

ปัญหาการใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาในงานสถาปัตยกรรมไทย : กรณีศึกษา อาคารในพุทธมณฑล



นางสาวนิติมา คุณตะสิงคี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PROBLEMS OF CLAY ROOF TILES IN THAI ARCHITECTURE
: CASE STUDY OF BUDDHAMONTHON BUILDINGS

Miss Nitima Koottasingkee



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2017

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ปัญหาการใช้กระบี่เบื้องหลังคาตินเผาในงานสถาปัตยกรรม
โดย	ไทย : กรณีศึกษา อาคารในพุทธมณฑล
สาขาวิชา	นางสาวนิติมา คุณตะสิงคี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	สถาปัตยกรรม ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปิ่นรัชฎ์ กาญจนชูลิติ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พีรศรี โปვაทอง)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชวลิต นิตยะ)

นิติมา คุณตะสิงคี : ปัญหาการใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาในงานสถาปัตยกรรมไทย : กรณีศึกษา อาคารในพุทธมณฑล (PROBLEMS OF CLAY ROOF TILES IN THAI ARCHITECTURE : CASE STUDY OF BUDDHAMONTHON BUILDINGS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. ดร. บัณฑิต จุลาสัย, 170 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์จะศึกษา การใช้กระเบื้องดินเผาหลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทย และปัญหาที่เกิดขึ้น โดยอาศัยอาคารในพุทธมณฑล ที่มุงหลังคาด้วยกระเบื้องดินเผา เป็นกรณีศึกษา

จากการสำรวจอาคารทั้งหมด 44 หลัง พบผังกหลังคาทั้งหมด 13 รูปแบบ ตัวหลังคาจั่ว มีความลาดชัน 45, 55 และ 60 องศา ส่วนหลังคาปีกนก มีความลาดชัน 20, 25, 30, 35 และ 45 องศา โครงสร้างหลังคามีทั้งคอนกรีตเสริมเหล็ก เหล็ก และไม้ ส่วนประแนงจะเป็นไม้ทั้งหมด หลังคามุงด้วยกระเบื้องดินเผาทางมนชนิดเผาธรรมดา หรือชนิดเผาไฟสูง โดยการมุงกระเบื้องตัวสั้นซ้อนทับกระเบื้องตัวยาว มีการปั้นปูนปิดครอบรอยต่อหลังคา โดยมีรางน้ำทำด้วยสังกะสี และมีการทำแผ่นรองใต้หลังคา (Sub roof) ด้วยสังกะสี หรือ คอนกรีตเสริมเหล็ก

ปัญหาที่พบ ได้แก่ ปูนปั้นบริเวณสันหลังคาและตะเข้สันแตก แปะผุ กระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุด กระเบื้องสีซีดหรือสีหลุดร่อน มีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสมบนหลังคา มีวัชพืชขึ้นตามเชิงชายและในตะเข้ราง รวมทั้งรอยคราบน้ำบนฝ้าเพดานภายในอาคารที่มาจากการรั่วซึม

ปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นเมื่อ ปูนปั้นหรือกระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุด น้ำจะรั่วซึมลงมาเวลาฝนตก ทำให้ประแนงไม้ผุ กระเบื้องหลังคาจะแตกหรือหลุดเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับรากของวัชพืชจะทำให้กระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุด ในขณะที่เศษฝุ่นหรือใบไม้ที่สะสมทำให้น้ำล้นรางเข้าในอาคาร

แนวทางการแก้ปัญหา คือการเลือกวัสดุที่เหมาะสม โดยคงรูปแบบ ลักษณะ และการใช้งานเดิม วัสดุใหม่ที่ใช้ควรมีความแข็งแรง ทนทาน และมีอายุการใช้งานนาน รวมทั้งมีน้ำหนักน้อยกว่า ซึ่งจะช่วยลดภาระการรับน้ำหนักของโครงสร้างหลังคาและอาคาร จึงเสนอให้ใช้กระเบื้องหลังคาไฟเบอร์ซีเมนต์ ครอบหลังคาไฟเบอร์ซีเมนต์ แปะเหล็กชุบสังกะสี รางน้ำสเตนเลส ฯลฯ ทั้งนี้จะต้องมีการดูแลรักษาความสะอาดเป็นประจำไม่ให้มีวัชพืช เศษฝุ่น และใบไม้สะสม

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2560

5773565325 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORDS: CLAY ROOF TILES / ROOF / THAI ARCHITECTURE / BUDDHAMONTHON

NITIMA KOOTTASINGKEE: PROBLEMS OF CLAY ROOF TILES IN THAI ARCHITECTURE : CASE STUDY OF BUDDHAMONTHON BUILDINGS. ADVISOR: PROF. BUNDIT CHULASAI, Ph.D., 170 pp.

The purpose of this study was to examine the use of clay roof tiles in Thai Architecture and their complications by using Buildings in Buddhamonthon as case study.

From the survey of 44 buildings, 13 types of roof have been founded. Generally, the main roof has slopes at 45, 55 and 60 degrees while the additional eaves has slopes at 20, 25, 30, 35 and 45 degrees, respectively. Structures of the roof are made of reinforce concrete, steel and wood. Purlin is solely made of wood whilst the roof is covered with a-round-tail clay roof tiles burnt at either normal or high temperature. The method of roofing is to put the short one above the long one and a roof ridge has to be covered with molded lime. There are also gutters made of zinc where the two eves meet at the corner and a sub roof made of either zinc or reinforce concrete.

Problems are; molded lime crack at the ridge and gutter area, rotten purlin, the broken or falling of roof tiles, the dullness or disintegration of roof color and dust or leaves or weed growth on eave and gutter, including water stain on ceiling due to roof leakage.

Solution to above problems is to choose new proper material to replace traditional clay roof tile. Choosing new material can be possibly done by keeping the form, character, and origin of use. New type of material should be robust, durable and last. The weight of new material should be less as it helps reducing the size of roof and building structure. In this case, fiber cement is the right example of material of choice which can be used for roof tile and roof ridge. Other materials also can be used in other parts such as galvanized steel for purlin, stainless steel for gutter and so on. In addition, maintenance is also necessary. Consistent cleaning of roof helps eliminating weeds, dust and leaves.

Department: Architecture

Student's Signature

Field of Study: Architecture

Advisor's Signature

Academic Year: 2017

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความอนุเคราะห์ จากบุคคลผู้ให้ความรู้ความช่วยเหลือ และสนับสนุนตลอดการศึกษานี้

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก เป็นอย่างสูงที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อประธานและคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน อันได้แก่ รองศาสตราจารย์นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรัชศิริ รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิรศรี โปวาทอง และ รองศาสตราจารย์ ดร. ขวลิต นิตยะ ที่กรุณาสละเวลาในการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในงานวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์และบุคลากรคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่ให้ความรู้และคอยให้คำแนะนำในขั้นตอนเอกสารต่างๆระหว่างทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งขอบคุณพี่เพื่อนและน้องร่วมรุ่นที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือในตลอดการศึกษานี้

ขอขอบพระคุณ พี่ เพื่อน และน้อง สำนักสถาปัตยกรรมกรมโยธาธิการและผังเมืองที่คอยให้คำแนะนำและแลกเปลี่ยนความรู้เพิ่มเติมโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณสุภาพ เนณาพร และ คุณภาณุวัฒน์ โทหนูบล ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาด้านข้อมูลต่างๆ ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่คอยสนับสนุนในทุกๆ ด้าน จนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญแผนภูมิ.....	ต
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	5
2.1 หลังคา ความหมายและลักษณะ	5
2.2 โครงสร้างหลังคา.....	6
2.3 วัสดุบุหลังคา	8
2.4 ส่วนประกอบหลังคา	18
2.5 ปัญหาหลังคา.....	20
2.6 หลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทย	21
บทที่ 3 สภาพทั่วไปของหลังคาอาคารในพุทธมณฑล.....	25
3.1 ศาลาราย.....	25

3.2	ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช	33
3.3	อาคารสำนักงาน	40
3.4	อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก	49
3.5	หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา.....	57
3.6	ที่พักสงฆ์อาคันตุกะ.....	64
3.7	ศาลาบริการ.....	73
3.8	โรงอาหาร	78
3.9	หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท.....	85
3.10	พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา	94
3.11	มหาวิทยาลัยประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน.....	100
3.12	อาคารศรีระสราญ.....	106
3.13	ศาลาริมทาง.....	111
3.14	สรุปสภาพทั่วไปของหลังคาอาคารในพุทธมณฑล.....	115
๒๒	บทที่ 4 สภาพและปัญหาหลังคาอาคารในพุทธมณฑล.....	123
4.1	กรอบปูนปั้นแตกหัก.....	123
4.2	กระเบื้องหลังคาแตก.....	125
4.3	กระเบื้องหลังคาหลุด.....	127
4.4	กระเบื้องหลังคาที่หลุดเป็นแนวยาวต่อเนื่อง.....	134
4.5	กระเบื้องหลังคาซ้อนทับกันไม่สนิท	135
4.6	กระเบื้องหลังคาสีซีดหรือสีหลุดร่อน.....	137
4.7	มีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม.....	138
4.8	มีวัชพืชขึ้น.....	140
4.9	ฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำ.....	141

4.10 สรุปปัญหาที่พบ	145
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ปัญหา.....	147
5.1 ตำแหน่งของความเสียหาย	147
5.2 ผลการวิเคราะห์ปัญหา.....	161
5.3 แนวทางการแก้ปัญหา.....	164
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ	165
รายการอ้างอิง	168
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	170



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติวัสดุผนังหลังคา	9
ตารางที่ 2 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาแบบแผ่นเรียบในท้องตลาด	13
ตารางที่ 3 รูปแบบกระเบื้องดินเผาผนังหลังคา ตาม มอก. 158/2518.....	17
ตารางที่ 4 ขนาดตัวอย่างกระเบื้องดินเผาหลังคาอาคารในพุทธมณฑล	120
ตารางที่ 5 สรุปลักษณะกระเบื้องดินเผาและส่วนประกอบของหลังคาอาคารต่างๆ ในพุทธมณฑล	122
ตารางที่ 6 สรุปปัญหาที่พบ	146



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ตัวอย่างกระเบื้องมุงหลังคาดินเผา	12
ภาพที่ 2 ลักษณะกระเบื้องหลังคาดินเผาแบบแผ่นเรียบ	13
ภาพที่ 3 การมุงหลังคากระเบื้องดินเผา.....	18
ภาพที่ 4 ส่วนประกอบของหลังคา.....	19
ภาพที่ 5 ลักษณะรูปทรงหลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทย	22
ภาพที่ 6 ตัวอย่างการใช้กระเบื้องหลังคาดินเผา พระอุโบสถ หรือพระวิหาร ในพระอารามหลวง ชั้นเอก ในกรุงเทพมหานคร	24
ภาพที่ 7 ผังแสดงที่ตั้งศาลาราย.....	26
ภาพที่ 8 ภาพถ่ายศาลาราย ที่มา : ผู้วิจัย 9 มีนาคม 2560	27
ภาพที่ 9 แบบแปลนและแบบแปลนหลังคาศาลาราย	28
ภาพที่ 10 แบบรูปด้าน และรูปตัด อาคารศาลาราย	29
ภาพที่ 11 แบบรายละเอียดหลังคาศาลาราย.....	30
ภาพที่ 12 แบบขยายหลังคาศาลาราย แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา	31
ภาพที่ 13 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาศาลาราย	32
ภาพที่ 14 ครอบปิดรอยต่อหลังคาศาลาราย.....	33
ภาพที่ 15 ผังแสดงที่ตั้งตำหนักสมเด็จพระสังฆราช	33
ภาพที่ 16 ภาพถ่ายตำหนักสมเด็จพระสังฆราช	34
ภาพที่ 17 แบบแปลนตำหนักสมเด็จพระสังฆราช.....	35
ภาพที่ 18 แบบรูปด้านตำหนักสมเด็จพระสังฆราช	36
ภาพที่ 19 แบบรูปตัด ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช.....	37
ภาพที่ 20 แบบขยายหลังคาตำหนักสมเด็จพระสังฆราช แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา.....	38
ภาพที่ 21 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาตำหนักสมเด็จพระสังฆราช	39

ภาพที่ 22	กรอบปิดรอยต่อหลังคาตำหนักสมเด็จพระสังฆราช	40
ภาพที่ 23	ผังแสดงที่ตั้งอาคารสำนักงาน และประชาสัมพันธ์หลังใหญ่	41
ภาพที่ 24	ภาพถ่ายอาคารสำนักงาน	41
ภาพที่ 25	แบบแปลน และแปลนหลังคา อาคารสำนักงาน.....	42
ภาพที่ 26	แบบรูปตัดอาคารสำนักงาน	43
ภาพที่ 27	แบบแปลนคานาระดับห้องชื่อ และแปลนโครงหลังคา อาคารสำนักงาน.....	45
ภาพที่ 28	แบบรายละเอียดหลังคาอาคารสำนักงาน.....	46
ภาพที่ 29	แบบขยายหลังคาอาคารสำนักงาน แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา.....	47
ภาพที่ 30	ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาอาคารสำนักงาน.....	48
ภาพที่ 31	กรอบปิดรอยต่อหลังคาอาคารสำนักงาน	49
ภาพที่ 32	ผังแสดงที่ตั้งอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก	50
ภาพที่ 33	ภาพถ่ายอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก	50
ภาพที่ 34	แบบแปลน และแปลนหลังคา อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก	51
ภาพที่ 35	แบบแบบรูปด้าน และรูปตัด อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก.....	52
ภาพที่ 36	แปลนโครงสร้างหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก.....	53
ภาพที่ 37	แบบรายละเอียดหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก	54
ภาพที่ 38	แบบขยายหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา.....	54
ภาพที่ 39	ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก.....	55
ภาพที่ 40	กรอบปิดรอยต่อหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก	56
ภาพที่ 41	ผังแสดงที่ตั้งหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา.....	57
ภาพที่ 42	ภาพถ่ายหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา	58
ภาพที่ 43	แบบแปลนหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา.....	59
ภาพที่ 44	แบบรูปด้านหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา	60
ภาพที่ 45	แบบรูปตัดหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา	61

ภาพที่ 46	แบบขยายหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา.....	62
ภาพที่ 47	ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาห่อประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา	63
ภาพที่ 48	กรอบปิดรอยต่อหลังคาห่อประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา.....	64
ภาพที่ 49	ผังแสดงที่ตั้งที่พักสงฆ์อาคันตุกะ	65
ภาพที่ 50	ภาพถ่ายที่พักสงฆ์อาคันตุกะ	65
ภาพที่ 51	แบบแปลนที่พักสงฆ์อาคันตุกะ	66
ภาพที่ 52	แบบแปลนคานหลังคา Slab กั้นสาด แปลนโครงหลังคา และแปลนหลังคาแปลนที่พัก สงฆ์อาคันตุกะ	67
ภาพที่ 53	แบบรูปด้านแปลนที่พักสงฆ์อาคันตุกะ	68
ภาพที่ 54	แบบรูปตัด ที่พักสงฆ์อาคันตุกะ	69
ภาพที่ 55	แบบขยายโครงหลังคาที่พักสงฆ์อาคันตุกะ.....	70
ภาพที่ 56	แบบขยายหลังคาที่พักสงฆ์อาคันตุกะ แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา.....	71
ภาพที่ 57	ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาที่พักสงฆ์อาคันตุกะ	72
ภาพที่ 58	กรอบปิดรอยต่อหลังคาที่พักสงฆ์อาคันตุกะ.....	73
ภาพที่ 59	ผังแสดงที่ตั้งศาลาบริการ.....	74
ภาพที่ 60	ภาพถ่ายศาลาบริการ.....	74
ภาพที่ 61	แบบแปลน และแปลนหลังคาศาลาบริการ.....	75
ภาพที่ 62	แบบรูปด้าน และรูปตัด ศาลาบริการ	75
ภาพที่ 63	แบบขยายหลังคาศาลาบริการ แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา	76
ภาพที่ 64	ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาศาลาบริการ	77
ภาพที่ 65	กรอบปิดรอยต่อหลังคาศาลาบริการ	78
ภาพที่ 66	ผังแสดงที่ตั้งโรงอาหาร	79
ภาพที่ 67	ภาพถ่ายโรงอาหาร	80
ภาพที่ 68	แบบแปลน และแปลนหลังคา.....	80

ภาพที่ 69 แบบรูปด้านทิศ และรูปตัดโรงอาหาร.....	81
ภาพที่ 70 แบบแปลนโครงหลังคาโรงอาหาร	82
ภาพที่ 71 แบบขยายโครงจั่วโรงอาหาร.....	83
ภาพที่ 72 แบบขยายหลังคาโรงอาหาร แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา.....	83
ภาพที่ 73 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาโรงอาหาร.....	84
ภาพที่ 74 ครอบปิดรอยต่อหลังคาโรงอาหาร	85
ภาพที่ 75 ผังแสดงที่ตั้งหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท.....	86
ภาพที่ 76 ภาพถ่ายหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท.....	86
ภาพที่ 77 แบบแปลน และแปลนหลังคาหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท.....	89
ภาพที่ 78 แบบรูปด้านหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท.....	90
ภาพที่ 79 แบบรูปหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท.....	91
ภาพที่ 80 แบบขยายหลังคาหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท	92
ภาพที่ 81 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท	93
ภาพที่ 82 ครอบปิดรอยต่อหลังคาหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท	94
ภาพที่ 83 ผังแสดงที่ตั้งพิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา.....	95
ภาพที่ 84 ภาพถ่ายพิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา	95
ภาพที่ 85 แบบแปลน และแปลนหลังคา พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา.....	96
ภาพที่ 86 แบบรูปด้าน และรูปตัด พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา.....	97
ภาพที่ 87 แบบขยายหลังคาพิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา.....	98
ภาพที่ 88 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาพิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา	99
ภาพที่ 89 ครอบปิดรอยต่อหลังคาพิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา.....	100
ภาพที่ 90 ผังแสดงที่ตั้งมหารวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน.....	101
ภาพที่ 91 ภาพถ่ายมหารวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน.....	101
ภาพที่ 92 แบบแปลน และแปลนหลังคามหารวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน.....	102

ภาพที่ 93	แบบรูปตัดขยาย มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน	103
ภาพที่ 94	แบบขยายหลังคามหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน	103
ภาพที่ 95	ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาพิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา	104
ภาพที่ 96	กรอบปิดรอยต่อหลังคามหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน	105
ภาพที่ 97	ผังแสดงที่ตั้งอาคารศรีระสรายุ	106
ภาพที่ 98	ภาพถ่ายอาคารศรีระสรายุ	106
ภาพที่ 99	แบบแปลน และแปลนหลังคา อาคารศรีระสรายุ	107
ภาพที่ 100	แบบรายละเอียดหลังคาอาคารศรีระสรายุ	108
ภาพที่ 101	แบบขยายหลังคาอาคารศรีระสรายุ แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา	108
ภาพที่ 102	ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาอาคารศรีระสรายุ	109
ภาพที่ 103	กรอบปิดรอยต่อหลังคาอาคารศรีระสรายุ	110
ภาพที่ 104	ผังแสดงที่ตั้งศาลาริมทาง	111
ภาพที่ 105	ภาพถ่ายศาลาริมทาง	112
ภาพที่ 106	แบบแปลน และแปลนหลังคา ศาลาริมทาง	113
ภาพที่ 107	ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาศาลาริมทาง	114
ภาพที่ 108	กรอบปิดรอยต่อหลังคาศาลาริมทาง	114
ภาพที่ 109	ภาพถ่ายอาคารในพุทธมณฑลทั้งหมด 44 หลัง	116
ภาพที่ 110	ผังหลังคาในพุทธมณฑลทั้งหมด 13 รูปแบบ	117
ภาพที่ 111	ลักษณะการทำแผ่นรองใต้หลังคาอาคารในพุทธมณฑล	119
ภาพที่ 112	ตัวอย่างกระเบื้องดินเผาหางมนชนิดเผาธรรมดา และชนิดเผาไฟสูง	121
ภาพที่ 113	การมุงหลังคากระเบื้องดินเผาแบบ 2 ชั้น ของอาคารในพุทธมณฑล	121
ภาพที่ 114	แสดงตัวอย่างปัญหาจากกรอบสันหลังคาแตก	124
ภาพที่ 115	แสดงตัวอย่างปัญหาจากกรอบตะเข้สันแตก	125
ภาพที่ 116	แสดงตัวอย่างปัญหาจากกรอบปิดรอยต่อปีกนกกับผนังอาคารหรือหลังคาจั่วแตก	125

ภาพที่ 117 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาแตก.....	127
ภาพที่ 118 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหลุด บริเวณพื้นหลังคา	129
ภาพที่ 119 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหลุด แนวสันหลังคา	131
ภาพที่ 120 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหลุด แนวตะเข้สัน	131
ภาพที่ 121 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหลุด แนวเชิงชาย.....	132
ภาพที่ 122 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหลุด แนวตะเข้ราง.....	133
ภาพที่ 123 แสดงตัวอย่างปัญหากระเบื้องหลังคาหลุดเป็นแนวยาวต่อเนื่อง	135
ภาพที่ 124 แสดงตัวอย่างปัญหากระเบื้องหลังคาซ้อนทับกันไม่สนิท	136
ภาพที่ 125 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาสีซีดหรือสีหลุดร่อน	138
ภาพที่ 126 แสดงตัวอย่างปัญหามีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม	139
ภาพที่ 127 แสดงตัวอย่างปัญหามีวัชพืชขึ้น	141
ภาพที่ 128 แสดงตัวอย่างปัญหาฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำแนวสันหลังคา.....	142
ภาพที่ 129 แสดงตัวอย่างปัญหาฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำแนวตะเข้สัน.....	143
ภาพที่ 130 แสดงตัวอย่างปัญหาฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำแนวตะเข้ราง	144
ภาพที่ 131 แผ่นรองใต้หลังคาแยกชั้น ที่พิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา	145
ภาพที่ 132 กระเบื้องขยายตัว ทีมหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน.....	145
ภาพที่ 133 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานศาลาราย 20 หลัง แสดงสภาพและปัญหา.....	148
ภาพที่ 134 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานตึกสมเด็จเจ้าพระยาราช แสดงสภาพและปัญหา	149
ภาพที่ 135 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานอาคารสำนักงาน 2 หลัง แสดงสภาพและปัญหา.....	150
ภาพที่ 136 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก แสดงสภาพและปัญหา	151
ภาพที่ 137 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา แสดงสภาพและ ปัญหา	152
ภาพที่ 138 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานที่พักสงฆ์อัครคันตุกะ แสดงสภาพและปัญหา.....	153
ภาพที่ 139 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานศาลาบริการ 4 หลัง แสดงสภาพและปัญหา	154

ภาพที่ 140	ผังหลังคาและฝ้าเพดานอาคารโรงอาหาร 4 หลัง แสดงสภาพและปัญหา.....	155
ภาพที่ 141	ผังหลังคาและฝ้าเพดานหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท แสดงสภาพและปัญหา.....	156
ภาพที่ 142	ผังหลังคาและฝ้าเพดานพิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา แสดงสภาพและปัญหา.....	157
ภาพที่ 143	ผังหลังคาและฝ้าเพดานมหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน แสดงสภาพและปัญหา.....	158
ภาพที่ 144	ผังหลังคาและฝ้าเพดานอาคารศรีระสราญ 2 หลัง แสดงสภาพและปัญหา.....	159
ภาพที่ 145	ผังหลังคาและฝ้าเพดานศาลาริมทาง 5 หลัง แสดงสภาพและปัญหา.....	160



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา.....	4
แผนภูมิที่ 2 ปัญหาหลังคาของการใช้กระบี่อิงดินเผาungหลังคา	162
แผนภูมิที่ 3 แสดงปัญหาและสาเหตุของการใช้กระบี่อิงดินเผาungหลังคา.....	163
แผนภูมิที่ 4 แนวทางการแก้ปัญหาหลังคา.....	164



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลังคา เป็นส่วนปกคลุมภายนอก อยู่ด้านบนของอาคาร เป็นองค์ประกอบส่วนแรกที่ทำหน้าที่ปกป้องให้ร่มเงากับพื้นที่ว่างภายในอาคาร ทำหน้าที่กำบังฝน หิมะ แสงแดด ฯลฯ¹ มีรูปแบบหลากหลาย หลังคาประกอบด้วยโครงสร้างและวัสดุผนังหลังคา วัสดุผนังหลังคา² ได้แก่ วัสดุผนังที่ทำด้วยใบไม้ เปลือกไม้ กระเบื้องดินเผา กระเบื้องซีเมนต์ กระเบื้องคอนกรีต กระเบื้องซีเมนต์ใยหินแผ่นลอน กระเบื้องซีเมนต์ใยหินแผ่นเรียบ กระเบื้องพลาสติก สังกะสีลูกฟูก แผ่นเหล็กลูกฟูกเคลือบ วัสดุผนังที่เป็นแผ่นเมมเบรน เป็นต้น หลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทย³ มีลักษณะหลังคาทรงจั่วทรงสูง อาจจะมีปีกนกลดหลั่นลงมา มักจะมุงด้วยกระเบื้องดินเผาหรือไม้ทำเป็นแผ่น

พุทธมณฑล เป็นสถานที่ที่มีความสำคัญทางศาสนาและทางประวัติศาสตร์สร้างขึ้นในวโรกาสเฉลิมฉลองครบ 2500 ปีพุทธกาล จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าพุทธมณฑลประกอบด้วยอาคารจำนวนมาก อาทิเช่น หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช ที่พักสงฆ์ อาคันตุกะ หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท พิพิธภัณฑสถานพระพุทธศาสนา และศาลาบริการ เป็นต้น โดยอาคารสำคัญดั้งเดิมทั้งหมดมีรูปแบบสถาปัตยกรรมไทยประเพณี ที่มีลักษณะหลังคาทรงจั่วทรงสูง ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาชนิดแผ่นเรียบ แบบหางมนหรือเรียกอีกอย่างว่าแบบเกล็ดปลา เป็นวัสดุในการมุงหลังคา โดยมุงแบบสองชั้น คือใช้กระเบื้องตัวสั้นซ้อนทับกระเบื้องตัวยาว มีการปั้นปูนปิดครอบรอยต่อหลังคา โดยทุกอาคารมีแผ่นรองใต้หลังคา (Sub roof) ยกเว้นศาลาริมทาง โครงสร้างหลังคามีทั้งคอนกรีตเสริมเหล็ก เหล็ก และไม้ ส่วนแประแนงจะเป็นไม้ทั้งหมด

จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่ากระเบื้องหลังคาดินเผามีความเสียหายเมื่อเวลาผ่านไป รวมทั้งส่วนประกอบอื่นที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดปัญหาตามมา จึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลที่เกิดจากการใช้กระเบื้องดินเผาในการมุงหลังคา โดยใช้หลังคาของอาคารต่างๆ ภายในพุทธมณฑล เป็นกรณีศึกษา

¹ สุภาวดี รัตนมาศ, หลังคาในงานสถาปัตยกรรม, ed. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ นูบุ๊คส์ (กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ นูบุ๊คส์2543).

² กลุ่มอุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์ สถาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, หลังคา อุปกรณ์ และการติดตั้ง, พิมพ์ครั้งที่ 2 ed. (กรุงเทพฯ : บริษัท แพลน พรินติ้ง จำกัด2554).

³ นิจ หิณชิระนันท์, "สิรินธร," สถาปัตยกรรมไทย.ปาฐกถา ครั้งที่ 9 ชุด.

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาการใช้กระเบื้องดินเผาungหลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทย และปัญหาที่เกิดขึ้น โดยอาศัยอาคารในพุทธมณฑล ที่มุงหลังคาด้วยกระเบื้องดินเผา เป็นกรณีศึกษา

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ศึกษาการใช้กระเบื้องดินเผา และส่วนประกอบอื่นที่เกี่ยวข้องที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกเท่านั้น เช่น ครอบหลังคา และฝ้าเพดาน

1.3.2 กรณีศึกษา: อาคารต่างๆ ในพุทธมณฑล 13 รูปแบบมุงหลังคา รวม 44 หลัง ได้แก่

- 1) อาคารศาลาราย (20 หลัง)
- 2) ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช (1 หลัง)
- 3) อาคารสำนักงาน (2 หลัง)
- 4) อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก (1 หลัง)
- 5) หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา (1 หลัง)
- 6) ที่พักสงฆ์อาคันตุกะ (1 หลัง)
- 7) ศาลาบริการ (4 หลัง)
- 8) อาคารโรงอาหาร (4 หลัง)
- 9) หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท (1 หลัง)
- 10) พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา (1 หลัง)
- 11) มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน (1 หลัง)
- 12) อาคารสระสระธาณู (2 หลัง)
- 13) ศาลาริมทาง (5 หลัง)

1.3.3 อาคารอื่นๆ ในพุทธมณฑล ที่ไม่ได้ทำการศึกษา ได้แก่

- 1) วิหารพุทธมณฑล เนื่องจากไม่สามารถเก็บข้อมูลได้
- 2) อาคารปฏิบัติกรรมฐาน เนื่องจากหลังคาไม่เป็นแบบสถาปัตยกรรมไทยประเพณี
- 3) อาคารที่ไม่ได้ใช้กระเบื้องดินเผาungหลังคา เช่น อาคารส่วนบริการ อาคารซ่อมบำรุง และห้องน้ำ เป็นต้น
- 4) อาคารที่ก่อสร้างใหม่ เช่น อาคารปฏิบัติธรรม อาคารหลวงพ่อดอกน้ำ เป็นต้น

1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา

1.4.1 เก็บรวบรวมข้อมูล

- ก) ข้อมูลปฐมภูมิ จากการสำรวจอาคาร ร่วมกับการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่สำนักงาน พระพุทธศาสนาแห่งชาติ ซึ่งเป็นผู้ใช้งานและดูแลอาคาร ได้แก่ เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารและสถานที่ มีหน้าที่ดำเนินการจัดตั้งงบประมาณและร่างขอบเขตงานในการซ่อมแซมอาคาร และเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานอาคารแต่ละหลัง รวมถึงแม่บ้าน ที่รายงานสภาพปัญหาของอาคารแก่ฝ่ายอาคารและสถานที่ ร่วมกับการสำรวจอาคาร โดยมีเครื่องมือ คือ กล้องถ่ายรูป และ เครื่องบันทึกเสียง เพื่อเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพของหลังคา และวัสดุต่างๆ ของส่วนประกอบหลังคา
- ข) ข้อมูลทุติยภูมิ จากการรวบรวมข้อมูลจากแบบก่อสร้างอาคาร และค้นคว้ารวบรวมจากรายงาน เอกสาร หนังสือ และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลังคา และกระเบื้องมุงหลังคาดินเผา

1.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลจากการค้นคว้าและการเก็บข้อมูลจากการสำรวจมาประมวลข้อมูลและวิเคราะห์หาปัญหาและสาเหตุ

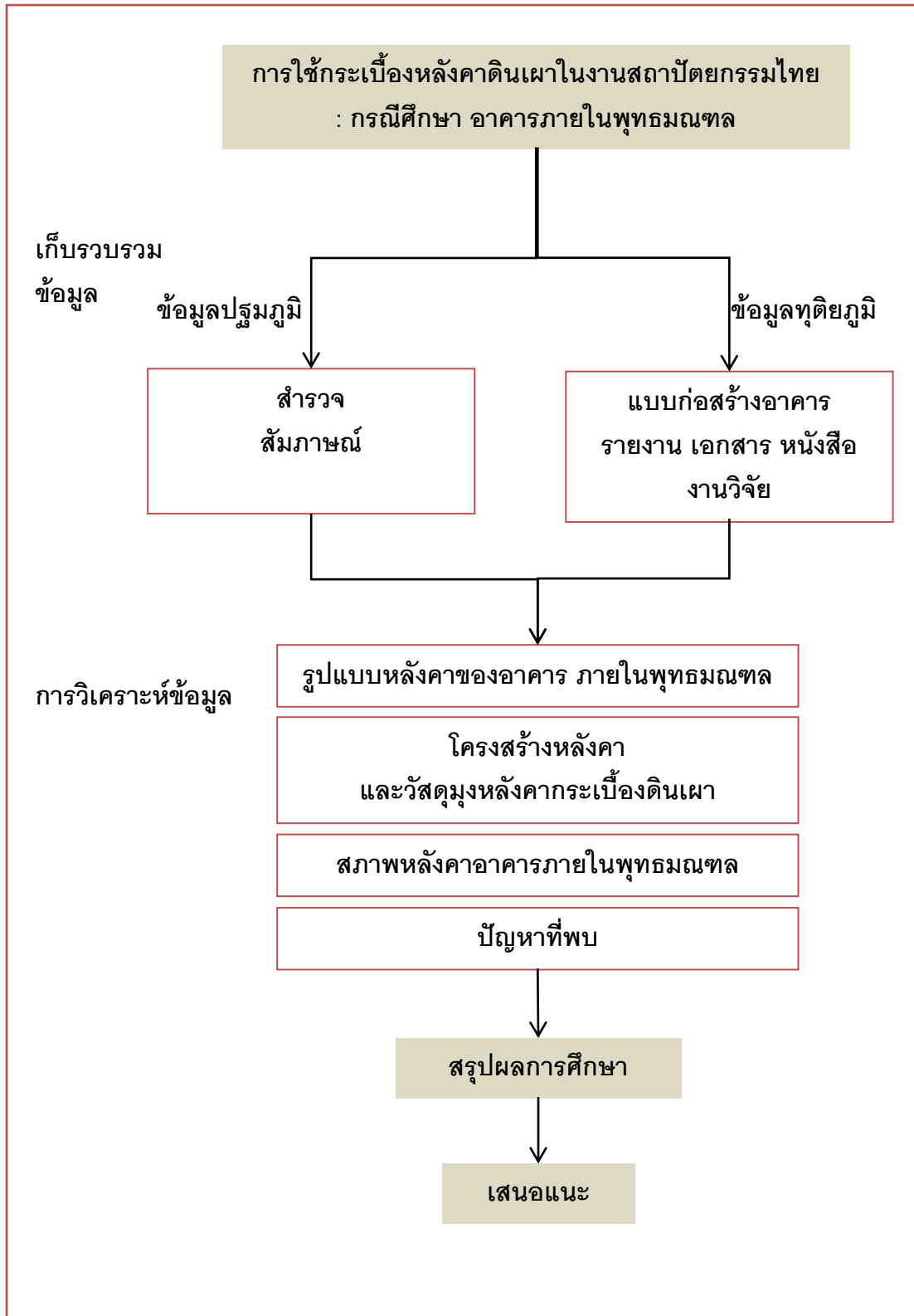
- 1) รูปแบบหลังคาของอาคารภายในพุทธมณฑล
- 2) วัสดุ มุง และส่วนประกอบหลังคา อาคารภายในพุทธมณฑล
- 3) สภาพวัสดุ มุง และส่วนประกอบหลังคา อาคารภายในพุทธมณฑล
- 4) ปัญหาที่พบ โดยไม่พิจารณาจากอายุของอาคาร
 - ความลาดเอียงของหลังคา
 - โครงสร้างหลังคา
 - วัสดุ มุงหลังคา
 - ครอบปิดรอยต่อหลังคา

1.4.3 สรุปผลการศึกษา

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบสภาพและปัญหาของหลังคาที่มุงด้วยกระเบื้องดินเผา จากกรณีศึกษาอาคารในพุทธมณฑล

1.5.2 เป็นแนวทางในการศึกษาสภาพและปัญหาของหลังคาที่มุงด้วยกระเบื้องดินเผา ในอาคารอื่นๆ ต่อไป



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในบทนี้จะกล่าวถึงวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับหลังคา ความหมายและลักษณะของหลังคา โครงสร้างหลังคา วัสดุหลังคา ส่วนประกอบหลังคา ปัญหาหลังคา และหลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทย

2.1 หลังคา ความหมายและลักษณะ

2.1.1 ความหมายของหลังคา

หลังคาเป็นส่วนปกคลุมภายนอก อยู่ด้านบนของอาคาร เป็นองค์ประกอบส่วนแรกที่ทำหน้าที่ปกป้องให้ร่มเงากับพื้นที่ว่างภายในอาคาร ทำหน้าที่กำบังฝน หิมะ แสงแดด ฯลฯ ส่วนวัสดุหลังคา (Roofing material) หมายถึง วัสดุที่ใช้วางมุงลงบนหลังคาเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลทะลุ โครงสร้างเข้าไปสู่พื้นที่ภายในใต้โครงหลังคา และทำหน้าที่ป้องกันแสงแดดและความร้อนเข้าสู่ภายในอาคารด้วย⁴

หลังคาทำหน้าที่ต้านทานแรงกระทำเบื้องต้น ดังนี้

- น้ำหนักบรรทุก (dead load)
- น้ำหนักจร (live load) ได้แก่ แรงลม, แรงกระทำที่เกิดจากความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ, แรงกระทำระหว่างก่อสร้าง เป็นต้น

อุณหภูมิจึงเป็นต้น

- แรงกระทำอื่นๆ ที่เกิดเป็นครั้งคราว เช่น ไฟ และแรงจากแผ่นดินไหว

2.1.2 ลักษณะของหลังคา

ลักษณะหลังคาทั่วไป ได้แก่ หลังคาแบน หลังคาจั่ว หลังคาปั้นหย้า หลังคามันสำราญ หลังคาทรงกรวย โดม เป็นต้น ลักษณะหลังคามีส่วนสำคัญต่อรูปลักษณะของอาคาร รูปทรงหลังคาทำให้เกิดผลต่อโครงสร้าง และมีผลต่อการเลือกวัสดุ

หลังคามีวิวัฒนาการมาจากรูปทรงพื้นฐานในอดีตหลายแบบด้วยกัน เช่น หลังคาทรงปิรามิด (pyramidal roof) หรือหลังคาทรงพาวิลเลียน (pavilion roof) หลังคาจั่ว (gable roof) หลังคาปั้นหย้า (hip roof) หลังคาทรงแกมเบล (gambrel roof) หลังคาทรงกรวย (conical roof) และหลังคามผสม (combinations) ซึ่งมีรูปทรงเป็นหลังคาผืนเดียวที่ประกอบด้วยหลังคาหลายรูปทรงรวมกัน

⁴ สุภาวดี รัตนมาศ, ผศ. หลังคาในงานสถาปัตยกรรม. (2543) พิมพ์ครั้งแรก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ นุชบุ๊คส์

จากรูปทรงในอดีตที่เรียบง่าย ๆ ค่อย ๆ พัฒนาขึ้นและมีความซับซ้อนขึ้นตามลำดับ โดยเกิดจากประโยชน์ใช้สอยของอาคารที่มีความซับซ้อนขึ้นด้วย จากประวัติศาสตร์จะเห็นสไตล์ต่างๆ ของหลังคาที่มีความแตกต่างกันไปตามยุคสมัย

- หลังคาแบน (flat roof) เป็นรูปทรงที่ง่ายทรงหนึ่ง ในช่วงแรกหลังคาแบนได้ถูกออกแบบมาเพื่อรับน้ำหนักที่ไม่มากนัก ช่วงเสาก็มีระยะห่างไม่มาก (short spans)
- หลังคาจั่ว (gable roof) เป็นหลังคาที่มีความลาดเอียงลงสองข้างจากสันหลังคา (ridge) โดยมีจั่วสามเหลี่ยม (triangular roof) ปิดอยู่ที่ปลายสุดของหลังคา
- หลังคาปั้นหย่า (hip roof) เป็นหลังคาที่ลาดลง 4 ด้าน และมาบรรจบกันเกิดเป็นตะเข้สันซึ่งแบ่งมุมของสันหลังคาออกเท่าๆ กัน
- หลังคามันсард (mansard roof) เป็นหลังคาในยุคเฟรนช์ เรอเนสซองส์ (French renaissance) ซึ่งด้านทั้งสี่ของหลังคาถูกจัดแบ่งความเอียงลาดชันมากอยู่ตอนล่างและส่วนที่ชันน้อยกว่าอยู่ตอนบน
- หลังคาทรงแกมเบรล (gambrel roof) เป็นหลังคาที่สะท้อนออกมาจากหลังคามันсард
- หลังคาทรงกรวย (conical roof) ใช้คลุมพื้นที่วงกลมซึ่งแปรเปลี่ยนรูปไปตามความสูงชันของทรงกรวย
- โดม (dome) หลังคารูปโค้งวงกลมใช้คลุมพื้นที่กว้างๆ ได้

2.2 โครงสร้างหลังคา

ลักษณะโครงสร้างหลังคา⁵ แบ่งได้เป็น 2 ระบบใหญ่ๆ คือ

2.2.1 โครงสร้างหลังคาสเกเลตัน (Skeleton Roof Structure) หมายถึงโครงหลังคาที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนโครงสร้างหลายชิ้นต่อกันและช่วยรับน้ำหนัก แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่กำแพงหรือเสาที่รับหลังคา ชิ้นส่วนโครงสร้างหลังคานี้มักทำด้วยไม้ เหล็ก คอนกรีตเสริมเหล็ก และชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ใช้ในองค์ประกอบต่างๆ ของหลังคา เช่น อะเส จันทัน แปะ จันทันโครงทรีส (Truss) เป็นต้น โครงสร้างหลังคาสเกเลตันนี้แบ่งได้ 3 แบบ คือ

⁵ สุภาวดี รัตนมาศ, ผศ. หลังคาในงานสถาปัตยกรรม. (2543) พิมพ์ครั้งแรก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ นูย์บุ๊คส์

1) หลังคาที่มีความเอียงลาด (Pitched Roofs) ความลาดชันของหลังคามีผลต่ออาคาร คือ ยิ่งหลังคาที่มีความชันมากการระบายน้ำฝนจะยิ่งสะดวกรวดเร็ว หลังคาที่มีความชันมากจะมีพื้นที่ของหลังคาเพิ่มมากขึ้นด้วย หลังคาที่มีมุมลาดชันมากจะทำให้เกิดที่ว่างภายใต้หลังคาเพิ่มขึ้นด้วย ความลาดชันของหลังคามีผลต่อน้ำหนักของหลังคาและการใช้เครื่องมุงและการปิดรอยต่อต่างๆ ของอาคาร โครงหลังคาที่มีความเอียงลาดแบ่งได้ 4 แบบ คือ

(1) โครงไม้ขนาดเล็ก (Light Wood Framing) ประกอบด้วยจันทันและวัสดุค้ำ (Rafters and Sheathing) เป็นโครงสร้างทั่วไปสำหรับบ้านพักอาศัย

(2) โครงแผ่นกระดานและคานไม้ (Wood Plank and Beam Roof System) ใช้ไม้เนื้อแข็ง ประกอบด้วยจันทันไม้รับแผ่นกระดาน ซึ่งแผ่นกระดานนี้จะรองรับวัสดุค้ำอีกทีหนึ่ง

(3) จันทันโครงทรีสไม้อ์ (Wood Truss Rafters) หรือโครงถักไม้ ระบบเป็นโครงทรีสทำหน้าที่เป็นจันทันไม้ สามารถพาดช่วงเสาได้ไกล แบ่งออกเป็น 2 ชนิดตามการรับน้ำหนัก คือ จันทันโครงทรีสหรือโครงทรีสเบา (Light Truss, Trussed Rafter) และ โครงทรีสหนัก Heavy Truss, Wood truss)

(4) โครงเหล็ก (Steel Roofs) โครงสร้างหลังคาทำด้วยเหล็ก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ โครงจันทันเหล็ก (Steel Rafters) มีลักษณะเช่นเดียวกับระบบเสาคานไม้ และ โครงทรีสเหล็ก (Steel Trusses) มีลักษณะเช่นเดียวกับโครงทรีสไม้ที่เป็นโครงทรีสระนาบเดียว

2) หลังคาที่มีโครงสร้างเป็นสามมิติ (Three-dimensional Structure) เช่น หลังคาสเปซทรีส (Space Truss) หลังคาสเปซเฟรม (Space Frame) หลังคาโครงแข็ง หรือริจิด-เฟรม (Rigid Frame) เป็นต้น

เป็นโครงสร้างหลังคาสำหรับคลุมพื้นที่ที่ปราศจากเสาซึ่งมีช่วงกว้างมาก

3) โดม (Domes) และหลังคาโค้ง (Arched Roofs)

4) หลังคาลามลล่า (Lamella Roofs) เป็นโครงสร้างที่ใช้หลังคาโค้งมาเรียงขนานกันคลุมพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

5) หลังคารับแรงดึง (Tensile Roofs) ใช้หลักการเดียวกับกาแวนหลังคาจากเคเบิลโค้ง (Catenary Cables) ได้หลังคาที่คลุมพื้นที่ช่วงกว้างโดยปราศจากโครงสร้างภายใน

6) หลังคาแบน (Flat Roofs) มีลักษณะเหมือนกับพื้น

(1) หลังคาแบนคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Roof Slabs)

(2) หลังคาแบนคอนกรีตสำเร็จรูป (Prefabricated Concrete Roof Slabs)

2.2.2 โครงสร้างหลังคาที่ใช้พื้นผิวรับน้ำหนัก (Surface and Membrane Structure for Roof) โครงสร้างพื้นผิว (Surface Structure) เป็นโครงสร้างที่รับแรงคั้นเนื่องจากน้ำหนักตายตัวเอง น้ำหนักอื่นที่มากกระทำโดยการกระจายออกตามพื้นผิวที่ห่อหุ้มทุกทิศทางและถ่ายลงสู่ฐานรองรับ

แตกต่างจากระบบหลังคาสเกลตันที่มีกาสะสมและถ่ายทอน้ำหนักลงอย่างเป็นลำดับชั้นจากชั้นส่วนโครงสร้างหลักสู่ชั้นส่วนโครงสร้างรอง และค่อยมาสู่ฐานรองรับ ความสำคัญของโครงสร้างผิวอยู่ที่รูปร่างหรือรูปทรงของหลังคา ซึ่งจะมีลักษณะที่เป็นไปตามความต้องการของโครงสร้าง คอนกรีตเป็นวัสดุหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับโครงสร้างในระบบนี้

- 1) หลังคาเปลือกบาง (Thin Shells) สร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นแผ่นโอบงมีรูปร่างไปตามการถ่ายทอนแรงอัด แรงดึง และแรงเค้นเฉือน ที่เกิดขึ้นในพื้นที่รับแรงนั้น
- 2) หลังคาแผ่นพับ (Folded Plates) ประกอบด้วยแผ่นบางที่มีความลึกลับติดกันอย่างแน่นหนาตามแนวขอบของแผ่น ทำให้เกิดมุมที่ช่วยค้ำแต่ละแผ่นเข้าด้วยกันเพื่อป้องกันแรงด้านข้างที่ทำให้เกิดการหักงอได้ โครงสร้างแผ่นพับสามารถสร้างได้ด้วยไม้ เหล็กอะลูมิเนียม และคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 3) หลังคารองรับด้วยอากาศ (Air-supported Roof) หมายถึง โครงฟองลม (Pneumatic Structure) ที่ประกอบด้วยแผ่นเมมเบรนขึ้นเดียวซึ่งรองรับด้วยอากาศที่มีแรงดันภายในสูงกว่าแรงดันของอากาศปกติเพียงเล็กน้อย โครงจะถูกยึดไว้กับหลักที่พื้นและผนังกรอบตามเส้นรอบวงอย่างแน่นหนาเพื่อป้องกันการรั่วซึมของอากาศ โครงสร้างหลังคารองรับด้วยอากาศถูกทำให้พองขึ้นได้ด้วยพัดลมไฟฟ้าและมีลิ้นวาล์วทางออกสำหรับปรับระดับความดันอากาศให้เป็นปกติอยู่เสมอ การรั่วซึมเล็กน้อยไม่ทำให้หลังคาพังลงมาได้ ถ้าแรงดันอากาศภายในยังคงมีมากพอที่จะทดแทนแรงดันอากาศที่สูญเสียไปได้ และแรงดันอากาศภายในอาคารที่สูงกว่าปกตินั้นไม่ทำให้คนที่มาใช้อาคารรู้สึกไม่สบายแต่อย่างใด โครงสร้างจะถูกอัดอากาศผ่านเข้ามาทางส่วนสกัดกั้นอากาศ (Air Lock) ซึ่งอาจอยู่ในรูปของประตูหมุนซึ่งจะทำหน้าที่ผนึกอากาศภายในไว้ได้

2.3 วัสดุผนังหลังคา

2.3.1 วัสดุผนังหลังคา

วัสดุผนังหลังคา⁶ หมายถึง วัสดุที่ใช้วางผนังบนหลังคาเพื่อป้องกันน้ำไหลทะลุโครงสร้างเข้าไปสู่พื้นที่ภายในใต้หลังคา วัสดุผนังหลังคา ได้แก่ วัสดุผนังที่ทำด้วยใบไม้ เปลือกไม้ กระเบื้องดินเผา กระเบื้องซีเมนต์ กระเบื้องคอนกรีต กระเบื้องซีเมนต์ใยหินแผ่นลอน กระเบื้องซีเมนต์ใยหินแผ่นเรียบ กระเบื้องพลาสติก สังกะสีลูกฟูก แผ่นเหล็กลูกฟูกเคลือบ วัสดุผนังที่เป็นแผ่นเมมเบรน เป็นต้น

วัสดุผนังหลังคาในศตวรรษที่ 19-20 ได้แก่

- หินธรรมชาติ (Natural stone)

⁶ สุภาวดี รัตนมาศ, ผศ. หลังคาในงานสถาปัตยกรรม. (2543) พิมพ์ครั้งแรก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ นูย์บุ๊คส์

- กระเบื้องดินเผา (Clay roof tiles)
- กระเบื้องซีเมนต์ (Cement roof tiles)
- กระเบื้องคอนกรีต (Concrete roof tiles)
- กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์ (Fiber-cement roof tiles)
- โลหะ (Metals)
- กระจก (Glass)
- แอสฟัลต์ (Asphalt)

วัสดุผนังหลังคาในประเทศไทย ได้แก่

- ไม้ (Thatch)
- แผ่นเกล็ดไม้ หรือไม้แป้นเกล็ด (Wood shingles)
- กระเบื้องดินเผา (Clay roof tiles)
- กระเบื้องซีเมนต์ (Cement roof tiles)
- กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์ (Fiber-cement roof tiles)
- กระเบื้องคอนกรีต (Concrete roof tiles)
- กระเบื้องหลังคาเซรามิก (Ceramic roof tiles)
- กระเบื้องเทอราคอตตา (Terracotta roof tiles)
- วัสดุผนังโลหะ , สังกะสีลูกฟูก
- หลังคาเหล็กเคลือบซิงคาลูม (Zincalume steel)
- กระเบื้องโปร่งแสง (Translucent tiles)

2.3.2 คุณสมบัติวัสดุผนังหลังคา⁷

วัสดุผนังหลังคาที่นิยมใช้ในประเทศไทยจากผู้ผลิต 3 รายหลัก ได้แก่ ตราช้าง ตราเพชร และ ตราห้าห่วง

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติวัสดุผนังหลังคา

⁷ กลุ่มอุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2554) หลังคา อุปกรณ์ และการติดตั้ง. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพฯ : บริษัท แพลน พรินติ้ง จำกัด

ประเภท	ผู้ผลิต	ขนาด (ซม.)	น้ำหนัก (กก.)	จำนวน (แผ่น/ตร.ม.)
กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์ แผ่นเรียบ				
เจียรไน ไทยโมเดิร์น	ตราเพชร	80x45x0.6	3.0	8.33
		80x45x0.8	4.0	8.33
เจียรไน ซิมพลิคัต	ตราเพชร	50x40x0.6	2.4	12.5
ไอยร่า ทิมเบอร์	ตราช้าง	80x51x0.6	4.4	6.25
ไอยร่า คลาสสิก	ตราช้าง	80x60x0.6	4.4	6.25
ไอยร่า โมเดิร์น	ตราช้าง	80x51x0.6	4.4	6.25
กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์ แผ่นลอน				
พริมา	ตราช้าง	55x65x0.5	3.9	3.9
ลอนคู่	ตราห้าห่วง	50x120x0.55	6.7	2.2
	ตราช้าง	50x150x0.55	8.4	1.7
	ตราเพชร			
ลอนเล็ก	ตราห้าห่วง	54x120x0.4	5.3	2.2
	ตราเพชร	54x150x0.4	6.6	1.7
ไตรลอน	ตราห้าห่วง	50x60x0.5	3.3	4.4
		50x120x0.5	6.5	2.2
		50x150x0.5	8.0	1.7
กระเบื้องคอนกรีต แผ่นเรียบ				
นิวสไตล์ โอเรียนทอล	ตราช้าง	32x42	1.5-3	18.5
อดามัส	ตราเพชร	33x42	5.2	10-11
เพรสทีจ	ตราช้าง	33x42	5.2	10-11
นิวสไตล์ รัสทิก	ตราช้าง	40x40	6.5	10
นิวสไตล์ โมเดิร์น	ตราช้าง	40x40	5-6	10
กระเบื้องคอนกรีต แผ่นลอน				
เอลาบานา	ตราช้าง	33x42	5.2	10-11
เซ็นจูเรียน	ตราช้าง	33x42	4.0	10
แกรน ออนด์้า	ตราเพชร	33x42	4.0	10-11
แกรนาค้า	ตราห้าห่วง	33x42	4.3	10-11

ประเภท	ผู้ผลิต	ขนาด (ซม.)	น้ำหนัก (กก.)	จำนวน (แผ่น/ตร.ม.)
ลอนคลื่น	ตราห้าห่วง	33x42	4.0	10-11
กระเบื้องเซรามิค				
เอ็กซ์เซลล่า ฟลาโต	ตราช้าง	33.5x42x0.25	3.8	10.5
เอ็กซ์เซลล่า เกรซ	ตราช้าง	33.5x42x0.25	3.7	10.5
เอ็กซ์เซลล่า ลาวา	ตราช้าง	33.5x42x0.25	3.8	10.5
เอ็กซ์เซลล่า คลาสสิก	ตราช้าง	33.5x42x0.25	3.5	9.7-10.4
เซราฟิโน	ตราช้าง	40x50x0.11	4.5	6.6

นอกจากนี้ยังมีกระเบื้องเทอร์ราคอตตา โดยผู้ผลิตซีริส แผ่นหลังคาเหล็กเคลือบซิงคาลูม โดยผู้ผลิตบลูสโคโป ไลสาจท์ รวมทั้งกระเบื้องโปรงแสงไฟเบอร์กลาส ฯลฯ

2.3.3 กระเบื้องหลังคาดินเผา

1) ข้อมูลทั่วไปกระเบื้องหลังคาดินเผา⁸

เป็นวัสดุที่ใช้กันมานานกว่า 4,000 ปี ทำจากดิน เตาเผาแบบอุโมงค์ได้เข้ามาแทนที่ เตาเผาแบบอุโมงค์ได้เข้ามาแทนที่เตาเผาแบบวงกลมในปี ค.ศ.1950 กระบวนการควบคุมการเผาเป็นสิ่งสำคัญในการผลิตกระเบื้องมุงหลังคาในระบบอุตสาหกรรมดินเผา เมื่อการผลิตด้วยเครื่องจักรและควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติได้รับการพัฒนาและนำมาใช้อย่างเต็มที่ ทำให้กระเบื้องที่ผลิตได้มีรูปร่างและขนาดที่ต้องการ กระเบื้องดินเผาจึงกลายเป็นวัสดุที่ผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรมได้ทั้งหมด

วิลเฮล์ม ลูโดวิซี (Wilhelm Ludowici) ชาวเยอรมัน เป็นผู้คิดค้นประสานระบบการผลิตการเบื้องดินเผาในแบบ Extruder ที่ทำให้การผลิตมีความเร็วสูง และระบบ Moulding press ซึ่งทำให้กระเบื้องที่ผลิตมีรายละเอียด และสามารถมุงหลังคาที่มีความลาดชันน้อยได้โดยการซ้อนแผ่นแบบ “อินเตอร์ล็อกกิงเคลย์ไทล์” (Interlock clay tile) ในระหว่าง ค.ศ. 1847-1881 เขาได้จดลิขสิทธิ์ และพัฒนารูปแบบของกระเบื้องขึ้นอีกหลายแบบ จนกระทั่งสามารถสร้างหลังคาที่มุงด้วยกระเบื้องดินเผาที่มีคุณภาพสูง ถึงระดับเนื้อเซรามิคสำเร็จเป็นครั้งแรก ภายใต้ชื่อลูโดวิซี ซึ่งยังคงมีใช้อยู่ในปัจจุบัน

⁸ กลุ่มอุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2554) หลังคา อุปกรณ์ และการติดตั้ง. พิมพ์ครั้งที่ 2
กรุงเทพฯ : บริษัท แพลน พรินติ้ง จำกัด

2) กระเบื้องหลังคาดินเผาในประเทศไทย

กระเบื้องดินเผาในประเทศไทย ตั้งแต่ครั้งกรุงสุโขทัยเป็นราชธานี นิยมนำกระเบื้องดินเผา มาทำเป็นหลังคาในงานสถาปัตยกรรมทั่วไป ได้แก่ วัด วัง และบ้านเรือน โดยนำดินเหนียวมาทำให้ละเอียด บางครั้งผสมกับขี้เถ้าแกลบเพื่อป้องกันการแตกร้าว จากนั้นนำไปอัดลงในแบบพิมพ์บ่มในที่ร่มแห้งประมาณ 2-3 วัน แล้วนำไปเผาในเตา เมื่อสุกได้ที่กระเบื้องจะมีสีแดง แผ่นกระเบื้องมักเป็นแผ่นขยาดเล็กขนาด 15x17 เซนติเมตร หลังคาที่มุงด้วยกระเบื้องดินเผาจึงต้องมีมุมชันมากเพื่อป้องกันน้ำฝนรั่ว การมุงต้องซ้อนเกยแผ่นให้มาก ติดตั้งบนระแนงไม้ กระเบื้องดินเผาเคลือบสีของไทยจะเคลือบเป็นสีต่างๆ ที่ตรงส่วนปลายกระเบื้อง ได้แก่ สีแสดแดง สีแดง สีเหลือง สีเขียว ซึ่งเมื่อมุงเป็นหลังคาแล้วจะเห็นสีสดที่เคลือบไว้ ปัจจุบันกระเบื้องดินเผาประเภทนี้ไม่มีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

3) คุณสมบัติกระเบื้องหลังคาดินเผา⁹

ผลิต จากดินเหนียวและวัสดุธรรมชาติ จากนั้นจึงนำไปเผาที่อุณหภูมิสูง มีทั้งชนิดที่เคลือบผิวมันวาวและไม่เคลือบผิว มีน้ำหนักเบา เป็นวัสดุที่มีอัตราการซึมน้ำมากกว่ากระเบื้องชนิดอื่นๆ เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะตัวของดินซึ่งมีรูพรุน ขนาดเล็กมาก จึงทำให้บ้านเย็น ควรเลือกกระเบื้อง ที่มีการดูดซึมน้ำต่ำกว่า 6 เปอร์เซ็นต์ และมีระบบ ป้องกันน้ำที่ช่วยลดการเกิดราดำและการรั่วซึม กระเบื้องประเภทนี้เหมาะกับอาคารแบบร่วมสมัย หรือบ้านสไตล์ไทยประยุกต์ ที่ดูสบายตาและเย็นสบาย



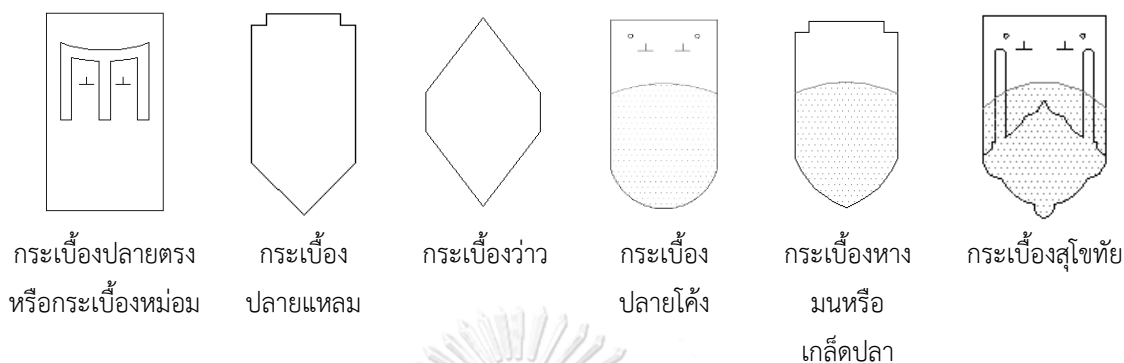
ภาพที่ 1 ตัวอย่างกระเบื้องมุงหลังคาดินเผา

กระเบื้องมุงหลังคาดินเผา¹⁰ มี 2 รูปแบบ คือ แบบแผ่นเรียบ และ แบบลอน แบบแผ่นเรียบ มี 6 แบบ ได้แก่ กระเบื้องปลายตรงหรือหม่อม กระเบื้องปลายแหลม กระเบื้องว่าว

⁹ เข้าถึงจาก: <http://dsignsomething.com/2014/01/10/roof-of-the-house>.

¹⁰ เข้าถึงจาก ; http://gmgroup.in.th/main/home2_content.php?mode=5&group=2&id=44&id_run=3&groupbook=3, (3 ก.พ. 2559).

กระเบื้องปลายโค้ง กระเบื้องหางมนหรือเกล็ดปลา และกระเบื้องสุโขทัย ส่วนแบบลอน มีหลายแบบ เช่น ลอนกากกล้วย ลอนสเปน ลอนจีน เป็นต้น



กระเบื้องปลายตรง
หรือกระเบื้องหม่อม

กระเบื้อง
ปลายแหลม

กระเบื้องว่าว

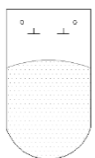
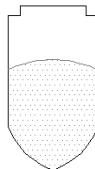
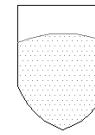
กระเบื้อง
ปลายโค้ง

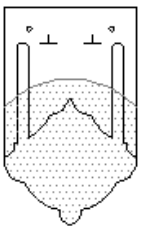
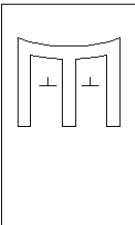
กระเบื้องหาง
มนหรือ
เกล็ดปลา

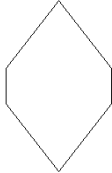
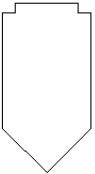
กระเบื้องสุโขทัย


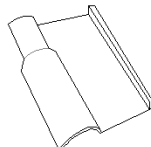
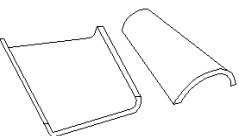
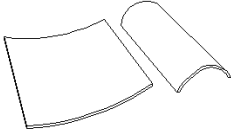
ภาพที่ 2 ลักษณะกระเบื้องหลังคาดินเผาแบบแผ่นเรียบ

ตารางที่ 2 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาแบบแผ่นเรียบในท้องตลาด

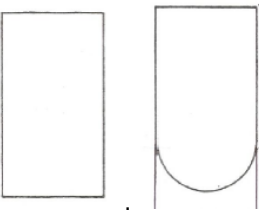
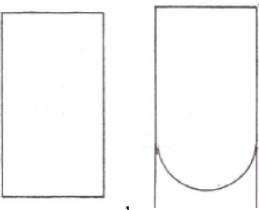

ที่	รุ่น	ยี่ห้อ	ขนาด ชม.	น้ำหนัก กก.	จำนวน แผ่น/ ตร.ม.	ระยะ แป ระแนง
1	กระเบื้องดินเผาหางมน 	อ.ป.ก. (ดาวคู่) - KL-001/16	16x28 x 1.1	1.0	65	10 ชม.
2	กระเบื้องดินเผาหางมน/ เกล็ดปลา  	อ.ป.ก. (ดาวคู่) - KL-001/L	ตัวยาว 14.5 x	0.8	50	13.5 - 14 ชม.
		- KL-001/S (สั้น) - KH-001 (ไฟสูง) - KW-001 (ไฟสูง เนื้อดินสี ขาว) - KL-001/6 L,S,R (สีเทา ธรรมชาติ)	27 x 1 ตัวสั้น	0.7	50	
		กระเบื้องสยาม - เกล็ดปลาสีธรรมชาติ - เกล็ดปลาเคลือบสี	14.5 x 25 x 1		100	11-12 ชม.
	แสงบรรพต - หางมน/เกล็ดปลา			0.75	100	12 ชม.

ที่	รุ่น	ยี่ห้อ	ขนาด ชม.	น้ำหนัก กก.	จำนวน แผ่น/ ตร.ม.	ระยะ แป ,ระแนง
		กระเบื้องดินไทย - หางมน/เกล็ดปลา	ตัวสั้น 14x19x1 ตัวยาว 14x24x1	0.8 0.6	50 50	12-13 ชม.
		ฉันทน์ชนก - เกล็ดปลาเคลือบสี	ใหญ่ 21.5x15 เล็ก 21.5x15		50 50	13 ชม.
3	กระเบื้องดินเผาสุโขทัย 	อ.ป.ก. (ดาวคู่) - KL-002 - KL-002/19 (จัมโบ้) - KH-002 (ไฟสูง) - KW-002 (ไฟสูง เนื้อดินสี ขาว)	16 x 26 x 1.1 จัมโบ้ 17.5x29.5 x1.3	1.0 1.2	65 45	9-10 ชม. 12.5 ชม.
		กระเบื้องสยาม - สีธรรมชาติ - เคลือบสี	17 x 27 x 1.3.		60	11 - 12 ชม.
		แสงบรรพต - ไปโพธิ์ - ธรรมจักร	17x26x 1	0.85	60	10 ชม.
4	กระเบื้องดินเผาหม่อม 	อ.ป.ก. (ดาวคู่) - KL-003 - KH-003 (ไฟสูง) - KW-003 (ไฟสูง เนื้อดินสี ขาว) - KL-003/13/6 (สีเทา ธรรมชาติ)	ใหญ่ 16 x 27 x 1.1 เล็ก 10x20x 1	1.0 0.5	65 120	9-10 ชม. 7 ชม.
		กระเบื้องสยาม - สีธรรมชาติ	ใหญ่ 16x 27x1 เล็ก 12.5x 22.5x1		60 100	11 - 12 ชม. 11-12 ชม.

ที่	รุ่น	ยี่ห้อ	ขนาด ชม.	น้ำหนัก กก.	จำนวน แผ่น/ ตร.ม.	ระยะ แป ,ระแนง
		กระเบื้องดินไทย - หม่อมใหญ่ - หม่อมเล็ก (คุณนาย)	ใหญ่ 15x 28 x 1 เล็ก12.5x 22.5x 1	1 0.6	60 112	9-10 ชม. 9-10 ชม.
		ฉันทน์ชนก - ดินขอแผ่นเล็ก	10x20		180	10 ชม.
5	กระเบื้องว่าวดินเผา 	อ.ป.ก. (ดาวคู่) - KL-009	8 x 8	1.5	33	13.7 - 14 ชม.
		กระเบื้องสยาม - สีธรรมชาติ	23 x 20 x 2		40	11-12 ชม.
		กระเบื้องดินไทย - กระเบื้องว่าว	20x20x 1	1.2	35	12-13 ชม.
6	กระเบื้องดินเผาปลาย แหลม 	อ.ป.ก. (ดาวคู่) - KL-008/S - KL-008/L (ยาว) - KW-008 (ไฟสูง เนื้อดินสี ขาว) - KH-008/6 L,S,R (สีเทา ธรรมชาติ)	ยาว 13.5 x 25 x 1 สั้น 13.5 x 19 x 1	0.8 0.6	55 55	13 ชม.
		แสงบรรพต - ปลายแหลม	17 x 27 x 1	0.85	60	
		กระเบื้องดินไทย - ปลายแหลม	ตัวสั้น 11.5x 15.5x1 ตัวยาว 11.5x 21.5x1	0.32 0.42	รวม 110	10-12 ชม.
7	กระเบื้องลอนสเปน	อ.ป.ก. (ดาวคู่) - KL-010/L - KL-010/M - KL-010/S	L 21 x 50x1.2 M 19 x 42x1.2		38 50	25 ชม. 21 ชม.

ที่	รุ่น	ยี่ห้อ	ขนาด ชม.	น้ำหนัก กก.	จำนวน แผ่น/ ตร.ม.	ระยะ แป ,ระแนง
			S 15 x 24x1.2		112	12 ชม.
8	กระเบื้องหลังคาดินเผา ลอนกาบกล้วย  	อ.ป.ก. (ดาวคู่) - KL-004 - KL-012 (เนื้อดินพิเศษ) - KW-004 (ไฟสูง เนื้อดินสี ขาว) - KL-004/6 (สีเทา ธรรมชาติ) - KL-011 (กาบกล้วยรุ่น แยกชิ้น) ฉันทยชนก - กาบกล้วย	20 x 28 x 1.2 แยกชิ้น 20x23x 15 และ 7.5x11. 5	1.5 1.6	30 32 ชุด	17-18 ชม.
9	กระเบื้องหลังคาจีน 	อ.ป.ก. (ดาวคู่) - KL-006 - KH-006-9 (ไฟสูง สี ธรรมชาติ) - KL-006/6 (สีเทา ธรรมชาติ) แสงบรรพต - หลังคาจีน			30 ชุด	

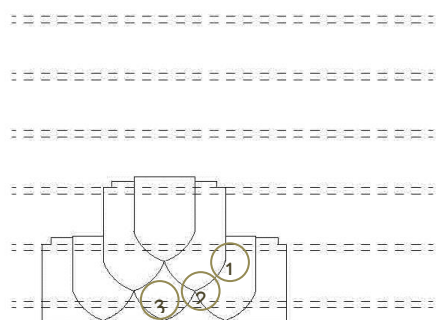
ตารางที่ 3 รูปแบบกระเบื้องดินเผาungหลังคา ตาม มอก. 158/2518¹¹

ที่	แบบและมิติ	ภาพประกอบ
1.	แบบชั้นเดียวไม่เคลือบและชนิดเคลือบ (มีแบบปลายตรง/หม่อม และ แบบหางมน)	
2.	แบบสองชั้นชนิดเคลือบ มีแบบปลายตรง/หม่อม และ แบบหางมน)	
3.	แบบลอนกาทกกล้วย	
4.	แบบพิเศษ	

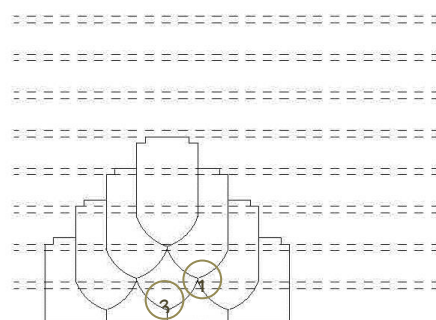
การมุงหลังคากระเบื้องดินเผาสามารถมุงได้ 2 แบบ คือ มุงแบบชั้นเดียว หรือ มุงแบบ 2 ชั้น
 การมุงแบบชั้นเดียว ให้เฉพาะกระเบื้องตัวยาว
 การมุงแบบ 2 ชั้น ใช้กระเบื้องตัวยาวซ้อนกระเบื้องตัวสั้น ระยะแปจะห่างกว่าการ มุงแบบ
 ชั้นเดียว
 โดยจะเริ่มด้วยกระเบื้องตัวชายหรือไม่ก็ได้

¹¹ เข้าถึงจาก : เว็บไซต์ สมอ. (สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

<http://164.115.25.114/detail.aspx?data=1&Code=%E0%B8%A1%E0%B8%AD%E0%B8%81158-2518> (11 ตุลาคม 2559)



การมุงแบบ 2 ชั้น



การมุงแบบชั้นเดียว



1) กระเบื้องตัวยาว 2) กระเบื้องตัวยาวสั้น 3) กระเบื้องตัวยาว

ภาพที่ 3 การมุงหลังคากระเบื้องดินเผา

2.4 ส่วนประกอบหลังคา

2.4.1 ส่วนประกอบหลังคา

กลุ่มอุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์ สมาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้อธิบายไว้ว่า หลังคาทรงลาดหรือทรงจั่ว ประกอบด้วย สันหลังคา ชายคา บันลม ตะเข้สัน รางน้ำตะเข้ หน้าบัน หรือหน้าจั่ว และความชันของหลังคา¹²

ต่อพงศ์ ยมมาศ ได้อธิบายไว้ว่า ส่วนต่างๆ ของหลังคา ประกอบด้วย สันหลังคา ครอบสามทาง (ครอบสันหลังคา) ตะเข้สัน ตะเข้ราง และเชิงชาย¹³

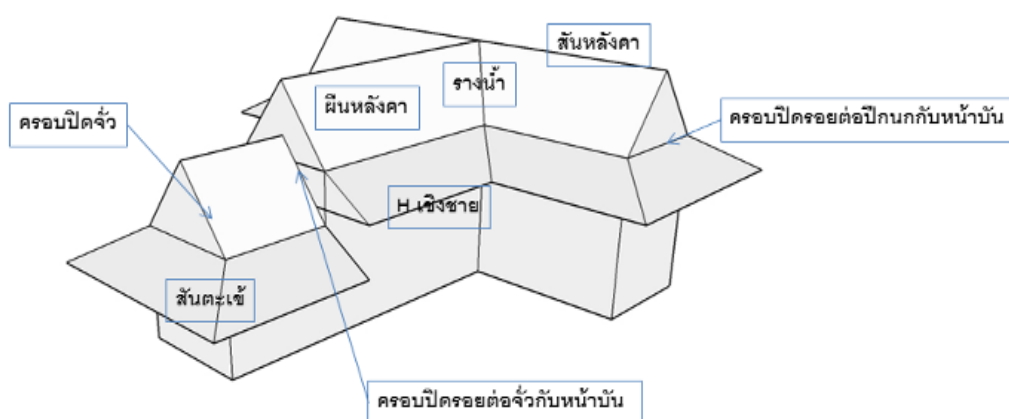
ส่วนประกอบที่สำคัญของหลังคา

- 1) สันหลังคา (ridge)
- 2) ชายคา (eaves)

¹² กลุ่มอุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์ สมาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2554) หลังคา อุปกรณ์ และการติดตั้ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท แพลน พรินต์ติ้ง จำกัด

¹³ ต่อพงศ์ ยมมาศ ศ. (2541) วัสดุและการก่อสร้างไม้.

- 3) ปั้นลม (verge)
- 4) ตะเข้สัน (hip)
- 5) รางน้ำตะเข้ (valley)
- 6) หน้าบัน , หน้าจั่ว (gable wall , gable)
- 7) ความชันของหลังคา หรือมุมยกของหลังคา (roof pitch)



ภาพที่ 4 ส่วนประกอบของหลังคา

2.4.1 วัสดุส่วนประกอบหลังคา

อุปกรณ์ระบบหลังคา¹⁴ สำหรับรอกต่อหลังคา เช่น ครอบสัน ครอบตะเข้สัน ใช้วัสดุขึ้นอยู่กับกระเบื้อง เช่น

- ชุดครอบกระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์ แผ่นเรียบ
- ชุดครอบกระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์ แบบลอน กระเบื้องลอนคู่ ลอนเล็ก ไตรลอน
- ชุดครอบกระเบื้องคอนกรีต
- ชุดครอบกระเบื้องเซรามิก
- ชุดครอบกระเบื้องเทอราคอตตา
- ชุดแผ่นครอบเหล็กเคลือบซิงคา ลูม

นอกจากนี้อาจมีการปั้นปูน หรือทำครอบด้วยไฟเบอร์กลาส

อุปกรณ์ยึดกระเบื้องมุงหลังคา¹⁵ เช่น

¹⁴ กลุ่มอุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2554) หลังคา อุปกรณ์ และการติดตั้ง. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพฯ : บริษัท แพลน พรินต์ติ้ง จำกัด

- แปะยึดกระเบื้อง ผลิตจากเหล็กฉาก เหล็กกล่อง แผ่นเหล็กชุบสังกะสี หรือแป
สำเร็จรูป แปเหล็กชุบ กัลวาไนซ์
 - ตะปูยึดเกลียวแป
 - ตะปูยึดกระเบื้อง
 - แหนบ
 - ขอยึดกระเบื้อง
 - คลิปล๊อค ยึดแปกับกระเบื้อง
 - ชุดติดตั้งครอบสันหลังคา
 - ชุดแผ่นปิดเชิงชาย
 - รางน้ำตะเข้ ผลิตขึ้นตามรูปแบบของกระเบื้อง มีความลึกและความกว้างแตกต่างกัน
- รางน้ำสังกะสี รางน้ำสแตนเลส
- แผ่นปิดรอยต่อหลังคา (Flashing)
- เป็นต้น

2.5 ปัญหาหลังคา

- นิพนธ์ กลิ่นชีวิต ได้อธิบายไว้ว่า ความเสียหายที่เกิดจากหลังคา ส่วนใหญ่ได้แก่ การ
รั่วและความร้อนจากแสงแดด มีสาเหตุจาก กระเบื้องร้าวหรือแตก การมุงกระเบื้องไม่เรียบร้อย สัน
หลังคาครอบไม่สนิท รอยแตกของกระเบื้องเกิดจากโครงสร้างตก หย่อนลงมา รั่วจากรอยต่อกระเบื้อง
ชนกับคาน ค.ส.ล. รั่วเนื่องจากกระเบื้องมุงเป็นรู เนื่องจากช่างเจาะตะปูเกลียวพลาดหรือผิดไป และ
รั่วจากความลาดเอียงของหลังคาน้อยไป¹⁵
- เจริญ เสาวภาณี ได้อธิบายไว้ว่า ปัญหารั่วซึมของหลังคา เกิดจากกระเบื้องแตกร้าว
จากการรั่วซึมรางน้ำบริเวณตะเข้ราง จากเทคนิคก่อสร้าง ระยะทับซ้อนกระเบื้องน้อย มุงกระเบื้องไม่
ตรงตามหลักวิชาการ และการรั่วซึมจากการเลื้อกระบบก่อสร้าง¹⁷

¹⁵ กลุ่มอุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2554) หลังคา อุปกรณ์ และการติดตั้ง. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : บริษัท แพลน พรินต์ติ้ง จำกัด

¹⁶ นิพนธ์ กลิ่นชีวิต, บ้าน : การบำรุงรักษา (หลังคา), ed. พิมพ์ที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด สีทองกิจพิศาล กทม. (2521).

¹⁷ เจริญ เสาวภาณี, ซ่อมบำรุง รักรักษาบ้าน ด้วยตนเอง, ed. พิมพ์ครั้งที่ 2 ปทุมธานี พิมพ์ที่ บริษัท พี เอ็น เค แอนด์ สกายบุ๊กส์ จำกัด
(2553).

2.6 หลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทย

สถาปัตยกรรมไทยประเพณี คือสถาปัตยกรรมไทยที่เกี่ยวข้องศาสนาและพระมหากษัตริย์ มีความหลากหลาย มีวิวัฒนาการ ปรับปรุงรูปแบบและวัสดุ ภายหลังจากใช้กับสถานที่ศึกษา ไทยประยุกต์ เช่น ประโยชน์ใช้สอยแบบปัจจุบัน

2.6.1 ลักษณะหลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทย¹⁸

เนื่องจากประเทศไทยมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น หลังคาจึงต้องทำหน้าที่ป้องกันแดดและฝน หลังคาของเรือนไทยซึ่งเป็นเอกลักษณ์ เป็นหลังคาจั่ว มีบันลมประดับ ใช้โครงสร้างไม้เนื้อแข็ง มีมุมของหลังคาลาดชัน มุงด้วยกระเบื้องดินเผา บางครั้งมุงด้วยไม้ทำเป็นแผ่น วิวัฒนาการของหลังคาจากสมัยอยุธยาสู่สมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้นยังคงลักษณะของจั่วทรงสูงไว้ สำหรับรูปทรงของหลังคาวัดวาอารามต่างๆ ก็เป็นจั่วทรงสูงและมีปีกนกลดหลั่นลงมา

ในสมัยรัชกาลที่ 4 มีอิทธิพลจากโลกตะวันตกเข้ามา ในสมัยรัชกาลที่ 5 ประเทศไทยได้ทำการปรับปรุงประเทศ ทั้งด้านสถาปัตยกรรม มีเรือนปั้นหยา เป็นเรือนไม้แบบยุโรป มุงหลังคาด้วยกระเบื้อง ในสมัยรัชกาลที่ 6 รูปทรงของหลังคาไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก จนในสมัยรัชกาลที่ 7 หลังเปลี่ยนแปลงการปกครอง อาคารสาธารณะสร้างด้วยคอนกรีต อิฐ หลังคาแบนเริ่มแพร่เข้ามา วิวัฒนาการของหลังคาได้เปลี่ยนแปลงไปตามวิวัฒนาการของการก่อสร้างและลักษณะของประโยชน์ใช้สอยอาคาร หลังคาได้ถูกพัฒนาให้คลุมพื้นที่ได้กว้างใหญ่ขึ้น

สถาปัตยกรรมแห่งสัญลักษณ์ วังและวัดได้รับอิทธิพลสวนใหญ่มาจากศาสนาฮินดูยังเห็นได้อยู่จนทุกวันนี้ สถาปัตยกรรมไทย การสร้างสรรค์ความเบา เกิดความรู้สึกว่า มีความงดงาม อ่อนช้อย สงบ และประการที่สำคัญคือมีความเบา ทั้งนี้ เพราะเป้าหมายของสถาปัตยกรรมไทยคือ การสร้างสรรค์สามเบาให้ปรากฏ โดยใช้วิธีการแตกปริมาตร หรือพื้นที่ใหญ่ ออกเป็นปริมาตรหรือพื้นที่ที่มีขนาดเล็กๆ หลายส่วน ประกอบกัน ตัวอย่าง เช่น

ก.1 แบ่งหลังคาออกเป็นส่วนกลางค่อนข้างชัน ควบกับส่วนข้างซึ่งค่อนข้างลาด

ก.2 แตกหลังคาโบสถ์หรือวิหารออกเป็น 3 ส่วน ให้หลังคาประธานที่มีขนาดใหญ่อยู่ตรงกลาง

ก.3 แตกหลังคาด้านข้างออกเป็นหลายชั้นย่อยๆ

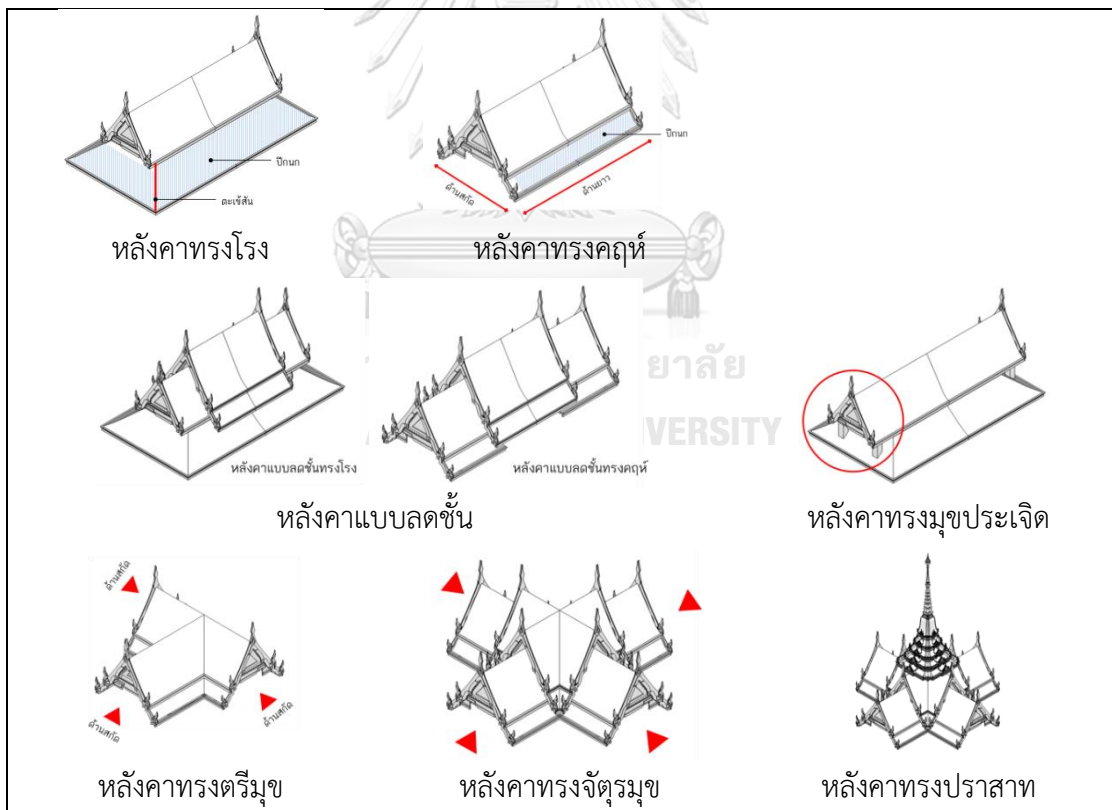
ก.4 แตกมุมใหญ่ของปราสาทหรือเจดีย์

ลักษณะรูปทรงหลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทย¹⁹ ที่พบในปัจจุบันได้แก่

¹⁸ นิจ วิทยุระนันท์. ปาฐกถา ครั้งที่ 9 ชุด “สิรินธร” เรื่อง สถาปัตยกรรมไทย.

¹⁹ เข้าถึงจาก ; <http://www.sangwat.com/?p=369>.

- 1) หลังคาทรงโรง หลังคาจั่วมีปีกนกรอบ มีตะเข้สั้นรวมอยู่ในโครงสร้างเพื่อรองรับการชักปีกนกคลุมอาคารโดยรอบ
- 2) หลังคาทรงคฤห์ หลังคาจั่ว ด้านยาวมีปีกนก ส่วนด้านสกัดเป็นผนังตัดตรงไม่มีปีกนก
- 3) หลังคาแบบลดชั้น เป็นการทำให้หลังคาอีกชั้นหนึ่งลดลงมาในลักษณะซ้อนกัน สามารถทำได้กับหลังคาทุกทรงเพื่อเป็นการลดทอนขนาดของผืนหลังคาที่ใหญ่เกินไปและเพิ่มมิติทางสถาปัตยกรรม
- 4) หลังคาทรงมุขประเจิด มีลักษณะทำมุขลดด้านหน้าและหลัง โดยทำเสายื่นเสมือนทะลุออกจากปีกนกของด้านสกัด
- 5) หลังคาทรงตรีมุข หลังคาที่มีการต่อมุขข้างด้านเดียวทำให้เกิดเป็นด้านสกัดอาคารขึ้นสามด้าน โดยมีขนาดของจั่วใกล้เคียงกัน
- 6) หลังคาทรงจัตุรมุข หลังคาที่มีรูปลักษณะผังเป็นกากบาทมีมุขหันออกสี่ทิศ
- 7) หลังคาทรงปราสาท เป็นหลังคาทรงจัตุรมุขที่มีการประดับเครื่องยอดขึ้นไปบริเวณจุดตัดของสันหลังคา



ภาพที่ 5 ลักษณะรูปทรงหลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทย

โดยแต่ละรูปแบบหลังคาประกอบด้วย

- หลังคาจั่ว คือ หลังคาที่มีความเอียงลาดลงทั้งสองข้างจากสันหลังคา

- หลังคาปีกนก คือ ส่วนของหลังคาที่อยู่ใต้จั่ว
- มุขหลังคา คือ ส่วนของหลังคาที่ยื่นออกมาจากส่วนใหญ่ เป็นต้น

2.6.2 ลักษณะของโครงสร้างจั่วในงานสถาปัตยกรรมไทย

- จันทันวางพาดบนเสา
- จั่วเป็นโครงสร้างเหลี่ยมของแรง
- โครงถักถ่ายน้ำหนักหรือข้อซ้อน

2.6.3 ตัวอย่างการใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาในงานสถาปัตยกรรมไทย

ตัวอย่างพระอุโบสถ หรือพระวิหาร ในพระอารามหลวง ชั้นเอก ในกรุงเทพมหานคร

<p>วัดอรุณราชวราราม ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาหางมน</p>  <p>ถ่ายเมื่อ 31 ตุลาคม 2558</p>	<p>วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาหางมน</p>  <p>ถ่ายเมื่อ 31 ตุลาคม 2558</p>
<p>วัดมหาธาตุยุวราชรังสฤษฎิ์ ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาหางมน</p>  <p>ถ่ายเมื่อ 31 ตุลาคม 2558</p>	<p>วัดสุทัศนเทพวราราม ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาหางมน</p>  <p>ถ่ายเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2558</p>

<p>วัดราชประดิษฐสถิตมหาสีมาราม ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผา ชนิดลอน</p>  <p>ที่มา https://th.wikipedia.org/</p>	<p>วัดราชปิตุสถิตมหาสีมาราม ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาหางมน</p>  <p>ที่มา http://www.dhammajak.net</p>
<p>วัดบวรนิเวศวิหาร ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผา ชนิดลอน</p>  <p>ถ่ายเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2558</p>	<p>วัดเบญจมบพิตรดุสิตวนาราม ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผา ชนิดลอน</p>  <p>ถ่ายเมื่อ 31 ตุลาคม 2558</p>
<p>วัดราชโอรสาราม ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาหางมน</p>  <p>ที่มา http://www.web-pra.com</p>	<p>วัดพระศรีมหาธาตุ ใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาหางมน</p>  <p>ที่มา http://www.panoramio.com</p>

ภาพที่ 6 ตัวอย่างการใช้กระเบื้องหลังคาดินเผา พระอุโบสถ หรือพระวิหาร ในพระอารามหลวง ชั้นเอก
ในกรุงเทพมหานคร

บทที่ 3

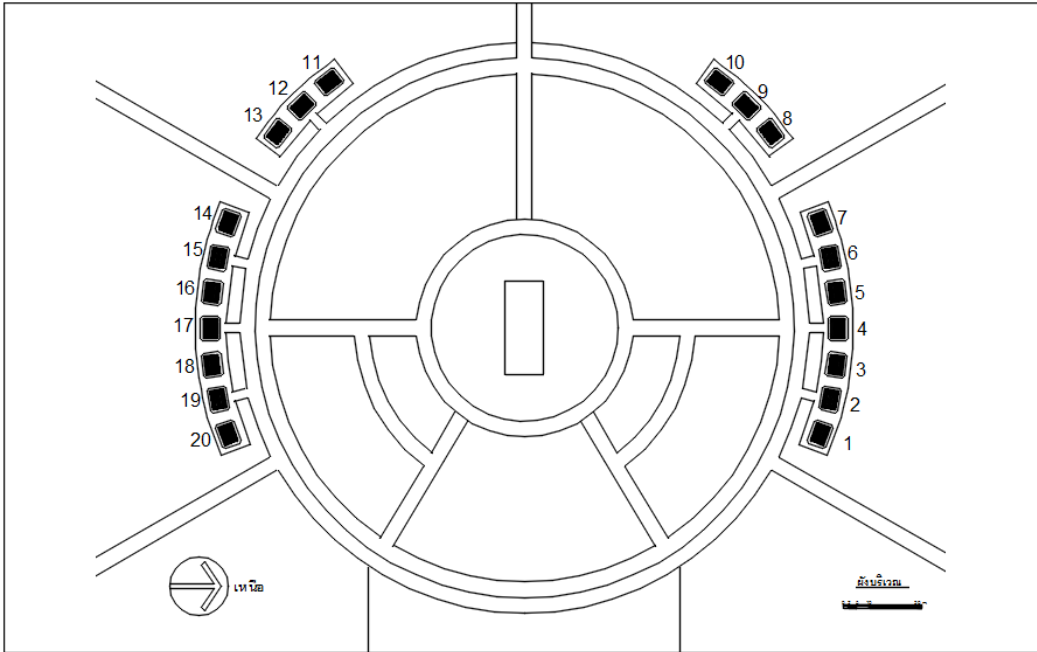
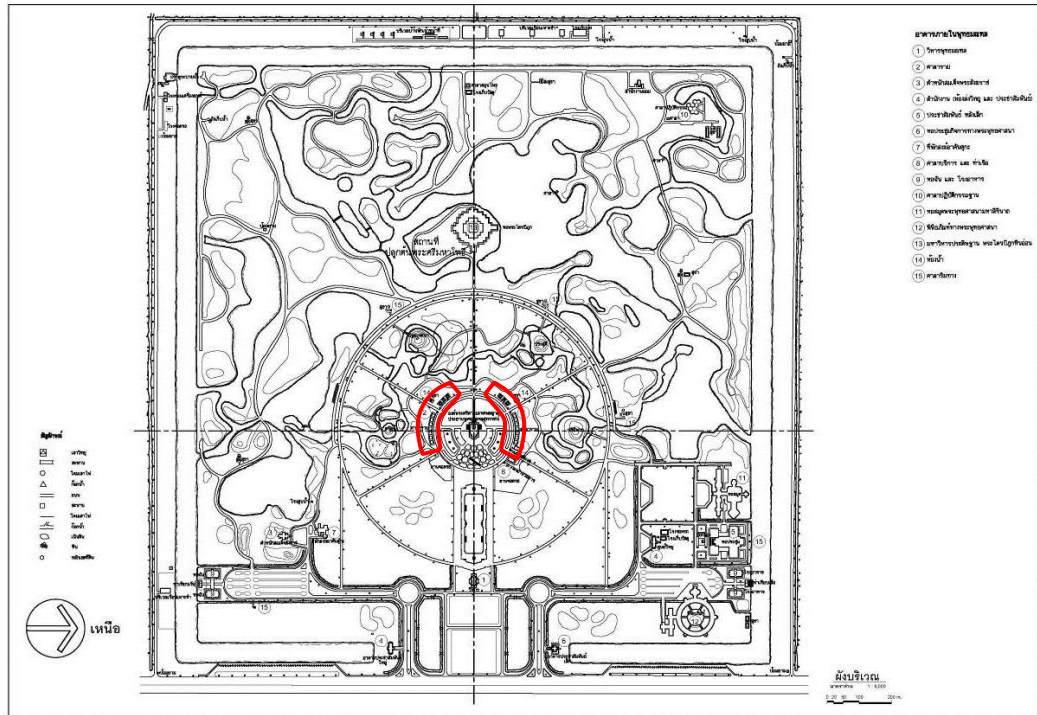
สภาพทั่วไปของหลังคาอาคารในพุทธมณฑล

พุทธมณฑลประกอบด้วยอาคาร 44 หลัง ที่มีหลังคาลักษณะแบบสถาปัตยกรรมไทย มุงด้วยกระเบื้องดินเผา มีผังหลังคา 13 รูปแบบ ได้แก่ ศาลาราย 20 หลัง ตำนานสมเด็จพระสังฆราช 1 หลัง อาคารสำนักงาน 2 หลัง อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก 1 หลัง หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา 1 หลัง ที่พักสงฆ์อัครคันตุกะ 1 หลัง ศาลาบริการ 4 หลัง อาคารโรงอาหาร 4 หลัง หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท 1 หลัง พิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา 1 หลัง มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน 1 หลัง อาคารศรีระสรายุ 2 หลัง ศาลาริมทาง 5 หลัง

3.1 ศาลาราย

3.1.1 สภาพทั่วไปศาลาราย

สร้างขึ้นบริเวณด้านข้างองค์พระศรีศากยทศพลญาณ ประชานพุทธมณฑลสุพรรณบุรี ข้างละ 10 หลัง รวม 20 หลัง เป็นศาลาทรงไทย ด้านข้างโปร่ง อาคารมีช่องเสากว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร สูงประมาณ 6.70 เมตร พื้นที่อาคาร หลังละ 15 ตารางเมตร

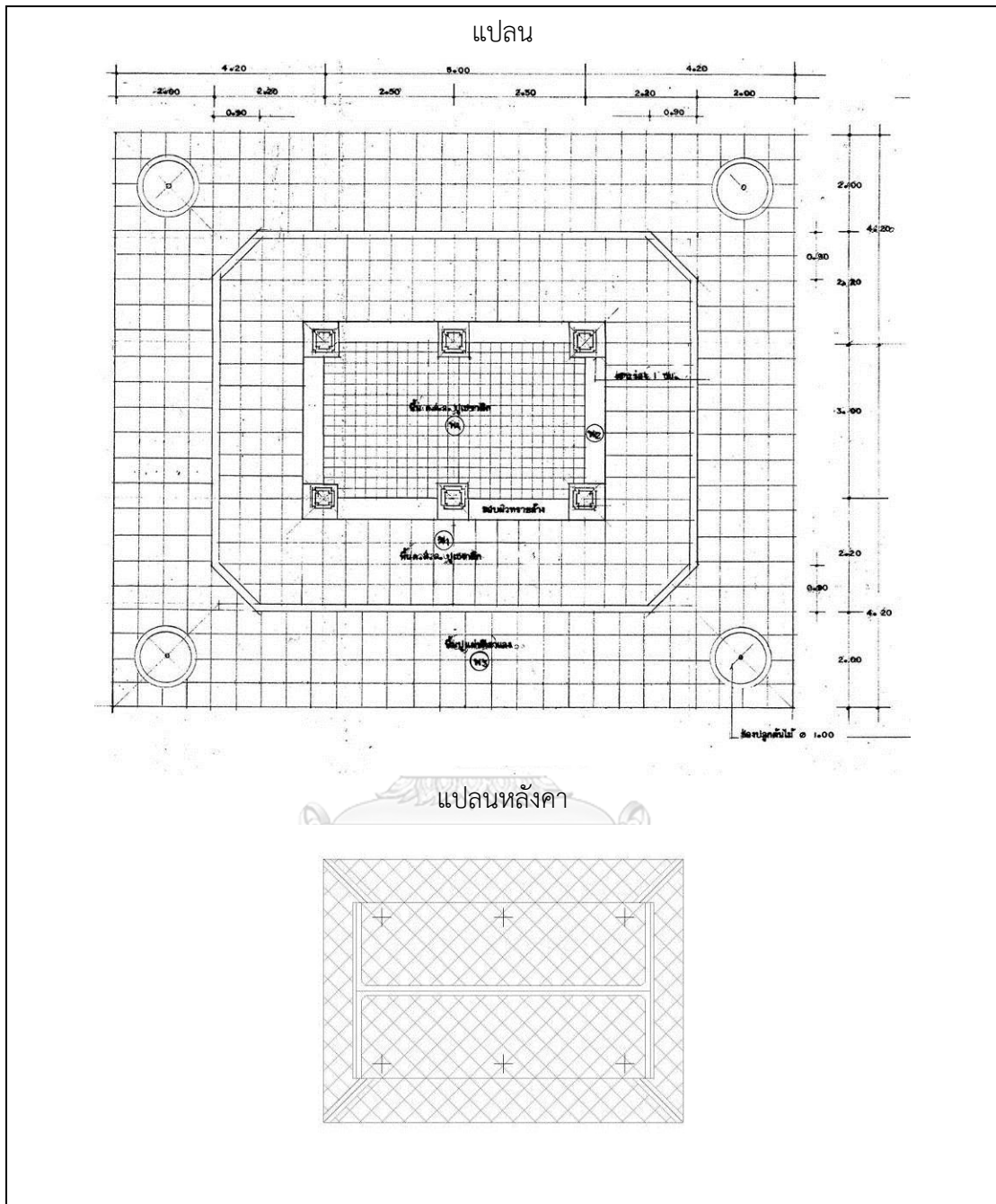


ภาพที่ 7 ผังแสดงที่ตั้งศาลาราย



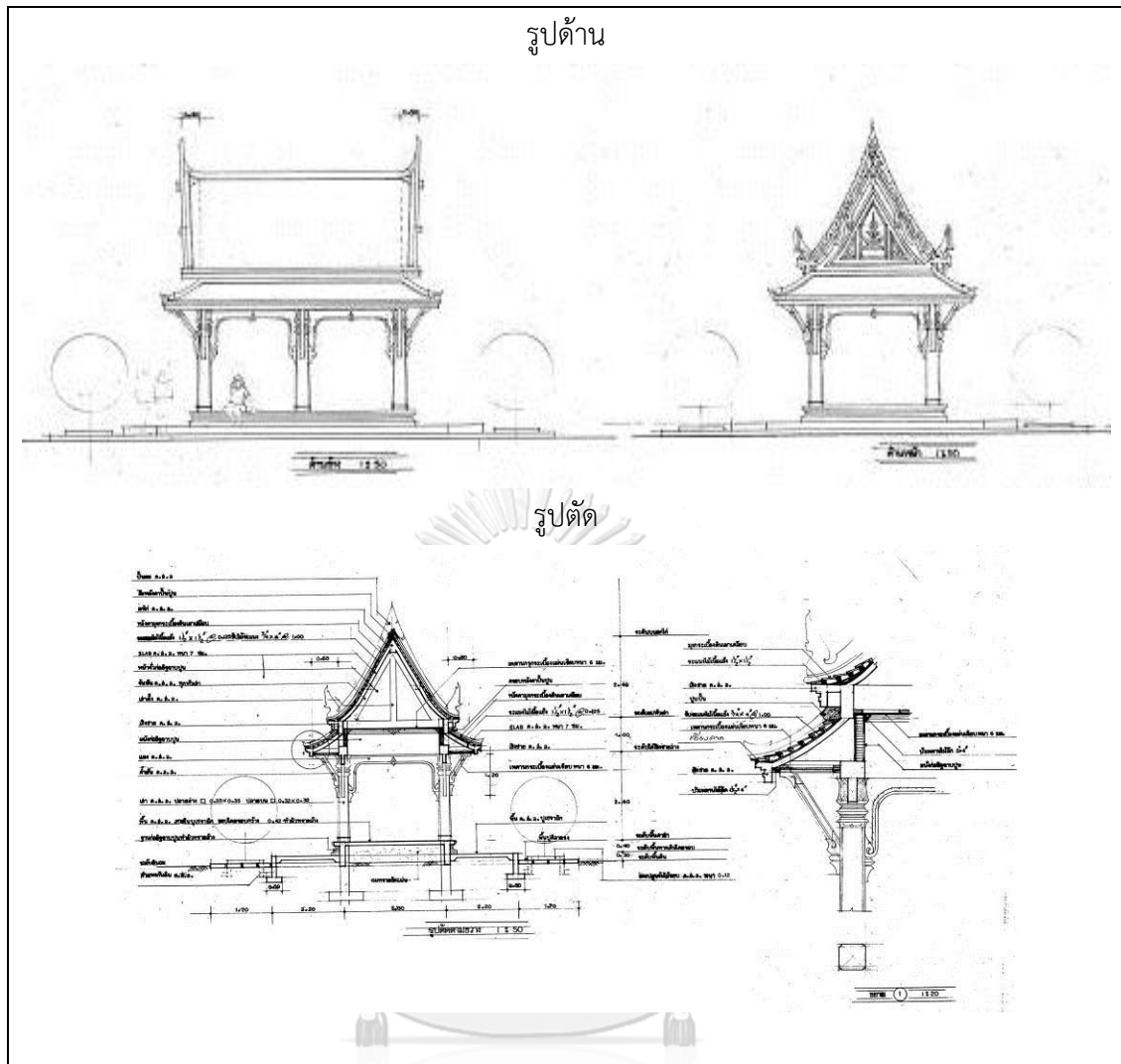
ภาพที่ 8 ภาพถ่ายศาลาราย ที่มา : ผู้วิจัย 9 มีนาคม 2560

ผังและหลังคาเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า อาคารมีขนาดกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร ตั้งอยู่บนฐาน



ภาพที่ 9 แบบแปลนและแบบแปลนหลังคาศาลาราย

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง



ภาพที่ 10 แบบรูปด้าน และรูปตัด อาคารศาลาราย

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.1.2 หลังคาศาลาราย

หลังคาจั่วทรงสูง มีเขารหน้าจั่ว และหลังคาปีกนกกรอบเป็นชายคากันสาดยื่นยาว มีค้ำยัน มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

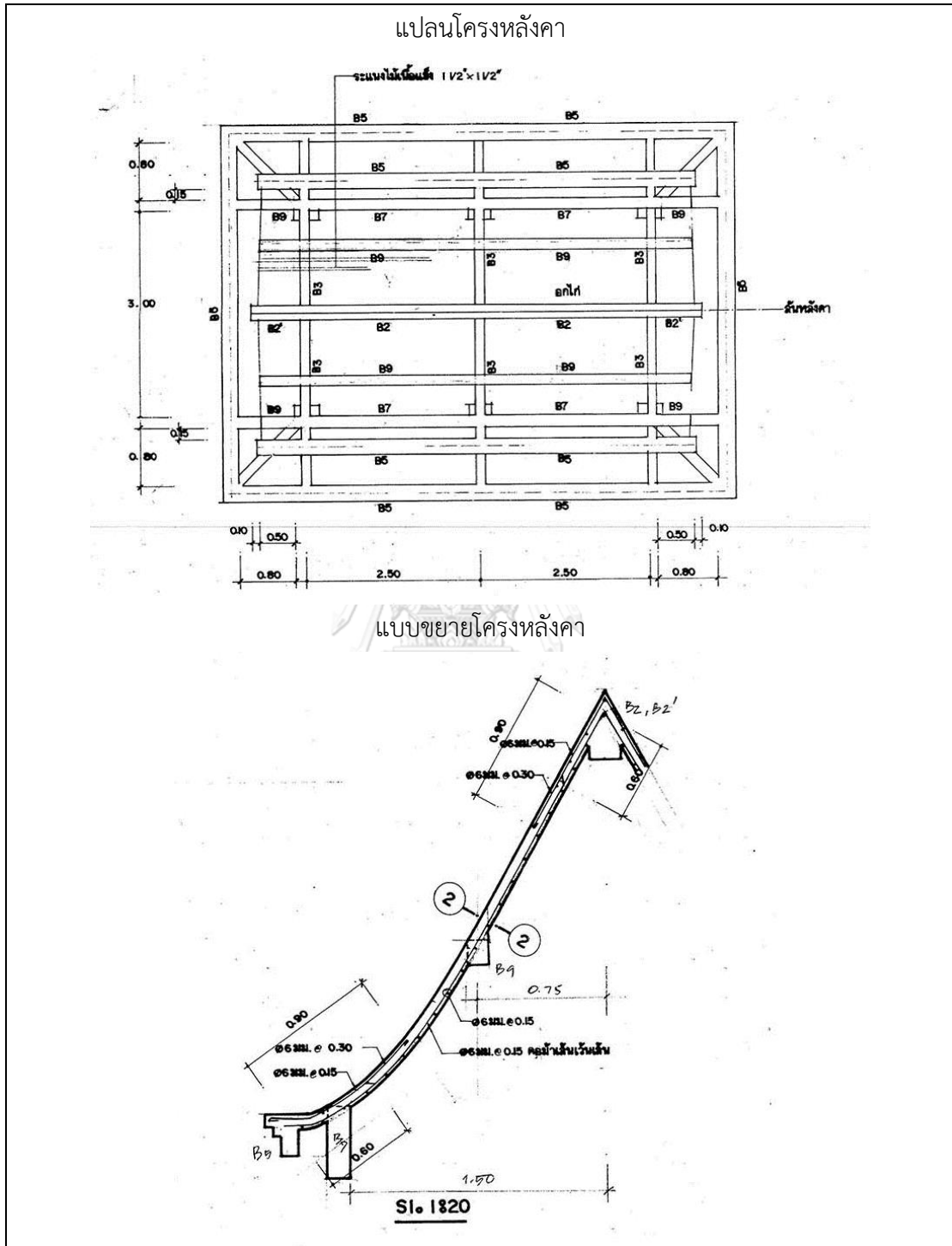
1) องศาหลังคา

- หลังคาจั่ว เอียง 60 องศา แอ่นปลาย
- หลังคาปีกนก เอียง 30 องศา แอ่นปลายเล็กน้อย

2) โครงสร้างหลังคา

- หลังคาจั่วเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้จันทันคอนกรีตเสริมเหล็กทุกหัวเสา ก่อนเท Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก วางกลอนไม้ขนาด $\frac{3}{4}$ " x 4" ทุก 1.00 เมตร ระแนงไม้ขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 0.125 เมตร

- ส่วนปีกนกเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก วางกลอนไม้ขนาด 3/4" x 4" ทุก 1.00 เมตร ระบายไม้ขนาด 1 1/2" x 1 1/2" ทุก 0.125 เมตร

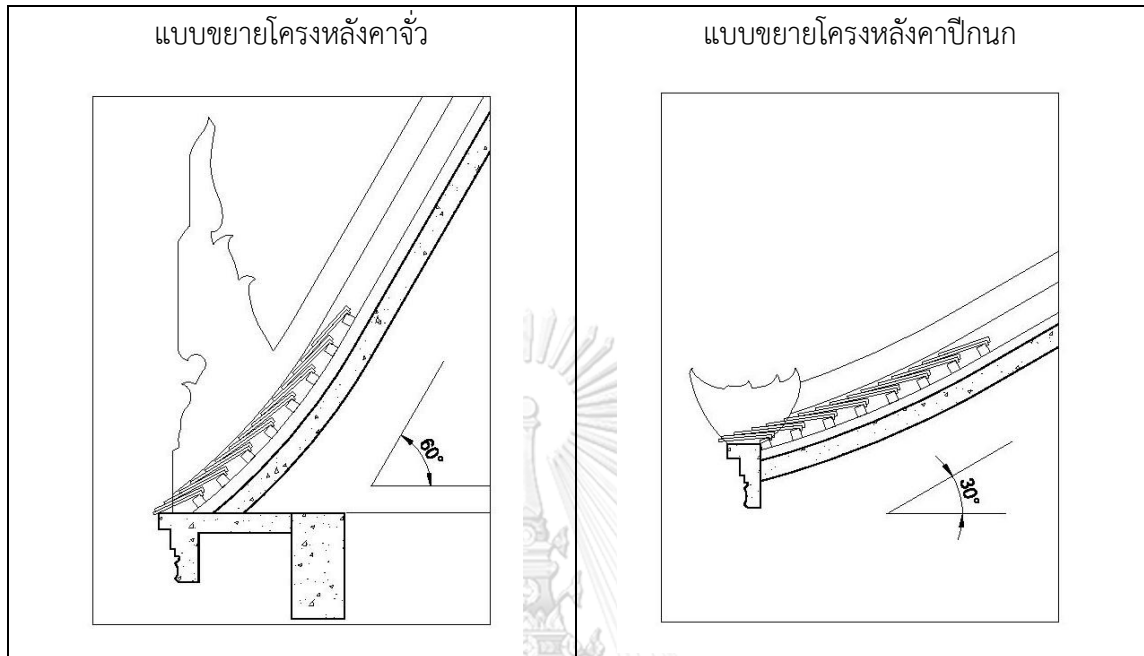


ภาพที่ 11 แบบรายละเอียดหลังคาศาลาราย

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3) แผ่นรองใต้หลังคา

มีการทำแผ่นรองใต้หลังคา ทั้งหลังคาจั่วและปีกนกใช้โครงสร้าง Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็น Sub roof ในตัว



ภาพที่ 12 แบบขยายหลังคาศาลาราย แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา

ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระเบื้องหลังคา

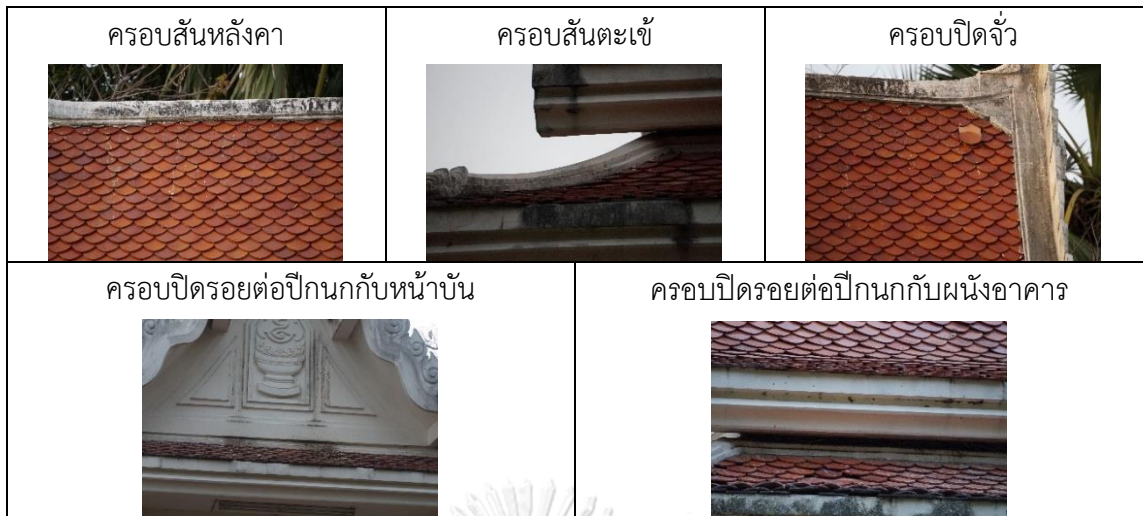
ศาลารายใช้กระเบื้องดินเผาแบบหางมน (เกล็ดปลา) ด้านหน้าเคลือบสีแดง ด้านหลังพบสองแบบคือ ด้านหลังมีสัญลักษณ์ดาวคู่ และด้านหลังเรียบ มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 12.5 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระเบื้องตัวยาว กระเบื้องตัวสั้น และใช้กระเบื้องตัวยาวเป็นแถวแรก ของแนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ด้านหน้าเคลือบสีแดง ด้านหลังมีสัญลักษณ์ดาวคู่ ขนาด กว้าง 13.6 เซนติเมตร ยาว 26 เซนติเมตร หนา 1.2 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ด้านหน้าเคลือบสีแดง ด้านหลังเรียบ ขนาด กว้าง 13.7 เซนติเมตร ยาว 18.6 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ขนาด กว้าง 13.4 เซนติเมตร ยาว 18.7 เซนติเมตร หนา 1.1 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 13 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาศาลาราย

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาศาลาราย ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปั้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบัน และ ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปั้นเช่นกัน

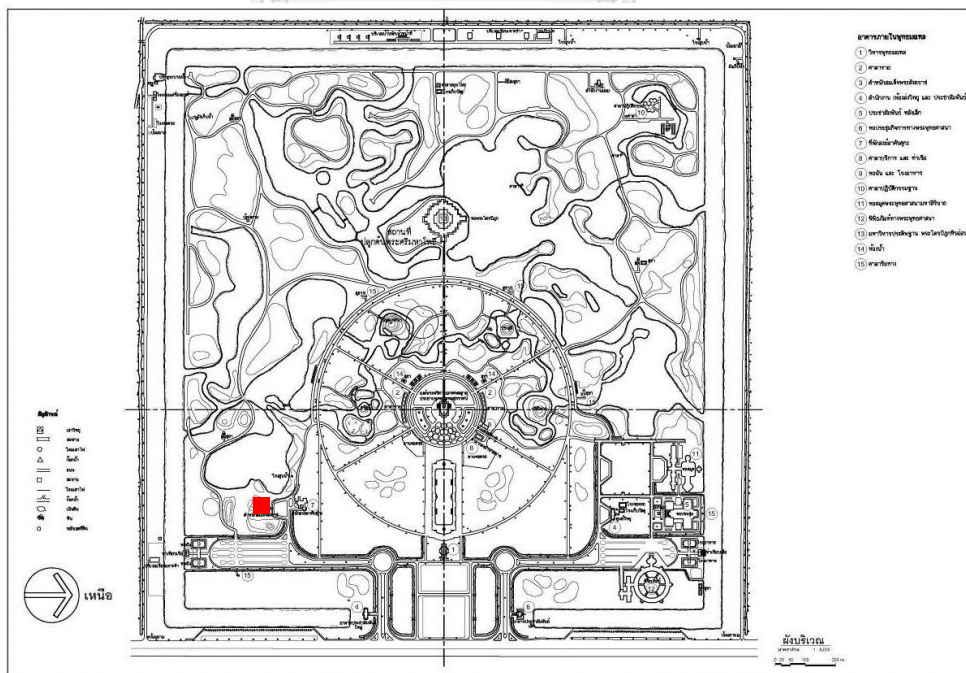


ภาพที่ 14 กรอบปิดรอยต่อหลังคาศาลาราย

3.2 ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช

3.2.1 สภาพทั่วไปตำหนักสมเด็จพระสังฆราช (แปลน รูปด้าน รูปตัด)

สร้างขึ้นเป็นที่ประทับของสมเด็จพระสังฆราช มีลักษณะเป็นสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์หันหน้าไปทางทิศเหนือ ประกอบด้วยกลุ่มอาคารสองชั้น จำนวน 4 หลัง ใต้ถุนสูงบันไดทางขึ้นด้านหน้าสร้างเป็นศาลาโถงทรงไทยจัตุรมุขสำหรับเป็นที่พักจอดรถรับส่งอาคารมีขนาดกว้าง 23 เมตร ยาว 44.50 เมตร สูง 12.56 เมตร เริ่มก่อสร้างในปี พ.ศ.2523 แล้วเสร็จในปี พ.ศ.2525 พื้นที่อาคารรวมประมาณ 940 ตารางเมตร



ภาพที่ 15 แผนผังที่ตั้งตำหนักสมเด็จพระสังฆราช



ภาพที่ 16 ภาพถ่ายตำหนักสมเด็จพระสังฆราช

ที่มา : ผู้วิจัย 15 มีนาคม 2560

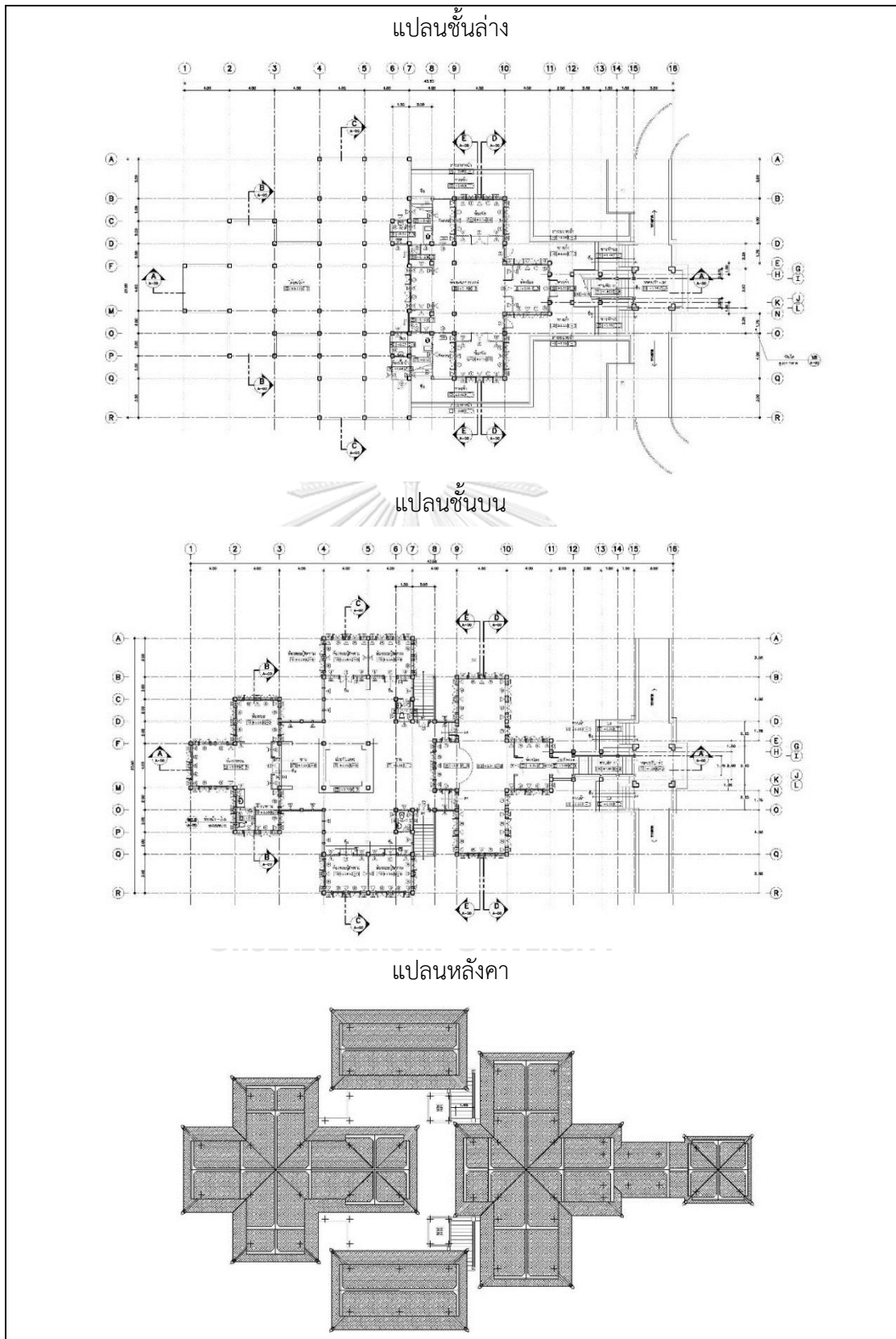
ตำหนักสมเด็จพระสังฆราชมีอาคาร 4 หลัง ตั้งอยู่บนฐานเดียวกัน มีพื้นที่ชั้นล่าง
ประมาณ 470 ตารางเมตรกว้าง 23 เมตร ยาว 44.50 เมตร เป็นใต้ถุนโล่ง ด้านหน้ามีห้อง
อเนกประสงค์ และห้องพัก

ชั้นบนมีพื้นที่ประมาณ 470 ตารางเมตรกว้าง 23 เมตร ยาว 44.50 เมตร แบ่งเป็นกลุ่ม
อาคาร มีห้องบรรทม ห้องพักพระผู้ติดตามสองฝั่ง และห้องโถง

รูปแบบหลังคาอาคารแยกหลังคาเป็นกลุ่มอาคารตามพื้นที่ใช้สอยชั้นบน

รูปด้านอาคารจะเห็นเป็นกลุ่มอาคาร 2 ชั้น ใต้ถุนโล่ง หลังคาจั่วทรงชั้น มีปีกนกรอบ

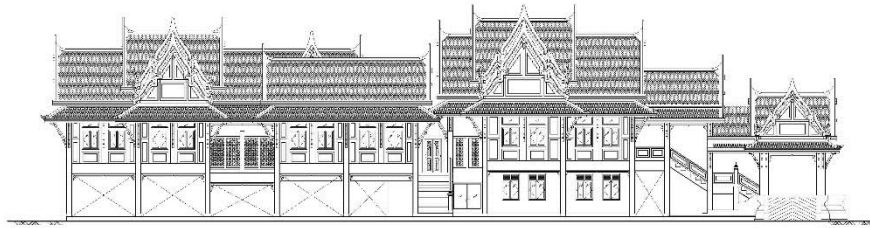
CHULALONGKORN UNIVERSITY



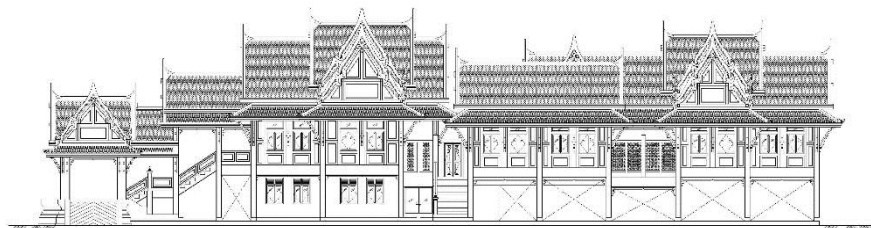
ภาพที่ 17 แบบแปลนตำหนักสมเด็จพระสังฆราช

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

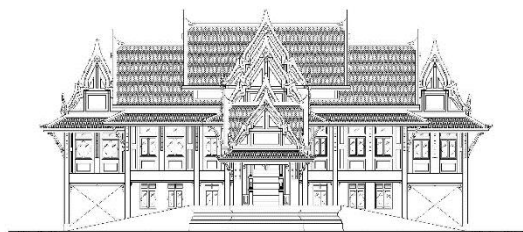
รูปด้าน 1



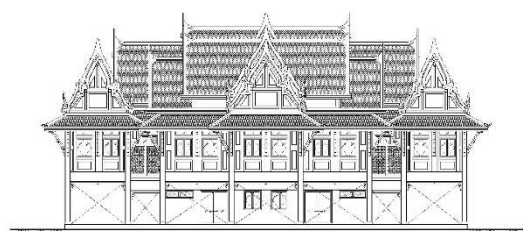
รูปด้าน 2



รูปด้าน 3

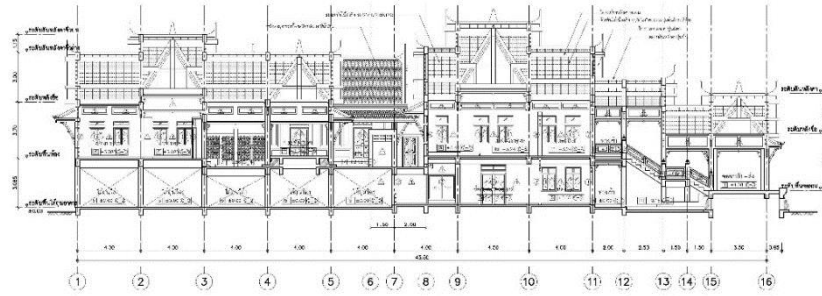


จุพาลงกรณ์รูปด้าน 4 วิทยาลัย

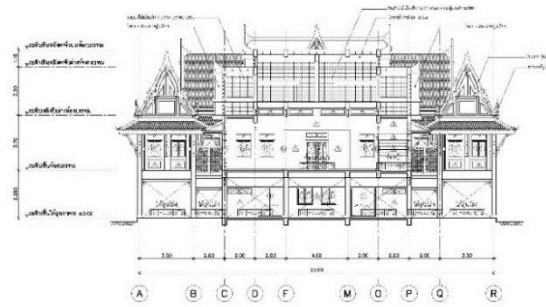


ภาพที่ 18 แบบรูปด้านตำหนักสมเด็จพระสังฆราช
ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

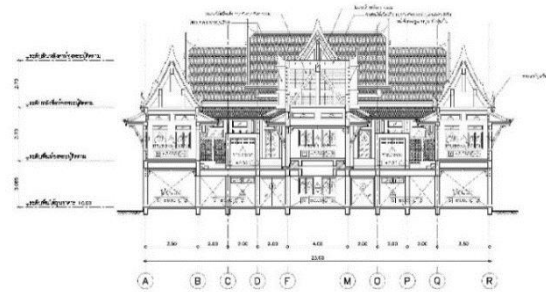
รูปตัด A



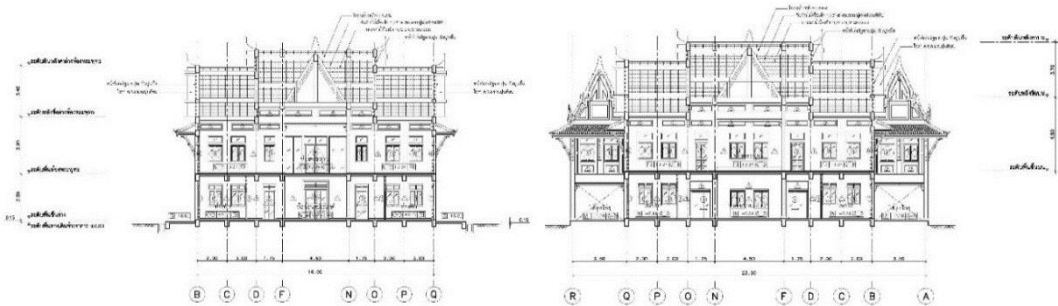
รูปตัด B



รูปตัด C



รูปตัด D รูปตัด E



ภาพที่ 19 แบบรูปตัด ตำนานสมเด็จพระสังฆราช

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.2.2 หลังคาตำหนักสมเด็จพระสังฆราช

หลังคาจั่วทรงสูง มีไชรหน้าจั่ว และหลังคาปีกนกรอบเป็นชายคากันสาดยื่นยาว มีค้ำยัน มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

1) อกศาลหลังคา

- หลังคาจั่ว เอียง 60 องศา แอ่นปลาย
- หลังคาปีกนก เอียง 25 องศา แอ่นปลายเล็กน้อย

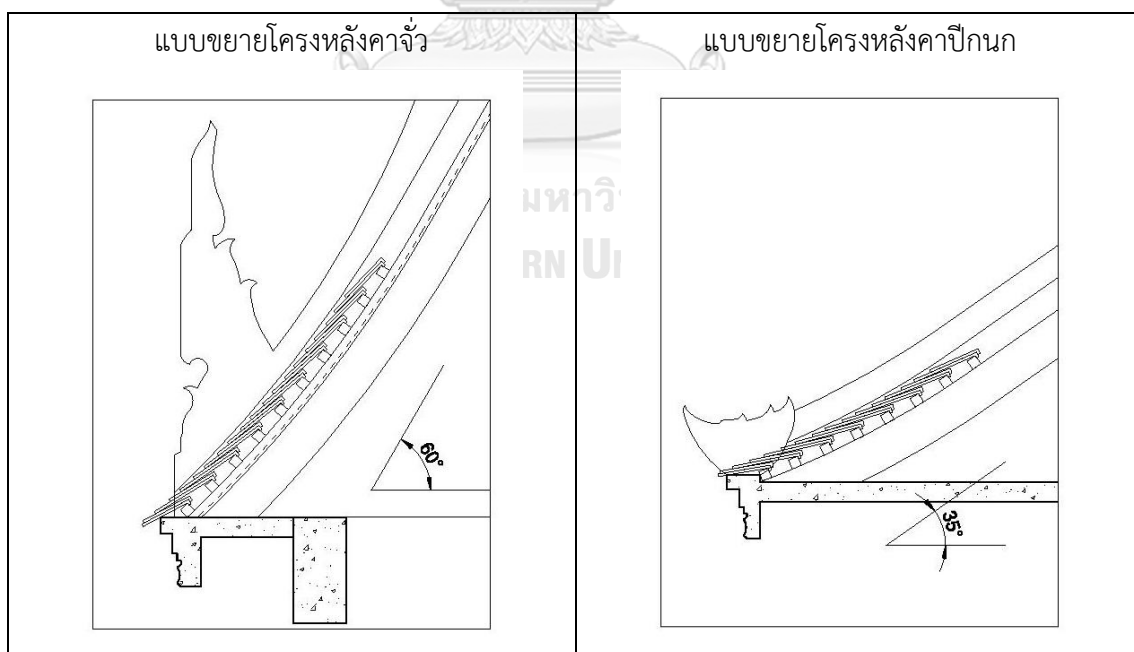
2) โครงสร้างหลังคา

หลังคาจั่ว เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กผสมโครงสร้างไม้ ใช้จันทันไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x 8" ทุก 50 เซนติเมตรติดตั้งแผ่นรองหลังคาสังกะสีบนจันทันแล้ววางระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 12.5 เซนติเมตร

ปีกนกเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็กวางระแนงแนวตั้งหรือกลอนไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 50 เซนติเมตรแล้ววางระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 12.5 เซนติเมตร

3) แผ่นรองใต้หลังคา

หลังคาจั่วติดตั้งแผ่นรองหลังคาสังกะสีบนจันทันก่อนวางระแนงไม้ ส่วนปีกนกเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก



ภาพที่ 20 แบบขยายหลังคาตำหนักสมเด็จพระสังฆราช แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา

ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระจเบื้องหลังคา

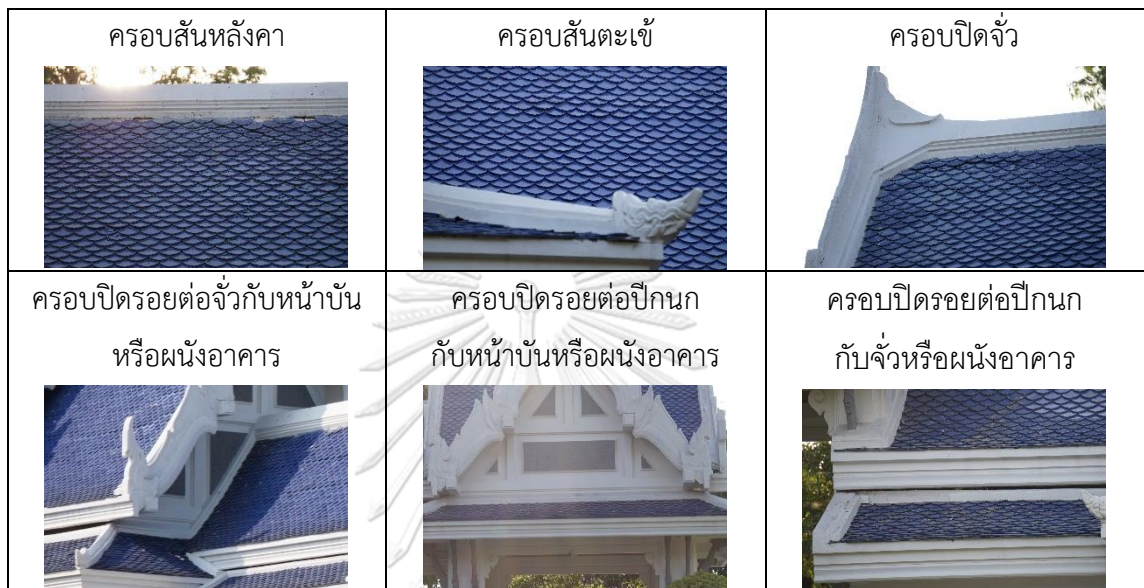
ตำหนักสมเด็จพระสังฆราชใช้กระจเบื้องดินเผาแบบหางมน(เกล็ดปลา) ชนิดไฟสูง เนื้อดินสีขาว ด้านหน้าเคลือบสีน้ำเงิน ด้านหลังเป็นลายตาราง มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 12.5 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระจเบื้องตัวยาว กระจเบื้องตัวสั้น และใช้กระจเบื้องตัวชายเป็นแถวแรกของ แนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ขนาด กว้าง13.8ยาว 24.5 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 18.5 เซนติเมตร หนา 0.8 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ขนาด กว้าง 13.6 เซนติเมตร ยาว 18.6 เซนติเมตรหนา 1 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 21 ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาตำหนักสมเด็จพระสังฆราช

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาตำหนักสมเด็จพระสังฆราช ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปั้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบันหรือผนังอาคาร ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบันหรือผนังอาคาร และครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปั้นเช่นกัน ส่วนรายนํ้าเป็นสังกะสี

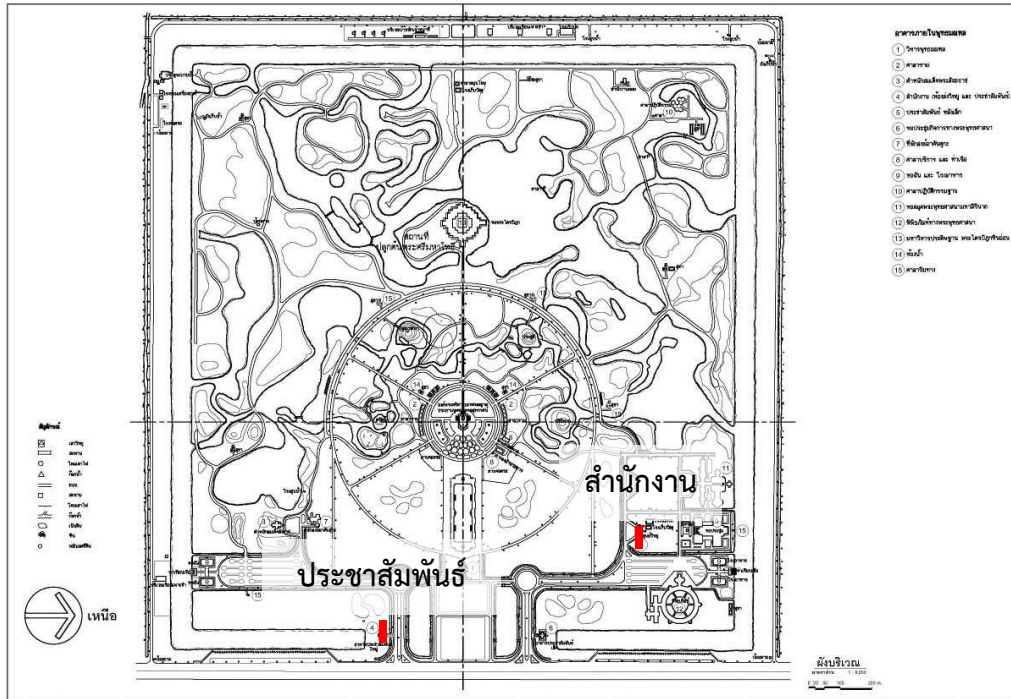


ภาพที่ 22 ครอบปิดรอยต่อหลังคาตำหนักสมเด็จพระสังฆราช

3.3 อาคารสำนักงาน

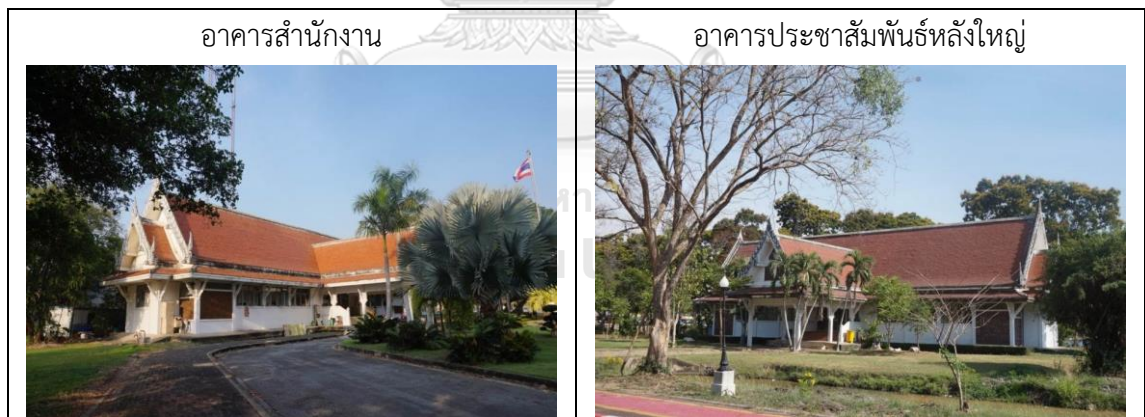
3.3.1 สถาปัตยกรรมอาคารสำนักงาน

ภายในพุทธมณฑลมีอาคารสำนักงาน 2 หลัง คือ อาคารสำนักงาน อยู่ด้านทิศเหนือ บริเวณหน้าหอประชุมสร้างขึ้นเพื่อเป็นสถานที่ทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ภายในพุทธมณฑล ปัจจุบันใช้งานเป็นอาคารห้องส่งวิทยุภายในพุทธมณฑล และ อาคารประชาสัมพันธ์อยู่บริเวณทางเข้าด้านทิศใต้ สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นสถานที่ให้บริการข่าวสารแก่ผู้มาเยี่ยมชมและนมัสการองค์พระประธานฯ ปัจจุบันใช้งานเป็นอาคารเก็บของ ทั้ง 2 หลังมีลักษณะเดียวกันเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก หลังคาแบบสถาปัตยกรรมไทยทรงจัตุรมุขชั้นเดียว เริ่มก่อสร้างในปี พ.ศ.2524 แล้วเสร็จในปี พ.ศ.2525



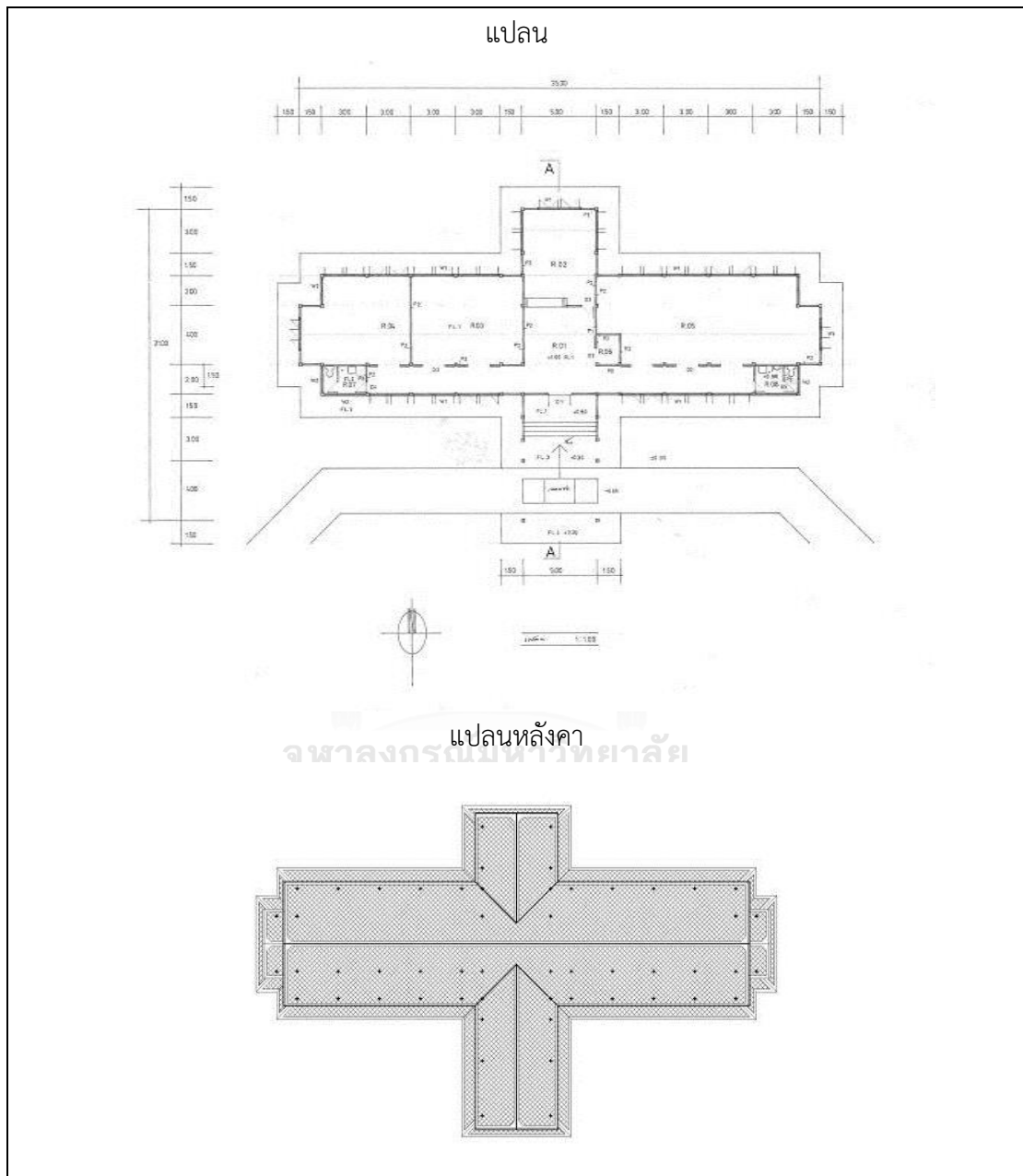
ภาพที่ 23 ผังแสดงที่ตั้งอาคารสำนักงาน และประชาสัมพันธ์หลังใหญ่

ที่มา : ผู้วิจัย



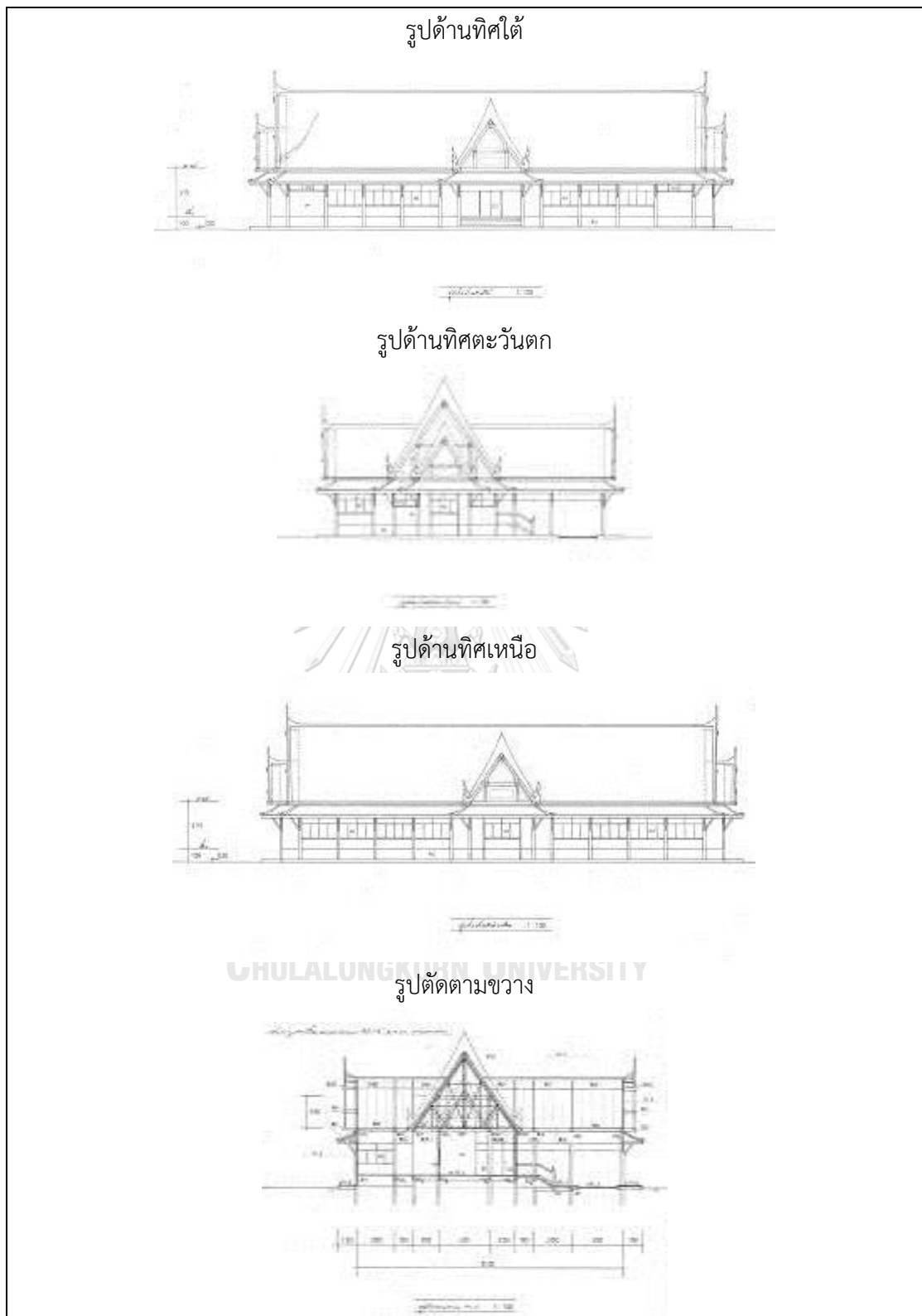
ภาพที่ 24 ภาพถ่ายอาคารสำนักงาน

อาคารสำนักงานมีขนาดกว้างประมาณ 21.20 เมตร ยาวประมาณ 32.20 เมตร ตั้งอยู่บนฐานมีขนาดกว้างประมาณ 24.00 เมตร ยาวประมาณ 38.00 เมตร ผนังและหลังคาเป็นทรงจัตุรมุข และมีมุขประเจิดที่ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน พื้นที่ใช้งานประกอบด้วย โถงทางเข้ามีซุ้มคูหา ส่วนตัวอาคารมีผนังรอบ มีช่องเปิดเป็นประตู หน้าต่าง และช่องแสง ภายในมีโถงกลาง ระเบียง ห้องทำงาน และมีห้องน้ำอยู่ปีกซ้ายและขวาของอาคาร



ภาพที่ 25 แบบแปลน และแปลนหลังคา อาคารสำนักงาน

ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 26 แบบรูปตัดอาคารสำนักงาน

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.3.2 หลังคาอาคารสำนักงาน

อาคารสำนักงานมีหลังคาจั่วทรงสูง มีโซราหน้าจั่ว และหลังคาปีกนกรอบเป็นชายคากันสาดยื่นยาว มีค้ำยัน มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

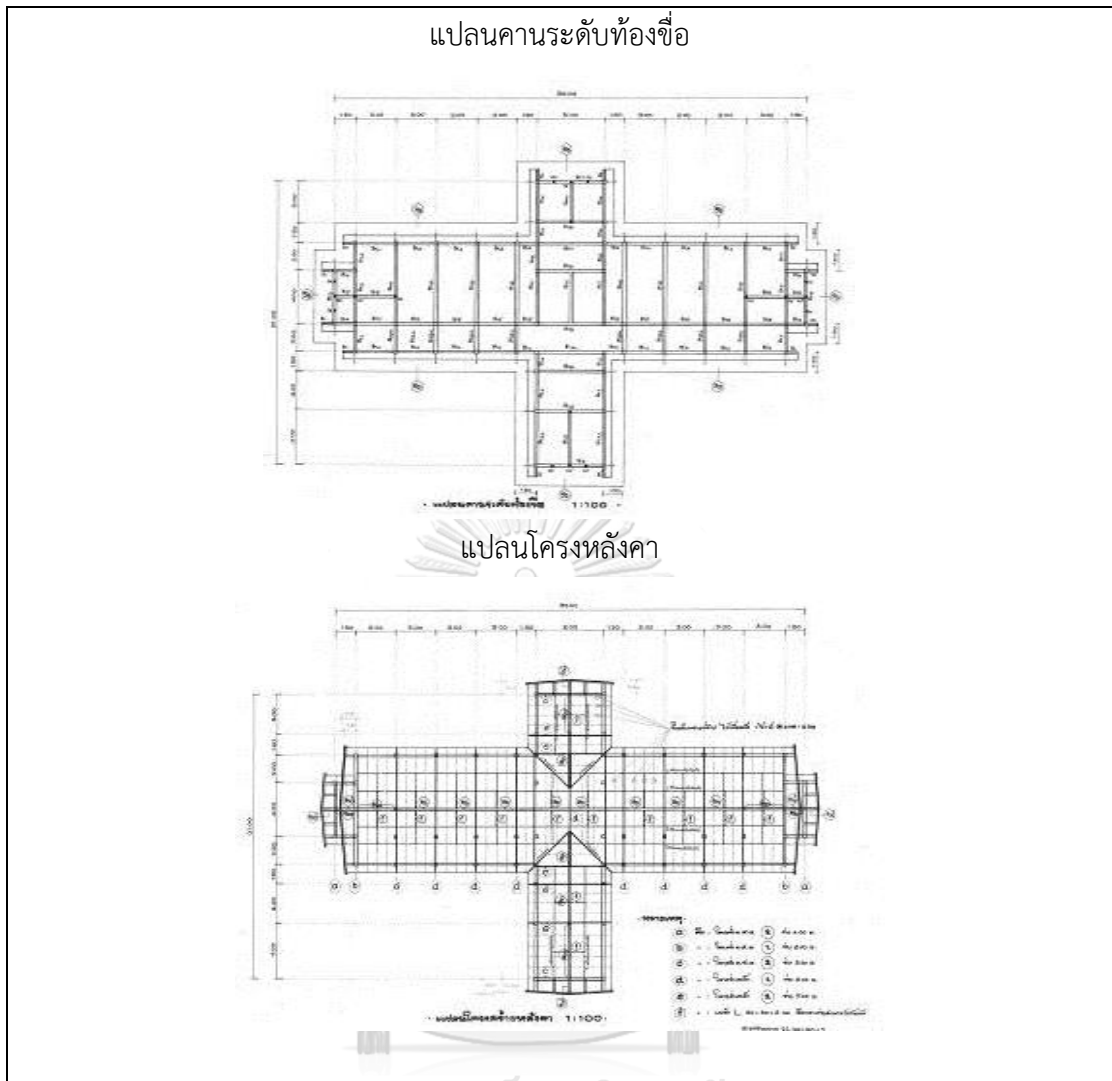
1) อกศาหลังคา

- หลังคาจั่ว เอียง 55 องศา แอ่นปลาย
- หลังคาปีกนก เอียง 35 องศา แอ่นปลายเล็กน้อย

2) โครงสร้างหลังคา

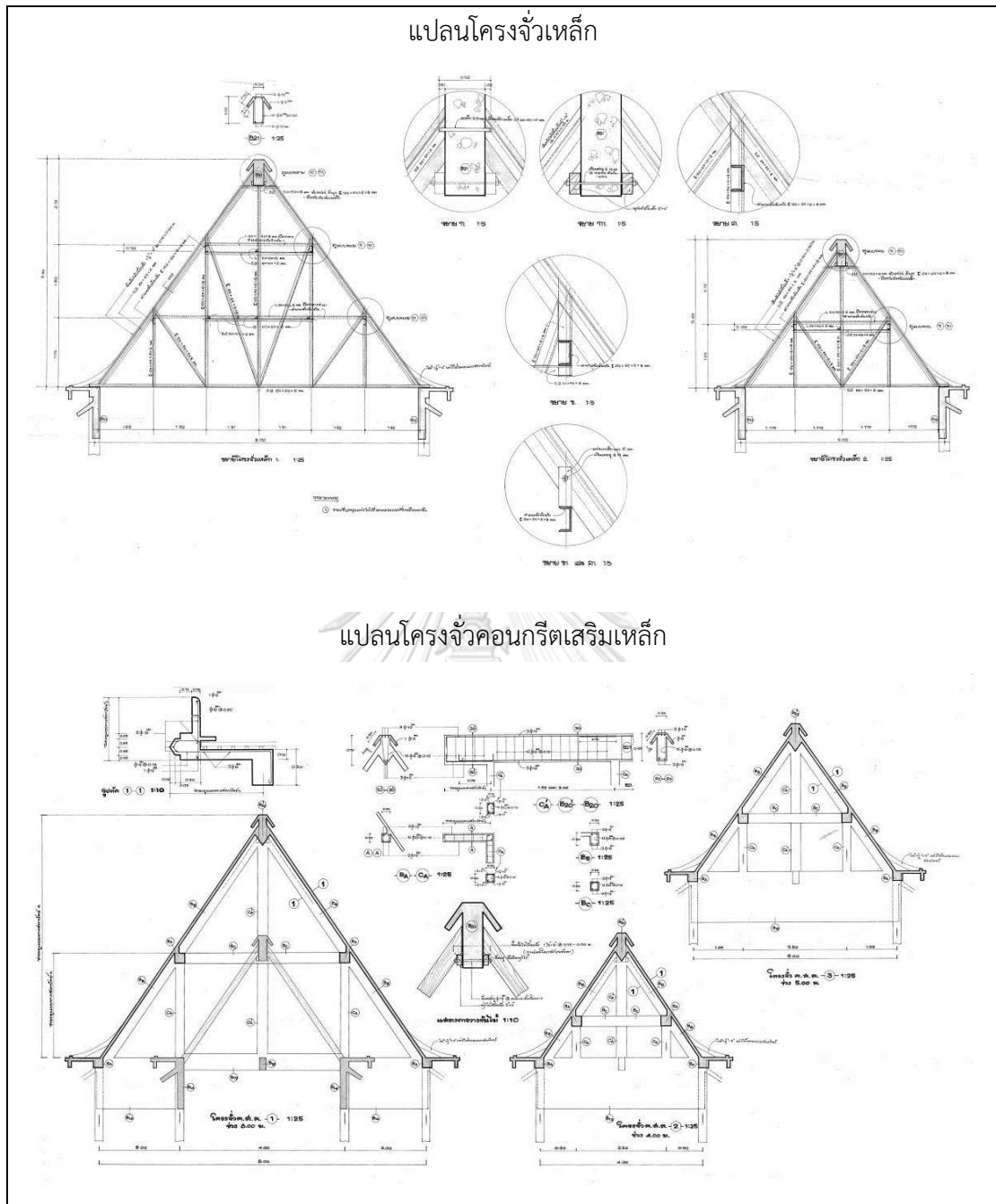
โครงสร้างหลังคาหลักเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กผสมโครงสร้างเหล็กผสมโครงสร้างไม้ หลังคาจั่ว ใช้จันทันไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x 6" ทุก 0.75 ซม. ถึง 0.90 ซม. ระบายไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 0.13 ซม. ตะเข้ราง เหล็ก 2L100x100x7 มม. มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา หลังคาปีกนก เป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก วางระบายไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 0.13 ซม. มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา ส่วนตกแต่งหลังคาต่างๆ เช่น ครอบสัน เเชิงชาย เป็นปูนปั้น เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

โครงสร้างหลังคาทั่วไปใช้โครงจั่วเหล็กทุกแนวเสา ระหว่างเสาใช้จันทันพรางไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x 6" ทุก 0.75 ซม. ถึง 0.90 ซม. และใช้โครงจั่วคอนกรีตเสริมเหล็กใช้ในแนวหน้าบันทั้ง 4 ด้าน ระหว่างเสาใช้จันทันพรางไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x 6" ทุก 0.75 ซม. ถึง 0.90 ซม.



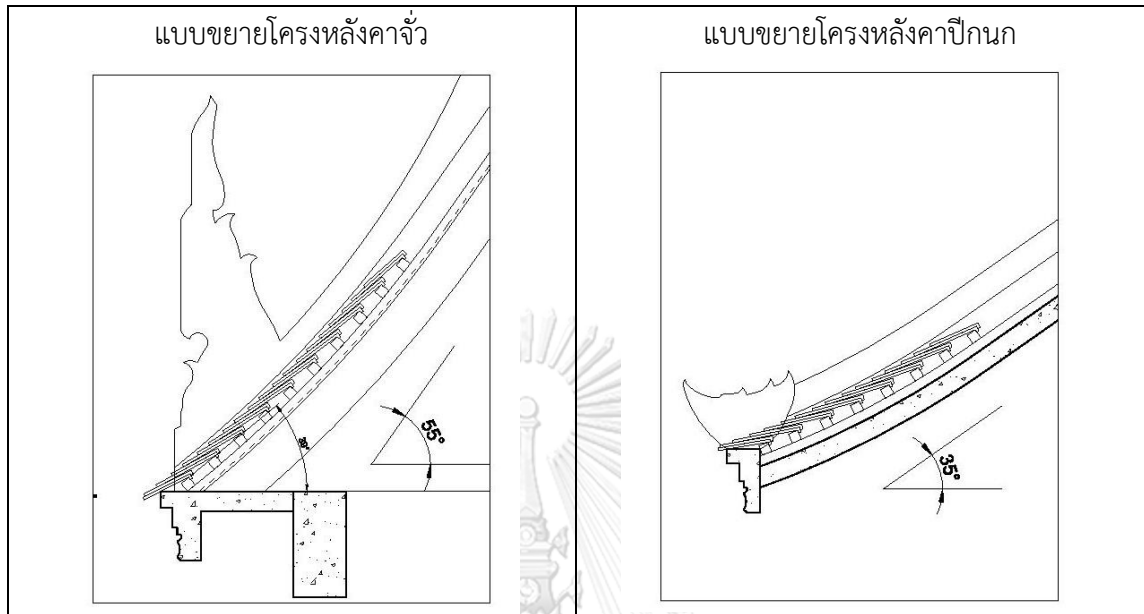
ภาพที่ 27 แบบแปลนคานาระดับห้องข้อ และแปลนโครงหลังคา อาคารสำนักงาน

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง



3) แผ่นรองใต้หลังคา

หลังคาจั่วติดตั้งแผ่นรองหลังคาสังกะสีบนจันทันก่อนวางระแนงไม้ ส่วนปีกนกเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก









ภาพที่ 29 แบบขยายหลังคาอาคารสำนักงาน แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา

ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระเบื้องหลังคา







อาคารสำนักงานใช้กระเบื้องดินเผาแบบหางมน (เกล็ดปลา) ด้านหน้าเคลือบสีแดง ด้านหลังพบสองแบบ คือ ด้านหลังมีสัญลักษณ์ดาวคู่ และด้านหลังเรียบ ระยะระแนง ประมาณ 13 เซนติเมตร มุงแบบ 2 ชั้น ประกอบด้วยกระเบื้องตัวยาว กระเบื้องตัวสั้น และใช้กระเบื้องตัวยาวเป็น แถวแรกของแนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ด้านหน้าเคลือบสีแดง ด้านหลังมีสัญลักษณ์ ดาวคู่ ขนาด กว้าง 13.7 เซนติเมตร ยาว 25.6 เซนติเมตร หนา 1.2 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ด้านหน้าเคลือบสีแดง ด้านหลังด้านหลังเรียบ ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ด้านหน้าเคลือบสีแดง ด้านหลังด้านหลังเรียบ ขนาด กว้าง 14 เซนติเมตร ยาว 19.8 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 30 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาอาคารสำนักงาน

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาอาคารสำนักงาน ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปั้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบันหรือผนังอาคาร ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบันหรือผนังอาคาร และครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปั้นเช่นกัน ส่วนรางน้ำเป็นสังกะสี

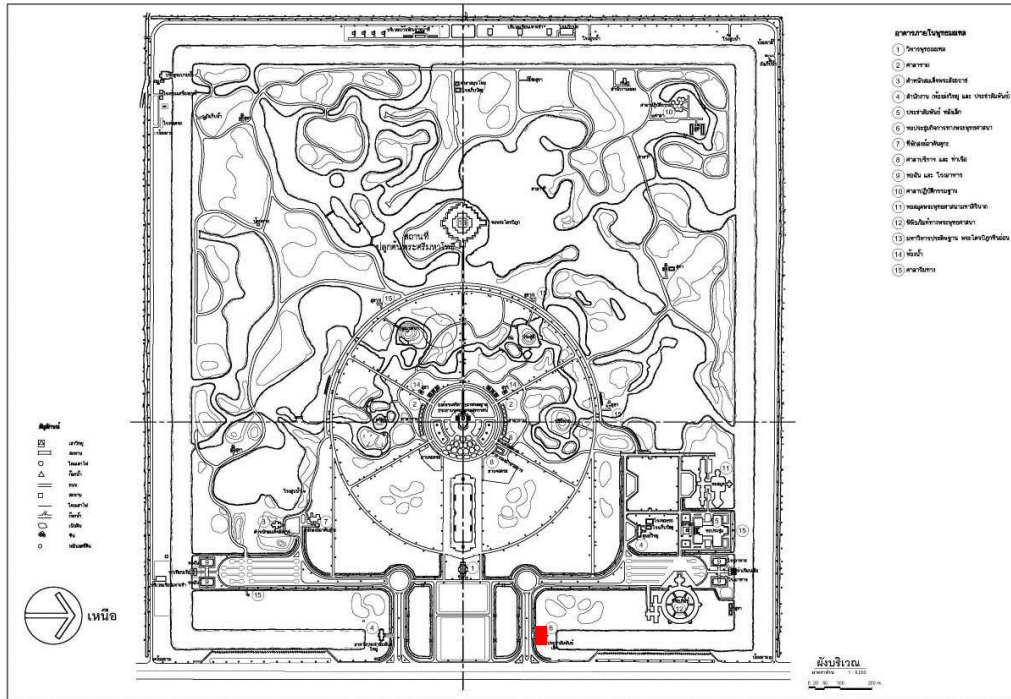
<p>กรอบสันหลังคา</p> 	<p>กรอบสันตะเข้</p> 	<p>กรอบปิดจั่ว</p> 
<p>กรอบปิดรอยต่อจั่ว กับหน้าบันหรือผนังอาคาร</p> 	<p>กรอบปิดรอยต่อปีกนก กับหน้าบัน</p> 	<p>กรอบปิดรอยต่อปีกนก กับจั่วหรือผนังอาคาร</p> 

ภาพที่ 31 กรอบปิดรอยต่อหลังคาอาคารสำนักงาน

3.4 อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก

3.4.1 สภาพทั่วไปอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก

เป็นอาคารสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์ ทรงจัตุรมุข ชั้นเดียว สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นสถานที่ให้บริการข่าวสารแก่ผู้มาเยี่ยมชม พื้นที่อาคารประมาณ 200 ตารางเมตร กว้าง 17 เมตร ยาว 18.50 เมตร จำนวน 1 หลัง



ภาพที่ 32 ผังแสดงที่ตั้งอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก
 ธีม่า : ผู้วิจัย

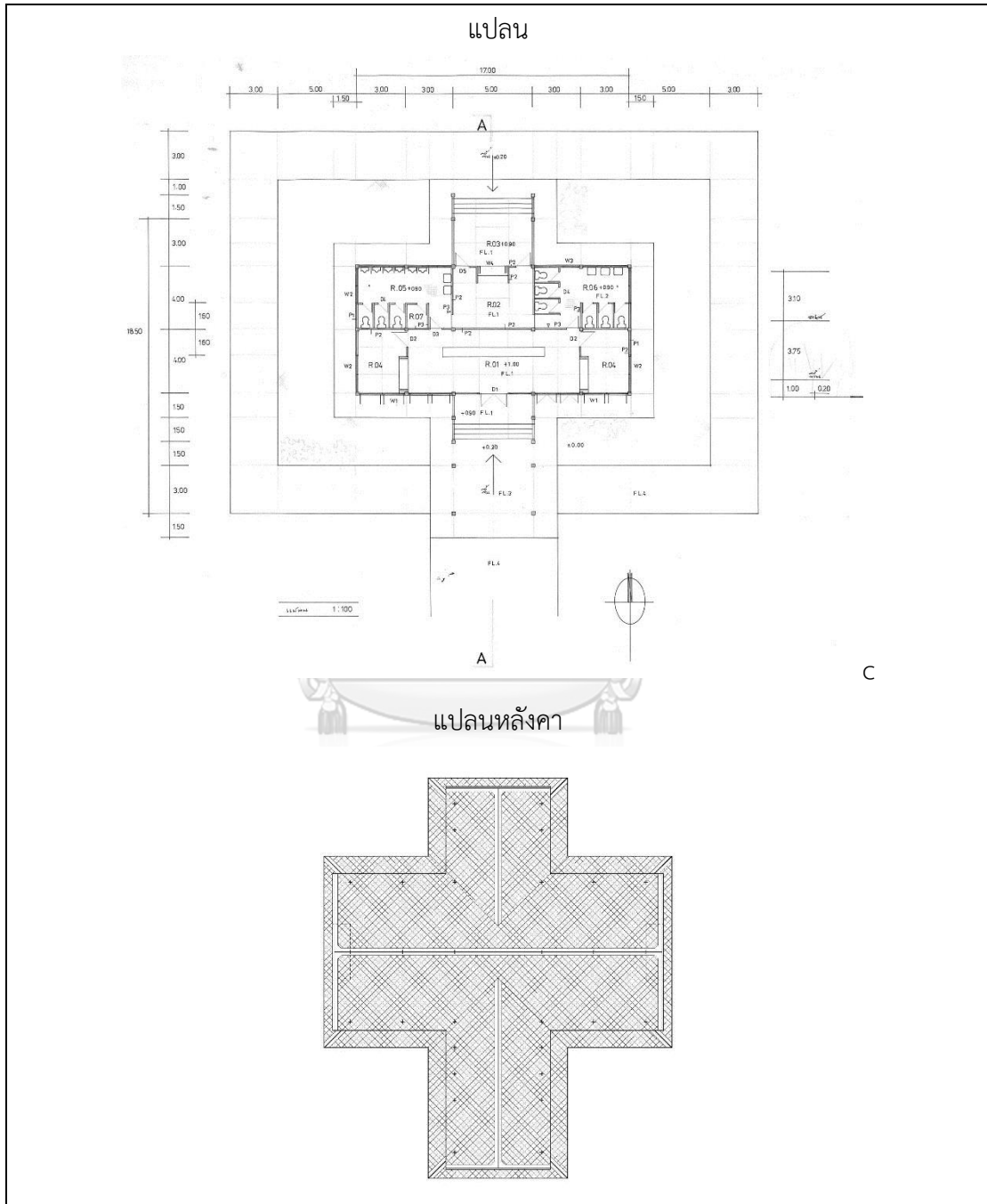


ภาพที่ 33 ภาพถ่ายอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก

ชั้นล่างมีพื้นที่ประมาณ 200 ตารางเมตร กว้าง 17 เมตร ยาว 18.50 เมตร เป็นพื้นที่สำนักงาน และห้องน้ำ

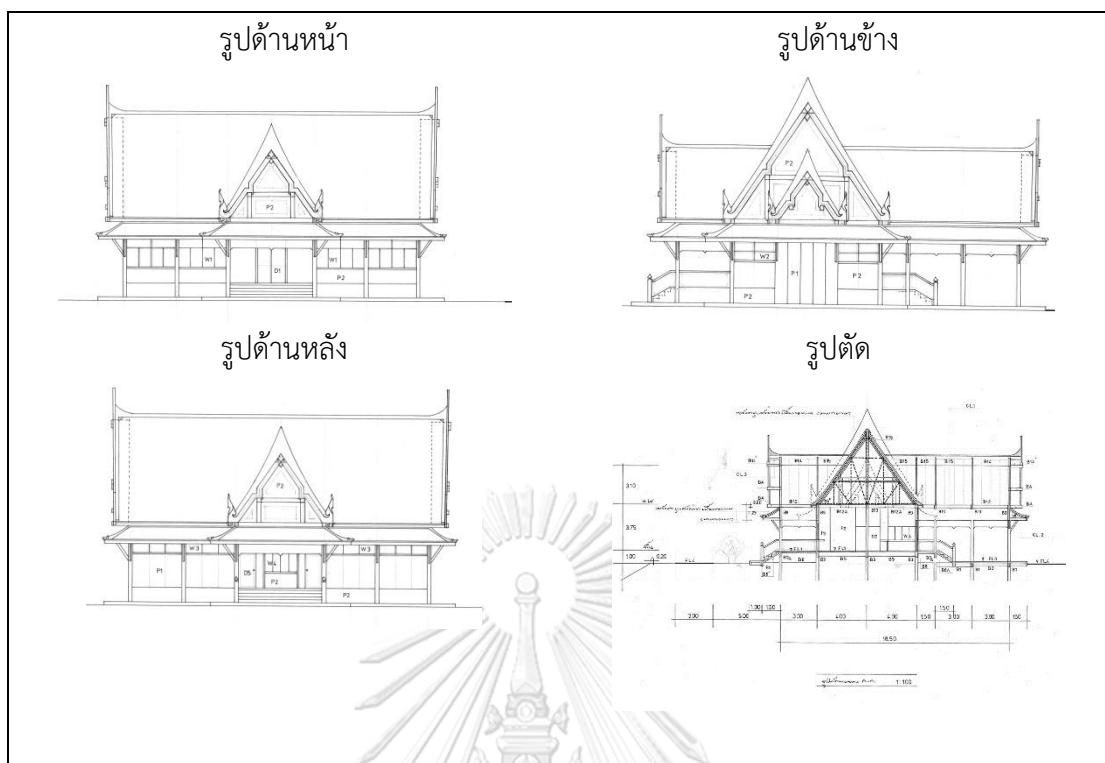
รูปแบบหลังคาจัตุรมุข และมีมุขประเจิดด้านข้าง

รูปด้านอาคารเป็นอาคารชั้นเดียว ยกพื้นสูง หลังคาจั่วทรงชั้น มีปีกนกรอบ



ภาพที่ 34 แบบแปลน และแปลนหลังคา อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก

ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 35 แบบแบบรูปด้าน และรูปตัด อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.4.2 หลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก

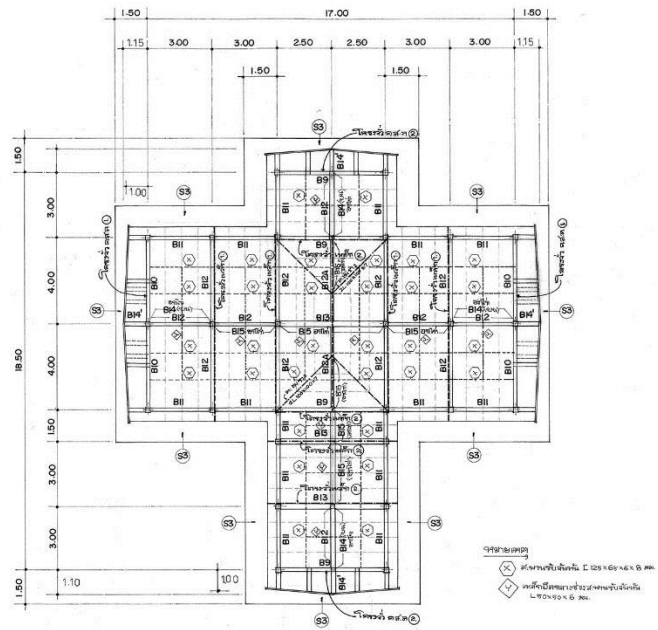
1) อกษาหลังคา

- หลังคาจั่ว เอียง 55 องศา แอนปลาย
- หลังคาปีกนก เอียง 35 องศา แอนปลายเล็กน้อย

2) โครงสร้างหลังคา

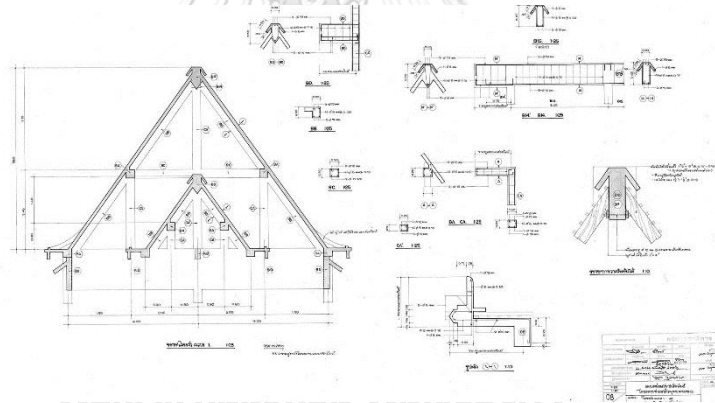
หลังคาจั่วเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กผสมโครงสร้างเหล็ก แนวที่เป็นหน้าบันอาคารใช้โครงจั่วคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนแนวเสาทั่วไปใช้โครงจั่วเหล็ก วางจันทันไม้เนื้อแข็ง $1\frac{1}{2} \times 6$ “ ทุก 75-90 เซนติเมตร ติดตั้งแผ่นรองหลังคาสังกะสีบนจันทันแล้ววางประแนงไม้เนื้อแข็ง $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ ” ทุก 0.13 เซนติเมตร

ปีกนก เป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก วางระแนงแนวตั้งหรือกลอนไม้เนื้อแข็ง ขนาด $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ ” ทุก 50 เซนติเมตร แล้ววางประแนงไม้เนื้อแข็ง $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ ” ทุก 0.13 เซนติเมตร ตะเข้ราง เหล็ก 2L100x100x7 มม.

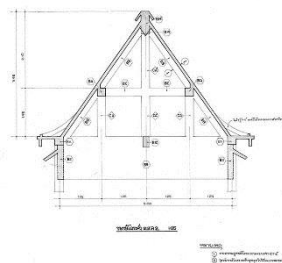


ภาพที่ 36 แพลนโครงสร้างหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก

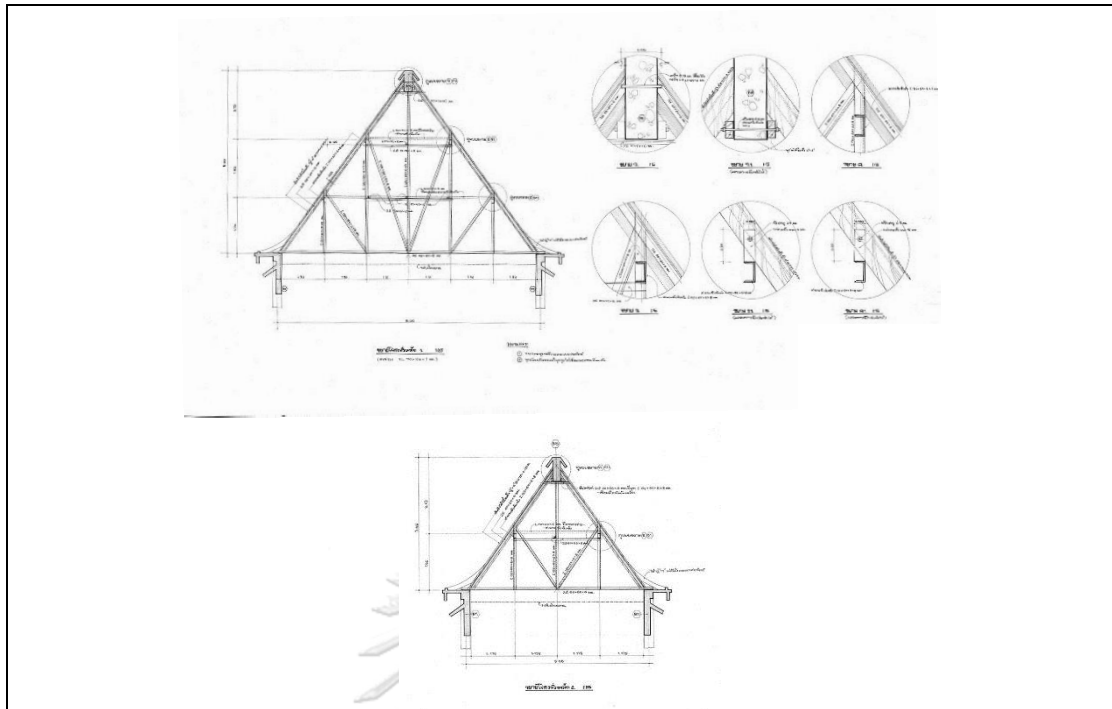
แบบขยายโครงจั่ว ค.ส.ล. 1



แบบขยายโครงจั่ว ค.ส.ล. 2



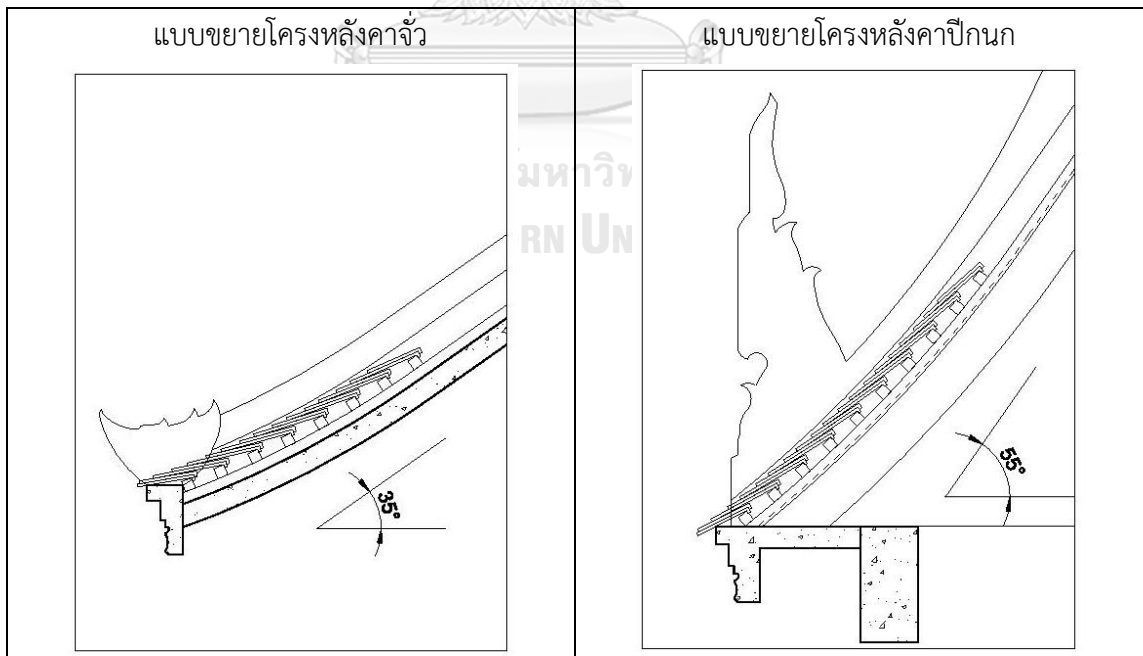
แบบขยายโครงจั่วเหล็ก 1 แบบขยายโครงจั่วเหล็ก 1



ภาพที่ 37 แบบรายละเอียดหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก

3) แผ่นรองใต้หลังคา

หลังคาจั่วติดตั้งแผ่นรองหลังคาสังกะสีบนจันทันก่อนวางระแนงไม้ ส่วนปีกนกเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก







ภาพที่ 38 แบบขยายหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา

ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระจเบื้องหลังคา


อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็กใช้กระจเบื้องหลังคาดินเผาแบบทางมน (เกล็ดปลา) ด้านหน้าเคลือบสีส้มแดง ด้านหลังพบ 2 แบบ คือ ด้านหลังลายทางมีสัญลักษณ์ตัวเอส S และ ด้านหลังเรียบ) มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 13 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระจเบื้องตัวยาว กระจเบื้องตัวสั้น และใช้กระจเบื้องตัวชายเป็นแถวแรกของแนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ด้านหลังลายทางมีสัญลักษณ์ตัวเอส S ขนาด กว้าง 13.6 เซนติเมตร ยาว 25 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ด้านหลังเรียบ ขนาด กว้าง 14.1 เซนติเมตร ยาว 19.2 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ด้านหลังเรียบ ขนาด กว้าง 14.5 เซนติเมตร ยาว 19.8 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 39 ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปั้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบ้านหรือผนังอาคาร ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบ้านหรือผนังอาคาร และครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปั้นเช่นกัน ส่วนรางน้ำเป็นสังกะสี

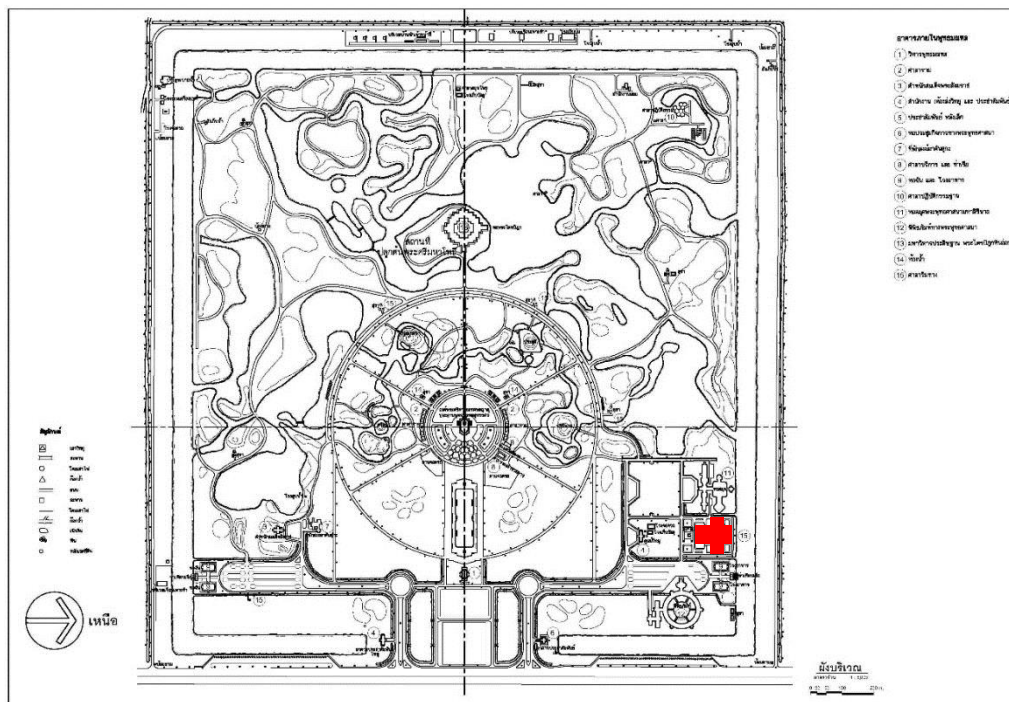
<p>ครอบสันหลังคา</p> 	<p>ครอบสันตะเข้</p> 	<p>ครอบปิดจั่ว</p> 
<p>ครอบปิดรอยต่อจั่ว กับหน้าบ้านหรือผนังอาคาร</p> 	<p>ครอบปิดรอยต่อปีกนก กับหน้าบ้าน</p> 	<p>ครอบปิดรอยต่อปีกนก กับจั่วหรือผนังอาคาร</p> 

ภาพที่ 40 ครอบปิดรอยต่อหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก

3.5 หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา

3.5.1 สภาพทั่วไปหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา

หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนาสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่ประชุมทางพระพุทธศาสนา และการจัดกิจกรรมต่างๆ ตลอดจนเป็นสถานที่ให้ความรู้แก่พระภิกษุ สามเณร ประชาชน และนักเรียน นักศึกษา ตั้งอยู่ทางทิศเหนือเป็นอาคารแบบสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์ 2 ชั้น หลายระดับ หลังคาทรงจั่ว มีหลังคาปีกนกคลุมโดยรอบ ชั้นล่างของหอประชุม ประกอบด้วย ห้องประชุมใหญ่ จุคนได้ 1,250 ที่นั่ง ชั้นบนประกอบด้วยห้องประชุมเล็กจุคนได้ 200 ที่นั่งจำนวน 2 ห้อง ห้องประทับพักผ่อนอิริยาบถ ห้องพระสํารายูห้องล่าง ห้องน้ก่่าว อาคารมีขนาดกว้าง 97.20 เมตร ยาว 102.60 เมตรสูง 40 เมตรเริ่มก่อสร้างในปี พ.ศ.2527 แล้วเสร็จในปี พ.ศ.2529



ภาพที่ 41 ผังแสดงที่ตั้งหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา

ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 42 ภาพถ่ายหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา

ที่มา : ผู้วิจัย

ชั้นล่างมีพื้นที่ประมาณ 5,500 ตารางเมตร กว้าง 97.20 เมตร ยาว 97.20 เมตร เป็นพื้นที่ห้องประชุมใหญ่ต่อเนื่องถึงชั้นบน ห้องโถงห้องน้ำและส่วนบริการ

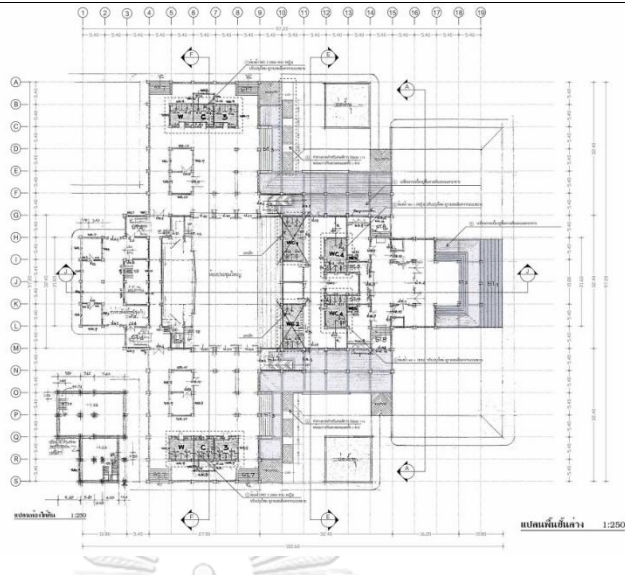
ชั้นบนมีพื้นที่ประมาณ 5,500 ตารางเมตร กว้าง 97.20 เมตร ยาว 97.20 เมตร เป็นพื้นที่ห้องประชุมใหญ่ต่อเนื่องจากชั้นล่าง ห้องประชุมเล็ก ห้องโถงห้องน้ำและส่วนบริการ

รูปแบบหลังคาจัตุรมุข มีมุขด้านข้างปีกนกซ้อนสองชั้น

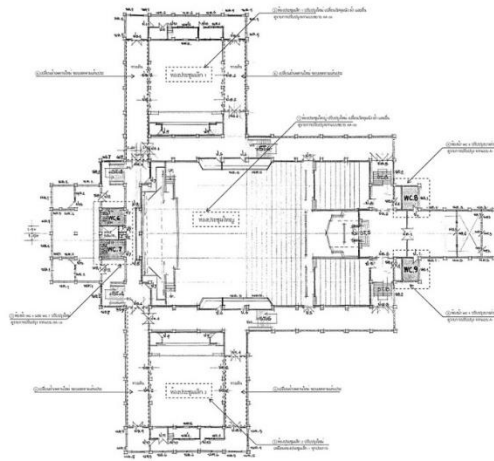
รูปด้านอาคารเป็นอาคาร 2 ชั้น หลังคาจั้วทรงชั้น มีปีกนกรอบซ้อนสองชั้น

CHULALONGKORN UNIVERSITY

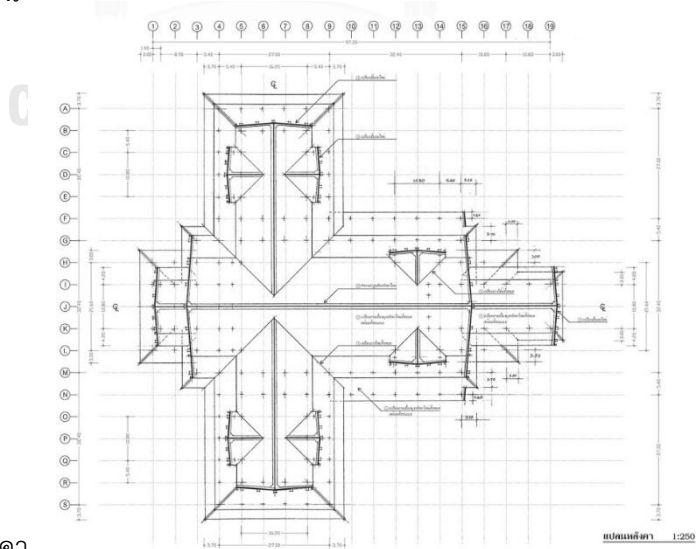
แปลนชั้นล่าง



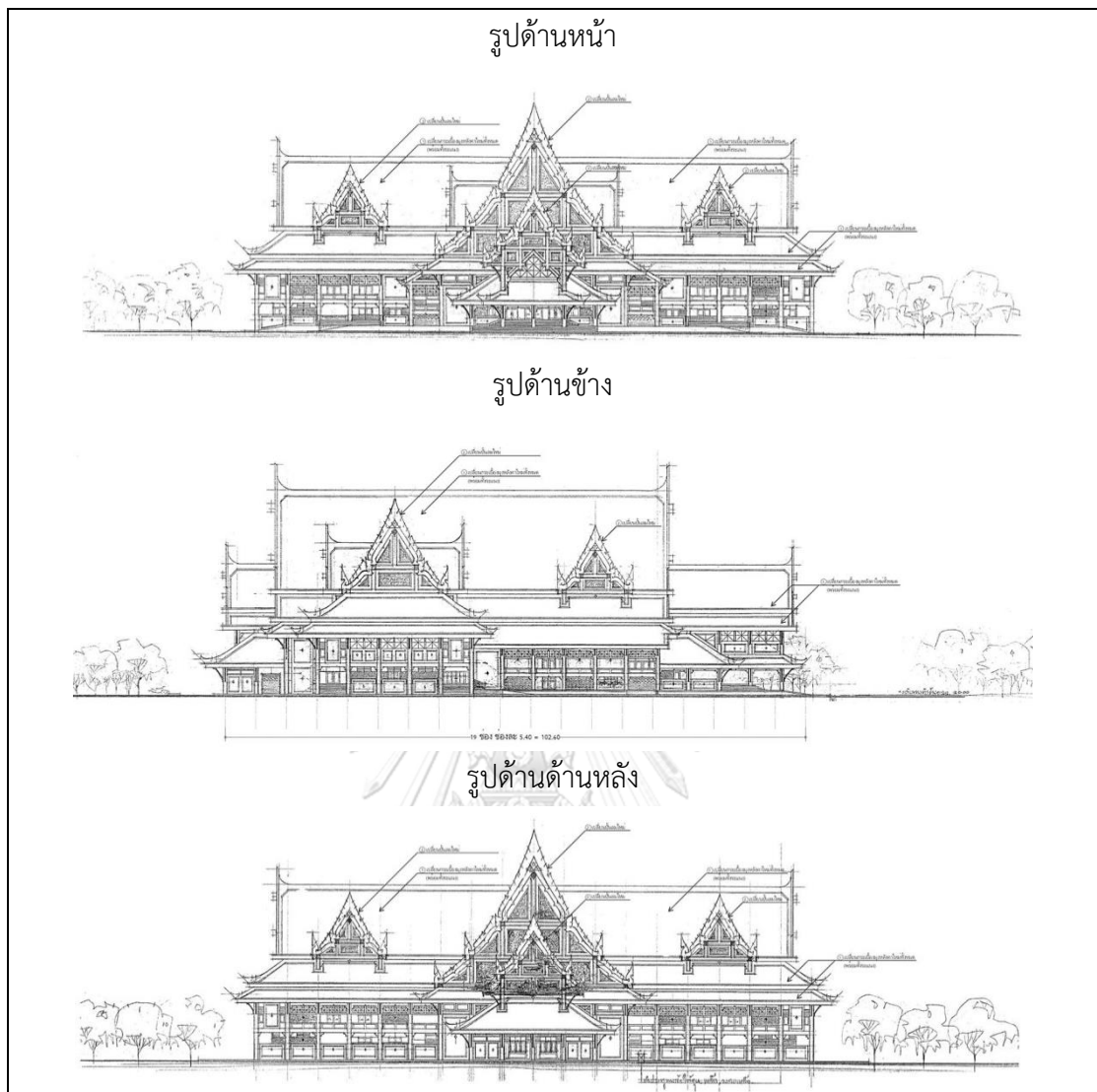
แปลนชั้นบน



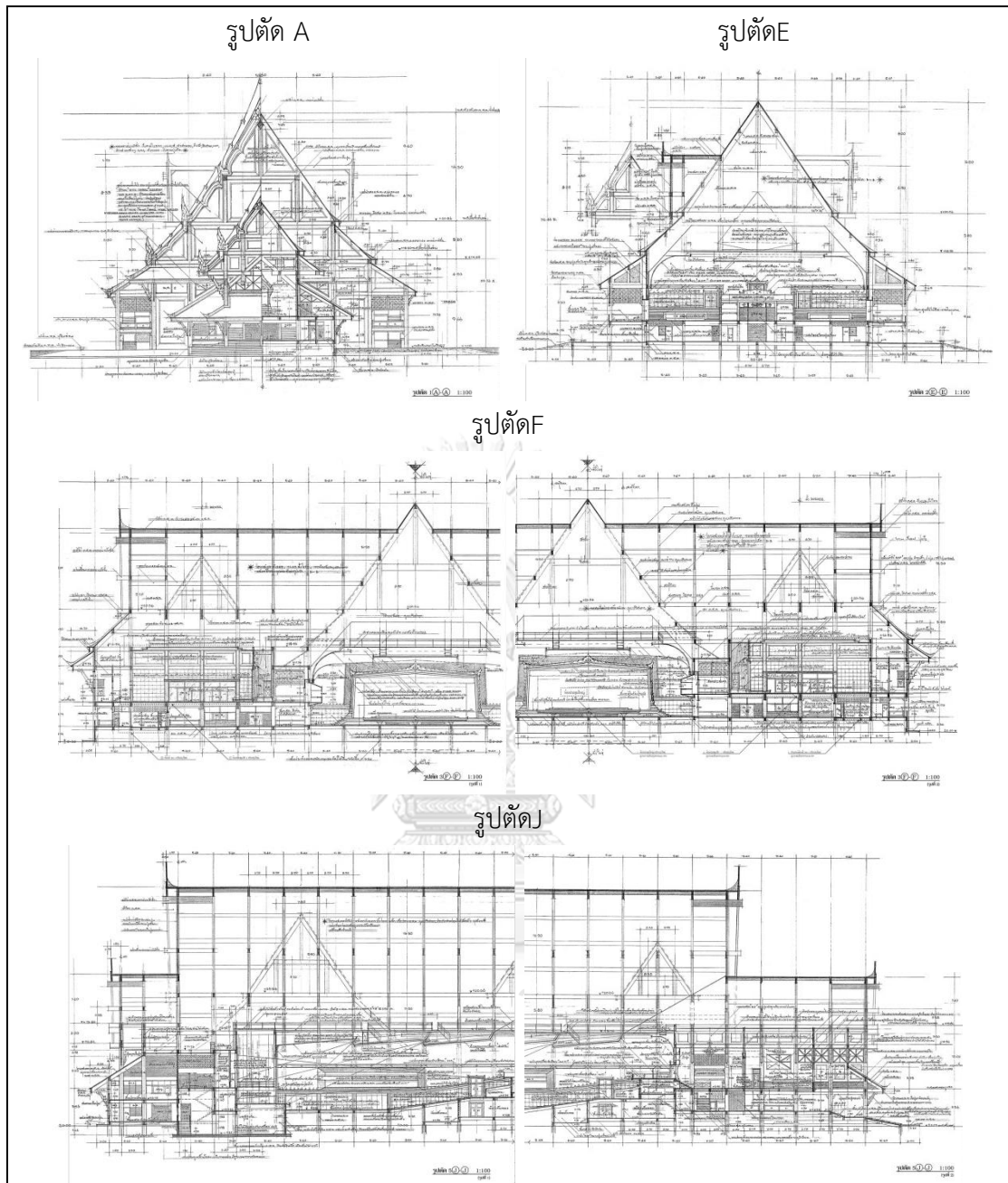
แปลนหลังคา



ภาพที่ 43 แบบแปลนหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา
ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง



ภาพที่ 44 แบบรูปด้านหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา
ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง



ภาพที่ 45 แบบรูปตัดหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.5.2 หลังคาหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา

หลังคาจั่วทรงสูง มีเขารหน้าจั่ว และหลังคาปีกนกสองชั้นเป็นชายคากันสาดยื่นยาว มีค้ำยัน มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

1) อกสาหลังคา

- หลังคาจั่ว เอียง 55 องศา แอ่นปลาย

- หลังคาปีกนกชั้นบน เอียง 45 องศา แอนปลายเล็กน้อย
- หลังคาปีกนกชั้นล่าง เอียง 30 องศา แอนปลายเล็กน้อย

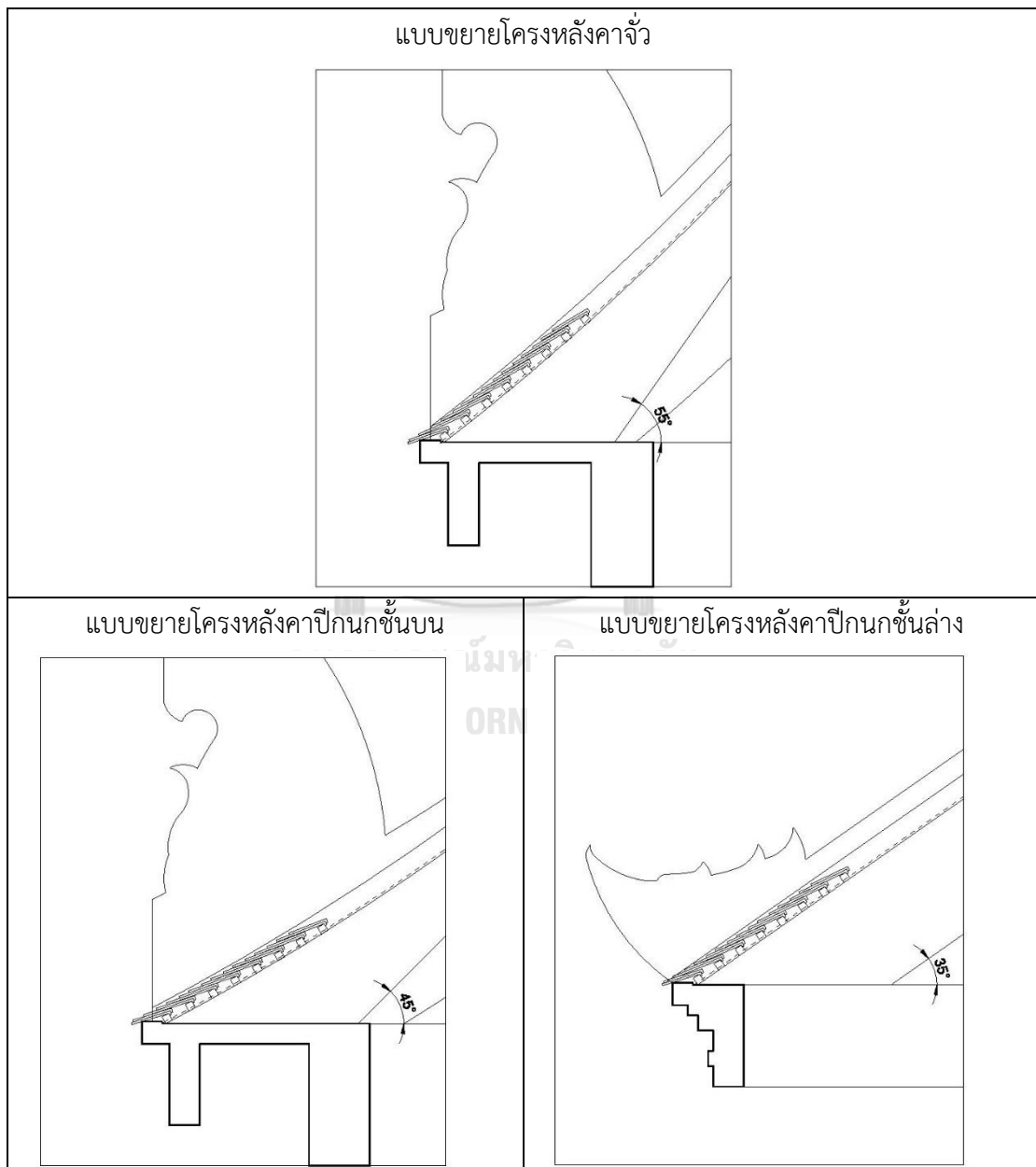
2) โครงสร้างหลังคา

หลังคาเป็นโครงสร้างผสมทั้งคอนกรีตเสริมเหล็กเหล็ก และไม้

3) แผ่นรองใต้หลังคา

หลังคาจั่วและปีกนกทั้ง 2 ชั้น ติดตั้งแผ่นรองหลังคาสังกะสีบนจันทันก่อนวาง

ระแนงไม้



ภาพที่ 46 แบบขยายหลังคาอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา

ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระเบื้องหลังคา

หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนาใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาแบบหางมน (เกล็ดปลา) ด้านหน้าเคลือบสีน้ำตาลด้านหลังพบ 2 แบบ คือ ด้านหลังมีสัญลักษณ์ดาวคู่ ลายทางและ ด้านหลังเรียบ)

		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 26 เซนติเมตร หนา 1.1 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ขนาด กว้าง 13.5 เซนติเมตร ยาว 19.5 เซนติเมตร หนา 1.1 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ขนาด กว้าง 14 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 47 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปื้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบันหรือผนังอาคาร ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบันหรือผนังอาคาร และครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปื้นเช่นกัน ส่วนรางน้ำเป็นสังกะสี

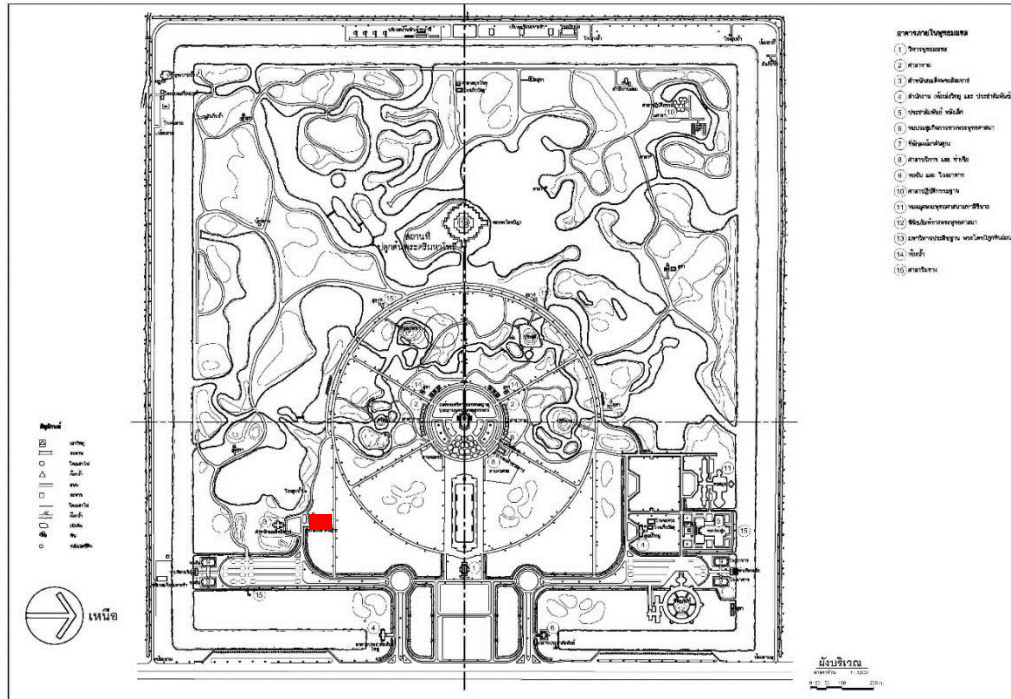


ภาพที่ 48 ครอบปิดรอยต่อหลังคาหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา

3.6 ที่พักสงฆ์อาคันตุกะ

3.6.1 สภาพทั่วไปที่พักสงฆ์อาคันตุกะ

ที่พักสงฆ์อาคันตุกะสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่พักของสงฆ์ผู้ทรงสมณศักดิ์ของไทย และของต่างประเทศตลอดจนพระสงฆ์ผู้ติดตามที่มาปฏิบัติศาสนกิจในพุทธมณฑล มีลักษณะเป็นสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์สองชั้นหันหน้าไปทางทิศใต้ อาคารมีขนาดกว้าง 45.50 เมตร ยาว 47.50 เมตร สูง 15.05 เริ่มก่อสร้าง ในปี พ.ศ. 2525 แล้วเสร็จในปี 2526



ภาพที่ 49 ผังแสดงที่ตั้งที่พักสงฆ์อาคันตุกะ

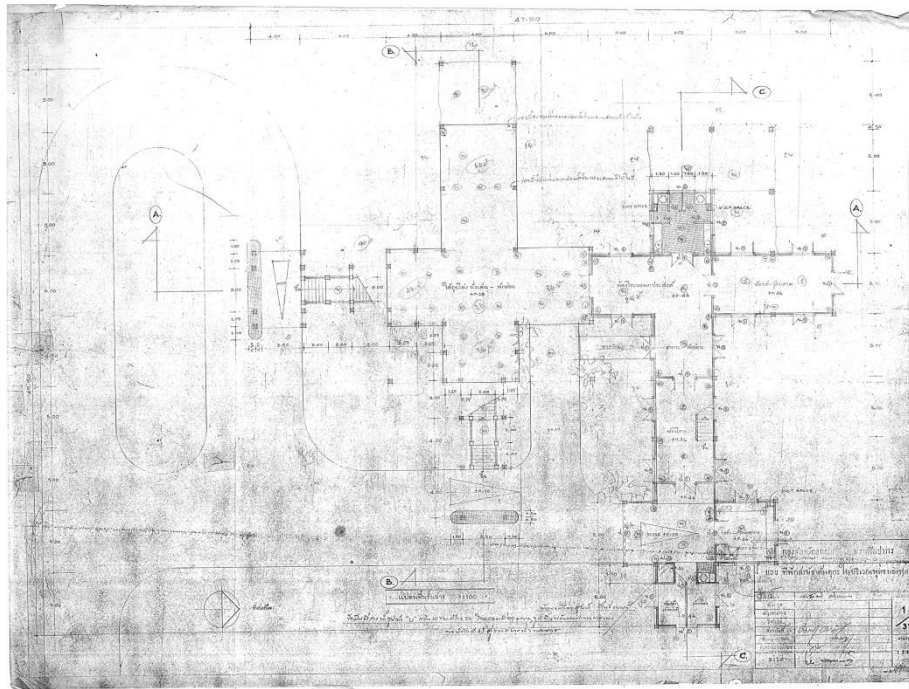
ที่มา : ผู้วิจัย



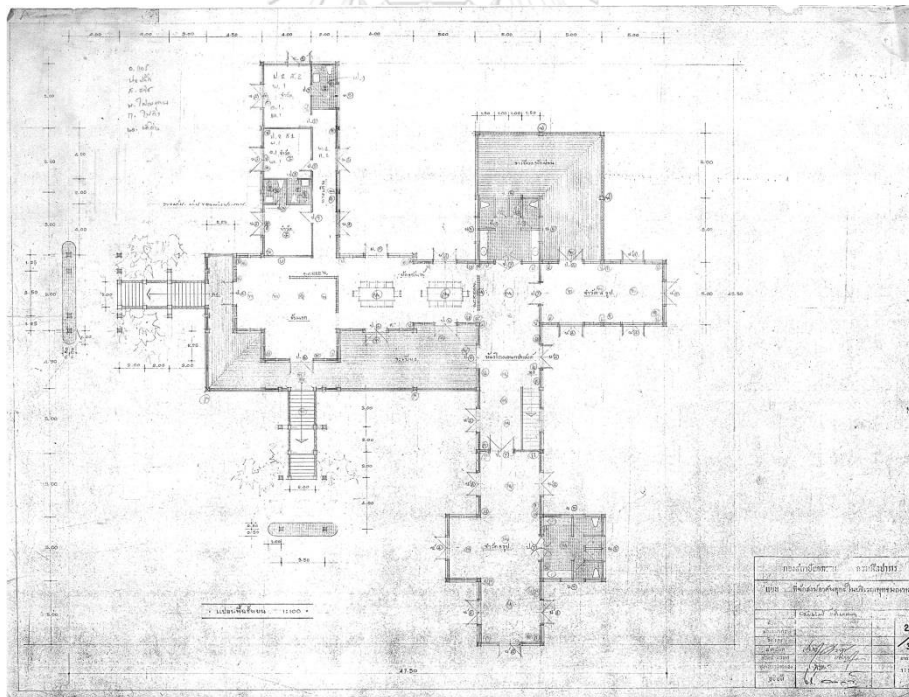
ภาพที่ 50 ภาพถ่ายที่พักสงฆ์อาคันตุกะ

ที่มา : ผู้วิจัย

แปลนชั้นล่าง



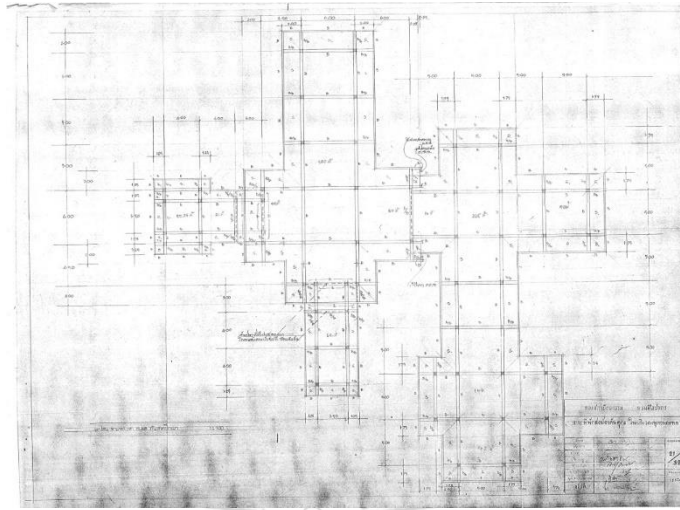
แปลนชั้นบน



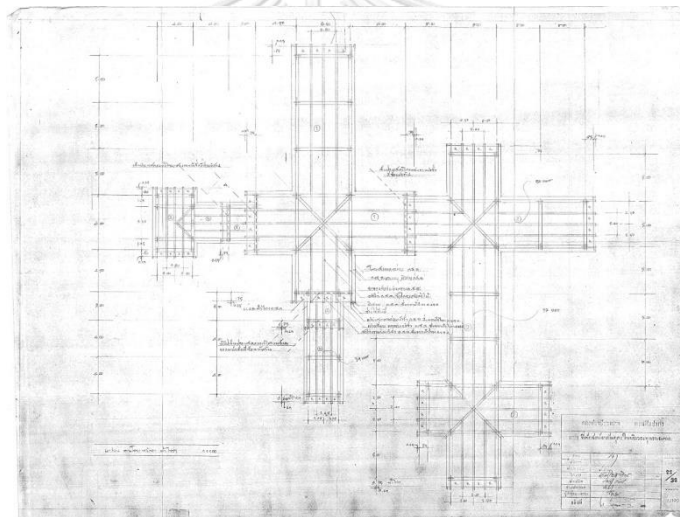
ภาพที่ 51 แบบแปลนที่พิภสงฆ์อาคันตุกะ

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

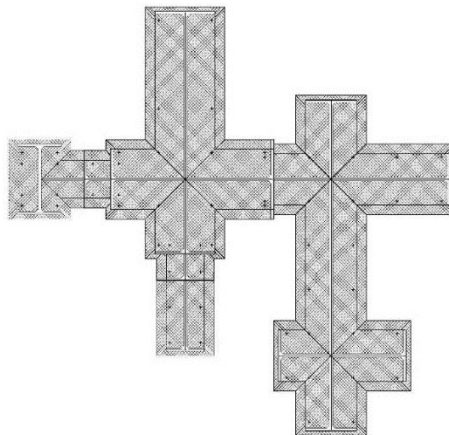
แปลนคานหลังคา Slab กันสาด



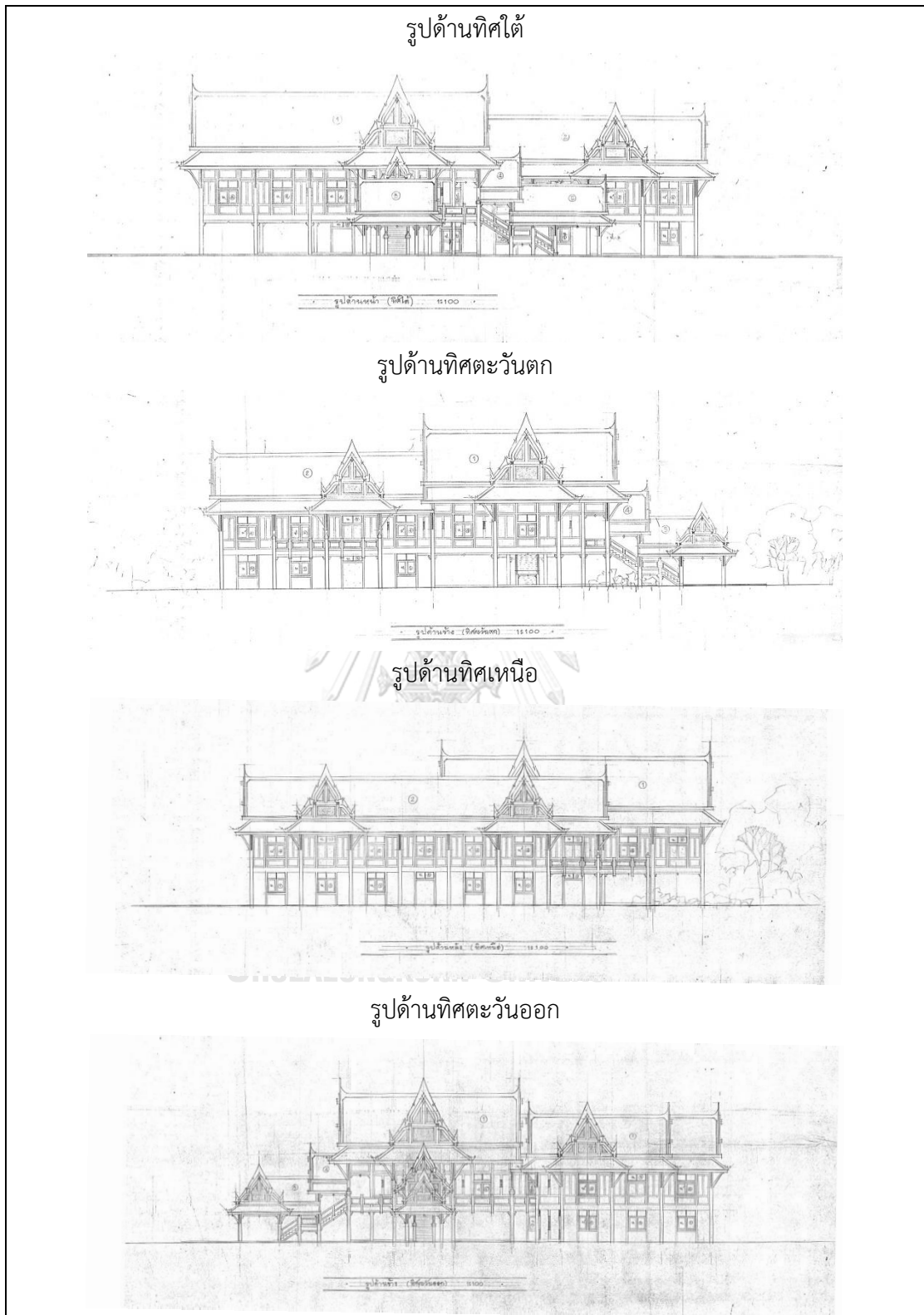
แปลนโครงหลังคา



CHULALONGKORN UNIVERSITY แปลนหลังคา



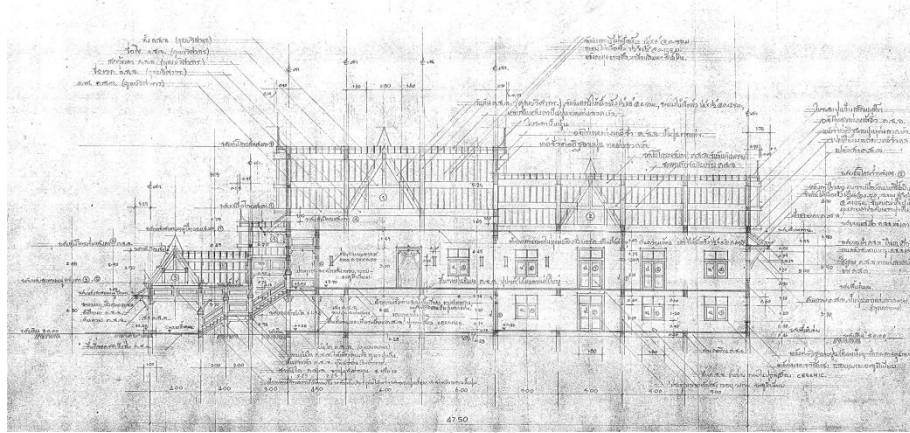
ภาพที่ 52 แบบแปลนคานหลังคา Slab กันสาด แปลนโครงหลังคา และแปลนหลังคาแปลนที่พักสงฆ์อาคันตุกะ
ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง



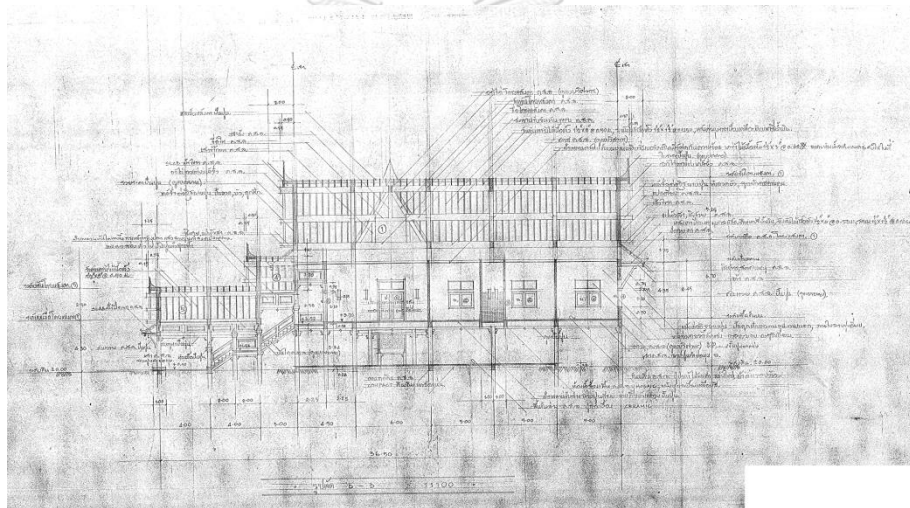
ภาพที่ 53 แบบรูปด้านแปลนที่พัทสงฆ์อาคันตุกะ

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

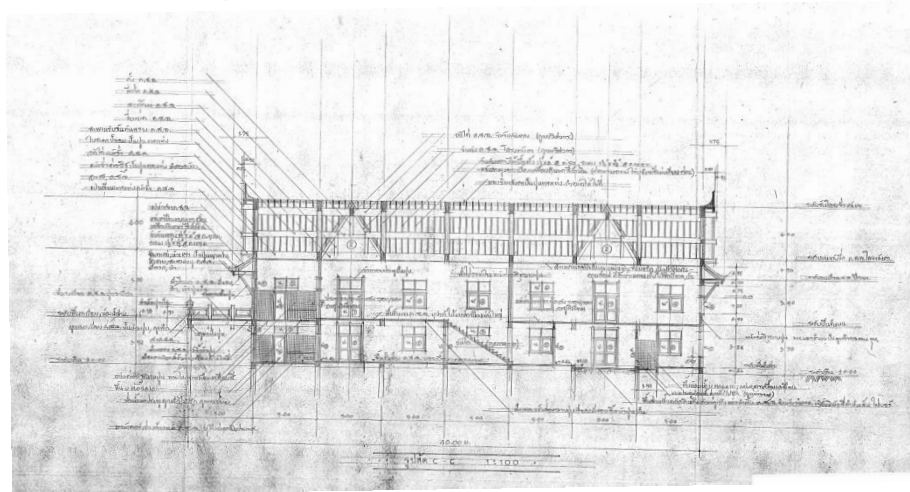
รูปตัด A-A



รูปตัด B-B



จุพาลงกรรूपตัด C-C ทายาลัย



ภาพที่ 54 แบบรูปตัด ที่พักสงฆ์อาศัยนาคะ

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.6.2 หลังคาที่พัทสงฆ์อาคันตุกะ

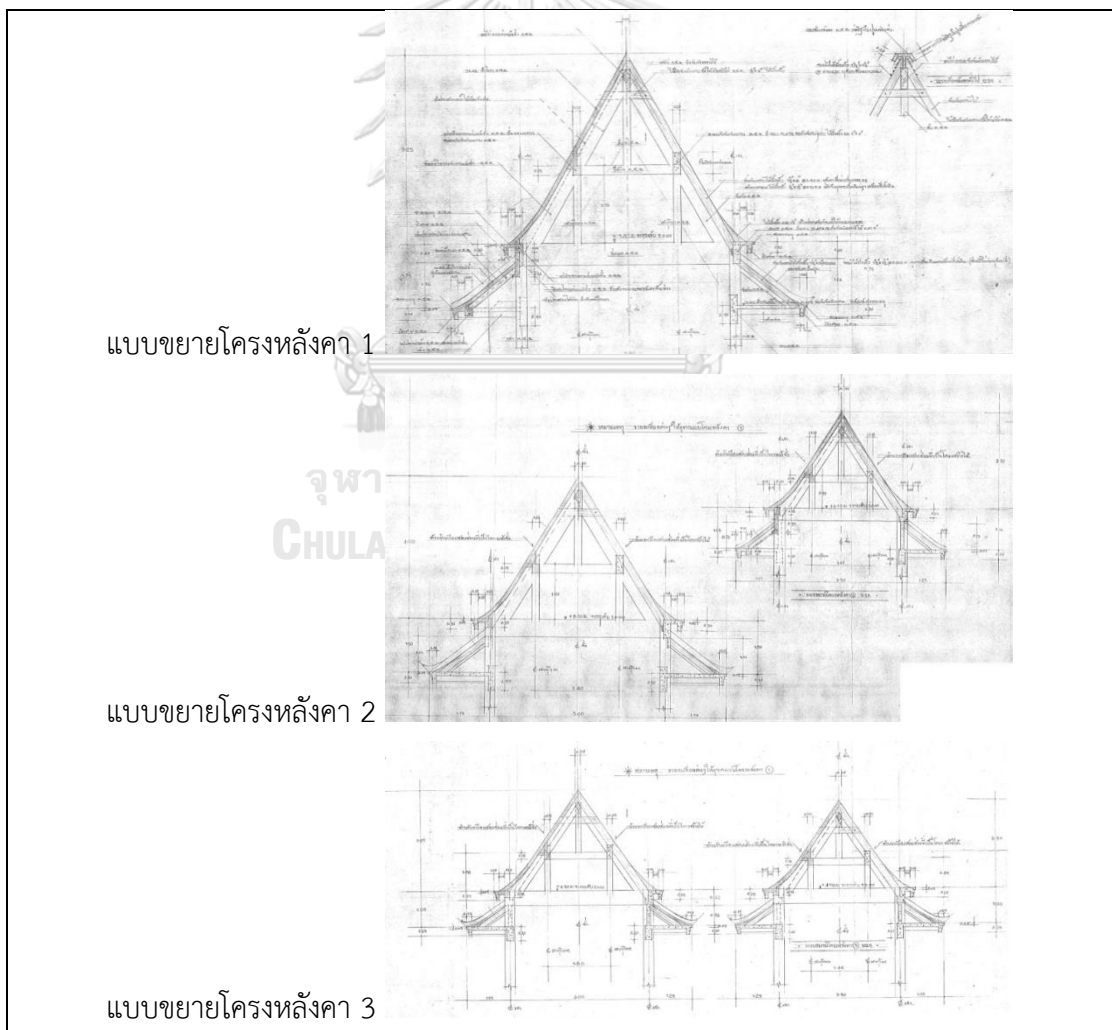
หลังคาจั่วทรงสูง มีเขารหน้าจั่ว และหลังคาปีกนกรอบเป็นชายคากันสาดยื่นยาว มีค้ำยัน มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

1) องศาหลังคา

- หลังคาจั่ว เอียง 60 องศา แอ่นปลาย
- หลังคาปีกนก เอียง 35 องศา แอ่นปลายเล็กน้อย

2) โครงสร้างหลังคา

หลังคาจั่วโครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กผสมโครงสร้างไม้ ใช้จันทันพรางไม้เนื้อแข็ง 1 ½" x 8" ทุก 0.50 ซม. ระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด 1 ½" x 1 ½" ทุก 0.125 ซม. ตะเข้รางคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนปีกนกใช้จันทันไม้เนื้อแข็ง 1 ½" x 6" ทุก 0.50 ระแนงไม้เนื้อแข็ง 1 ½" x 1 ½" ทุก 0.125 ซม. ฝ้าชายคาเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก

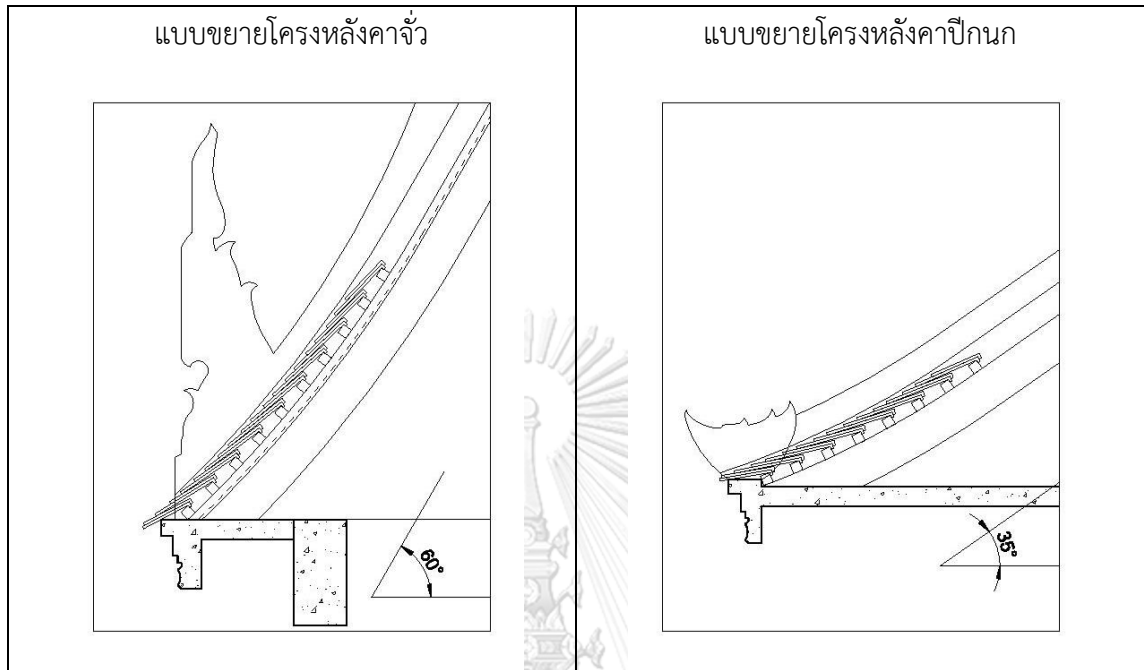


ภาพที่ 55 แบบขยายโครงหลังคาที่พัทสงฆ์อาคันตุกะ

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3) แผ่นรองใต้หลังคา

หลังคาจั่วติดตั้งแผ่นรองหลังคาสังกะสีบนจันทันก่อนวางระแนงไม้ ส่วนปีกนกมีฝ้าชายคาเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก



ภาพที่ 56 แบบขยายหลังคาที่พักสงฆ์อาคันตุกะ แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา

ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระจับเบื้องหลังคา







อาคารที่พักสงฆ์อาคันตุกะใช้กระจับเบื้องหลังคาดินเผาแบบทางมน (เกล็ดปลา) ด้านหน้าเคลือบสีน้ำเงิน ด้านหลังเป็นลายตาราง มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 12.5 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระจับตัวยาว กระจับตัวสั้น และใช้กระจับตัวชายเป็นแถวแรกของแนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 24.5 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 18.5 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 18.5 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 57 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาที่ปักสงฆ์อำคันตุกะ

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาปักสงฆ์อำคันตุกะ ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปั้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบันหรือผนังอาคาร ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบันหรือผนังอาคาร และครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปั้นเช่นกัน ส่วนรางน้ำเป็นสังกะสี

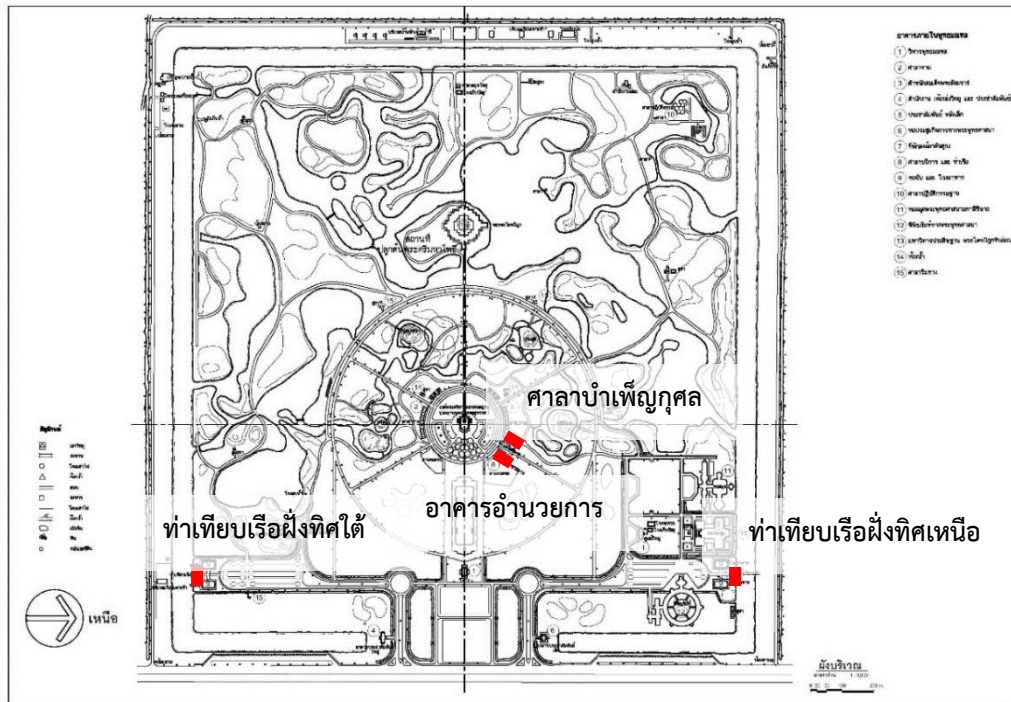
<p>ครอบสันหลังคา</p> 	<p>ครอบสันตะเข้</p> 	<p>ครอบปิดจั่ว</p> 
<p>ครอบปิดรอยต่อจั่ว กับหน้าบันหรือผนังอาคาร</p> 	<p>ครอบปิดรอยต่อปีกนก กับหน้าบัน</p> 	<p>ครอบปิดรอยต่อปีกนก กับจั่วหรือผนังอาคาร</p> 

ภาพที่ 58 ครอบปิดรอยต่อหลังคาพักสงฆ์อาคันตุกะ

3.7 ศาลาบริการ

3.7.1 สภาพทั่วไปศาลาบริการ

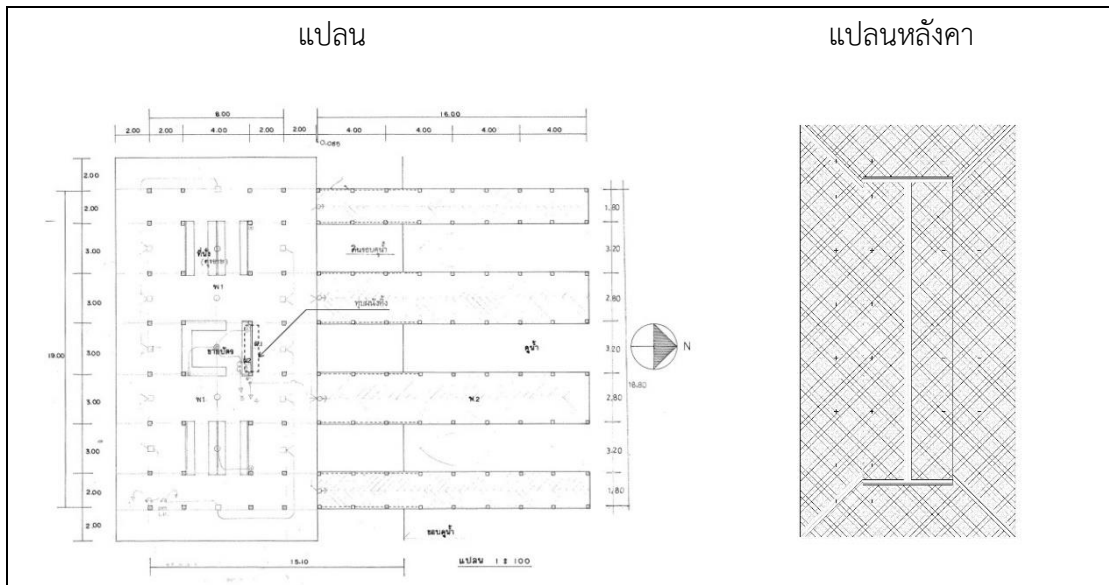
เป็นอาคารชั้นเดียว ลักษณะเป็นโถงโล่ง เป็นอาคารอเนกประสงค์ภายในพุทธมณฑล มี 4 อาคาร ได้แก่ ท่าเทียบเรือฝั่งทิศเหนือ ท่าเทียบเรือฝั่งทิศใต้ อาคารอำนวยการ และศาลาบำเพ็ญกุศล พื้นที่อาคารแต่ละหลังประมาณ 150 ตารางเมตร



ภาพที่ 59 ผังแสดงที่ตั้งศาลาบริการ
ที่มา : ผู้วิจัย

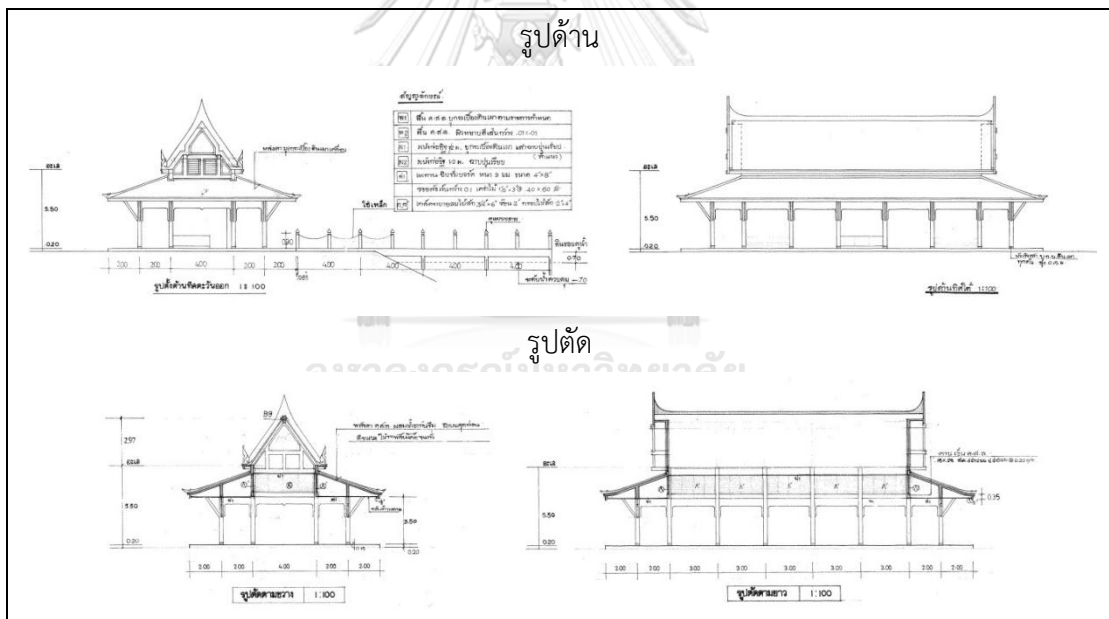


ภาพที่ 60 ภาพถ่ายศาลาบริการ
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 61 แบบแปลน และแปลนหลังคาศาลาบริการ

ที่มา : ผู้วิจัย



รูปตัด

ภาพที่ 62 แบบรูปด้าน และรูปตัด ศาลาบริการ

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.7.2 หลังคาศาลาบริการ

หลังคาจั่วทรงสูง มีเขารหน้าจั่ว และหลังคาปีกนกรอบเป็นชายคากันสาดยื่นยาว มีค้ำยัน มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

1) องศาหลังคา

- หลังคาจั่ว เอียง 55 องศา แอ่นปลาย
- หลังคาปีกนก เอียง 20 องศา แอ่นปลายเล็กน้อย

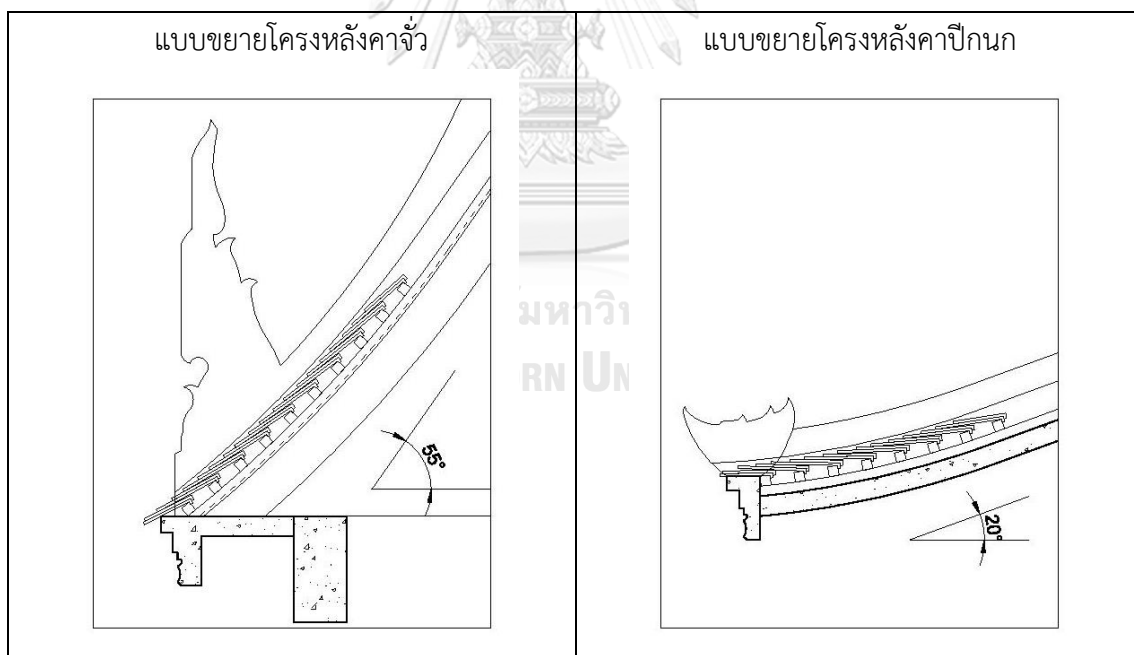
2) โครงสร้างหลังคา

หลังคาจั่วโครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้จันทันไม้เนื้อแข็งขนาด 1 ½" x 6" ทุก 0.90 ซม. ระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด 1 ½" x 1 ½" ทุก 0.13 ซม.

ส่วนปีกเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก วางระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด 1 ½" x 1 ½" ทุก 0.13 ซม. มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา ส่วนตกแต่งหลังคาต่างๆ เช่น ครอบสัน เขิงชาย เป็นปูนปั้น

3) แผ่นรองใต้หลังคา

หลังคาจั่วติดตั้งแผ่นรองหลังคาสังกะสีบนจันทันก่อนวางระแนงไม้ ส่วนปีกนกเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก



ภาพที่ 63 แบบขยายหลังคาศาลาบริการ แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา

ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระจับเบื้องหลังคา

อาคารศาลาบริการใช้กระจับเบื้องหลังคาดินเผาแบบหางมน (เกล็ดปลา) ด้านหน้าเคลือบสีส้ม ยกเว้นอาคารอำนวยการเคลือบสีน้ำตาล ด้านหลังพบ 2 แบบ คือ ด้านหลังมีสัญลักษณ์ดาวคู่และด้านหลังเรียบ) มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 13 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระจับเบื้องตัวยาว กระจับเบื้องตัวสั้น และใช้กระจับเบื้องตัวชายเป็นแถวแรกของแนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระจับเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ขนาด กว้าง 13.7 เซนติเมตร ยาว 26.1 เซนติเมตร หนา 1.2 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระจับเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ขนาด กว้าง 13.7 เซนติเมตร ยาว 19.8 เซนติเมตร หนา 1.1 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระจับเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 19.8 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 64 ตัวอย่างกระจับเบื้องหลังคาศาลาบริการ

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาศาลาบริการ ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปั้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบันหรือผนังอาคาร และครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปั้นเช่นกัน ส่วนรางน้ำเป็นสังกะสี

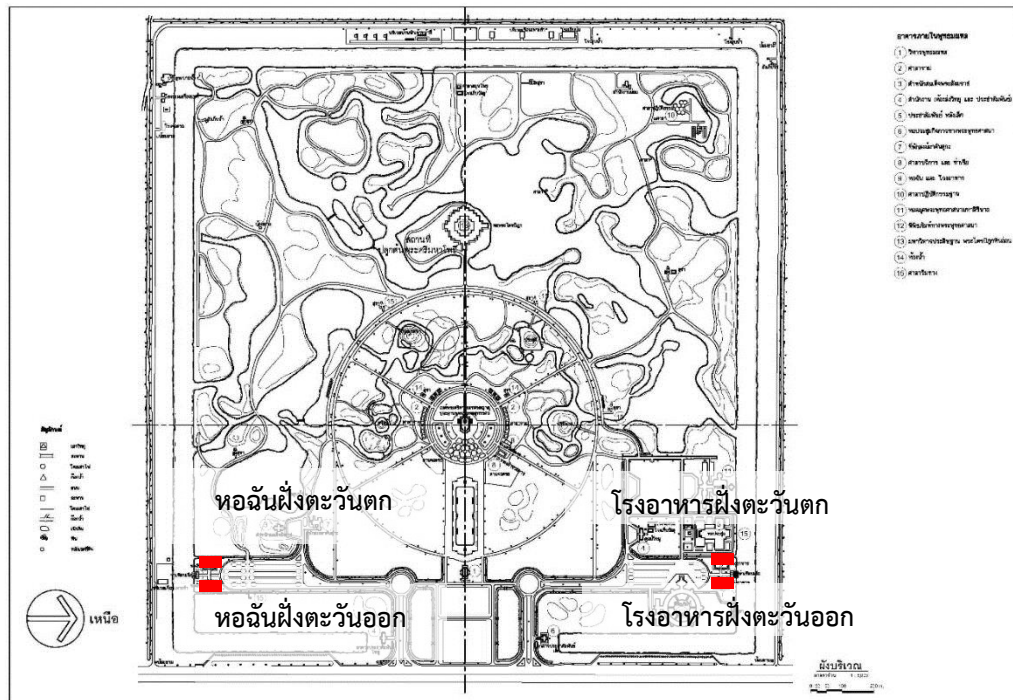


ภาพที่ 65 ครอบปิดรอยต่อหลังคาศาลาบริการ

3.8 โรงอาหาร

3.8.1 สภาพทั่วไปโรงอาหาร

ภายในพุทธมณฑลมีอาคารโรงอาหาร 4 หลัง ตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าพื้นที่โครงการพุทธมณฑล แยกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านทิศเหนือเป็นโรงอาหาร 2 หลัง คือ โรงอาหารฝั่งตะวันออกและโรงอาหารฝั่งตะวันตก ด้านทิศใต้เป็นหอดฉัน 2 หลัง คือ หอดฉันฝั่งตะวันออกและหอดฉันฝั่งตะวันตก ลักษณะอาคารรูปแบบเดียวกัน แต่วางผังกลับด้านกันในแต่ละทิศ



ภาพที่ 66 ผังแสดงที่ตั้งโรงอาหาร

ที่มา : ผู้วิจัย

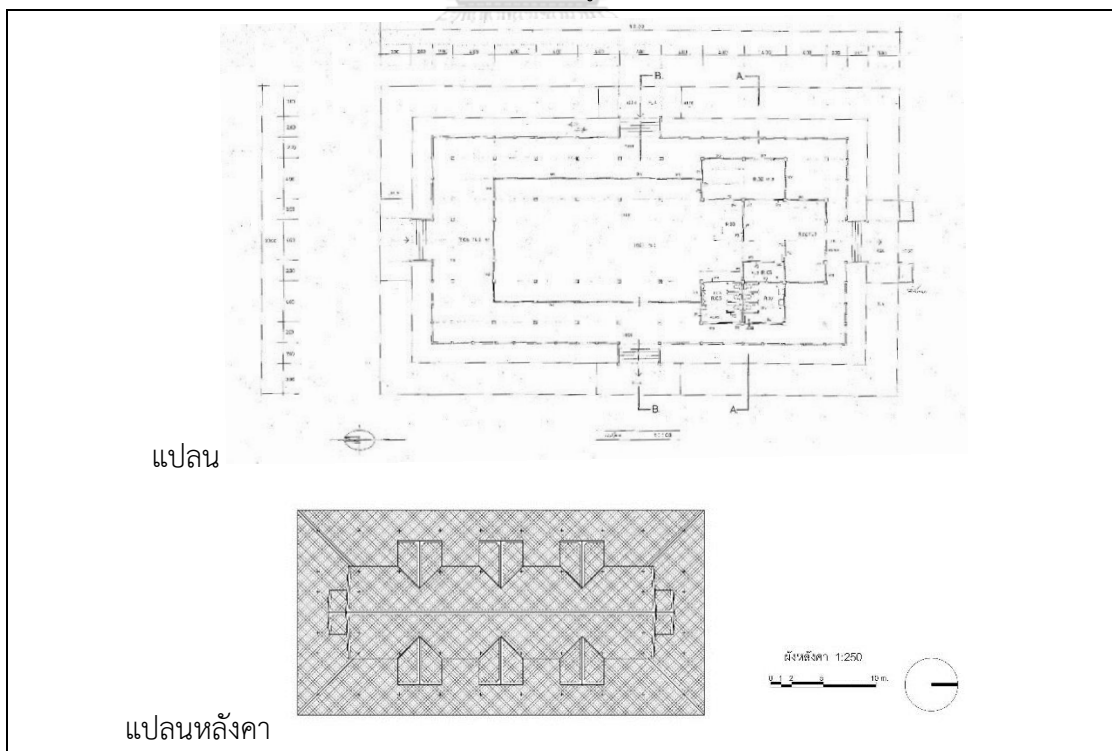
อาคารโรงอาหารและหอฉันมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีระเบียงรอบ ที่ฐานวัดได้ กว้าง 24 เมตร ยาว 44 เมตร ด้านสกัดแบ่งเป็น 5 ช่วงเสา ส่วนด้านยาวแบ่งเป็น 9 ช่วงเสาเท่าๆ กัน มีทางเข้าทั้ง 4 ทิศ ภายในเป็นห้องโถงอเนกประสงค์ ห้องน้ำ และส่วนบริการ เจาะช่องเปิดประตูและหน้าต่างกระจกโดยรอบ เป็นโครงสร้างเสาคานคอนกรีตเสริมเหล็ก

CHULALONGKORN UNIVERSITY



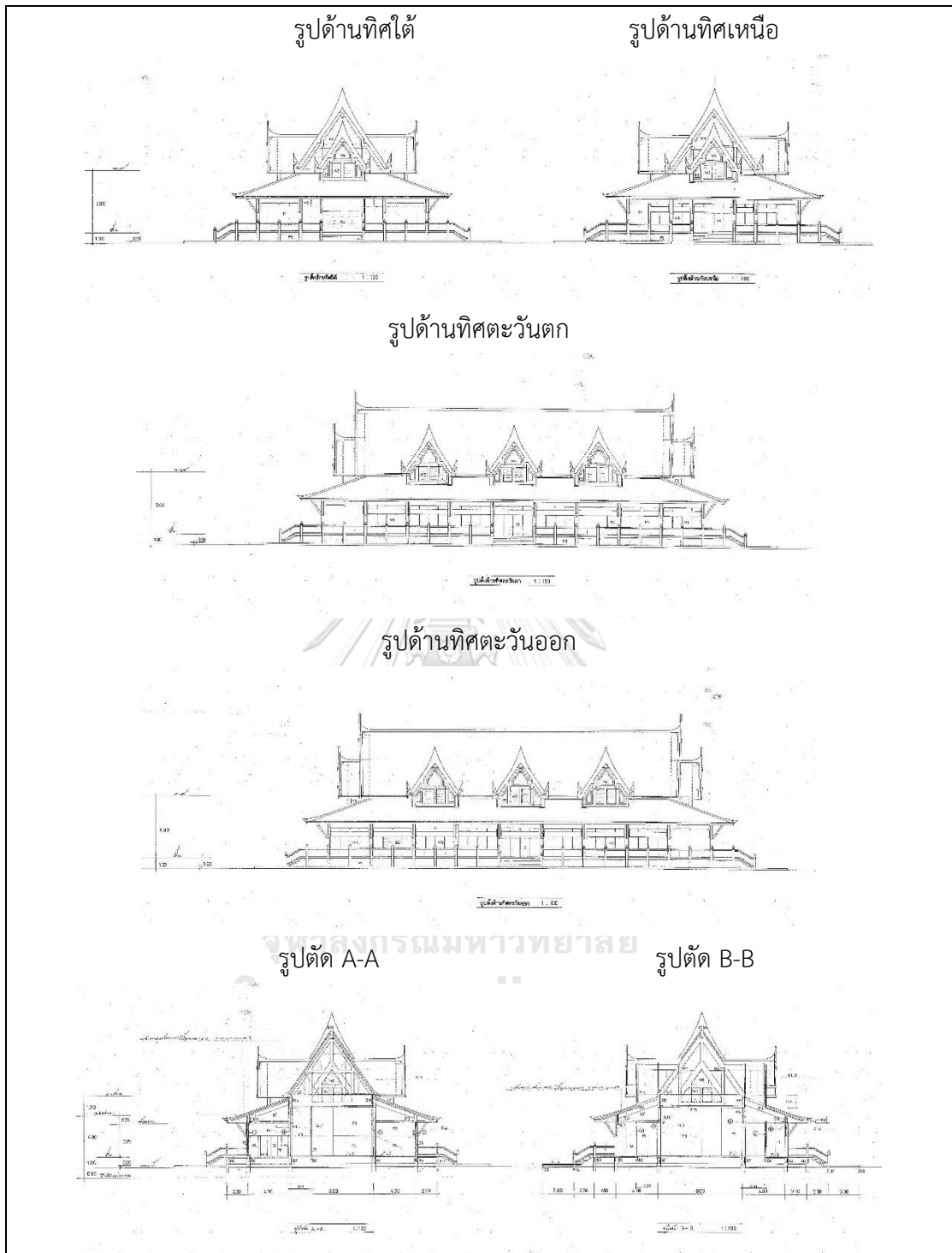
ภาพที่ 67 ภาพถ่ายโรงอาหาร

ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 68 แบบแปลน และแปลนหลังคา

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง



ภาพที่ 69 แบบรูปด้านทิศ และรูปตัดโรงอาหาร
ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.8.2 หลังคาโรงอาหาร

หลังคาทรงสูง มีไซราหน้าจั่ว และหลังคาปีกนกเป็นชายคากันสาดยื่นยาว มีค้ำยันรอบด้านสกัดมีมุขประเจียดยื่นทั้งสองด้าน ด้านยาวระหว่างแนวเสามีมุขประเจียดยื่น 3 มุข ทั้งสองด้าน หน้าบันของมุขประเจียดมีช่องระบายอากาศเป็นหน้าต่างบานเกล็ด กระเบื้องหลังคาดินเผา

1) องศาหลังคา

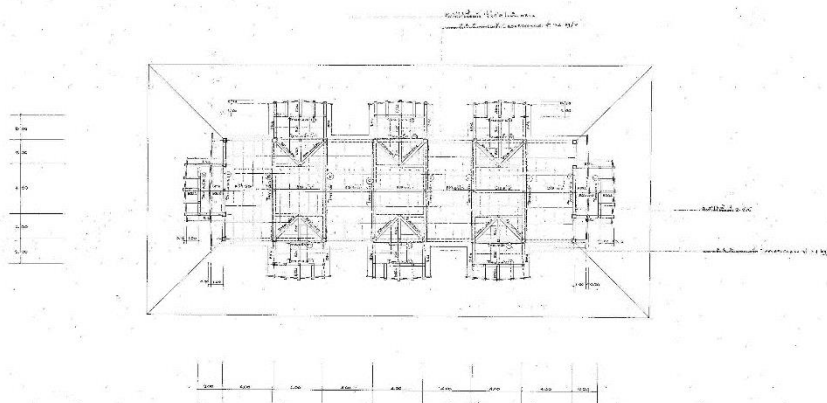
- หลังคาจั่ว เอียง 55 องศา แอ่นปลาย
- หลังคาปีกนก เอียง 20 องศา แอ่นปลายเล็กน้อย

2) โครงสร้างหลังคา

หลังคาจั่ว เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กผสมโครงสร้างเหล็ก ใช้จันทันไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2} \times 6$ “ ทุก 80 เซนติเมตร ระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ ” ทุก 12.5 เซนติเมตร

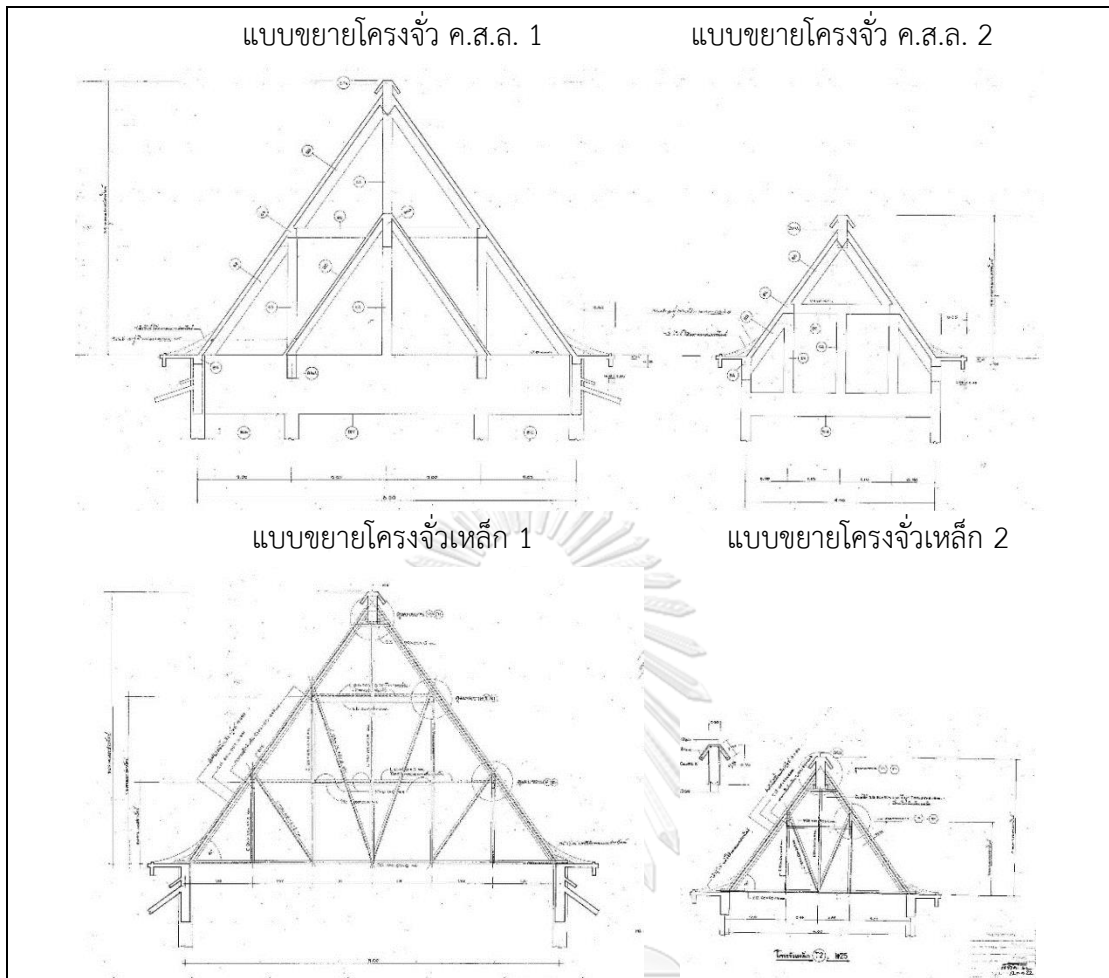
ส่วนปีกนก เป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก วางระแนงแนวตั้งหรือกลอนไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ ” ทุก 100 เซนติเมตรแล้ววางระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ ” ทุก 12.5 เซนติเมตร

โดยใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กในแนวเสา และใช้โครงสร้างเหล็กระหว่างแนวเสา



ภาพที่ 70 แบบแปลนโครงหลังคาโรงอาหาร

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

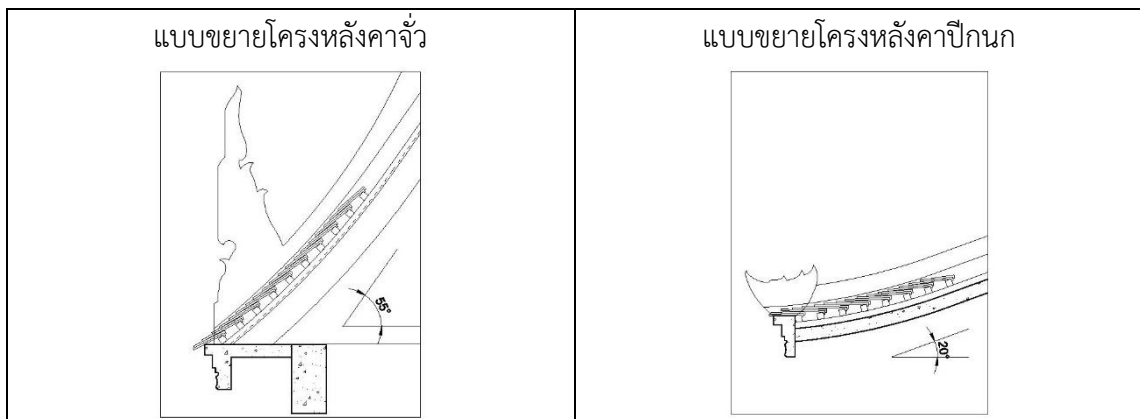


ภาพที่ 71 แบบขยายโครงจั่วโรงอาหาร

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3) แผ่นรองใต้หลังคา

หลังคาจั่วติดตั้งแผ่นรองหลังคาสังกะสีบนจันทันก่อนวางระแนงไม้ ส่วนปีกนกเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก



ภาพที่ 72 แบบขยายหลังคาโรงอาหาร แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา

ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระจเบื้องหลังคา

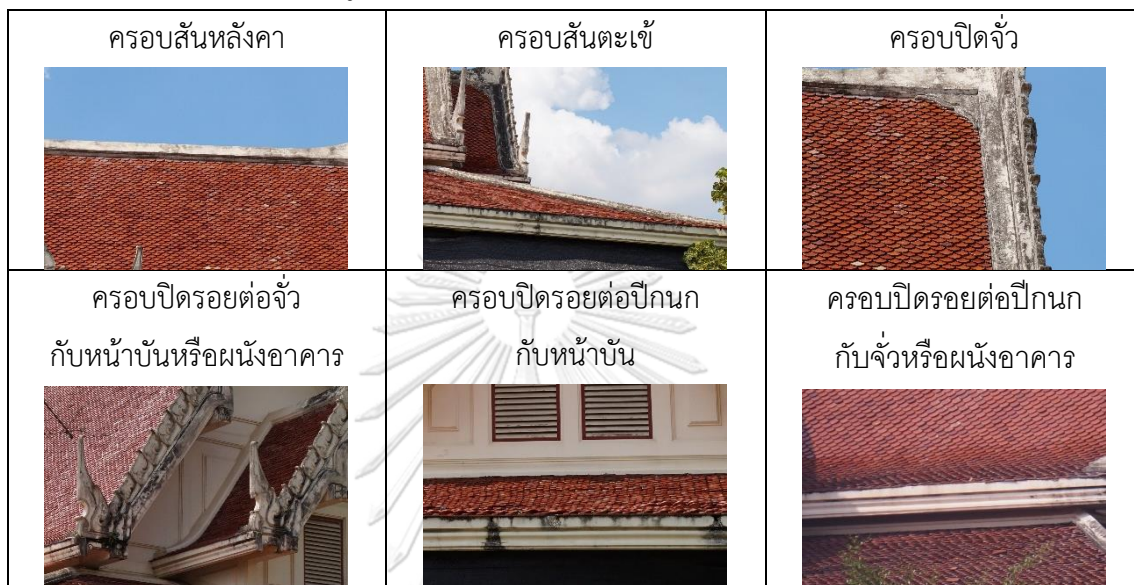
โรงอาหารใช้กระจเบื้องหลังคาดินเผาแบบหางมน (เกล็ดปลา) ด้านหน้าเคลือบสีส้ม ด้านหลังพบ 2 แบบ คือ ด้านหลังเรียบและด้านหลังมีสัญลักษณ์ดาวคู่) มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 13 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระจเบื้องตัวยาว กระจเบื้องตัวสั้น และใช้กระจเบื้องตัวชายเป็นแถวแรกของแนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ขนาด กว้าง 14.5 เซนติเมตร ยาว 26 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร ด้านหลัง เรียบ</p>
		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ขนาด กว้าง 14.5 เซนติเมตร ยาว 19.5 เซนติเมตร หนา 1.2 เซนติเมตร ด้านหลังมี สัญลักษณ์ดาวคู่</p>
		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 19.5 เซนติเมตร หนา 1.1 เซนติเมตร ด้านหลังมี สัญลักษณ์ดาวคู่</p>

ภาพที่ 73 ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาโรงอาหาร

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาอาคารสำนักงาน ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปั้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบันหรือผนังอาคาร ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบันหรือผนังอาคาร และครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปั้นเช่นกัน ส่วนรางน้ำเป็นสังกะสี

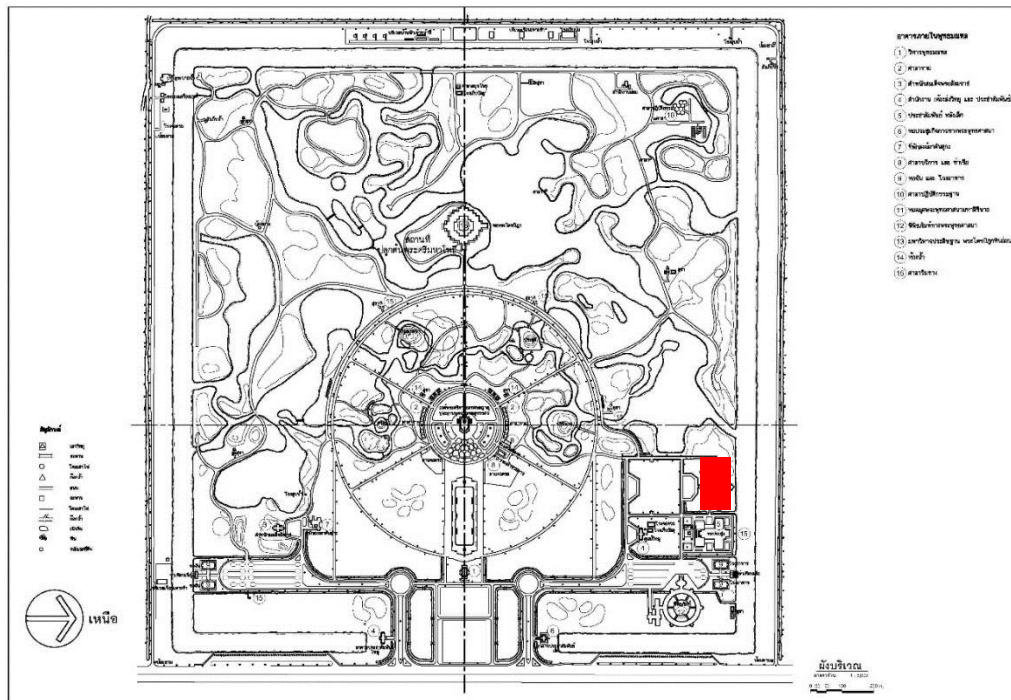


ภาพที่ 74 ครอบปิดรอยต่อหลังคาโรงอาหาร

3.9 หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท

3.9.1 สภาพทั่วไปหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท

ลักษณะอาคารเป็นสถาปัตยกรรมไทย 5 ชั้น มีขนาดกว้าง 112.50 เมตรยาว 158 เมตร สูง 20 เมตร เนื้อที่ใช้สอยทั้งหมดประมาณ 11,192.75 ตารางเมตร ห้องอ่านหนังสือจุคน 500 คน หนังสือประมาณ 500,000 เล่ม เก็บหนังสือบนเพดานได้อีกประมาณ 1,000,000 เล่ม วัดปากน้ำและสมาคมศิษย์หลวงพ่opakน้ำ ภาชีเจริญบริจาคเงินในการจัดสร้างทั้งหมด เพื่อถวายเป็นพระราชกุศล แต่สมเด็จพระนางเจ้าฯพระบรมราชินีนาถ ในวโรกาสทรงเจริญพระชนมพรรษา 5 รอบ

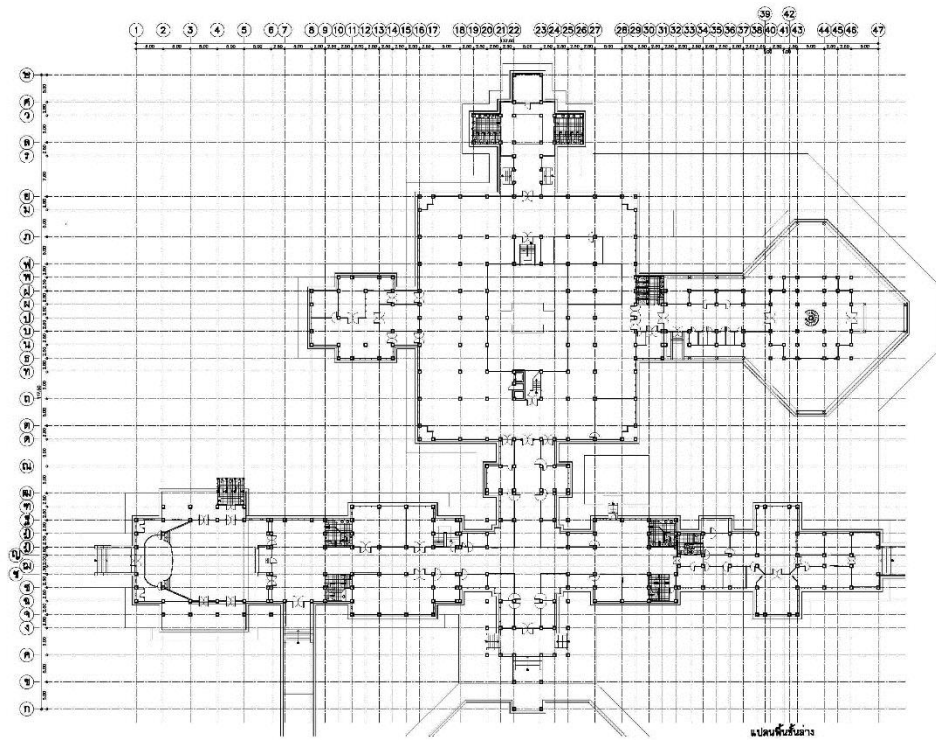


ภาพที่ 75 ผังแสดงที่ตั้งหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินถ
ที่มา : ผู้วิจัย

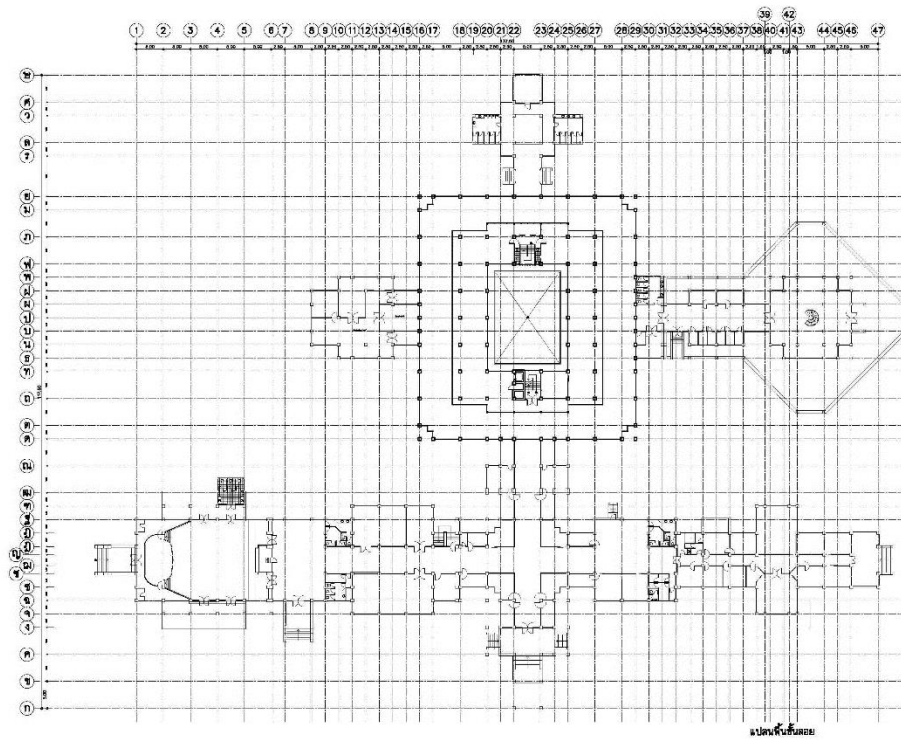


ภาพที่ 76 ภาพถ่ายหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินถ
ที่มา : ผู้วิจัย

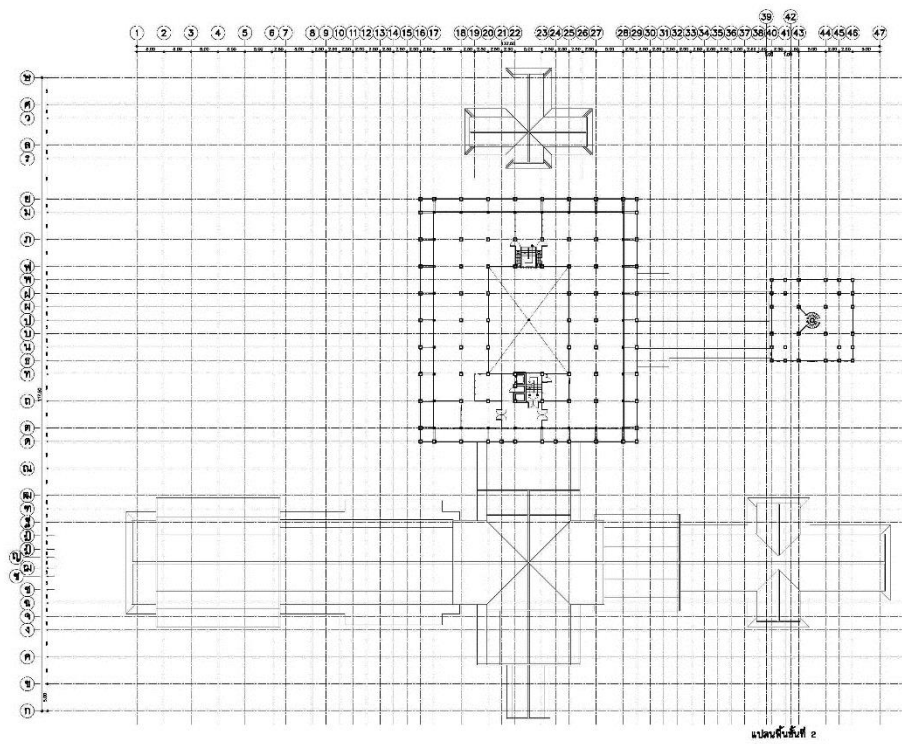
แปลนชั้น 1



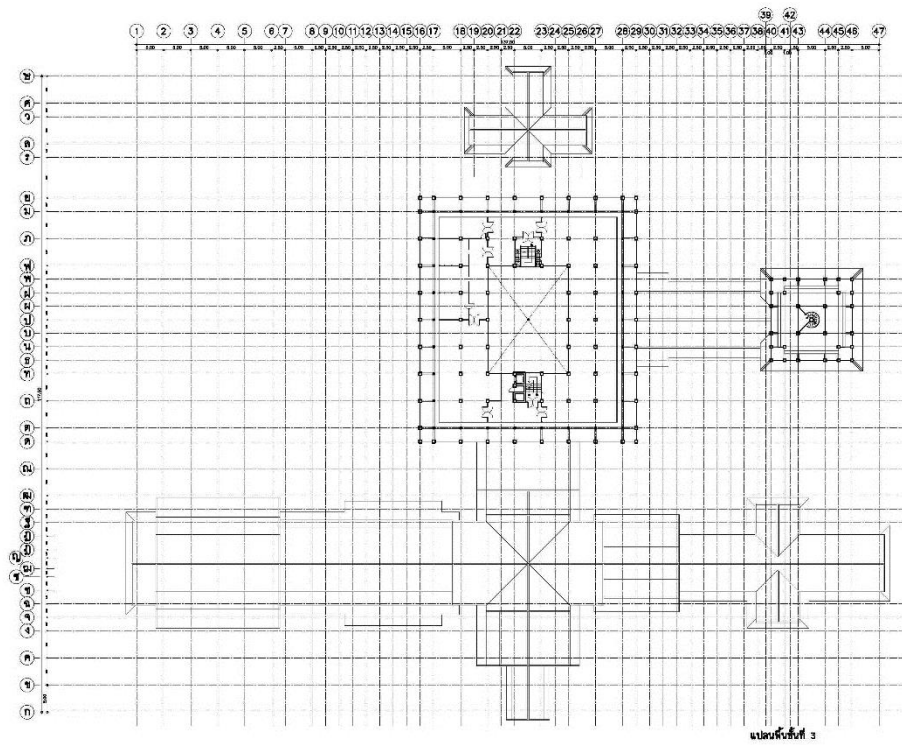
แปลนชั้นลอย

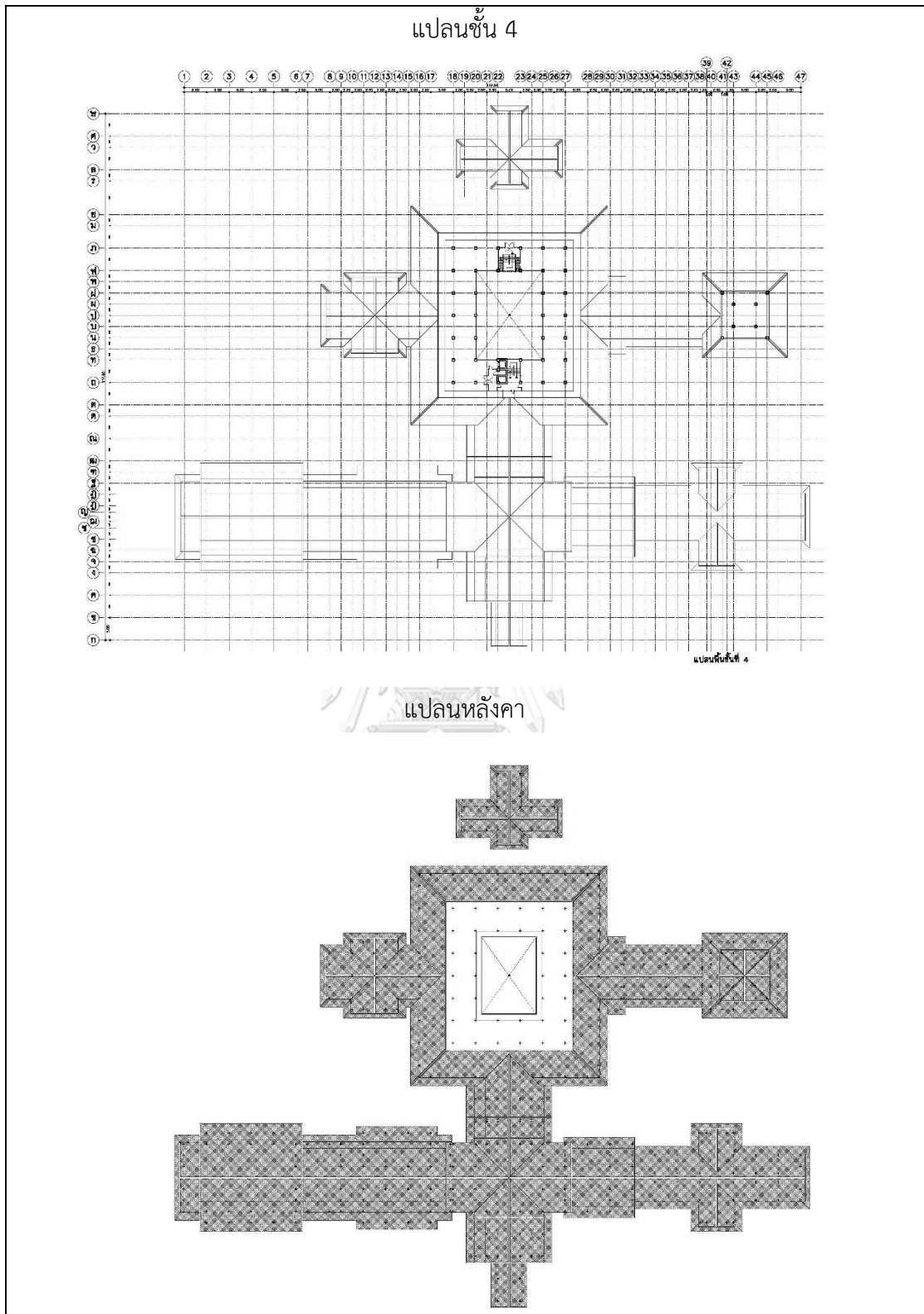


แปลนชั้น 2

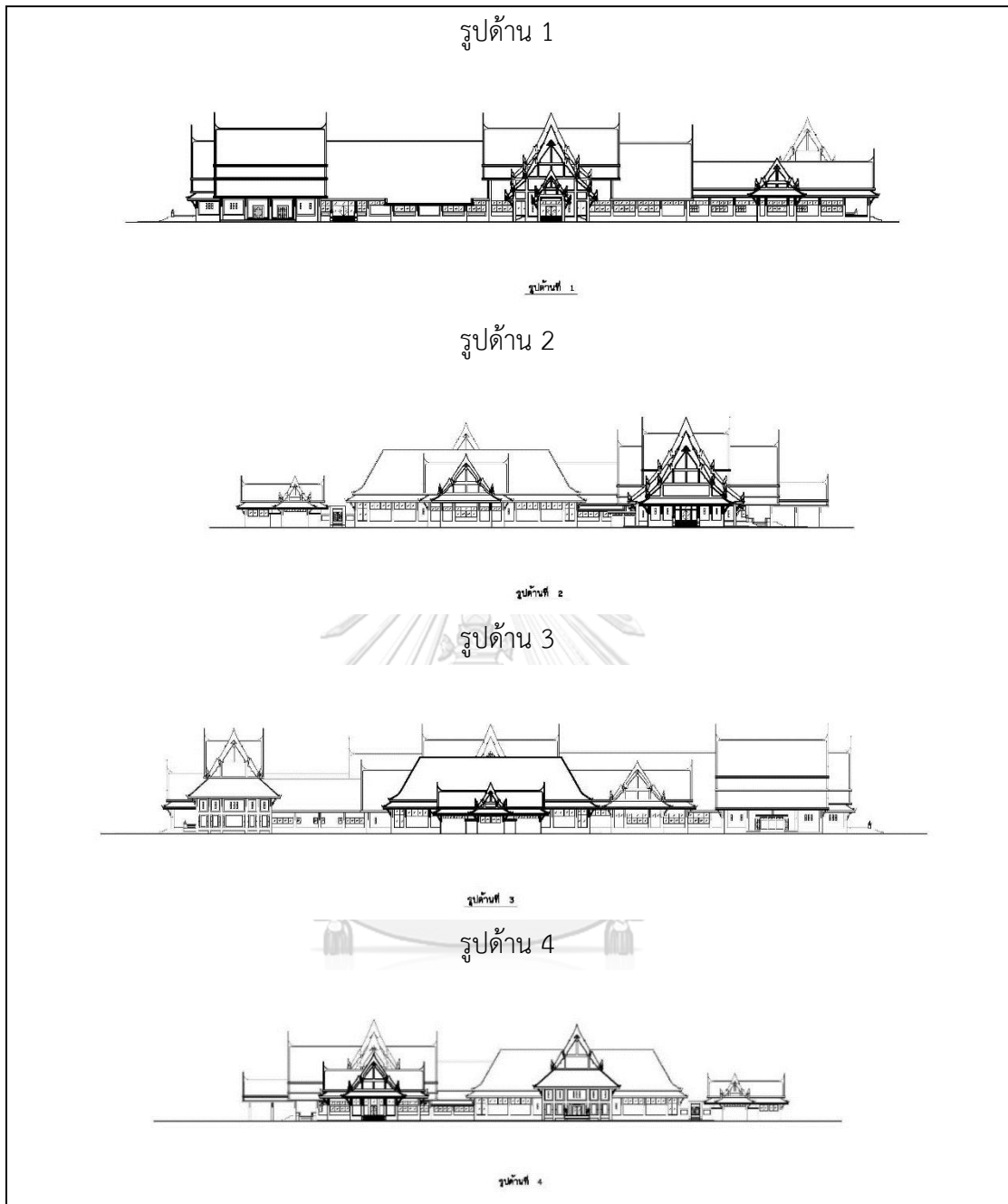


แปลนชั้น 3



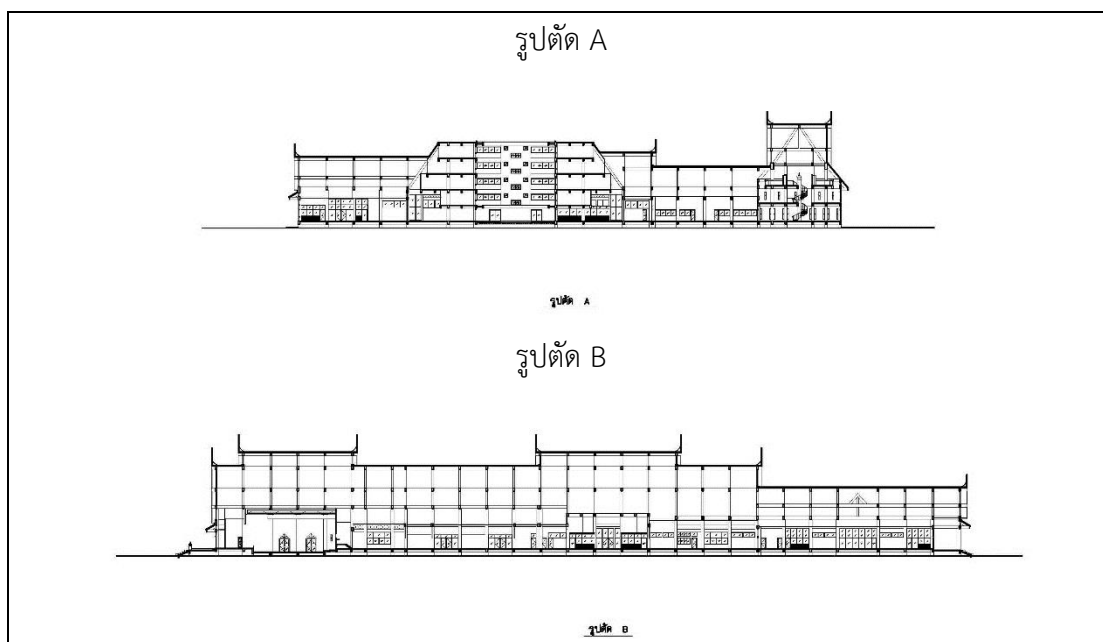


ภาพที่ 77 แบบแปลน และแปลนหลังคาหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท
ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง



ภาพที่ 78 แบบรูปด้านหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง



ภาพที่ 79 แบบรูปหอสมุดพระพุทธรศาสนามหาสิรินาท
 ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.9.2 หลังคาหอสมุดพระพุทธรศาสนามหาสิรินาท

หลังคาจั่วทรงสูง มีเขาราน้ำจั่ว และหลังคาปีกนกกรอบเป็นชายคากันสาดยื่นยาว มีค้ำยัน มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

1) อกศหลังคา

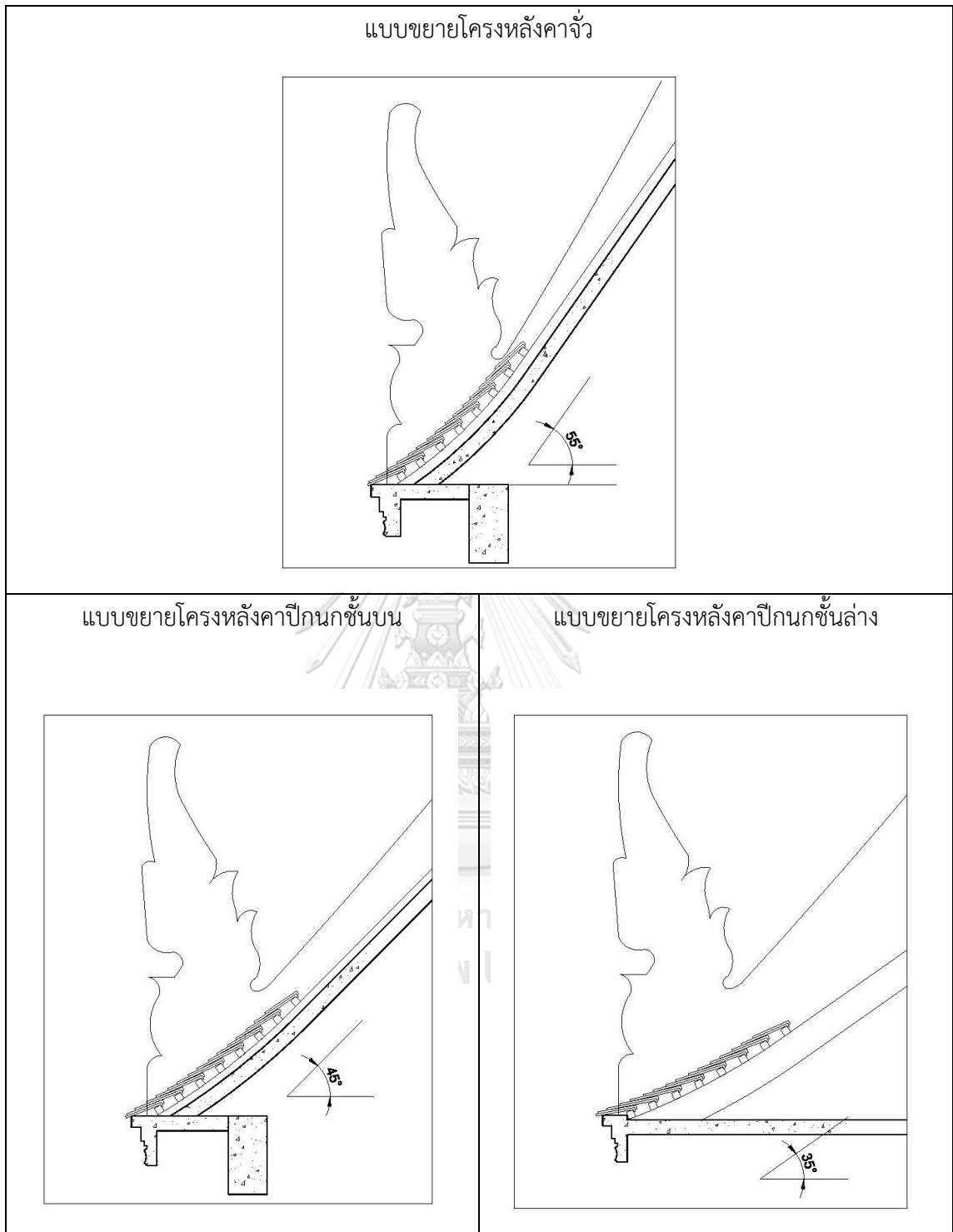
- หลังคาจั่ว เอียง 55 องศา แอ่นปลาย
- หลังคาปีกนกชั้นบน เอียง 45 องศา แอ่นปลายเล็กน้อย
- หลังคาปีกนกชั้นล่าง เอียง 35 องศา แอ่นปลายเล็กน้อย

2) โครงสร้างหลังคา

โครงสร้างหลังคาจั่ว ปีกนกชั้นบน และปีกนกชั้นล่างเป็นโครงสร้างหลักเป็นโครงคอนกรีตเสริมเหล็ก แล้วเท Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก ก้อนวางกลอนไม้ขนาด $\frac{3}{4}$ " x 4" ทุก 1.00 เมตร และระแนงไม้ขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 0.125 เมตร

3) แผ่นรองใต้หลังคา

หลังคาจั่ว ปีกนกชั้นบน และปีกนกชั้นล่างใช้โครงสร้างที่เป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็น Sub roof ในตัว





ภาพที่ 80 แบบขยายหลังคาหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินธร

แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระจเบื้องหลังคา




หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถใช้กระจเบื้องดินเผาแบบทางมน(เกล็ดปลา) ชนิดไฟสูง เนื้อดินสีขาว ด้านหน้าเคลือบสีน้ำเงิน ด้านหลังเป็นลายตาราง มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 12.5 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระจเบื้องตัวยาว กระจเบื้องตัวสั้น และใช้กระจเบื้องตัวชายเป็นแถวแรก ของแนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 24.5 เซนติเมตร. หยา 0.8 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ขนาด กว้าง 13.3 เซนติเมตร ยาว 18.2 เซนติเมตร หยา 0.8 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 18.7 เซนติเมตร หยา 0.8 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 81 ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปื้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบันหรือผนังอาคาร ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบันหรือผนังอาคาร และครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปื้นเช่นกัน ส่วนรางน้ำเป็นสังกะสี

<p>ครอบสันหลังคา</p> 	<p>ครอบสันตะเข้</p> 	<p>ครอบปิดจั่ว</p> 
<p>ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบันหรือผนังอาคาร</p> 	<p>ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบัน</p> 	<p>ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร</p> 

ภาพที่ 82 ครอบปิดรอยต่อหลังคาหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท

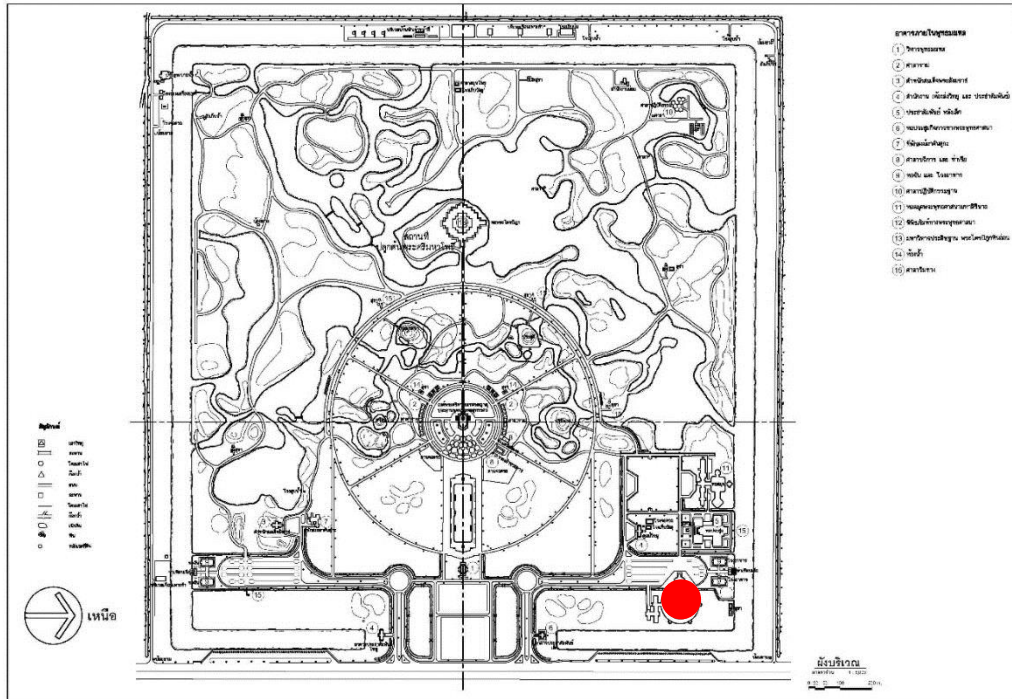
3.10 พิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา

3.10.1 สภาพทั่วไปพิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา

ลักษณะเป็นอาคารทรงไทยเป็นรูปกลมวงแหวนด้านนอก ด้านล่างเป็นบริเวณจัดแสดง ส่วนบนเป็นที่เก็บของชั้นลอยสำหรับเจ้าหน้าที่ทำงาน ผนังวงแหวน ด้านนอกไม่มีหน้าต่าง เพื่อสะดวกในการรักษาความปลอดภัยในการจัดแสดง ไม่ประดับช่อฟ้าใบระกาเสาเรียงรายโดยรอบมี 6 มุข แต่ละมุขเข้าออกได้ อาคารแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

- 1) ส่วนการแสดงผลโบราณวัตถุต่างๆ แต่ละแผนกผู้ชมเดินได้ตลอดถึงกัน
- 2) ส่วนจัดนิทรรศการ การบรรยาย
- 3) ส่วนบริการ ห้องน้ำ ห้องสุขา ฯลฯ

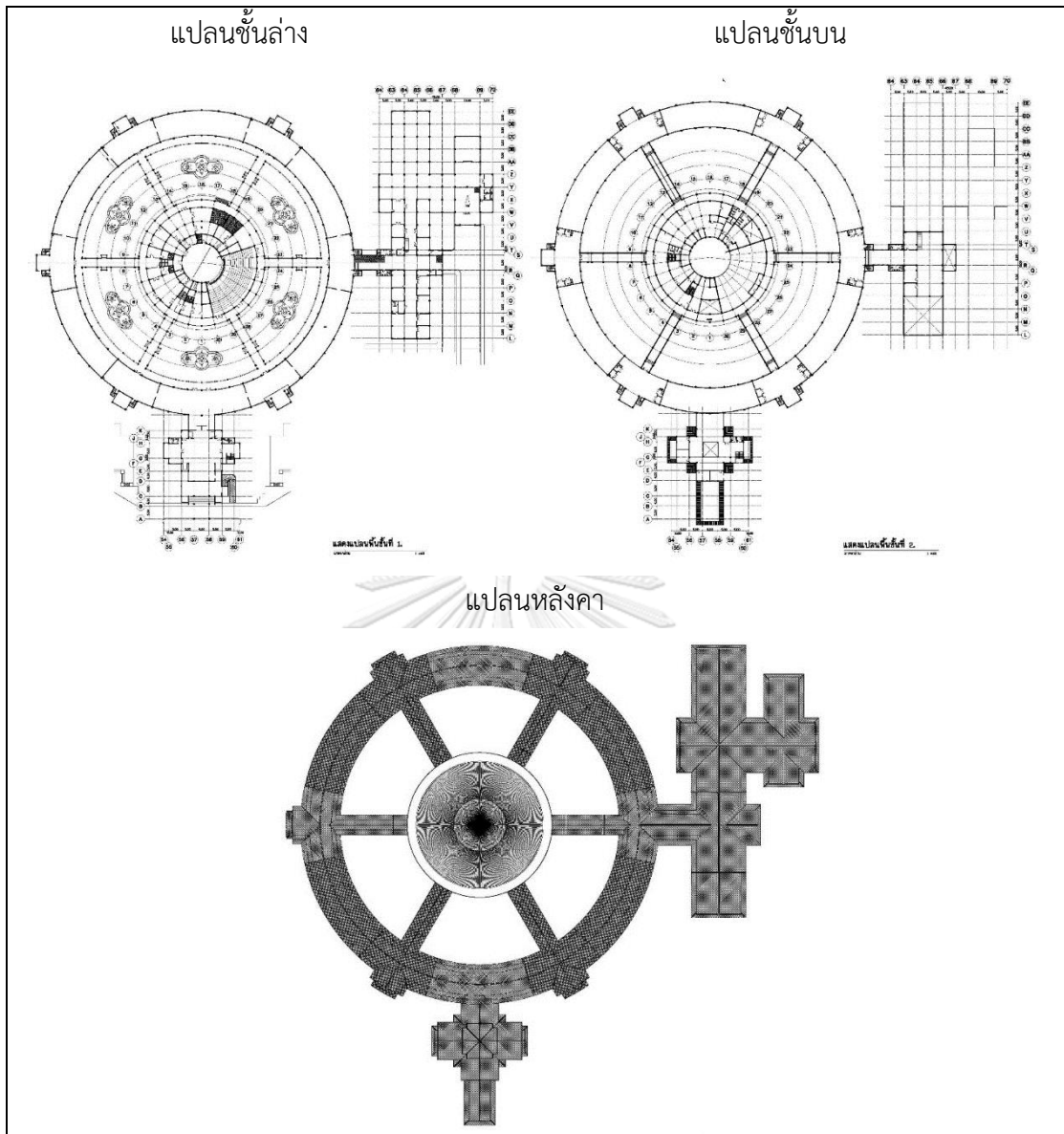
พื้นที่อาคารทั้งหมด 13,240 ตารางเมตร จำนวนชั้น 2 ชั้น เป็นพื้นที่อาคารชั้นล่าง ประมาณ 7,000 ตารางเมตร เริ่มก่อสร้างในปีพ.ศ. 2536 แล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2541



ภาพที่ 83 ผังแสดงที่ตั้งพิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา
ที่มา : ผู้วิจัย

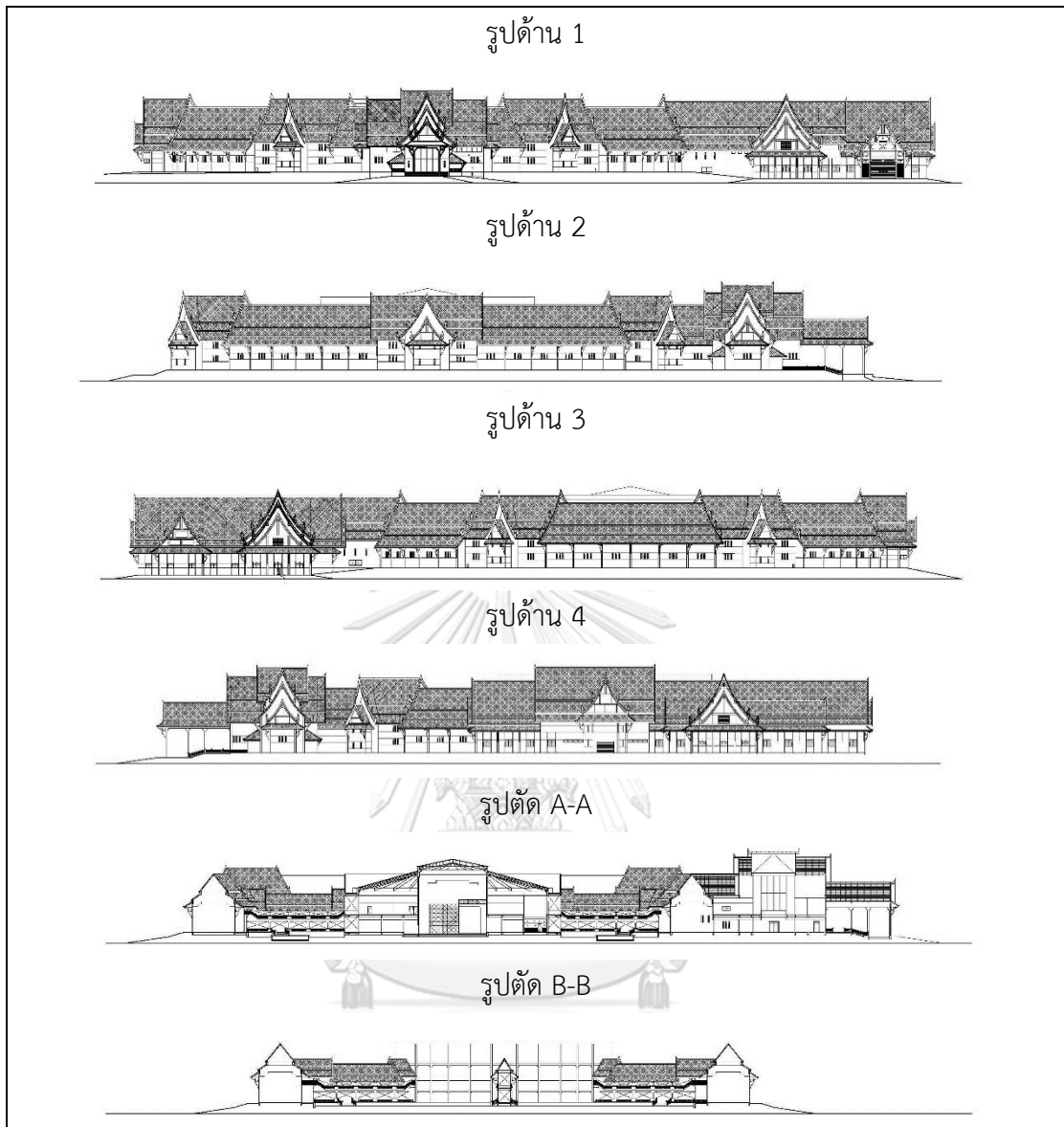


ภาพที่ 84 ภาพถ่ายพิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 85 แบบแปลน และแปลนหลังคา พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง



ภาพที่ 86 แบบรูปด้าน และรูปตัด พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.10.2 หลังคาพิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา

หลังคาจั่วทรงสูง มีเขารหน้าจั่ว และหลังคาปีกนกกรอบเป็นชายคากันสาดยื่นยาว มีค้ำยัน มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

1) อกศหลังคา

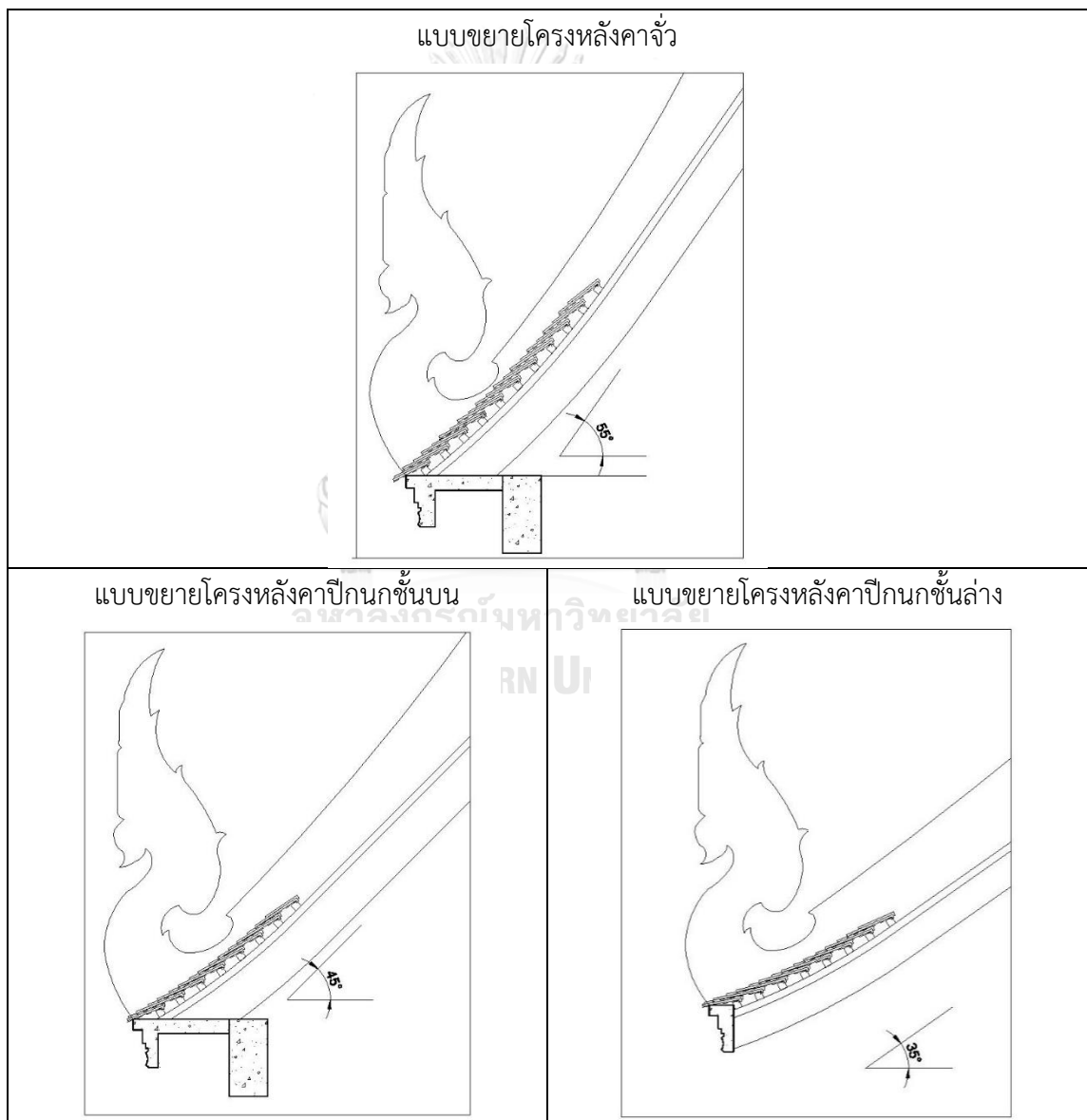
- หลังคาจั่ว เอียง 60 องศา แอ่นปลาย
- หลังคาปีกนกชั้นบน เอียง 45 องศา แอ่นปลายเล็กน้อย
- หลังคาปีกนก เอียง 35 องศา แอ่นปลายเล็กน้อย

2) โครงสร้างหลังคา

หลังคาจั่วเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กกระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 13 เซนติเมตร ปีกนกชั้นบน เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กกระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 13 เซนติเมตร ส่วนปีกนกชั้นล่าง เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กกระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 13 เซนติเมตร

3) แผ่นรองใต้หลังคา

หลังคาจั่ว และปีกนกชั้นบน ติดตั้งแผ่นรองหลังคาสังกะสีระหว่างกระเบื้องแต่แถว ส่วนปีกนกชั้นล่างเป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็กในแนวเดียวกับฝ้าชายคา



ภาพที่ 87 แบบขยายหลังคาพิพิธภัณฑสถานพระพุทธศาสนา

แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระจเบื้องหลังคา



พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนาใช้กระจเบื้องหลังคาดินเผาแบบหางมน (เกล็ดปลา) ด้านหน้าเคลือบสีน้ำตาล ด้านหลังเรียบ มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 13 เซนติเมตร ประกอบด้วย กระจเบื้องตัวยาว กระจเบื้องตัวสั้น และใช้กระจเบื้องตัวชายเป็นแถวแรกของแนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ขนาด กว้าง 14เซนติเมตร ยาว 24.5 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ขนาด กว้าง 14 เซนติเมตร ยาว 19 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ขนาด กว้าง 14 เซนติเมตร ยาว 19.8 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 88 ตัวอย่างกระจเบื้องหลังคาพิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาพิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปั้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบันหรือผนังอาคาร ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบันหรือผนังอาคาร และครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปั้นเช่นกัน ส่วนรางน้ำเป็นสังกะสี

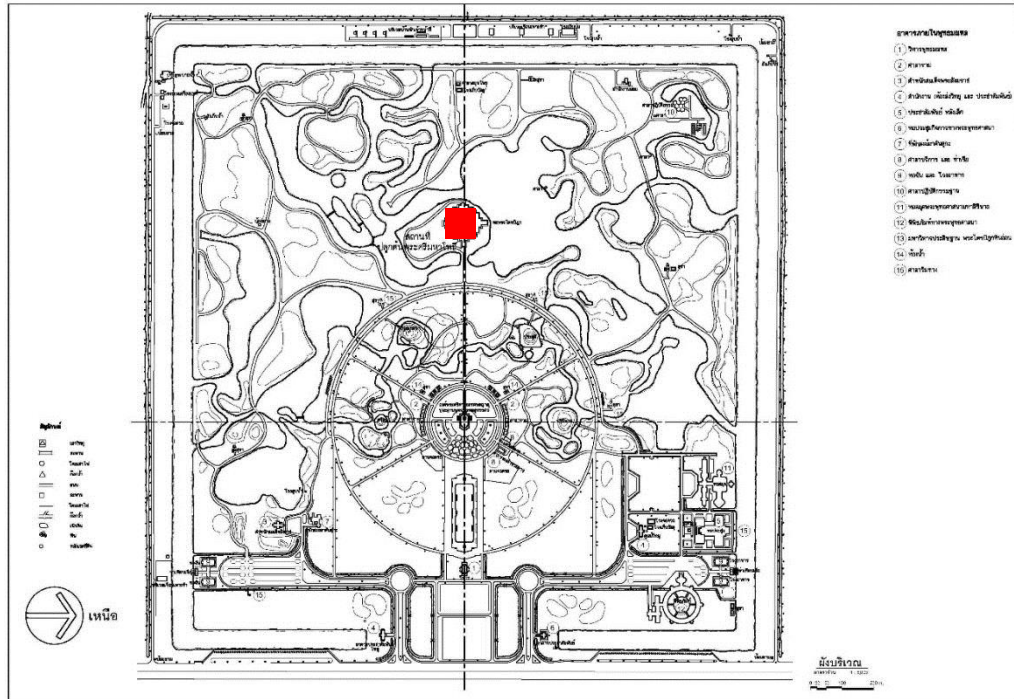
ครอบสันหลังคา	ครอบสันตะเข้	ครอบปิดจั่ว
 <p>ครอบปิดรอยต่อจั่ว กับหน้าบันหรือผนังอาคาร</p> 	 <p>ครอบปิดรอยต่อปีกนก กับหน้าบัน</p> 	 <p>ครอบปิดรอยต่อปีกนก กับจั่วหรือผนังอาคาร</p> 

ภาพที่ 89 ครอบปิดรอยต่อหลังคาพิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา

3.11 มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน

3.11.1 สภาพทั่วไปมหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน

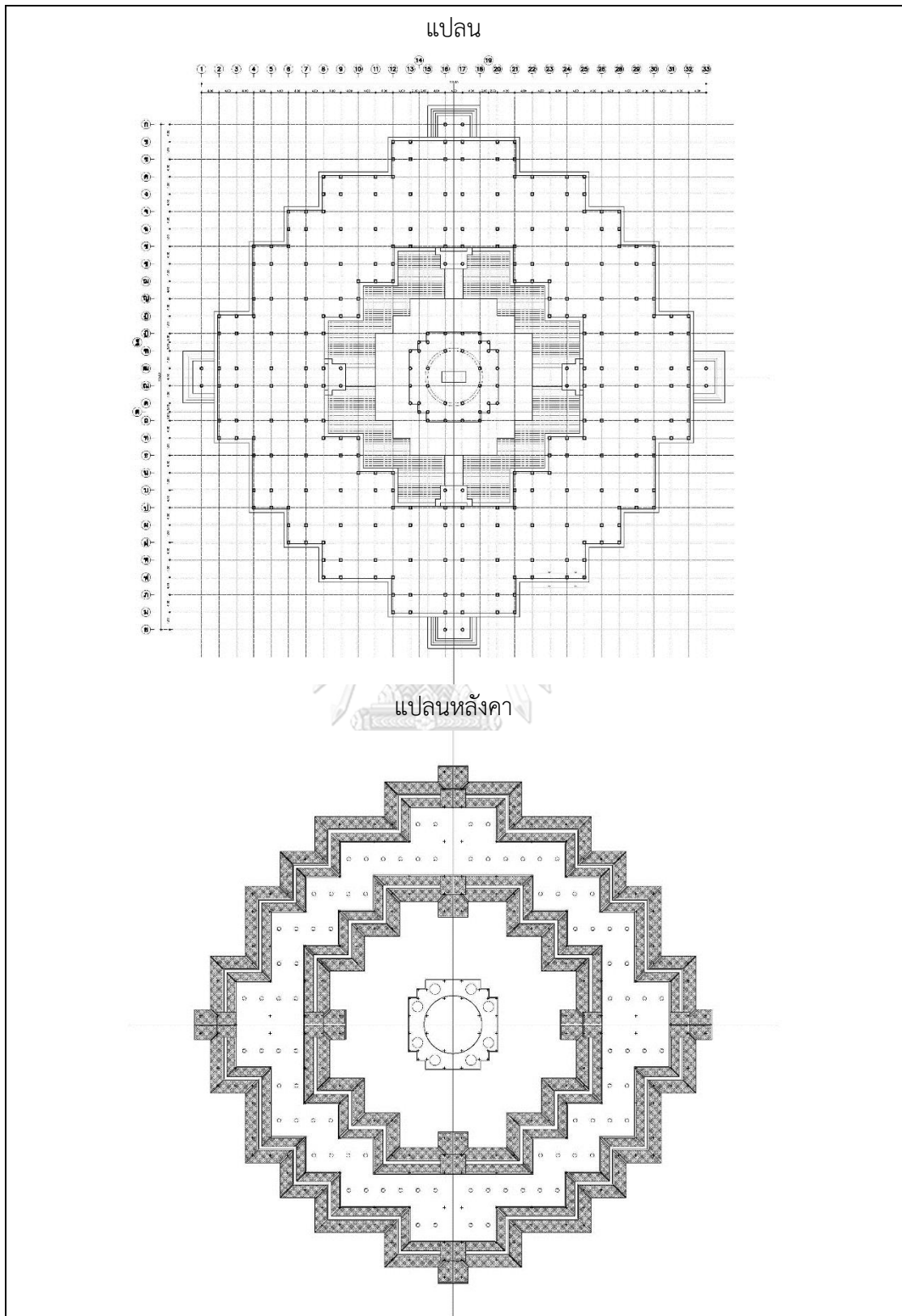
ลักษณะอาคารเป็นสถาปัตยกรรมไทย รูปทรงจัตุรมุข ทั้ง 4 ทิศ ใช้พื้นที่ก่อสร้างบริเวณเกาะหลังองค์พระประธานพุทธมณฑล ในเนื้อที่ 9 ไร่ พื้นที่ในการก่อสร้าง 5,824 ตารางเมตร มีพระเจดีย์ 9 ยอด ประดิษฐานเป็นที่จารึกพระไตรปิฎกหินอ่อน ขนาด 1.10 x 2.00 เมตร จำนวน 1,418 แผ่น ภาพวาดพุทธประวัติอยู่ด้านบนโดยรอบ เริ่มสร้างในปี พ.ศ.2532 แล้วเสร็จในปี พ.ศ.2541 วัดปากน้ำและสมาคมศิษย์หลวงพ่อด้านน้ำภาษีเจริญ บริจาคเงินในการจัดสร้างทั้งหมด เพื่อเฉลิมพระเกียรติ และถวายเป็นพระราชกุศลแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในวโรกาสทรงเจริญพระชนมพรรษา 5 รอบ



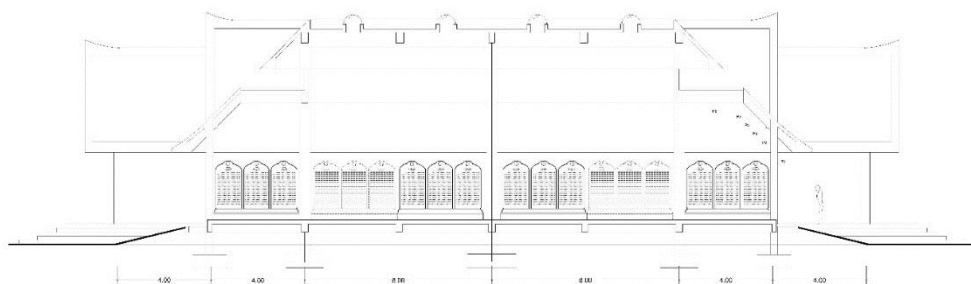
ภาพที่ 90 ผังแสดงที่ตั้งมหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 91 ภาพถ่ายมหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 92 แบบแปลน และแปลนหลังคามหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 93 แบบรูปตัดขยาย มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.11.2 หลังคามหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน

หลังคาปั้นหยา 2 ชั้น ตรงกลางเป็นดาดฟ้า มีช่องแสง มีมุขยื่น มีชักราหน้าจั่ว มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

1) อกศาลหลังคา

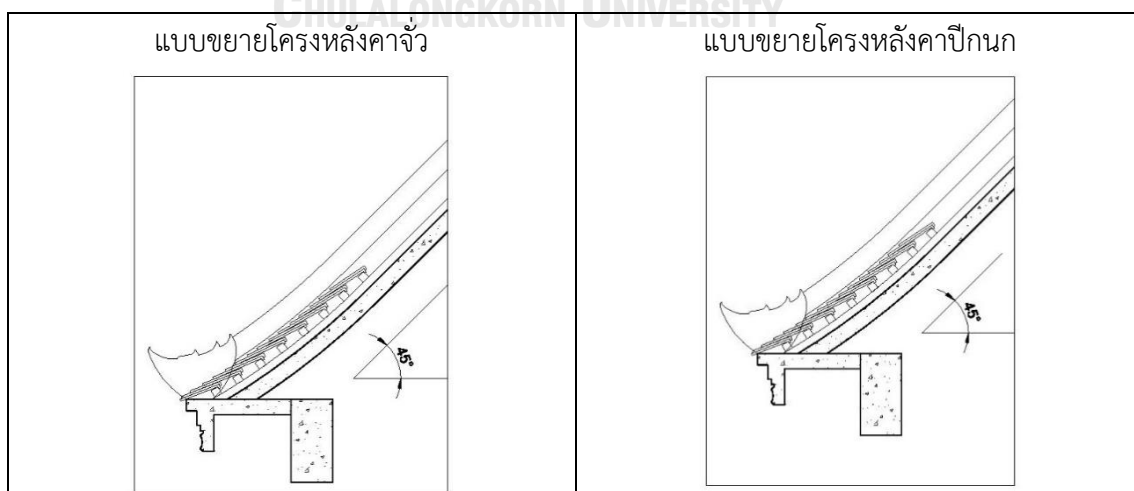
- หลังคาจั่ว เอียง 45 องศา
- หลังคาปีกนก เอียง 45 องศา

2) โครงสร้างหลังคา

หลังคาทรงปั้นหยาชั้นสองชั้น ตรงกลางเป็นดาดฟ้า Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก มีช่องแสง ทางเข้าทั้งสี่ด้านเป็นมุขทรงจั่วชั้นสองชั้น เป็นโครงสร้างทั้งหมดเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก และเท Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก วางกลอนไม้ขนาด $\frac{3}{4}$ " x 4" ทุก 1.00 เมตร ระแนงไม้ขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 0.13 เมตร

3) แผ่นรองใต้หลังคา

โครงสร้าง Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็น Sub roof ในตัว



ภาพที่ 94 แบบขยายหลังคามหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน

แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระเบื้องหลังคา

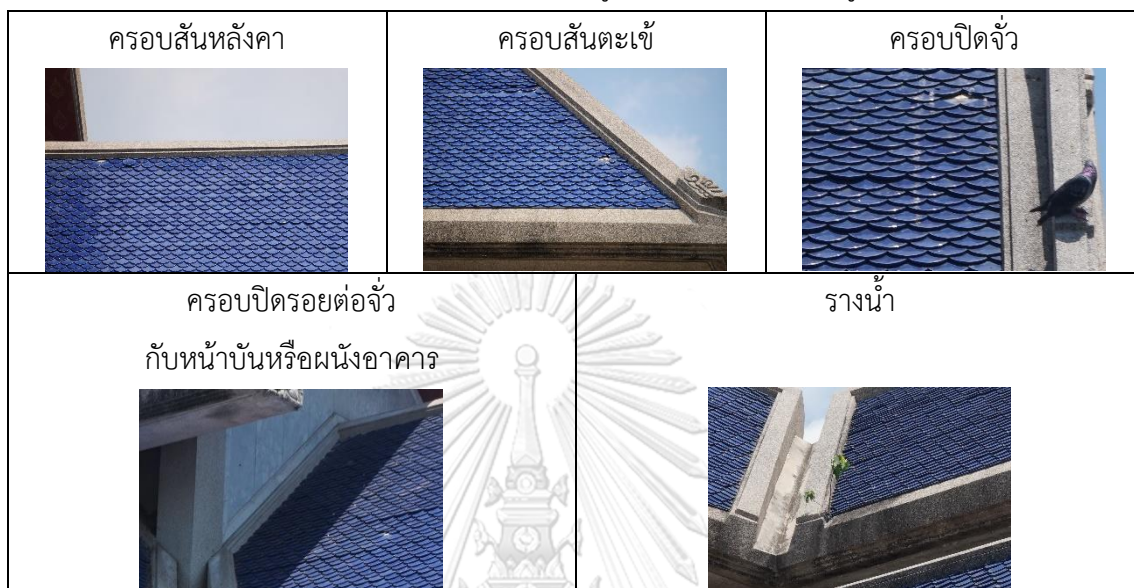
มหาวิทยาลัยพระธาตุนครพระไตรปิฎกหินอ่อนใช้กระเบื้องดินเผาแบบหางมน (เกล็ดปลา) ชนิดไฟสูง เนื้อดินสีขาว ด้านหน้าเคลือบสีน้ำเงิน ด้านหลังเป็นลายตาราง มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 13 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระเบื้องตัวยาว กระเบื้องตัวสั้น และใช้กระเบื้องตัวชาย เป็นแถวแรกของแนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาตินตัวยาว ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 24.5 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาตินเผาตัวสั้น ขนาด กว้าง 13.9 เซนติเมตร ยาว 19 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาตินเผาตัวชาย ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 19 เซนติเมตร หนา 0.9 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 95 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาพิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคามหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน ทำครอบปิดรอยต่อหลังคา เป็นปูนปั้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบัน หรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปั้น ส่วนรางน้ำเป็นปูนปั้นเช่นกัน

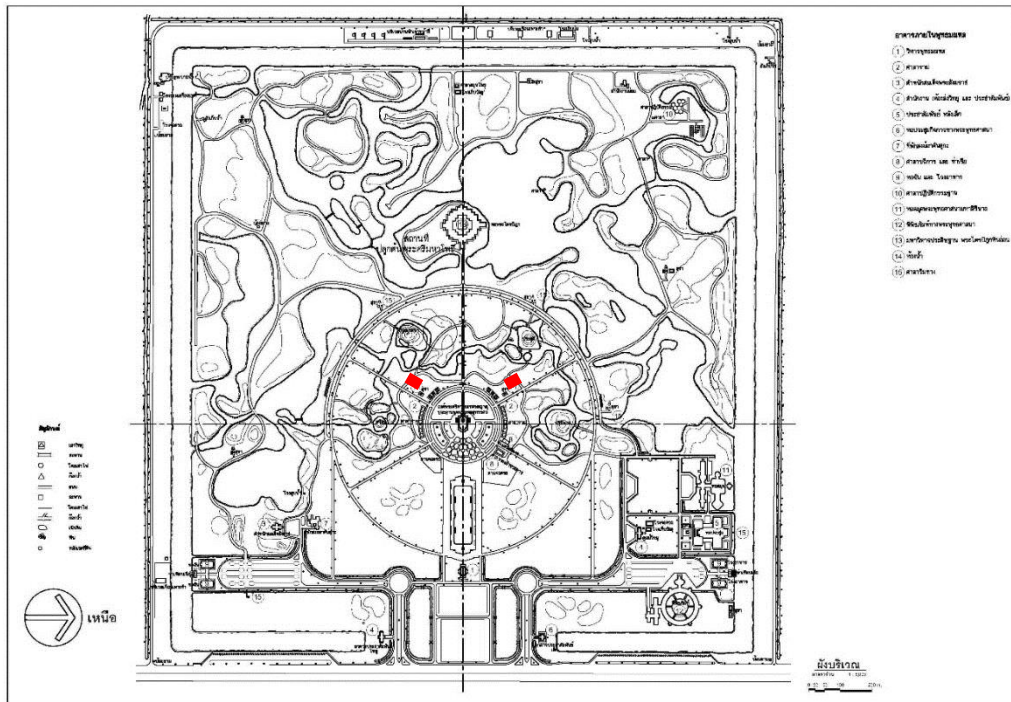


ภาพที่ 96 ครอบปิดรอยต่อหลังคามหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน

3.12 อาคารสรีระสราญ

3.12.1 สภาพทั่วไปอาคารสรีระสราญ

อาคารสรีระสราญคืออาคารห้องน้ำตั้งอยู่ 2 ฝั่งขององค์พระประธาน มีลักษณะเป็นอาคารตรีมุข

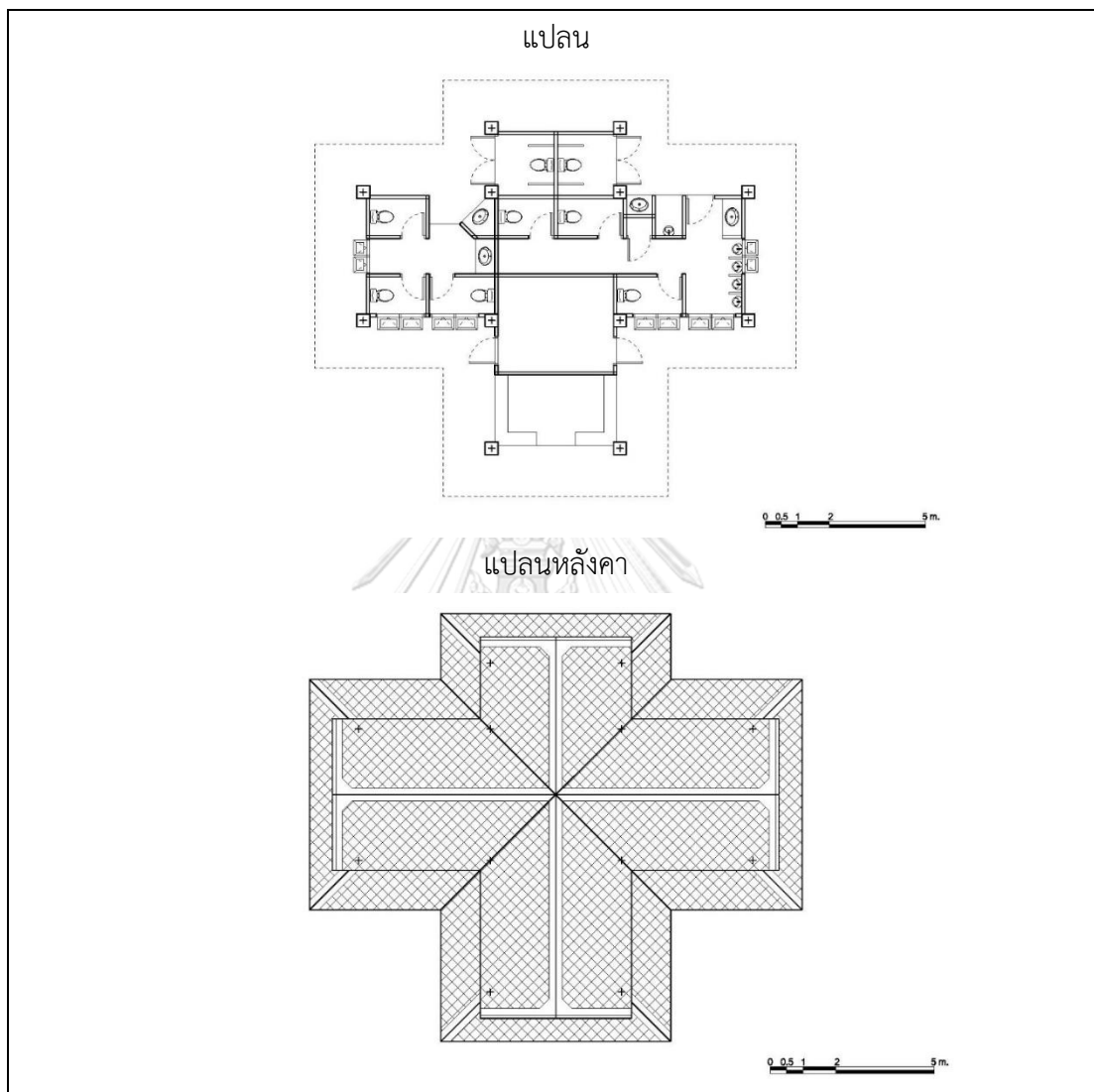


ภาพที่ 97 ผังแสดงที่ตั้งอาคารสรีระสราญ
 ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 98 ภาพถ่ายอาคารสรีระสราญ
 ที่มา : ผู้วิจัย

อาคารศรีระสาธัญไม่มีแบบเดิมสำเนาเก็บไว้ จากการสำรวจพบว่าแปลน และแปลน
หลังคามีลักษณะเป็นตรีมุข หลังคาเป็นจั่วทรงสูง มีปีกนกรอบ อาคารกว้าง 10 เมตร ยาว 12 เมตร
พื้นที่อาคาร หลังละประมาณ 72 ตารางเมตร



ภาพที่ 99 แบบแปลน และแปลนหลังคา อาคารศรีระสาธัญ

ที่มา : ผู้วิจัย

3.12.2 หลังคาอาคารศรีระสาธัญ

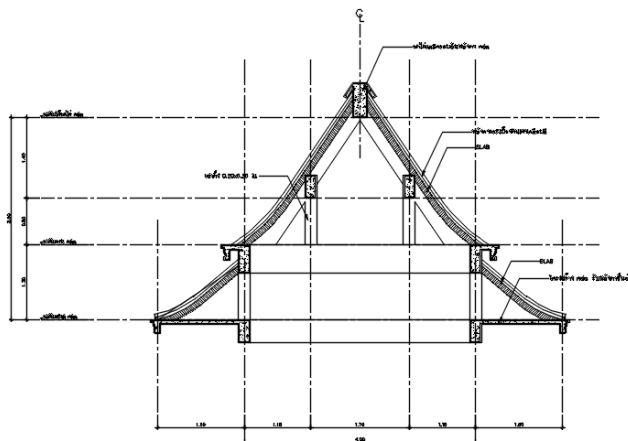
หลังคาจั่วทรงสูง มีไซราหน้าจั่ว และหลังคาปีกนกรอบเป็นชายคากันสาดยื่นยาว มีค้ำ
ยัน มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

1) อกศาหลังคา

- หลังคาจั่ว เอียง 55 องศา แอนปลาย
- หลังคาปีกนก เอียง 35 องศา แอนปลายเล็กน้อย

2) โครงสร้างหลังคา

หลังคาจั่วเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้จันทันคอนกรีตเสริมเหล็กทุกหัวเสา ก่อนเท Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก วางกลอนไม้ขนาด $\frac{3}{4}$ " x 4" ทุก 1.00 เมตร ระแนงไม้ขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 0.13 เมตร ส่วนปีกนก เป็น Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก วางกลอนไม้ขนาด $\frac{3}{4}$ " x 4" ทุก 1.00 เมตร ระแนงไม้ขนาด $1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " ทุก 0.13 เมตร

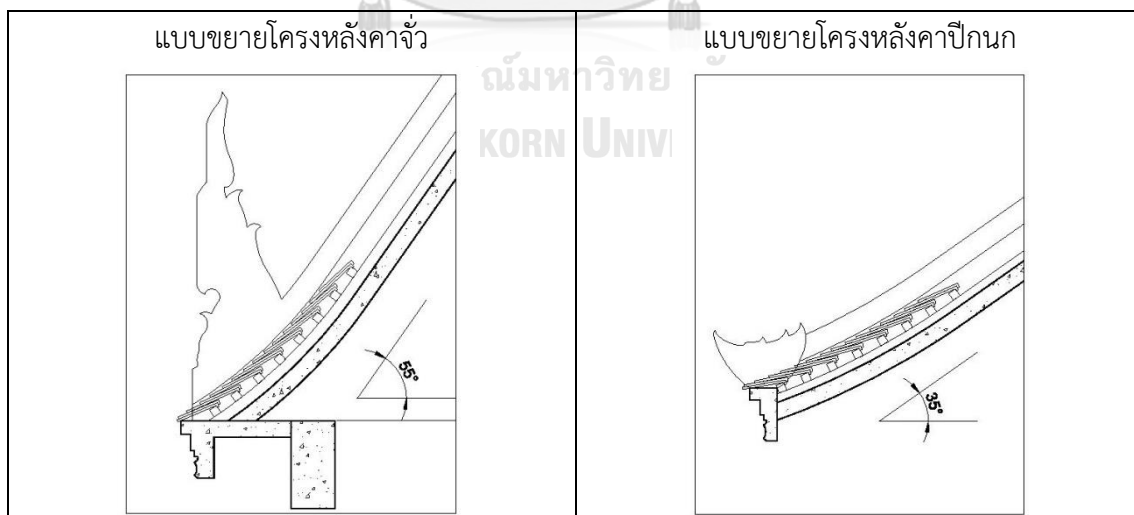


ภาพที่ 100 แบบรายละเอียดหลังคาอาคารศรีระสาธู

ที่มา : ผู้วิจัย

3) แผ่นรองใต้หลังคา

มีการทำแผ่นรองใต้หลังคา ทั้งหลังคาจั่วและปีกนกใช้โครงสร้าง Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็น Sub roof ในตัว



ภาพที่ 101 แบบขยายหลังคาอาคารศรีระสาธู แสดงการทำแผ่นรองใต้หลังคา

ที่มา : ผู้วิจัย

4) กระเบื้องหลังคา

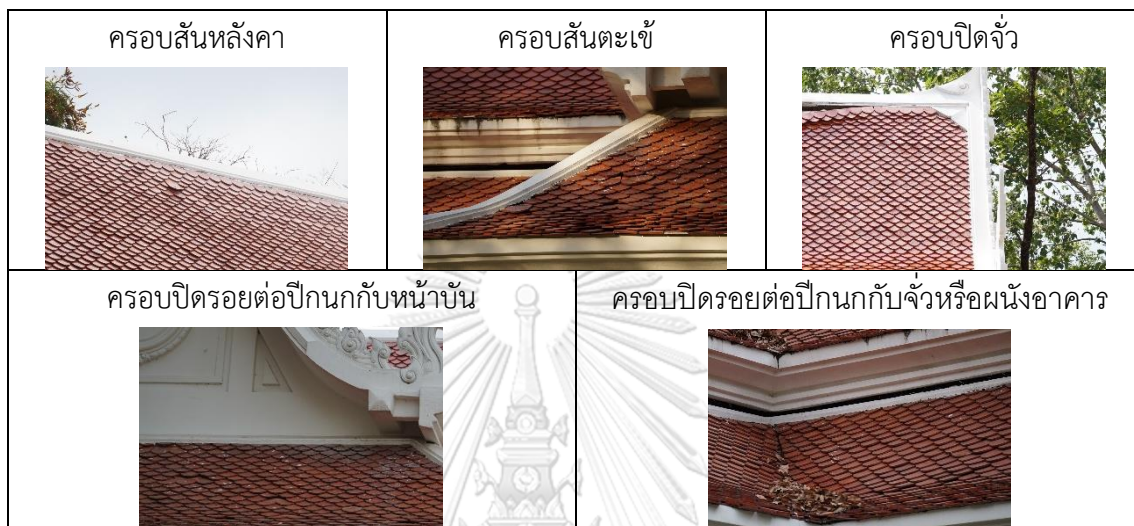
อาคารศรีระสราญใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาแบบหางมน (เกล็ดปลา) ด้านหน้าเคลือบสีส้มด้านหลังพบ 2 แบบ คือ ด้านหลังมีสัญลักษณ์ดาวคู่และด้านหลังเรียบ) มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 13 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระเบื้องตัวยาว กระเบื้องตัวสั้น และใช้กระเบื้องตัวชายเป็นแถวแรกของแนวชายคา

		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ขนาด กว้าง 14 เซนติเมตร ยาว 26.5 เซนติเมตร หนา 1.2 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ขนาด กว้าง 14 เซนติเมตร ยาว 19.8 เซนติเมตร หนา 1.2 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวชาย ขนาด กว้าง 14.2 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 102 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาอาคารศรีระสราญ

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

หลังคาอาคารศรีระสาธัญ ทำครอบปิดรอยต่อหลังคาเป็นปูนปั้น ประกอบด้วย ครอบสันหลังคา ครอบสันตะเข้ ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบ้านหรือผนังอาคาร และ ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับจั่วหรือผนังอาคาร รวมทั้งส่วนองค์ประกอบตกแต่งเป็นปูนปั้นเช่นกัน ส่วน รางน้ำเป็นสังกะสี



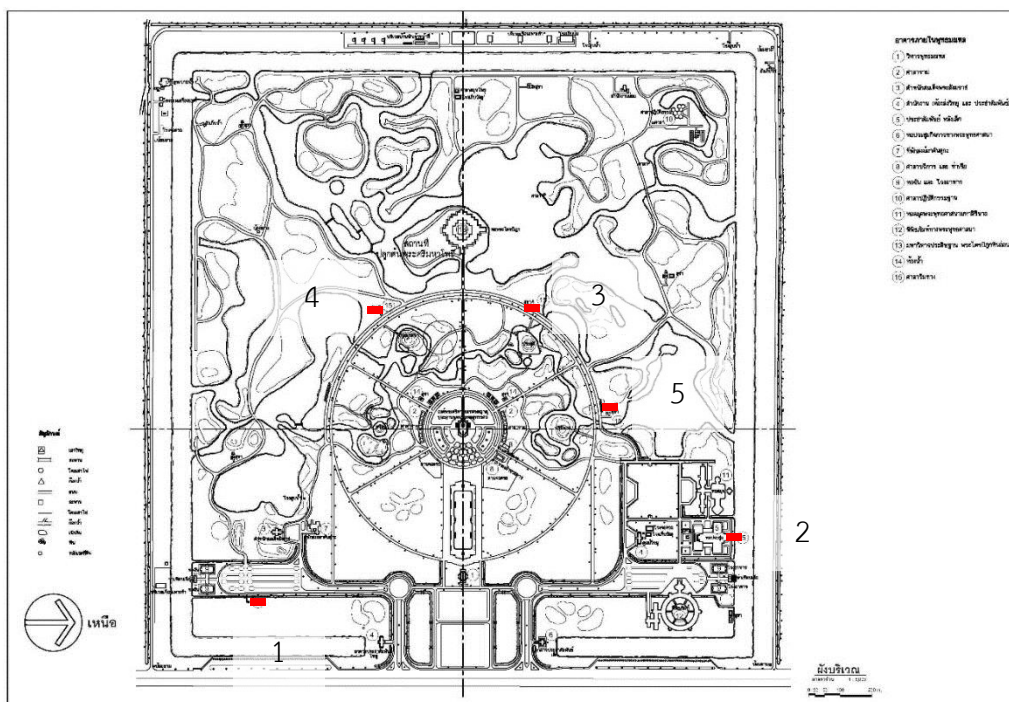
ภาพที่ 103 ครอบปิดรอยต่อหลังคาอาคารศรีระสาธัญ



3.13 ศาลาริมทาง

3.13.1 สภาพทั่วไปศาลาริมทาง

ภายในพุทธมณฑลมีศาลาริมทางที่มีลักษณะศาลาไทย ใช้สำหรับเป็นที่นั่งพักผ่อน จำนวน 5 หลัง กระจายอยู่โดยรอบ ได้แก่ ศาลาริมทาง 1 บริเวณที่จอดรถด้านหน้า ศาลาริมทาง 2 ด้านหลังหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา ศาลาริมทาง 3 ตรงข้ามสังเวชนียสถานตำบลประสูติ ศาลาริมทาง 4 ตรงข้ามสังเวชนียสถานตำบลปฐมเทศนา และศาลาริมทาง 5 ตรงข้ามสังเวชนียสถานตำบลปรินิพพาน



ภาพที่ 104 ผังแสดงที่ตั้งศาลาริมทาง

ที่มา : ผู้วิจัย

ศาลาริมทาง 1 บริเวณที่จอดรถด้านหน้า



ศาลาริมทาง 2

ด้านหลังหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา



ศาลาริมทาง 3

ตรงข้ามสังเวชนียสถานตำบลประสูติ



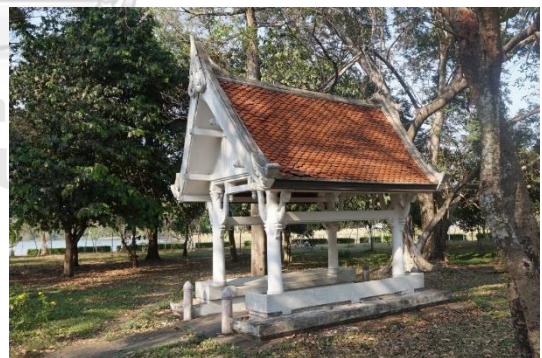
ศาลาริมทาง 4

ตรงข้ามสังเวชนียสถานตำบลปฐมเทศนา



ศาลาริมทาง 5

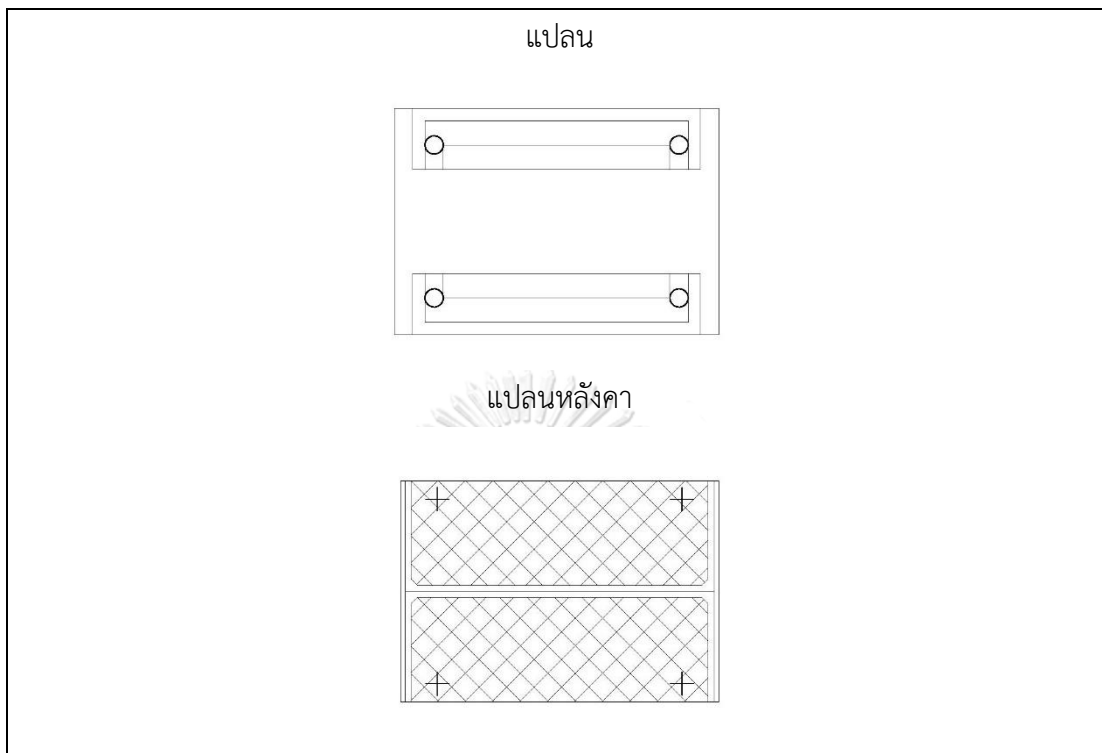
ตรงข้ามสังเวชนียสถานตำบลปรินิพพาน



ภาพที่ 105 ภาพถ่ายศาลาริมทาง

ที่มา : ผู้วิจัย

ศาลาริมทางไม่มีแบบเดิมสำเนาเก็บไว้ จากการสำรวจพบว่า เป็นศาลาทรงไทย ด้านข้างโปร่ง แพลน และแพลนหลังคาเป็นรูปสี่เหลี่ยม หลังคาเป็นจั่วทรงสูง



ภาพที่ 106 แบบแพลน และแพลนหลังคา ศาลาริมทาง

ที่มา : ผู้วิจัย

3.13.2 หลังคาศาลาริมทาง

หลังคาจั่วทรงสูง มีชราหน้าจั่ว มีค้ำยัน มุงกระเบื้องหลังคาดินเผา

- 1) อกศาลหลังคา หลังคาจั่ว เอียง 55 องศา แอนปลายเล็กน้อย
- 2) โครงสร้างหลังคา

โครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้จันทันไม้เนื้อแข็งขนาด 1 ½” x 6” ทุก 0.90 ซม. ระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด 1 ½” x 1 ½” ทุก 0.13 ซม.

- 3) แผ่นรองใต้หลังคา

หลังคาศาลาริมทางไม่มีการทำแผ่นรองใต้หลังคา

- 4) กระเบื้องหลังคา

ศาลาริมทาง ใช้กระเบื้องดินเผาแบบหางมน(เกล็ดปลา) ด้านหน้าเคลือบสีส้ม ด้านหลังเรียบ ไม่ใช้ตัวชาย มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 13 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระเบื้องตัวยาว และกระเบื้องตัวสั้น

		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวยาว ขนาด กว้าง 13.8 ยาว 25 เซนติเมตร หนา 1.2 เซนติเมตร</p>
		<p>ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาดินเผาตัวสั้น ขนาด กว้าง 13.8 เซนติเมตร ยาว 19.5 เซนติเมตร หนา 1.2 เซนติเมตร</p>

ภาพที่ 107 ตัวอย่างกระเบื้องหลังคาศาลาริมทาง

5) ครอบปิดรอยต่อหลังคา

























หลังคาศาลาริมทางทำครอบครอบสันหลังคา และครอบสันตะเข้ เป็นปูนปั้น

<p>ครอบสันหลังคา</p>	<p>ครอบสันตะเข้</p>
----------------------	---------------------

ภาพที่ 108 ครอบปิดรอยต่อหลังคาศาลาริมทาง


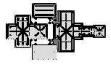


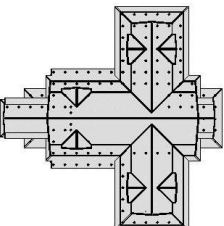
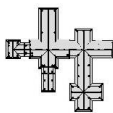


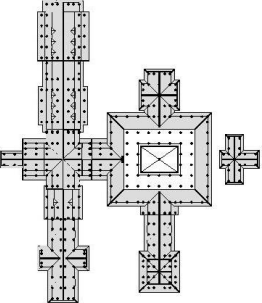
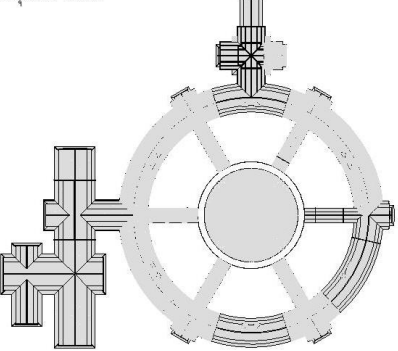
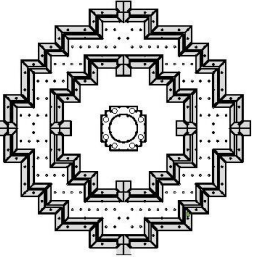


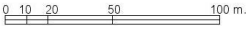
3.14 สรุปสภาพทั่วไปของหลังคาอาคารในพุทธมณฑล

จากการสำรวจอาคารทั้งหมด 44 หลัง มีฝั่งหลังคา 13 รูปแบบ ตัวหลังคาจั่ว มีความลาดชัน 45, 55 และ 60 องศา ส่วนหลังคาปีกนก มีความลาดชัน 20, 25, 30, 35 และ 45 องศา

1. ศาลาราย 1 	2. ศาลาราย 2 	3. ศาลาราย 3 	4. ศาลาราย 4 
5. ศาลาราย 5 	6. ศาลาราย 6 	7. ศาลาราย 7 	8. ศาลาราย 8 
9. ศาลาราย 9 	10. ศาลาราย 10 	11. ศาลาราย 11 	12. ศาลาราย 12 
13. ศาลาราย 13 	14. ศาลาราย 14 	15. ศาลาราย 15 	16. ศาลาราย 16 
17. ศาลาราย 17 	18. ศาลาราย 18 	19. ศาลาราย 19 	20. ศาลาราย 20 
21. ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช 	22. อาคารสำนักงานห้องส่งวิทยุ 	23. อาคารประชาสัมพันธ์หลังใหญ่ 	24. อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก 

25. หอประชุมกิจการทาง พระพุทธศาสนา	26. ที่พักรักษาอาการคันตุ๊กะ	27. ศาลากองอำนาจการ	28. ศาลาบำเพ็ญกุศล
			
29. ทำเทียบเรือ ด้านทิศเหนือ	30. ทำเทียบเรือ ด้านทิศใต้	31. โรงอาหาร ด้านทิศ เหนือ ฝั่งตะวันออก	32. โรงอาหาร ด้านทิศ เหนือ ฝั่งตะวันตก
			
33. หอฉัน ด้านทิศใต้ ฝั่งตะวันออก	34. หอฉัน ด้านทิศใต้ ฝั่งตะวันตก	35. หอสมุดพระพุทธ ศาสนามหาสิรินาถ	36. พิพิธภัณฑท์ทาง พระพุทธศาสนา
			
37. มหาวิหารประดิษฐาน พระไตรปิฎกหินอ่อน	38. ห้องน้ำ ด้านทิศเหนือ	39. ห้องน้ำ ด้านทิศใต้	40. ศาลาริมทาง 1 ที่จอดรถด้านหน้า
			
41. ศาลาริมทาง 2 หลังหอประชุม	42. ศาลาริมทาง 3 ตรงข้ามสังฆเวชนียสถาน ตำบลประสูติ	43. ศาลาริมทาง 4 ตรงข้ามสังฆเวชนียสถาน ตำบลปฐมเทศนา	44. ศาลาริมทาง 5 ตรงข้ามสังฆเวชนียสถาน ตำบลปรินิพพาน
			

ภาพที่ 109 ภาพถ่ายอาคารในพุทธมณฑลทั้งหมด 44 หลัง

<p>ศาลาราย</p> 	<p>ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช</p> 	<p>อาคารสำนักงาน</p> 	
<p>อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก</p> 	<p>หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา</p> 	<p>อาคารที่พักสงฆ์วัดคันตุกะ</p> 	
	<p>ศาลาบริการ</p> 	<p>โรงอาหาร</p> 	
<p>หอลมุดพระพุทธศานามหาสิรินาถ</p> 	<p>พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา</p> 		
<p>มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน</p> 	<p>อาคารสรีระสาถุ</p> 	<p>ศาลาริมทาง</p> 	
			

ภาพที่ 110 ผังหลังคาในพุทธมณฑลทั้งหมด 13 รูปแบบ

โครงสร้างหลังคามีทั้งคอนกรีตเสริมเหล็ก เหล็ก และไม้ ส่วนแบ่งที่เป็นไม้ทั้งหมด

โครงสร้างหลังคาแบ่ง 3 ลักษณะ คือ

1) โครงสร้างหลังคาเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้แก่ ศาลาราย หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิริ
นาถ พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา มหาวิทยาลัยประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน อาคารศรีระสราญ

2) คอนกรีตเสริมเหล็ก + ไม้ ไม้ ได้แก่ ตำนกสมเด็จพะสังฆราช อาคารที่พักสงฆ์
อาคันตุกะ ศาลาบริการ ศาลาริมทาง

3) คอนกรีตเสริมเหล็ก + เหล็ก + ไม้ ไม้ ได้แก่ สำนักงาน ประชาสัมพันธ์หลังเล็ก
หอประชุม โรงอาหาร

แผ่นรองใต้หลังคา (Sub roof) มี 2 วัสดุ ติดตั้งต่างกัน แบ่งเป็น 4 ลักษณะ คือ

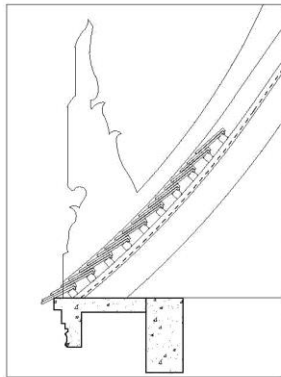
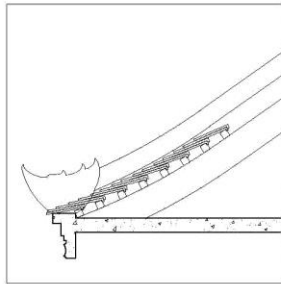
1) แผ่นรองใต้หลังคาสังกะสี โดยติดตั้งสังกะสีทั้งผืนบนจันทัน ได้แก่ หลังคาจั่วตำนกสมเด็จ
พะสังฆราช หลังคาจั่วสำนักงาน หลังคาจั่วประชาสัมพันธ์หลังเล็ก หลังคาจั่ว ปีกนกชั้นบนและปีก
นกชั้นล่างหอประชุม หลังคาจั่วอาคารที่พักสงฆ์อาคันตุกะ หลังคาจั่วศาลาบริการ หลังคาจั่วโรง
อาหาร

2) แผ่นรองใต้หลังคาสังกะสี โดยติดตั้งสังกะสีแยกชั้นระหว่างกระเบื้องได้แก่ หลังคาจั่ว ปีกนก
ชั้นบนและปีกนกชั้นล่างพิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา

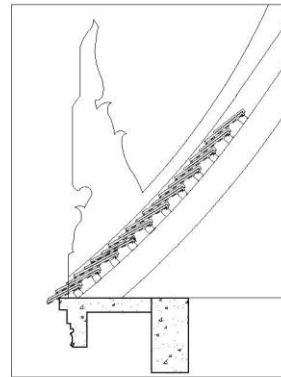
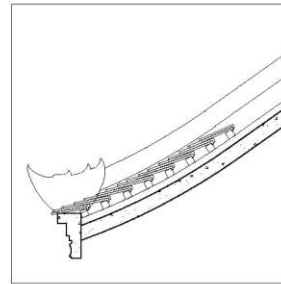
3) Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก ทำหน้าที่เป็น แผ่นรองใต้หลังคา (Sub roof) โดยทำ Slab
คอนกรีตเสริมเหล็กตามแนววงศาหลังคา

4) Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก ทำหน้าที่เป็น แผ่นรองใต้หลังคา (Sub roof) โดยทำ Slab
คอนกรีตเสริมเหล็กตามแนวฝ้าชายคา

แผ่นสังกะสีทั้งผืนวางบนจันทัน

ฝ้าเพดานเป็น Slab ค.ส.ล.
ทำหน้าที่เป็น Sub roof

แผ่นสังกะสีแยกชั้นระหว่างกระเบื้อง

โครงสร้างเป็น Slab ค.ส.ล.
ทำหน้าที่เป็น Sub roof

ภาพที่ 111 ลักษณะการทำแผ่นรองใต้หลังคาอาคารในพุทธมณฑล

กระเบื้องตัวอย่างจากการสำรวจมีขนาดแตกต่างกัน แบ่งเป็นชนิดเผาธรรมดา หรือชนิดเผาไฟสูง

1) กระเบื้องดินเผาทางมนชนิดเผาธรรมดา เคลือบสีน้ำตาลหรือสีแดง ได้แก่ ศาลาราย สำนักงาน ประชาสัมพันธ์หลังเล็ก หอประชุม ศาลาบริการ โรงอาหาร พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา อาคารศรีระสราญ ศาลาริมทาง

2) กระเบื้องดินเผาทางมน เนื้อดินสีขาว ชนิดเผาไฟสูง เคลือบสีน้ำเงิน ได้แก่ ตำนกสมเด็จพระสังฆราช อาคารที่พักสงฆ์อัครคันตุกะ หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินถ มหาวินัยประดิษฐาน พระไตรปิฎกหินอ่อน

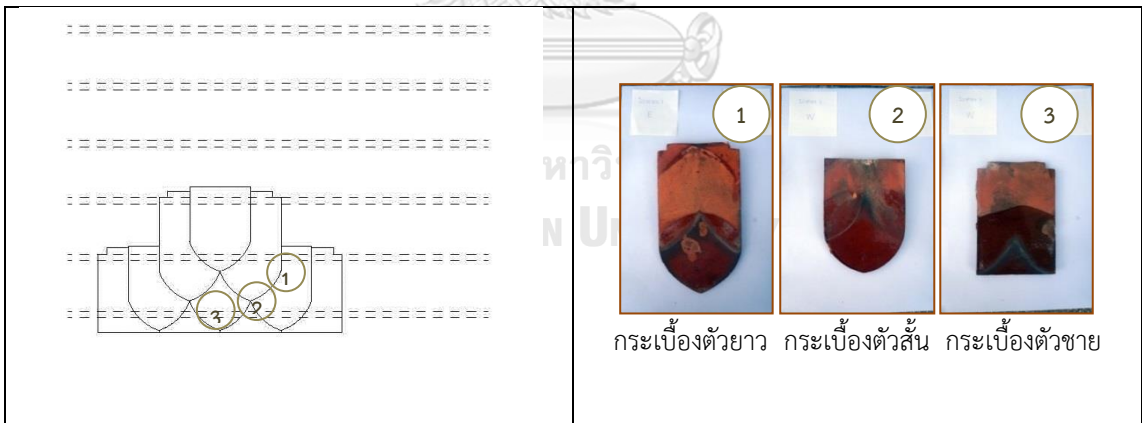
โดยการมุงกระเบื้องตัวสั้นซ้อนทับกระเบื้องตัวยาว กระเบื้องมุงหลังคาดินเผาในพุทธมณฑล มุงแบบ 2 ชั้น ระยะระแนง 12.5 เซนติเมตร ถึง 13 เซนติเมตร ประกอบด้วยกระเบื้องตัวยาว กระเบื้องตัวสั้น และใช้กระเบื้องตัวชายเป็นแถวแรกของแนวชายคา มีการปั้นปูนปิดครอบรอยต่อหลังคา ราน้ำเป็นสังกะสียกเว้นมหาวิทยาลัยประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อนราน้ำเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

ตารางที่ 4 ขนาดตัวอย่างกระเบื้องดินเผาหลังคาอาคารในพุทธมณฑล

ที่	อาคาร	ชนิดกระเบื้อง	ขนาด กระเบื้องตัวอย่าง		
			ยาว	สั้น	ชาย
1	อาคารศาลาราย	เผาธรรมดา	13.6X26X1	13.7X18.6X0.9	13.4x18.7x1.1
2	ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช	เผาไฟสูง	13.8X18.5X0.8	13.8X18.5X0.8	13.6x18.6x1
3	อาคารสำนักงาน	เผาธรรมดา	13.7X25.6X1.2	13.8X20X1	14X19.8X1
4	อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก	เผาธรรมดา	13.6X25X1	14.1X19.2X0.9	14.5X19.8X0.9
5	หอประชุมกิจการทาง พระพุทธศาสนา	เผาธรรมดา	13.8X26X1.1	13.5X19.5X1.1	14X20X0.9
6	ที่พักสงฆ์อัครคันตุกะ	เผาไฟสูง	13.8X24.5X0.9	13.8X18.5X0.9	13.8x19x0.9
7	ศาลาบริการ	เผาธรรมดา	13.7X26.1X1.2	13.7X19.8X1.1	13.8X19.8X0.9
8	อาคารโรงอาหาร	เผาธรรมดา	14.5X19.5X1.2	14.5X19.5X1.2	13.8X19.5X1.1
9	หอสมุดพระพุทธศาสนา มหาสิรินาถ	เผาไฟสูง	13.8X25X0.9	13.3X18.2X0.8	13.8X18.7X0.8
10	พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา	เผาธรรมดา	14X24.5X0.9	14X19X1	14X19.8X0.9
11	มหาวิทยาลัยประดิษฐาน พระไตรปิฎกหินอ่อน	เผาไฟสูง	13.8X24.5X0.9	13.9X19X0.9	13.8x19x0.9
12	อาคารสรีระสราญ	เผาธรรมดา	14X26.5X1.2	14X19.8X1.2	14.2X20X1
13	ศาลาริมทาง	เผาธรรมดา	13.8X25X1.2	13.8X19.5X1.2	-



ภาพที่ 112 ตัวอย่างกระเบื้องดินเผาทางมนชนิดเผาธรรมดา และชนิดเผาไฟสูง



ภาพที่ 113 การมุงหลังคากระเบื้องดินเผาแบบ 2 ชั้น ของอาคารในพุทธมณฑล

ตารางที่ 5 สรุปลักษณะกระเบื้องดินเผาและส่วนประกอบของหลังคาอาคารต่างๆ ในพุทธมณฑล

ที่	อาคาร	โครงสร้างหลัก			Sub roof				กระเบื้อง		ขนาดกระเบื้องตัวอย่าง			องค์ หลังคา	
		๒'๖" x ๒'๖"	๒'๖" x ๒'๖"	๒'๖" x ๒'๖"	พื้นปูนระบบโครงสร้าง	โครงเหล็ก	โครงปูน	โครงเหล็ก	โครงปูน	โครงเหล็ก	โครงปูน	โครงเหล็ก	โครงปูน		
1	ศาลาราย	✓										13.6x26x1	13.7x18.6x0.9	13.4x18.7x1.1	30,60
2	ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช		✓		A		B		✓			13.8x18.5x0.8	13.6x18.6x1		25,60
3	อาคารสำนักงาน			✓	A		B		✓			13.7x25.6x1.2	13.8x20x1	14x19.8x1	35,55
4	อาคารประทับสมเด็จพระสังฆราช			✓	A		B		✓			13.6x25x1	14.1x19.2x0.9	14.5x19.8x0.9	35,55
5	หอประชุมอภิบาลทาง พระพุทธศาสนา		✓		A C D				✓			13.8x26x1.1	13.5x19.5x1.1	14x20x0.9	30,45,55
6	ที่พักสงฆ์วัดป่า		✓		A		B		✓			13.8x24.5x0.9	13.8x18.5x0.9	13.8x19x0.9	35,55
7	ศาลาบริการ		✓		A		B		✓			13.7x26.1x1.2	13.7x19.8x1.1	13.8x19.8x0.9	20,55
8	อาคารโรงอาหาร			✓	A		B		✓			14.5x19.5x1.2	14.5x19.5x1.2	13.8x19.5x1.1	20,55
9	หอสมุดพระพุทธศาสนา มหาสิริมา		✓				A C D		✓			13.8x25x0.9	13.3x18.2x0.8	13.8x18.7x0.8	35,45,55
10	พิพิธภัณฑ์ทาง พระพุทธศาสนา		✓				A C D		✓			14x24.5x0.9	14x19x1	14x19.8x0.9	35,45,55
11	มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา		✓				A		✓			13.8x24.5x0.9	13.9x19x0.9	13.8x19x0.9	45,45
12	อาคารอำนวยการ		✓				A B					14x26.5x1.2	14x19.8x1.2	14.2x20x1	35,55
13	ศาลาริมทาง		✓						✓			13.8x25x1.2	13.8x19.5x1.2	-	55

- A หมายถึง หลังคาจั่ว
- B หมายถึง หลังคาปีกนก (มีปีกนกชั้นเดียว)
- C หมายถึง หลังคาปีกนกชั้นบน
- D หมายถึง หลังคาปีกนก

บทที่ 4

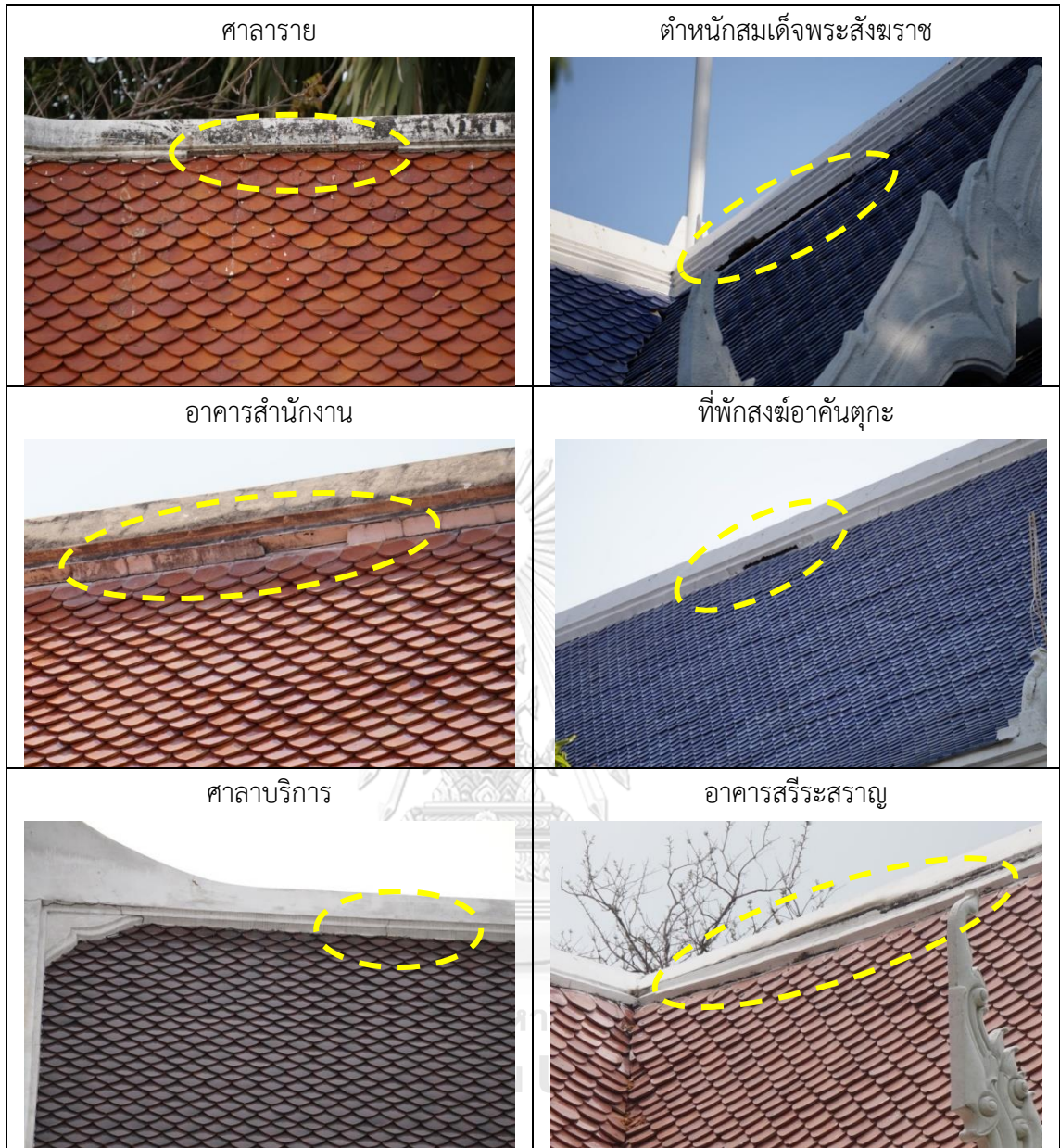
สภาพและปัญหาหลังคาอาคารในพุทธมณฑล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเชิงประจักษ์ โดยสำรวจสภาพและปัญหากระเบื้องดินเผาที่มุงหลังคาอาคารในพุทธมณฑลที่สามารถเห็นได้จากภายนอก โดยการเก็บข้อมูลใช้วิธีการสำรวจภาคสนาม ด้วยการบันทึกภาพสภาพและปัญหา ของหลังคาอาคารต่างๆ ในพุทธมณฑล มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ครอบปูนปั้นแตกหัก

ปัญหาครอบปูนปั้นแตกหัก เกิดที่ครอบสันหลังคา ครอบตะเข้สัน และครอบรอยต่อปีกนกกับผนังอาคารหรือหลังคาจั่ว

- ครอบสันหลังคา พบที่ ศาลาราย, ตำนานักสมเด็จพะสังฆราช, อาคารสำนักงาน, ที่พักสงฆ์ อาคันตุกะ, ศาลาบริการ และ อาคารศรีระสรายุ
- ครอบตะเข้สัน พบที่ ตำนานักสมเด็จพะสังฆราช
- ครอบรอยต่อปีกนกกับผนังอาคารหรือหลังคาจั่ว พบที่ โรงอาหาร และ หอสมุด พระพุทธศาสนามหาสิรินาท



ภาพที่ 114 แสดงตัวอย่างปัญหาจากกรอบสันหลังคาแตก



ภาพที่ 115 แสดงตัวอย่างปัญหาจากกรอบตะเข้สันแตก



ภาพที่ 116 แสดงตัวอย่างปัญหาจากกรอบปิดรอยต่อปีกนกกับผนังอาคารหรือหลังคาจั่วแตก

4.2 กระเบื้องหลังคาแตก

กระเบื้องหลังคาแตก พบที่ศาลาราย อาคารสำนักงาน หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา ที่พักสงฆ์อาคันตุกะ หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท พิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา มหาวิทยาลัย ประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน อาคารสรีระสรายุ ศาลาริมทาง

<p>ศาลาราย</p> 	<p>อาคารสำนักงาน</p> 
<p>หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา</p> 	<p>ที่พักสงฆ์อ่าคันตุกะ</p> 
<p>หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท</p> 	<p>พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา</p> 
<p>มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์</p> 	<p>อาคารสิริระสราญ</p> 



ภาพที่ 117 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาแตก

4.3 กระเบื้องหลังคาหลุด

กระเบื้องหลังคาหลุดมีจำนวนมาก สามารถแบ่งตามตำแหน่งที่หลุด ได้แก่ บริเวณพื้นหลังคา แนวสันหลังคา แนวเชิงชาย แนวตะเข้สัน และ แนวตะเข้ราง


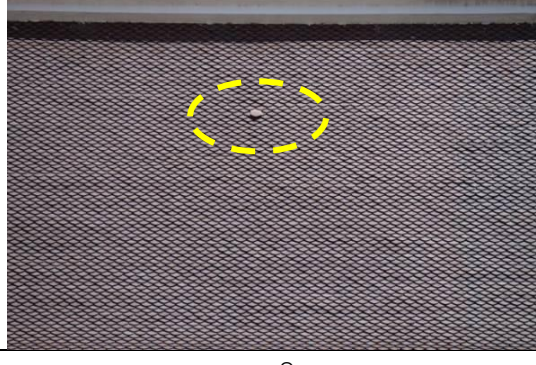


1) บริเวณพื้นหลังคา พบที่ ศาลาราย, ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช, อาคารสำนักงาน อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก, หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา, ที่พักสงฆ์อาคันตูกะ, ศาลาบริการ, โรงอาหาร, หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ, พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา, มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน, อาคารศรีระสรายุ และ ศาลาริมทาง

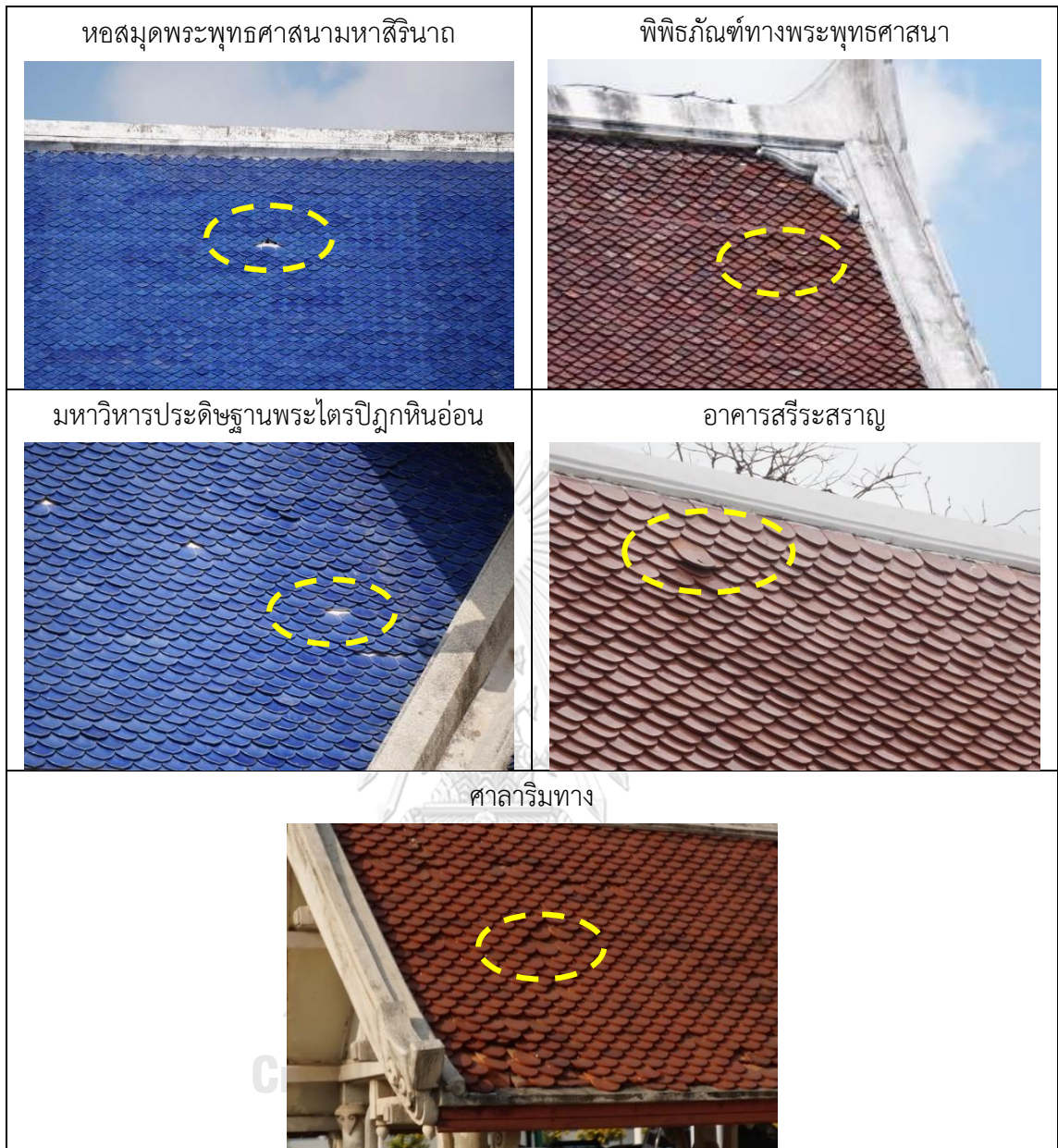
2) แนวสันหลังคา พบที่ ศาลาราย, ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช, อาคารสำนักงาน อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก, ที่พักสงฆ์อาคันตูกะ, ศาลาบริการ, หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ, มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน, อาคารศรีระสรายุ และ ศาลาริมทาง

3) แนวเชิงชาย พบที่ ศาลาราย, อาคารสำนักงาน , หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา, หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ, พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา และ มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน







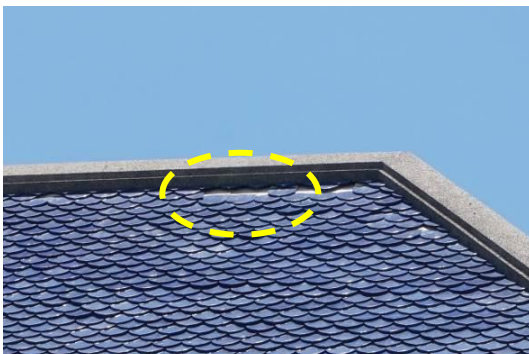
4) แนวตะเข้สัน พบที่ ศาลาราย, โรงอาหาร และ หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ

5) แนวตะเข้ราง พบที่ ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช, อาคารสำนักงาน อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก, โรงอาหาร, หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ, พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา, มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน และ อาคารศรีระสรายุ

<p>ศาลาราย</p> 	<p>ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช</p> 
<p>อาคารสำนักงาน</p> 	<p>อาคารประชาสัมพันธ์หลังเด็ก</p> 
<p>หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา</p> 	<p>ที่พักสงฆ์อาคันตุกะ</p> 
<p>ศาลาบริการ</p> 	<p>โรงอาหาร</p> 



ภาพที่ 118 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหลุด บริเวณผืนหลังคา

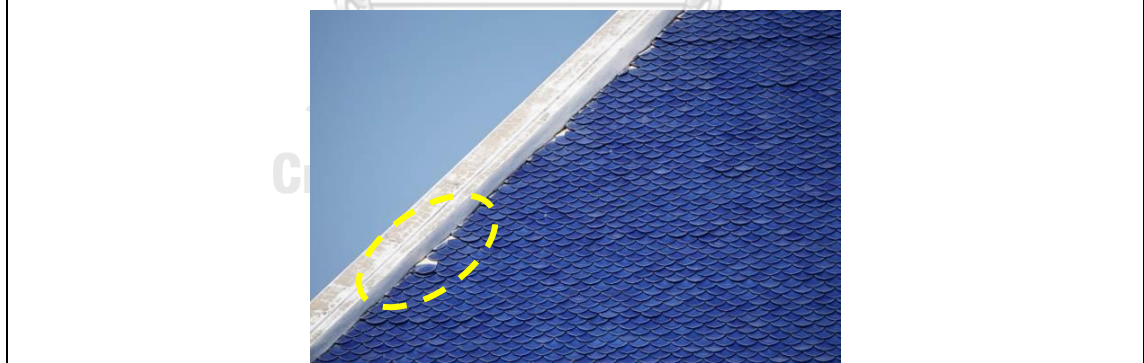
<p>ศาลาราย</p> 	<p>ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช</p> 
<p>อาคารสำนักงาน</p> 	<p>อาคารประชาสัมพันธ์หลังเด็ก</p> 
<p>ที่พักสงฆ์อาคันตุกะ</p> 	<p>ศาลาบริการ</p> 
<p>หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท</p> 	<p>มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน</p> 



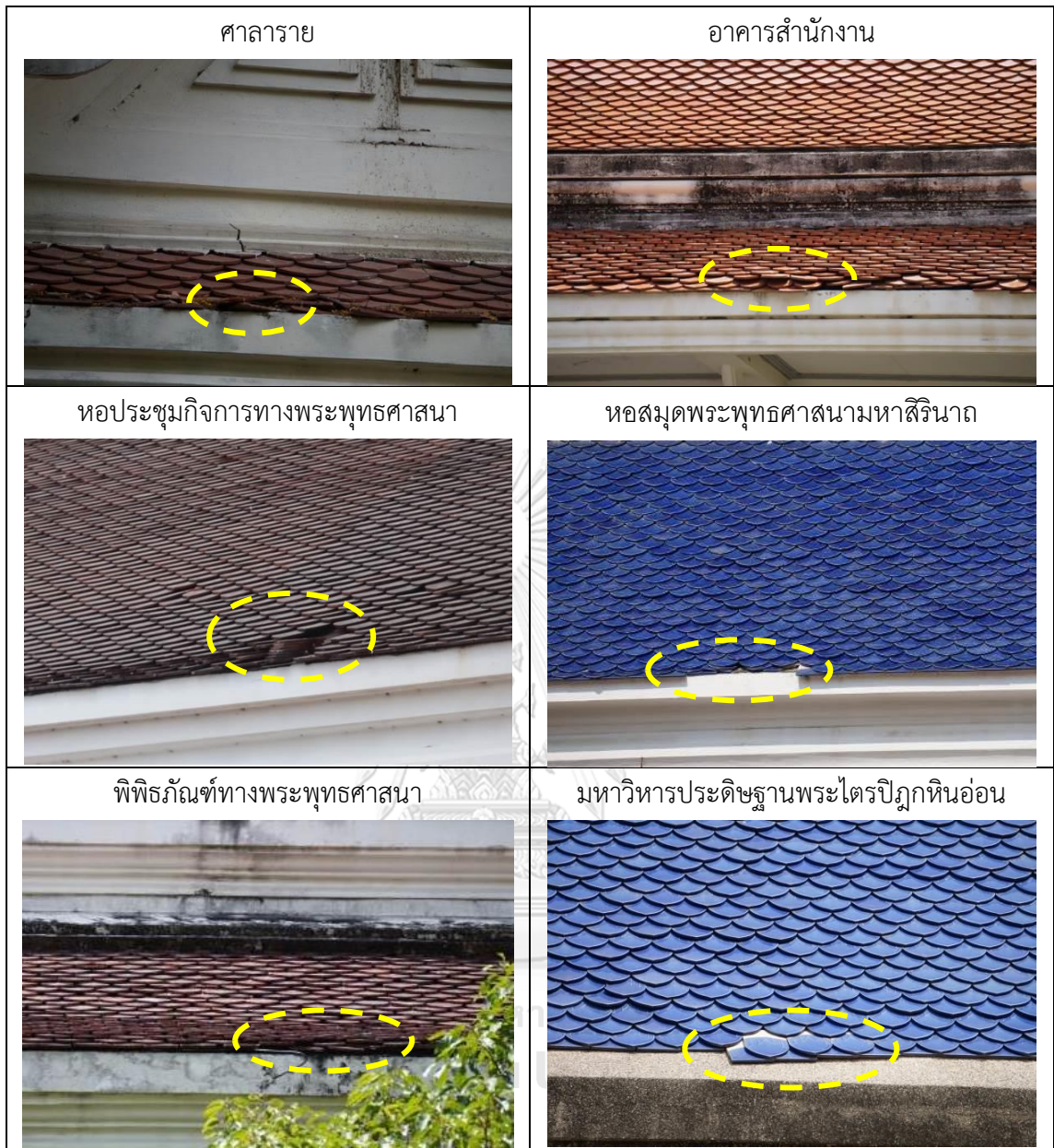
ภาพที่ 119 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหลุด แนวสันหลังคา



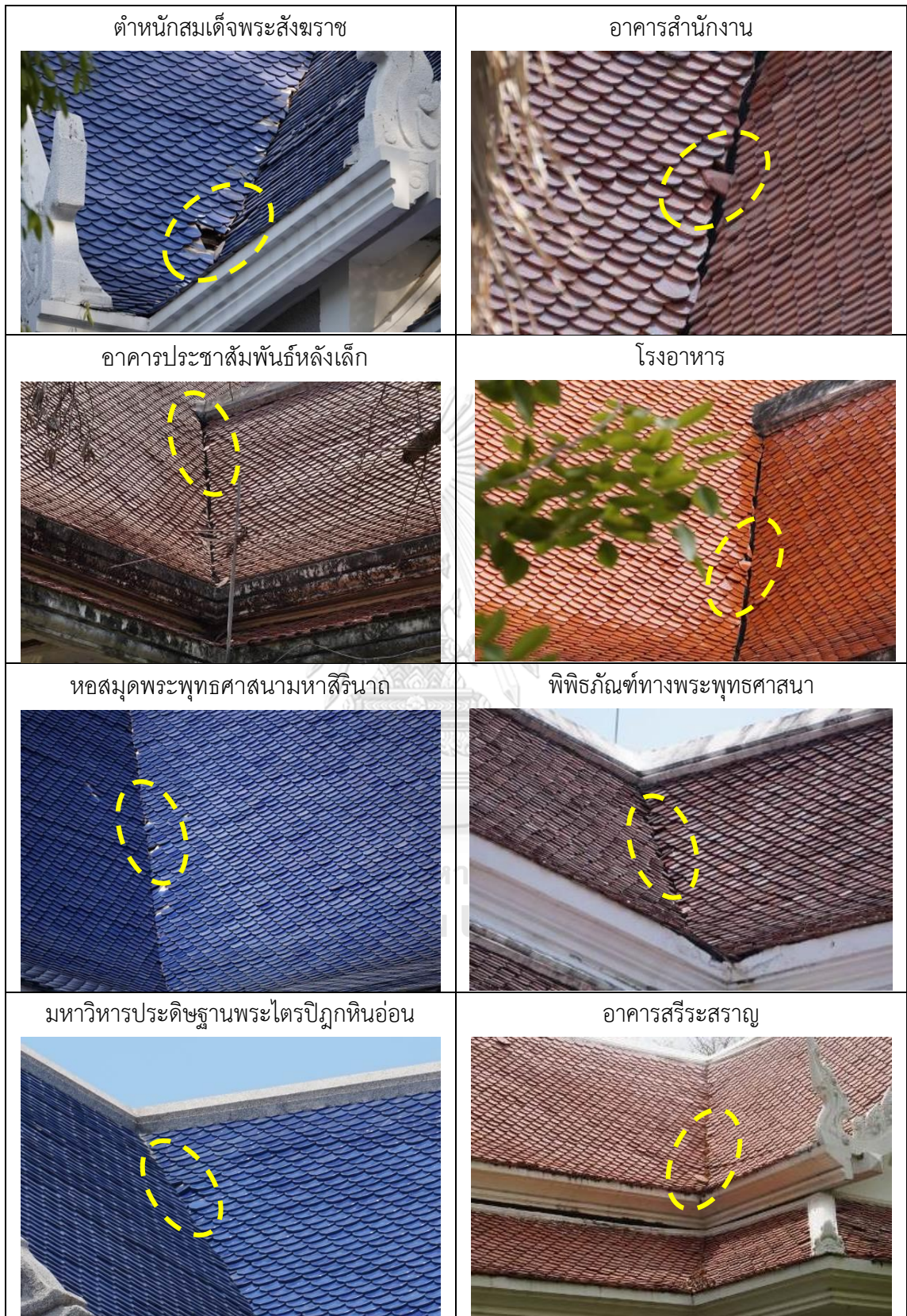
หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท



ภาพที่ 120 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหลุด แนวตะเข้สัน



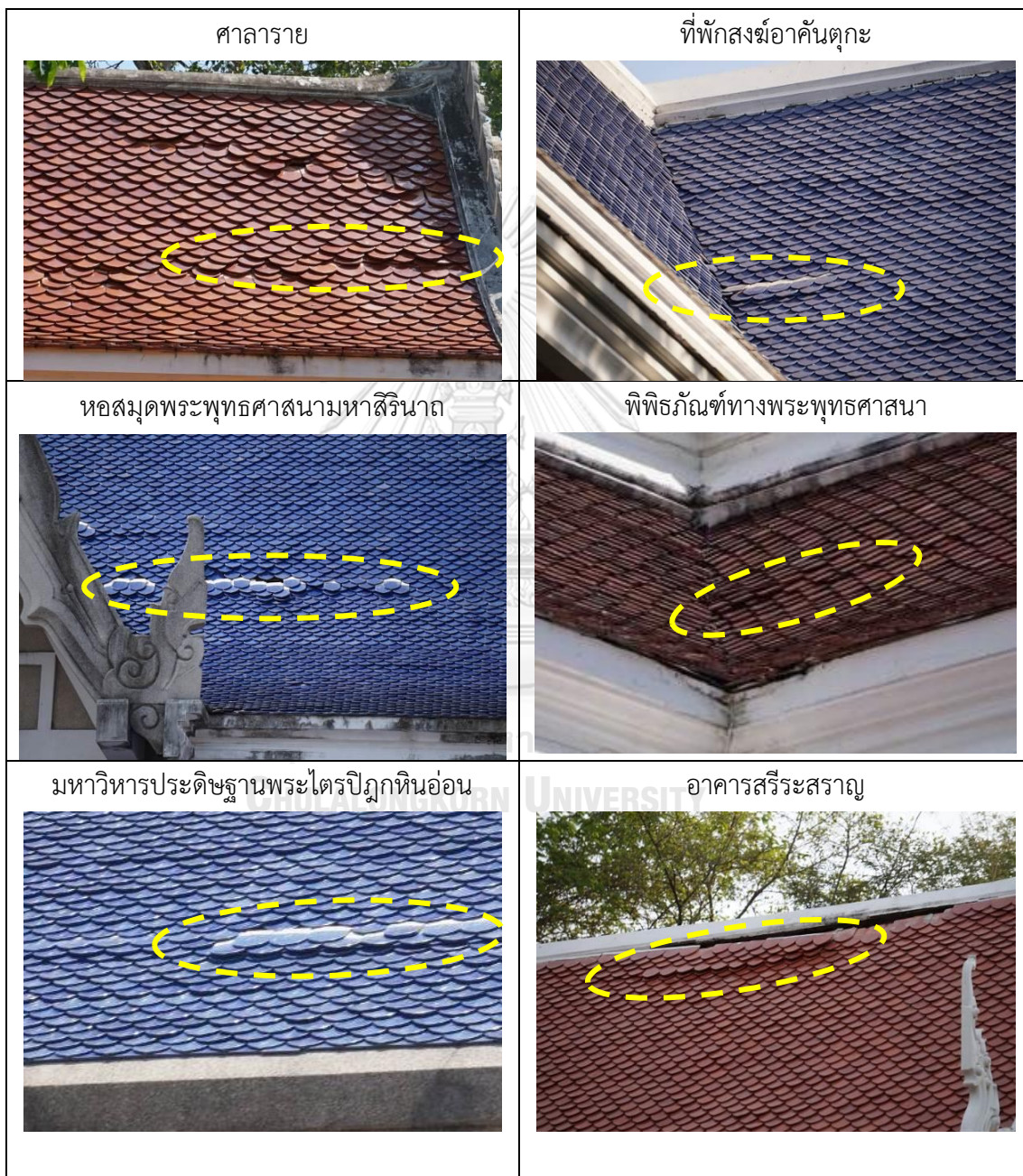
ภาพที่ 121 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหลุด แนวเชิงชาย



ภาพที่ 122 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาหลุด แนวตะเข้ราง

4.4 กระเบื้องหลังคาที่หลุดเป็นแนวยาวต่อเนื่อง

กระเบื้องหลังคาที่หลุดเป็นแนวยาวต่อเนื่อง พบที่ ศาลาราย, ที่พักสงฆ์อาคันตุกะ, หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาท, พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา, มหาวิทยาลัยประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน, อาคารศรีระสรายุ และ ศาลาริมทาง

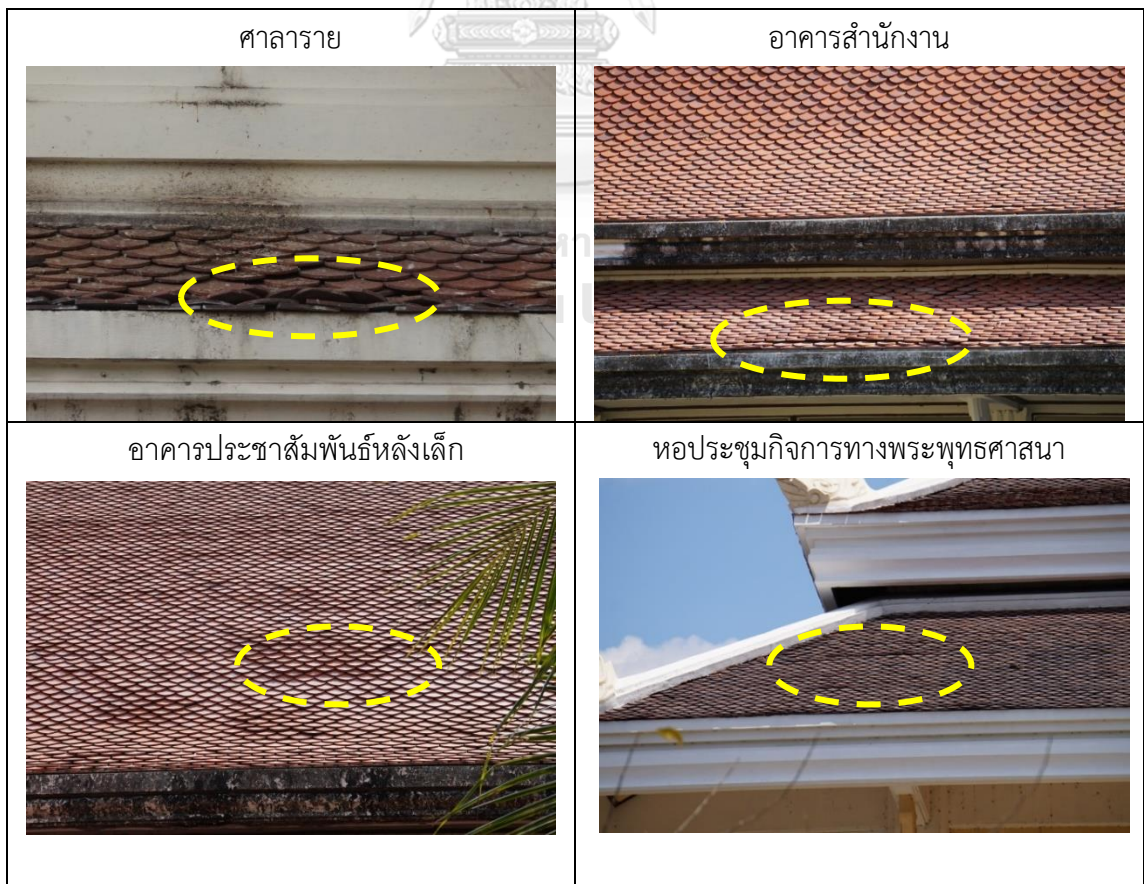


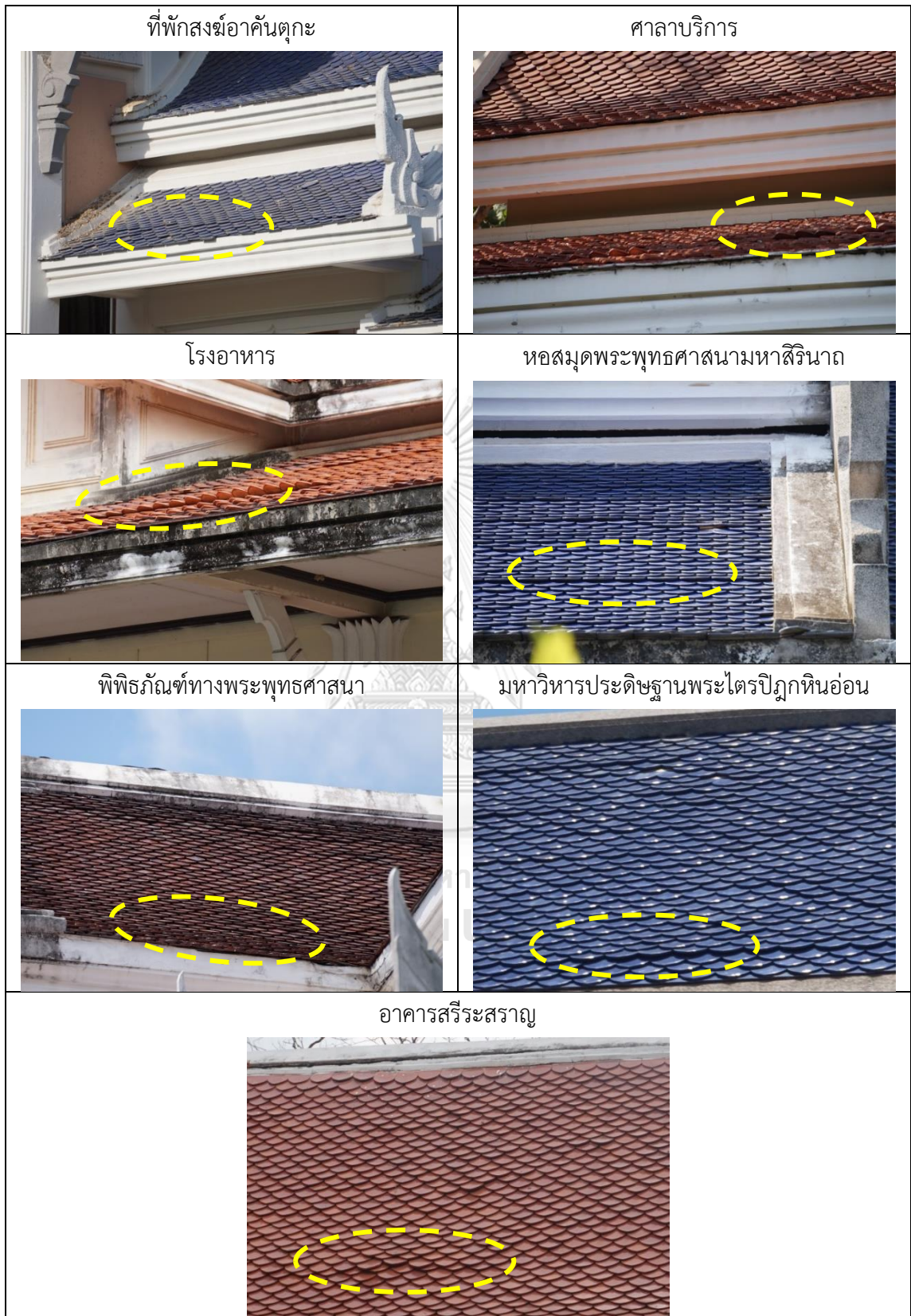


ภาพที่ 123 แสดงตัวอย่างปัญหากระเบื้องหลังคาหลุดเป็นแนวยาวต่อเนื่อง

4.5 กระเบื้องหลังคาซ้อนทับกันไม่สนิท

กระเบื้องหลังคาซ้อนทับกันไม่สนิท พบที่ ศาลาราย, อาคารสำนักงาน อาคารประชาสัมพันธ์ หลังเล็ก, หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา, ที่พักสงฆ์อาคันตุกะ, ศาลาบริการ, โรงอาหาร, หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ, พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา, มหาวิหารประดิษฐาน พระไตรปิฎกหินอ่อน และ อาคารศรีระสราย











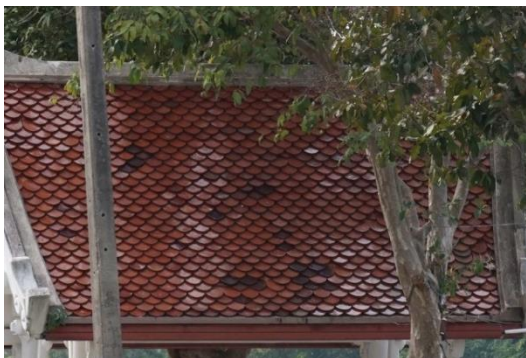
ภาพที่ 124 แสดงตัวอย่างปัญหากระเบื้องหลังคาซ้อนทับกันไม่สนิท

4.6 กระเบื้องหลังคาสีซีดหรือสีหลุดร่อน

กระเบื้องหลังคาสีซีดหรือสีหลุดร่อนพบที่ ตำนัสนมเด็จพระสังฆราช อาคารสำนักงาน อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา โรงอาหาร พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา ศาลาริมทาง

<p data-bbox="411 577 708 611">ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช</p> 	<p data-bbox="1038 577 1222 611">อาคารสำนักงาน</p> 
<p data-bbox="395 992 730 1025">อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก</p> 	<p data-bbox="922 992 1337 1025">หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา</p> 
<p data-bbox="499 1406 619 1440">โรงอาหาร</p> 	<p data-bbox="962 1406 1297 1440">พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา</p> 

ศาลาริมทาง



ภาพที่ 125 แสดงตัวอย่างกระเบื้องหลังคาสี่เหลี่ยมหรือสี่หลดร้อน

4.7 มีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม

จากการสำรวจพบว่า หลังคาหลายอาคารมีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม ได้แก่ ศาลาราย, ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช, อาคารสำนักงาน อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก, หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา, ที่พักสงฆ์อาคันตูกะ, ศาลาบริการ, หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ, อาคารศรีระสราย และ ศาลาริมทาง

ศาลาราย



ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช



อาคารสำนักงาน



อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก



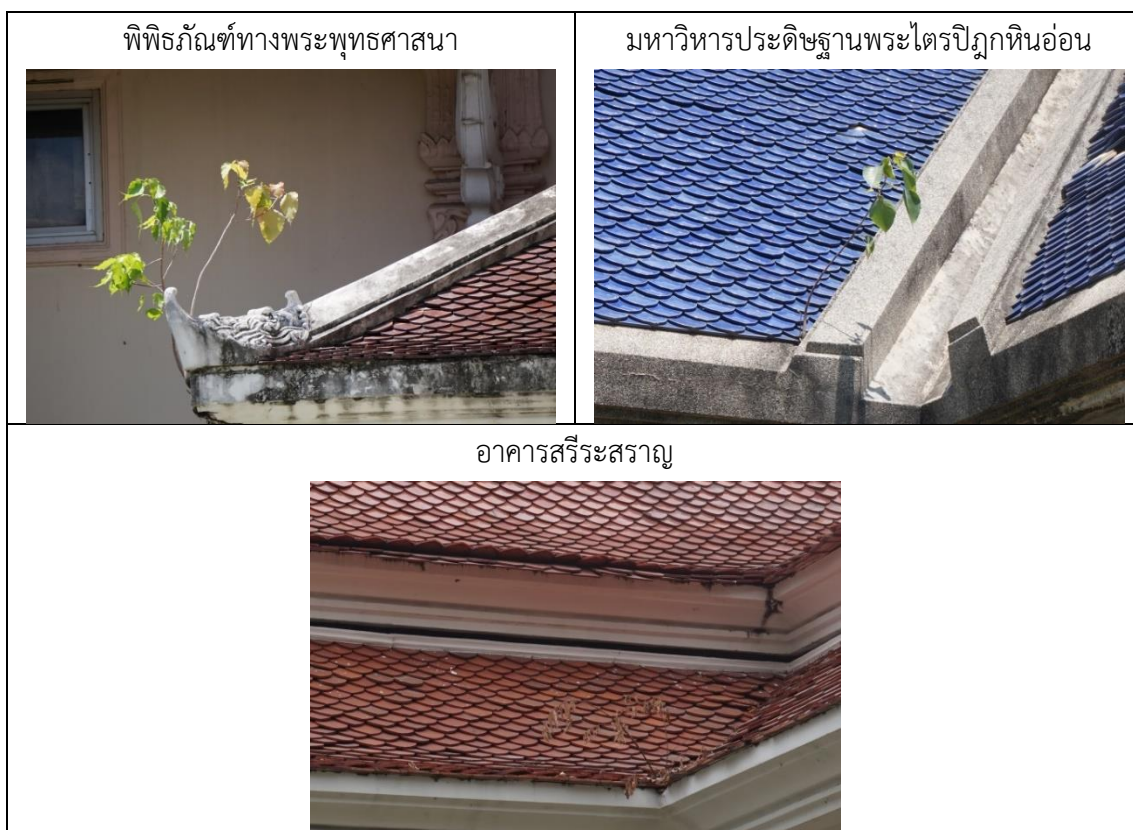


ภาพที่ 126 แสดงตัวอย่างปัญหาไม้เศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม

4.8 มีวัชพืชขึ้น

จากการสำรวจพบว่า หลังคาหลายอาคารมีวัชพืชขึ้น ได้แก่ ศาลาราย, ตำนกสมเด็จพระสังฆราช, อาคารสำนักงาน, ศาลาบริการ, โรงอาหาร, หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ, พิพิธภัณฑ์ทางพระพุทธศาสนา, มหาวิทยาลัยประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน และ อาคารศรีระสาธู





ภาพที่ 127 แสดงตัวอย่างปัญหาไม้พืชรื้อขึ้น

4.9 ฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำ

นอกจากปัญหาที่พบภายนอกหลังคา ยังพบว่าในหลายอาคารฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำ เกิดที่แนวสันหลังคา แนวตะเข้สัน แนวตะเข้ราง

- ฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำแนวสันหลังคา พบที่ ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช อาคารสำนักงาน อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก โรงอาหาร อาคารสรีระสราญ
- ฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำแนวตะเข้สัน พบที่ อาคารสำนักงาน อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา โรงอาหาร อาคารสรีระสราญ
- ฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำแนวตะเข้ราง พบที่ ตำหนักสมเด็จพระสังฆราช อาคารสำนักงาน อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา ที่พักรักษาอัครคันตุกะ พิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา อาคารสรีระสราญ



ภาพที่ 128 แสดงตัวอย่างปัญหาฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำแนวสันหลังคา



ภาพที่ 129 แสดงตัวอย่างปัญหาฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำแนวตะเข้สัน



ภาพที่ 130 แสดงตัวอย่างปัญหาฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำแนวตะเข้ราง

4.10 สรุปปัญหาที่พบ

จากการสำรวจพบปัญหา ครอบปูนปั้นแตกหัก กระเบื้องหลังคาแตก กระเบื้องหลังคาหลุด กระเบื้องหลังคาหลุดเป็นแนวยาวต่อเนื่อง กระเบื้องหลังคาซ้อนทับกันไม่สนิท กระเบื้องหลังคาสีซีด หรือสีหลุดร่อน มีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม มีวัชพืชขึ้น และ มีรอยคราบน้ำที่ฝ้าเพดานที่มาจากกรร่วซึม

นอกจากนี้ยังพบสภาพแผ่นรองใต้หลังคาแยกชั้นจากกระเบื้อง ที่พิพิธภัณฑสถาน พระพุทธศาสนา และพบกระเบื้องขยายตัว ที่มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน



ภาพที่ 131 แผ่นรองใต้หลังคาแยกชั้น ที่พิพิธภัณฑสถานพระพุทธศาสนา



ภาพที่ 132 กระเบื้องขยายตัว ที่มหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน

ตารางที่ 6 สรุปปัญหาที่พบ

ลำดับที่	อาคาร	ครอบ			กระเบื้องแตก	กระเบื้องหลุด					กระเบื้องหลุดเป็นแนวยาว	กระเบื้องขึ้นกับไม้สนิท	กระเบื้องสีซีด	เศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม	มีวัชพืชขึ้น	รอยน้ำที่ฝ้า		
		สันหลังคาเป็นแบบแตก	สันตะเข้เป็นแบบแตก	รอยต่อปีกนกกับผนัง		บริเวณสันหลังคา	แนวสันหลังคา	แนวตะเข้สัน	แนวเชิงชาย	แนวตะเข้ราง						แนวสันหลังคา	แนวตะเข้สัน	แนวตะเข้ราง
1	ศาลาราย	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
2	ตึกนักเรียน พระสังฆราช	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	อาคารสำนักงาน	✓	-	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	อาคาร ประชาสัมพันธ์ หลังเล็ก	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
5	หอประชุมกิจการ ทางระพุทธ ศาสนา	-	-	-	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
6	ที่พักสงฆ์ อาคันตุกะ	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	✓
7	ศาลาบริการ	✓	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	-	✓	✓	-	-	-
8	โรงอาหาร	-	-	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
9	หอสมุด พระพุทธศาสนา มหาสิรินาท	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-
10	พิพิธภัณฑ์ทาง พระพุทธศาสนา	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	✓
11	มหาวิหาร ประดิษฐาน พระไตรปิฎก หินอ่อน	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	-	-	-
12	อาคารสิริระสรวณ	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
13	ศาลาวิมทาง	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓	-	ไม่มีฝ้า		

บทที่ 5

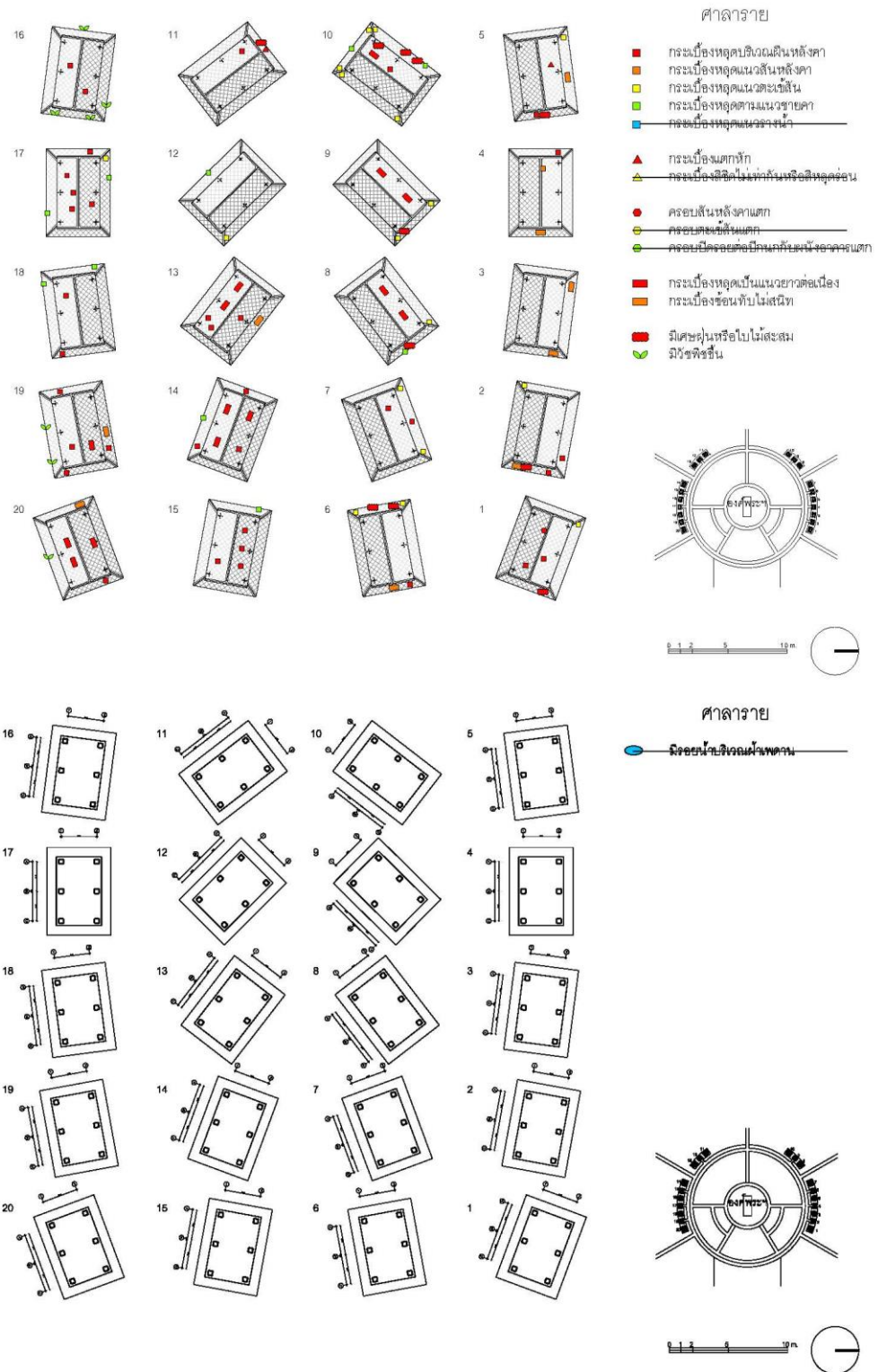
ผลการวิเคราะห์ปัญหา

จากการสำรวจพบสภาพและปัญหากระเบื้องดินเผาที่มุงหลังคาอาคารในพุทธมณฑล พบ ปัญหาที่เกี่ยวกับกระเบื้องหลังคา ได้แก่ ครอบปูนปั้นแตกหัก กระเบื้องหลังคาแตก กระเบื้องหลังคา แตกหลุด กระเบื้องหลังคาหลุดเป็นแนวยาวต่อเนื่อง กระเบื้องหลังคาซ้อนทับกันไม่สนิท กระเบื้อง หลังคาสีซีดหรือสีหลุดร่อน มีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม มีวัชพืชขึ้น และมีรอยคราบน้ำที่ฝ้าเพดาน

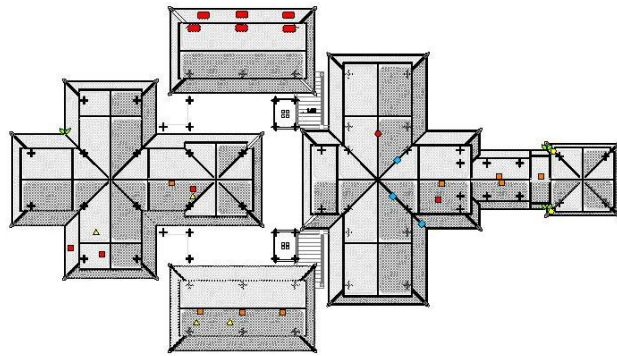
5.1 ตำแหน่งของความเสียหาย

สามารถ ระบุความเสียหายลงในผังหลังคาทั้ง 13 รูปแบบ ได้ดังนี้



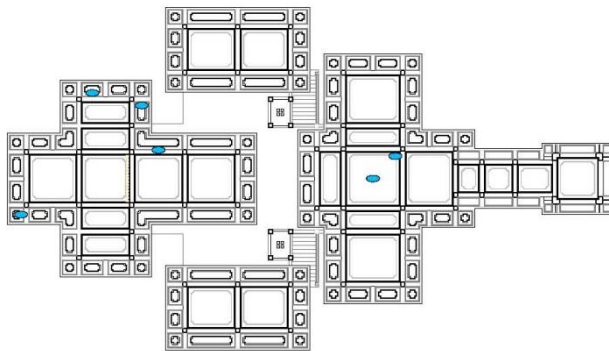


ภาพที่ 133 ผนังหลังคาและฝ้าเพดานศาลาราย 20 หลัง แสดงสภาพและปัญหา



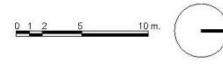
ตำหนักสมเด็จพระเจ้าสังฆราช

- กระเบื้องเคลือบบริเวณผนังหลังคา
- กระเบื้องเคลือบผนังหลังคา
- กระเบื้องเคลือบผนังชั้นใต้ดิน
- กระเบื้องเคลือบผนังบริเวณรอยต่อ
- กระเบื้องเคลือบผนังวงน้ำ
- ▲ กระเบื้องเคลือบพื้น
- ▲ กระเบื้องเคลือบไม้เท้ากั้นหรือสีหตุลอรอน
- ครอบปลั๊กหลังคาแตก
- ครอบปลั๊กชั้นใต้ดิน
- ครอบปลั๊กรอยต่อผนังกับเพดานฝ้าโครงเหล็ก
- กระเบื้องเคลือบผนังบริเวณรอยต่อผนัง
- กระเบื้องเคลือบผนังไม้ตะนิต
- ไม้ตะนิตหรือไม้ไผ่ตะนิต
- ไม้ตะนิตหรือไม้ไผ่ตะนิต
- ไม้ตะนิตหรือไม้ไผ่ตะนิต
- ไม้ตะนิตหรือไม้ไผ่ตะนิต



ตำหนักสมเด็จพระเจ้าสังฆราช

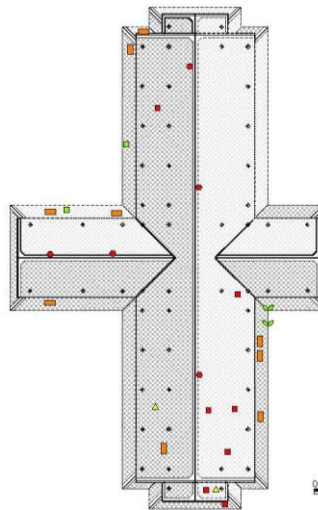
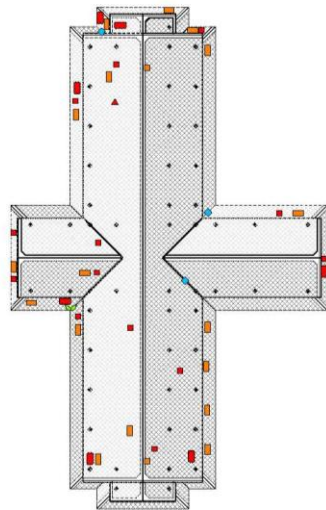
- ฝอยน้ำบริเวณฝ้าเพดาน



ภาพที่ 134 ผนังหลังคาและฝ้าเพดานตำหนักสมเด็จพระเจ้าสังฆราช แสดงสภาพและปัญหา

อาคารประชาสัมพันธ์หลังใหญ่

อาคารสำนักงานห้องส่งวิทยุ

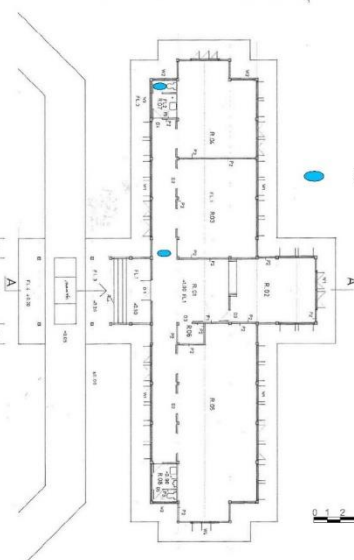
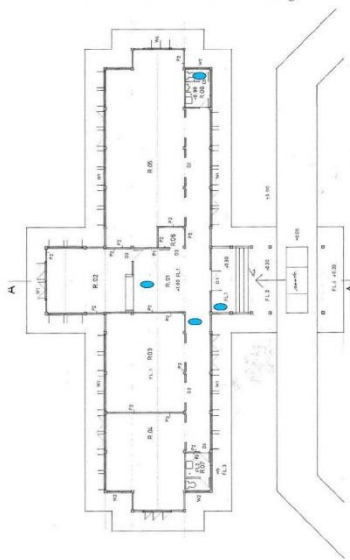


- อาคารสำนักงาน
- กระเบื้องเคลือบบริเวณลิ้นหลังคา
 - กระเบื้องเคลือบแนวสันหลังคา
 - กระเบื้องเคลือบแนวคานยึดสัน
 - กระเบื้องเคลือบตามแนวชายคา
 - กระเบื้องเคลือบแนวรางน้ำ
 - ▲ กระเบื้องเคลือบคานหัก
 - ▲ กระเบื้องซีเมนต์ไม่ทากันหรือหลุดร่อน
 - ครอบปลั๊กหลังคานตก
 - ครอบปลั๊กหลังคานแตก
 - ครอบปลั๊กครอบรอยร้าวกับแนวรางน้ำ
 - กระเบื้องเคลือบชั้นแนวอาคารต่อเนื่อง
 - กระเบื้องซีเมนต์ทับไม้อัด
 - มีเศษปูนหรือใบไม้สะสม
 - วัชพืชขึ้น



อาคารประชาสัมพันธ์หลังใหญ่

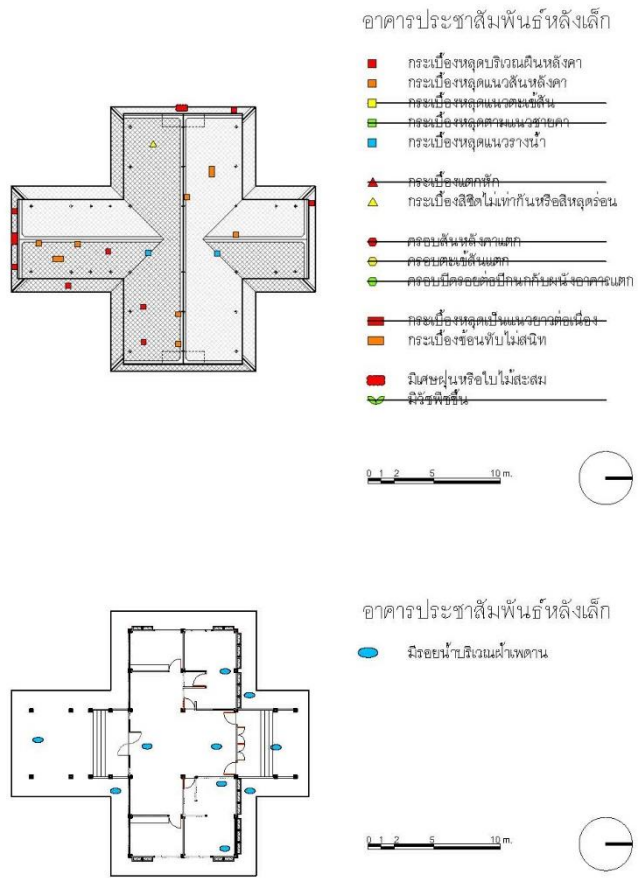
อาคารสำนักงานห้องส่งวิทยุ



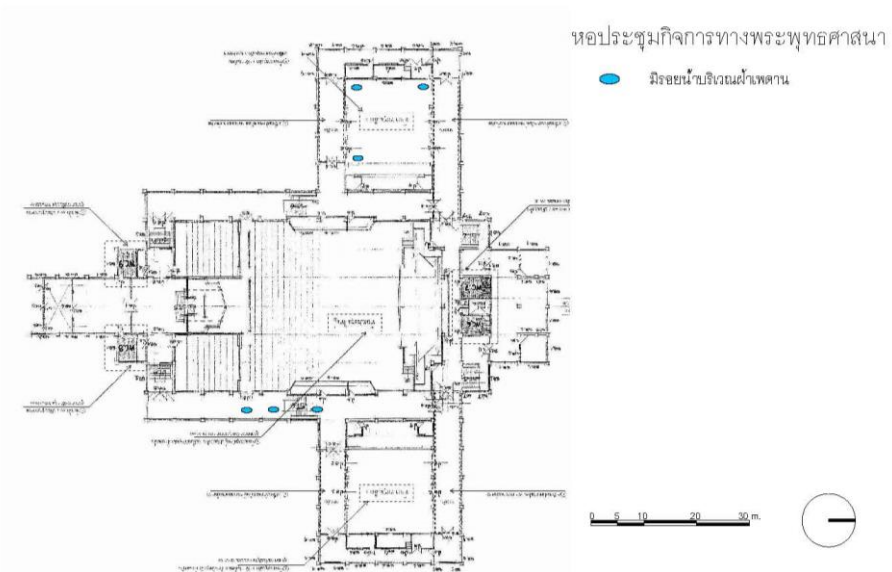
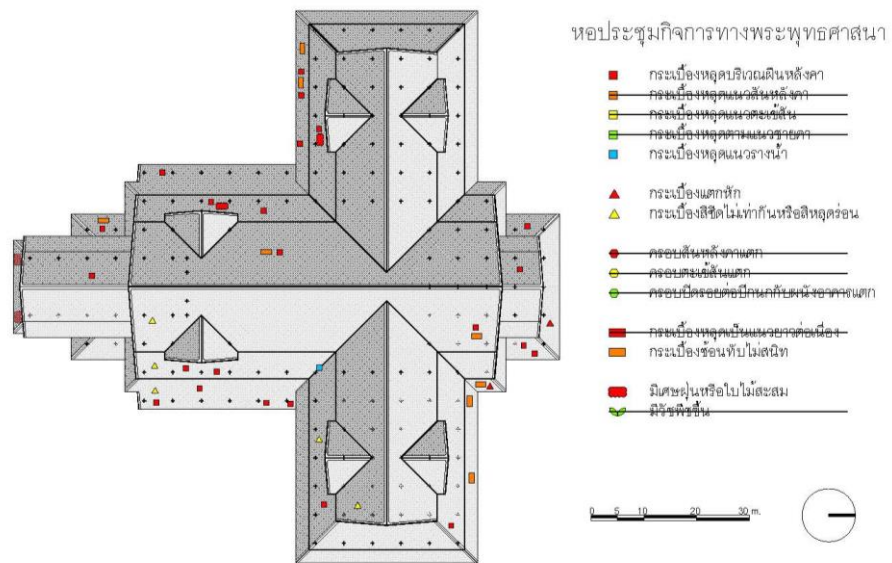
- อาคารสำนักงาน
- มีรอยน้ำบริเวณฝ้าเพดาน



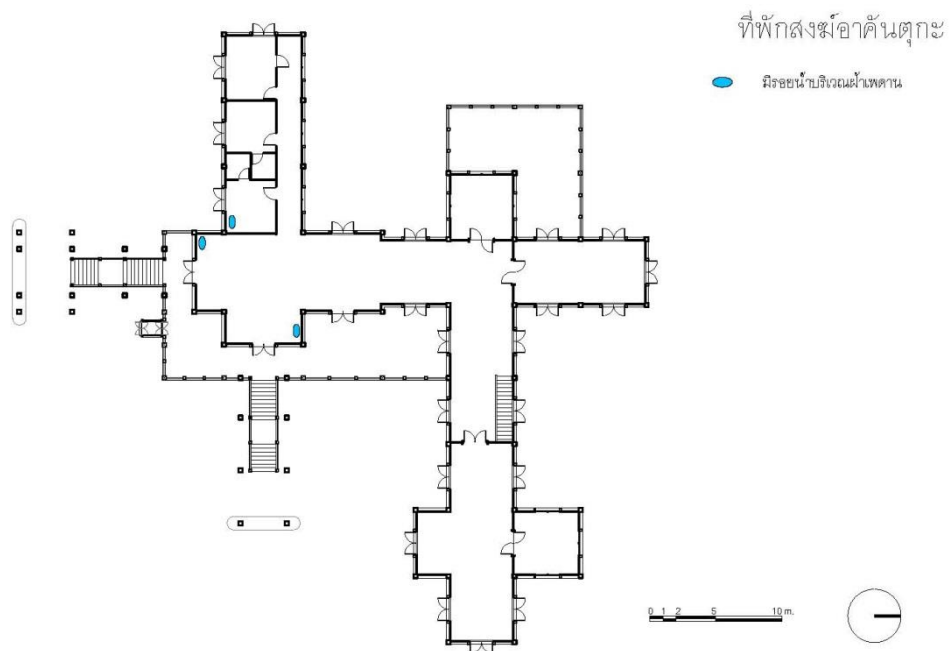
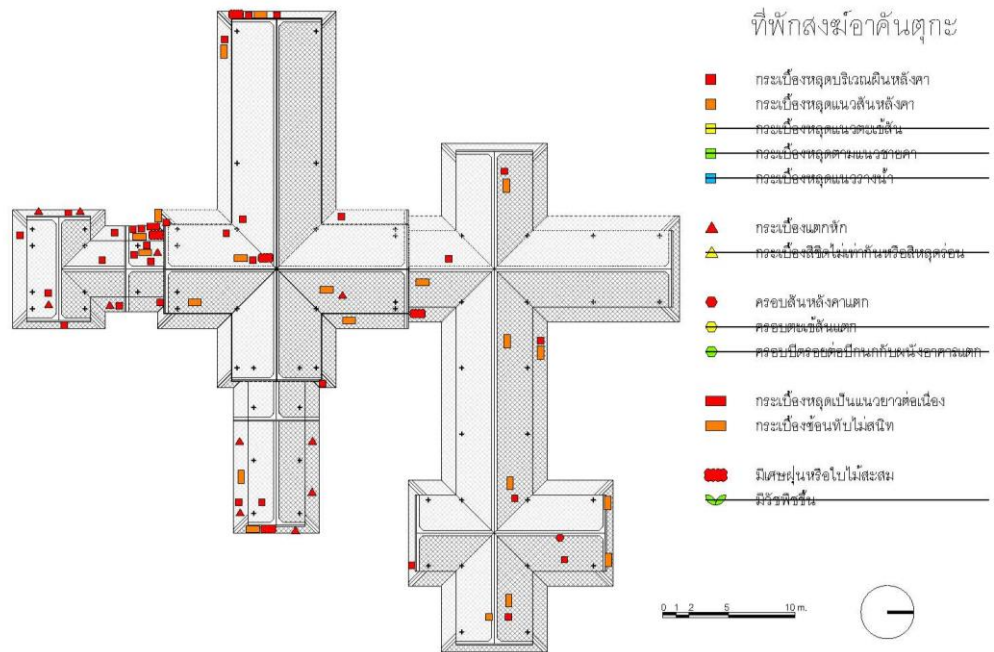
ภาพที่ 135 ผังหลังคาและฝ้าเพดานอาคารสำนักงาน 2 หลัง แสดงสภาพและปัญหา



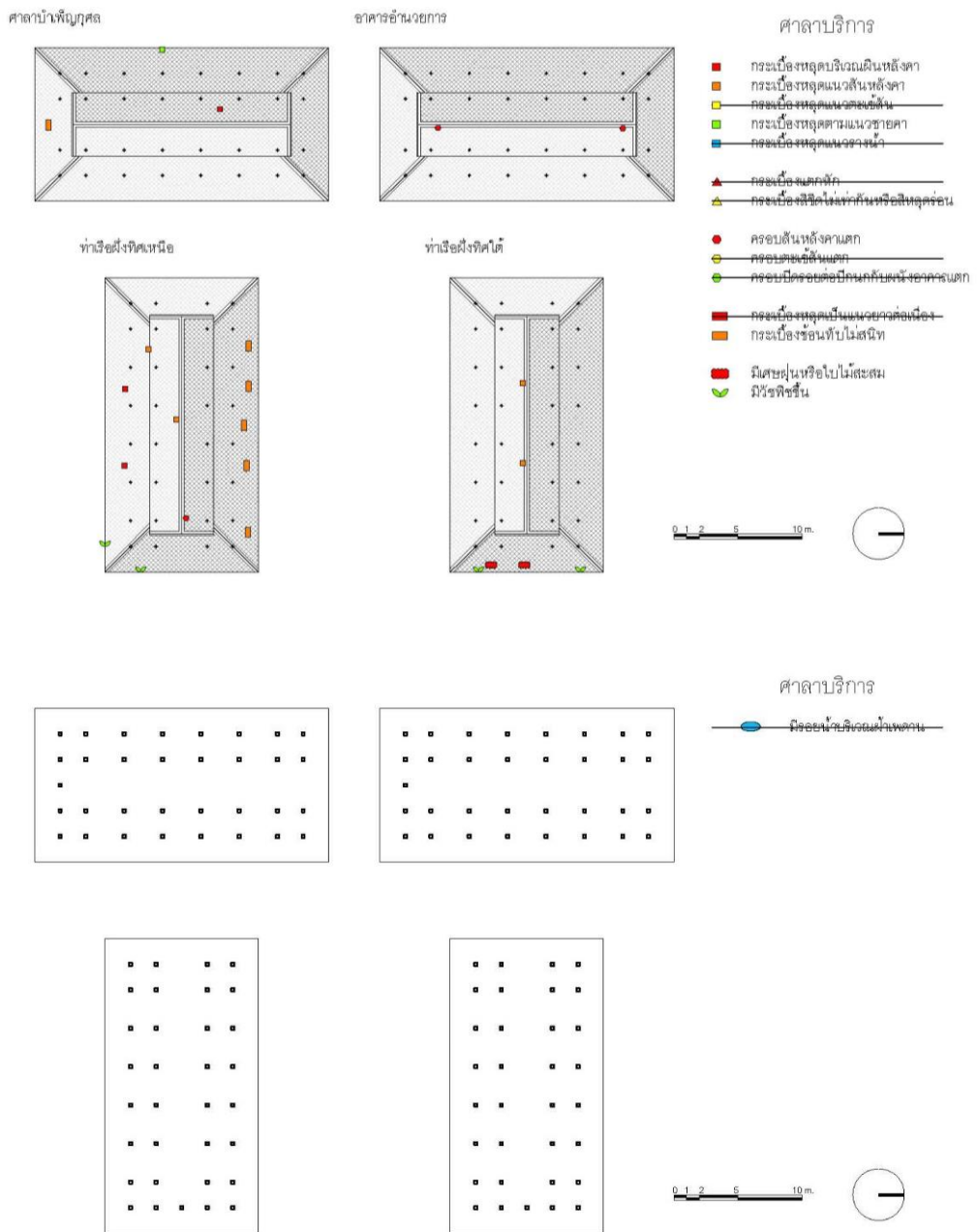
ภาพที่ 136 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก แสดงสภาพและปัญหา



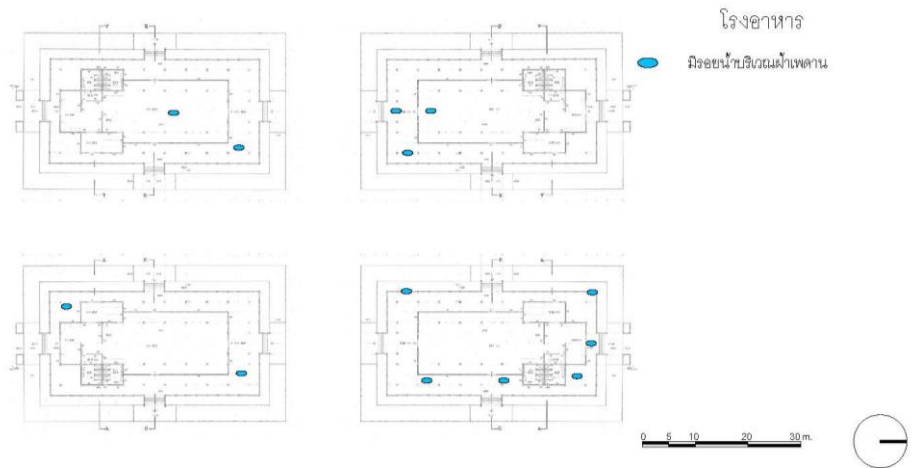
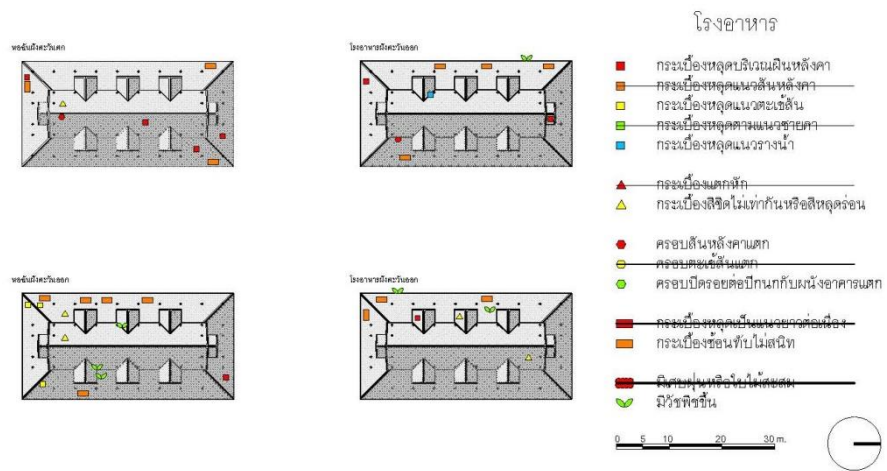
ภาพที่ 137 ผนังหลังคาและฝ้าเพดานหอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา แสดงสภาพและปัญหา



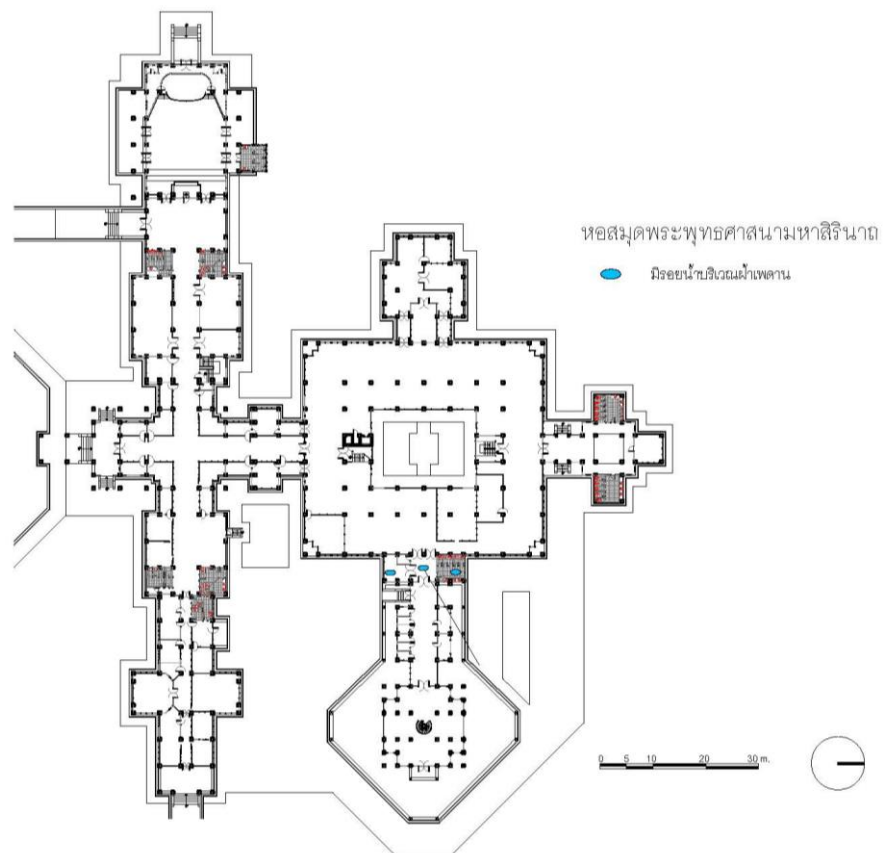
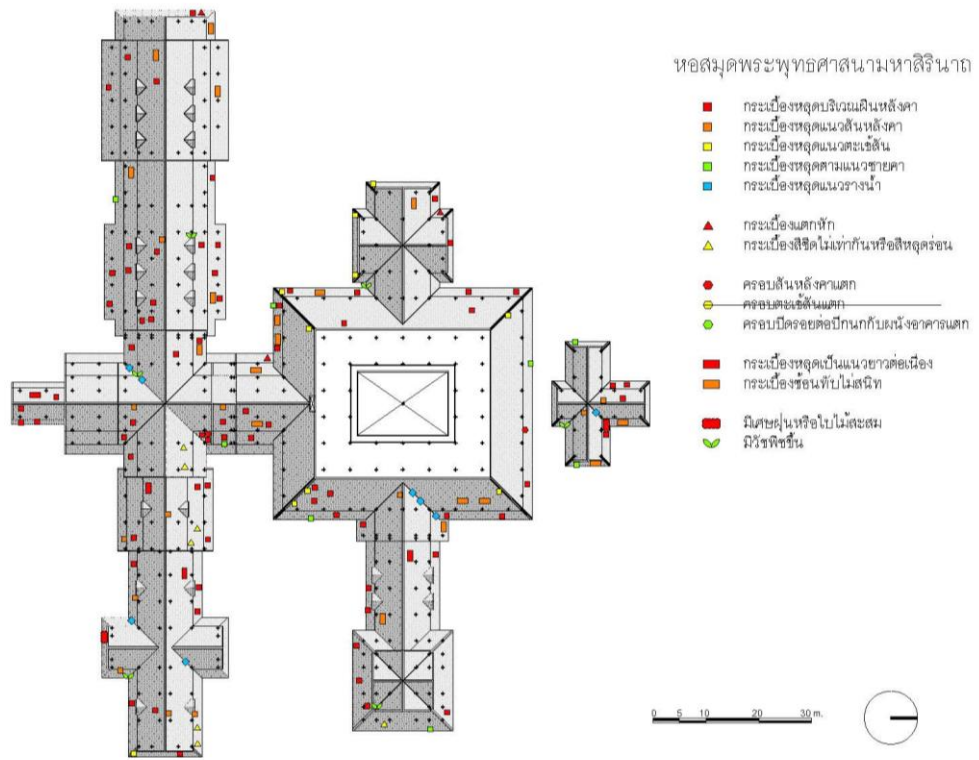
ภาพที่ 138 ผนังหลังคาและฝ้าเพดานที่พิภงสงฆ์อาคันตุกะ แสดงสภาพและปัญหา



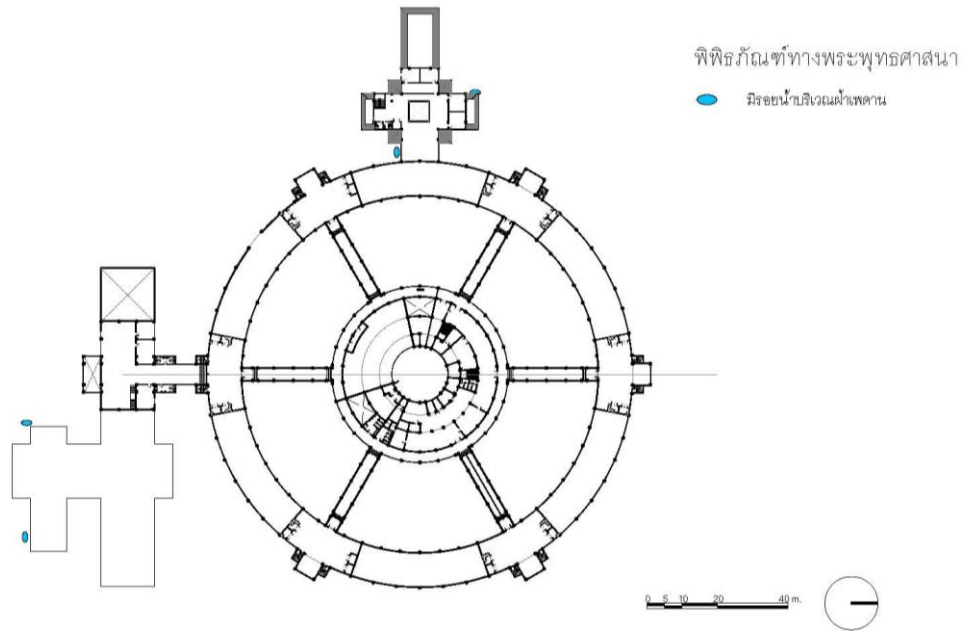
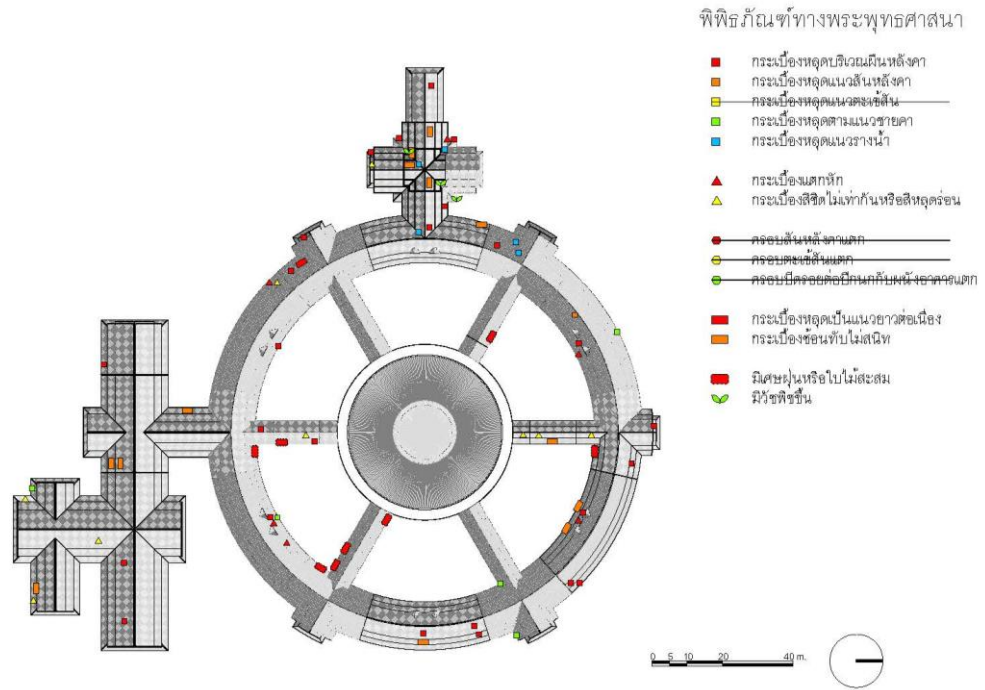
ภาพที่ 139 ผังหลังคาและฝ้าเพดานศาลาบริการ 4 หลัง แสดงสภาพและปัญหา



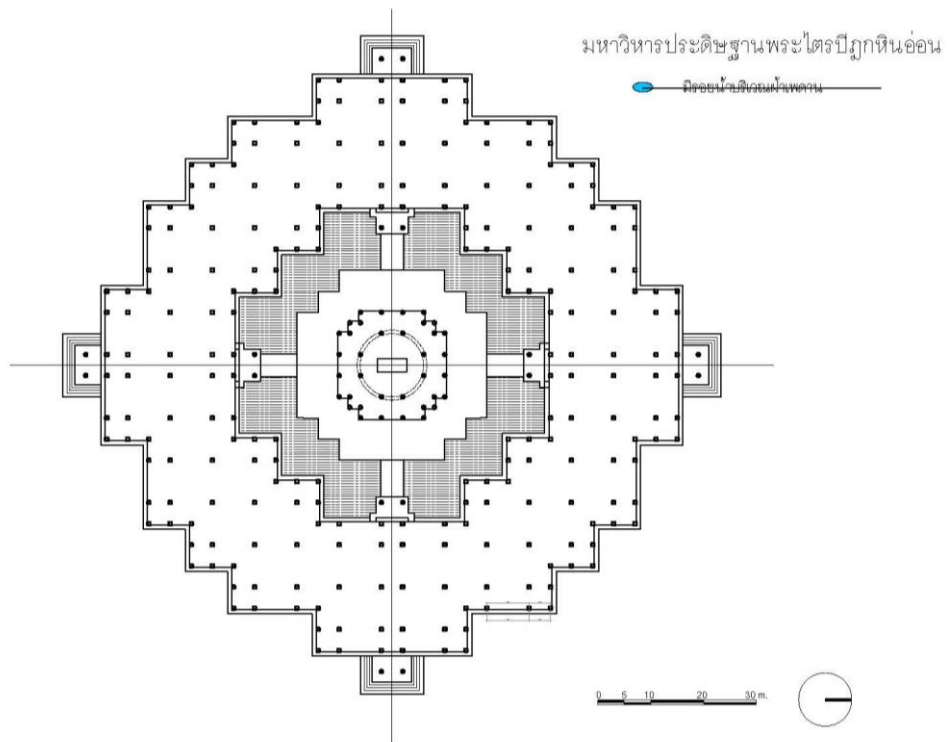
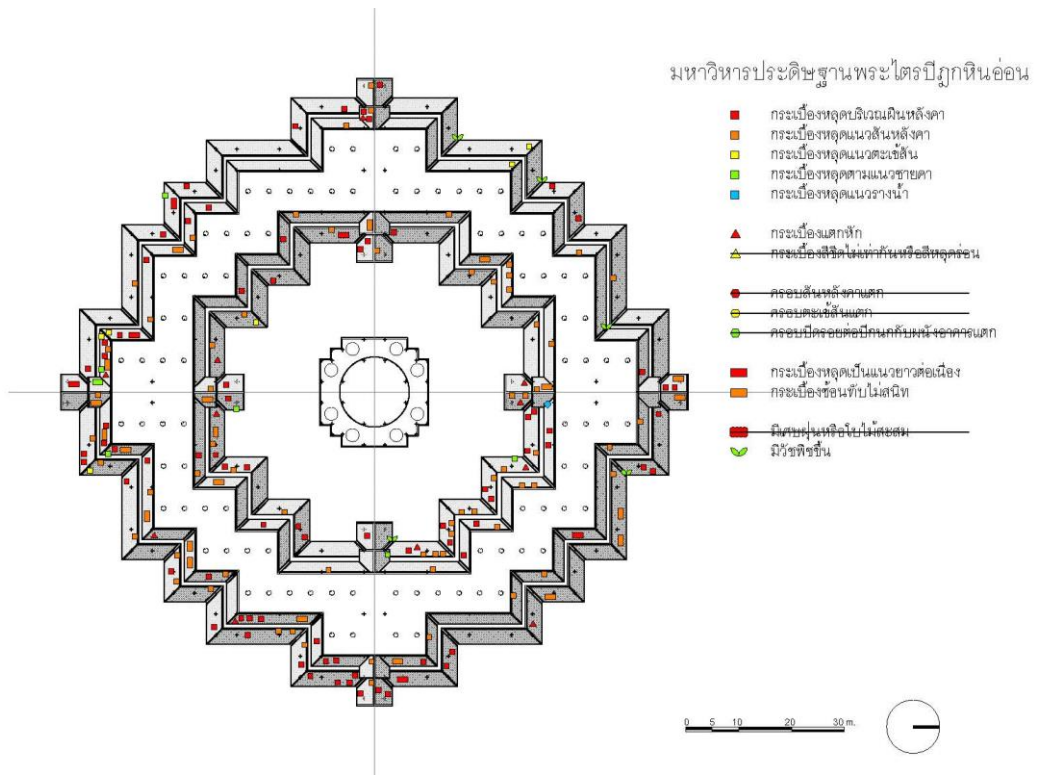
ภาพที่ 140 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานอาคารโรงอาหาร 4 หลัง แสดงสภาพและปัญหา



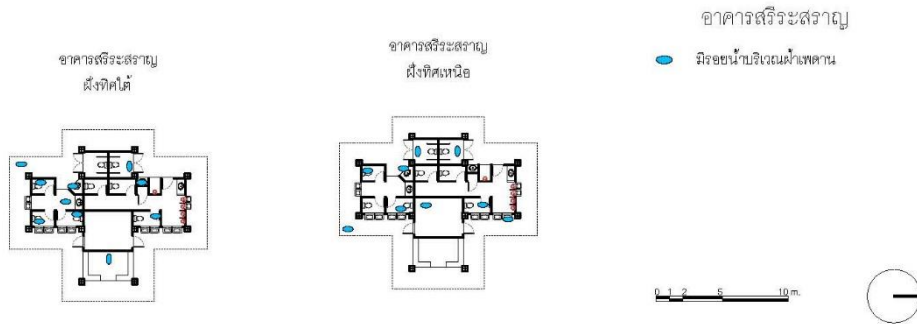
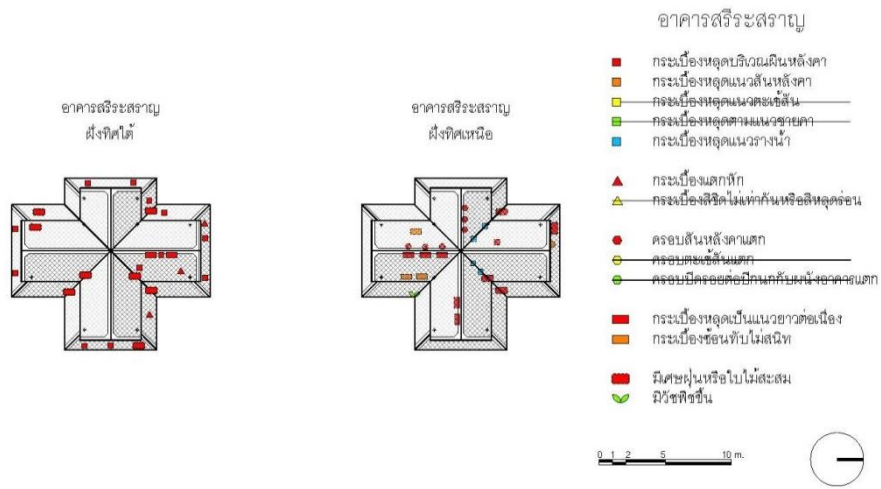
ภาพที่ 141 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ แสดงสภาพและปัญหา



ภาพที่ 142 ฝ้าหลังคาและฝ้าเพดานพิพิธภัณฑสถานทางพระพุทธศาสนา แสดงสภาพและปัญหา

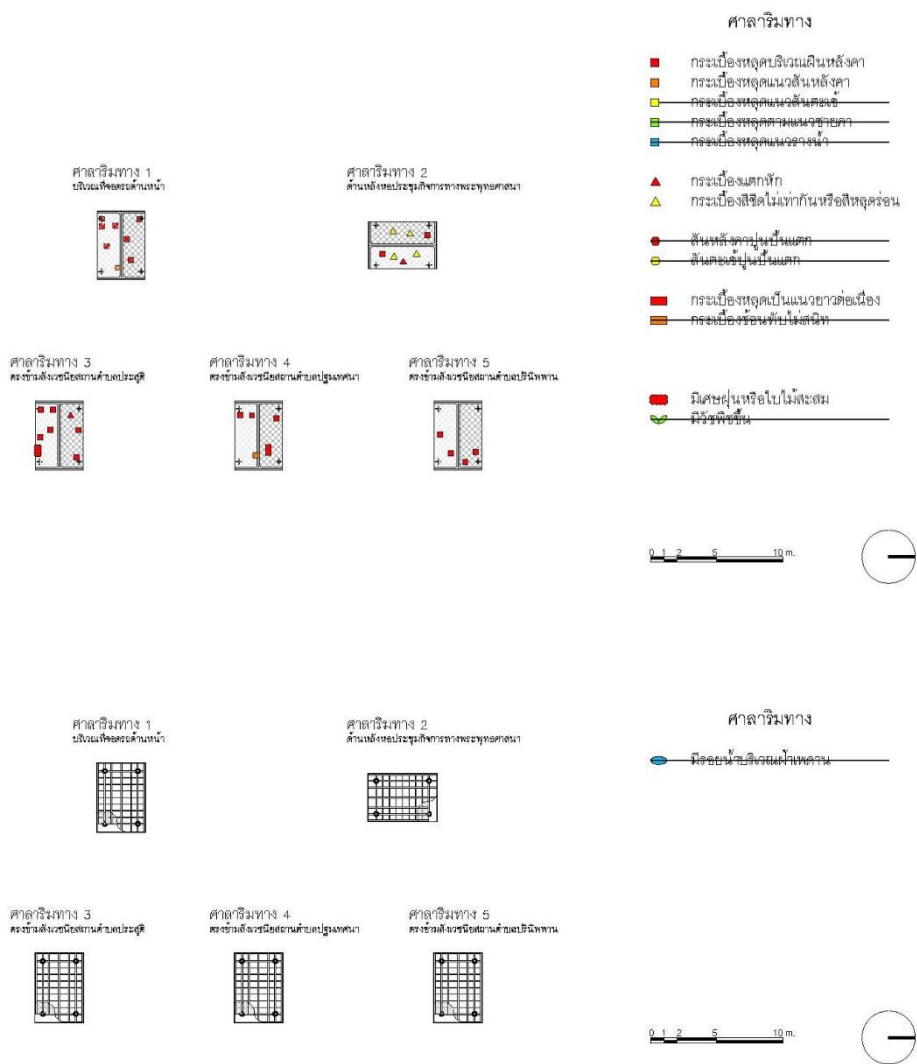


ภาพที่ 143 ฝั่งหลังคาและฝ้าเพดานมหาวิทยาลัยประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน แสดงสภาพและปัญหา



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 144 ผังหลังคาและฝ้าเพดานอาคารสิริระสาธิต 2 หลัง แสดงสภาพและปัญหา



ภาพที่ 145 ผนังหลังคาและฝ้าเพดานศาลาริมทาง 5 หลัง แสดงสภาพและปัญหา

5.2 ผลการวิเคราะห์ปัญหา

สาเหตุของปัญหา สามารถพิจารณาได้จากแต่ละปัญหา ดังนี้

- 1) ครอบปูนปั้นแตกหัก เกิดจากตัววัสดุเสียหาย พบบริเวณสันหลังคา และตะเข้สัน
- 2) กระเบื้องหลังคาแตก เกิดจากตัววัสดุเสียหาย
- 3) กระเบื้องหลังคาหลุด เกิดจากกระเบื้องหลังคาแตกจึงหลุด หรือตัววัสดุเสียหาย พบทั้งบริเวณพื้นหลังคา แนวสันหลังคา แนวตะเข้สัน แนวเชิงชาย และแนวตะเข้ราง
- 4) กระเบื้องหลังคาหลุดเป็นแนวยาวต่อเนื่อง เกิดจากกระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุด ทำให้น้ำรั่วซึมเข้าภายใน ส่งผลให้ประแนงไม้ผุและหัก กระเบื้องจึงหลุดเป็นแนวยาวต่อเนื่องตามแปที่เสียหาย
- 5) กระเบื้องหลังคาซ้อนทับกันไม่สนิท เกิดจากกระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุด ทำให้น้ำรั่วซึมเข้าภายใน ส่งผลให้ประแนงไม้ผุเช่นกัน แต่ยังไม่เสียหายไม่มากนัก กระเบื้องหลังคาจึงเผยออกซ้อนทับกันไม่สนิท
- 6) กระเบื้องหลังคาสีซีดหรือสีหลุดร่อน เกิดจากตัววัสดุเสียหาย
- 7) มีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม เกิดจากสภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ประกอบกับความลาดชันของหลังคาที่น้อย เช่น หลังคาปีกนก หรือปลายหลังคาจั่ว
- 8) มีวัชพืชขึ้น เกิดจากสภาพแวดล้อมและความชื้นของหลังคา มักจะพบที่บริเวณแนวเชิงชาย และแนวตะเข้ราง
- 9) มีรอยคราบน้ำที่ฝ้าเพดาน เป็นผลจากปัญหาท่อน้ำ คือ ปูนปั้นหรือกระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุด น้ำจะรั่วซึมลงมาเวลาฝนตก ทำให้ประแนงไม้ผุ กระเบื้องหลังคาจะแตกหรือหลุดเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับรากของวัชพืชจะทำให้กระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุด ในขณะที่เศษฝุ่นหรือใบไม้ที่สะสม ทำให้น้ำล้นรางเข้าในอาคาร พบบริเวณที่ตรงกับแนวสันหลังคา ตะเข้สัน และตะเข้ราง

จากปัญหาที่เกิดรอยคราบน้ำที่ฝ้าเพดาน พบว่ามาจาก ปูนปั้นแตกหัก และกระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุดทำให้น้ำรั่วซึมลงมาเวลาฝนตก และทำให้ประแนงไม้ผุจนกระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุดมากขึ้น เช่นเดียวกับวัชพืชขึ้นเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้กระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุดเพราะรากชอนไช ในขณะที่เศษฝุ่นหรือใบไม้ที่สะสมจะทำให้น้ำล้นเข้าอาคารจนเกิดการรั่วซึม เช่นเดียวกับปัญหารางน้ำที่ผุทำให้น้ำรั่วซึม

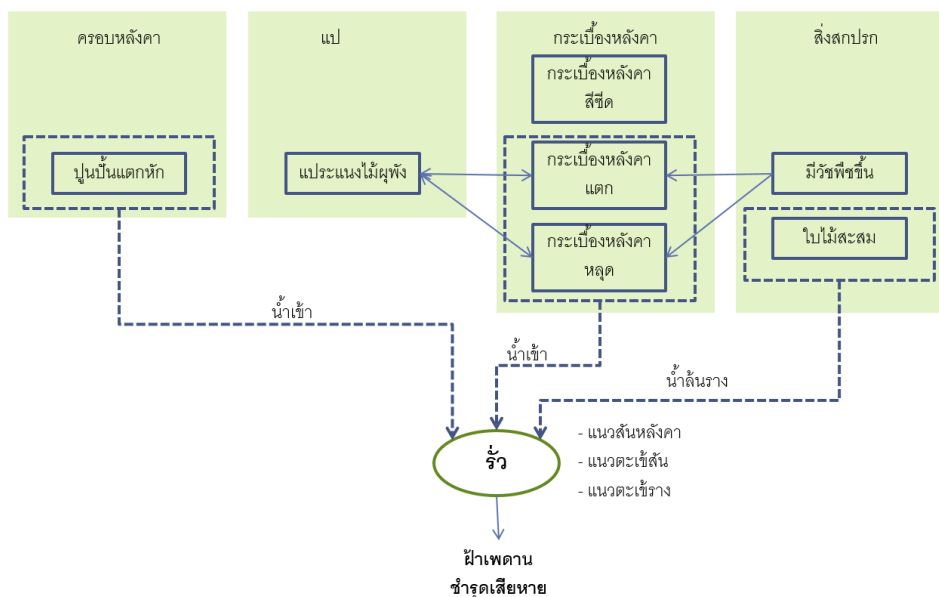


แผนภูมิที่ 2 ปัญหาหลังคาของการใช้กระเบื้องดินเผาungหลังคา

นอกจากนี้ จากการสำรวจตำแหน่งความเสียหายของหลังคา ยังพบว่า หลังคาด้านทิศใต้และทิศตะวันตกจะพบความเสียหายมากกว่า

จากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นรวมกันที่ส่งผลให้เกิดรอยคราบน้ำที่ฝ้าเพดาน ซึ่งจะพบในแนวสันหลังคา แนวตะเข้สัน และตะเข้ราง เนื่องมาจากเป็นช่วงรอยต่อของหลังคาที่แผ่นรองใต้หลังคาไม่ครอบคลุม

ในขณะที่ปัญหากระเบื้องสีซีดไม่เท่ากันหรือสีหลุดร่อนเกิดจากการเสื่อมสภาพของวัสดุ ไม่ส่งผลให้หลังคารั่วซึม



แผนภูมิที่ 3 แสดงปัญหาและสาเหตุของการใช้กระเบื้องดินเผาungหลังคา

จากสาเหตุสามารถแบ่งปัญหาได้เป็น

- 1) ปัญหาครอบปูนปั้น ได้แก่ ครอบปูนปั้นแตกหัก
- 2) ปัญหากระเบื้อง ได้แก่ กระเบื้องหลังคาแตก กระเบื้องหลังคาหลุด
- 3) ปัญหาแป ได้แก่ สภาพกระเบื้องหลังคาหลุดเป็นแนวยาวต่อเนื่อง และกระเบื้องหลังคา

ซ้อนทับกันไม่สนิท

- 4) ปัญหาสิ่งสกปรก ได้แก่ สภาพที่มีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม และมีวัชพืชขึ้น

- 5) ปัญหาภายใน เป็นผลมาจากปัญหาก่อนหน้า ทำให้มีรอยคราบน้ำที่ฝ้าเพดาน

ทั้งนี้การหาปัญหาและสาเหตุที่เกิดกับหลังอาคารต่างๆ ในพุทธมณฑลนี้ มีข้อจำกัดในการสำรวจ เนื่องจากมีบางส่วน เช่น สภาพโครงสร้างหลังคา และสภาพใต้หลังคา มีความยากในการสำรวจอย่างละเอียด ปัญหาและสาเหตุที่พบจึงมาจากการสำรวจที่เห็นได้จากภายนอก โดยทำการสำรวจสภาพฝ้าเพดานเพื่อให้เห็นปัญหาและผลกระทบชัดเจนขึ้น

ข้อสรุปจากการศึกษาพบว่าหลังคาอาคารในพุทธมณฑลประกอบด้วย 3 ส่วนหลักที่เป็นประเด็นปัญหา คือ

- 1) การออกแบบ เพื่อให้มีรูปแบบสถาปัตยกรรมไทย โดยมีการใช้ประโยชน์พื้นที่หลากหลาย ทั้งอาคารขนาดเล็ก และอาคารขนาดใหญ่ ทำให้หลังคามีความซับซ้อน มีการลดชั้น และใช้กระเบื้องมุงหลังคา
- 2) การก่อสร้าง ตามแบบที่มีความซับซ้อน
- 3) การดูแลรักษา ต้องมีการซ่อมแซม

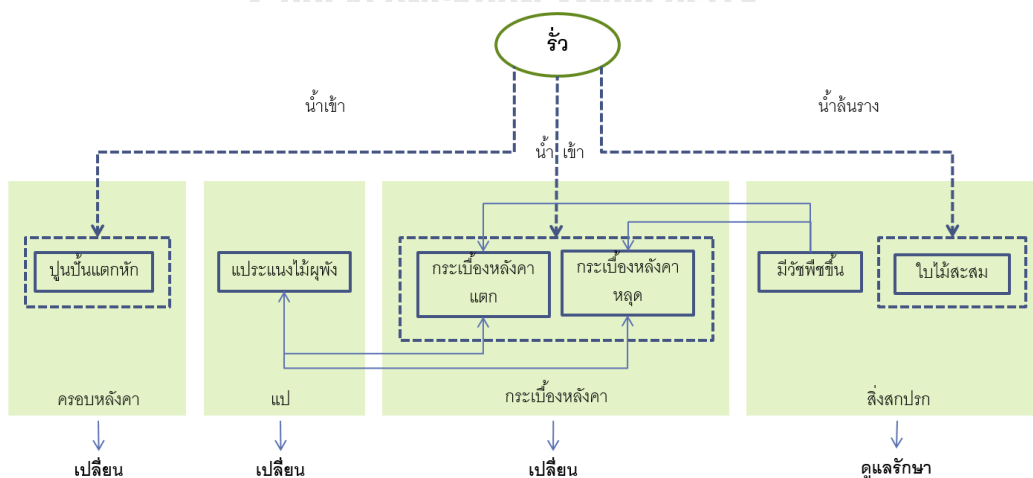
5.3 แนวทางการแก้ปัญหา

จากการวิเคราะห์พบว่าปัญหาเกิดจากวัสดุที่ประกอบเป็นหลังคา แนวทางการแก้ปัญหาคือ การเปลี่ยนวัสดุต่างๆ ทั้ง ครอบหลังคา แปรระแนง กระเบื้องหลังคา และรางน้ำ เป็นวัสดุอื่นที่ทนทานกว่า โดยคงรูปแบบ ลักษณะ และการใช้งานใกล้เคียงกัน ดังนี้

- 1) กระเบื้องหลังคาไฟเบอร์ซีเมนต์แทนกระเบื้องดินเผา
- 2) แปรเหล็กชุบกัลวาไนซ์แทนแปไม้
- 3) ครอบหลังคาด้วยไฟเบอร์ซีเมนต์แทนปูนปั้น
- 4) รางน้ำสแตนเลสแทนสังกะสี

ร่วมกับการดูแลรักษาหลังคาไม่ให้มีวัชพืชขึ้น มีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม

โดยที่วัสดุใหม่นั้นนอกจากจะทนทานกว่าและอายุการใช้งานยาวนานกว่า บางวัสดุยังมีน้ำหนักที่น้อยกว่าด้วย เช่น กระเบื้องหลังคาไฟเบอร์ซีเมนต์มีน้ำหนักประมาณ 27.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในขณะที่กระเบื้องดินเผาเดิมมีน้ำหนักประมาณ 79.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งจะช่วยลดภาระการรับน้ำหนักของโครงสร้างอาคาร



แผนภูมิที่ 4 แนวทางการแก้ปัญหาหลังคา

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์จะศึกษา การใช้กระเบื้องดินเผาungหลังคาในงานสถาปัตยกรรมไทยและปัญหาที่เกิดขึ้น โดยอาศัยอาคารในพุทธมณฑล ที่มุงหลังคาด้วยกระเบื้องดินเผา เป็นกรณีศึกษา

จากการสำรวจอาคารทั้งหมด 44 หลัง ได้แก่ ศาลาราย 20 หลัง ตำนกสมเด็จพระสังฆราช 1 หลัง อาคารสำนักงาน 2 หลัง อาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก 1 หลัง หอประชุมกิจการทางพระพุทธศาสนา 1 หลัง ที่พักสงฆ์อาคันตุกะ 1 หลัง ศาลาบริการ 4 หลัง อาคารโรงอาหาร 4 หลัง หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ 1 หลัง พิพิธภัณฑท์ทางพระพุทธศาสนา 1 หลัง มหาวิทยาลัยประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน 1 หลัง อาคารสรีระสราญ 2 หลัง และศาลาริมทาง 5 หลัง

ผลการศึกษาสภาพทั่วไปของหลังคาอาคารในพุทธมณฑลพบว่า หลังคาอาคารในพุทธมณฑลทั้ง 44 หลังนี้ มีแปลนผ้งหลังคา 13 รูปแบบ แตกต่างกัน เป็นทรงจั่วและปีกนก หลังคาทรงจั่ว เอียง 45, 55 และ 60 องศา แอ่นปลาย หลังคาปีกนก เอียง 20, 25, 30, 35 และ 45 องศา แอ่นปลาย เล็กน้อย โดยใช้วัสดุโครงสร้างหลังคา 3 วัสดุ คือ คอนกรีตเสริมเหล็ก, เหล็ก และไม้ มีการใช้งานผสม แตกต่างกันไปในแต่ละหลัง มี 3 ลักษณะคือ

- 1) ใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมด ได้แก่ ศาลาราย หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ พิพิธภัณฑท์ทางพระพุทธศาสนา มหาวิทยาลัยประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน อาคารสรีระสราญ
- 2) ใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ร่วมกับจันทันไม้ ได้แก่ ตำนกสมเด็จพระสังฆราช อาคารที่พักสงฆ์อาคันตุกะ ศาลาบริการ ศาลาริมทาง
- 3) ใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ร่วมกับโครงสร้างเหล็ก และจันทันไม้ ได้แก่ สำนักงานประชาสัมพันธ์หลังเล็ก หอประชุม โรงอาหาร

โดยทั้งหมดใช้ประแนงไม้วางบนระแนงแนวตั้งหรือกลอนไม้ ก่อมุงกระเบื้อง

ใช้กระเบื้องดินเผาทางมนซึ่งมี 2 ชนิด คือ

- 1) ชนิดเผาธรรมดา ด้านหน้าเคลือบสีส้ม แดง หรือน้ำตาล ได้แก่ ศาลาราย สำนักงานประชาสัมพันธ์หลังเล็ก หอประชุม ศาลาบริการ โรงอาหาร พิพิธภัณฑท์ทางพระพุทธศาสนา อาคารสรีระสราญ ศาลาริมทาง
- 2) ชนิดเผาไฟสูงด้านหน้าเคลือบสีน้ำเงิน ได้แก่ ตำนกสมเด็จพระสังฆราช อาคารที่พักสงฆ์อาคันตุกะ หอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ มหาวิทยาลัยประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน

โดยมุงซ้อนกัน 2 ชั้น คือกระเบื้องตัวสั้นซ้อนกระเบื้องตัวยาว แล้วปิดชายด้วยกระเบื้องตัวชาย ปิดด้วยครอบหลังคาปูนปั้น ได้แก่ ครอบสันหลังคา ครอบตะเข้สัน ครอบปิดจั่ว ครอบปิดรอยต่อปีกนกกับหน้าบัน ครอบปิดรอยต่อจั่วกับหน้าบัน ส่วนรางน้ำทำจากสังกะสี

หลังคามีการทำแผ่นรองใต้หลังคา (Sub roof) จาก 2 วัสดุคือ สังกะสี และ Slab คอนกรีตเสริมเหล็ก รวม 4 วิธี ดังนี้

1) ใช้แผ่นรองใต้หลังคาสังกะสีโดยติดตั้งสังกะสีบนจันทันแบบแผ่นเดียวยาวตลอด ได้แก่ หลังคาจั่วตำหนักสมเด็จพระสังฆราช หลังคาจั่วสำนักงาน หลังคาจั่วประชาสัมพันธ์หลังเล็ก หลังคาจั่ว ปีกนกชั้นบนและปีกนกชั้นล่างหอประชุม หลังคาจั่วอาคารที่พักสงฆ์อัครคันตุกะ หลังคาจั่วศาลาบริการ หลังคาจั่วโรงอาหาร

2) ใช้แผ่นรองใต้หลังคาสังกะสีโดยติดตั้งบนแปะหว่างกระเบื้องวางซ้อนกันตามดับของการมุงกระเบื้อง ได้แก่ หลังคาจั่ว ปีกนกชั้นบนและปีกนกชั้นล่างพิพิธภัณฑสถานพระพุทธศาสนา

3) ใช้โครงสร้าง Slab คอนกรีตเสริมเหล็กทำหน้าที่เสมือนเป็นแผ่นรองใต้หลังคาโดยทำ Slab คอนกรีตเสริมเหล็กแนวเอียงตามแนวองศาหลังคา ได้แก่ หลังคาจั่วและปีกนกศาลาราย หลังคาจั่วอาคารสำนักงาน หลังคาจั่วอาคารประชาสัมพันธ์หลังเล็ก หลังคาจั่วศาลาบริการ หลังคาจั่วอาคารโรงอาหาร หลังคาจั่ว ปีกนกชั้นบนและปีกนกชั้นล่างหอสมุดพระพุทธศาสนามหาสิรินาถ หลังคาจั่วและปีกนกมหาวิหารประดิษฐานพระไตรปิฎกหินอ่อน หลังคาจั่วและปีกนก อาคารสรีระสราญ

4) ใช้โครงสร้าง Slab คอนกรีตเสริมเหล็กทำหน้าที่เสมือนเป็นแผ่นรองใต้หลังคาโดยทำ Slab คอนกรีตเสริมเหล็กแนวราบตามแนวฝ้าชายคา ได้แก่ ปีกนกตำหนักสมเด็จพระสังฆราช ปีกนกที่พักสงฆ์อัครคันตุกะ ปีกนก

ยกเว้นศาลาริมทางไม่มีการทำแผ่นรองใต้หลังคา และไม่มีฝ้าเพดาน

จากการสำรวจหลังคาอาคารในพุทธมณฑลพบปัญหา ดังนี้

- 1) ปัญหาปูนปั้นแตกหัก พบบริเวณสันหลังคา และตะเข้สัน
- 2) ปัญหากระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุด พบทั้งบริเวณพื้นหลังคา แนวสันหลังคา แนวตะเข้สัน แนวเชิงชาย และแนวตะเข้ราง รวมทั้งกระเบื้องสีซีดไม่เท่ากันหรือสีหลุดร่อน
- 3) ปัญหาประแนงไม้ผุพัง พบทั้งบริเวณกระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุด
- 4) ปัญหาสิ่งสกปรก มีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม พบบริเวณหลังคาปีกนกและปลายหลังคาจั่ว และมีวัชพืชขึ้น พบบริเวณแนวเชิงชาย และแนวตะเข้ราง
- 5) ปัญหาฝ้าเพดานมีรอยคราบน้ำ พบบริเวณที่ตรงกับแนวสันหลังคา ตะเข้สัน และตะเข้ราง จากปัญหาที่เกิดรอยคราบน้ำที่ฝ้าเพดาน พบว่ามาจาก ปูนปั้นแตกหัก และกระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุดทำให้น้ำรั่วซึม และทำให้ประแนงไม้ผุจนกระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุดมากขึ้น เช่นเดียวกับวัชพืชขึ้นเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้กระเบื้องหลังคาแตกหรือหลุดเพราะรากขนอนไซ ในขณะที่

เศษฝุ่นหรือใบไม้ที่สะสมจะทำให้น้ำล้นรางไหลย้อนจนเกิดการรั่วซึม เช่นเดียวกับปัญหารางน้ำที่ผู้ทำให้น้ำรั่วซึม

จากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นรวมกันที่ส่งผลให้เกิดรอยคราบน้ำที่ฝ้าเพดาน ซึ่งจะพบในแนวสันหลังคา แนวตะเข้สัน และตะเข้ราง เนื่องมาจากเป็นช่วงรอยต่อของหลังคาที่แผ่นรองใต้หลังคาไม่ครอบคลุม

ในขณะที่ปัญหากระเบื้องสีซีดไม่เท่ากันหรือสีหลุดร่อนเกิดจากการเสื่อมสภาพของวัสดุ ไม่ส่งผลให้หลังคารั่วซึม

จากการวิเคราะห์พบว่าปัญหาเกิดจากวัสดุที่ประกอบเป็นหลังคา แนวทางการแก้ปัญหาคือการเปลี่ยนวัสดุต่างๆ ทั้ง ครอบหลังคา แปรระแนง กระเบื้องหลังคา และรางน้ำ เป็นวัสดุอื่นที่เหมาะสม โดยคงรูปแบบ ลักษณะ และการใช้งานใกล้เคียงกัน ดังนี้

- 1) กระเบื้องหลังคาไฟเบอร์ซีเมนต์แทนกระเบื้องดินเผา
- 2) แปรเหล็กชุบสังกะสีแทนแป้นไม้
- 3) ครอบหลังคาด้วยไฟเบอร์ซีเมนต์แทนปูนปั้น
- 4) รางน้ำสแตนเลสแทนสังกะสี

โดยที่วัสดุใหม่นั้นนอกจากจะทนทานกว่าและอายุการใช้งานยาวนานกว่า บางวัสดุยังมีน้ำหนักที่น้อยกว่าด้วย เช่น กระเบื้องหลังคาไฟเบอร์ซีเมนต์มีน้ำหนักประมาณ 27.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในขณะที่กระเบื้องดินเผาเดิมมีน้ำหนักประมาณ 79.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งจะช่วยลดภาระการรับน้ำหนักของโครงสร้างอาคาร

ทั้งนี้จะต้องมีการดูแลรักษาหลังคาไม่ให้มีวัชพืชขึ้น ไม่มีเศษฝุ่นหรือใบไม้สะสม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาการใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาในงานสถาปัตยกรรมไทยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเฉพาะอาคารในพุทธมณฑลเท่านั้น เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาในการวิจัย ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาลักษณะกายภาพของหลังคาที่ปรากฏเพียงการมองเห็นเท่านั้น เพื่อที่จะเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมที่กำหนดตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะให้มีการศึกษาอาคารในงานสถาปัตยกรรมไทยอื่นๆ ที่มีการใช้กระเบื้องหลังคาดินเผาที่มีรูปแบบต่างกัน เช่น กระเบื้องหลังคาดินเผาแบบลอนหรือกระเบื้องหลังคาชนิดอื่น เพื่อให้มีความหลากหลายของการเลือกใช้กระเบื้องหลังคาต่อไป

รายการอ้างอิง

กลุ่มอุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. หลังคา อุปกรณ์ และการติดตั้ง. พิมพ์ครั้งที่ 2 ed. กรุงเทพฯ : บริษัท แพลน พรินต์ติ้ง จำกัด 2554.

เข้าถึงจาก ;

http://gmgroup.in.th/main/home2_content.php?mode=5&group=2&id=44&id_run=3&groupbook=3. (3 ก.พ. 2559).

เข้าถึงจาก ; <http://www.sangwat.com/?p=369>.

เข้าถึงจาก: <http://dsignsomething.com/2014/01/10/roof-of-the-house>.

เจริญ เสาวภาณี. ซ่อมบำรุง รักรักษาบ้าน ด้วยตนเอง. Edited by พิมพ์ครั้งที่ 2 ปทุมธานี พิมพ์ที่ บริษัท พี เอ็น เค แอนด์ สกายบุ๊กส์ จำกัด 2553.

นิจ วิทยุธีระนันท์. "สิรินธร." สถาปัตยกรรมไทย. ปาฐกถา ครั้งที่ 9 ชุด.

นิพนธ์ กลิ่นชีวิต. บ้าน : การบำรุงรักษา (หลังคา). Edited by พิมพ์ที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด สีทองกิจพิศาล กทม. 2521.

สุภาวดี รัตนมาศ. หลังคาในงานสถาปัตยกรรม. Edited by กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ นุย์บุ๊คส์ กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ นุย์บุ๊คส์ 2543.



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนิตติมา คุดตะสิงคี เกิดวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ.2523 ที่ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิตจากภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ (สถาปัตยกรรมไทย) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา พ.ศ.2547 และเข้าศึกษาในระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา พ.ศ.2557 ประวัติการทำงานเข้ารับราชการพลเรือนสามัญ กรมโยธาธิการและผังเมือง เมื่อปี พ.ศ.2549 ในตำแหน่งสถาปนิกปฏิบัติการ

