

ศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์ไม้วงศ์ยาง สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง

RESEARCH CENTERS FOR “ WONG YANG ” VEGETATION,

THUNG KHAI BOTANIC GARDEN, TRANG PROVINCE

มนิรัตน์ หล่งดี

MANEERAT LUNGTEE

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2558

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์ไม้วงศ์ยางสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัด
ตรัง
ชื่อนักศึกษา มณีรัตน์ หลุ่งดี
หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภาวิณ สุทธินนท์



คณะกรรมการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ประธานคณะกรรมการ	
อาจารย์ธีรบุญย์ ฉลองมณีรัตน์	
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	
คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา	คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
อาจารย์ภาวิณ สุทธินนท์	อาจารย์สมชาย สีสิตธรรม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐิติวัฒน์ นงนุช	อาจารย์เลอศักดิ์ นิยมไทย

โดยคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบและผ่านการสอบแล้ว

เมื่อวันที่.....1.....เดือน มิถุนายน.....พ.ศ. 2559

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว



(อาจารย์ธีรบุญย์ ฉลองมณีรัตน์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วันที่.....1.....เดือน.....๒๕.....พ.ศ. 2559

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : ศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์ไม้วงศ์ยางสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวมณีนรัตน์ หลุ่งดี อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ภาวิณ สุทธินนท์

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2558

บทคัดย่อ

จากการศึกษาสถิติการท่องเที่ยวสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง พบว่านักท่องเที่ยวและนักเรียนนักศึกษาเข้ามาศึกษาและอนุรักษ์ธรรมชาติกันมากขึ้น และจากพฤติกรรมการท่องเที่ยวที่ไม่คำนึงถึงธรรมชาติ ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของระบบธรรมชาติเสื่อมโทรม

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้เกิดโครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์ไม้วงศ์ยางสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง เพื่อส่งเสริมการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับพันธุ์ไม้วงศ์ยางและช่วยฟื้นฟูสภาพป่าไม้ให้กลับมาอุดมสมบูรณ์ และยังส่งเสริมให้เด็กและเยาวชนรู้จักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ผืนป่า

วิธีการศึกษาออกแบบคือ ศึกษารวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์และสรุปเนื้อหา เพื่อกำหนดกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโครงการนำมาวิเคราะห์และคำนวณพื้นที่ใช้สอยหลัก และที่ตั้งที่เหมาะสมของโครงการ ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปองค์ประกอบหลักของโครงการได้ 3 ส่วนหลักๆคือ 1. ส่วนองค์ประกอบหลักได้แก่ ส่วนการศึกษาพันธุ์ไม้วงศ์ยาง, ส่วนที่พัก 2. ส่วนองค์ประกอบรองได้แก่ ส่วนบริหารโครงการ, ส่วนจัดแสดงงานทางด้านการเพาะปลูกและพันธุ์ไม้, ส่วนเพาะปลูกกลางแจ้ง, ส่วนวิจัยพันธุ์ไม้วงศ์ยาง 3. ส่วนองค์ประกอบเสริมได้แก่ ส่วนร้านจำหน่ายสินค้าที่ระลึก, ส่วนร้านอาหาร

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ ทั้งในส่วนภาคการศึกษาข้อมูลและภาคออกแบบจากบุคคลและหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณในความเมตตากรุณา ความเสียสละที่มีต่อข้าพเจ้าตลอดเวลาในการศึกษาออกแบบวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม จนสำเร็จลุล่วงเป็นผลงานวิทยานิพนธ์การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่สมบูรณ์ ได้แก่

คุณประพจน์ สัตถาภรณ์ หัวหน้าสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง ต.ทุ่งค่าย อ.ย่านตาขาว จังหวัดตรัง และเจ้าหน้าที่ศูนย์บริการข้อมูลที่ทำให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือข้อมูลสถิติและข้อมูลอื่นๆ

หน่วยงานวิจัยและจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้กรมป่าไม้

อาจารย์สมชาย ลีลิตธรรม

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

อาจารย์เลอศักดิ์ นิยมไทย

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

อาจารย์ภาวิณ สุทธินนท์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐิติวัฒน์

นงนุช

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูป.....	ฐ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษาวิทยานิพนธ์.....	2
1.4 องค์ประกอบหลักของโครงการ.....	3
1.4.1 ส่วนองค์ประกอบหลัก.....	3
1.4.2 ส่วนองค์ประกอบรอง.....	3
1.4.3 ส่วนองค์ประกอบเสริม.....	4
1.5 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม.....	4
1.5.1 ระยะเวลาเก็บรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล.....	4
1.5.1 ระยะเวลาในการออกแบบโครงการ.....	5

บทที่ 2 การศึกษาแนวทาง และความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 ข้อมูลทางด้านสังคม.....	6
2.2 ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ.....	7
2.3 การจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้.....	10
2.3.1 แหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้คุณภาพ.....	10

สารบัญ (ต่อ)

2.3.2	การจัดเก็บพันธุ์ไม้คุณภาพ.....	11
2.3.3	การจัดเตรียมเมล็ดพันธุ์ไม้.....	12
2.3.4	การทดสอบเมล็ดพันธุ์ไม้.....	14
2.3.5	การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไม้.....	20
2.4	ข้อมูลกรณีศึกษาทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องหัวข้อโครงการ.....	20
2.4.1	สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา.....	20
2.5	องค์การสวนพฤกษศาสตร์.....	29
2.5.1	แผนปฏิบัติการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายของพืชอย่างยั่งยืนของประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564.....	29
2.6	แนวทางการออกแบบกรอบอาคาร (BUILDING ENVELOPE DESIGN).....	30
2.6.1	การออกแบบโดยคำนึงถึงสภาวะน่าสบาย.....	30
2.6.2	แนวคิดและเทคนิคในการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน.....	32
2.6.2.1	ที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร.....	32
2.6.2.2	ตัวอาคาร.....	35
2.6.2.3	วัสดุกรอบอาคาร.....	36
2.6.2.4	แนวคิดอื่นๆ เพื่อลดการใช้พลังงานในอาคาร.....	44
บทที่ 3 การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของโครงการ		
3.1	การวิเคราะห์ทำเลและที่ตั้งของโครงการ.....	50
3.2	การวิเคราะห์สภาพภูมิประเทศ.....	51
3.2.1	ลักษณะภูมิประเทศ.....	51

สารบัญ (ต่อ)

3.2.2 ลักษณะภูมิอากาศ.....	51
3.2.3 จำนวนประชากร.....	51
3.2.4 ลักษณะภูมิอากาศของสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งคำ จังหวัดตรัง.....	52
3.3 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่.....	53
3.3.1 การเข้าถึงของพื้นที่โครงการ.....	53
3.3.2 สภาพพื้นที่ที่บริบทรอบนอกของโครงการ.....	54
3.4 การวิเคราะห์สภาพบริบท.....	55
3.4.1 สภาพพื้นที่บริบทเดิมของโครงการ.....	55
3.4.2 ข้อมูลการให้บริการ.....	55
3.4.3 ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว.....	55
3.4.4 ส่วนสำนักงาน.....	56
3.4.5 ส่วนบริการที่พัก.....	56
3.4.7 ส่วนพื้นที่อนุรักษ์วงศ์ไม้.....	56
3.4.6 ส่วนพื้นที่กิจกรรมการเดิมป่าศึกษาธรรมชาติ.....	56
3.5 การวิเคราะห์สภาพเงื่อนไขโครงการ.....	56
3.5.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง.....	56
3.6 การวิเคราะห์เจ้าของและผู้ใช้โครงการโครงการ.....	59
3.6.1 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ.....	59
3.6.2 การวิเคราะห์พื้นที่ของโครงการ.....	63
3.6.2.1 ส่วนโถงทางเข้าหลัก.....	63

สารบัญ (ต่อ)

3.6.2.2 ส่วนรับประทานอาหาร.....	63
3.6.2.3 ห้องน้ำ.....	64
3.6.2.4 ส่วนที่จอดรถ.....	64
3.6.2.5 ส่วนค้นคว้าความรู้.....	65
3.6.2.6 ส่วนจัดนิทรรศการพันธุ์ไม้วงศ์ยาง.....	67
3.6.2.7 ส่วนพื้นที่กิจกรรม.....	68
3.6.2.8 แปลงทดสอบ.....	69
3.6.2.9 สะพานศึกษาธรรมชาติเรือนยอดไม้.....	69
3.6.3 ตารางรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	70
บทที่ 4 การวิเคราะห์เกณฑ์และแนวความคิดในการออกแบบ	
4.1 ลักษณะเนื้อที่ว่าง (Space).....	71
4.1.1 ส่วนศึกษาการเรียนรู้พันธุ์ไม้.....	71
4.1.2 ส่วนกิจกรรมในอาคาร.....	72
4.1.3 ส่วนแปลงเพาะปลูก.....	72
4.2 การจัดทางสัญจร (Circulation).....	73
4.3 ความสะดวก (Convenience).....	74
4.3.1 ความสะดวกในเรื่องของการเข้าถึงของทางเดินคนปกติ.....	74
4.3.2 ความสะดวกในเรื่องของการเข้าถึงของทางเดินคนพิการ.....	75

สารบัญ (ต่อ)

4.4 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Efficiency).....	75
4.4.1 แสงธรรมชาติ (Natural Light).....	75
4.4.2 แสงประดิษฐ์ (Artificial Light).....	76
4.4.3 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน.....	77
4.4.4 ประสิทธิภาพระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบดับเพลิง.....	77
4.4.5 ประสิทธิภาพระบบสื่อสาร วิทยุ โทรศัพท์.....	78
4.4.6 การเดินสายโทรศัพท์.....	79
4.5 สิ่งแวดล้อม (Environmental).....	80
4.6 ภาพลักษณ์ (Image).....	81
บทที่ 5 การสรุปผลและบทสรุปของโครงการ	
5.1 สรุปที่ใช้สอยของโครงการ (Space Requirement).....	82
5.1.1 ลักษณะของพื้นที่ต่างๆจากองค์ประกอบภายในโครงการ ซึ่งมีพื้นที่รวม 22 ไร่.....	82
5.1.2 ลักษณะของพื้นที่ที่แสดงให้เห็นจากแผนภูมิที่มีการแบ่งสัดส่วนของพื้นที่ ภายในโครงการ.....	83
5.2 สรุปแผนภาพระบบการจัดความสัมพันธ์ต่างๆ (Relation Diagram).....	83
5.3 สรุปแนวความคิดในการออกแบบ (Programmatic Concept).....	84
5.3.1 การอยู่ร่วมกันของมนุษย์กับธรรมชาติ.....	84
5.3.2 การวิเคราะห์พื้นที่ระดับเส้นคอนทัวร์.....	84
5.3.3 การวิเคราะห์ลักษณะความลาดชันของคอนทัวร์.....	84
5.3.4 การวิเคราะห์แนวสันน้ำ.....	85

สารบัญ (ต่อ)

5.3.5	สรุปพื้นที่ว่าง.....	85
5.3.6	สรุปพื้นที่ที่ตั้งโครงการ.....	85
5.3.7	รูปตัดแสดงพื้นที่ตั้งโครงการ.....	86
5.3.8	ผังแสดงเส้นทางกลุ่มพันธุ์ไม้เพื่อการศึกษา.....	86
5.3.9	ผังแสดงเส้นทางการศึกษาธรรมชาติ.....	86
5.3.10	สรุปรวมผังของโครงการ.....	87
5.4	กระบวนการดำเนินงานออกแบบ (Design Process).....	87
5.4.1	การวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ (Site Analyze).....	87
5.4.2	การกำหนดมุมมอง (Approach).....	89
5.4.3	การกำหนดทางเข้าออกที่ดิน (Accessibility).....	89
5.4.4	กระบวนการพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ.....	90
5.4.5	ผลงานการออกแบบ (Design Drawing).....	91
	บรรณานุกรม.....	102
	ประวัติอาจารย์ที่ปรึกษางานวิทยานิพนธ์.....	103
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	104

สารบัญตาราง

1.1	ตารางแสดงแผนการดำเนินงาน ภาคการเรียนศึกษาที่ 1 (ภาคข้อมูล).....	4
1.2	ตารางแสดงแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคออกแบบ).....	5
2.1	ตารางแสดงพื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดตรัง แยกตามอำเภอ.....	9
2.2	ตารางแสดงรายละเอียดผังสถานีวิจัยสะแกราช.....	26
3.1	แสดงจำนวน ตำบล หมู่บ้าน หลังคาเรือน จำแนกออกเป็นรายอำเภอของจังหวัด ตรัง ปี 2554.....	55
3.2	ตารางแสดงรายละเอียดจำนวนผู้ใช้โครงการ.....	62
3.3	ตารางแสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	73
3.4	ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	74
5.1	ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	82

สารบัญรูป

2.1	รูปภาพแสดงการคัดเลือกแม่ไม้สำรวจการออกดอก / ติดผล.....	11
2.2	รูปภาพแสดงการสำรวจการสุกแก่ของผล / ฝัก ปีนต้นไม้เพื่อตัดกิ่งไม้ที่มีผล / ฝักที่สุกแก่	12
2.3	รูปภาพแสดงการเก็บเมล็ดไม้ เก็บรักษาเมล็ดไม้ก่อนการตัดแยกเมล็ด.....	12
2.4	รูปภาพแสดงการตากฝัก / ผลไม้ให้แห้งก่อนการตัดแยก.....	12
2.5	รูปภาพแสดงการตัดแยกเมล็ดไม้ออกจากผลสดด้วยเครื่องจักร.....	13
2.6	รูปภาพแสดงการตัดแยกเมล็ดไม้ออกจากผล / ฝักแห้งด้วยเครื่องจักร.....	13
2.7	รูปภาพแสดงการตัดแยกเมล็ดไม้ออกจากผล / ฝักแห้งด้วยแรงงานคน.....	13
2.8	รูปภาพแสดงการผึ่งเมล็ดไม้ให้แห้งก่อนการตัดคุณภาพเมล็ดไม้.....	14
2.9	รูปภาพแสดงการตัดคุณภาพเมล็ดไม้ด้วยแรงงานคนและเครื่องจักร.....	14
2.10	รูปภาพแสดงการเมล็ดไม้ที่พร้อมบรรจุลงในภาชนะเพื่อเก็บรักษา.....	14
2.11	รูปภาพแสดงการเตรียมเมล็ดไม้ด้วยการตัดเมล็ดไม้หรือทุบเมล็ดไม้เป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อช่วย ให้ความชื้นระเหยออกจากเมล็ดไม้ได้ง่าย.....	15
2.12	รูปภาพแสดงการชั่งน้ำหนักสดของเมล็ดไม้.....	15
2.13	รูปภาพแสดงการอบเมล็ดไม้เพื่อกำจัดความชื้น.....	15
2.14	รูปภาพแสดงการเก็บเมล็ดไม้หลังการอบไว้ในโถดูดความชื้นเพื่อให้เมล็ดไม้มีความชื้น คงที่.....	16
2.15	รูปภาพแสดงการชั่งน้ำหนักของเมล็ดไม้.....	16
2.16	รูปภาพแสดงการขลิบเปลือกหุ้มเมล็ดไม้.....	17
2.17	รูปภาพแสดงการแช่เมล็ดไม้ในน้ำเดือด.....	17
2.18	รูปภาพแสดงการแช่เมล็ดไม้ในน้ำธรรม.....	17

สารบัญรูป (ต่อ)

2.19	รูปภาพแสดงการสุมเมล็ดไม้.....	18
2.20	รูปภาพแสดงการปฏิบัติต่อเมล็ดไม้ก่อนเพาะ.....	18
2.21	รูปภาพแสดงการเตรียมกล่องเพาะพร้อมติดป้ายแสดงการทดสอบ.....	18
2.22	รูปภาพแสดงการเพาะเมล็ดไม้.....	19
2.23	รูปภาพแสดงการวางกล่องเพาะเมล็ดไม้ไว้ในห้องเพาะ.....	19
2.24	รูปภาพแสดงการเก็บข้อมูลการงอก.....	19
2.25	รูปภาพแสดงสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช.....	21
2.26	ที่ตั้งสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช.....	23
2.27	ผังสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช.....	24
2.28	รูปภาพแสดงอาคารสำนักงาน "สะแกราชา".....	26
2.29	รูปภาพแสดงอาคาร 2 บ้านพักนิทราเป็นสุข.....	26
2.30	รูปภาพแสดงอาคาร 3 บ้านพักสนุกชีวา.....	27
2.31	รูปภาพแสดงอาคาร 8 บ้านมีอันจะกิน.....	27
2.32	รูปภาพแสดงอาคาร 10 บ้านสวรรค์ลิขิต.....	27
2.33	รูปภาพแสดงอาคารสัมมนาหลวงราช.....	28
2.34	รูปภาพแสดงตัวอย่างแผนภูมิสภาวะน้ำสบาย.....	31
2.35	รูปภาพแสดงตัวอย่างแผนภูมิตำแหน่งดวงอาทิตย์ของกรุงเทพมหานคร.....	32
2.36	รูปภาพแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายใต้ต้นไม้และภายนอก.....	33
2.37	รูปภาพแสดงการใช้ประโยชน์จากปัจจัยต่างๆ ของที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร.....	34

สารบัญรูป (ต่อ)

2.38	รูปภาพแสดงแผนที่แสดงทิศทางลมทั่วประเทศ.....	34
2.39	รูปภาพแสดงอิทธิพลของรูปทรงและทิศทางการวางตัวอาคารที่มีผลต่อปริมาณความร้อนเข้าสู่อาคาร.....	36
2.40	รูปภาพแสดงแหล่งที่มาต่างๆ ของความร้อนที่เข้าสู่ภายในอาคาร.....	37
2.41	รูปภาพแสดงตัวอย่างวัสดุผนังที่มีค่า R สูง (1) คอนกรีตมวลเบา (2) ผนัง EIFS.....	38
2.42	รูปภาพแสดงเงาที่เกิดขึ้นบนลอนหลังคา.....	39
2.43	รูปภาพแสดงตัวอย่างวัสดุฉนวนป้องกันความร้อนประเภทใยแก้วและรีอควูล.....	41
2.44	รูปภาพแสดงภาพตัดแสดงตัวอย่างของกระจก 2 ชั้น.....	43
2.45	รูปภาพแสดงเงาของแผงบังแดดแบบต่างๆ.....	44
2.46	รูปภาพแสดงแผนภูมิแสดงข้อมูลต่างๆ ของกรุงเทพมหานคร (March 21, 1996).....	49
3.1	ภาพแสดงทำเลที่ตั้งโครงการ.....	50
3.2	เส้นทางการเข้าถึงของพื้นที่โครงการ.....	53
3.3	ภาพแสดงมุมมอง ของพื้นที่โครงการ.....	54
3.4	ภาพแสดงพื้นที่บริบทเดิมของโครงการ.....	55
4.1	ภาพแสดงลักษณะการจัดทางสัญจรรอบนอก.....	73
4.2	ภาพแสดงลักษณะจักรยานและรถกอล์ฟภายในโครงการ.....	74
4.3	ภาพแสดงลักษณะทางเดินคนพิการ.....	75
4.4	ภาพแสดงหลอดฟลูออเรสเซนต์.....	77
4.5	ภาพแสดงไฟฟ้าฉุกเฉินและป้ายทางออก.....	77
4.6	ภาพแสดงอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย.....	78

สารบัญรูป (ต่อ)

4.7	ภาพแสดงโครงข่ายอินเทอร์เน็ตหรือคู่สายเช่า(โทรศัพท์).....	79
4.8	ภาพแสดงระบบเสียงตามสายไอพี.....	80
4.9	ภาพแสดงสภาพแวดล้อมของโครงการ.....	80
4.10	ภาพแสดงภาพลักษณ์ของโครงการ.....	81
5.2	รูปภาพแสดงการแบ่งสัดส่วนของพื้นที่ภายในโครงการ.....	83
5.3	รูปภาพแสดงสรุปแผนภาพระบบการจัดความสัมพันธ์ต่างๆ (Relation Diagram).....	83
5.4	รูปภาพแสดงแนวคิดในการออกแบบ.....	84
5.5	รูปภาพแสดงการวิเคราะห์พื้นที่ระดับเส้นคอนทัวร์.....	84
5.6	รูปภาพแสดงการวิเคราะห์ลักษณะความลาดชันของคอนทัวร์.....	84
5.7	รูปภาพแสดงการวิเคราะห์แนวสันน้ำ.....	85
5.8	รูปภาพแสดงการสรุปพื้นที่ว่างที่สามารถสร้างอาคารได้.....	85
5.9	รูปภาพแสดงการสรุปพื้นที่ตั้งโครงการ.....	85
5.10	รูปภาพแสดงรูปตัดแสดงพื้นที่ตั้งโครงการ.....	86
5.11	รูปภาพแสดงผังแสดงเส้นทางกลุ่มพันธุ์ไม้เพื่อการศึกษา.....	86
5.12	รูปภาพแสดงผังแสดงเส้นทางการศึกษาธรรมชาติ.....	86
5.13	รูปภาพแสดงการสรุปรวมผังของโครงการ.....	87
5.14	รูปภาพแสดง Site ทางทิศเหนือและทางทิศใต้.....	88
5.15	รูปภาพแสดง Site ทางทิศตะวันตกและทางทิศตะวันออก.....	88
5.16	รูปภาพแสดงการกำหนดมุมมอง (Approach).....	89

สารบัญรูป (ต่อ)

5.17	รูปภาพแสดงกระบวนการพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ (Design concept Development).....	90
5.18	รูปภาพแสดงแปลนพื้นชั้น 1 (Drawing).....	91
5.19	รูปภาพแสดงแปลนพื้นชั้น 2 (Drawing).....	92
5.20	รูปภาพแสดงแปลนหลังคา(Drawing).....	93
5.21	รูปภาพแสดงรูปตัด (Drawing).....	94
5.22	รูปภาพแสดงรูปด้าน (Drawing).....	95
5.23	รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายนอก.....	96
5.24	รูปเพจฟรีเซ็นแสดงความเป็นมาของโครงการและพันธู์ไม่วงศ์ยาง.....	96
5.25	รูปเพจฟรีเซ็นแสดงกระบวนการเพราะเมล็ดและสภาพบริบทเดิมของโครงการ.....	97
5.26	รูปเพจฟรีเซ็นแสดงการวิเคราะห์ระดับเส้นคอนทัวร์.....	97
5.27	รูปภาพแสดงรูปด้านของโครงการ.....	98
5.28	รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกบริเวณทางเดินลาดจอดรถ.....	99
5.29	รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายในส่วนต้อนรับ.....	99
5.30	รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายในส่วนจัดนิทรรศการ.....	99
5.31	รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกส่วนรับประทานอาหาร.....	100
5.32	รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายนอก.....	100
5.33	รูปภาพแสดงหุ่นจำลอง.....	101

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

บริเวณสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง ในปัจจุบัน มีสถานะทางกฎหมายเป็นป่าสงวนแห่งชาติ ป่าทุ่งค่าย (กฎกระทรวง ฉบับที่ ๒๕๗ (พ.ศ.๒๕๑๐) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ ๘๔ ตอนที่ ๑๒๕ ลงวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๑๐) ได้มีการพัฒนาโดย นายยอด ศิริรัตน์ ป่าไม้จังหวัดตรังในสมัยนั้น ส่งการให้นายประพจน์ สัตถาภรณ์ เจ้าพนักงานป่าไม้ และนายสกล แก้วมี สำรวจพื้นที่และขออนุมัติจัดตั้งเป็นสวนรุกขชาติ โดยได้รับการสนับสนุนจากนายชวน หลีกภัย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ และพันโทสนั่น ขจรประศาสน์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้เป็นประธานเปิดสวนรุกขชาติทุ่งค่าย ในปี พ.ศ. ๒๕๓๑

ต่อมาเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๓๖ ได้พัฒนายกฐานะเป็นสวนพฤกษศาสตร์ ตามดำริของ ฯพณฯ นายชวน หลีกภัย นายกรัฐมนตรีในขณะนั้น เนื่องจากมีการจัดตั้งองค์การสวนพฤกษศาสตร์ขึ้น แต่มีสวนพฤกษศาสตร์ที่มาตรฐานในภาคเหนือ คือ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จึงได้ดำริให้กรมป่าไม้จัดหาพื้นที่ที่จะพัฒนาเป็นสวนพฤกษศาสตร์ที่มีมาตรฐานสากลในท้องที่ภาคใต้ จึงได้มีการตั้งคณะกรรมการขึ้นโดยมี ศ.ดร.เต็ม สมิตินันท์ผู้เชี่ยวชาญพฤกษศาสตร์ป่าไม้ เป็นประธาน โดยมีข้อสรุปเลือกพื้นที่สวนรุกขชาติทุ่งค่าย ในท้องที่อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้ชุมชน มีศักยภาพที่เหมาะสม สวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ จึงเสนอให้กรมป่าไม้ จัดตั้งเป็นสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ขึ้นเพื่อดำเนินงานตามมาตรฐานสากล อยู่ในกำกับดูแลของสวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ต่อมาปี พ.ศ. ๒๕๔๖ มีการปรับปรุงระบบราชการ สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง มาสังกัดสำนักบริหารจัดการพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่ ๒๐ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง สังกัดสำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เป็นสถานที่เพื่อการศึกษาและการวิจัยของนักวิจัย ทางด้านพันธุ์ไม้วงศ์ยางและได้สร้างสรรค์ภูมิปัญญาแก่นักวิชาการและยังได้นำไปช่วยเหลือในการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมของประชาชนอีกด้วย
- 1.2.2 เป็นห้องปฏิบัติการธรรมชาติ สำหรับนักเรียน นักศึกษาที่ใช้พื้นที่ป่าไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า จังหวัดตรัง เพื่อเป็นสถานที่ศึกษาและวิจัยทางด้านธรรมชาติของป่าไม้
- 1.2.3 เป็นแหล่งสงวนชีวมณฑล (UNESCO Biosphere Reserves) แห่งหนึ่งของโลกที่ทำหน้าที่ดำเนินการอนุรักษ์พัฒนา และการสนับสนุนการศึกษาวิจัย ที่เชื่อมโยงกับเครือข่ายนานาชาติทั่วโลก
- 1.2.4 เป็นสถานที่ศึกษาธรรมชาติและพักผ่อนหย่อนใจ ทางด้านธรรมชาติ ของสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง และพรรณไม้หายากชนิด
- 1.2.5 เป็นศูนย์การประชุมและสัมมนา รวมทั้งมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

1.3 วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษาวิทยานิพนธ์

- 1.3.1 เพื่อศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและที่ตั้งของโครงการ
- 1.3.2 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดโครงการเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบโปรแกรม
- 1.3.3 เพื่อศึกษาระบบเทคโนโลยีอาคารที่เหมาะสมกับโครงสร้างและสภาพแวดล้อมโดยรอบของโครงการ
- 1.3.4 ศึกษาและวิเคราะห์กรณีศึกษาอาคารประเภทเดียวกันหรือใกล้เคียงกันทั้งในและต่างประเทศ
- 1.3.5 ศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรมด้วยวัสดุธรรมชาติ

1.4 องค์ประกอบหลักของโครงการ

องค์ประกอบหลักของโครงการแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1.4.1 ส่วนองค์ประกอบหลัก

1.4.1.1 ส่วนการศึกษาพันธุ์ไม้วงศ์ยาง

(1) ส่วนอาคารบรรยายขั้นตอนการเพาะปลูก

(2) ส่วนพื้นที่ศึกษาพันธุ์ไม้วงศ์ยาง

1.4.2 ส่วนองค์ประกอบรอง

1.4.2.1 ส่วนบริหารโครงการ

1.4.2.2 ส่วนจัดแสดงงานทางด้านการศึกษาเพาะปลูกและพันธุ์ไม้

1.4.2.3 ส่วนเพาะปลูกกลางแจ้ง

1.4.2.4 ส่วนวิจัยพันธุ์ไม้วงศ์ยาง

1.4.3 ส่วนองค์ประกอบเสริม

1.4.3.1 ส่วนร้านจำหน่ายสินค้าที่ระลึก

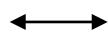
1.4.3.2 ส่วนร้านอาหาร

1.5 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

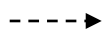
1.5.1 ระยะเวลาเก็บรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล

แผนงาน	สัปดาห์																				
	ก่อน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
เตรียมข้อมูล เสนอหัวข้อ	←→																				
บทนำ	←→																				
บทที่ 2 ความเป็นไปได้	←→																				
บทที่ 3 ข้อ 3.1-3.3			←→																		
บทที่ 3 ข้อ 3.4-3.6			←→																		
บทที่ 4 วัตถุประสงค์ 1				←→																	
บทที่ 4 วัตถุประสงค์ 2					←→																
บทที่ 4 วัตถุประสงค์ 3						←→															
บทที่ 4 วัตถุประสงค์ 4							←→														
บทที่ 5 ข้อ 5.1-5.3									←→												
ปรับปรุงแก้ไข เอกสาร				←→																→	
ส่งร่างรายงาน บทที่ 1-5.3																					★

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงแผนการดำเนินงาน ภาคการเรียนศึกษาที่ 1 (ภาคข้อมูล)



ช่วงระยะเวลาดำเนินงาน



ช่วงระยะเวลาปรับปรุงแก้ไข



สัปดาห์ที่กำหนดตรวจกับคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

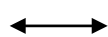


สัปดาห์ที่กำหนดตรวจกับคณะกรรมการที่ปรึกษา

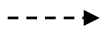
1.5.2 ระยะเวลาในการออกแบบโครงการ

แผนงาน	สัปดาห์																		
	ก่อน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
เตรียมข้อมูล ภาคออกแบบ	↔																		
Design Analysis	↔																		
Schematic design	↔																		
Design develop 1																			
Design develop 2																			
Detail design																			
Presentation																			
Final jury																			
Document edit																			
Final document																			
Exhibition thesis	กำหนดภายหลัง โดยนักศึกษาต้องสรุปผลงานลงบนเพลท A2 3 แผ่น ส่งพร้อมเอกสารเล่มรายงานวิทยานิพนธ์																		

ตารางที่ 1.2 ตารางแสดงแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคออกแบบ)



ช่วงระยะเวลาดำเนินงาน



ช่วงระยะเวลาปรับปรุงแก้ไข



สัปดาห์กำหนดตรวจกับคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์



สัปดาห์กำหนดตรวจกับคณะกรรมการที่ปรึกษา

บทที่ 2

การศึกษาแนวทาง และความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 ข้อมูลทางด้านสังคม

2.1.1 สภาพของสังคมไทยในจังหวัดตรัง

ประชาชนส่วนใหญ่มีเชื้อชาติไทย โดยมีคนไทยเชื้อสายจีนประมาณ 30% ของประชาชนทั้งหมด อาศัยประกอบธุรกิจอยู่ในเขตตัวเมือง และย่านธุรกิจทั่ว ๆ ไป ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ รองลงมาคือ ศาสนาอิสลาม ซึ่งมีมากในท้องที่อำเภอปะเหลียน อำเภอย่านตาขาว อำเภอกันตัง อำเภอสิเกา ชาวไทยอิสลามเหล่านี้มีภาษาพูดเช่นเดียวกับประชาชนในเมือง คือภาษาไทยท้องถิ่นภาคใต้

2.1.2 อุปนิสัยใจคอของคนจังหวัดตรัง

โดยทั่วไปมีจิตใจโอบอ้อมอารี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ สามัคคีช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมมือต่อทางราชการเป็นอย่างดี

2.1.3 ความเชื่อ ศรัทธา ค่านิยม ในจริยธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี

ประชาชนส่วนมากในจังหวัดตรังมีเชื้อสายไทยผสมจีน จริยธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณีจึงมีลักษณะผสมผสาน ระหว่างไทย-จีน ในด้านจริยธรรม

2.1.4 ด้านสาธารณสุขของจังหวัด

มีบริการด้านการแพทย์และการสาธารณสุขทั้งภาครัฐและเอกชน มีการวางแผนครอบครัวและส่งเสริม อนามัยแม่และเด็ก มีบริการด้านสุขภาพของประชาชน ประชาชนจังหวัดตรังมีประกันสุขภาพจำแนกเป็นสวัสดิการประชาชนผู้มีรายได้น้อย กลุ่มประกันสังคม กลุ่มข้าราชการรัฐวิสาหกิจ กลุ่มประกันสุขภาพเอกชน

2.1.5 ด้านการศึกษา

จังหวัดตรัง มุ่งให้จังหวัดเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาทุกระดับ และสาขาในภูมิภาคฝั่งทะเล อันดามัน โดยส่งเสริมให้มี การขยายสถาบันการศึกษา และจัดตั้งศูนย์พัฒนาความรู้ ในรูปของสถาบัน การศึกษา ศูนย์ฝึกอบรมทางด้านวิชาการ หอสมุด ศูนย์บริการทดลองปฏิบัติงาน

ทางด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงพิพิธภัณฑ์และอุทยานการศึกษาเป็นต้น เพื่อให้ประชาชน มีความรู้สึกได้มีส่วนร่วมกับการพัฒนา การศึกษาให้แก่เยาวชนในจังหวัดของตน ดังเช่น การจัดตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดตรัง ที่เกิดขึ้นจากการร่วมมือร่วมใจกันของหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานเอกชน ได้แก่ จังหวัดตรัง องค์การบริหาร ส่วนจังหวัดตรัง เทศบาลนครตรัง หอการค้าจังหวัดตรัง และประชาชนชาวตรังทุกหมู่เหล่า

2.2 ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ / อาชีพสำคัญ

2.2.1 สภาพเศรษฐกิจของจังหวัด

ภาวะเศรษฐกิจของจังหวัดตรัง ขึ้นอยู่กับพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ยางพารา ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการทำสวนยางพารา ถ้าปีใดยางพารามีราคาสูง เศรษฐกิจของจังหวัดโดยรวมก็จะดี แต่ถ้าปีใดราคายางพาราดตกต่ำ เศรษฐกิจโดยรวมก็จะซบเซาไปด้วย

2.2.2 อาชีพสำคัญ ที่ทำรายได้มาสู่จังหวัดตรังได้แก่

1. การกสิกรรม พืชที่ปลูกสำคัญได้แก่ ยางพารา ข้าว มะพร้าว ปาล์ม น้ำมัน ทูเรียน มะม่วง หิมพานต์ สะตอ กาแฟ แดงโม ถั่วลิสง ผักต่าง ๆ
2. การประมง จังหวัดตรังมีอาณาเขตติดต่อกับฝั่งทะเลอันดามันมหาสมุทรอินเดีย ถึง 4 อำเภอ 1 กิ่งอำเภอ การประมงจึงเป็นอาชีพและรายได้หลักที่สำคัญอย่างหนึ่งของจังหวัดตรัง
3. การอุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมโรงงานแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร เช่น โรงงานรมควันยาง สกัดน้ำมันปาล์ม ผลิตอาหารทะเลแช่แข็ง ผลิตอาหารทะเลกระป๋อง ผลิตปลาบดแช่แข็ง ฯลฯ
4. การป่าไม้ ได้แก่ การเผาถ่านไม้
5. การพาณิชย์ ได้แก่ การค้าส่ง ค้าปลีก ค้ากับต่างประเทศ มีสินค้าจากผลิตผลทางการเกษตร เช่น ยางแผ่นรมควัน ยางแท่งที่อาร์ สัตว์น้ำทะเล และผลิตภัณฑ์จากสัตว์น้ำทะเล ฯลฯ

2.2.3 ทรัพยากรที่สำคัญของจังหวัดตรัง จำแนกตามประเภทได้ดังนี้

1. ยางพารา เป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้แก่ประชาชนเป็นอย่างมาก ปลูกทั่วไปทุกอำเภอแต่ปลูกมากที่สุด ได้แก่ อำเภอปะเหลียน

2. สัตว์น้ำ จังหวัดตรังมีอาณาเขตติดต่อกับชายฝั่งทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย ในเขตอำเภอสิเกา อำเภอกันตัง อำเภอปะเหลียน อำเภอย่านตาขาว และกิ่งอำเภอหาดสำราญ มีความยาวประมาณ 119 กิโลเมตร จึงอุดมสมบูรณ์ไปด้วยสัตว์ทะเลนานาชนิด
3. แร่ แร่ธาตุ สำคัญได้แก่ แร่ดีบุก แร่พลูมไรต์ แร่ถ่านหิน และแร่แบไรท์ มีมากที่อำเภอห้วยยอด
4. ปาล์มน้ำมัน ปลูกมากที่อำเภอสิเกา และอำเภอวังวิเศษ ซึ่งมีพื้นที่ติดต่อกับจังหวัดกระบี่
5. รังนกมีตามเกาะต่าง ๆ ในเขตอำเภอกันตัง อำเภอปะเหลียน อำเภอสิเกา ซึ่งเอกชนได้รับสัมปทานเก็บในแต่ละปี

2.2.4 การป่าไม้

พื้นที่และที่ตั้งของป่าไม้

จังหวัดตรัง มีพื้นที่ป่าไม้ประมาณ 1,292,132 ไร่ ที่ตั้งของพื้นที่ป่าไม้ในจังหวัดตรัง มีลักษณะคล้ายกำแพงเมืองของจังหวัดตรัง เนื่องจากโดยรอบจังหวัดตรัง ซึ่งติดต่อกับจังหวัดอื่น จะมี พื้นที่ป่าไม้ขึ้นอยู่ติดต่อกีอบตลอดแนวคล้าย กำแพงรั้วบ้าน พื้นที่ป่าไม้ทางด้านทิศเหนือ เขตติดต่อกับ จังหวัดนครศรีธรรมราช พื้นที่ป่าไม้ทางด้านตะวันออก เขตติดต่อกับจังหวัดพัทลุง พื้นที่ป่าไม้ ทางด้านทิศใต้ เขตติดต่อกับจังหวัดสงขลาและสตูล และพื้นที่ป่าไม้ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ เขตติดต่อกับจังหวัดกระบี่เป็นพื้นที่ป่าบกมีภูเขาสูงชัน เป็นแหล่งต้นน้ำสำคัญของ ลำห้วย ลำคลอง ที่ไหลผ่านพื้นที่ของจังหวัดที่ไหลผ่านพื้นที่ของจังหวัด และราษฎรใช้น้ำดังกล่าวสำหรับอุปโภค บริโภคเกือบทั้งสิ้น ส่วนใหญ่พื้นที่ดังกล่าวยังมีสภาพป่าสมบูรณ์สำหรับทางด้านที่ติดต่อกับริมทะเล ทางทิศตะวันตกของจังหวัด พื้นที่ป่าไม้จะเป็นป่าชายเลน พื้นที่จังหวัดตอนกลางจะเป็นพื้นที่ราบสลับ กับควนเขา โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นควนเขาจะมีป่าหย่อมเล็กหย่อมน้อยอยู่กระจัดกระจายทั่วไปถูกบุกรุกทำลายไปจนหมดสภาพป่าแล้วเป็นจำนวนมาก และตามเกาะแก่งในทะเลก็มีพื้นที่ป่าไม้ที่มีสภาพ ธรรมชาติสวยงามหลายเกาะด้วยกัน

พื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดตรัง แยกตามอำเภอ

อำเภอ	กำหนดเป็นป่าสงวนแห่งชาติ		ป่าตามมติ ครม.	
	ป่าบก (ไร่)	ป่าชายเลน (ไร่)	ป่าบก (ไร่)	ป่าชายเลน (ไร่)
เมืองตรัง	55,869.00	-	1,293.00	-
นาโยง	83,862.00	-	2,111.00	-
ย่านตาขาว	76,154.00	16,979.00	1,375.00	-
ปะเหลียน	315,058.00	129,700.00	3,952.00	3,113.00
กันตัง	89,739.00	82,980.00	9,148.00	1,104.00
สิเกา	70,373.00	56,275.00	8,763.00	149.00
วังวิเศษ	63,565.00	-	16,994.00	-
ห้วยยอด	139,515.00	-	2,515.00	-
รัชฎา	31,500.00	-	3,817.00	-
กิ่ง อ.หาดสำราญ	4,976.00	19,550.00	-	1,703.00
รวม	930,611.00	305,484.00	49,968.00	6,069.00

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงพื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดตรัง แยกตามอำเภอ

แหล่งน้ำธรรมชาติ จังหวัดตรังมีแม่น้ำลำคลองที่สำคัญอยู่ 2 สาย คือ

1. แม่น้ำตรัง มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาบรรทัด ในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุงและจากเทือกเขาเขตจังหวัดกระบี่ มีความยาวประมาณ 123 กิโลเมตร มีลำน้ำสาขาที่สำคัญ 7 สายได้แก่ คลองชี คลองท่าประตู่ คลองกะปาง คลองมวน คลองยางยวน คลองลำภูรา และ คลองนางน้อย แม่น้ำนี้ไหลผ่านท้องที่จังหวัดตรัง 5 อำเภอคือ อำเภอรัชฎา อำเภอห้วยยอด อำเภอวังวิเศษ อำเภอเมืองตรังและอำเภอกันตัง แล้วไหลลงทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย ที่ปากน้ำ กันตัง อำเภอกันตัง
2. แม่น้ำปะเหลียน มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาบรรทัดในเขตจังหวัดพัทลุง และจังหวัดสตูล มีความยาวประมาณ 58 กิโลเมตร มีลำน้ำสาขาที่สำคัญ 7 สาย ได้แก่ คลองปะเหลียน คลองลำแกลง คลองลำปลอก คลองห้วยด้วน คลองลำพิกุล คลองโพรงจระเข้ (คลองไห่น้อย) และ คลองลำชาน แม่น้ำนี้ไหลผ่านท้องที่จังหวัดตรัง 2 อำเภอ คือ อำเภอย่านตาขาวและอำเภอปะเหลียน แล้วไหลลงสู่ทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย ที่ปากแม่น้ำปะเหลียน อำเภอปะเหลียน

ทรัพยากร ธรรมชาติ ทรัพยากรที่สำคัญของจังหวัดตรังจำแนกตามประเภทต่าง ๆ
ได้ดังนี้

- สัตว์น้ำ จังหวัดตรังมีอาณาเขตติดต่อกับชายทะเล ด้านทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย มีความยาวประมาณ 119 กิโลเมตร จึงอุดมไปด้วยสัตว์น้ำนานาชนิด
- แร่ แร่ธาตุที่สำคัญ ได้แก่ ดีบุก ถ่านหินและแร่แบไรท์
- รังนก มีตามเกาะต่าง ๆ ในเขตอำเภอกันตัง อำเภอปะเหลียน และอำเภอสิเกา

2.3 การจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้ (Forest Seed Management)

การจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้เป็นกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้คุณภาพที่ต้องใช้ปัจจัยและขั้นตอน

การปฏิบัติงานต่าง ๆ ตามหลักวิชาการ ดังนี้

2.3.1 แหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้คุณภาพ (High quality seed sources)

กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย ได้พัฒนาแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ที่มีอยู่เดิมและจัดสร้างแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ที่มีคุณภาพ ทางพันธุกรรมแหล่งใหม่ ๆ เพื่อให้ได้แหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ที่มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น จึงมีแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ แบ่งตามชั้นคุณภาพอยู่ทั่วประเทศ ซึ่งชั้นคุณภาพของแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้สามารถแบ่งตามลำดับคุณภาพทางพันธุกรรมจากต่ำไปสูงได้ ดังนี้

2.3.1.1 แหล่งเมล็ดคัดเลือก (Selected Stand: SS)

หมายถึง แหล่งเมล็ดทั้งที่เป็นป่าปลูกและป่าธรรมชาติที่หมู่ไม้มีลักษณะดี หรือมีความเด่นเป็นพิเศษ ของลักษณะต้นไม้ตามที่ต้องการ

2.3.1.2 แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed Production Area: SPA)

หมายถึง หมู่ไม้ที่มีลักษณะดีเด่นตามต้องการหรือที่เป็น selected stand ทั้งที่เป็นป่าปลูกและป่าธรรมชาติ ที่ได้รับการจัดการด้วยวิธีต่าง ๆ (การตัดขยายระยะเป็นวิธีหนึ่งที่สำคัญ) เพื่อให้มีผลผลิตเมล็ดเร็วขึ้น และมากขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพเพื่อให้เข้าถึงหมู่ไม้ได้ง่ายเพื่อความสะดวกในการเก็บเมล็ด และเพื่อ ป้องกันรักษาหมู่ไม้

2.3.1.3 แหล่งเมล็ดพืชพันธุ์ถิ่นกำเนิด (Provenance Seed Stand: PSS)

หมายถึง แหล่งเมล็ดที่เป็นป่าปลูกที่ทราบแหล่งกำเนิด และการปลูกนั้นมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการผลิต เมล็ด แหล่งเมล็ดประเภทนี้เกิดจากเมล็ดที่ได้จากแหล่งที่ดี ต้นไม้ใน provenance seed stand นั้นคาดว่าจะมีลักษณะภายนอก (phenotype) ดีตามลักษณะของหมู่ไม้ที่เก็บเมล็ดมา ทั้งนี้พื้นที่ปลูกควร จะอยู่ใกล้ หรือมีสภาพทางนิเวศวิทยาใกล้เคียงกับหมู่ไม้ที่เก็บเมล็ดมากที่สุด provenance seed stand มีการกำหนดไว้ล่วงหน้าแล้วว่าจะปลูกเพื่อการผลิตเมล็ด จึงทำให้เป็นข้อได้เปรียบในการจัดการต่าง ๆ ที่จะทำให้การเก็บเมล็ด สะดวก มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.3.1.4 สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed Orchard: SO)

หมายถึง แหล่งเมล็ดที่เป็นป่าปลูกที่ปลูกขึ้นจากการใช้วัสดุพันธุ์กรรมของสายพันธุ์ที่ดี ซึ่งคัดเลือกไว้ และได้รับการจัดการด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อให้มีผลผลิตเมล็ดเร็วขึ้นและเป็นปริมาณมาก ทั้งนี้การปลูกมี วัตถุประสงค์หลักเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี เช่นเดียวกับ provenance seed stand แตกต่างกันที่

seed orchard เป็นการรวบรวมสายพันธุ์จากหลาย ๆ แหล่ง และมีการกำหนดแผนผังการปลูกที่ชัดเจน ให้กับกล้าไม้ทุกต้นตามหลักวิชาการปรับปรุงพันธุ์ไม้ป่า

2.3.2 การจัดเก็บเมล็ดพันธุ์ไม้ (Seed collection)

เก็บเมล็ดพันธุ์ไม้จากต้นแม่ไม้ในแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้มักกล่าวข้างต้น โดยเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ และ ประสบการณ์ของหน่วยจัดเก็บเมล็ดพันธุ์ไม้ในสังกัดกลุ่มงานวนวัฒนวิจัย ได้แก่ ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาค ศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ภาค และสถานีวนวัฒนวิจัย ซึ่งกระบวนการจัดเก็บเมล็ดพันธุ์ไม้มี ดังนี้



รูปที่ 2.1 รูปภาพแสดงการคัดเลือกแม่ไม้สำรวจการออกดอก / ติดผล



รูปที่ 2.2 รูปภาพแสดงการสำรวจการสุกแก่ของผล / ฝัก ปีนต้นไม้เพื่อตัดกิ่งไม้ที่มีผล / ฝักที่สุกแก่



รูปที่ 2.3 รูปภาพแสดงการเก็บเมล็ดไม้ เก็บรักษาเมล็ดไม้ก่อนการคัดแยกเมล็ด

ที่มา : กรมป่าไม้ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย งานวิจัยและจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า

2.3.3 การจัดเตรียมเมล็ดพันธุ์ไม้ (Seed proceeding)

คัดแยกเมล็ดพันธุ์ไม้ออกจากฝักหรือผล และคัดแยกสิ่งที่ไม่ใช่พันธุ์ไม้ เช่น เปลือก กิ่ง ไม้ และเมล็ดลีบ โดยการใช้เครื่องจักรและแรงงานคน เพื่อเตรียมเมล็ดพันธุ์ไม้ให้พร้อมสำหรับการจัดเก็บรักษา ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 2.4 รูปภาพแสดงการตากฝัก / ผลไม้ให้แห้งก่อนการคัดแยก



รูปที่ 2.5 รูปภาพแสดงการคัดแยกเมล็ดไม้ออกจากผลสดด้วยเครื่องจักร



รูปที่ 2.6 รูปภาพแสดงการคัดแยกเมล็ดไม้ออกจากผล / ฝักแห้งด้วยเครื่องจักร



รูปที่ 2.7 รูปภาพแสดงการคัดแยกเมล็ดไม้ออกจากผล / ฝักแห้งด้วยแรงงานคน



รูปที่ 2.8 รูปภาพแสดงการฝั่งเมล็ดไม้ให้แห้งก่อนการคัดคุณภาพเมล็ดไม้



รูปที่ 2.9 รูปภาพแสดงการคัดคุณภาพเมล็ดไม้ด้วยแรงงานคนและเครื่องจักร



รูปที่ 2.10 รูปภาพแสดงการเมล็ดไม้ที่พร้อมบรรจุลงในภาชนะเพื่อเก็บรักษา

ที่มา : กรมป่าไม้ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย งานวิจัยและจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า

2.3.4 การทดสอบเมล็ดพันธุ์ไม้ (Seed testing)

คัดนำเมล็ดพันธุ์ไม้ที่จะเก็บรักษาไปตรวจสอบหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่มีอยู่ในเมล็ดพันธุ์ไม้ ถ้าความชื้น ที่มีอยู่ในเมล็ดพันธุ์ไม้เหมาะสมประมาณ 8-12 เปอร์เซ็นต์ จะดำเนินการบรรจุเมล็ดพันธุ์ไม้ลงในภาชนะ เพื่อเก็บรักษาต่อไป นอกจากนี้ ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไม้โดยการทดสอบการงอก

2.3.4.1 การตรวจหาความชื้นเมล็ดไม้ (Seed moisture content)

มีวิธีการและขั้นตอนหลังจากทำตามขั้นตอนดังภาพแล้ว จึงนำข้อมูลของน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของเมล็ดไม้มาคำนวณ หาเปอร์เซ็นต์ความชื้น



รูปที่ 2.11 รูปภาพแสดงการเตรียมเมล็ดไม้ด้วยการตัดเมล็ดไม้หรือทุบเมล็ดไม้เป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อช่วยให้ความชื้นระเหยออกจากเมล็ดไม้ได้ง่าย



รูปที่ 2.12 รูปภาพแสดงการชั่งน้ำหนักสดของเมล็ดไม้



รูปที่ 2.13 รูปภาพแสดงการอบเมล็ดไม้เพื่อกำจัดความชื้น



รูปที่ 2.14 รูปภาพแสดงการเก็บเมล็ดไม้หลังการอบไว้ในโถดูดความชื้นเพื่อให้เมล็ดไม้มีความชื้นคงที่



รูปที่ 2.15 รูปภาพแสดงการชั่งน้ำหนักของเมล็ดไม้

ที่มา : กรมป่าไม้ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย งานวิจัยและจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า

2.3.4.2 การปฏิบัติต่อเมล็ดไม้ก่อนการเพาะ (Seed pretreatment)

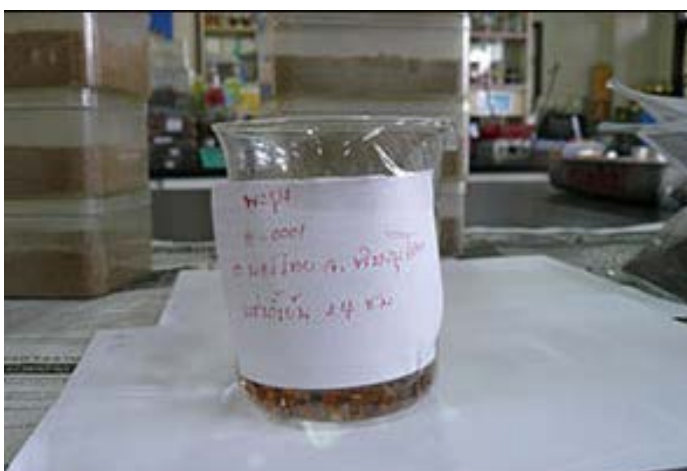
เพื่อทำลายการงันของเปลือกหุ้มเมล็ด (Seed coat dormancy) เพื่อให้น้ำและออกซิเจน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการงอกซึมเข้าสู่เมล็ดไม้ได้ ง่ายและมากขึ้น การงันประเภทนี้ เกิดกับเมล็ดไม้ของชนิดพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่ในเขตร้อนชื้น การปฏิบัติ ต่อเมล็ดไม้ก่อนเพาะ ที่ปลอดภัยและหรือมีอันตรายต่อเมล็ดไม้น้อยที่สุด และใช้ในห้องปฏิบัติการ เมล็ดไม้ ของศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ภาคต่าง ๆ ในสังกัดกลุ่มงานวนวัฒนวิจัย มีดังนี้



รูปที่ 2.16 รูปภาพแสดงการขลิบเปลือกหุ้มเมล็ดไม้



รูปที่ 2.17 รูปภาพแสดงการแช่เมล็ดไม้ในน้ำเดือด



รูปที่ 2.18 รูปภาพแสดงการแช่เมล็ดไม้ในน้ำธรรม

2.3.4.3 การทดสอบการงอก (Germination test)

เป็นการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม้เพื่อให้ทราบถึง จำนวนหรือสัดส่วนของเมล็ดที่มีชีวิต และสามารถงอกเป็นกล้าไม้ที่สมบูรณ์ภายใต้สภาพแวดล้อม ที่เหมาะสม ข้อมูลการ

งอกจะถูกนำไปใช้ประโยชน์ในการประเมินปริมาณเมล็ดพันธุ์ไม้ที่ต้องการ ใช้สำหรับการเพาะชำกล้าไม้ นอกจากนี้ยังนำไปใช้ในการพิจารณาแจกจ่าย จำหน่าย และการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ไม้ ซึ่งมีวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 2.19 รูปภาพแสดงการสุ่มเมล็ดไม้



รูปที่ 2.20 รูปภาพแสดงการปฏิบัติต่อเมล็ดไม้ก่อนเพาะ



รูปที่ 2.21 รูปภาพแสดงการเตรียมกล่องเพาะพร้อมติดป้ายแสดงการทดสอบ



รูปที่ 2.22 รูปภาพแสดงการเพาะเมล็ดไม้



รูปที่ 2.23 รูปภาพแสดงการวางกล่องเพาะเมล็ดไม้ไว้ในห้องเพาะ



รูปที่ 2.24 รูปภาพแสดงการเก็บข้อมูลการงอก

ที่มา : กรมป่าไม้ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย งานวิจัยและจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า

นอกจากนี้ยังมีวิธีการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม้ เพื่อตรวจสอบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ไม้ อีกหลายวิธี เช่น การตัดเมล็ดไม้เพื่อดูเนื้อเยื่อ (cutting test), X-ray test, Tetrazolium test และ Hydrogen peroxide test วิธีการเหล่านี้ใช้ระยะเวลาทดสอบสั้นแต่ต้องใช้ผู้มีความรู้และประสบการณ์ อีกทั้งผลของการทดสอบการงอกมีความถูกต้องแม่นยำมากกว่าแม้ว่าจะใช้ระยะเวลาในการทดสอบนานกว่า

2.3.5 การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไม้ (Seed storage)

เพื่อรักษาความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ไม้ (seed viability) ให้นานที่สุดก่อนที่จะนำเมล็ดพันธุ์ไม้ไปใช้ ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น การเพาะชำเพื่อผลิตกล้าไม้โดยเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในสภาพ แวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งมีวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

2.3.5.1 การบรรจุเมล็ดไม้ลงในภาชนะที่เหมาะสมเพื่อการเก็บรักษา

2.3.5.2 ห้อง/ โรงเรือนและห้องควบคุมอุณหภูมิ (ห้องเย็น) สำหรับการเก็บรักษาเมล็ดไม้

2.4 ข้อมูลกรณีศึกษาทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องหัวข้อโครงการ

2.4.1 สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

ข้อมูลโครงการ

ชื่อโครงการ : สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา

ประวัติความเป็นมา : สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชหรือแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช ได้ก่อตั้งมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2510 โดยมีภารกิจการวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม และนิเวศวิทยา จนถึงขณะนี้มีผลงานวิจัยในพื้นที่แห่งนี้มากกว่า 200 เรื่องขณะเดียวกัน ในปี พ.ศ. 2519

สถานีฯ สะแกราชได้รับการรับรองจาก UNESCO ภายใต้โครงการ MAB (Man and Biosphere Program) ให้เป็นแหล่งสงวนชีวมณฑลแห่งหนึ่งของโลกซึ่งเป็นแห่งแรก ของประเทศไทย และเป็น 1 ใน 7 แห่งของเอเชียในขณะนั้น ขณะนี้แหล่งสงวนชีวมณฑลมีจำนวน 408 แห่ง จาก 94 ประเทศทั่วโลก (ข้อมูล พฤษภาคม ปี พ.ศ. 2545)

จากความสำคัญของพื้นที่และมีผลงานวิจัยจำนวนมากซึ่งกระจุกกระจายกันอยู่ ทำให้การรวบรวมและจัดระบบฐานข้อมูลของผลงานวิจัยและข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องของแหล่ง สงวนชีวมณฑลสะแกราช เป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อนำความรู้ต่างๆดังกล่าว ถ่ายทอดสู่สังคม ทั้ง นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป และเป็นข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนการวิจัยที่จะเกิดขึ้นในอนาคต รวมทั้งเป็นข้อมูลที่จะใช้ในการแลกเปลี่ยนระหว่างแหล่งสงวนชีวมณฑลแห่งอื่นๆ ทั่วโลก ด้วยเหตุผลดังกล่าว ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ (ศลช.), สำนักงานพัฒนา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ในฐานะหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบโครงการ MAB/UNESCO ของประเทศไทย และประสานการดำเนินงานบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศ



รูปที่ 2.25 รูปภาพแสดงสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

ที่มา : <http://www.oknation.net/blog/guidepong/2009/05/26/entry-1>

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชตั้งอยู่ในตำบลภูหลวงในเขตอำเภอปักธงชัย ตำบลวังน้ำเขียว และตำบลอุดมทรัพย์ในเขตอำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของตัวเมืองนครราชสีมา ระยะทางประมาณ 60 กิโลเมตร ตามทางหลวงหมายเลข 304 (ฉะเชิงเทรา-นครราชสีมา)และห่างจาก กรุงเทพมหานครประมาณ 300 กิโลเมตร สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มีเนื้อที่ทั้งหมด 78.08 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 48,800 ไร่ มีความสูงระหว่าง 720- 770 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีแนวเขตทางด้าน ตะวันออกติดทางหลวงหมายเลข 304 เป็นระยะทางประมาณ 10 กิโลเมตร ในปี 2519 UNESCO ภายใต้โครงการ มนุษย์และชีวมณฑล (Man and Biosphere, MAB) ได้รับรองให้สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เป็นแหล่งสงวนชีวมณฑลแห่งหนึ่งของโลก ซึ่งครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 48,800 ไร่ อย่างไรก็ตาม ในปี พ.ศ. 2543 UNESCO/MAB ได้มีนโยบายที่จะเพิ่มจำนวนแหล่งสงวนชีวมณฑลพร้อมทั้งขยายพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑล ที่มีอยู่เดิม ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้ที่เกี่ยวข้องกับแหล่งสงวนชีวมณฑลของประเทศไทย ได้มีความคิดที่จะขยายพื้นที่ของแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช ออกไปจากเดิมที่มีอยู่ 48,800 ไร่ เป็น 481,969 ไร่ หรือประมาณ 771 ตร.กม. โดยครอบคลุมพื้นที่ 11 ตำบล ของอำเภอวังน้ำเขียว และอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่

อำเภอวังน้ำเขียว 1. ตำบลอุดมทรัพย์ 2. ตำบลวังน้ำเขียว 3. ตำบลวังหมี
4. ตำบลไทยสามัคคี 5. ตำบลระเริง

อำเภอปักธงชัย 1. ตำบลภูหลวง 2. ตำบลตะขบ 3. ตำบลตูม 4. ตำบลสุขเกษม
5. ตำบลลำนางแก้ว 6. ตำบลจิ้ง

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชปกคลุมด้วยป่าไม้สำคัญ 2 ชนิด ได้แก่ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen forest) และป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp forest) พันธุ์ไม้ ที่สำคัญของป่าดิบแล้ง ชนิด นี้ประกอบด้วย ตะเคียนหิน (Hopea ferrea) ตะเคียนทอง (Hopea adorata) กระเบาหลัก (Hydnocarpus ilicifolius) เป็นต้น ส่วนป่าเต็งรัง ประกอบด้วย เต็ง (Shorea obtusa) รัง (Shorea Siamensis) พะยอม (Shorea floribunda) เป็นต้น ป่าทั้งสอง ชนิดครอบคลุมเนื้อที่ประมาณร้อยละ 70 ของพื้นที่ สถานีฯ สะแกราช นอกนั้นเป็นป่าชนิดอื่น เช่น ป่าไผ่ ป่าปลุก ทุงหญ้า เป็นต้น สัตว์ป่าที่สำรวจพบมีประมาณ 380 ชนิด เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 7 ชนิด ที่พบได้แก่ เก้ง เสี่ยงผา หมึกควาย หมูป่า เป็นต้น สัตว์ปีกมีประมาณ 200 ชนิด และสัตว์เลื้อยคลานจำนวน 82 ชนิด จากจำนวนสัตว์ดังกล่าวเป็นสัตว์หายากและใกล้สูญพันธุ์ ได้แก่ เสือโคร่ง กวางป่า นกยูง พญากระรอกสีดําไก่ฟ้าหลังขาว เป็นต้น

ความสำคัญของสถานี

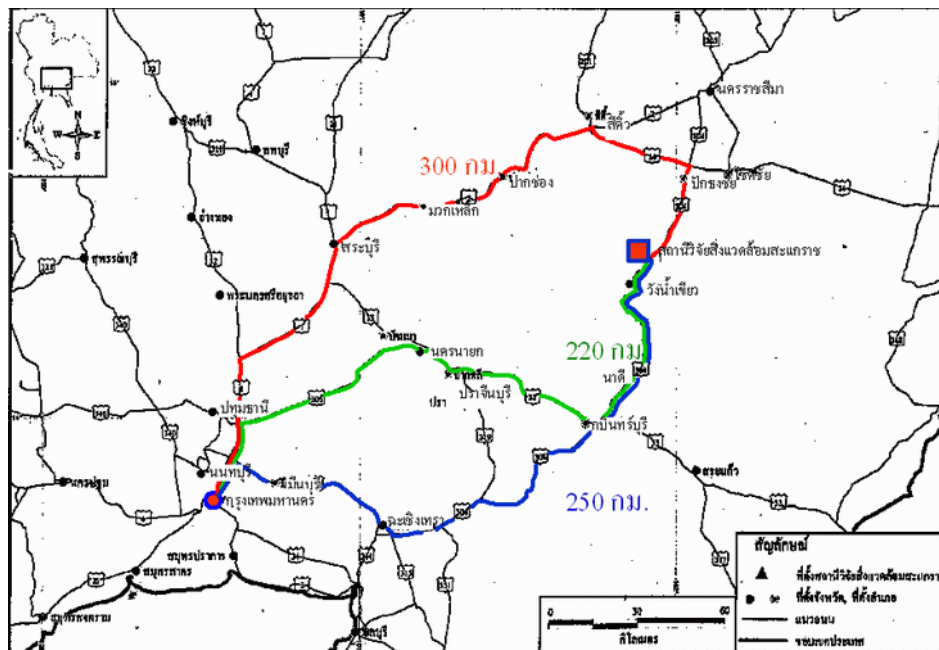
1.) เป็นสถานที่เพื่อการวิจัย ทางด้านสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยาป่าเขตร้อน (ป่าดิบแล้งและป่าเต็งรัง) จนถึงขณะนี้การวิจัยในพื้นที่แห่งนี้มีจำนวนไม่น้อยกว่า 200 เรื่อง ซึ่งความรู้ดังกล่าว ได้สร้างสรรค์ภูมิปัญญาแก่นักวิชาการและยังได้นำไปช่วยเหลือในการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมของประชาชนอีกด้วย

2.) เป็นห้องปฏิบัติการธรรมชาติ สำหรับนักเรียน นักศึกษาที่ใช้พื้นที่ป่าไม้ในเขตสถานีฯ เป็นสถานที่เพื่อการศึกษาและวิจัยทางด้านธรรมชาติของป่าไม้ นอกจากนี้ บริเวณโดยรอบของพื้นที่ป่าไม้ ของสถานีฯ ยังมีหมู่บ้านจำนวน 9 หมู่บ้าน ที่อยู่กับป่าไม้ได้อย่างสมดุล ซึ่งเป็นสถานที่เพื่อการวิจัยทางด้านสังคมเศรษฐกิจกับป่าไม้ได้อีกด้านหนึ่ง ซึ่งปีหนึ่งมีจำนวนมาก

3.) เป็นแหล่งสงวนชีวมณฑล (UNESCO Biosphere Reserves) แห่งหนึ่งของโลก ที่ทำหน้าที่ดำเนินการอนุรักษ์พัฒนา และการสนับสนุนการศึกษาวิจัย ที่เชื่อมโยงกับเครือข่ายนานาชาติทั่วโลก

4.) เป็นสถานที่ศึกษาธรรมชาติและพักผ่อนหย่อนใจ ทางด้านธรรมชาติ ของป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง พรรณพืชและพันธุ์สัตว์นานาชนิด

5.) เป็นศูนย์การประชุมและสัมมนา เนื่องจากมีความพร้อมทั้งที่พัก สถานที่ประชุม และ สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ



รูปที่ 2.26 ที่ตั้งสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

ที่มา : <http://www.weekendhobby.com/board/trooper/picture%5C2511254993640.gif>

ข้อมูลการบริการ

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มีจำนวนอาคารที่พักสำหรับค่ายเยาวชนและนักท่องเที่ยว 4 แบบ ประกอบด้วย

บ้านนิทรเป็นสุขอาคาร 2

ชั้น 1 มี 3 ห้อง ห้องละ 4 เตียง สุขา 5 ห้อง อาบน้ำ 5 ห้อง

ชั้น 2 มี 3 ห้อง ห้องละ 4 เตียง สุขาและอาบน้ำ 2 ห้อง

บ้านสนุกชีวาอาคาร 3

ชั้น 1 มี 3 ห้อง ห้องละ 4 เตียง สุขาและอาบน้ำ 4 ห้อง

ชั้น 2 มี 3 ห้อง ห้องละ 4 เตียง สุขาและอาบน้ำ 2 ห้อง

บ้านมีอันจะกินอาคาร 8

ชั้น 1 มี 2 ห้อง 811 = 7 เตียง และ 812 = 17 เตียง

ชั้น 2 มี 2 ห้อง 821 = 12 เตียง และ 822 = 12 เตียง

ชั้น 1 มีสุขา 12 ห้อง ห้องอาบน้ำ 6 ห้อง (สุขาชาย 5 ห้อง สุขาหญิง 7 ห้อง ห้องอาบน้ำชาย 3 ห้อง อาบน้ำหญิง 3 ห้อง)

บ้านสวรรค์ลิขิตอาคาร 10

ชั้น 1 มี 6 ห้อง, 6 เตียง 2 ห้อง, 4 เตียง 4 ห้อง

ชั้น 2 มี 6 ห้อง, 6 เตียง 2 ห้อง, 4 เตียง 4 ห้อง

สุขาและอาบน้ำทุกห้อง

รวม 152 เตียง

อาคารที่พักสำหรับนักวิจัยชั่วคราว 1 หลังซึ่งประกอบด้วยห้องปฏิบัติการวิจัยที่มีอุปกรณ์พื้นฐานในการวิจัย อาคารที่พักนักวิจัยประจำ 4 หลัง บ้านพักเจ้าหน้าที่ ที่ไม่มีการตัดไม้ก่อนการสร้างอาคาร เพื่อรักษาคุณภาพของสภาพแวดล้อมเดิมให้มากที่สุด มุมมองของอาคารบางหลังจึงถูกบดบังด้วยแนวของต้นไม้ ทำให้เกิดความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมและที่ตั้ง

แนวคิดในการวางผัง

1. เป็นการออกแบบการวางผังตามสภาพพื้นที่ที่เป็นไม้ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ อาคารส่วนใหญ่ถูกสร้างไปตามพื้นที่ว่าง และพื้นที่ดั้งเดิมของบ้านพักเจ้าหน้าที่ ที่ไม่มีการตัดไม้ก่อนการสร้างอาคาร เพื่อรักษาคุณภาพของสภาพแวดล้อมเดิมให้มากที่สุด มุมมองของอาคารบางหลังจึงถูกบดบังด้วยแนวของต้นไม้ ทำให้เกิดความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมและที่ตั้ง
2. ทางเดินเท้าไม่ได้ถูกเทด้วยพื้นคอนกรีต แต่เป็นการเรียงด้วยอิฐตัวหนอนและก้อนหิน เพื่อให้ต้นไม้ที่อยู่ในบริเวณสถานีวิจัยฯ ดูดซับน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อรักษาระบบนิเวศให้ใกล้เคียงกับสภาพพื้นที่เดิมมากที่สุด

องค์ประกอบของโครงการ



รูปที่ 2.27 ผังสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช

ที่มา : <http://www.tistr.or.th/sakaerat/Home%20SERS/panpung.htm>

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลข	ชื่อ
1.	อาคารสำนักงาน "สะแกราชา" (Sakaeracha office)	20.	เรือนเพาะชำ (Nursery)
2.	บ้านพัก "นิตราเป็นสุข" (Nithrapensuk dormitory)	21.	เรือนเพาะเห็ด (Mushroom nursery)
3.	บ้านพัก "สนุกชีวา" (Sanukchiwa dormitory)	22.	ลานอาหาร 1 (Outdoor eating area 1)
4.	อาคารสำนักงาน "เทวารักษ์" (Thewa-arak office)	23.	ลานอาหาร 2 (Outdoor eating area 2)
5.	อาคารปฏิบัติการและห้องพักนักวิจัย "เย็นจิต" (Yenchit house)	24.	ศาลหลวงพ่อพรหมเพชร (Shrine)
6.	บ้านพัก "สนิทรุดี" (Sanitruedi dormitory)	25.	ศาลเจ้าพ่อหลวงราช (Shrine)
7.	บ้านพัก "บุตรีสวรรค์" (Buttrisawan dormitory)	26.	ห้องน้ำรวม (Bathroom and toilet)
8.	บ้านพัก "มีอันจะกิน" (Mianchakin dormitory)	27.	สนามเบตอง 1 (Betong/Bocce ball court 1)
9.	บ้านพัก "ยุพินไฝฝืน" (Yupinfifun dormitory)	28.	สนามตะกร้อ (Takrow court)
10.	บ้านพัก "สวรรค์ลิขิต" (Sawanlikhot dormitory)	29.	ศาลาแปดเหลี่ยม (Gazebo)
11.	บ้านพัก "นิมิตรไม่สร้าง" (Nimitmiseng dormitory)	30.	สนามเบตอง 2 (Betong/Bocce ball court 2)
12.	บ้านพัก "สว่างอารมณ์" (Sawang-arom dormitory)	31.	บ่อพักน้ำ 1 63 ม.3 (Cistern 63 m.3)
13.	บ้านพัก "ชมวนา" (Chomwana dormitory)	32.	บ่อพักน้ำ 2 100 ม.3 (Cistern 100 m.3)
14.	บ้านพัก "ชบาไพร" (Chabaphi dormitory)	33.	บ่อพักน้ำ (Cistern)
15.	หอประชุมสัมมนาหลวงราช (Hall)	34.	ถังน้ำแชมเปญู 20 ม.3 (Cistern 20 m.3)
16.	บ้านล็อกประสาน วว. (TISTR Interlocking block)	35.	ถังน้ำบล็อกประสาน วว. 3 ถึง 21 ม.3 (TISTR Interlocking block cistern 21 m3)

17.	ร้านค้าสวัสดิการ (General store)	36.	ถังน้ำบล็อกประสาน วว. 1 ถึง 7 ม.3 (TISTR Interlocking block cistern 7 m3)
18.	คลังพัสดุ (Store room)	37.	ที่พักขยะ (Bubbish logge)
19.	คลังน้ำมัน (Petrol station)	38.	หอคอย 1 (Observation 1)

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงรายละเอียดผังสถานีวิจัยสะแกราชา



รูปที่ 2.28 รูปภาพแสดงอาคารสำนักงาน "สะแกราชา"

อาคารที่ทำการสถานี "สะแกราชา" เป็นอาคาร 2 ชั้น ชั้นบนประกอบด้วยห้องประชุมเล็กสามารถรองรับคนได้ 30-35 คน ที่เก็บรวบรวมหนังสือเกี่ยวกับงานวิจัยต่าง ๆ และห้องนิทรรศการจัดแสดงสภาพป่าต่าง ๆ เช่น ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้งป่าเต็งรัง และสัตว์ต่าง ๆ ชั้นล่าง ประกอบด้วยห้องทำงาน และห้องอาหาร



รูปที่ 2.29 รูปภาพแสดงอาคาร 2 บ้านพักนิทร่าเป็นสุข

บ้านพักรับรอง อาคาร 2 "นิทร่าเป็นสุข" บ้าน 2 ชั้น มีห้องนอนจำนวน 6 ห้อง เติงนอน 24 เติง ชั้นบน มีจำนวน 3 ห้องนอน แบ่งเป็นห้อง 221, 222 , 223 มีห้องละ 4 เติง ชั้นล่าง มีจำนวน 3 ห้องนอน แบ่งเป็น ห้อง 211, 212, ห้อง 213 มี ห้องละ 4 เติง



รูปที่ 2.30 รูปภาพแสดงอาคาร 3 บ้านพักสนุกชีวา

บ้านพักรับรอง อาคาร 3 "สนุกชีวา" บ้าน 2 ชั้น มีห้องนอนจำนวน 6 ห้อง เติงนอน 24 เติงชั้นบน มีจำนวน 3 ห้อง แบ่งเป็น ห้อง 321, 322, 323 ห้องละ 4 เติง ชั้นล่าง มีจำนวน 3 ห้อง แบ่งเป็น ห้อง 311, 312, 313 มีห้องละ 4 เติง



รูปที่ 2.31 รูปภาพแสดงอาคาร 8 บ้านมีอันจะกิน

อาคารรับรอง อาคาร 8 "มีอันจะกิน" สร้างจากอิฐบล็อกประสาน วว. อาคาร 2 ชั้น ชั้นบน มี 2 ห้อง แบ่งเป็นห้อง 821 มี 12 เติง และ ห้อง 822 มี 12 เติงชั้นล่าง มี 2 ห้อง แบ่งเป็นห้อง 811 มี 7 เติง และ ห้อง 812 มี 17 เติง



รูปที่ 2.32 รูปภาพแสดงอาคาร 10 บ้านสวรรค์ลิขิต

อาคารรับรอง อาคาร 10 "สวรรคัลลิต" สร้างจากอิฐบล็อกประสาน วว. อาคาร 2 ชั้น มีห้องนอนจำนวน 12 ห้อง เตียงนอน 56 เตียงชั้นล่าง มีจำนวน 6 ห้อง แบ่งเป็น ห้อง 1011 มี 5 เตียง, ห้อง 1012, 1013, 1014, 1015 มีห้องละ 4 เตียง และ ห้อง 1016 มี 6 เตียง ชั้นบน มีจำนวน 6 ห้อง แบ่งเป็น ห้อง 1021 มี 5 เตียง, ห้อง 1022, 1023, 1024, 1025 มีห้องละ 4 เตียง และ ห้อง 1026 มี 6 เตียง



รูปที่ 2.33 รูปภาพแสดงอาคารสัมมนาหลวงราช

อาคารสัมมนา "หลวงราช" เป็นอาคารรองรับผู้ที่เข้ามาใช้พื้นที่สถานีฯ ที่มาประชุมอบรม/สัมมนา สามารถรองรับคนได้ถึง 130 คน ท่ามกลางป่าเต็งรังที่สวยงามตามฤดูกาล และอากาศที่เย็นสบาย

2.5 กลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารความหลากหลายทางชีวภาพ องค์การสวนพฤกษศาสตร์

2.5.1 แผนปฏิบัติการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายของพืชอย่างยั่งยืนของประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564

2.5.1.1 เพื่อให้มีการศึกษาวิจัย รวบรวมข้อมูล แบ่งปันและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารด้านอนุกรมวิธานพืช

เป้าหมาย

- (1) เผยแพร่ทะเบียนรายชื่อชนิดพันธุ์พืชในประเทศไทยผ่านช่องทางที่สะดวกต่อการเข้าถึงของสาธารณชน
- (2) แบ่งปันและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารการวิจัยและผลการวิจัยด้านอนุกรมวิธานพืช

2.5.1.2 เพื่อให้มีการอนุรักษ์และฟื้นฟูความหลากหลายของพืชอย่างเร่งด่วนและมีประสิทธิผล

เป้าหมาย

- (1) อนุรักษ์และฟื้นฟูชนิดพันธุ์พืชที่ถูกคุกคามนอกถิ่นอาศัยตามธรรมชาติ
- (2) อนุรักษ์พันธุกรรมของพืชเกษตรที่มีชนิด/พันธุ์พืชป่า และพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ รวมถึงรวบรวมข้อมูลและธำรงรักษาความรู้พื้นเมืองและความรู้ท้องถิ่นของพืชดังกล่าว
- (3) สนับสนุนให้มีการจัดการเพื่อป้องกันการรุกรานทางชีวภาพของพืชในพื้นที่ที่มีความสำคัญด้านความหลากหลายทางชีวภาพของพืช

2.5.1.3 เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงคุณค่าความสำคัญของความหลากหลายของพืช

เป้าหมาย

- (1) เผยแพร่ประชาสัมพันธ์บทบาทความสำคัญของพืชผ่านเอกสาร สื่อสิ่งพิมพ์ รายการโทรทัศน์ และวิทยุ รวมถึงสอดแทรกประเด็นความหลากหลายทาง

ชีวภาพของพืชผ่านระบบการศึกษาในและนอกระบบ และการศึกษาตาม
อรรถศาสตร์

2.5.1.4 เพื่อให้มีการเสริมสร้างสมรรถนะบุคลากรและเครือข่ายด้านอนุกรมวิธานพืช

เป้าหมาย

- (1) เสริมสร้างสมรรถนะด้านอนุกรมวิธานพืช
- (2) เสริมสร้างและสนับสนุนภาคีเครือข่ายการอนุรักษ์พืชให้มีความยั่งยืนและ
เข้มแข็ง

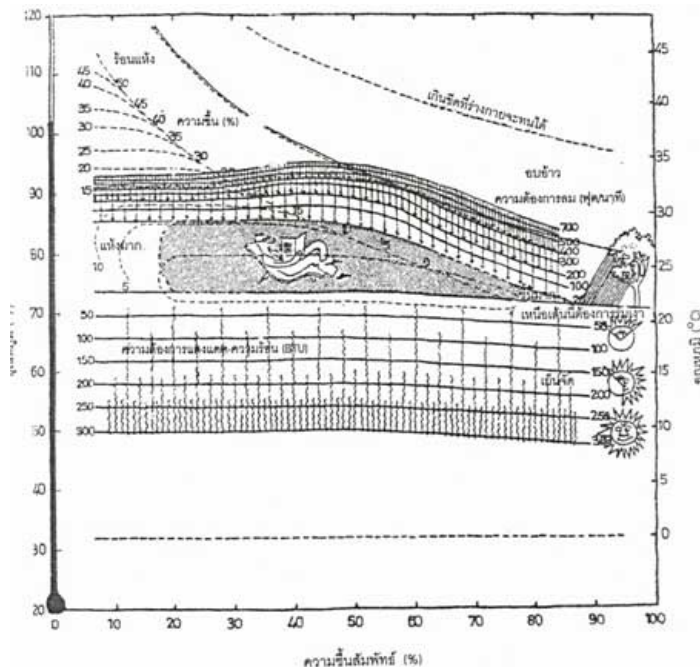
2.6 แนวทางการออกแบบกรอบอาคาร (BUILDING ENVELOPE DESIGN)

2.6.1 การออกแบบโดยคำนึงถึงสภาวะน่าสบาย

สิ่งสำคัญประการหนึ่งของผู้ออกแบบควรคำนึงถึงในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน คือ ความรู้สึกร้อน-หนาวของผู้ใช้อาคารหรือสภาวะน่าสบายของมนุษย์ ซึ่งขึ้นอยู่กับขอบเขตของ สภาวะน่าสบาย (comfort zone) ที่อาจแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะดินฟ้าอากาศ สภาพแวดล้อม และความเคยชินที่แตกต่างกัน โดยมีปัจจัยหลักที่มีผลต่อสภาวะน่าสบาย ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (mean radiant temperature; MRT) และ ความเร็วของกระแสลมที่พัดผ่านผิวหนัง

ในกรณีของอาคารที่มีการใช้ระบบปรับอากาศวิศวกรรมผู้ออกแบบจะใช้ค่าที่ยอมรับกันทั่วไปว่าเป็นสภาวะที่สบายที่สุดสำหรับมนุษย์ คือ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ (อ้างอิงจาก ASHRAE HANDBOOK) ถ้าพิจารณาเฉพาะตัวแปรหลัก 2 ตัวที่มีผลต่อสภาวะน่าสบาย คือ อุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์พบว่า มีขอบเขตอยู่ระหว่าง 22 ถึง 29 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 20 ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ (อ้างอิงจาก Design with climate) โดยมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ ดังแสดงในแผนภูมิ Bio-climatic สำหรับภูมิอากาศแบบร้อนชื้นของประเทศไทยควรพิจารณาใช้การเพิ่มความเร็วลมและการลดอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (MRT) เพื่อช่วยทำให้ผู้ใช้อาคารรู้สึกสบายมากยิ่งขึ้น เพราะถ้าอุณหภูมิสิ่งที่อยู่โดยรอบต่ำกว่าอุณหภูมิผิวหนัง (MRT เป็นลบ) ร่างกายจะคายความร้อนให้กับสิ่งรอบข้างทำให้รู้สึกเย็นลง แนวทางการออกแบบเพื่อลดอิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบทำได้โดยการทำให้พื้นผิวของสภาพแวดล้อมโดยรอบมีอุณหภูมิต่ำกว่าผิวหนัง (อ้างอิงจาก Design with climate) เพื่อให้รู้สึกเย็น เช่น การเลือกใช้กระจกที่มีค่าการป้องกัน

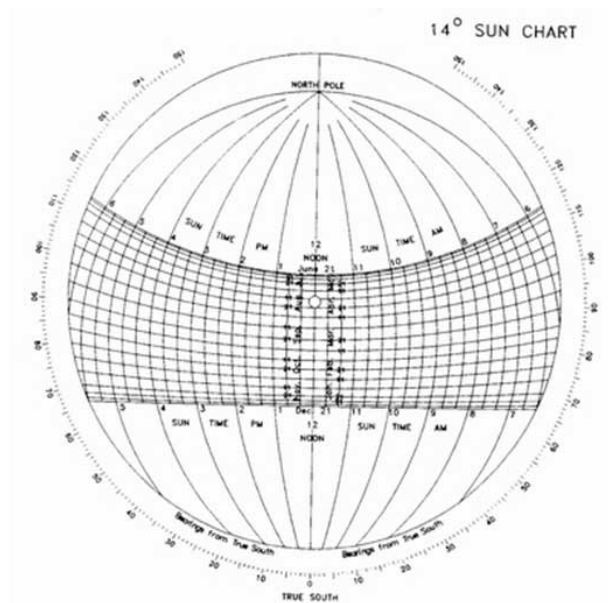
ความร้อนสูง การออกแบบพื้นที่ใช้งานให้อยู่ห่างจากแหล่งความร้อนและรังสีความร้อน การหุ้มฉนวนให้กับตัวอาคาร การแบ่งส่วนพื้นที่ใช้งาน และออกแบบแต่ละส่วนตามลักษณะการใช้งาน และสภาวะที่ต้องการ เป็นต้น



รูปที่ 2.34 รูปภาพแสดงตัวอย่างแผนภูมิสภาวะนำสบาย

ที่มา: การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน, รศ.ดร.ตรีใจ บุรณสมภพ

นอกจากความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้สึกสบายของผู้ใช้อาคารแล้ว ผู้ออกแบบยังควรมีความเข้าใจสภาพภูมิอากาศของที่ตั้งอาคารเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของสภาพอากาศในแต่ละช่วงเวลาและนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม ตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการใช้พลังงานในอาคาร คือ ความร้อน โดยมีแหล่งที่มาจากปริมาณรังสีอาทิตย์ที่ส่องผ่านช่องเปิดอาคาร จากการศึกษาพบว่าอิทธิพลของรังสีอาทิตย์จะแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาและฤดูกาล โดยในฤดูร้อนทิศเหนือได้รับรังสีความร้อนมากกว่าทิศใต้ประมาณ 7 เท่า และในฤดูหนาว ทิศใต้ได้รับรังสีความร้อนมากกว่าทิศเหนือ 8 เท่า แนวความคิดในการออกแบบเพื่อป้องกันรังสีอาทิตย์ในแต่ละทิศทางอย่างเหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยพิจารณาประกอบกับแนวการโคจรของดวงอาทิตย์ (diagram of solar path) ในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทยที่เป็นที่ตั้งอาคาร



รูปที่ 2.35 รูปภาพแสดงตัวอย่างแผนภูมิตำแหน่งดวงอาทิตย์ของกรุงเทพมหานคร

ที่มา: การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น, รศ.ดร.สมสิทธิ์ นิตยะ

2.6.2 แนวคิดและเทคนิคในการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน

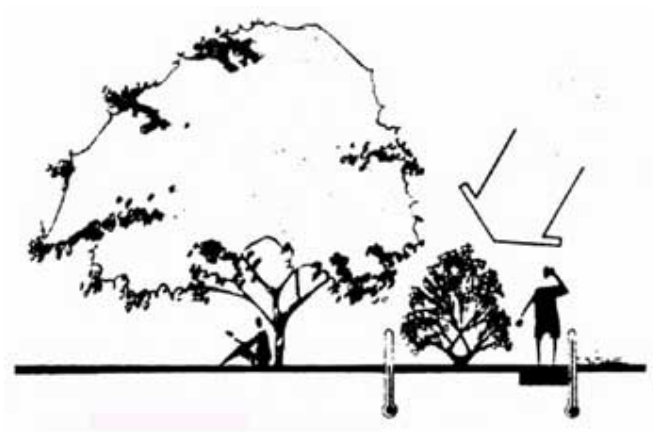
2.6.2.1 ที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร

การใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้งอาคาร (micro-climate) หรือการปรุงแต่งสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารเป็นขั้นตอนแรกที่ยังออกแบบควรพิจารณาโดยมีแนวคิดที่สำคัญคือ การทำให้สภาวะแวดล้อมโดยรอบภายนอกอาคารมีอุณหภูมิลดต่ำกว่าสภาพภูมิอากาศปกติ และลดผลกระทบที่เกิดจากความร้อนของรังสีอาทิตย์ในเวลากลางวัน ซึ่งจะมีผลทำให้สามารถลดภาระในการทำความเย็นให้กับตัวอาคารได้ โดยมีตัวแปรต่างๆ ที่ควรพิจารณาใช้ ได้แก่ ต้นไม้ พุ่มไม้ พืชคลุมดิน แหล่งน้ำ กระแสลม ความลาดเอียงของพื้นดิน เป็นต้น โดยอาจจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มหลักดังนี้

2.6.2.1.1 พืชพันธุ์ธรรมชาติ

- ปลูกต้นไม้ขนาดใหญ่ที่มีทรงแผ่กว้างและพุ่มใบโปร่งบริเวณรอบๆ อาคาร เพื่อให้ร่มเงาช่วยลดความร้อนที่เกิดจากรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ (direct sun) แต่ไม่กักเก็บความชื้น
- ใช้ไม้พุ่มเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เย็น โดยให้มีลมพัดผ่านทำให้เกิดการระเหยน้ำ

- ปลุกหญ้าหรือพืชคลุมดินเพื่อป้องกันความร้อนให้กับดิน และ ทำให้อุณหภูมิผิวของสภาพแวดล้อมเย็นลง

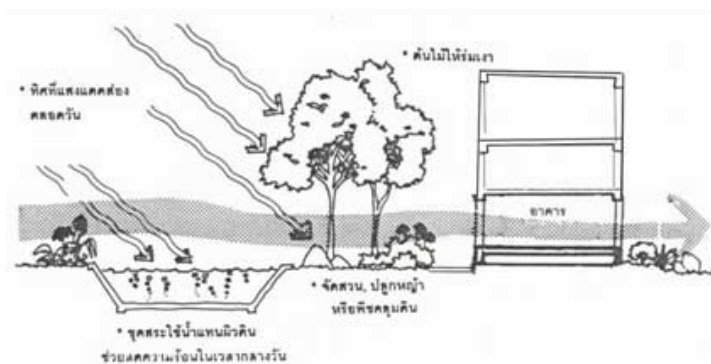


รูปที่ 2.36 รูปภาพแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายใต้ต้นไม้และภายนอก

ที่มา: Landscape Planning for Energy Conservation

2.6.2.1.2 สภาพภูมิประเทศ

- ปรับความลาดเอียงของพื้นดินให้เอียงไปทางทิศเหนือ (north slope) เพื่อให้รับแสงแดดน้อยลง
- ปรับแต่งเนินดินรอบอาคารเพื่อช่วยให้กระแสลมเย็นสามารถพัดผ่านตัวอาคาร
- ใช้ประโยชน์จากอุณหภูมิของดินที่เย็นกว่าอุณหภูมิอากาศ โดยให้พื้นที่ล่างของอาคารสัมผัสกับผิวดิน หรือออกแบบให้ผนังอาคารบางส่วนอยู่ใต้ดิน
- ใช้แหล่งน้ำขนาดใหญ่ (ความลึกตั้งแต่ 1.5 เมตรขึ้นไป) สร้างความเย็นให้กับสภาพแวดล้อม โดยให้มีกระแสลมพัดผ่านเพื่อทำให้เกิดการระเหยของน้ำ

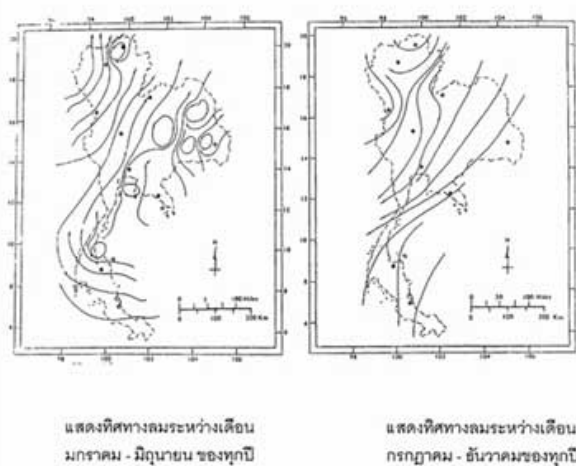


รูปที่ 2.37 รูปภาพแสดงการใช้ประโยชน์จากปัจจัยต่างๆ ของที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร

ที่มา: การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน, รศ.ดร.ตรีใจ บุรณสมภพ

2.6.2.1.3 สภาพภูมิอากาศ

- การใช้ประโยชน์จากลม (cross ventilation) สำหรับประเทศไทยมีกระแสลมหลักมาจากทางทิศใต้ / ตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูร้อน และจากทางทิศเหนือ / ตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูหนาว จึงควรวางอาคารและช่องเปิดให้ขวางทิศทางลม
- ควรออกแบบให้อาคารมีช่องทางให้ลมเข้าและออกที่มีขนาดเหมาะสม โดยให้ลมพัดผ่านช่วงตัวเรา (นั่งหรือนอน)
- ใช้ประโยชน์จากความเย็นของท้องฟ้าในเวลากลางคืน (night air cooling / night sky radiation) โดยให้มีพื้นที่โล่งที่มีพืชคลุมดินผสมผสานกับต้นไม้ที่มีพุ่มใบโปร่ง



รูปที่ 2.38 รูปภาพแสดงแผนที่แสดงทิศทางลมทั่วประเทศ

ที่มา: การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น, รศ.ดร.สมสิทธิ์ นิตยะ

2.6.2.2 ตัวอาคาร

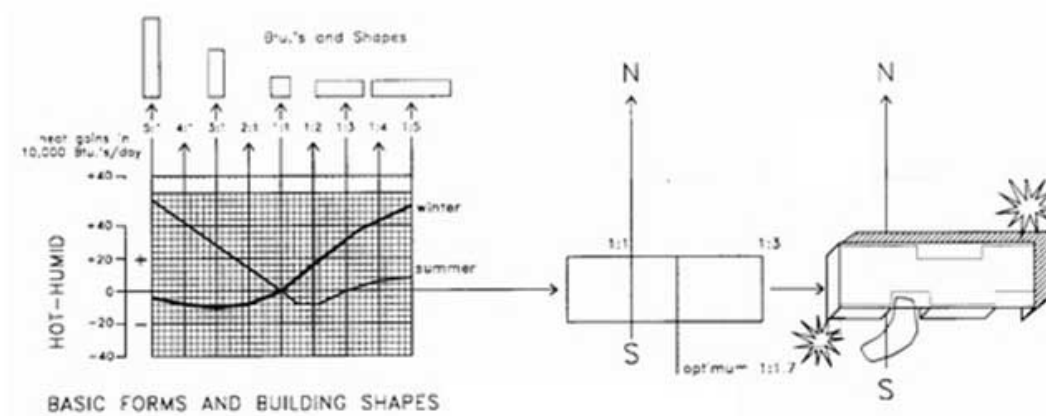
ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการใช้พลังงานในอาคารเป็นอย่างมาก เพราะความร้อนจากรังสีอาทิตย์ซึ่งเป็นที่มาของภาระการทำความเย็นจะแปรผันไปตามทิศทางของดวงอาทิตย์ โดยมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตัวอาคารดังนี้

2.6.2.2.1 ทิศทางการวางตัวอาคาร

- หันด้านแคบของอาคารไปทางทิศตะวันออก-ตะวันตก หรือให้ด้านแคบของอาคารหันไปทางที่รับแสงอาทิตย์ตอนบ่าย (ทิศตะวันตก/ตะวันตกเฉียงใต้)
- ใช้การวางทิศทางของอาคารประกอบการปลูกต้นไม้รอบอาคารในการกำหนดทิศทางลมให้พัดผ่านอาคาร
- วางอาคารให้ตั้งฉากกับทิศทางลม โดยพิจารณาความเร็วและทิศทางของลมในแต่ละฤดูกาล เพื่อใช้ประโยชน์จากลมธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ในบางกรณีอาจพิจารณาออกแบบเป็นอาคารชั้นเดียว เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติได้อย่างเต็มที่ หรือในอาคารหลายชั้น ควรให้แต่ละห้องมีความลึกน้อยที่สุด เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติได้มาก

2.6.2.2.2 รูปทรงอาคาร

- มีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อพื้นที่ใช้สอยต่ำที่สุด หรือออกแบบให้กรอบอาคารมีเส้นรอบรูปน้อย
- มีการรั่วซึมของอากาศต่ำ แต่ยอมให้มีการไหลเวียนอากาศผ่านผิวอาคาร
- ในกรณีที่อาคารมีรูปทรงเรียวยาวควรวางอาคารในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก



รูปที่ 2.39 รูปภาพแสดงอิทธิพลของรูปทรงและทิศทางการวางตัวอาคารที่มีผลต่อปริมาณความร้อนเข้าสู่อาคาร

ที่มา: การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น, รศ.ดร.สมสิทธิ์ นิตยะ

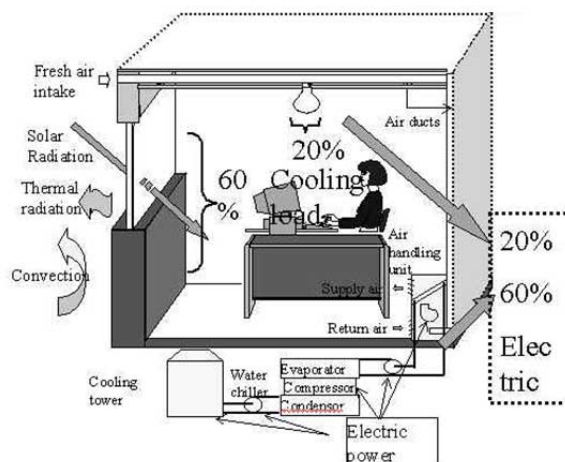
2.6.2.2.3 ตำแหน่งช่องเปิด

- ควรลดปริมาณกระจกทางด้านทิศตะวันออกและตะวันตกให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อลดความร้อนที่เข้าอาคารและการระคายเคืองในการมองเห็น (glare)
- ติดตั้งอุปกรณ์บังแดด (shading device) แบบถาวรเหนือกระจกเพื่อบังรังสีอาทิตย์โดยตรง (direct solar radiation) หรือพิจารณาใช้การออกแบบสภาพภูมิทัศน์ (landscape) ช่วยในการบังแดด และจำกัดปริมาณกระจกในทิศตะวันออกและตะวันตกให้มีน้อยที่สุด เพราะบังแดดได้ยากกว่ากระจกทางด้านทิศใต้
- ไม่ควรมีช่องแสงขนาดใหญ่บนหลังคา (skylight) ยกเว้นกรณีที่ได้มีการออกแบบให้สามารถป้องกันรังสีตรงได้อย่างสมบูรณ์
- การออกแบบอุปกรณ์บังแดดมีผลกับการใช้แสงสว่างธรรมชาติภายในอาคารโดยตรง ดังนั้นควรพิจารณาควคู่กันไป

2.6.2.3 วัสดุกรอบอาคาร

ภาระการทำความเย็นของอาคารส่วนใหญ่มาจากปริมาณความร้อนที่ผ่านวัสดุกรอบอาคาร (building envelope) เข้ามาภายในอาคาร การลดปริมาณความร้อนที่ผ่านกรอบอาคารจึงเป็นปัจจัยหลักที่จะช่วยทำให้สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ วัสดุกรอบอาคารโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ วัสดุทึบแสง (opaque) และวัสดุโปร่งแสง (transparent) ซึ่งนำมาใช้เป็น

ส่วนของผนัง ช่องเปิด และหลังคาของอาคาร แนวทางในการพิจารณาออกแบบและเลือกใช้วัสดุ
 กรอบอาคารมีดังนี้



รูปที่ 2.40 รูปภาพแสดงแหล่งที่มาต่างๆ ของความร้อนที่เข้าสู่ภายในอาคาร

2.6.2.3.1 ผนังและหลังคาที่ป้องกันการลดความร้อนผ่านผนังและการ ออกแบบผนังภายนอกอาคาร

- เพิ่มความสามารถในการต้านทานความร้อนให้กับผนัง (ค่า R สูง) หรือค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U value) ต่ำ โดยการติดตั้งหรือบุฉนวนกันความร้อนที่ผนังด้านนอกของอาคาร หรือใช้ผนัง 2 ชั้นมีช่องว่างอากาศ (Air-gap) ระหว่างชั้นของผนังเป็นอากาศหรือฉนวนเพื่อกันความร้อน ในบางกรณีที่มีความเหมาะสมเช่น ไม่ต้องการใช้ระบบปรับอากาศในอาคาร อาจออกแบบผนังให้มีมวลสารที่สามารถหน่วงความร้อนได้ 12 ชั่วโมงเพื่อปรับปรุงสถานะน่าสบายและเพิ่มประสิทธิภาพของอาคารโดยเฉพาะผนังทางทิศตะวันตกที่ได้รับความร้อนมาก
- อาคารปรับอากาศที่มีการเปิดและปิดเครื่องปรับอากาศระยะยาว อาจพิจารณาใช้ผนังที่มีการผสมผสานของมวลสารและฉนวนอย่างเหมาะสม โดยให้มวลสารอยู่ด้านนอก ติดตั้งฉนวนในด้าในผนังอาคาร และใช้ฉนวนสะท้อนความร้อนเพิ่มค่า R ให้ช่องว่างอากาศระหว่างผนัง
- อาคารปรับอากาศที่มีการเปิดและปิดเครื่องปรับอากาศระยะสั้น ควรใช้ผนังที่มีมวลสารน้อย ติดตั้งฉนวนความร้อน และใช้วัสดุ

ที่มีการสะสมความร้อนความชื้นน้อย ตัวอย่างเช่น ผนังระบบ
ฉนวนกันความร้อนภายนอก (External Insulation and
Finished System; EIFS)

- สีของผนังภายนอกอาคารควรเป็นสีอ่อนหรือใช้วัสดุผิวมันเพื่อสะท้อนความร้อน
- ในกรณีของอาคารขนาดใหญ่ที่มีความหนาของผนังบริเวณแกน (core) หรือช่องลิฟท์หนามาก ควรให้อยู่ในทิศตะวันตกเพื่อใช้เป็นส่วนป้องกันความร้อน (buffer zone) ที่ร้อนจัดในช่วงบ่าย
- ทำที่บังแดดเพื่อให้ผนังอยู่ในร่มเงาตลอดทั้งวัน โดยเว้นช่องว่างระหว่างที่บังแดดกับผนังเพื่อลดการสะสมความร้อน
- ผนังที่มีการเล่นผิว (texture) เพิ่มพื้นที่ผิว เพื่อลดผลกระทบจากความร้อน



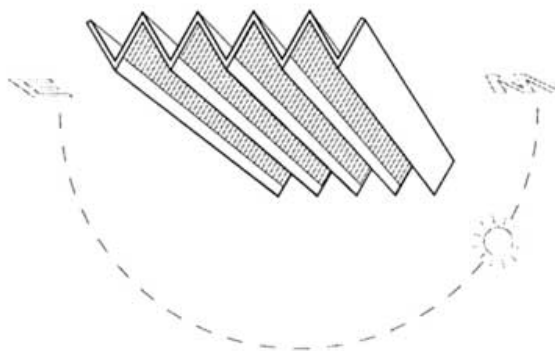
รูปที่ 2.41 รูปภาพแสดงตัวอย่างวัสดุผนังที่มีค่า R สูง (1) คอนกรีตมวลเบา (2) ผนัง EIFS

ที่มา: SIAM WALL CO., LTD

การลดความร้อนผ่านหลังคาการออกแบบหลังคาอาคาร

- พิจารณาขนาดของอาคารที่มีผลต่อการส่งผ่านความร้อนทางหลังคา เพราะหลังคาเป็นส่วนที่รับความร้อนตลอดทั้งวันและมีอิทธิพลต่อภาระการทำความเย็นในอาคารเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่อาคารค่อนข้างเตี้ยแต่มีขนาดใหญ่ซึ่งมีสัดส่วนของพื้นที่หลังคาต่อพื้นที่ผิวอาคารสูง
- เพิ่มความสามารถในการต้านทานความร้อนให้กับหลังคา (ค่า R สูง) โดยการติดตั้งหรือบุฉนวนกันความร้อนใต้หลังคาหรือระหว่างชั้นฝ้าเพดานกับหลังคา โดยอาจมีช่องระบายอากาศเพื่อระบายอากาศร้อนจากใต้หลังคาออกสู่ภายนอกอาคาร

- ติดตั้งแผ่นฟิล์มอลูมิเนียม (reflective aluminum film) บาง ๆ ที่สะท้อนความร้อนได้ดีไว้ที่ด้านล่างของหลังคา
- เลือกใช้หลังคาสีอ่อนเพื่อสะท้อนรังสีอาทิตย์
- หลีกเลี่ยงการทำช่องแสงบนหลังคา (skylight) แต่ถ้าต้องมีควรทำแผงบานเกล็ดบังแสงแดดและติดตั้งให้ถูกทิศทาง เพราะความร้อนมากกว่า 90% มาจากการแผ่รังสีความร้อนของหลังคาเข้ามายังภายในอาคาร
- วัสดุหลังคาควรเป็นวัสดุที่มีมวลสารน้อย มีการดูดกลืนและสะสมความร้อนต่ำ มีค่าความต้านทานความร้อนสูง (R) สูง
- ให้ลอนของหลังคาวางขวางกับการโคจรของดวงอาทิตย์ (ตะวันออกไปตะวันตก อ้อมใต้) เพื่อบังแดดให้กันและกันและลดความร้อน
- ออกแบบเป็นหลังคาจั่วเพื่อเพิ่มช่องว่างอากาศใต้หลังคา หรือทำเป็นหลังคา 2 ชั้น หรือหลังคาทรงสูงระบายอากาศร้อนออกด้านบน ไม่ควรเป็นหลังคาแบนและหนา



รูปที่ 2.42 รูปภาพแสดงเงาที่เกิดขึ้นบนลอนหลังคา

ที่มา: การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น, รศ.ดร.สมสิทธิ์ นิตยะ

การพิจารณาเลือกใช้วัสดุฉนวนป้องกันความร้อน

- เลือกใช้ฉนวนป้องกันความร้อนที่มีค่าความต้านทานความร้อน (ค่า R) สูง โดยพิจารณาประเภทที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานและตำแหน่งที่ติดตั้งฉนวน เช่น ใช้โฟมฉนวนหลังคา ใช้ฉนวนแบบแผ่นปูบนโครงเคร่า เป็นต้น
- ข้อควรพิจารณาอื่นๆ ในการเลือกฉนวนนอกจากคุณสมบัติในการป้องกันความร้อน (ค่า R) ได้แก่
 - ลักษณะทางกายภาพ ความหนาแน่น และน้ำหนัก
 - ช่วงอุณหภูมิในการใช้งาน และการยืดหดตัวเมื่อได้รับความร้อน
 - การกันน้ำและความชื้น
 - การทนต่อแรงอัดและความทนทาน
 - การป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ- การเสื่อมสภาพ และการบำรุงรักษา
 - คุณสมบัติการกันไฟ
 - ความต้านทานต่อแมลง เชื้อรา การกัดกร่อนและสารเคมี
 - ความปลอดภัยต่อสุขภาพ
 - การกันเสียง
 - ปลอดภัย
- ตัวอย่างคุณสมบัติของฉนวนป้องกันความร้อนชนิดต่างๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่
 - โยแก้วหรือไฟเบอร์กลาสมีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดี มีค่าการกันไฟได้สูงถึง 300 องศาเซลเซียส และกันเสียงได้ด้วย แต่ไม่ทนต่อความชื้น
 - ्रीอควูลกันความร้อนเทียบเท่าฉนวนโยแก้ว แต่ทนไฟได้ดีกว่า และดูดซับเสียงได้ดี แต่ไม่ทนต่อความชื้น
 - โฟมชนิดต่างๆ มีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดี (ใกล้เคียงกับฉนวนโยแก้วและรีอควูล) และกันน้ำได้ แต่ไม่ทนต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) และความร้อนสูงๆ (จุดหลอมเหลวมักต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส)
 - เซลลูโลสกันความร้อนดีพอๆ กับโยแก้วและรีอควูล ต้องใส่สารกันไฟลามเพราะทำจากเยื่อไม้หรือกระดาษ
 - อลูมิเนียมฟอยล์ให้มีประสิทธิภาพในการกันความร้อน ต้องทำให้มีช่องว่างอากาศระหว่างแผ่นฟอยล์กับฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 1 นิ้วเพื่อเพิ่มค่าความเป็นฉนวน



รูปที่ 2.43 รูปภาพแสดงตัวอย่างวัสดุฉนวนป้องกันความร้อนประเภทใยแก้วและรีโฟล

ที่มา: เอกสารเผยแพร่การออกแบบอาคารอนุรักษ์พลังงาน "การใช้ฉนวน", กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

2.6.2.3.2 ช่องเปิด ผังและหลังคาโปร่งแสง

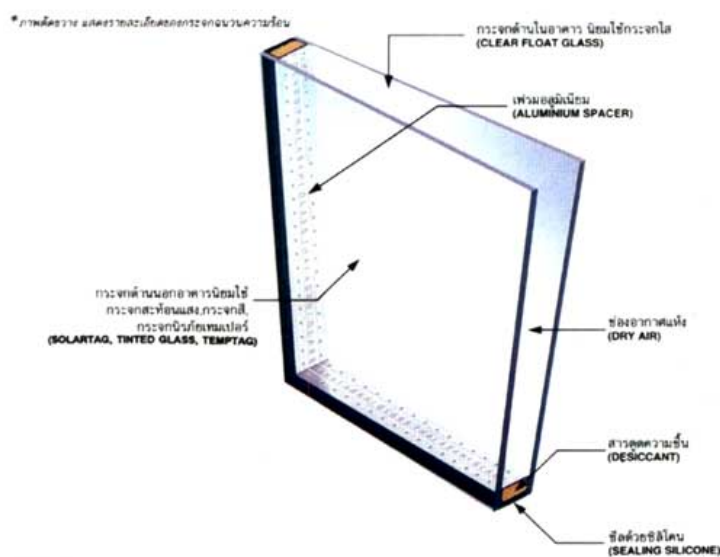
การใช้ประโยชน์หรือหน้าที่ใช้สอยหลักของช่องเปิดในอาคาร คือ การยอมให้ผู้ใช้อาคารมองเห็นทิวทัศน์ภายนอกอาคารเพื่อเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมโดยรอบให้มองเห็นสิ่งแวดล้อมโดยรอบอาคาร สามารถรับรู้ความเป็นไปภายนอกได้ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งที่มาของแสงธรรมชาติเข้าสู่พื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร สร้างความรู้สึกสบายตา ไม่รู้สึกทึบตันจากสิ่งแวดล้อมโดยรอบอาคาร และ (ในบางกรณี) เป็นช่องทางให้ลมธรรมชาติเข้าสู่อาคารซึ่งเป็นทางเลือกสำหรับการใช้ระบบ ระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural ventilation) แนวทางในการลดปริมาณความร้อนผ่านช่องเปิดของอาคาร การเลือกใช้วัสดุกระจก และการออกแบบอุปกรณ์บังแดด มีดังนี้

การลดความร้อนผ่านช่องเปิดของอาคาร

- พิจารณาให้มีสัดส่วนของพื้นที่กระจกต่อพื้นที่ผิวของอาคาร (window-to-wall ratio; WWR) เฉพาะเท่าที่จำเป็นเพื่อการใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติอย่างเพียงพอ
- หลีกเลี่ยงรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ที่จะส่องผ่านช่องเปิดของอาคาร โดยเฉพาะอาคารปรับอากาศควรมีหน้าต่างน้อยที่สุด หรือมีเฉพาะด้านทิศเหนือและใต้ของอาคาร
- ในกรณีที่ต้องมีช่องแสงบนหลังคา (skylight) เพื่อนำแสงธรรมชาติมาใช้งาน ควร มีลักษณะดังนี้
 - ออกแบบให้หลีกเลี่ยงรังสีความร้อนในช่วงฤดูร้อนและให้มีการบำรุงรักษาน้อยที่สุด

- มีระบบมอเตอร์สำหรับปรับระบบบานเกล็ดเพื่อรับรังสีอาทิตย์อย่างเหมาะสม
 - หลีกเลี้ยงรังสีตรง (แสงแดด) และกระจายแสงที่ได้รับเข้าไปยังภายในอาคาร
- มีส่วนยื่น ชายคา กันสาด หรือปลูกต้นไม้เพื่อบังแสงแดดให้กับช่องเปิดต่างๆ ทิศ โดยเฉพาะหน้าต่าง ประตู หรือผนังกระจกด้านทิศตะวันออกและตะวันตกการเลือกใช้กระจกเพื่อการประหยัดพลังงาน
 - ใช้กระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดด (shading coefficient; SC) ต่ำเพื่อลดปริมาณรังสีอาทิตย์ (คลื่นสั้น) ที่ผ่านกระจกเข้าสู่ภายในอาคารและเปลี่ยนเป็นความร้อน (คลื่นยาว)
 - ใช้กระจกที่มีค่าการส่องผ่านของแสง (light transmittance; LT) ในช่วงคลื่นที่จำเป็นต่อการมองเห็น (visible light) สูงมากพอที่จะนำแสงธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในอาคารได้ (LT ไม่ควรน้อยกว่า 20%)? ควรพิจารณากระจกที่มีค่าอัตราส่วน LSG (light-to-solar-gain ratio) สูง ค่า LSG เป็นค่าที่ใช้เปรียบเทียบปริมาณของแสงสว่างกับปริมาณความร้อนที่ผ่านกระจก (LT/SC) ดังนั้นถ้ากระจกมีค่า LSG มากกว่า 1 แสดงว่ามีแสงสว่างผ่านเข้ามาภายในอาคารมากกว่าความร้อน และเป็นกระจกที่เหมาะสมสำหรับนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคาร
 - ใช้กระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม (U) ต่ำ เพื่อลดปริมาณความร้อนที่เกิดจากการนำ (conduction) จากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร เช่น กระจก 2 ชั้น (double glazing) หรือ 3 ชั้น (triple glazing) เป็นต้น
 - ควรเลือกวัสดุกระจกที่มีค่า SHGC (solar heat gain coefficient) ต่ำ ค่า SHGC เป็นผลรวมของรังสีอาทิตย์ที่ส่งผ่านกระจกกับส่วนของรังสีที่ถูกดูดซับอยู่ภายในกระจก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผนังทางด้านทิศตะวันออก ตะวันตก และใต้ เพื่อป้องกันรังสีอาทิตย์ และเพื่อความสบายตาของผู้ใช้งานอาคาร
 - พิจารณาอิทธิพลของอุณหภูมิผิวกระจกเมื่อได้รับความร้อน ซึ่งจะเกิดการแผ่รังสีเข้าสู่ภายในอาคารและมีผลต่อค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิผิว โดยรอบ (Mean Radiant Temperature; MRT) ทำให้มีผลต่อสภาวะน่าสบายของผู้ใช้อาคาร
 - ตัวอย่างคุณสมบัติของกระจกชนิดต่างๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่
 - กระจกตัดแสง (Tinted Glass) ลดแสงจ้าและความร้อน ถ้าท้องฟ้ามีเมฆจะทำให้แสงสว่างที่เข้าสู่อาคารไม่เพียงพอ
 - กระจกดูดกลืนความร้อน (Heat-Absorbing Glass) ดูดซึมความร้อนได้ 45% และถ้ามีที่กันแดดให้กระจกอยู่ในร่มจะลดความร้อนได้ถึง 75%

- กระจกเคลือบผิวสะท้อนแสง (Reflective Metallic Coating) ลดทั้งความร้อนและแสงสว่าง มีค่า R มากกว่ากระจกดูดกลืนความร้อน แต่ขณะเดียวกันก็จะแผ่กระจายความร้อนให้กับภายในห้อง ดังนั้นจึงเหมาะสมกับเมืองหนาวมากกว่า
 - กระจกสองชั้น (Double Glazing) ลดความร้อนได้ถึง 80% และยอมให้แสงสว่างผ่านเข้าได้มาก ลดแสงจ้า ป้องกัน UV แต่ราคาค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับกระจกชนิดอื่นๆ เช่น กระจก Heat Stop ใช้กับอาคารส่วนปรับอากาศ มีค่า SC ต่ำ แสงสว่างผ่านได้มาก แต่ความร้อนผ่านได้น้อย มีค่าการนำความร้อนต่ำ (เป็นกระจก 2 ชั้น มีก๊าซเฉื่อยบรรจุตรงกลาง)
 - กระจกติดฟิล์ม Low E (low emissivity) หรือฟิล์มที่มีค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีต่ำ และเคลือบ Sun Protection ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดต่ำ จะช่วยลดความร้อนที่เข้าสู่อาคารได้มาก
 - กระจกลามิเนต ใช้กับอาคารส่วนไม่ปรับอากาศ เพื่อใช้ประโยชน์ในการนำความร้อนออกสู่ภายนอกอาคาร
- ห้ามใช้กระจกที่มีสัมประสิทธิ์การสะท้อนรังสีอาทิตย์ (Reflectance) เกินกว่า 0.2

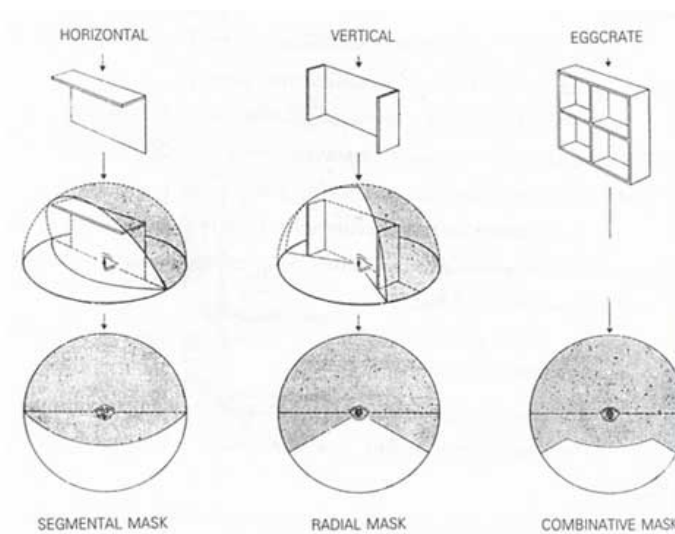


รูปที่ 2.44 รูปภาพแสดงภาพตัดแสดงตัวอย่างของกระจก 2 ชั้น

การออกแบบอุปกรณ์บังแดด

- ควรใช้อุปกรณ์บังแดดแบบภายนอก เพราะมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณความร้อนเข้าสู่ภายในอาคารดีกว่าแบบภายใน
- ลักษณะของอุปกรณ์บังแดดที่เหมาะสมกับทิศทางต่างๆ มีดังนี้

- ทิศใต้ (S) ควรใช้อุปกรณ์บังแดดแบบผสม และเพิ่มชายคายื่นยาวช่วยบังรังสีอาทิตย์ทั้งในมุมสูงและต่ำ
 - ทิศตะวันออก (E) และตะวันตก (W) ใช้แบบแนวตั้งและปรับมุมได้
 - ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (SE) และทิศตะวันตกเฉียงใต้ (SW) ใช้แบบตาราง
 - ทิศเหนือ (N) จะไม่ได้รับรังสีอาทิตย์โดยตรง ดังนั้นจึงไม่ต้องใช้อุปกรณ์บังแดดมากนัก อาจใช้เพียงแผงกันแดดแนวตั้งยื่นออกมาเล็กน้อยเพื่อบังรังสีอาทิตย์ในช่วงเช้าและเย็น
- การติดตั้งกันสาดหรือแผงกันแดดควรหลีกเลี่ยงสะพานความร้อน โดยให้มีจุดเชื่อมต่อระหว่างกันสาดกับตัวอาคารให้น้อยที่สุด หรือให้มีช่องว่างระหว่างกันสาดกับตัวอาคารเพียงพอเพื่อให้สามารถระบายความร้อนได้ดี
 - การใช้อุปกรณ์บังแดดภายในอาคารไม่สามารถลดปริมาณความร้อนทั้งหมดที่เข้าสู่อาคารได้ ควรพิจารณาใช้เฉพาะในกรณีที่ต้องการช่วยลดการระคายเคืองในการมองเห็น (glare) และช่วยให้เกิดความสบายตาเท่านั้น



รูปที่ 2.45 รูปภาพแสดงเงาของแผงบังแดดแบบต่างๆ

ที่มา: การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น, รศ.ดร.สมสิทธิ์ นิตยะ

2.6.2.4 แนวคิดอื่นๆ เพื่อลดการใช้พลังงานในอาคาร

แนวคิดที่นำเสนอต่อไปนี้มีมุ่งเน้นให้ลดการใช้พลังงานในอาคารทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยผู้ออกแบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม เพื่อให้เกิดเป็น ?อาคารที่ใช้

ธรรมชาติ? (passive building) ที่สามารถประหยัดพลังงานได้อย่างยั่งยืนควบคู่ไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แนวทางต่างๆ มีดังนี้

2.6.2.4.1 การใช้แสงธรรมชาติในอาคาร

- ใช้แสงธรรมชาติให้มากที่สุด โดยใช้เฉพาะแสงกระจาย (diffuse radiation) หลีกเลียงแสงแดด (direct sun)
- ใช้แสงธรรมชาติควบคู่กับแสงประดิษฐ์ โดยออกแบบระบบการควบคุมไฟฟ้าแสงสว่างแบบแยกพื้นที่ และปรับความสว่างของแสงตามการใช้งาน เช่น
 - ในพื้นที่สำหรับการทำงาน มีเซนเซอร์ตรวจจับแสงสว่าง เพื่อปรับแสงของหลอดไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน
 - ติดตั้งดวงโคม สวิตช์ สายไฟ เพื่อให้เอื้อประโยชน์ต่อการนำแสงสว่างธรรมชาติมาใช้งาน (แบ่งโซนเปิด-ปิด)
 - สำหรับพื้นที่ที่ไม่ต้องการแสงสว่าง เช่น บริเวณหน้าจอโปรเจคเตอร์ ไม่ควรใช้แสงสว่างธรรมชาติ
- ใช้หิ้งสะท้อนแสง (light shelf) และการสะท้อนนำแสงเข้าไปบริเวณที่อยู่ลึกเข้าไปภายในอาคาร เพื่อช่วยให้ห้องสว่างขึ้นและไม่เกิดแสงจ้า หิ้งสะท้อนแสงที่มีประสิทธิภาพควรอยู่ทางด้านทิศใต้
- แยกการใช้งานระหว่างกระจกเพื่อการมองเห็นและกระจกเพื่อการนำแสงธรรมชาติมาใช้งาน
- เพิ่มพื้นที่ส่วนใช้งานที่บริเวณใกล้กับริมอาคาร เพื่อเพิ่มพื้นที่ที่ใช้งานแสงสว่างธรรมชาติ
- ทำตัวอาคารให้เป็นที่ทำให้เกิดแสงสว่างโดยทาสีอ่อนเพื่อให้สะท้อนแสง และเพิ่มความสว่างของห้องโดยการสะท้อนภายในห้อง (ผนังและเครื่องเรือนภายในอาคารควรเป็นสีอ่อน)
- ลดแสงจ้าที่ทำให้เกิดความไม่สบายตา (glare) โดยพิจารณาจากตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสง และระดับความแตกต่างของ

แสงสว่าง (contrast) ควรพิจารณาการนำแสงสว่างเข้ามาในมุมสูง เพราะสามารถเข้ามาได้ลึกและไม่รบกวนสายตา

- จัดปริมาณแสงสว่างให้เพียงพอและถูกต้องกับประเภทการใช้งาน ในพื้นที่สำหรับทำงาน (work surface) ควรมีความสว่าง 50 foot-candles แต่หากมีการออกแบบใช้งานแสงสว่างธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพดี ค่าความสว่างอาจลดลงได้ถึง 30 foot-candles หรือน้อยกว่า
- การออกแบบเพื่อนำแสงธรรมชาติมาใช้ภายในอาคาร ควรพิจารณาใช้กระจกที่มีค่า Tv ไม่ต่ำกว่า 0.25(ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อ ?การใช้แสงสว่างธรรมชาติภายในอาคาร?)

2.6.2.4.2 การควบคุมการรั่วซึมของอากาศ

- ใช้รูปทรงอาคารที่มีการรั่วซึมอากาศต่ำ เช่น ผนังภายนอกเป็นส่วนโค้งของวงกลม หรืออาคารรูปทรงโค้งมน เป็นต้น
- ควบคุมความชื้นและการรั่วซึมของอากาศ โดยควรติดตั้งวัสดุป้องกันความชื้นร่วมกับฉนวนด้วยสำหรับผนังภายนอกอาคาร โดยให้ความชื้นสามารถผ่านออกไปภายนอกได้ และการรั่วซึมของอากาศทำให้ความชื้นปริมาณมากผ่านเข้าสู่วัสดุเปลือกอาคาร ดังนั้นควรป้องกันการรั่วซึมของอากาศอย่างดี
- อุดหรือปิดรอยต่อในส่วนต่างๆ ของอาคารเพื่อลดการรั่วซึมของอากาศ เช่น ตามวงกบหน้าต่างและประตู ระหว่างผนังกับฐานราก ระหว่างกำแพงกับหลังคา รอยต่อระหว่างผนัง ช่องที่เจาะที่พื้น ผนังหรือหลังคาสำหรับการเดินท่อต่างๆ ฯลฯ ให้สนิทด้วยซีเมนต์และซิลิโคน
- บริเวณทางเข้า-ออกอาคารหรือประตู-หน้าต่างที่ต้องปิด-เปิดบ่อยๆ ควรใช้อุปกรณ์ปิดประตูแบบอัตโนมัติเพื่อลดการรั่วซึมของอากาศ ในกรณีของห้างสรรพสินค้าควรใช้ประตู 2 ชั้น หรือมีห้องกักอากาศ (air lock)? ประตูชั้นดาดฟ้าหรือประตูที่เปิดออกสู่นอกอาคารต้องปิดให้สนิทอยู่เสมอ
- มีผนังกันบริเวณช่องบันไดที่เดินผ่านระหว่างชั้นเพื่อลดพื้นที่ที่ไม่จำเป็นต้องปรับอากาศ

- ลดอัตราการระบายอากาศที่ไม่จำเป็นด้วยวิธีต่างๆ เช่น
 - แยกห้องสูบบุหรี่จากห้องทำงาน- ติดตั้งแผ่นกรองอากาศ
 - ติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างอากาศที่จะนำออกไปทั้งกับอากาศที่นำเข้ามา
 - ช่วงเวลาที่มีคนในอาคารน้อย ควรเปิดพัดลมดูดอากาศเข้ามาในอาคาร ใช้อากาศเย็นภายในอาคารหมุนเวียนผ่านเครื่องกรองฝุ่น/กรองกลิ่นชั่วคราว

2.6.2.4.2 การจัดกลุ่มพื้นที่ใช้สอยให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมโดยรอบ

- ลดความรุนแรงในการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ โดยจัดลำดับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากภายในอาคารสู่ภายนอกอาคารอย่างเหมาะสม (มี transition zone)
- อาจพิจารณาแบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็น 4 กลุ่ม (zone) ตามลักษณะกิจกรรมดังนี้ (อ้างอิงจาก การออกแบบมหาวิทยาลัยชินวัตร โดย ศ.ดร. สุนทร บุญญธิการ)
 - Natural Zone ไม่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมแต่มีการปรุงแต่งเพื่อให้อยู่ในสภาวะน่าสบาย (กิจกรรม เช่น เดินเล่น รับประทานอาหาร ฯลฯ)
 - Passive Zone ใช้วัสดุและเทคนิคในการออกแบบเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อม ไม่ใช่เครื่องกล (กิจกรรมที่ไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก)
 - Semi-Passive Zone ใช้ เครื่อง กล ควบคุมสภาพแวดล้อมบ้าง (กิจกรรม เช่น การเดินทางไปยังห้องต่างๆ การพูดคุยทั่วไป ฯลฯ)
 - Control Zone ใช้เครื่องกลควบคุมสภาพแวดล้อมอย่างสมบูรณ์ (กิจกรรมที่ต้องใช้ความคิดและการตื่นตัวของร่างกายเสมอ เช่น การเรียน อ่านหนังสือ ฯลฯ)

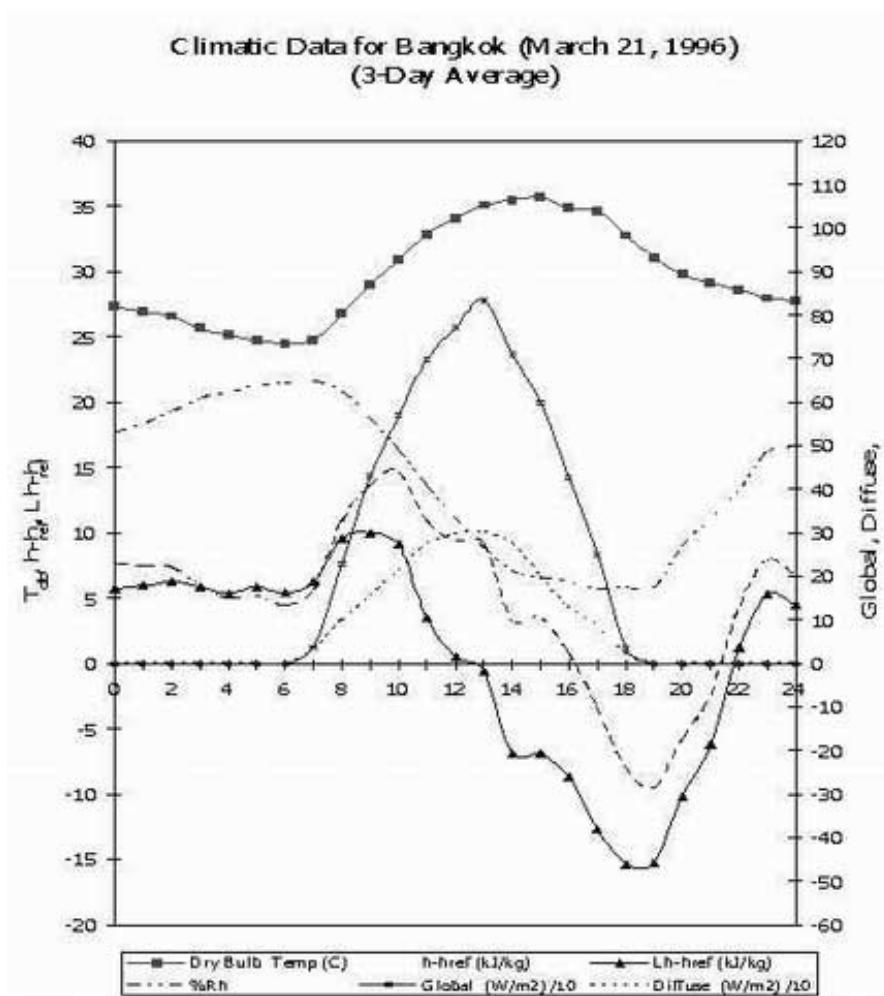
- ติดตั้งอุปกรณ์สำนักงานบางประเภทที่ก่อให้เกิดความร้อนไว้นอกห้องปรับอากาศ

2.6.2.4.3 การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ (Natural Ventilation)

- พิจารณาข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์จากการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิอากาศ ทิศทางของกระแสลม และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการใช้งาน โดยใช้ข้อมูลของพื้นที่ตั้งโครงการโดยตรงหรือข้อมูลของกรุงเทพมหานครซึ่งมี การเก็บรวบรวมอย่างละเอียด
- วางอาคารตั้งฉากกับกระแสลมเพื่อใช้ประโยชน์จากลมและการระบายอากาศแบบธรรมชาติ และอาคารควรตั้งอยู่ในตำแหน่งที่รับลมได้มากที่สุด โดยใช้ต้นไม้และการออกแบบภูมิสถาปัตย์เพื่อช่วยบังลมในด้านที่ไม่ต้องการ
- ใช้ประโยชน์จากกระแสลมธรรมชาติ (cross ventilation) อย่างเต็มที่ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้- ออกแบบช่องเปิด โดยแต่ละห้องควรมีทางเข้าออกของลมเพื่อให้เกิดการไหลของลมผ่านห้อง ออกแบบให้ทางลมออกอยู่สูงเพื่อให้เกิดการลอยตัวของอากาศร้อน (stack effect)
 - การติดตั้งผนังกันห้องหรือจัดวางเฟอร์นิเจอร์
 - การปลูกต้นไม้หรือสร้างรั้วบริเวณรอบอาคาร
 - เปิดหน้าต่างตลอดเวลา
 - มีช่องระบายอากาศเหนือหน้าต่าง ประตู (บานเกล็ด / ลูกกรง / ไม้ระแนง)
- ใช้ประโยชน์จากกระแสลมเพื่อระบายความร้อนและสร้างความรู้สึกเย็น ในส่วนของ Passive Zone
- ในเขตที่มีอากาศร้อน ควรใช้การระบายอากาศแบบธรรมชาติในช่วงกลางคืนเพื่อลดอุณหภูมิของพื้นผิวอาคาร
- การระบายอากาศแบบธรรมชาติมีผลดีสำหรับอาคารที่ไม่ได้มีการใช้ระบบปรับอากาศ การออกแบบส่วนปรับอากาศและส่วนที่ต้องใช้การระบายอากาศแบบธรรมชาติมีความแตกต่างกัน

เป็นการยากที่จะออกแบบอาคารให้ควบคุม (operate) ได้ทั้ง 2 ระบบในเวลาเดียวกัน

- มีช่องทางระบายอากาศร้อนอยู่ในส่วนที่สูงสุดของอาคาร เพื่อระบายอากาศร้อนออกไปภายนอกอาคาร
- ในกรณีที่มีกระจกชั้นเดียวติดตั้งบนช่องแสงบนหลังคา (skylight) จะช่วยระบายอากาศร้อนบางส่วนออกไปภายนอกอาคารได้ โดยอาศัยการลอยตัวของอากาศร้อน (stack effect)
- ควรเปิดช่องเปิดภายในอาคาร (ประตู, หน้าต่าง) ไว้เพื่อให้มีการไหลเวียนของอากาศภายในอาคาร หรือหากต้องปิดประตูควรมีบานเกล็ด ช่องลม หรือหน้าต่างเล็กๆ เหนือประตู-หน้าต่าง เพื่อการไหลเวียนของอากาศแทน



รูปที่ 2.46 รูปภาพแสดงแผนภูมิแสดงข้อมูลต่างๆ ของกรุงเทพมหานคร (March 21, 1996)

บทที่ 3

การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของโครงการ

3.1 การวิเคราะห์ทำเลและที่ตั้งของโครงการ



รูปที่ 3.1 ภาพแสดงทำเลที่ตั้งโครงการ

ที่มา : Google maps

ที่ตั้งโครงการ	สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง
มีพื้นที่	2,600 ไร่
ตำแหน่งที่ตั้ง	ถนนตรัง-ปะเหลียน หมู่ 2 อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง
ทิศเหนือ	ถนนสายควนยาง – ควนยวน
ทิศตะวันออก	คลองหาญ และที่ว่าง / พื้นที่เกษตรกรรมบ้านเขาไม้แก้ว
ทิศใต้	ถนนสายทุ่งค่าย-เกาะเปียงะ
ทิศตะวันตก	สวนพฤกษศาสตร์ภาคใต้ (ทุ่งค่าย)

3.2 การวิเคราะห์สภาพภูมิประเทศ

3.2.1 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ โดยทั่วไปจะเป็นสูง ๆ ต่ำ ๆ สลับกันเขาเล็ก ๆ กระจัดกระจาย อยู่ทั่วไป พื้นที่ราบเรียบมีจำนวนน้อยจึงใช้เป็นแหล่งการปลูกข้าว ทางทิศตะวันออกมี เทือกเขาบรรทัดยาวจากตอนเหนือจดตอนใต้ และเป็นแนวเขาแบ่งจังหวัดตรัง กับ จังหวัด พัทลุง ลักษณะดินส่วนใหญ่ เป็นดินร่วนปนทราย สภาพเป็นป่าดิบชื้นและมีป่าชายเลนสำหรับ ท้องที่ที่อยู่ติดกับทะเล

3.2.2 ลักษณะภูมิอากาศ

ภูมิอากาศของจังหวัดตรัง มีความอบอุ่นตลอดปี มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ ๒๗.๐๕ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ยตลอดปีประมาณ ๘๒.๖๓ % ได้รับอิทธิพลจาก ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นฤดูกาลของจังหวัดตรังจะมี ๓ ฤดูกาล คือ

- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่ กลางกุมภาพันธ์ ถึง กลางเดือนพฤษภาคม
- ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่ กลางเดือน พฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม
- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม จนถึง เดือนกุมภาพันธ์ ปริมาณฝนตกตลอดปี ๑,๗๘๑.๔ มิลลิเมตร จำนวนวันที่มีฝนตกตั้งแต่ ๐.๑ มิลลิเมตรขึ้นไป มีทั้งหมด ๑๖๑ วัน

3.2.3 จำนวนประชากร

ปี ๒๕๕๔ จังหวัดตรัง ปีประชากรทั้งสิ้น ๖๒๒,๖๕๙ คน เป็นชาย ๓๐๕,๖๗๘ คน หญิง ๓๑๖,๙๘๑ คน สำหรับอำเภอที่มีประชากรมากที่สุด ได้แก่ อำเภอเมือง ๑๕๒,๑๔๗ คน รองลงมา ได้แก่ อำเภอห้วยยอด ๙๒,๓๙๐ คน และอำเภอกันตัง ๘๕,๑๑๙ คน ความหนาแน่น ของประชากร ๑๒๖ คน/ ตร.กม.

ลำดับ	อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	ชุมชน	เทศบาล	อบต.	หลังคาเรือน	พื้นที่ (ตารางกม.)	ประชากร (คน)		
									ชาย	หญิง	รวม
๑	อำเภอเมือง	๑๕	๑๒๑	๓๓	๓	๑๓	๕๒,๑๑๙	๕๔๘.๖๔๓	๗๒,๕๘๐	๗๙,๕๖๗	๑๕๒,๑๔๗
๒	อำเภอกันตัง	๑๔	๘๓	๑๒	๑	๑๓	๒๓,๓๕๑	๖๑๒.๖๗๕	๔๒,๓๖๒	๔๒,๗๕๗	๘๕,๑๑๙
๓	อำเภอย่านตาขาว	๘	๖๗	๕	๑	๘	๑๗,๙๙๙	๔๓๑.๐๕๗	๓๐,๖๕๓	๓๑,๘๗๙	๖๒,๕๓๒
๔	อำเภอปะเหลียน	๑๐	๘๖	๖	๒	๑๐	๑๗,๙๒๕	๙๗๓.๑๓๐	๓๒,๔๓๖	๓๓,๒๓๒	๖๕,๖๖๘
๕	อำเภอสิเกา	๕	๔๐	๗	๒	๕	๑๐,๖๘๙	๕๒๓.๙๘๓	๑๘,๒๘๙	๑๗,๙๗๗	๓๖,๒๖๖
๖	อำเภอห้วยยอด	๑๖	๑๓๓	๑๙	๓	๑๖	๒๗,๕๘๘	๗๕๓.๓๘๔	๔๕,๗๒๒	๔๖,๖๖๘	๙๒,๓๙๐
๗	อำเภอรังวิเศษ	๕	๖๘	๕	๑	๕	๑๒,๐๖๕	๔๗๗.๑๒๕	๒๐,๖๕๙	๒๐,๘๑๙	๔๑,๔๗๘
๘	อำเภอนาโยง	๖	๕๓	๔	๑	๖	๑๒,๐๘๗	๑๖๕.๐๑๗	๒๑,๑๑๓	๒๒,๑๐๗	๔๓,๒๒๐
๙	อำเภอรัษฎา	๕	๕๐	๕	๑	๕	๘,๗๘๓	๒๓๒.๔๒๕	๑๓,๐๗๐	๑๔,๐๔๔	๒๗,๑๑๔
๑๐	อำเภอหาดสำราญ	๓	๒๒	๐	-	๓	๓,๗๙๑	๒๒๔.๐๐๐	๘,๐๗๔	๗,๙๓๑	๑๖,๐๐๕
	รวม	๘๗	๗๒๓	๙๖	๑๕	๘๔	๑๘๕,๕๙๒	๔,๙๔๑.๔๓๙	๓๐๕,๖๗๘	๓๑๖,๙๘๑	๖๒๒,๖๕๙

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวน ตำบล หมู่บ้าน หลังคาเรือน จำแนกออกเป็นรายอำเภอของจังหวัดตรัง ปี ๒๕๕๔

ที่มา : สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง ณ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๓

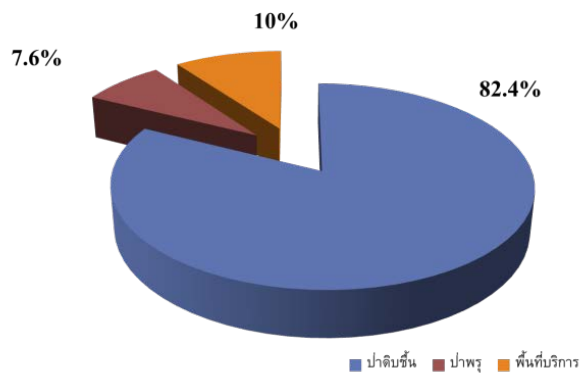
3.2.4. ลักษณะภูมิอากาศของสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่า จังหวัดตรัง

3.2.4.1 เป็นที่ราบ มีเนินเขาเตี้ยๆ ซึ่งเป็นต้นน้ำของลำห้วยสายเล็กๆ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ๑๕-๔๐ เมตร จุดสูงสุดของพื้นที่คือ “ควนช่างหมาด” มีระดับความสูง ๔๐ เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

3.2.4.2 ดินเป็นดินทรายและดินร่วนปนทราย ซึ่งมีสภาพเป็นกรดอ่อน

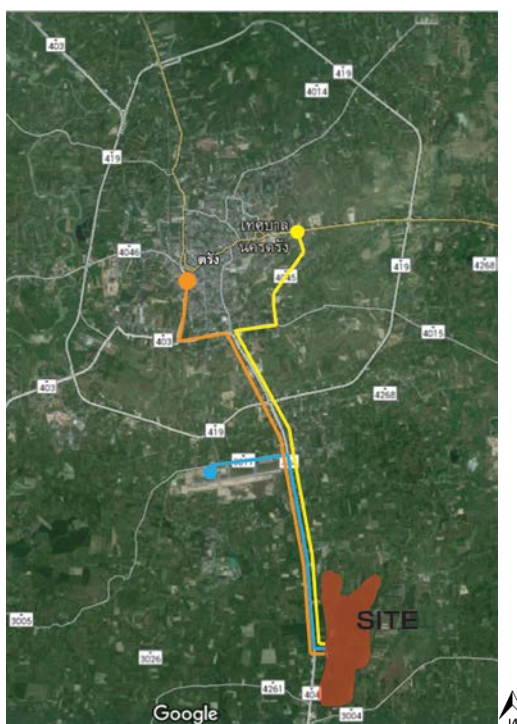
3.2.4.3 สภาพป่ามี ๒ ประเภท คือ ป่าดิบชื้น และป่าพรุ ป่าดิบชื้นมีประมาณร้อยละ ๘๒.๔ ของพื้นที่ ป่าพรุมีประมาณร้อยละ ๗.๖ ของพื้นที่ ส่วนอีกร้อยละ ๑๐ ของพื้นที่เป็นพื้นที่ป่าพื้นที่สภาพและเขตบริการ

3.2.4.4 พืชไม้วงศ์ยางที่มีในพื้นที่ เช่น เคี่ยม กระบาก พะยอม ยางมันหมู ตะเคียน ฯลฯ ป่าไม้เด่น ได้แก่ ตังหนใบใหญ่ ชะมวงกวาง หว่าพรุ ลำแพน ระกำ หลุมพี ฯลฯ



3.3 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่

3.3.1 การเข้าถึงของพื้นที่โครงการ



รูปที่ 3.2 เส้นทาง การเข้าถึงของพื้นที่โครงการ

ที่มา : Google maps

● ท่าอากาศยานตรัง	สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย ระยะทาง	7.1	กม.
● สถานีขนส่งโดยสารตรัง	สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย ระยะทาง	11.3	กม.
● สถานีรถไฟตรัง	สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย ระยะทาง	11.6	กม.
กรุงเทพมหานคร	สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย ระยะทาง	850	กม.

3.3.2 สภาพพื้นที่ที่บริบทรอบนอกของโครงการ

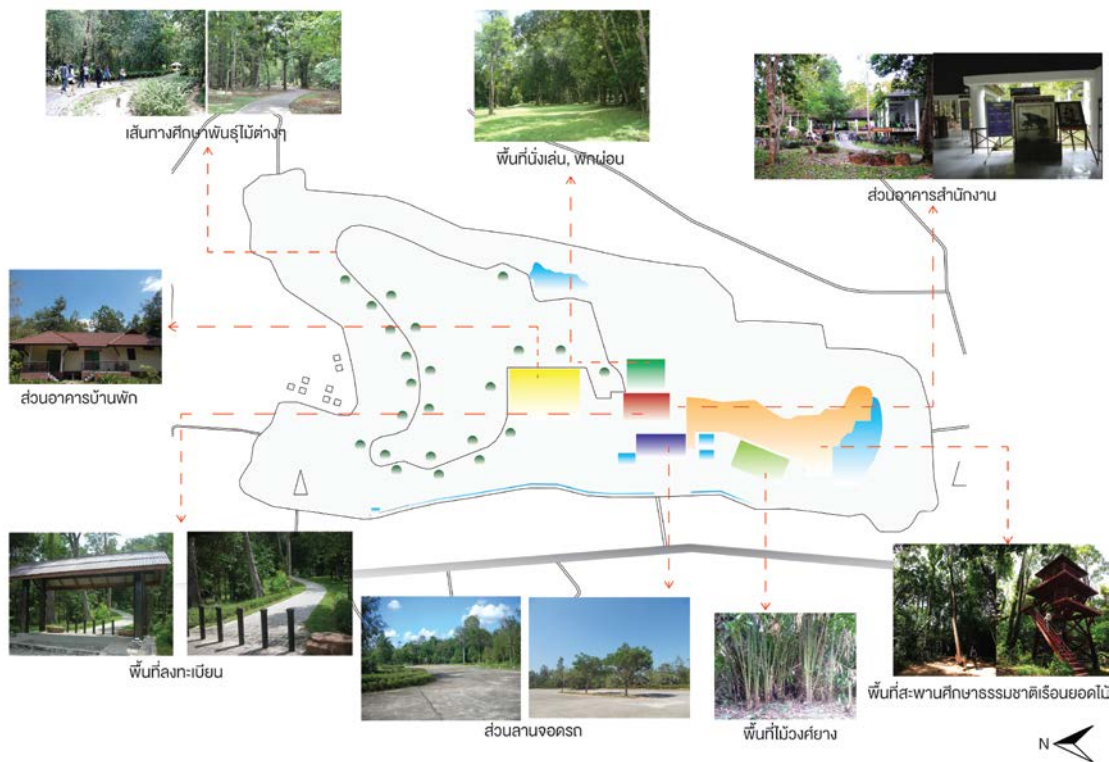


รูปที่ 3.3 ภาพแสดงมุมมอง ของพื้นที่โครงการ

ที่มา : จากการสำรวจพื้นที่โดยรอบโครงการสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง

3.4 การวิเคราะห์สภาพบริบท

3.4.1 สภาพพื้นที่บริบทเดิมของโครงการ



รูปที่ 3.4 ภาพแสดงพื้นที่บริบทเดิมของโครงการ

ที่มา : จากการสำรวจพื้นที่ภายในโครงการสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง

3.4.2 ข้อมูลการให้บริการ

เวลาเปิด : ทุกวัน เวลา 08:00 – 16:00 น.

ค่าธรรมเนียมในการบริการ : ฟรี

3.4.3 ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว อยู่ใกล้กับอาคารสำนักงานสามารถรองรับนักท่องเที่ยวได้ไม่ต่ำกว่า 150 คน บริเวณนี้มีห้องประชุมซึ่งสามารถบรรจุคนได้ถึง 150 คน ใช้สำหรับเป็นที่ประชุมบรรยาย ฉายสไลด์

3.4.4 ส่วนสำนักงาน ตั้งอยู่บริเวณถัดจากศูนย์บริการนักท่องเที่ยว มีลักษณะเป็นกลุ่มอาคารประกอบไปด้วย ฝ่ายบริหาร, ฝ่ายอาคารสถานที่, ฝ่ายจัดการและบำรุงรักษาสวน, ฝ่ายวิชาการ เป็นต้น

3.4.5 ส่วนบริการที่พัก ซึ่งอยู่ห่างจากส่วนบริการ มีลักษณะบริการเป็นบ้านพัก 7 แบบและบริการสถานที่เช่าค่ายพักแรม

- บ้านพักทุ่งฟ้า ไม่มีทีวี /ตู้เย็น (พัดลม) 4 ห้องนอน 4 ห้องน้ำ รับผิดชอบ 24 คน
- บ้านพักจำปา ไม่มีทีวี/ตู้เย็น (พัดลม) 4 ห้องนอน 4 ห้องน้ำ รับผิดชอบ 20 คน
- บ้านพักตะแบก มีทีวี/ตู้เย็น 3 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ รับผิดชอบ 6 คน
- บ้านพักยมชวน ไม่มีทีวี/ตู้เย็น 4 ห้องนอน 4 ห้องน้ำ รับผิดชอบ 8 คน
- บ้านพะยอม 1 ห้องนอน 1 ห้องน้ำ รับผิดชอบ 2 คน
- บ้านไทรย้อย 6 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ รับผิดชอบ 12 คน
- บ้านเจ้าเมืองตรัง ไม่มีทีวี/ตู้เย็น (แอร์,พัดลม) 4 ห้องนอน รับผิดชอบ 20 คน
- บริการสถานที่เช่าค่ายพักแรม (ค่ายลูกเสือ)

3.4.6 ส่วนพื้นที่กิจกรรมการเดินป่าศึกษาธรรมชาติ ตั้งอยู่บริเวณทิศใต้ของโครงการ เป็นกิจกรรมหนึ่งที่สามารถเข้าชมเดินป่าศึกษาธรรมชาติ ระยะเส้นทาง 3 กิโลเมตร โดยมีสะพานเรือนยอดไม้และสะพานปาพรุที่สามารถให้นักท่องเที่ยวสามารถเดินชมผืนป่าและสัมผัสกับธรรมชาติในป่าดิบชื้น ได้ที่ สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง

3.4.7 ส่วนพื้นที่อนุรักษ์วงศ์ไม้ ตั้งอยู่บริเวณทิศเหนือของโครงการ เป็นลักษณะพื้นที่ที่สามารถเดินเข้าชมวงศ์ไม้ได้ ได้แก่ วงศ์เปล้า, วงศ์แค, วงศ์सान, วงศ์เข็ม, วงศ์ยมชวน, วงศ์หว่า, วงศ์มะเกลือ, วงศ์จก, วงศ์มะม่วง, วงศ์อบเชย, วงศ์ไทร, วงศ์มังคุด, วงศ์ไผ่, วงศ์ปอ, วงศ์สมอจีน, วงศ์สัก, วงศ์สมอ, วงศ์ตีนเป็ด, วงศ์ลำไย, วงศ์ชิงช้า, วงศ์ส้ม, วงศ์หิ้น

3.5 การวิเคราะห์สภาพเงื่อนไขโครงการ

3.5.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

กฎหมายพระราชบัญญัติ ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535

หมวดที่ ๓ การคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ ๓ เขตอนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม

มาตรา ๔๒ การคุ้มครองและจัดการพื้นที่ในเขตอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าให้เป็นไปตาม แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามมาตรา ๓๕ และตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

มาตรา ๔๓ ในกรณีปรากฏว่าพื้นที่ใดมีลักษณะเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารหรือมีระบบนิเวศน์ตามธรรมชาติที่ แตกต่างจากพื้นที่อื่นโดยทั่วไป หรือมีระบบนิเวศน์ตามธรรมชาติที่อาจถูกทำลายหรืออาจได้รับผล กระทบกระเทือนจากกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ได้โดยง่ายหรือเป็นพื้นที่ที่มีคุณค่าทางธรรมชาติหรือศิลปกรรมอันควรแก่การอนุรักษ์และพื้นที่นั้นยังมิได้ถูกประกาศกำหนดให้เป็นเขตอนุรักษ์ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนด ให้พื้นที่นั้นเป็นเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม

มาตรา ๔๔ ในการออกกฎกระทรวงตามมาตรา ๔๓ ให้กำหนดมาตรการคุ้มครองอย่างใดอย่างหนึ่งหรือ หลายอย่างดังต่อไปนี้ไว้ในกฎกระทรวงด้วย

(๑) กำหนดการใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อรักษาสภาพธรรมชาติหรือมิให้กระทบกระเทือนต่อระบบนิเวศน์ ตามธรรมชาติ หรือคุณค่าของสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม

(๒) ห้ามการกระทำหรือกิจกรรมใด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายหรือก่อให้เกิดผลกระทบในทางเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศน์ของพื้นที่นั้นจากลักษณะตามธรรมชาติหรือเกิดผลกระทบต่อคุณค่าของสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม

(๓) กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่จะทำการ ก่อสร้างหรือดำเนินการในพื้นที่นั้นให้มีหน้าที่ต้องเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(๔) กำหนดวิธีจัดการโดยเฉพาะสำหรับพื้นที่นั้นรวมทั้งการกำหนดขอบเขต หน้าที่และความรับผิดชอบ ของส่วนราชการที่เกี่ยวข้องเพื่อประโยชน์ในการร่วมมือและประสานงานให้เกิดประสิทธิภาพในการ ปฏิบัติงาน เพื่อรักษาสภาพธรรมชาติหรือระบบนิเวศน์ตามธรรมชาติหรือคุณค่าของสิ่งแวดล้อมศิลปกรรม ในพื้นที่นั้น

(๕) กำหนดมาตรการคุ้มครองอื่น ๆ ตามที่เห็นสมควรและเหมาะสมแก่สภาพของพื้นที่นั้น

มาตรา ๔๕ ในพื้นที่ใดที่ได้มีการกำหนดให้เป็นเขตอนุรักษ์ เขตผังเมืองรวม เขตผังเมือง เฉพาะ

มาตรา ๔๕ ในพื้นที่ใดที่ได้มีการกำหนดให้เป็นเขตอนุรักษ์ เขตผังเมืองรวม เขตผังเมือง เฉพาะ เขตควบคุม อาคาร เขตนิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนั้นหรือเขตควบคุมมลพิษตามพระราชบัญญัตินี้ไว้แล้วแต่ปรากฏว่ามีสภาพปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมรุนแรงเข้าขั้นวิกฤตซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับการแก้ไขโดย ทันท่วงทีและส่วนราชการที่เกี่ยวข้องไม่มีอำนาจตามกฎหมายหรือไม่สามารถที่จะทำการแก้ไขปัญหาได้ ให้รัฐมนตรีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เสนอต่อคณะรัฐมนตรีขออนุมัติเข้า ดำเนินการเพื่อใช้มาตรการคุ้มครองอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างตามมาตรา ๔๔ ตามความจำเป็นและเหมาะสม เพื่อควบคุมและแก้ไขปัญหาในพื้นที่นั้นได้

เมื่อได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีตามวรรคหนึ่งแล้ว ให้รัฐมนตรีประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดเขต พื้นที่ รายละเอียดเกี่ยวกับมาตรการคุ้มครองและกำหนดระยะเวลาที่ใช้มาตรการคุ้มครองดังกล่าวในพื้นที่นั้น การขยายระยะเวลาตามประกาศในวรรคสองให้กระทำได้ เมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติและคณะรัฐมนตรี โดยทำเป็นประกาศในราชกิจจานุเบกษา

หมวด 4 การควบคุมมลพิษ

ส่วนที่ ๖ มลพิษอื่นและของเสียอันตราย

มาตรา ๗๘ การเก็บรวบรวมการขนส่งและการจัดการด้วยประการใดๆ เพื่อบำบัดและจัดขยะมูลฝอยและ ของเสียอื่นที่อยู่ในสภาพเป็นของแข็งการป้องกันและควบคุมมลพิษที่เกิดจากหรือมีที่มาจากการทำงานเหมืองแร่ ทั้งบนบกและในทะเลการป้องกันและควบคุมมลพิษที่เกิดจากหรือมีที่มาจาก การสำรวจและขุดเจาะน้ำมันก๊าซธรรมชาติและสารไฮโดรคาร์บอนทุกชนิดทั้งบนบกและในทะเลหรือการป้องกันและควบคุมมลพิษที่เกิดจากหรือมีที่มาจาก การปล่อยทิ้งน้ำมันและการทิ้งของเสียและวัตถุอื่น ๆ จากเรือเดินทะเลเรือบรรทุกน้ำมันและเรือประเภทอื่นให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

มาตรา ๗๙ ในกรณีที่ไม่มีกฎหมายใดบัญญัติไว้โดยเฉพาะ ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการ ควบคุมมลพิษมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดชนิดและประเภทของของเสียอันตรายที่เกิดจากการผลิตการใช้สารเคมีหรือวัตถุอันตรายในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

เกษตรกรรม การสาธารณสุข และกิจการอย่างอื่นให้อยู่ในความควบคุมในการนี้ให้กำหนดหลักเกณฑ์มาตรการและวิธีการเพื่อควบคุมการเก็บรวบรวมการรักษาความปลอดภัยการขนส่งเคลื่อนย้ายการนำเข้าในราชอาณาจักรการส่งออกไปนอกราชอาณาจักร และการจัดการบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายดังกล่าวด้วยวิธีการที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาที่เกี่ยวข้องด้วย

3.6 การวิเคราะห์เจ้าของและผู้ใช้โครงการโครงการ

ภายในโครงการจะมีผู้ใช้สอยอยู่ 3 ประเภทคือ ผู้มาชมนิทรรศการ, เจ้าหน้าที่หรือพนักงานภายในโครงการ, และผู้มาเข้าประชุม อบรม สัมมนา ตามลักษณะอาชีพของผู้เข้าชมโครงการ เช่น นักเรียนนักศึกษาจากโรงเรียนต่างๆ คณะเกษตรกร และผู้สนใจทั้งในและต่างประเทศ

3.6.1 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ

ตำแหน่ง	จำนวนอัตรา (คน)
1. ฝ่ายอำนวยการ	
1.1 ฝ่ายบริหาร	
ผู้อำนวยการ	1
รองผู้อำนวยการ	1
เลขานุการ	1
1.2 ฝ่ายธุรการ	
หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1
เจ้าหน้าที่ธุรการ	1
เจ้าหน้าที่การเงิน	1
เจ้าหน้าที่งานพัสดุ	1
เจ้าหน้าที่อาคารและงานสถานที่	1
เจ้าหน้าที่งานทะเบียน	1

รวมเข้าหน้าที่	9
2. ฝ่ายค้นคว้าวิจัยและวิชาการ	
2.1 ฝ่ายบริหาร	1
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1
รองหัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1
เลขานุการ	1
2.2 ฝ่ายงานวิจัย	
นักพฤกษศาสตร์	2
กลุ่มงานวิจัย	19
2.3 ฝ่ายบริการศึกษา	
วิทยากร	3
บรรณารักษ์	2
นักคอมพิวเตอร์	2
รวมเจ้าหน้าที่	32
3. ฝ่ายที่พัก	
3.1 ฝ่ายบริหาร	
หัวหน้าฝ่าย	1
รองหัวหน้าฝ่าย	1
เลขานุการ	1
3.2 ติดต่อกัก	2
3.3 พนักงานรักษาความสะอาด	3
รวมเจ้าหน้าที่	8
4. ส่วนบริการสาธารณะ	

4.1 ฝ่ายบริหาร	
หัวหน้าฝ่าย	1
รองหัวหน้าฝ่าย	1
เลขานุการ	1
4.2 ฝ่ายประชาสัมพันธ์	
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2
4.3 ฝ่ายแสดงนิทรรศการ	
ภัณฑารักษ์	2
4.4 เจ้าหน้าที่จำหน่ายของที่ระลึก	2
4.5 แม่ครัว	3
รวมเจ้าหน้าที่	12
5. ส่วนวิศวกรรมและเทคนิค	
5.1 ฝ่ายบริหาร	
หัวหน้าฝ่าย	1
รองหัวหน้าฝ่าย	2
5.2 ฝ่ายศิลปกรรม	
ช่างออกแบบ, เขียนแบบ	1
ช่างศิลปกรรม	2
5.3 ฝ่ายวิศวกรรม	
ช่างระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	2
ช่างระบบปรับอากาศ	2
ช่างสุขาภิบาล	2
วิศวกรรมระบบคอมพิวเตอร์	2

รวมเจ้าหน้าที่	14
6.ฝ่ายรักษาความปลอดภัยและบริการทั่วไป	
6.1 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	
หัวหน้า รปภ.	1
เจ้าหน้าที่ รปภ.	2
6.2 ฝ่ายบริการทั่วไป	
หัวหน้าฝ่าย	1
พนักงานรักษาความสะอาด	2
คนสวน	3
พนักงานขับรถ	2
รวมเจ้าหน้าที่	11

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงรายละเอียดจำนวนผู้ใช้โครงการ

รวมบุคลากรภายในโครงการ

1.ฝ่ายบริหารและธุรการ	9	คน
2.ฝ่ายค้นคว้าวิจัยและวิชาการ	32	คน
3.ฝ่ายที่พัก	8	คน
4.ส่วนบริการสาธารณะ	12	คน
5.ส่วนวิศวกรรมและเทคนิค	14	คน
6.ฝ่ายรักษาความปลอดภัยและบริการทั่วไป	11	คน
รวมทั้งหมด	86	คน

3.6.2 การวิเคราะห์พื้นที่ของโครงการ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการมีหลักเกณฑ์กำหนดจากค่ามาตรฐานอ้างอิง การวิเคราะห์จากจำนวนผู้ใช้ โดยการวิเคราะห์จากจำนวนผู้ใช้มีส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.6.2.1 ส่วนโถงทางเข้าหลัก

บริเวณโถง เกณฑ์มาตรฐานกำหนดพื้นที่ 1.5 ตารางเมตร / คน

จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อวัน	323	คน /วัน
จะได้พื้นที่	324×1.5	= 486
ตารางเมตร		
ทางสัญจรร้อยละ 30		= 145.8
ตารางเมตร		
ดังนั้น รวมพื้นที่ส่วนโถงทางเข้าหลัก	$486 + 145.8$	= 631.8
ตารางเมตร		

3.6.2.2 ส่วนรับประทานอาหาร

จำนวนผู้ใช้บริการใน 1 วันมี 3 ช่วงคือ เช้า เที่ยง เย็น ในแต่ละช่วงใช้เวลาช่วงละ 30 นาที จะได้

$$323/3 = 108 \text{ คน (โดยประมาณ)}$$

จำนวนเจ้าหน้าที่และพนักงานทั้งหมด 86 คน

$$\text{จำนวนผู้ใช้บริการทั้งหมดคือ } 86 + 108 = 194 \text{ คน}$$

คิดพื้นที่ 1.5 ตารางเมตร/คน

$$\text{จะได้ } 194 \times 1.5 = 291 \text{ ตารางเมตร}$$

(โดยประมาณ)

$$\text{ส่วนคร้วคิดเป็น 30% ของพื้นที่ทั้งหมด } 291 \times 30\% = 87.3 \text{ ตารางเมตร}$$

ส่วนห้องเก็บคิดเป็น 20% ของห้องครัว $87.3 \times 20\% = 17.46$

ตารางเมตร

ดังนั้น รวมพื้นที่ทั้งหมดของส่วนรับประทานอาหารคือ $= 395.76$

ตารางเมตร

3.6.2.3 ห้องน้ำ

จากกฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2539) มาตรฐานกำหนดสุขภัณฑ์ในห้องน้ำสาธารณะ หากมีจำนวนผู้เข้าชมโครงการ 201-400 คน

จะต้องมีห้องส้วมชาย 3 ห้อง หญิง 4 ห้อง

โถปัสสาวะชาย 3 โถ

อ่างล้างมือชาย 2 หญิง 2

พื้นที่ส้วม 0.8 ตารางเมตร/หน่วย 7 หน่วย $= 5.6$ ตารางเมตร

โถปัสสาวะ 0.56 ตารางเมตร/หน่วย 3 หน่วย $= 1.68$ ตารางเมตร

อ่างล้างมือ 0.64 ตารางเมตร/หน่วย 4 หน่วย $= 2.56$ ตารางเมตร

พื้นที่ทางสัญจรร้อยละ 30 $= 2.95$ ตารางเมตร

ดังนั้น รวมพื้นที่ห้องน้ำ $= 12.79$ ตารางเมตร

3.6.2.4 ส่วนที่จอดรถ

(1) วิธีคิดพื้นที่แบบแยกส่วน

1.1 โถงต้อนรับมีพื้นที่ 631.8 ตารางเมตร

จากข้อกำหนด 12 ตารางเมตรต่อคันจะได้ 53 คัน (โดยประมาณ)

1.2 ส่วนรับประทานอาหารมีพื้นที่ 395.76 ตารางเมตร

จากข้อกำหนด 12 ตารางเมตรต่อคันจะได้ 33 คัน (โดยประมาณ)

1.3 ส่วนสำนักงานมีพื้นที่ $182 + 1197.03 = 1379.03$ ตารางเมตร

จากข้อกำหนด 12 ตารางเมตรต่อคันจะได้ 114 คัน (โดยประมาณ)

รวมทั้งหมดจะได้จำนวนรถยนต์ 200 คัน คือ $200 \times 12 = 2,400$ ตารางเมตร

(2) วิธีคิดพื้นที่จำนวนรถบัส

จากจำนวนผู้เข้าชม 323 คน / วัน โดยรถบัสจะมีพื้นที่นั่ง 60 ที่นั่งจะได้
 $323/60 = 5$ คัน(โดยประมาณ)

โดยรถบัส 1 คันใช้พื้นที่ 28 ตารางเมตรจะได้พื้นที่จอดรถบัส 1 คัน

คือ $28 \times 5 = 140$ ตารางเมตร

(3) วิธีคิดพื้นที่จำนวนรถบริการ

จากจำนวนรถบริการ 2 คัน โดยที่จอดรถบริการ 1 คันใช้พื้นที่ 42 ตาราง
 เมตร

จะได้พื้นที่จอดรถบริการ 2 คือ $42 \times 2 = 84$ ตารางเมตร

(4) วิธีคิดพื้นที่จำนวนรถจักรยาน

จากจำนวนผู้เข้าชม 323 คน / วัน

โดยรถจักรยาน 1 คันใช้พื้นที่ 0.9 ตารางเมตรจะได้พื้นที่จอดรถจักรยาน 1
 คันคือ $323 \times 0.9 = 290.7$ รวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด 2,914.7 ตาราง
 เมตร

3.6.2.5 ส่วนค้นคว้าความรู้

จากจำนวนผู้เข้าชม 323 คน/วัน เวลาให้บริการ 8 ชั่วโมง ในการให้บริการเฉลี่ยครั้ง
 ละ 1 ชั่วโมงคือ 8 คน

(โดยประมาณ) และถ้า 2 ชั่วโมงจะได้ 16 คน

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดจากจำนวนผู้ใช้โครงการ

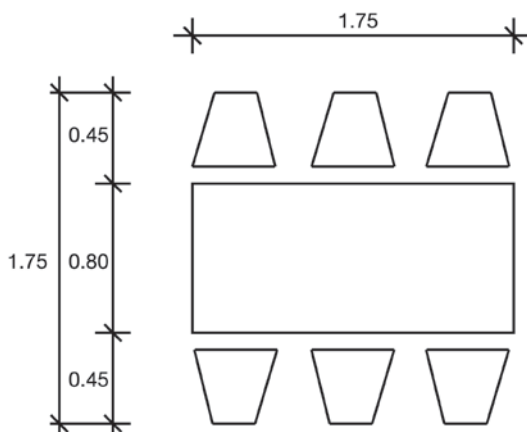
1. ผู้เข้าชมโครงการ 2 ชั่วโมงจะได้ 16 คน

2. บุคลากรภายในโครงการ 410 คน

รวมทั้งหมดผู้ใช้บริการห้องสมุดประมาณ 426 คน

จุดอ่านหนังสือ 1 จุดนั่งได้ 6 คน โดยมีผู้ใช้บริการ 426 คน จะได้ $426/6$

= 71 จุด (โดยประมาณ)



พื้นที่ 1 จุดใช้พื้นที่ $1.75 \times 1.75 = 3$ ตารางเมตร

จาก 10 จุดได้พื้นที่ประมาณ = 30 ตารางเมตร

พื้นที่ต่อคนคือ 1.5 ตารางเมตร / คน

ผู้ใช้ทั้งหมด 426 จะได้ $426 \times 1.5 = 639$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่ $426 + 639 = 1,065$ ตารางเมตร

จากพื้นที่อ่านหนังสือ 255 ตารางเมตร คิดพื้นที่ทำงานบรรณารักษ์ 7.8% , บริการพิเศษ 10% , ที่เก็บหนังสือ 17.8% , ที่รับคืนจ่ายหนังสือและส่วนควบคุมดูแล 8.2% และอื่นๆ 8% (จากคู่มือการปฏิบัติงานห้องสมุดประชาชน)

พื้นที่ชั้นวาง 30% = $258 \times 30\% = 77.40$ ตารางเมตร

พื้นที่ทำงานบรรณารักษ์ 7.8% = $258 \times 7.8\% = 20.12$ ตารางเมตร

พื้นที่บริการพิเศษ 10% = $258 \times 10\% = 25.80$ ตารางเมตร

พื้นที่เก็บหนังสือ 17.8% = $258 \times 17.8\% = 45.92$ ตารางเมตร

พื้นที่รับคืนจ่ายหนังสือ 8.2% = $258 \times 8.2\% = 21.15$ ตารางเมตร

ดังนั้น รวมพื้นที่ห้องสมุดทั้งหมด = 1,255.39 ตารางเมตร

3.6.2.6 ส่วนจัดนิทรรศการพันธุ์ไม้วงศ์ยาง

(1) ผู้เข้าชมนิทรรศการ 323 คน กำหนดพื้นที่ 1.5 ตารางเมตร/คน

จะได้พื้นที่ $323 \times 1.5 = 486$ ตารางเมตร

(2) ส่วนการแสดงพันธุ์ไม้ มีผู้ชมประมาณ 10 คน/จุด

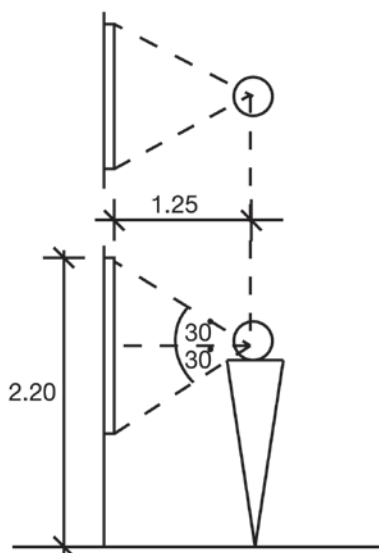
ผู้เข้าชม 323 คนจะได้ $323/10 = 32$ จุด

จากพื้นที่วางพันธุ์ไม้ $0.8 \times 0.8 = 1.6 \times 32 = 51.2$ ตารางเมตร

หรือประมาณ 10 ตารางเมตร

(3) ส่วนจำหน่ายกล้าไม้และเมล็ดพันธุ์ไม้ จะได้ $4 \times 4 = 16$ ตารางเมตร

ดังนั้น รวมพื้นที่บริเวณจัดนิทรรศการพันธุ์ไม้วงศ์ยาง = 553.2 ตารางเมตร



3.6.2.7 ส่วนพื้นที่กิจกรรม

ฐานกิจกรรมสามารถรองรับผู้เข้าทำกิจกรรมครั้งละไม่เกิน 30 คนเพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมซึ่งกิจกรรมจะแบ่งกิจกรรมออกเป็น 5 กิจกรรม คือ

(1) กิจกรรมจัดเตรียมเมล็ดพันธุ์

ใช้พื้นที่กิจกรรม	85.12		ตารางเมตร
จะได้พื้นที่	85.12×30	= 2,553.6	ตารางเมตร

(2) กิจกรรมห้องเตรียมตัวอย่าง

ใช้พื้นที่กิจกรรม	7		ตารางเมตร
จะได้พื้นที่	7×30	= 210	ตารางเมตร

(3) กิจกรรมห้องทดสอบเมล็ดพันธุ์

ใช้พื้นที่กิจกรรม	57.48		ตารางเมตร
จะได้พื้นที่	57.48×30	= 1,724.4	ตารางเมตร

(4) กิจกรรมเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

ใช้พื้นที่กิจกรรม	47		
จะได้พื้นที่	47×30	= 1,410	ตารางเมตร

(5) กิจกรรมแปลงทดสอบ

ใช้พื้นที่กิจกรรม	135		
จะได้พื้นที่	135×30	= 4,050	ตารางเมตร

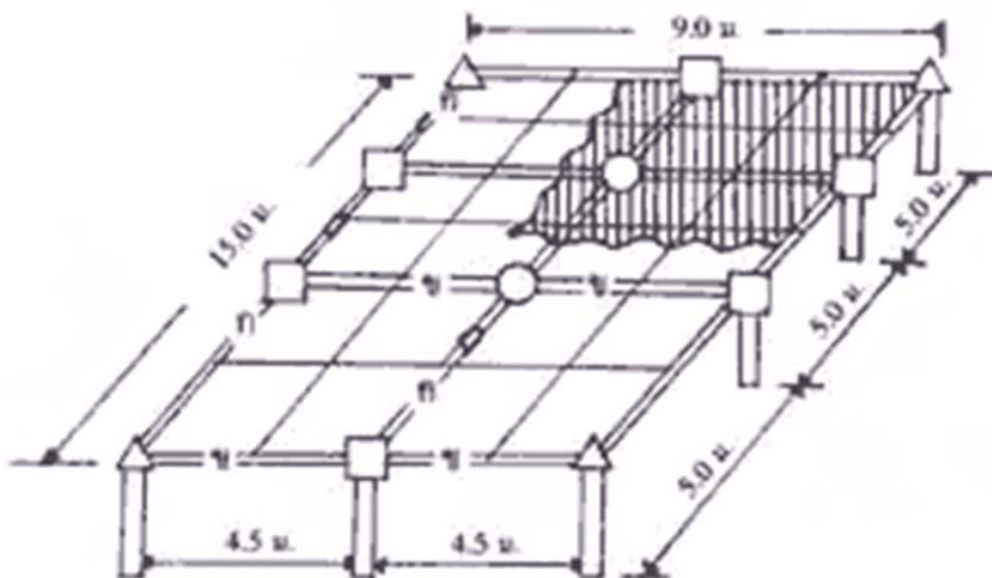
ดังนั้น รวมพื้นที่ส่วนกิจกรรม = 9,948 ตารางเมตร

3.6.2.8 แปลงทดสอบ

แปลงทดสอบสามารถรองรับผู้เข้าชมครั้งละไม่เกิน 30 คนเพื่อให้ง่ายต่อการควบคุม

ขนาดแปลงทดสอบ $15 \times 9 = 135$ ตารางเมตร

ผู้เข้าชม $30 \times 135 = 4.050$ ตารางเมตร



3.6.2.9 สะพานศึกษาธรรมชาติเรือนยอดไม้

หอคอยมีระยะความสูงอยู่ 3 ระดับคือระยะ 10 เมตร, 15 เมตร, 18 เมตร

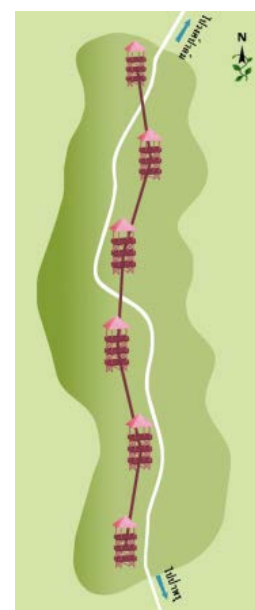
เกณฑ์มาตรฐานกำหนดพื้นที่ 1.5 ตารางเมตร / คน

สามารถรองรับผู้เข้าชมครั้งละไม่เกิน 30 คนเพื่อให้ง่ายต่อการควบคุม

จะได้พื้นที่ $30 \times 1.5 = 45$ ตารางเมตร

เนื่องจากโครงการมีสะพานศึกษาธรรมชาติทั้งหมด 6 หอคอย

คิดเป็นพื้นที่ $45 \times 6 = 270$ ตารางเมตร



3.6.3 ตารางรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบ	ส่วนพื้นที่ใช้สอย		
	จำนวน (user)	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.ส่วนอาคาร			
1.1 ฝ่ายบริการ			
ห้อง ผอ.	1	20	A
ห้องรอง ผอ.	1	15	A
ห้องเลขานุการ	1	10	A
1.2 ฝ่ายธุรการ			
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	15	D
ห้องสำนักงาน	5	5	D
โถงพักคอย		25	D
ห้องประชุม	15	30	D
ห้องเก็บของ		12	A
ห้องน้ำ		8	E
รวม		140	
+Circulation 30%		182	
2.กลุ่มวิจัย	19		
2.1 ห้องจัดเตรียมเมล็ดพันธุ์ไม้			
ส่วนคัดแยกเมล็ด		40.37	E
ส่วนฝั่งเมล็ด		6.25	E
ส่วนคัดเลือกคุณภาพ		38.5	E

2.2 ห้องเตรียมตัวอย่าง		7	E
2.3 ห้องทดสอบเมล็ดพันธุ์ไม้			
ส่วนตรวจหาความชื้นเมล็ด		12.96	E
ส่วนปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนการเพาะ		9.72	E
ส่วนทดสอบการงอก		34.8	E
2.4 ห้องเก็บรักษาเมล็ด			
ห้องบรรจุเมล็ด		15.9	E
ห้องเย็น		15.9	E
ห้องควบคุมอุณหภูมิ		15.9	E
2.5 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	19	152	A
2.6 ห้องเก็บของ		31.6	E
2.7 ห้องงน้ำ		94.5	C
2.8 ห้องสมุด		1,255.39	E
2.9 แปลงทดสอบ		135	C
2.10 ห้องพักนักวิจัย	19	110	E
รวม		1,975.79	
+Circulation 30%		2,568.53	
3.ส่วนสาธารณะ			
โถงทางเข้า	323	486	E
เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์	2	6	A
ห้องอบรมสัมมนา	150	97.5	D
เวที		32	D
ห้องเก็บของ		48	D

ส่วนรับประทานอาหาร		395.76	E
ห้องน้ำ		94.5	C
ป้อมยาม		8	C
รวม		1,167.76	
+Circulation 30%		1,518.10	
4.ส่วนกิจกรรม			
4.1 ส่วนจัดนิทรรศการ		553.2	E
4.2 กิจกรรมฐานเรียนรู้วิจัยพันธุ์ไม้วงศ์ ยาง			
กิจกรรมจัดเตรียมเมล็ดพันธุ์	30	2,553.6	E
กิจกรรมห้องเตรียมตัวอย่าง	30	210	E
กิจกรรมห้องทดสอบเมล็ดพันธุ์ไม้	30	1,724.4	E
กิจกรรมห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไม้	30	1,410	E
กิจกรรมแปลงทดสอบ	30	4,050	E
4.3 กิจกรรมฐานเรียนรู้ธรรมชาติ			
สะพานศึกษาธรรมชาติเรือนยอดไม้		549	E
4.4ห้องอบรม	150	97.5	D
4.5เวที		32	D
4.6 ห้องเก็บของ		250	D
รวม		11,429.8	
+Circulation 30%		14,858.74	
5.ส่วนบริการ			
ห้องเครื่องไฟฟ้า		60	C
ห้องเครื่องปั้มน้ำ		50	C

ห้องระบบบำบัดน้ำเสีย		120	C
ห้องเก็บของ		10	C
ห้องเก็บขยะ		12	C
ห้องทำงานช่าง	10	12	A
ห้องซ่อมบำรุง		20	C
ส่วนพักผ่อน		12	C
ห้องน้ำ	10	5	E
รวม		301	
+Circulation 30%		391.3	
6. ส่วนจอดรถ			
ที่จอดรถยนต์		2,400	E
ที่จอดรถบัส		140	E
ที่จอดรถจักรยาน		191	E
ที่จอดรถโครงการ		84	E
รวม		2,815	
+Circulation 30%		3,659.5	

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

สรุป การกำหนดพื้นที่ใช้สอยได้จากการอ้างอิงเฉพาะและการวิเคราะห์จากจำนวนผู้ใช้และพื้นที่ใช้สอยของโครงการทั้งหมด และมีหลักเกณฑ์อ้างอิงจาก

A = Neufert Architects Data , Time Saver Standards

B = วิทยานิพนธ์ ศูนย์เผยแพร่และวิจัยสมุนไพรรไทย, ศูนย์ส่งเสริมการวิจัยและอนุรักษ์เชิงนิเวศ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

C = กฎหมายอาคาร

D = กรณีศึกษา

E = การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้

พื้นที่องค์ประกอบส่วนต่าง ๆ	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)
1. ส่วนอำนวยการ	182
2. ส่วนวิจัย	2,568.53
3. ส่วนสาธารณะ	1,518.10
4. ส่วนพื้นที่กิจกรรม	14,858.74
5. ส่วนบริการ	391.3
6. ส่วนจอดรถ	3,659.5
รวมพื้นที่ทั้งหมด	23,178.17

ตารางที่ 3.4 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การวิเคราะห์พื้นที่เปิดโล่ง (Open space) 50% ของพื้นที่อาคารเพราะโครงการเป็นโครงการที่ต้องการพื้นที่เปิดโล่งมากจากพื้นที่อาคาร 23,178.17 ตารางเมตร เปิดโล่ง 50%

จะได้ $(23,178.17 \times 50) / 100 = 11,589$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่โครงการทั้งสิ้น $23,178.17 + 11,589 = 34,767.17$ ตารางเมตร

หรือ $34,767.17/1600 = 22$ ไร่ (โดยประมาณ)

บทที่ 4

การวิเคราะห์เกณฑ์และแนวความคิดในการออกแบบ

เกณฑ์และแนวความคิดในการออกแบบ

4.1 ลักษณะเนื้อที่ว่าง (Space)

สำหรับโครงการสามารถวิเคราะห์ และกำหนดรายละเอียดองค์ประกอบได้จากการวิเคราะห์จากตัวอย่างอาคารประเภทเดียวกันมาตรฐานของพื้นที่ใช้สอยต่างๆและมีการกำหนดเพิ่มเติมในบางส่วนเพื่อความเหมาะสมของโครงการ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบจะต้องมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัย เพื่อนำมาพิจารณาสำหรับการออกแบบต่อไป สามารถสรุปหัวข้อได้ดังนี้

4.1.1 ส่วนศึกษาการเรียนรู้พื้นที่

แนวทางการออกแบบ

- ส่วนการเรียนรู้เป็นส่วนที่ผู้ใช้จะมาปฏิบัติกิจกรรม เช่น ฝึกอบรมฟังบรรยาย ชม นิทรรศการ และภาคปฏิบัติในการลงมือทำจริงในสถานที่ที่ได้จัดเตรียมไว้ให้และนอกอาคารซึ่งเป็นพื้นที่กลางแจ้ง เช่น แปลงเพาะปลูก เป็นต้น

ประโยชน์ใช้สอย

- เป็นที่ฝึกอบรมในอาคาร และพื้นที่กลางแจ้ง

ผู้ใช้สอย

- ผู้ใช้บริการทั่วไป

ตำแหน่งที่ตั้ง

- อยู่บริเวณที่มีความเป็นสาธารณะแยกกับ Private Zone สามารถ Service ได้ทั่วถึง และมีเส้นทางที่สามารถสัญจรไปทำกิจกรรมอื่นๆได้สะดวก

การควบคุมสภาพแวดล้อม

- สามารถมองเห็นทัศนียภาพที่สวยงาม

4.1.2 ส่วนกิจกรรมในอาคาร

(1) ส่วนฝึกอบรม

ประโยชน์ใช้สอย

- สำหรับฟังบรรยาย เกี่ยวกับการเดินศึกษาพันธุ์ไม้และวิธีการอนุรักษ์พันธุ์ไม้

ผู้ใช้สอย

- นักวิชาการเกษตร ผู้ให้บริการ เช่น กลุ่มทัศนศึกษา เกษตรกร นักท่องเที่ยว ประชาชนทั่วไป

ตำแหน่งที่ตั้ง

- อยู่ในบริเวณที่มีความสะดวกสบายในการเข้าฝึกอบรม มีแสงสว่างเพียงพอ

(2) ส่วนนิทรรศการ

ประโยชน์ใช้สอย

- สำหรับศึกษาดูกระบวนการการเพาะปลูก จัดแสดงพันธุ์ไม้ต่างๆภายในสวนพฤกษศาสตร์

ผู้ใช้สอย

- ผู้ให้บริการทั่วไป

ตำแหน่งที่ตั้ง

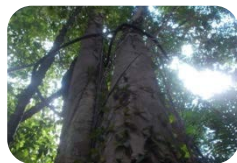
- อยู่ใกล้กับส่วนฝึกอบรม มีช่องทาง service ที่สะดวก

4.1.3 ส่วนแปลงเพาะปลูก

พันธุ์ไม้ที่มีการเพาะปลูก



พะยอม



แดง



ชันทองพญาบาท



เจียงพำนางแฉ



กระบาท



เทพทาโร



ชันรุจี



เคี่ยม



ศรีตรัง



ตีนเป็ดทะเล



ลังแซ



ยี่โถปิ้ง

4.2 การจัดทางสัญจร (Circulation)

วัตถุประสงค์ของการจัดทางสัญจร เพื่อให้สามารถรับรู้ถึงลักษณะทางสัญจรทั้งหมด เพื่อสามารถที่จะแยกประเภทของทางสัญจรได้ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปตามแต่ละพื้นที่ที่เชื่อมถึงกัน ลักษณะของเส้นทางสัญจรมี 2 ลักษณะ กลุ่มคนภายนอกพื้นที่ เช่น นักท่องเที่ยว และกลุ่มคนภายในพื้นที่ เช่น กลุ่มชุมชนบริเวณโครงการหรือเจ้าหน้าที่



รูปที่ 4.1 ภาพแสดงลักษณะการจัดทางสัญจรรอบนอก

หมายเลข 1 ถนนตรัง – ย่านตาขาว ถนนทางหลวงหมายเลข 404 เป็นถนน 8 เลน

หมายเลข 2 ถนนทางเข้าโครงการ มีระยะทางจากถนนทางหลวงถึงโครงการ 200 เมตร ถนนกว้าง 6 เมตร

หมายเลข 3 ถนนทางเข้าสำนักสงฆ์คลองลำเลียง มีระยะทางจากถนนทางหลวงถึงโครงการ 250 เมตร ถนนกว้าง 5 เมตร

หมายเลข 4 ถนนทางเข้าซอยควนยาง เข้าทางโรงเรียนบ้านควนยาง มีระยะทางการเข้าถึงโครงการ 750 เมตร ถนนกว้าง 5 เมตร

หมายเลข 5 ถนนทางเข้าซอยควนยาง เข้าทางหมู่บ้านควนยาง มีระยะทางการเข้าถึงโครงการ 500 เมตร ถนนกว้าง 5 เมตร

หมายเลข 6 ถนนทางเข้าซอยโคกม่วง มีความกว้างถนน 9 เมตร จากปากทางซอยโคกม่วงเข้ามาถึงซอยวัดชัยภูมิสถิตย์มีระยะทาง 700 เมตร จากซอยวัดชัยภูมิสถิตย์เข้าถึงโครงการมีระยะ 200 เมตร

สรุปเส้นทาง

เสนอให้มีการใช้เส้นทางเข้าถึงโครงการเพียงแค่เส้นทางเดียว คือ หมายเลข 2 ให้เป็นเส้นทางหลักของโครงการ

4.3 ความสะดวก (Convenience)

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ความสะดวกเพื่อการออกแบบทางสัญจรต่างๆ ให้มีความสะดวกซึ่งสามารถรับรู้ถึงการเข้าถึงในส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการเข้าถึงของพื้นที่ที่บริบทจากภายนอกเข้าสู่โครงการและการเข้าถึงกันเองภายในโครงการซึ่งจะแบ่งได้เป็นทั้งการเข้าถึงที่เป็นทั้งทางเดินของคนปกติ, คนพิการ และทางรถโดยสอดคล้องมาจากการจัดทางสัญจรทั้งนี้เพื่อการเข้าถึงที่มีความสะดวกและการตอบสนองต่อการทำกิจกรรมของผู้ใช้สอยภายในโครงการให้มีความต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น

4.3.1 ความสะดวกในเรื่องของการเข้าถึงของทางเดินคนปกติโดยให้มีพื้นที่ทางเดินทุกจุดเพื่อสะดวกต่อการสัญจรในพื้นที่โครงการ

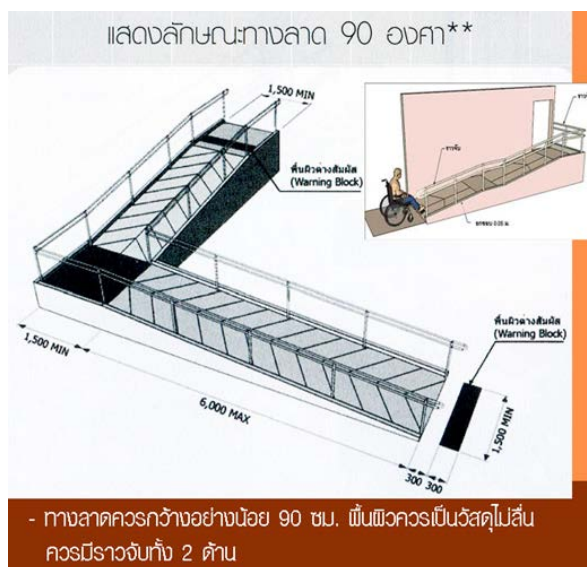
- ความสะดวกในเรื่องของการเข้าถึงของการรับส่งผู้เข้าพักในโครงการ



รูปที่ 4.2 ภาพแสดงลักษณะจักรยานและรถกอล์ฟภายในโครงการ

ที่มา : <https://www.google.co.th>

4.3.2 ความสะดวกในเรื่องของการเข้าถึงของทางเดินคนพิการทุกจุดเพื่อความสะดวกต่อการสัญจรของคนพิการ เช่น ทางลาดเมื่อมีพื้นที่ต่างระดับ



รูปที่ 4.3 ภาพแสดงลักษณะทางเดินคนพิการ

ที่มา : <https://www.google.co.th>

4.4 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Efficiency)

4.4.1 แสงธรรมชาติ (Natural Light)

สามารถแบ่งการจัดได้เป็น 4 วิธี เลือกใช้ในส่วนการให้ความรู้กับผู้ใช้ ในส่วนการจัดนิทรรศการ

(1) การให้แสงสว่างจากด้านบน เหมาะกับสิ่งจัดแสดง แต่มีข้อเสีย คือ แสงสว่างส่วนใหญ่จะตกลงมาที่บริเวณพื้นห้องมากกว่าผนัง จึงทำให้เกิดการสะท้อนที่ตู้กระจก ทำให้เกิดความรู้สึกว่าห้องแสดงงานนั้นแคบลง สามารถแก้ไขได้โดยออกแบบเพดานให้สูงขึ้น ลักษณะส่วนใหญ่ของแสงที่ได้มาจากด้านบน จะเป็นแสงธรรมชาติส่วนใหญ่จะได้จากการใช้หลังคากระจก (ในประเทศเขตร้อนอาจใช้กระจกได้ไม่เกิน 6% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด)

(2) การให้แสงสว่างทางด้านข้าง เป็นการให้แสงสว่างในระดับต่ำ ทำให้ด้านหลังของสิ่งจัดแสดงได้รับความสว่างไม่เพียงพอ อาจเกิดแสงสะท้อน ทำให้เหนื่อยตาผู้ชมพรวดเมื่อมองออกไปนอกหน้าต่าง และทำให้เงาของผู้ชมตกทอดลงบนสิ่งจัดแสดง

(3) การให้แสงธรรมชาติโดยทางอ้อม อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคาที่ซ้อนกันหลายๆชั้น การใช้กระจกสองแผ่น หรือการให้แสงสว่างมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง วิธีเหล่านี้จะเหมาะกับประเทศไทยเขตร้อน

การให้แสงสว่างในลักษณะต่างๆ

(1) การให้แสงสว่างส่องขึ้นไปยังเพดานในบริเวณที่ต้องการ เพื่อลดความเข้มของแสง และจะทำให้แสงสว่างที่ได้นุ่มนวล ซึ่งอยู่ในบริเวณที่ต้องการ

(2) การให้แสงสว่างส่องขึ้น เพื่อลดความเข้มของแสงจะทำให้ได้แสงสว่างที่นุ่มนวล และเป็นมุมกว้าง

(3) การให้แสงสว่างส่องมายังบริเวณสิ่งแสดงโดยตรง เป็นการเน้นให้เห็นสิ่งจัดแสดง ชัดเจนยิ่งขึ้น

(4) การให้แสงสว่างจากสิ่งจัดแสดง 2 จุด เป็นการขจัดเงาตกทอดด้านข้างที่เกิดจากสิ่งจัดแสดง

(5) การให้แสงสว่างเน้นสิ่งจัดแสดงจากมุมสูง โดย Spot Light มายังวัตถุที่วางอยู่

(6) การให้แสงสว่างที่สม่ำเสมอเฉพาะจุด

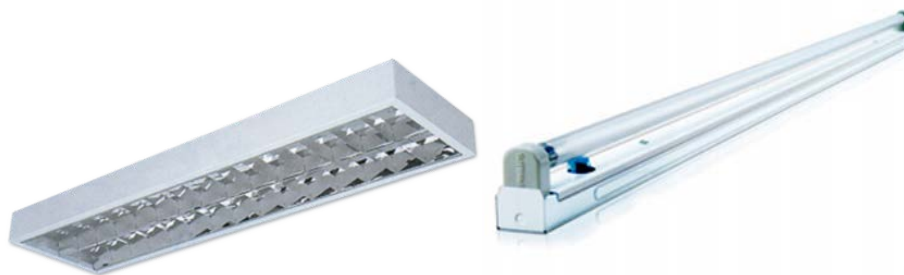
(7) การให้แสงสว่างส่องไปยังฝ้าเพดานรูปโค้ง ทำให้แสงในห้องจัดแสดงนั้นนุ่มนวลและเป็นการไล่ระดับแสงบนฝ้าเพดาน ทำให้เกิด Effect กับฝ้าเพดานรูปโค้งเพิ่มขึ้น

4.4.2 แสงประดิษฐ์ (Artificial Light)

หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Laps) เป็นหลอดไฟที่ใช้กันมากเพราะมีค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างสูง (Luminous Efficacy) โคมไฟสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ จึงมีหลายรูปแบบเพื่อให้เหมาะกับการใช้งาน ซึ่งสามารถแบ่งการใช้งานได้เป็น 2 ส่วน คือ

(1) ส่วนที่เป็นอาคารที่พัก, ห้องฝึกอบรม, ห้องวิจัย, ห้องประชุม เลือกใช้แสงประดิษฐ์ หรือหลอดไฟชนิดประหยัดพลังงาน เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบพอม หรือหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ เพื่อควบคุมปริมาณแสงสว่างในส่วนนี้ให้ได้บรรยากาศ และความรู้สึกที่สัมพันธ์กับบริบทโดยรอบ

(2) ส่วนสำนักงาน, ร้านอาหาร ฯลฯ เป็นต้น เลือกใช้แสงธรรมชาติจากช่องเปิดอาคารควบคู่กับแสงประดิษฐ์ หรือหลอดไฟชนิดประหยัดพลังงาน เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบผอม หรือหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ เพื่อให้ได้แสงสว่างที่เหมาะสม เพียงพอต่อการทำงานของบุคลากรและเป็นการลดใช้พลังงานในพื้นที่ที่ไม่มีการใช้งาน หรือพื้นที่ที่แสงธรรมชาติมีความสว่างเพียงพอ



รูปที่ 4.4 ภาพแสดงหลอดฟลูออเรสเซนต์

ที่มา : tescontrol.com

4.4.3 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

จะต้องมีเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าฉุกเฉิน สำหรับจ่ายไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลังบางชนิด โดยมีสวิตช์ควบคุม การทำงานจะเริ่มเมื่อไฟฟ้าตกต่ำกว่า 20% เป็นเวลานาน 30 วินาทีเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานพร้อมที่จะจ่ายพลังงานไฟฟ้าสวิตช์จะตัดวงจรไฟฟ้าส่วนนครหลวงและต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน



รูปที่ 4.5 ภาพแสดงไฟฟ้าฉุกเฉินและป้ายทางออก

ที่มา : dritwjaipur.org

4.4.4 ประสิทธิภาพระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบดับเพลิง (Fire Protection System & fire suppression systems)

ส่วนนิทรรศการมีการจัดแสดงด้วยเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องใช้ระบบดับเพลิงที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อวัตถุที่นำมาจัดแสดง โดยใช้ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ FM-200 ซึ่งไม่มีอันตรายต่อมนุษย์และวัตถุ เพราะหลังจากดับไฟจะไม่ทำอันตรายต่อพื้นที่บริเวณนั้นๆ เนื่องจากเป็นแก๊สชนิดที่สะอาด และไม่ทำลายชั้นบรรยากาศ ซึ่งจะใช้ระบบสายฉีดดับเพลิง และระบบ

ดับเพลิงด้วยน้ำโปรยเป็นฝอย (Sprinkler System) เป็นระบบท่อเปียก ซึ่งเป็นระบบใช้หัวฉีดแบบอัตโนมัติที่ต่อกับท่อน้ำ และความดันตามที่ต้องการ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ระบบสัญญาณเตือนภัยจะทำงานสั่งการให้ระบบหัวฉีดทำงานอัตโนมัติทันที



รูปที่ 4.6 ภาพแสดงอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย
ที่มา : dritwjaipur.org

ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ อาคารที่มีพื้นที่เกิน 2,000 ตารางเมตร ตามกฎหมายกำหนดจะต้องติดตั้งระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ แบบ Heat detector ใช้กับพื้นที่ปรับอากาศ เช่น สำนักงานต่างๆ แบบ Smoke detector ใช้กับพื้นที่ไม่ปรับอากาศเช่น ห้องเครื่อง เป็นต้น

4.4.5 ประสิทธิภาพระบบสื่อสาร วิทยุ โทรทัศน์

ระบบนี้เกี่ยวข้องกับโครงการ เนื่องจากเป็นระบบที่ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนใหญ่ ทำให้เครื่องใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่มีค่อนข้างเล็กใช้พื้นที่ค่อนข้างน้อย ระบบสื่อสารและกระจายเสียงสามารถช่วยในการบรรยายในส่วนนิทรรศการ โดยประกอบไปด้วยระบบ ดังนี้

4.4.5.1 ระบบโทรศัพท์ ที่ใช้ในโครงการ มี 4 ระบบ คือ

(1) Private Manual Branch Exchange (PMBX) / (PEX)

เป็นระบบโทรศัพท์ติดต่อภายใน – ภายนอก โดยฝ่ายตู้สาขา สามารถขยายได้ 50 หมายเลข สำหรับภายใน และ 10 หมายเลขสำหรับภายนอก ต้องมีพนักงานประจำ 2 คน ตำแหน่งที่ใช้ คือ ห้องฝ่ายบริหาร ห้องอาคาร แผนกต้อนรับ จอที่פקและบริเวณโถงต้อนรับ

(2) Private Automatic Branch Exchange (PABX) / (PBX)

เป็นระบบโทรศัพท์สายตรงระหว่างภายใน – ภายนอก โดยตรงอัตโนมัติ มีกำลังขยายมากกว่า 50 เลขหมาย โดยไม่ผ่าน Operator ตำแหน่งที่ใช้ คือ ห้องผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หัวหน้าฝ่าย ผู้จัดการฝ่ายต่างๆ

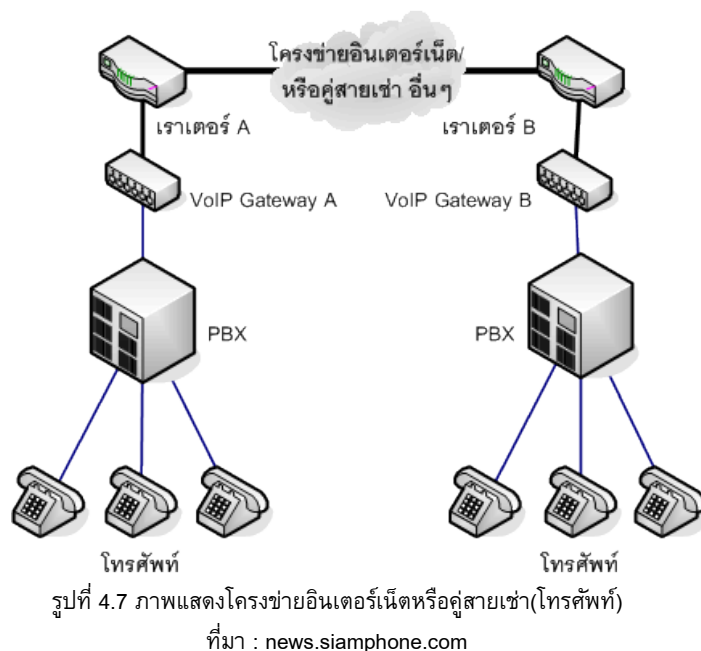
(3) Private Manual Exchange (PMX)

เป็นระบบโทรศัพท์ติดต่อใช้ภายใน

ตำแหน่งที่ใช้ คือ ฝ่ายบริการวิชาการและฝึกอาชีพ ฝ่ายนิทรรศการ ฝ่ายประสานงาน และประชาสัมพันธ์ ฝ่ายการตลาด ฝ่ายอาคารสถานที่

(4) Private Automatic Exchange (PAX)

เป็นระบบโทรศัพท์ภายในโดยตรง ใช้ติดต่อภายในโดยตรง



4.4.6 การเดินสายโทรศัพท์

(1) Horizontal Distribution เช่น ตามช่องเพดาน ตามราง ใต้พื้น เดินฝังในกำแพง ฯลฯ

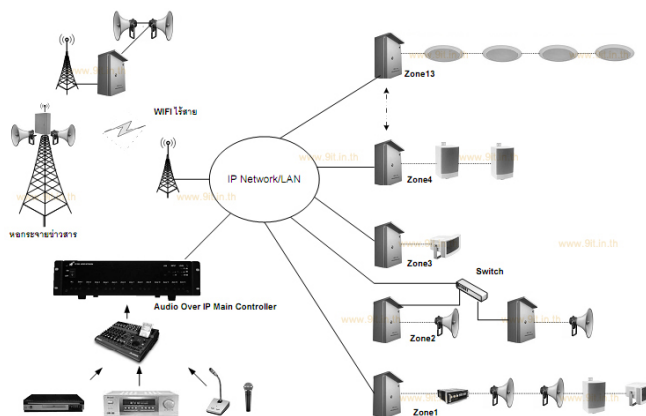
(2) Vertical Distribution เช่น ทางช่องเดินท่อ

4.4.6 ระบบกระจายเสียง

(1) ระบบการกระจายเสียงแบบ Central Sound Transmission โดยประกอบด้วย Microphone เครื่องขยายเสียง Matching Transformer และ Channel Selector รวมทั้งแผงควบคุม ใกล้เคียงกับตัวรับและประชาสัมพันธ์ การเดินสายมีการแยกระบบเสียงออกจากระบบอื่นๆเดินใน Shield wire ป้องกันการรบกวนจากระบบอื่น

(2) ระบบโทรศัพท์สำหรับห้องพัก ร้านอาหาร โถงและส่วนสุขภาพ และมีระบบกล่องวงจรปิดในส่วนที่สำคัญ

(3) เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ สำหรับห้องประชุมและห้องสอนต่างๆ ประกอบด้วย Overhead Screen Projection, Microphone & Tape recorder, เครื่องฉาย Slides / ฉาก / ลำโพง

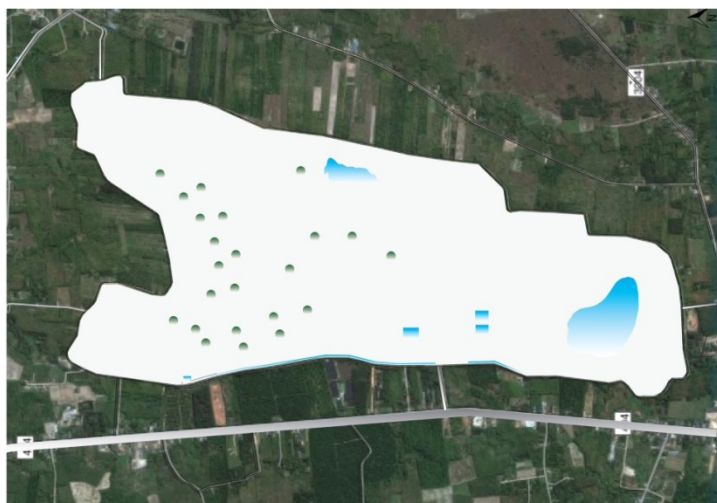


รูปที่ 4.8 ภาพแสดงระบบเสียงตามสายไอพี
ที่มา : 9it.in.th

ARC IP Broadcasting System ARC IP-TX ARC IP-RX ระบบกระจายเสียงสาธารณะผ่าน IP Network (Internet Protocol) ทั้งแบบเสียงตามสาย หรือไร้สาย ที่จะนำมาใช้ในโครงการ

4.5 สิ่งแวดล้อม (Environmental)

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเพื่อสามารถรับรู้สภาพของสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ของโครงการซึ่งจะเป็นสิ่งแวดล้อมที่มาจากเรื่องของคน, สัตว์, วัฒนธรรม และธรรมชาติที่เกิดขึ้นซึ่งจะมีทั้งด้านดีและด้านลบโดยสิ่งแวดล้อมที่อยู่โดยรอบโครงการนั้น ส่งผลดีต่อการจัดทำโครงการที่มีบริบทโดยรอบเป็นพื้นที่ทำการเกษตร มีแม่น้ำปะเหลียนไหลผ่าน ที่จะสามารถใช้ประโยชน์จากน้ำมาใช้เพื่อการเกษตรในโครงการได้



รูปที่ 4.9 ภาพแสดงสภาพแวดล้อมของโครงการ

4.6 ภาพลักษณ์ (Image)

การสร้างภาพลักษณ์ของอาคารโดยการนำวัสดุธรรมชาติมาใช้ในการสร้าง space เพื่อให้เกิดความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม และการใช้งานระบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบบำบัดน้ำเสียที่ทำลายธรรมชาติให้น้อยที่สุด



รูปที่ 4.10 ภาพแสดงภาพลักษณ์ของโครงการ

บทที่ 5

การสรุปผลและบทสรุปของโครงการ

การสรุปผล รวบรวมข้อมูลที่จะสรุปผล รวบรวมผลการวิเคราะห์จากบทที่ 3-4 เป็นบทสรุปโปรแกรมทางสถาปัตยกรรมเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสำหรับภาคออกแบบ โดยมีหัวข้อที่ต้องสรุปและนำเสนอ ดังนี้

5.1 สรุปที่ว่างเพื่อการใช้สอยของโครงการ (Space Requirement)

5.2 สรุปแผนภาพระบบการจัดความสัมพันธ์ต่างๆ (Relation Diagram)

5.3 สรุปแนวความคิดในการออกแบบ (Programmatic Concept)

5.4 กระบวนการดำเนินงานออกแบบ (Design Process)

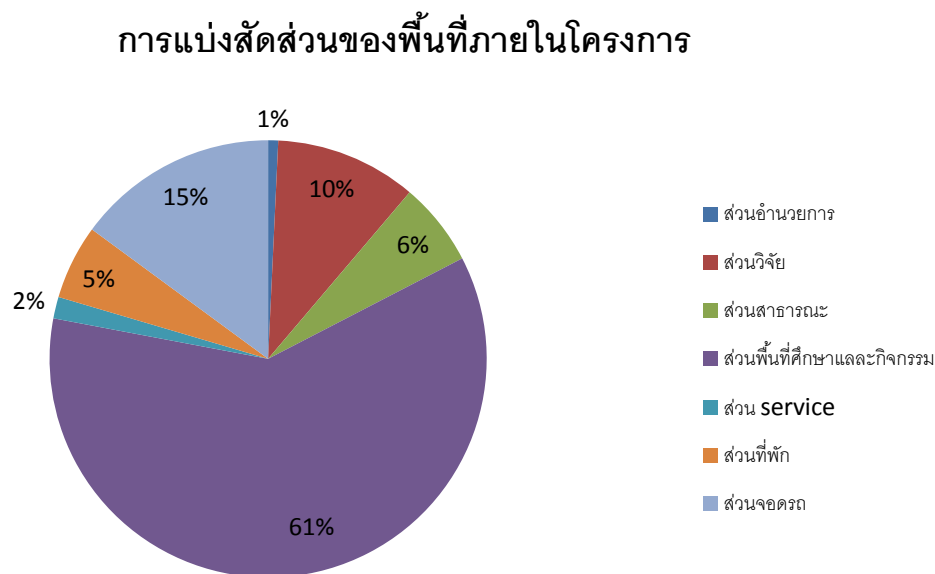
5.1 สรุปที่ว่างเพื่อการใช้สอยของโครงการ (Space Requirement)

5.1.1 ลักษณะของพื้นที่ต่างๆจากองค์ประกอบภายในโครงการ ซึ่งมีพื้นที่รวม 22 ไร่

พื้นที่องค์ประกอบส่วนต่าง ๆ	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)
1. ส่วนอำนวยการ	182
2. ส่วนวิจัย	2,568.53
3. ส่วนสาธารณะ	1,518.10
4. ส่วนพื้นที่กิจกรรม	14,858.74
5. ส่วนบริการ	391.3
6. ส่วนจอดรถ	3,659.5
รวมพื้นที่ทั้งหมด	23,178.17

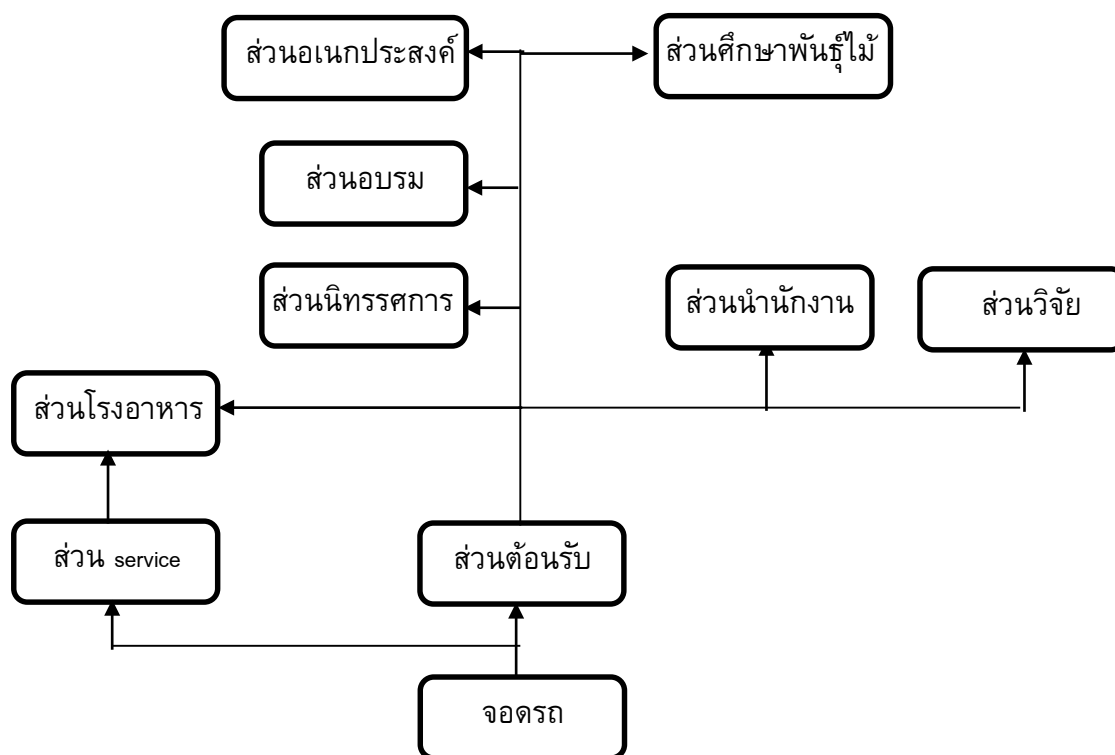
ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

5.1.2 ลักษณะของพื้นที่ที่แสดงให้เห็นจากแผนภูมิที่มีการแบ่งสัดส่วนของพื้นที่ภายในโครงการ



รูปที่ 5.2 รูปภาพแสดงการแบ่งสัดส่วนของพื้นที่ภายในโครงการ

5.2 สรุปแผนภาพระบบการจัดความสัมพันธ์ต่าง ๆ (Relation Diagram)



รูปที่ 5.3 รูปภาพแสดงสรุปแผนภาพระบบการจัดความสัมพันธ์ต่าง ๆ (Relation Diagram)

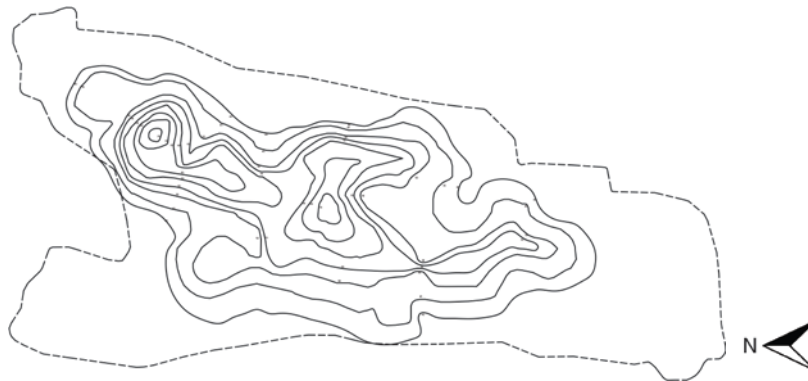
5.3 สรุปแนวความคิดในการออกแบบ (Programmatic Concept)

5.3.1 การอยู่ร่วมกันของมนุษย์กับธรรมชาติ



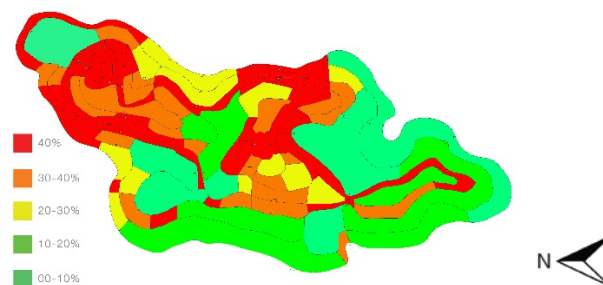
รูปที่ 5.4 รูปภาพแสดงแนวคิดในการออกแบบ

5.3.2 การวิเคราะห์พื้นที่ระดับเส้นคอนทัวร์



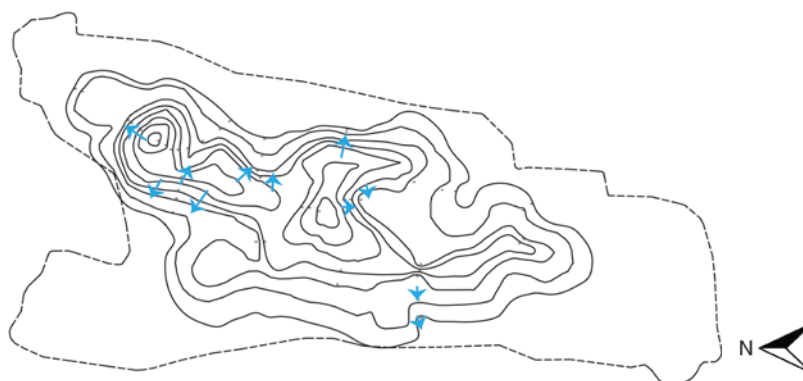
รูปที่ 5.5 รูปภาพแสดงการวิเคราะห์พื้นที่ระดับเส้นคอนทัวร์

5.3.3 การวิเคราะห์ลักษณะความลาดชันของคอนทัวร์



รูปที่ 5.6 รูปภาพแสดงการวิเคราะห์ลักษณะความลาดชันของคอนทัวร์

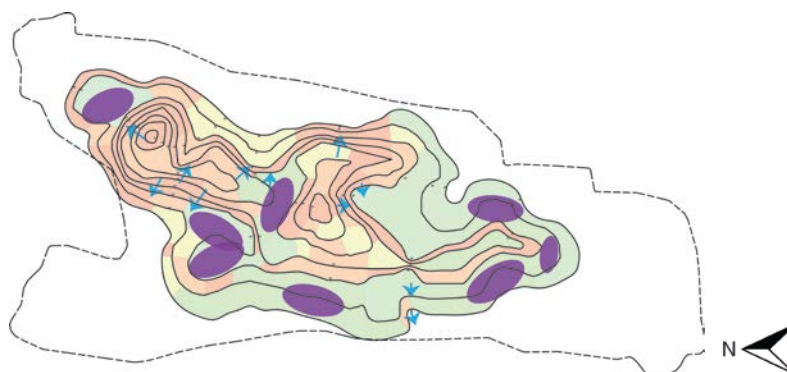
5.3.4 การวิเคราะห์แนวสัณน้ำ



รูปที่ 5.7 รูปภาพแสดงการวิเคราะห์แนวสัณน้ำ

5.3.5 สรุปลพื้นที่ว่าง

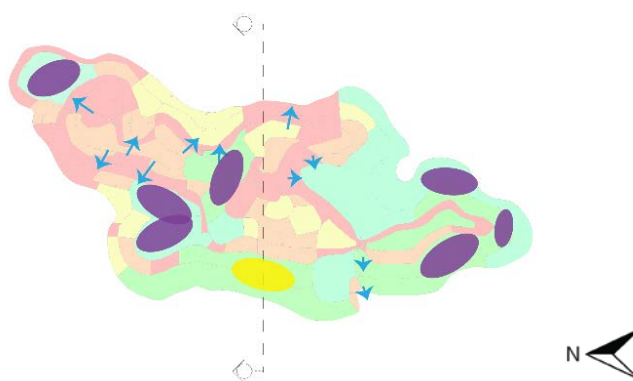
■ พื้นที่ที่สามารถสร้างอาคารได้



รูปที่ 5.8 รูปภาพแสดงการสรุปลพื้นที่ว่างที่สามารถสร้างอาคารได้

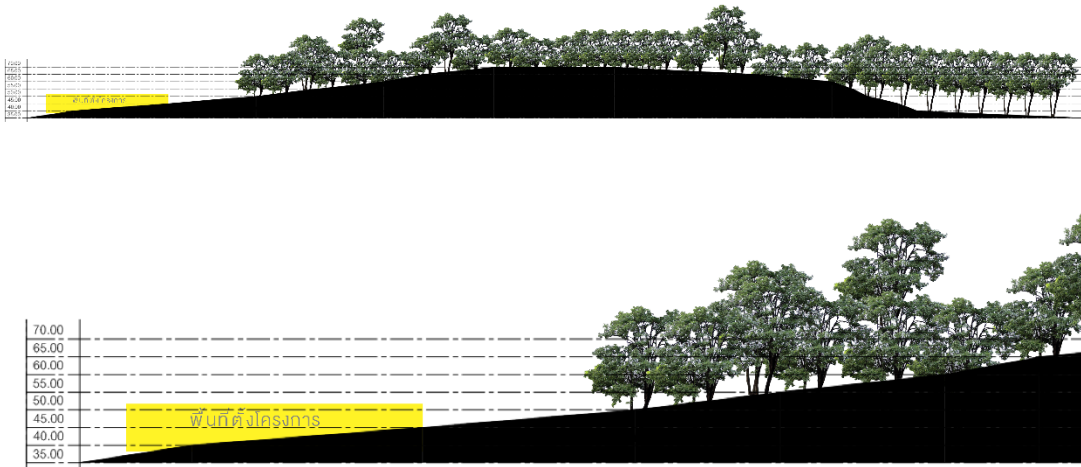
5.3.6 สรุปลพื้นที่ที่ตั้งโครงการ

■ พื้นที่ตั้งโครงการ



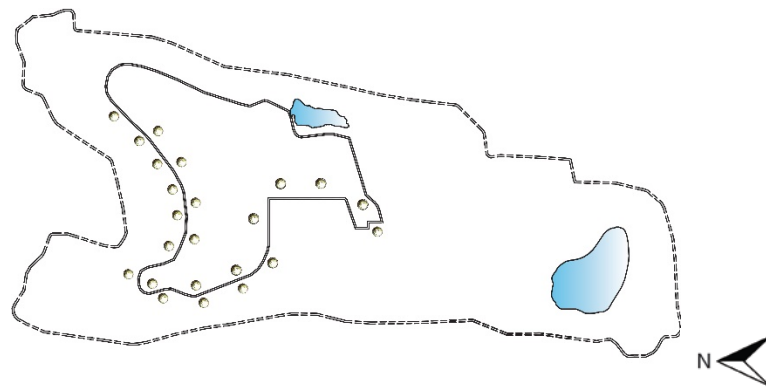
รูปที่ 5.9 รูปภาพแสดงการสรุปลพื้นที่ตั้งโครงการ

5.3.7 รูปตัดแสดงพื้นที่ตั้งโครงการ



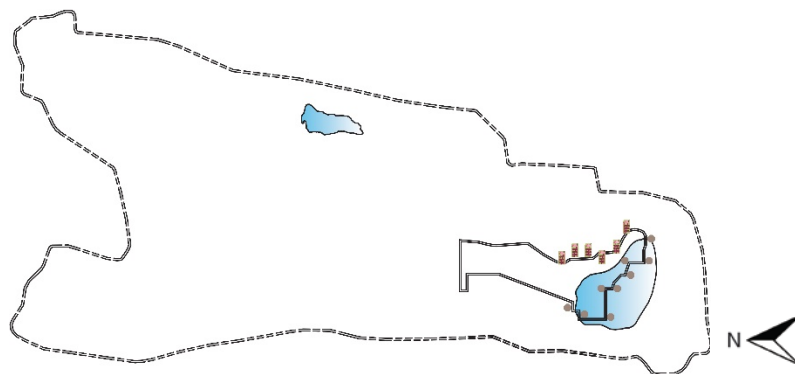
รูปที่ 5.10 รูปภาพแสดงรูปตัดแสดงพื้นที่ตั้งโครงการ

5.3.8 ผังแสดงเส้นทางกลุ่มพันธุ์ไม้เพื่อการศึกษา

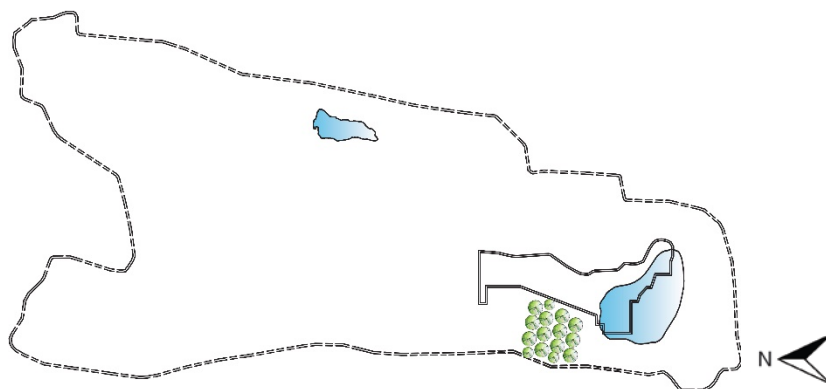


รูปที่ 5.11 รูปภาพแสดงผังแสดงเส้นทางกลุ่มพันธุ์ไม้เพื่อการศึกษา

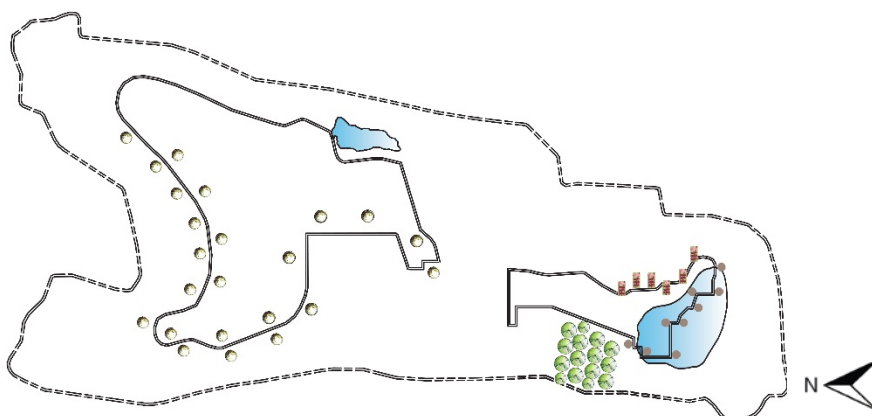
5.3.9 ผังแสดงเส้นทางการศึกษาธรรมชาติ



รูปที่ 5.12 รูปภาพแสดงผังแสดงเส้นทางการศึกษาธรรมชาติ



5.3.10 สรุปรวมผังของโครงการ



รูปที่ 5.13 รูปภาพแสดงการสรุปรวมผังของโครงการ

5.4 กระบวนการดำเนินงานออกแบบ (Design Process)

กระบวนการในการออกแบบนั้นสามารถแบ่งออกได้ ดังต่อไปนี้

5.4.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ (Site Analyze)

- ภาพ Site ทางทิศเหนือ

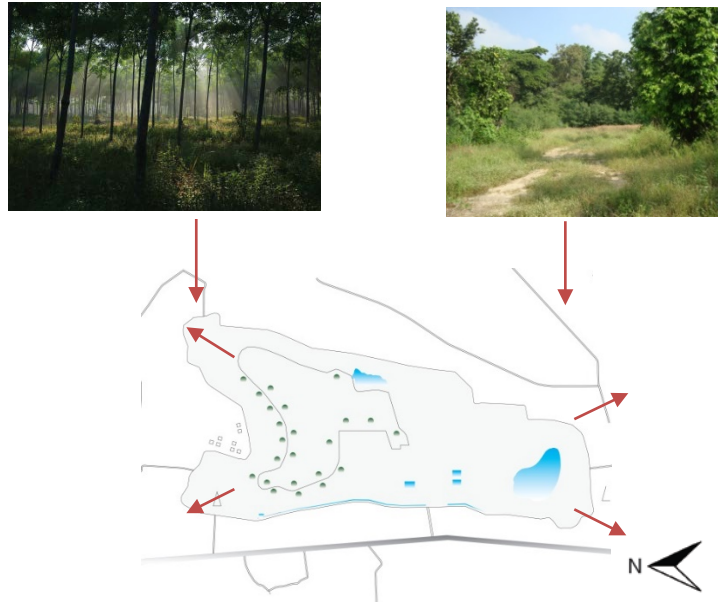
ข้อดี คือติดกับแนวต้นไม้ยางพาราที่มีความสูง 15-20 เมตร ซึ่งสามารถเป็นแนวป้องกันให้กับโครงการได้

ข้อเสีย คือมีแนวต้นไม้ที่บังวิวทัศน อยู่ใกล้เคียงบ้านพักอาศัย

- ภาพ Site ทางทิศใต้

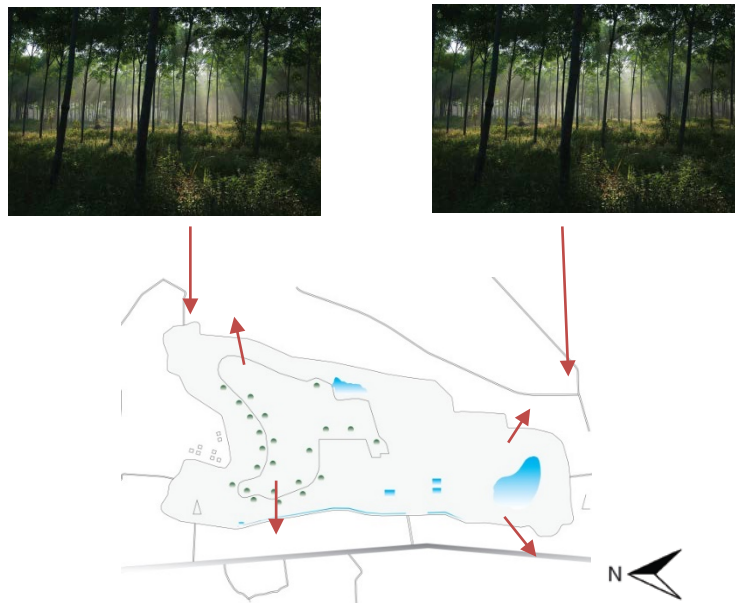
ข้อดี คือติดกับแนวต้นไม้ยางพาราและประปนด้วยป่าไม้ที่มีความสูง 10-20 เมตร

ข้อเสีย คืออยู่ใกล้เคียงบ้านพักอาศัย



รูปที่ 5.14 รูปภาพแสดง Site ทางทิศเหนือและทางทิศใต้

- ภาพ Site ทางทิศตะวันตก
 - ข้อดี คือติดกับแนวต้นไม้ยางพาราที่มีความสูง 15-20 เมตร ซึ่งสามารถเป็นแนวป้องกันให้กับโครงการได้
 - ข้อเสีย คือมีแนวต้นไม้ที่บังวิวทัศน และอยู่ใกล้เคียงกับบ้านพักอาศัย
- ภาพ Site ทางทิศตะวันออก
 - ข้อดี คือติดกับแนวต้นไม้ยางพาราที่มีความสูง 15-20 เมตร
 - ข้อเสีย คืออยู่ใกล้เคียงบ้านพักอาศัย และต้นไม้ที่บังวิวทัศน



รูปที่ 5.15 รูปภาพแสดง Site ทางทิศตะวันตกและทางทิศตะวันออก

5.4.2 การกำหนดมุมมอง (Approach)

เนื่องจากด้านหน้าพื้นที่โครงการอยู่ห่างจากถนนทางหลวงเป็นระยะ 200 เมตร และมีความกว้างถนนเป็นระยะ 6 เมตร จึงทำให้มองเห็นพื้นที่ภายในโครงการค่อนข้างน้อย

ดังนั้นการแก้ปัญหาในส่วนของพื้นที่เข้าของโครงการ ต้องมีลักษณะเป็นจุดเด่นหรือเป็นสัญลักษณ์ของโครงการ



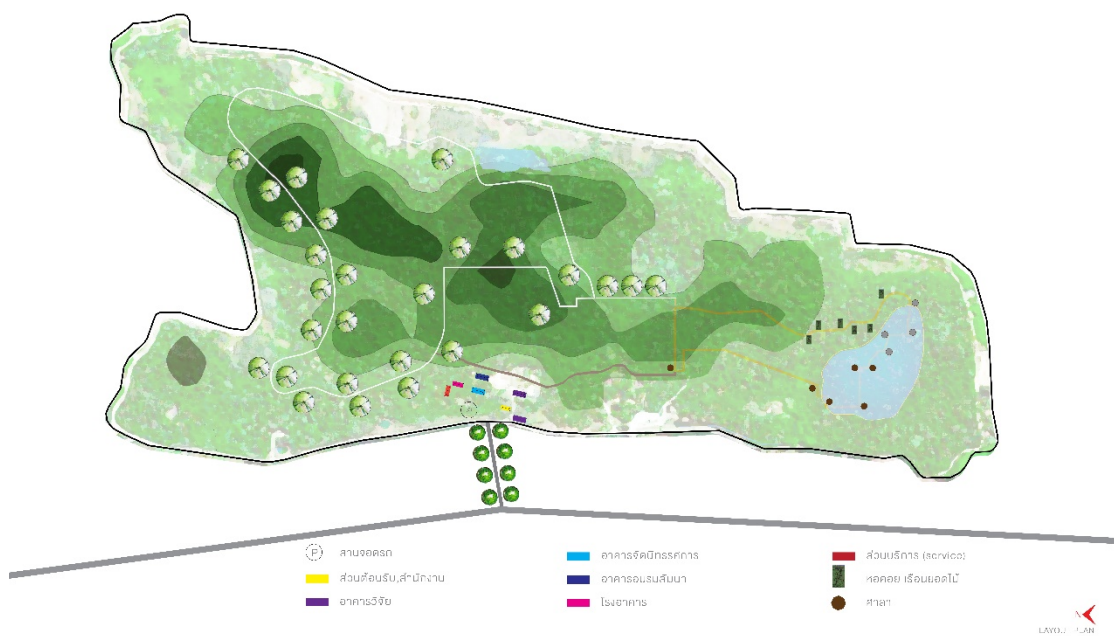
รูปที่ 5.16 รูปภาพแสดงการกำหนดมุมมอง (Approach)

5.4.3 การกำหนดทางเข้าออกที่ดิน (Accessibility)

การกำหนดพื้นที่ที่เป็นส่วนเข้าออกหลักของโครงการ Main Accessibility จะเป็นทางเข้าและออกทางเดียวเพื่อการควบคุมในเรื่องความปลอดภัยและลดการจราจรติดขัดหน้าโครงการและเป็นการเพิ่มที่สาธารณะด้านหน้าไปในตัว ส่วน Sub Accessibility จะเป็นการใช้พื้นที่ของ Site ในด้านข้างทางทิศตะวันออกเพื่อเชื่อมกับพื้นที่เข้าออกของส่วน Service

5.4.4 กระบวนการพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ

(Design concept Development)

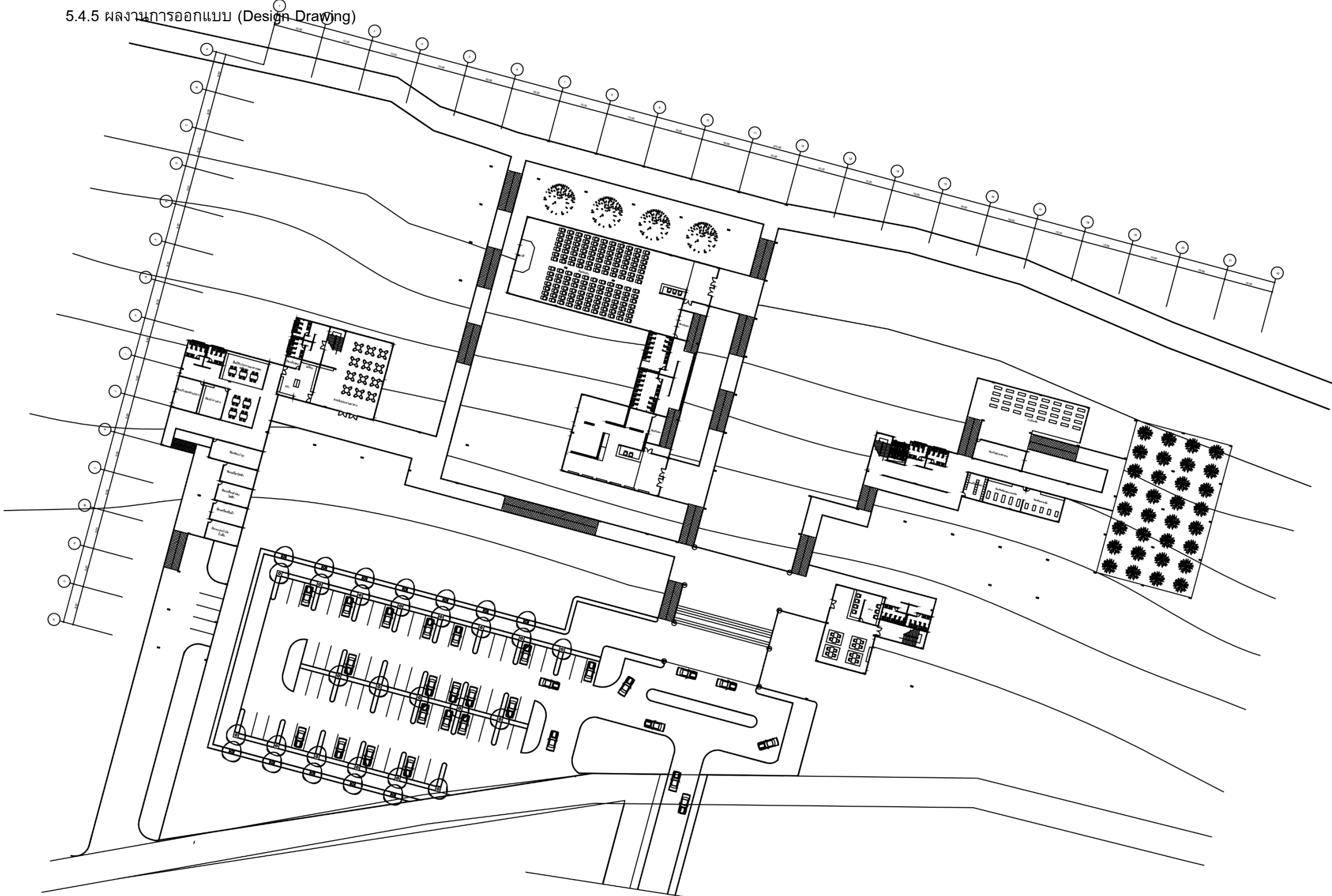


รูปที่ 5.17 รูปภาพแสดงกระบวนการพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ (Design concept Development)

เริ่มจากการศึกษาลักษณะของพื้นที่ Site โดยการวางอาคารตาม Zoning ในแนวของเส้นคอนทัวร์ให้เรียงกันตามแต่ละส่วนๆ ของการเข้าถึงที่สะดวก โดยเริ่มจากส่วนที่เป็น Public ซึ่งให้อยู่ในส่วนด้านหน้าของโครงการรวมถึงส่วนต้อนรับ เพื่อให้บุคคลภายนอกและบุคคลภายในสามารถเข้าได้ จะเป็นส่วนที่บุคคลภายนอกได้รับอนุญาตเข้าถึงในส่วนตรงนี้ได้โดยตรง และส่วนที่สำคัญของ site ส่วน private จะเป็นส่วนที่มี function หลักของโครงการ คือ ส่วนสำนักงานและส่วนวิจัย ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่มีความเป็นส่วนตัว ซึ่งในส่วนนี้ของวิจัยต้องการความเป็นส่วนตัว ซึ่งจะมีส่วนของการคัดเลือกเมล็ดและตากเมล็ดพันธุ์ไม้จึงเหมาะต่อการตั้งส่วนตากเมล็ดพันธุ์ไม้ไว้ทางทิศใต้ ซึ่งจะโดนแสงมากที่สุด

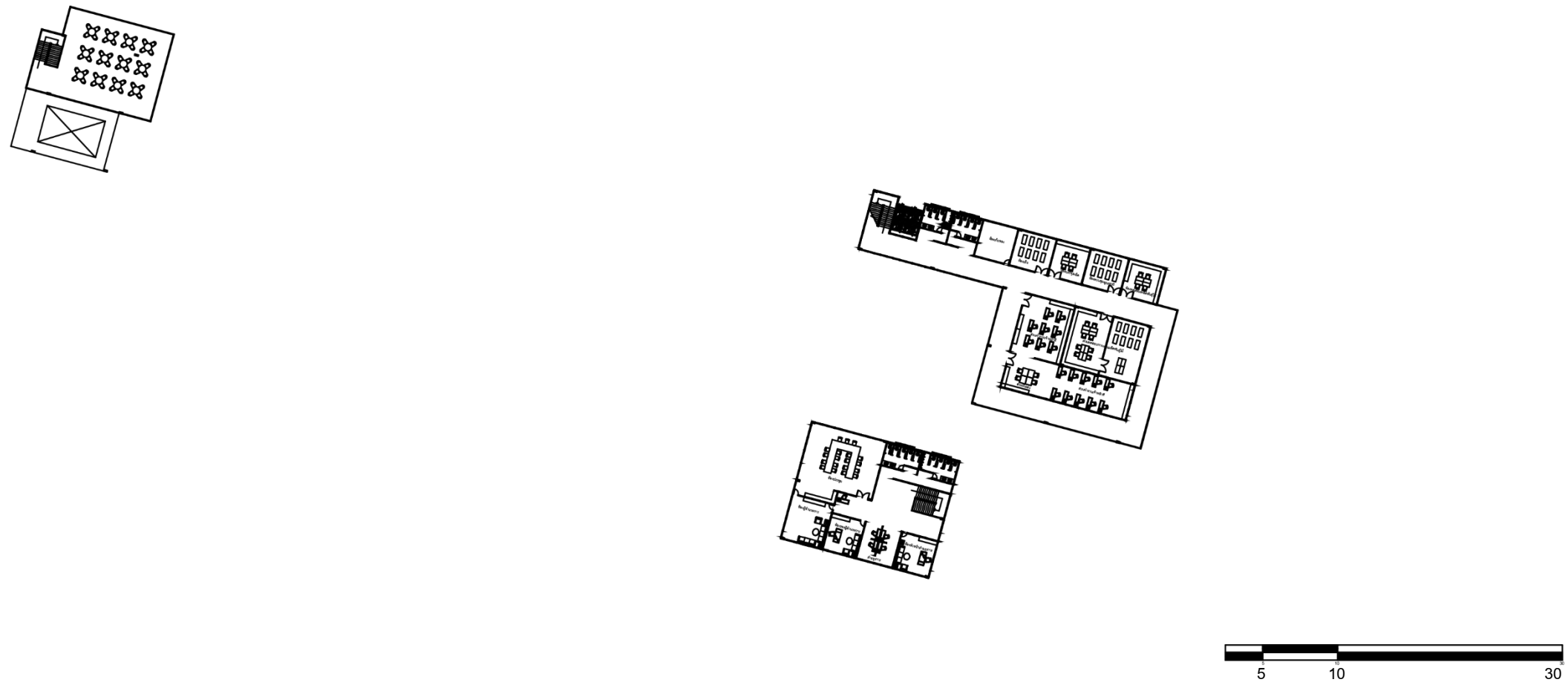
ดังนั้น Site จึงมีการจัด Function ตามยาวแนวเส้นคอนทัวร์ และการวางแบบแนวผังเพื่ออำนวยความสะดวก Controls แต่ละส่วนและการเข้าถึงของบุคคลภายนอก

5.4.5 ผลงานการออกแบบ (Design Drawing)

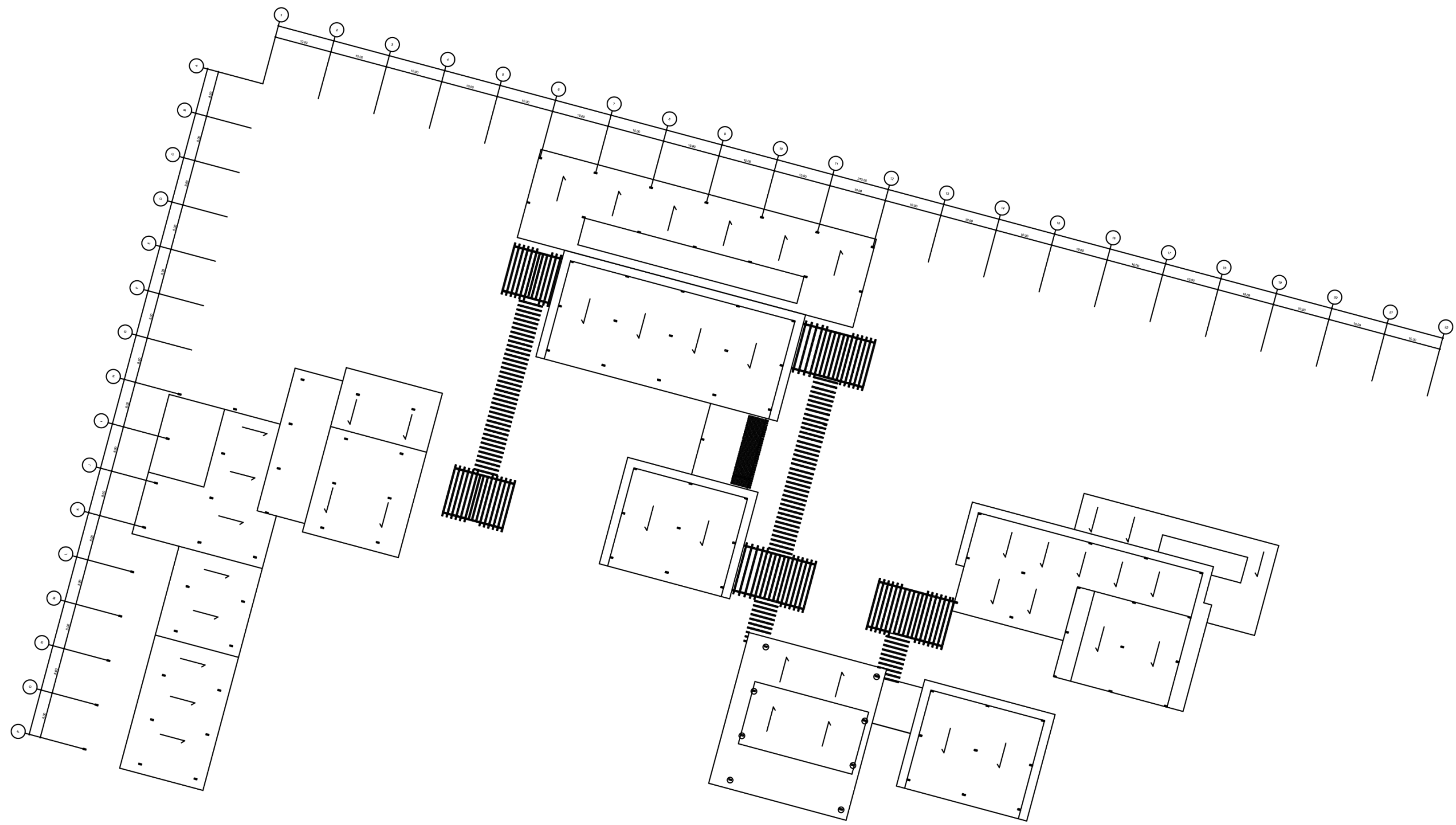


รูปที่ 5.18 รูปภาพแสดงแปลนพื้นที่ 1 (Drawing)

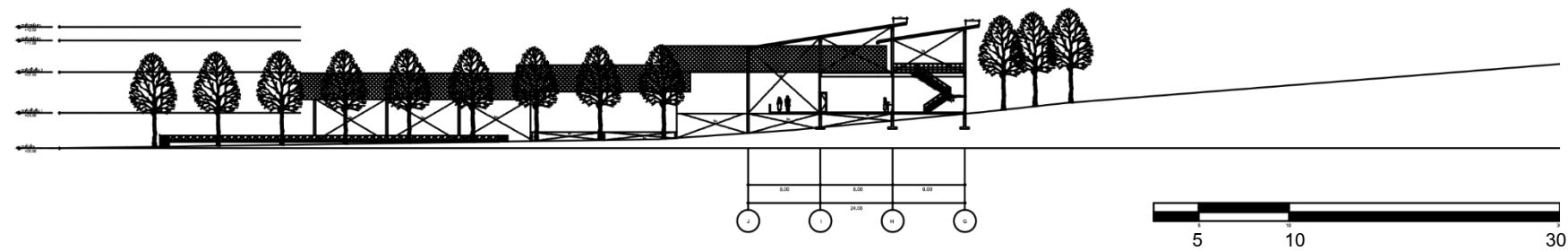




รูปที่ 5.19 รูปภาพแสดงแปลนพื้นชั้น 2 (Drawing)

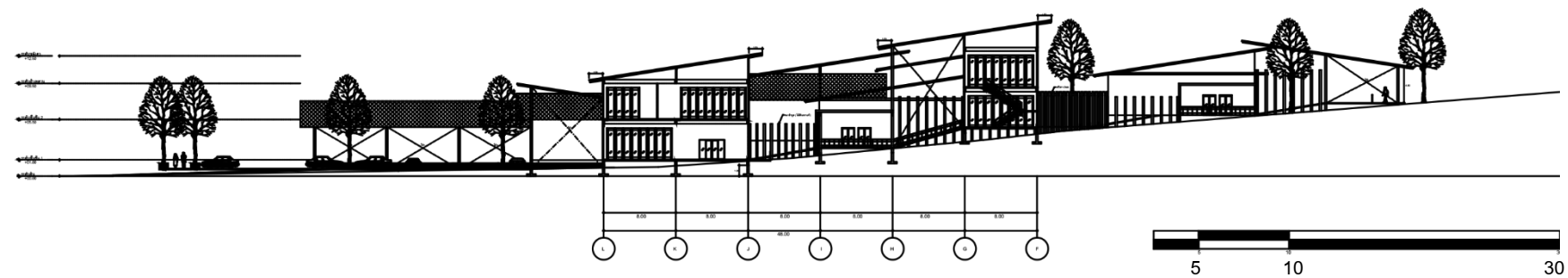


รูปที่ 5.20 รูปภาพแสดงแปลนหลังคา(Drawing)



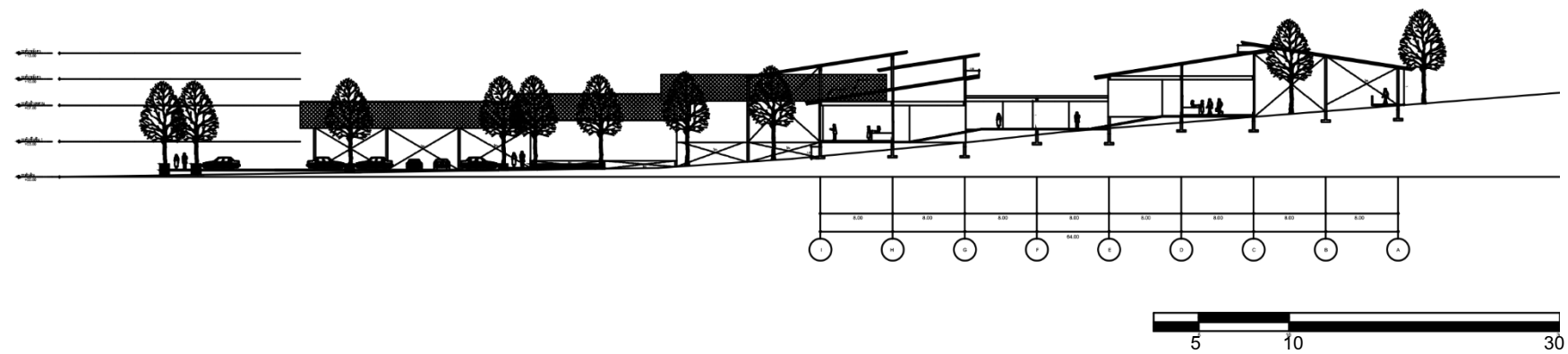
รูปตัด

1



รูปตัด

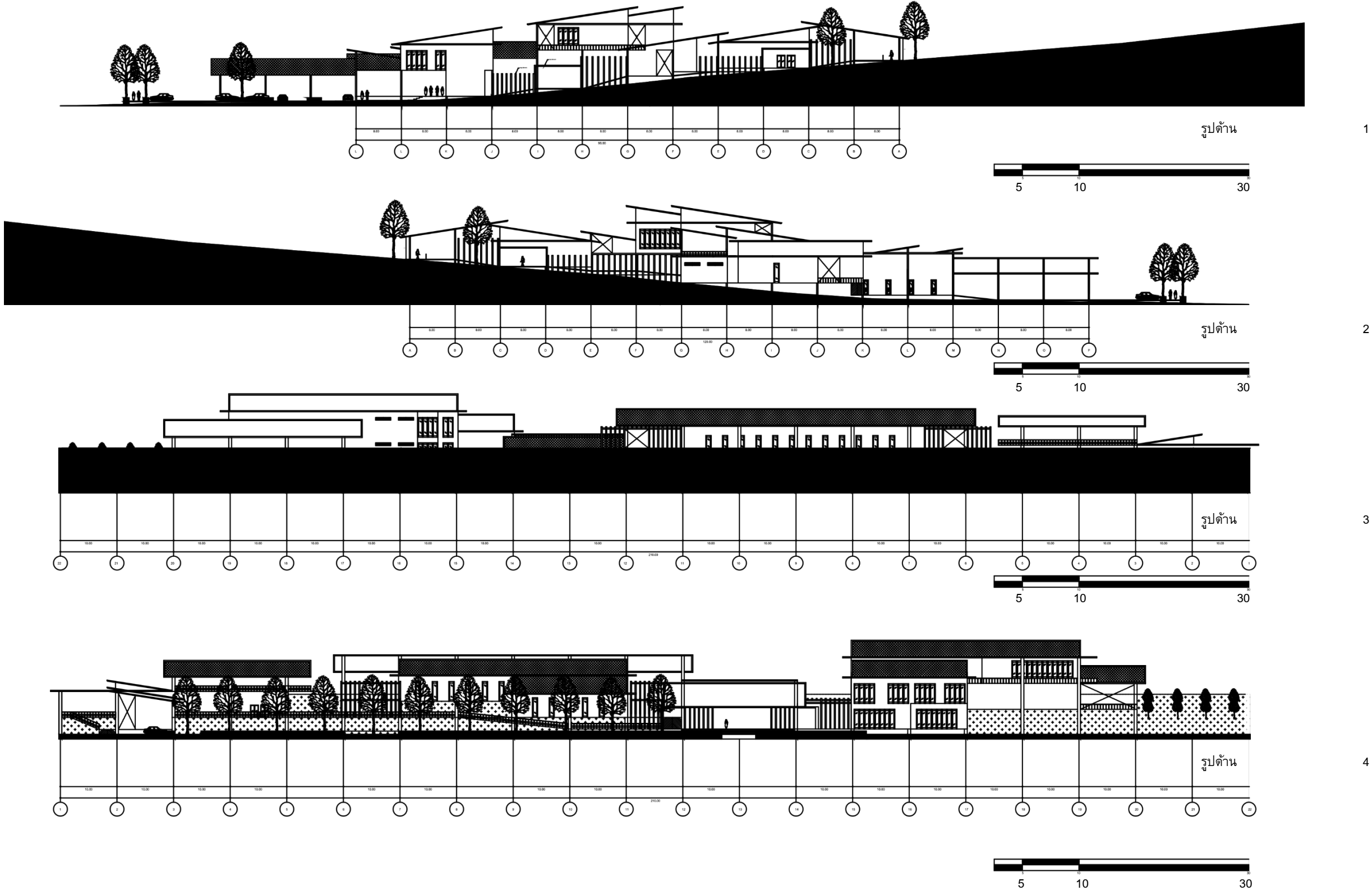
2



รูปตัด

3

รูปที่ 5.21 รูปภาพแสดงรูปตัด (Drawing)



รูปที่ 5.22 รูปภาพแสดงรูปด้าน (Drawing)



รูปที่ 5.23 รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายนอก

THUNG KHAI
WONGYANG VEGETATION RESEARCH CENTER | BOTANIC GARDEN

MAI, FRAT, LUNG, FF
5,400,774.8

วัตถุประสงค์โครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ คือ เพื่อ อนุรักษ์ ฟื้นฟู และส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารในเขตอุทยานแห่งชาติเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และสร้างแหล่งเรียนรู้ทางพฤกษศาสตร์และนิเวศวิทยาให้กับชุมชนในพื้นที่และนักท่องเที่ยว

วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 1. อนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำลำธาร
- 2. ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ
- 3. สร้างแหล่งเรียนรู้ทางพฤกษศาสตร์และนิเวศวิทยา
- 4. สร้างรายได้ให้กับชุมชนในพื้นที่

ขอบเขตของโครงการ

พื้นที่โครงการมีเนื้อที่ประมาณ 5,400 ไร่ 774.8 ตารางวา ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารของอุทยานแห่งชาติเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

พื้นที่ศึกษาเบื้องต้น

พื้นที่ศึกษาเบื้องต้นประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่

- 1. พื้นที่อนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำลำธาร
- 2. แหล่งเรียนรู้ทางพฤกษศาสตร์และนิเวศวิทยา
- 3. แหล่งท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจ

แผนผังแสดงอาณาบริเวณของโครงการ

วัตถุประสงค์เฉพาะของโครงการ

- 1. อนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำลำธาร
- 2. ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ
- 3. สร้างแหล่งเรียนรู้ทางพฤกษศาสตร์และนิเวศวิทยา
- 4. สร้างรายได้ให้กับชุมชนในพื้นที่

ขอบเขตของโครงการ

พื้นที่โครงการมีเนื้อที่ประมาณ 5,400 ไร่ 774.8 ตารางวา ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารของอุทยานแห่งชาติเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

วัตถุประสงค์เฉพาะของโครงการ

- 1. อนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำลำธาร
- 2. ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ
- 3. สร้างแหล่งเรียนรู้ทางพฤกษศาสตร์และนิเวศวิทยา
- 4. สร้างรายได้ให้กับชุมชนในพื้นที่

วัตถุประสงค์เฉพาะของโครงการ

- 1. อนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำลำธาร
- 2. ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ
- 3. สร้างแหล่งเรียนรู้ทางพฤกษศาสตร์และนิเวศวิทยา
- 4. สร้างรายได้ให้กับชุมชนในพื้นที่

วัตถุประสงค์เฉพาะของโครงการ

- 1. อนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำลำธาร
- 2. ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ
- 3. สร้างแหล่งเรียนรู้ทางพฤกษศาสตร์และนิเวศวิทยา
- 4. สร้างรายได้ให้กับชุมชนในพื้นที่

ต้นน้ำลำธาร

ต้นน้ำลำธาร

ต้นน้ำลำธาร

ต้นน้ำลำธาร

ต้นน้ำลำธาร

ต้นน้ำลำธาร

ต้นน้ำลำธาร

ต้นน้ำลำธาร

ต้นน้ำลำธาร

ต้นน้ำลำธาร

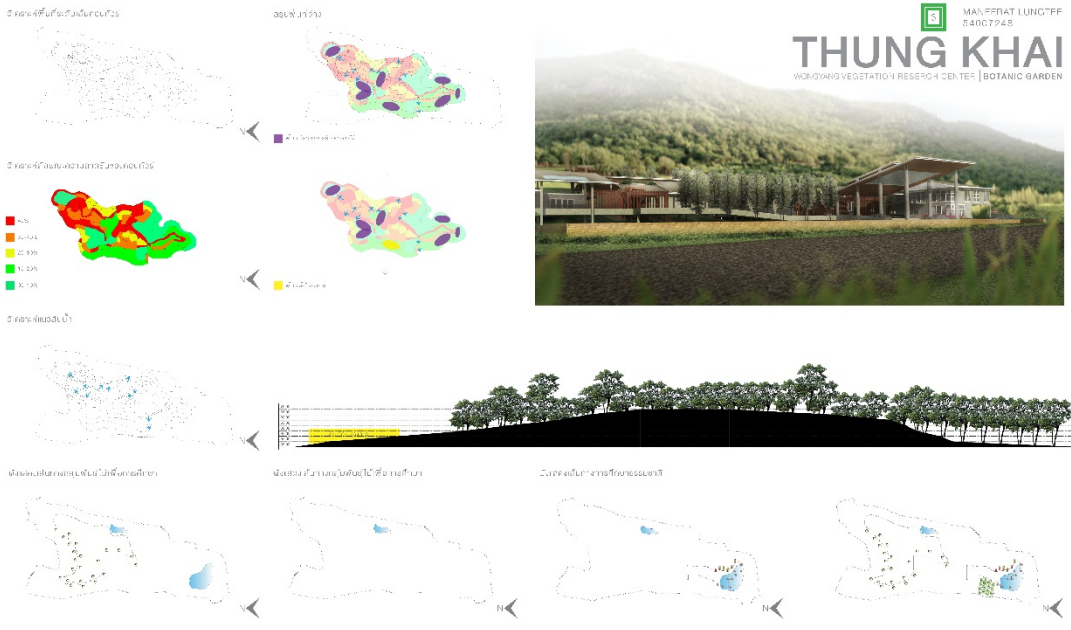
ต้นน้ำลำธาร

ต้นน้ำลำธาร

รูปที่ 5.24 รูปเพจฟรีเซ็นแสดงความเป็นมาของโครงการและพันธุ์ไม้วงศ์ยาง



รูปที่ 5.25 รูปเพจรีเชิ้นแสดงกระบวนการเพาะเมล็ดและสภาพบริบทเดิมของโครงการ



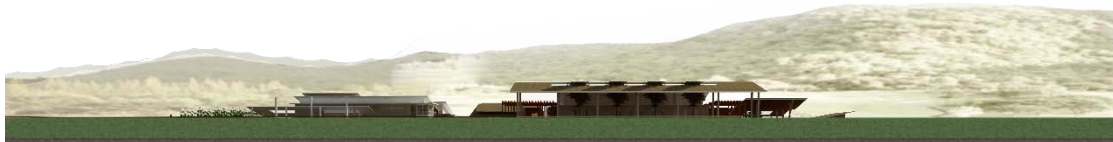
รูปที่ 5.26 รูปเพจรีเชิ้นแสดงการวิเคราะห์ระดับเส้นคอนทัวร์



รูปด้าน 1



รูปด้าน 2



รูปด้าน 3



รูปด้าน 4

รูปที่ 5.27 รูปภาพแสดงรูปด้านของโครงการ



รูปที่ 5.28 รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกบริเวณทางเดินลาดจอดรถ



รูปที่ 5.29 รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายในส่วนต้อนรับ



รูปที่ 5.30 รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายในส่วนจัดนิทรรศการ



รูปที่ 5.31 รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกส่วนรับประทานอาหาร



รูปที่ 5.32 รูปภาพแสดงทัศนียภาพภายนอก



รูปที่ 5.33 รูปภาพแสดงหุ่นจำลอง

บรรณานุกรม

การจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 09 ธันวาคม 2558 จาก

<http://web1.forest.go.th/forest/silvic/>

ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 09 ธันวาคม 2558 จาก

http://203.172.205.25/ftp/intranet/Trang_info/tranginfo/economy.html

ข้อมูลทางด้านสังคม. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 09 ธันวาคม 2558 จาก

http://203.172.205.25/ftp/intranet/Trang_info/tranginfo/society.html

แนวทางการออกแบบกรอบอาคาร (BUILDING ENVELOPE DESIGN). (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 15 ธันวาคม 2558 จาก

<http://www.thaiengineering.com/2015/index.php/technology/item/461-building-envelope-design>

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกกราช. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 09 ธันวาคม 2558 จาก

<http://www.tistr.or.th/sakaerat/Home%20SERS/panpung.htm>

สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง ตำบลทุ่งค่าย อำเภอย่านตาขาว. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 09 ธันวาคม 2558 จาก. <http://tkbg.circlecamp.com/index.php?page=home>

หน่วยงานวิจัยและจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 09 ธันวาคม 2535 จาก

<http://www.forest.go.th/index.php?lang=th>

องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งค่าย อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 09 ธันวาคม 2558 จาก. <http://www.thungkhai.go.th/>

QSBG องค์การสวนพฤกษศาสตร์ The Botanical Garden Organization. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 15 ธันวาคม 2558 จาก. <http://qsbg.org/chm/strategy-policy-2017-2021-action-plan.html>

ประวัติอาจารย์ที่ปรึกษางานวิทยานิพนธ์



ชื่อ อาจารย์ภาวิณ สุทธินนท์

วุฒิการศึกษา

ปริญญาตรี: สถ.บ. (สถาปัตยกรรมศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปริญญาโท: M.Sc. (Urban Design) Columbia University, New York, USA

ประสบการณ์การทำงาน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ตำแหน่งผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

อาจารย์ประจำ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีปทุม

อาจารย์พิเศษ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

สถาปนิก บริษัท บวกสิบ จำกัด

นักผังเมือง 5 สำนักผังเมือง (ปัจจุบันเป็นกรมโยธาธิการและผังเมือง)

กระทรวงมหาดไทย

ผลงาน

พ.ศ.2544 Phuket Development Guideline

บริษัท East – West Development จำกัด

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์



- ชื่อ นางสาวณิรัตน์ หล่งดี
- ที่อยู่ 167/7 ม.1 ต.สุโสะ อ.ปะเหลียน จ.ตรัง 92120
- ประวัติการศึกษา
- พ.ศ. 2541 ศึกษาระดับอนุบาล (1-2) โรงเรียนบ้านสุโสะ จังหวัดตรัง
- พ.ศ. 2543 ศึกษาระดับประถมศึกษา (1-6) โรงเรียนบ้านสุโสะ จังหวัดตรัง
- พ.ศ. 2548 ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (1-3)
โรงเรียนปะเหลียนผดุงศิษย์ จังหวัดตรัง
- พ.ศ. 2551 ศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช. 1-3)
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคตรัง จังหวัดตรัง
- พ.ศ. 2554 ศึกษามหาวิทยาลัยศรีปทุม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์
- ประสบการณ์
- พ.ศ. 2553 ฝึกงานที่เทศบาลทุ่งยาว ถนนตรัง-สตูล, ตำบลทุ่งยาว อำเภอปะเหลียน
จังหวัดตรัง, 92180 (ตำแหน่งผู้ช่วยพนักงานเขียนแบบ)
- พ.ศ. 2558 ฝึกงานที่บริษัท ที.ที.เอส.เอ็นจิเนียริง (2004) จำกัด
จังหวัดกรุงเทพมหานคร (ตำแหน่งผู้ช่วยพนักงานเขียนแบบ)