ำ ย่อมต้องการที่จะได้สภาพแวดล้อมใหม่ที่จะส่งเสริมคุณภาพชีวิตของพวกเขาให้ดีขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามกลุ่มคนที่มีอายุมากขึ้นหรือมีฐานะดีคงไม่ต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมมากเท่าไหร่ เนื่องจากความสุขสบายที่มีเพียงพออยู่แล้ว

นับแต่ยุคสมัยของการปฏิวัติอุตสาหกรรมและความเคลื่อนไหวของสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ได้แพร่กระจายไปทั่วโลก ประเทศที่กำลังพัฒนาในเขตร้อนก็ได้รับผลกระทบนี้ด้วย ลักษณะสังคมแบบกสิกรรมได้ถูกแทนที่ด้วยอุตสาหกรรม เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตความเป็นอยู่ในสังคม และในที่สุดสังคมตะวันออกแบบกสิกรรมก็จะสูญหายไป

ดังนั้น ในการสร้างสภาพแวดล้อมใด ๆ สำหรับคนและความต้องการในพื้นที่เขตร้อน แท้จริงแล้วควรอย่างยิ่งที่จะตระหนักถึงการผสมผสานระหว่างลักษณะชีวิตแบบตะวันออกและการใช้เครื่องมือสมัยใหม่แบบตะวันตก โดยต้องไม่ทำลายจิตวิญญาณอันอิสระและศรัทธาของผู้คนในท้องถิ่น ในบางพื้นที่การพัฒนาต่าง ๆ ต้องตระหนักถึงลักษณะนิสัยพื้นฐานของคนท้องถิ่นและประเพณีวัฒนธรรมอันดีงาม ซึ่งบางครั้งอาจจะเกี่ยวข้องกับความเชื่อทางศาสนาด้วย

การออกแบบสถาปัตยกรรมได้ถูกรวมอยู่ในหัวข้อของการพัฒนาด้วย เรามิอาจจะปฏิเสธกระแสสถาปัตยกรรมตะวันตกได้ เนื่องจากเป็นการพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ทางด้านวัตถุให้สูงขึ้น แต่ก็ควรที่จะพิจารณาถึงความต้องการพื้นฐานของชีวิตแบบตะวันออกด้วย ทั้งหมดนี้ก็เพื่อตอบสนองต่อความเป็นไปได้และความต้องการอยู่ร่วมกันของกลุ่มคนทุกชนชั้นร่วมกันสร้างชีวิตในสังคม

1.2 ลักษณะภูมิอากาศ

ความร้อนจากแสงอาทิตย์แผดเผาและความชื้นในอากาศจากฝนและแหล่งน้ำเป็นลักษณะเด่นเฉพาะของภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น ความรู้สึกไม่น่าสบายเกิดขึ้นได้ง่าย ๆ จากอุณหภูมิและความชื้นในอากาศที่สูงขึ้น ทั้งนี้ยังรวมไปถึงระบบการเผาผลาญอาหารในร่างกาย (Metabolism) การเคลื่อนไหวเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ และการอยู่ในสิ่งก่อสร้างอาคารบ้านเรือน

ความรู้สึกไม่น่าสบายที่เกิดจากอากาศร้อนและความชื้นสูงในเขตร้อนชื้นนี้ ไม่สามารถที่จะทำให้บรรเทาได้แม้จะมีเหงื่อไหลออกมาทางผิวหนัง ซึ่งเป็นต้นเหตุให้ร่างกายไม่สามารถระบายความร้อนออกมาได้ทัน ทำให้ระบบการปรับตัวตามธรรมชาติสูญเสียไป

สิ่งจำเป็นเบื้องต้นที่จะนำมาสู่การแก้ไขปัญหานี้คือ ให้มีการระบายอากาศโดยลมธรรมชาติหรือลมจากพัดลมพัดผ่าน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการออกแบบห้องหรืออาคารหนึ่ง ๆ นั้น นอกจากจะต้องออกแบบให้เป็นที่คุ้มแดดคุ้มฝนแล้ว ยังควรที่จะต้องคำนึงถึงการให้มีการระบายอากาศแบบธรรมชาติด้วย

ลักษณะทั่วไปของภูมิอากาศในเขตร้อนชื้นนี้จะเห็นได้จากภูมิอากาศของกรุงเทพมหานครเป็นตัวอย่าง อย่างไรก็ตาม ในที่นี้จะขอสรุปลักษณะเด่น ๆ ให้ดังต่อไปนี้

1. ลักษณะภูมิอากาศทั่ว ๆ ไประหว่างฤดูกาลต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันมาก
2. อุณหภูมิเฉลี่ยของฤดูร้อนและฤดูหนาว ไม่มากไปกว่า 10 องศาเซลเซียส
3. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 70 ถึง 90 ส่วนร้อย

1.3 วัสดุและวิธีการก่อสร้าง

ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุ ควรจะมีลักษณะสำคัญ คือ เหมาะสมกับท้องถิ่นและราคาประหยัด นอกจากนี้ยังรวมถึงแรงงานท้องถิ่นซึ่งเข้าใจวัสดุและวิธีการก่อสร้างอยู่แล้ว แต่ทั้งนี้วัสดุชนิดใหม่ซึ่งจะต้องมีการฝึกสอนและสร้างทักษะใหม่ในการใช้วัสดุและวิธีการก่อสร้างก็อาจจะนำมาพิจารณาใช้ได้ ด้วยวิธีนี้จะนำไปสู่การพัฒนาการใช้วัสดุมากชนิดขึ้นและก้าวหน้าขึ้น หากได้พิจารณาทั้งด้านแรงงานฝีมือ (Craftsmanship) และด้านอุตสาหกรรม (Industrialisation) ก็มิอาจปฏิเสธได้ว่า ไม่มีสิ่งใดไม่สำคัญในยุคสมัยของการพัฒนานี้

วัสดุและวิธีการก่อสร้างที่จะเลือกใช้สำหรับสถาปัตยกรรมในเขตร้อนชื้นควรที่จะมีความทนทานต่อความชื้นได้ดี และยังควรที่จะต้องทนทานต่อการทำลายของสัตว์และแมลง อาทิ ปลวก มด เป็นต้น วัสดุที่นำมาใช้ควรจะส่งเสริมให้ผู้อยู่มีความรู้สึกที่ดีและเป็นที่นิยมโดยทั่วไปของท้องถิ่น คุณภาพของวัสดุก็เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณาด้วย

โครงสร้างของอาคารเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการพิจารณา เนื่องจากโครงสร้างของอาคารก็คือการรวมประกอบเข้าด้วยกันของวัสดุหลากหลายชนิด เพราะฉะนั้นวัสดุและโครงสร้างของอาคารจะสะท้อนออกมาถึงชนิดของงานสถาปัตยกรรม ความก้าวหน้าและวัฒนธรรมของการก่อสร้าง หากพิจารณาถึงยุคสมัยปัจจุบันทั้งหมดที่กล่าวมานี้ สถาปัตยกรรมก็จะทำหน้าที่รับใช้บุคคลในปัจจุบันโดยสะท้อนถึงความต้องการทางสังคมและเศรษฐกิจ

1.4 ปัจจัยอื่น ๆ

ปัจจัยอื่น ๆ[5] ในที่นี้จะนำมาพิจารณาประกอบกับการออกแบบสถาปัตยกรรม แบ่งได้เป็น 4 อย่างคือ

1. สิ่งที่เกี่ยวข้องกับความน่าสบายทั้งทางกายภาพและจิตใจของผู้ใช้อาคาร สิ่งเหล่านี้ได้แก่ สภาพอากาศ ที่ได้กล่าวมาแล้ว นอกจากนี้ ปัจจัยในทางลบซึ่งมีผลต่อความไม่น่าสบายก็ควรถูกพิจารณาด้วย เช่น มลพิษในอากาศ หรือแสงสะท้อนและแสงจ้าจากอาคารที่สะท้อน

2. สิ่งที่เกี่ยวข้องโดยรวมกับพื้นที่ตั้งของอาคาร เช่น ลักษณะผิวดิน ภูมิประเทศ ทิศทางของอาคาร ต้นไม้ และโครงสร้างของสิ่งแวดล้อมโดยรอบ

3. สิ่งที่เกี่ยวกับผู้ใช้อาคาร ดังเช่นที่กล่าวมาแล้วในเรื่องคนและความต้องการ ทั้งนี้ยังควรพิจารณารวมถึงคุณค่าทางประเพณีนิยมและสุนทรียภาพ

4. สิ่งที่เกี่ยวกับระบบเศรษฐกิจ อาทิ ระบบการเงินในการก่อสร้างและวิธีดำเนินงานภายในอาคาร มาตรฐานของอาคาร แรงงานที่หาได้ รวมทั้งวัสดุและเทคโนโลยี

อย่างไรก็ตาม รายงานนี้จะมุ่งเน้นพิจารณาเฉพาะสภาพอากาศที่มีผลกระทบเป็นสำคัญ ซึ่งจะนำไปสู่ข้อเสนอในการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อสภาวะน่าสบายต่อไป

2. ข้อแนะนำสำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมในเขตร้อนชื้น

ความคิดริเริ่มต้นในการออกแบบสถาปัตยกรรมที่สะท้อนออกถึงลักษณะสภาพอากาศท้องถิ่น ซึ่งในที่นี้คือแบบร้อนชื้น[6] ได้แก่

1. ป้องกันความร้อนที่จะเข้ามาในอาคาร
2. เพิ่มการระบายความร้อนออกจากอาคาร
3. ใช้ระบบทำความเย็นเมื่อความร้อนในอาคารมากเกินไป

สองหัวข้อแรก คือ วิธีแบบ Passive ซึ่งสามารถใช้วิธีพิจารณาสภาพอากาศของท้องถิ่น (Microclimate or Settlement Controls) และใช้วิธีพิจารณาการออกแบบอาคาร (Structure or Building Controls) ส่วนหัวข้อที่สาม คือ วิธีแบบ Active ซึ่งใช้ระบบทำความเย็น ต้องใช้ Mechanical Controls

วิธีการออกแบบที่ตอบสนองต่อสภาพอากาศ ถูกยอมรับว่ายังเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไข โดยอาศัยความเข้าใจในปรัชญาทางสังคมและเศรษฐกิจ[7] ในปัจจุบันนี้ หลักการนี้ได้ชี้ให้เห็นว่าความสำเร็จในการสร้างสภาวะน่าสบาย (Thermal Comfort) นั้น บางครั้งจำเป็นต้องพิจารณาเรื่อง

สถานะทางสังคมและทางเศรษฐกิจด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อระบบทำความเย็นที่ใช้ Mechanical Controls เข้ามามีบทบาทอย่างสูง แต่บางแนวความคิด[8] จะเน้นย้ำเฉพาะการสร้างสภาวะอากาศที่ดีและไม่จำเป็นต้องมาจากการใช้ระบบทำความเย็นอย่างเดียว

ในรายงานนี้จึงเห็นควรที่จะพิจารณาเฉพาะ การออกแบบที่ใช้วิธีแบบ Passive เท่านั้น

2.1 การใช้วิธีพิจารณาสภาพอากาศของท้องถิ่น (Micro-climate or Settlement Controls)

การพิจารณาสภาพอากาศของบริเวณท้องถิ่นเป็นขั้นตอนหนึ่งในการออกแบบสถาปัตยกรรมแบบ Passive ซึ่งสามารถตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น[6] ต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. คุณสมบัติของพื้นผิว ผิวหน้าของพื้นดิน พื้นถนน รวมทั้งเปลือกของอาคาร คุณสมบัติดูดซึมและคายรังสีความร้อน ซึ่งทำให้อาคารและสภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิสูงขึ้นหรือต่ำลงได้

2. อาคารข้างเคียง กลุ่มของอาคารข้างเคียงสามารถให้ทั้งประโยชน์และโทษต่ออาคารและสิ่งแวดล้อมได้ เพราะกลุ่มของอาคารเหล่านี้ สามารถให้ร่มเงาได้ เป็นตัวกั้นลมหรือเพิ่มลมได้ รวมทั้งเป็นมวลซึ่งสะสมความร้อน และคายความร้อนออกมาได้

3. การใช้พลังงาน ปัจจัยนี้เกี่ยวข้องทั้งหมดกับการใช้พลังงานภายในอาคาร การดูดซึมหรือรั่วไหลของความร้อนผ่านกำแพง ความร้อนภายในอาคาร และระบบการทำความเย็นภายในอาคาร

4. สภาวะมลพิษในอากาศจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ของเสีย ไอ ควันจากรถยนต์ หรือ ควันพิษจากการใช้พลังงานอื่น ๆ เป็นตัวทำลายชั้นบรรยากาศของโลก ซึ่งต่อไปอาจจะมีผลเป็นสภาวะเรือนกระจก (Green House Effect)

2.2 การใช้วิธีพิจารณาการออกแบบอาคาร (Structure or Building Controls)

การใช้วิธีพิจารณาการออกแบบอาคารเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายที่ตอบสนองต่อสภาพอากาศแบบร้อนชื้นได้ถูกสรุปเป็นหลักเกณฑ์เบื้องต้น ข้อที่จะเสนอต่อไปนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวคิดพื้นฐานในการออกแบบสถาปัตยกรรม[9] แบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ 6 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. การวางทิศทางของอาคาร (Orientation)

การจัดวางทิศทางของอาคารสามารถช่วยเพิ่มลมตามธรรมชาติและลดรังสีความร้อนโดยตรงจากดวงอาทิตย์ได้ ด้านยาวของอาคารควรจัดวางขวางทิศเหนือ-ใต้และเปิดช่องเพื่อรับลม ด้านสั้นทางทิศตะวันออก-ตะวันตกควรเป็นด้านทึบและมีร่มเงา สัดส่วนของผังของอาคารควรจะเป็น 1 : 1.7 ถึง 1 : 3.0[10] การจัดวางผังในรูปทรงหักศอก อาจจะสามารถใช้ได้หากยังคงอยู่ในแนวแกนเหนือ-ใต้รับลมเป็นหลัก

2. รูปทรงของอาคาร

รูปทรงของอาคารสามารถสะท้อนออกถึงการออกแบบตอบสนองต่อสภาพอากาศโดยพิจารณาถึงการถ่ายเทความร้อนภายในอาคารกับพื้นที่โดยรอบ มวลของอาคารยังควรที่จะให้ร่มเงากับพื้นที่ภายนอกอาคารเพื่อสำหรับใช้ในเวลากลางวันได้ด้วย พื้นที่ร่มเงานี้จะมีประโยชน์มากหากเป็นบริเวณที่มีลมผ่าน

การจัดวางห้องควรที่จะเป็นแถวเรียงเดี่ยว (Single-bank rooms) และมีช่องเปิดทั้ง 2 ด้านของผนัง ภายในห้องควรมีฝ้าเพดานสูงประมาณ 2.5 ถึง 2.7 เมตร ซึ่งเพียงพอต่อความรู้สึกสบาย ห้องที่มีฝ้าเพดานสูงมากก็จะทำให้อากาศร้อนลอยตัวเหนือความสูงของมนุษย์และอากาศร้อนนี้ควรจะถูกระบายออกที่ช่องด้านบน

ที่ว่างระหว่างอาคารควรจะมีบริเวณพอเหมาะ ที่ให้ลมผ่านได้ ตามทฤษฎีควรจะเป็นระยะประมาณ 6 เท่าของความสูงของอาคาร[10] นอกจากนี้การสร้างที่ว่างกลาง (Courtyard) ยังช่วยให้เกิดอากาศและร่มเงาแก่กลุ่มอาคารด้วย

3. การระบายอากาศตามธรรมชาติ

Cross Ventilation เป็นวิธีการระบายอากาศตามธรรมชาติที่ดีที่สุดในการสร้างสภาวะน่าสบาย โดยวิธีนี้จะช่วยให้ได้รับความสดชื่นจากธรรมชาติด้วย ส่วนในบริเวณที่มีพื้นที่จำกัด เช่น ในเมือง จะใช้วิธี Stack Effect ก็ได้เช่นเดียวกัน โดยใช้หลักการของการนำอากาศเข้าในระดับที่มนุษย์อาศัยอยู่และให้มีอากาศออกบริเวณด้านบนของอาคาร

ขนาดและทิศทางของช่องเปิดก็มีส่วนในการระบายอากาศ ขนาดของช่องลมเข้าและช่องลมออกควรจะมีขนาดใหญ่เพื่อการระบายอากาศที่ดี ในกรณีของช่องเปิดทั้งสองช่องตรงกันข้ามกัน ช่องลมเข้าควรจะหันเอียงต่อทิศทางของลมเพื่อให้ได้รับลมทั่วทั้งห้อง และในกรณีที่ช่องเปิดทั้งสองช่องอยู่บนผนังที่ตั้งฉากกัน ช่องลมเข้าควรจะหันตรงกับทิศทางของลม หากในกรณีที่ช่องลมเข้าและออกอยู่บนผนังเดียวกันควรใช้อุปกรณ์กั้นลม (Vertical Projections) เพื่อใช้ดักลมเข้าทางช่องลมเข้า ขนาดของอุปกรณ์นี้ ควรจะมีระยะมากกว่าครึ่งหนึ่งของระยะห่างระหว่างจุดติดตั้งอุปกรณ์กับจุดเริ่มต้นของช่องลมออก

ในอาคารที่ยกระดับสูงจากพื้น ย่อมจะได้รับลมที่ดีกว่าและยังมีฝุ่นน้อยกว่าด้วย การใช้ม่านปรับเพื่อบังคับทิศทางลมก็มีประโยชน์เช่นเดียวกัน การใช้ตะแกรงลวดเพื่อกันยุงและแมลงอาจจะทำให้การรับลมลดลง 25 ถึง 60 ส่วนร้อย หากภายในห้องต้องแบ่งเป็นสองส่วน ส่วนที่อยู่เหนือลมควรมีขนาดใหญ่กว่าเพื่อให้ลมเข้าและออกได้ทั้งสองส่วนของห้อง

4. การควบคุมแสงอาทิตย์และการใช้อุปกรณ์กันแดด

การควบคุมการถ่ายเทความร้อนในอาคาร สามารถช่วยลดความร้อนและรังสีความร้อนในอาคารได้โดยการระบายออกทางช่องเปิดเป็นหลัก นอกจากนี้การใช้อุปกรณ์กันแดด (Shading Devices) สามารถช่วยควบคุมแสงแดดโดยตรงได้ และยังเปิดให้มีการระบายอากาศตามธรรมชาติได้ด้วย อุปกรณ์กันแดดนี้ควรใช้กับช่องเปิดทางด้านเหนือและด้านใต้ ซึ่งใช้องศาต่างกันดังนี้ ทางด้านทิศเหนือ มุมแสงเงาทางตั้ง (Vertical Shading Angle) ควรจะเป็น 70 องศา และมุมแสงเงาทางนอน (Horizontal Shading Angle) ควรจะเป็น 70 และ –70 องศา ส่วนทางด้านทิศใต้ มุมแสงเงาทางตั้ง (VSA) ควรจะเป็น 50 องศา และมุมแสงเงาทางนอน (HSA) ควรจะเป็น 60 และ –60 องศา

การใช้กระจกชนิดพิเศษก็สามารถลดรังสีความร้อนที่เข้ามาในอาคารได้ รวมทั้งการใช้ม่านภายในอาคาร แต่ควรพิจารณาว่าเมื่อใช้ม่านภายในแล้ว ลมธรรมชาติก็จะถูกกั้นด้วย

5. การปลูกต้นไม้และพืชคลุมดิน

การปลูกต้นไม้สามารถช่วยลดความร้อนที่จะเข้ามาในอาคารได้ดี ต้นไม้ควรจะปลูกเพื่อให้ร่มเงาและขณะเดียวกันก็ควรจะไม่บังลมด้วย การปลูกต้นไม้จะช่วยลดแสงจ้า (Glare) โดยรวมของอาคารจากทั้งทางพื้นโดยใช้พืชคลุมดิน และจากท้องฟ้าโดยใช้ไม้ยืนต้น

สำหรับบริเวณพื้นแข็งอาจจะให้บล็อกแข็งที่เจาะรูไว้ (Porous Paving Blocks) ซึ่งจะให้โอกาสแก่ต้นหญ้าขึ้นได้ด้วย การใช้ต้นไม้บางชนิดที่สามารถเกาะผนังหรือหลังคาได้ก็จะช่วยลดรังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์ เพราะมันจะทำหน้าเป็นเปลือกของอาคารอีกชั้นหนึ่ง

6. การเลือกใช้วัสดุ

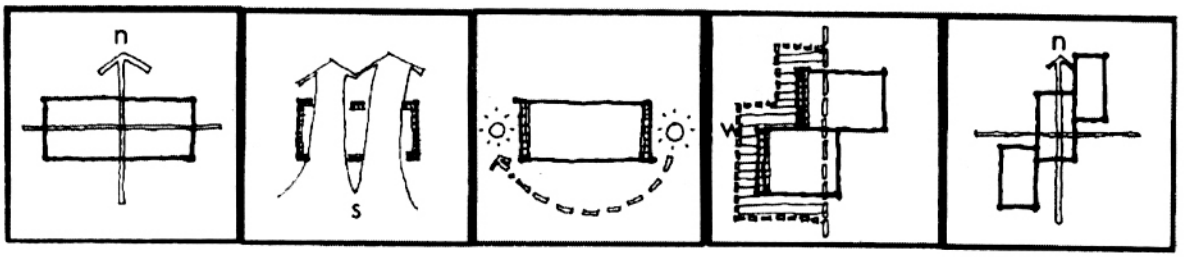
วัสดุที่เลือกใช้มีผลกระทบโดยตรงกับสภาพอากาศภายในอาคาร สำหรับอาคารในเขตร้อนชื้นวัสดุสำหรับผนังและหลังคามีผลสำคัญอย่างยิ่ง และวัสดุที่ควรใช้ควรมีลักษณะเบา (Light Materials) คุณสมบัติของวัสดุควรจะต้องตอบสนองต่อหน้าที่ใช้สอยด้วย เช่น หลังคาควรจะมีลักษณะป้องกันหรือสะท้อนรังสีความร้อนได้ หรือใช้สีอ่อนซึ่งมีคุณสมบัติดูดซึมความร้อนน้อยและสะท้อนความร้อนออกมากเพื่อทำให้ภายในอาคารมีอุณหภูมิต่ำ

วัสดุป้องกันรังสีความร้อน (Insulation) และช่องว่างภายในผนัง (Air Gap) หรือช่องว่างระหว่างฝ้าเพดานและหลังคาสามารถนำมาใช้เพื่อให้เกิดการหน่วงความร้อน (Time Lag) ได้ การใช้น้ำพ่นหรือการปลูกต้นไม้บนผนังและหลังคาก็ช่วยลดความร้อนภายในอาคารด้วย วัสดุที่นำมาใช้เป็นเปลือกของอาคารควรที่จะช่วยให้เกิดการถ่ายเทความร้อนได้มากที่สุด

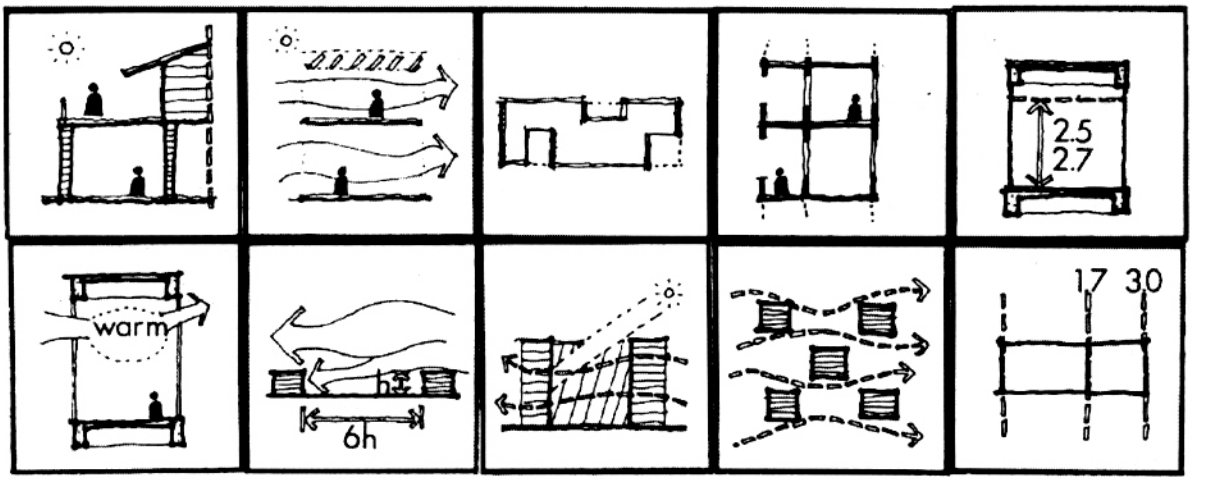
DESIGN RECOMMENDATIONS FOR BUILDINGS IN THAILAND

Jitkhajornwanich (1995)

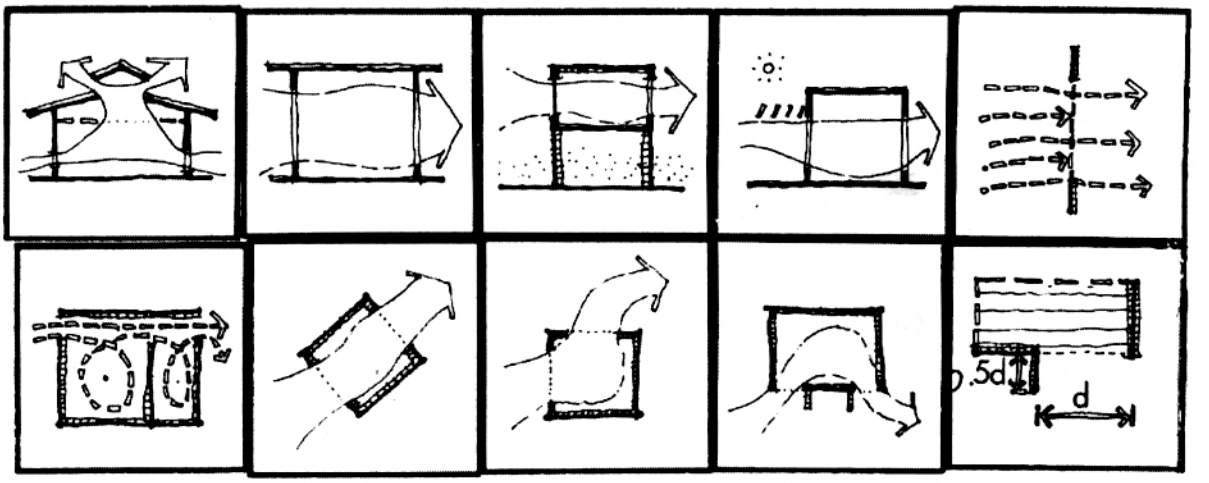
1. ORIENTATION



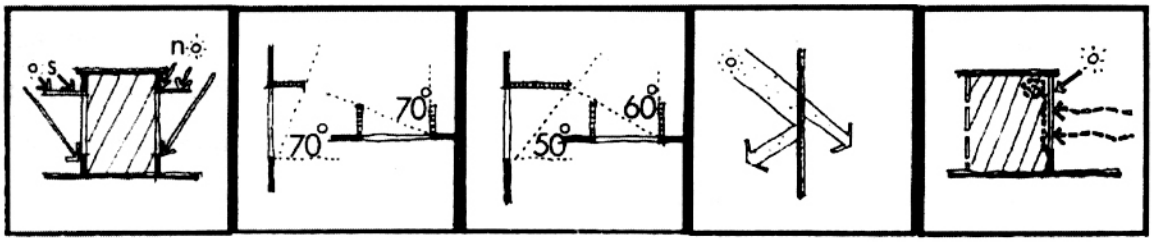
2. BUILDING FORM



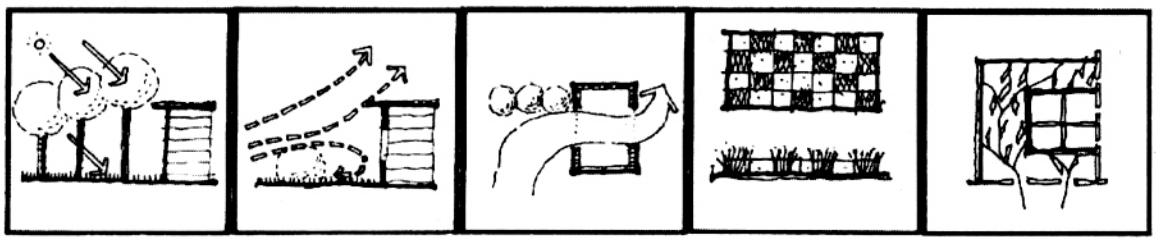
3. PASSIVE VENTILATION



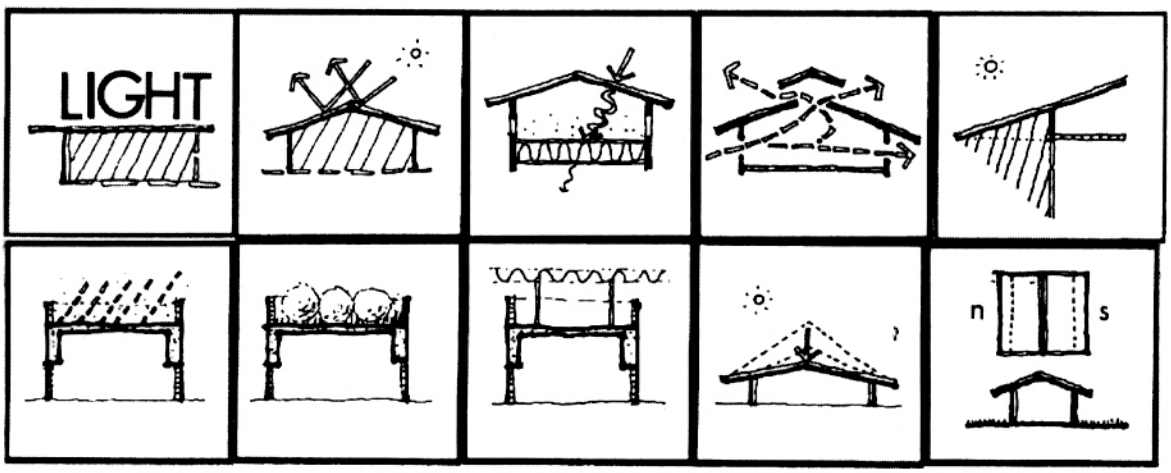
4. SOLAR CONTROL AND SHADING DEVICES



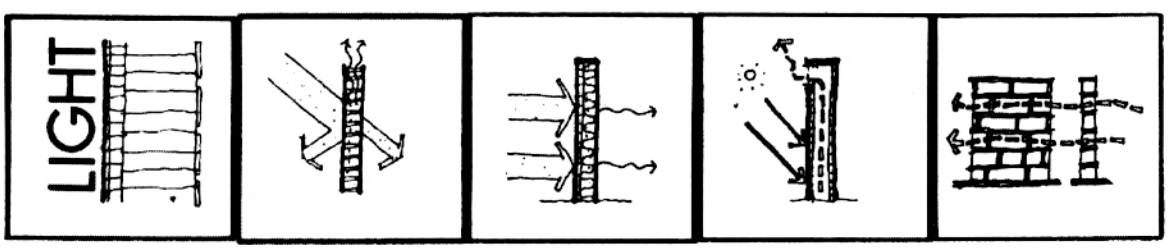
5. USING OF VEGETATION



6. ROOFS



7. WALLS



บทสรุป

ความรู้สึกไม่น่าสบายในสภาพอากาศแบบเขตร้อนชื้นเกิดขึ้นได้เพราะอุณหภูมิและความชื้นในอากาศที่สูง วิธีที่จะนำมาสู่การแก้ไขเบื้องต้นคือการเพิ่มให้มีการระบายอากาศหรือลมตามธรรมชาติ ซึ่งจะบรรเทาให้อากาศร้อนได้ถ่ายเทออกและในขณะเดียวกันก็จะให้ความรู้สึกน่าสบายขึ้น

รายงานนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมแบบกว้าง ๆ แต่ได้มุ่งเน้นพิจารณาเฉพาะเรื่องภูมิอากาศเป็นสำคัญ และได้เสนอข้อแนะนำในการออกแบบสถาปัตยกรรมให้เขตร้อนชื้นนี้ โดยวิธีแบบ Passive ซึ่งมีปรัชญาหลักอยู่สองประการคือ ป้องกันความร้อนที่จะเข้ามาในอาคารและเพิ่มการระบายความร้อนออกจากอาคาร

วิธีการออกแบบเพื่อตอบสนองต่อสภาพอากาศแบบร้อนชื้น ได้เสนอให้ใช้การพิจารณาอยู่สองข้อคือ พิจารณาถึงสภาพอากาศของท้องถิ่นและพิจารณาถึงการออกแบบตัวอาคาร

ในหัวข้อแรก การใช้วิธีพิจารณาถึงสภาพอากาศของท้องถิ่น คำนึงถึงคุณสมบัติของพื้นผิวอาคารข้างเคียง การใช้พลังงาน และสภาวะมลพิษในอากาศ ในหัวข้อที่สอง การใช้วิธีพิจารณาการออกแบบตัวอาคารแบ่งเป็นการพิจารณาการจัดวางทิศทางของอาคาร รูปทรงของอาคาร การระบายอากาศตามธรรมชาติ การควบคุมแสงอาทิตย์และการใช้อุปกรณ์กันแดด การปลูกต้นไม้และพืชคลุมดิน และการเลือกใช้วัสดุ

เอกสารอ้างอิง

1. **Nieuwolt, S.** (1977) *Tropical Climatology.* John Wily & Sons Ltd., London.
2. **Gourou, P.** (1935) *Les Pays Tropicaux.* Paris, pp. 1-2; referred by Nieuwolt (1977).
3. **Pearce, E.A. and Smith, C.G.** (1984) *The World Weather Guide.* Hutchinson, London.
4. **Fry, M. and Drew, J.** (1982) *Tropical Architecture in the Dry and Humid Zones.* 2nd edition, Robert E. Krieger Publishing Company, New York.
5. **Lippsmeier, G.** (1980) *Tropenbau Building in the Tropics.* Callway Verlag, Muchen.
6. **Koenigsberger, O.H. et al.** (1973) *Manual of Tropical Housing and Building – Part One: Climate Design.* Longman Group Limited, London.
7. **Lee, D.H.K.** (1958) "Proprioclimates of man and domestic animals" *UNESCO Climatology.* Paris.
8. **Heschong, L.** (1992) *Thermal Delight in Architecture.* M.I.T. Press, London.
9. **Jitkhajornwanich, K.** (1995) *Design for Thermal Comfort in Building in Thailand.* M.Arch. Dissertation submitted to School of Architectural Studies, The University of Sheffield, September 1995.
10. **Olgyay, V.** (1963) *Design with Climate.* Princeton University Press, Princeton, New Jersey.