

ศิลาแลงกับการก่อสร้างเจดีย์อิฐทรงปรางค์ สมัยอยุธยาตอนต้นในพื้นที่เกาะพระนครศรีอยุธยา Laterite in the Construction of Brick *Prang-style Chedis* of the Early Ayutthaya Period on Ayutthaya Island

สุวิทย์ เลิศวิมลศักดิ์

นักวิชาการอิสระ

Suwit Lerdwimolsak

Independent Scholar

suwitmon1525@gmail.com

Received 09 - 05 - 2025

Revised 02 - 11 - 2025

Accepted 28 - 11 - 2025

บทคัดย่อ

บทความนี้ตั้งข้อสังเกตว่า เจดีย์ทรงปรางค์ที่ใช้อิฐเป็นวัสดุก่อสร้างหลักสมัยอยุธยาตอนต้นในพื้นที่เกาะพระนครศรีอยุธยาจำนวนหนึ่งใช้ศิลาแลงเป็นวัสดุก่อร่วมอย่างน่าสนใจ ทั้งในด้านรูปแบบและพัฒนาการเทคนิคก่อสร้างที่อาจสืบเนื่องมาพร้อมกับพัฒนาการรูปแบบเจดีย์ทรงปรางค์สมัยก่อนหน้าที่เจดีย์ประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี เนื่องจากศิลาแลงไม่ได้เป็นวัสดุในสภาพแวดล้อมธรรมชาติของพื้นที่ และลำพังเพียงอิฐก็สามารถสร้างเจดีย์ขนาดใหญ่ได้โดยไม่ต้องใช้ศิลาแลงก่อร่วมในโครงสร้าง บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์นำเสนอข้อคิดเห็นข้างต้นผ่านการวิเคราะห์ตัวแบบกรณีศึกษาเจดีย์ทรงปรางค์ที่ก่อสร้างด้วยศิลาแลงร่วมกับอิฐในสมัยอยุธยาตอนต้นบริเวณพื้นที่เกาะพระนครศรีอยุธยา ในขอบข่ายเนื้อหาด้านเทคนิคสถาปัตยกรรมด้วยกระบวนการศึกษาทางประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมเท่าที่มีหลักฐานเชื่อมโยงถึงหรือมีความเป็นไปได้



ผลการวิเคราะห์พบว่า หลักฐานเอกสารประวัติศาสตร์สมัยอยุธยา ช่างสมัยอยุธยา มีการพิจารณาเลือกใช้ศิลาแลงสำหรับก่อสร้างอาคารบางประเภท จึงเป็นไปได้ว่าช่างผู้ออกแบบตระหนักถึงคุณลักษณะบางประการของศิลาแลงซึ่งต่างจากอิฐ ส่วนที่มาของศิลาแลงอาจเป็นส่วยหรือถูกสั่งตัดจากหัวเมืองขึ้นเพื่อใช้ก่อสร้างในราชการ ซึ่งรวมถึงการก่อสร้างเจดีย์ในวัดสำคัญของพระนคร

เจดีย์ประธานทรงปรางค์
วัดราชบูรณะ
พระนครศรีอยุธยา

The principal *prang* of
Ratchaburana Temple,
Phra Nakhon Si Ayutthaya

การศึกษาเรื่องเหตุแห่งความมั่นคงของอาคารตามหลักเทคนิคสถาปัตยกรรมสมัยปัจจุบัน พบว่า ความมั่นคงขององค์เจดีย์เกิดจากหลายปัจจัย ทั้งเรื่องการออกแบบมวล รูปทรง รวมถึงการเลือกใช้เทคนิคก่อสร้างที่เหมาะสม โดยวัสดุก่อสร้าง ถือเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาทำให้ทราบว่า ศิลาแลงมีคุณสมบัติรับน้ำหนักได้ดีและคงทนกว่าอิฐ

ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม พบว่า **สัณฐานของศิลาแลง**ที่ใช้ก่อสร้างมีปริมาตรรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) ศิลาแลงที่ถูกตัดขึ้นใหม่ในขณะนั้น และ 2) ศิลาแลงที่ถูกรื้อย้ายจากอาคารเก่าที่พังทลายหรือถูกทิ้งร้าง ด้วยมีข้อสังเกตคือ มุมค่อนข้างมน บิ่น หรือแตกหัก **ส่วนตำแหน่งที่พบและรูปแบบการก่อศิลาแลง** ช่างผู้ออกแบบให้ความสำคัญกับการก่อศิลาแลงบริเวณชั้นฐานและส่วนห้องเรือนธาตุซึ่งเป็นตำแหน่งแกนกลางที่รับน้ำหนักโครงสร้างองค์เจดีย์มากที่สุด จึงน่าจะเชื่อว่าช่างผู้ออกแบบสมัยอยุธยาตอนต้นมีประสบการณ์ที่ทำให้ทราบว่าส่วนใดของโครงสร้างรับน้ำหนักมากและจำเป็นต้องก่อด้วยศิลาแลง

แต่ด้วยศิลาแลงไม่มีอยู่ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติของพื้นที่จึงไม่ได้รับความนิยมนำมาใช้จริง สำหรับรูปแบบการก่อที่พบสามารถจำแนกได้ 3 รูปแบบ ได้แก่

- 1) ก่อด้วยก้อนก่อรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่ละชั้นความสูงหนาไม่เท่ากัน ส่วนทุกชั้นในระนาบแนวนอนหนาใกล้เคียงกัน มีการบากทำบ่าก้อนก่อและมีการก่อเหลื่อมทับรอยต่อในแต่ละชั้นความสูงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการยึดเกาะ ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีเค้าสืบเนื่องจากปรางค์ประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี แต่ที่อยุธยามีความเป็นระเบียบมากกว่า
- 2) ก่อด้วยก้อนก่อรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใกล้เคียงกัน หนาเท่ากัน ในแต่ละชั้นความสูง รูปแบบการก่อคล้ายแบบอิงลิชบอนด์ ซึ่งอาจจัดเป็นพัฒนาการรูปแบบการก่อศิลาแลงบนปรางค์สมัยอยุธยาตอนต้นรุ่นหลังสุด เนื่องจากเป็นแบบแผนการก่อที่พบได้ทั่วไปในการก่อเจดีย์อิฐสมัยอยุธยาตอนต้นและไม่พบการก่อศิลาแลงลักษณะดังกล่าวในเจดีย์ทรงปรางค์สมัยก่อนหน้านั้นที่ลพบุรี
- 3) ก่อด้วยก้อนก่อหลายขนาดและหลายรูปทรงทั้งสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส ก่อเรียงไม่เป็นระเบียบคละก้นกิ้งก้าง ซึ่งเป็นไปได้ว่าถูกขนย้ายมาประกอบขึ้นใหม่เนื่องจากตัวแบบผนังที่พบ ก้อนก่อมุมค่อนข้างมน บิ่น หรือแตกหัก ส่วนจะก่อขึ้นช่วงไหนของสมัยอยุธยา ลำพังเพียงรูปแบบการก่อไม่สามารถยืนยันได้ชัด ต้องอาศัยหลักฐานแวดล้อมอื่นประกอบ

ดังกล่าว พัฒนาการด้านเทคนิคก่อสร้างโดยใช้ศิลาแลงก่อร่วมใน
โครงสร้างอิฐของเจดีย์ตัวแบบทรงปรางค์สมัยอยุธยาตอนต้นในพื้นที่เกาะ
พระนครศรีอยุธยา จากการเปรียบเทียบรูปแบบเทคนิคการก่อและสัณฐาน
ของก้อนศิลาแลง มีความเป็นไปได้ว่าในระยะแรกมีความสืบเนื่องมาพร้อมกับ
พัฒนาการด้านรูปแบบเจดีย์ประธานทรงปรางค์วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ
ลพบุรี ก่อนพัฒนาเป็นรูปแบบเฉพาะของตนในเวลาต่อมา

คำสำคัญ: อยุธยา, เจดีย์, เทคนิคการก่อสร้าง, ศิลาแลง

Abstract

This study examines several early Ayutthaya period *prang chedis* or *prang-style chedis* located in the ancient city of Ayutthaya, highlighting the intriguing integration of laterite within their primarily masonry construction. This suggests a potential continuity in the developmental lineage of *prang-style chedis* that can be traced back to earlier structures, such as the principal *prang* at Wat Phra Si Rattana Mahathat in Lopburi. Since laterite is not a naturally occurring material in the area, large masonry *chedis* could have been constructed without its use. This article aims to present these perspectives through a case study analysis of *prang-style chedis* built with laterite and brick during the early Ayutthaya period within the ancient city.

The analysis indicated that historical documents from the Ayutthaya period reveal that builders selectively utilized laterite for specific types of structures. This suggests that builders were likely aware of the distinct characteristics of laterite compared to brick, influencing their material choices in structural construction. The laterite used may have been obtained as tribute or requisitioned from provincial cities under central authority for state purposes, possibly for the construction of *chedis* in royal temples of the capital.

Studies on the structural stability of buildings, based on contemporary architectural principles, suggest that the stability of *chedis* is influenced by multiple factors, including mass, form, and the application of suitable construction techniques. Among these, the choice of construction materials has a significant influence on structural integrity. Previous research has shown that laterite possesses greater load capacity and durability than brick.

Field survey data revealed that the laterite used in construction exhibits two types of rectangular block shapes: 1) newly quarried laterite blocks at the time of construction, and 2) laterite blocks reused from older, collapsed, or abandoned structures, which typically demonstrate more rounded edges, chipping, or breakage. The locations and patterns of laterite placement suggest that builders intentionally used laterite in the base level and chamber areas, forming the structural core that bears the greatest load. Physical evidence indicates that masons during the early Ayutthaya period possessed empirical knowledge of structural load distribution, leading them to selectively utilize laterite in areas subjected to higher compressive forces.

However, it is noteworthy that laterite is not naturally found in the local environment and was not as widely used as brick. The construction patterns of laterite masonry can be classified into three distinct types:

- 1) Rectangular laterite blocks, with layers that are horizontally uniform in thickness and notched to create a shoulder on the masonry block. These blocks are laid with staggered joints to enhance structural bonding strength, a technique that seems to have been inherited from the principal *prang* of Wat Phra Si Rattana Mahathat in Lopburi. However, the configuration in Ayutthaya appears to be more systematically arranged.

- 2) Rectangular blocks of approximately uniform size and thickness, laid in a pattern resembling the English bond technique. This may represent a later development in laterite masonry, specifically related to the *prang* structures of the early Ayutthaya period. This pattern is commonly found in early Ayutthaya masonry *chedis* but is not observed in the main *prangs* of any earlier case studies, and the use of laterite in construction is not found in earlier *prangs* in Lopburi.
- 3) Laterite blocks of various sizes and shapes, including both rectangular and square forms, laid in a non-uniform pattern across the wall, likely indicative of a reused and reassembled material. This requires supporting evidence from other contextual sources.

Thus, the development of construction techniques using laterite may have initially emerged alongside the principal *prang* at Phra Si Rattana Mahathat in Lopburi before evolving into a distinct form in later periods.

Keywords: Ayutthaya, *chedi*, construction technique, laterite

1. บทนำ

เป็นที่แน่ชัดในปัจจุบันว่าโบราณสถานประเภทเจดีย์สมัยอยุธยา (พ.ศ. 1894-2310)¹ เกือบทั้งหมดใช้อิฐเป็นวัสดุหลักสำหรับการก่อสร้าง โดยเฉพาะที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่าง (Lower Central Plain) บริเวณเกาะพระนครศรีอยุธยาและพื้นที่ใกล้เคียงปรากฏหลักฐานสืบเนื่องตลอดสมัยอยุธยามากกว่าพื้นที่อื่นจากหลายปัจจัย โดยเฉพาะในฐานะอดีตราชธานีที่มีความสืบเนื่องของประเพณีการสร้างเจดีย์อิฐประกอบกับการศึกษาปัจจุบันที่พบว่า สภาพแวดล้อมทางธรณีวิทยาของพื้นที่มีชั้นดินเหนียวคุณภาพเหมาะสมสำหรับผลิตอิฐ และอิฐที่ใช้ก่อสร้างเจดีย์สมัยอยุธยาถูกผลิตขึ้นในพื้นที่ เนื่องจากผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Thin Section พบแร่ไมก้า แร่ที่ปะปนในดินชุดท่าม่วงและราชบุรีที่พบในดินเหนียวบริเวณสองฝั่งลำน้ำตอนบนของเกาะพระนครศรีอยุธยาเท่านั้น นอกจากนี้ ลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลสังเคราะห์ยังมีความใกล้เคียงกัน มีวิธีการผลิตและวัสดุผสมในอิฐที่คล้ายคลึงกัน ทั้งยังมีความสืบเนื่องถ่ายทอดกันมาตลอดสมัยอยุธยา²

ด้วยมีวัตถุประสงค์เพียบพร้อมประกอบกับกระบวนการผลิตอิฐสามารถเผาในพื้นที่
ได้ครั้งละจำนวนมาก โดยไม่ต้องขนย้ายมาจากพื้นที่ภายนอก จึงเป็นปกติที่อิฐ
จะได้รับความนิยมใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง แต่ทั้งนี้ก็มีข้อสังเกตว่า **เจดีย์จำนวนหนึ่ง
โดยเฉพาะเจดีย์ทรงปราสาทสมัยอยุธยาตอนต้นที่อิฐเป็นวัสดุก่อสร้างหลัก
ในพื้นที่เกาะพระนครศรีอยุธยาใช้ก้อนศิลาแลงก่อร่วมอย่างน่าสนใจ
ทั้งด้านรูปแบบและพัฒนาการเทคนิคก่อสร้างที่อาจมีต้นเค้าสืบเนื่อง
มาพร้อมกับพัฒนาการของรูปแบบเจดีย์สมัยก่อนหน้า** ด้วยเพราะศิลาแลง
ไม่ได้เป็นวัสดุในสภาพแวดล้อมธรรมชาติของพื้นที่ และลำพังเพียงอิฐ
ก็สามารถสร้างเจดีย์ขนาดใหญ่รูปแบบต่าง ๆ ได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้
ศิลาแลงก่อร่วมในโครงสร้าง ดังตัวอย่างที่เจดีย์ประธานวัดใหญ่ชัยมงคล
วัดพระศรีสรรเพชญ์ และวัดภูเขาทอง เป็นต้น ดังนั้นการใช้ศิลาแลงก่อร่วม
ในโครงสร้างอิฐจึงต้องมีวัตถุประสงค์หรือเหตุผลบางประการ ซึ่งสถานการณ์
การศึกษาเอกสารประวัติศาสตร์สมัยอยุธยาไม่พบกล่าวถึง หากมีระบุเกี่ยวกับการ
ใช้ศิลาแลงก่อสร้างสถาปัตยกรรมประเภทอื่นอยู่บ้างดังตัวอย่างจากเอกสาร
ประเภทคำให้การสมัยอยุธยา ความว่า

“...เกาะหนองโสน...มีสันถานคล้ายรูปสำเภานาวา...มีกำแพงก่อด้วย
อิฐบ้าง **ศิลาแลง**บ้าง ก่อด้วยศิลาแดงบ้างล้อมรอบเป็นพระนคร...
ภายในกำแพงพระนครศรีอยุธยา มีถนนหลวงเชื่อมหารั้วยาอยู่กลาง
พระนคร กว้างหกวา **ปูศิลาแลงเรียบร้อย**สำหรับการใหญ่...คลอง
ประตูเข้าเปลือกตลอดตรงประตูจันทะพานข้ามคลองนั้นก่อด้วย
ศิลาแลง ชื่อตะพานช้าง...”³

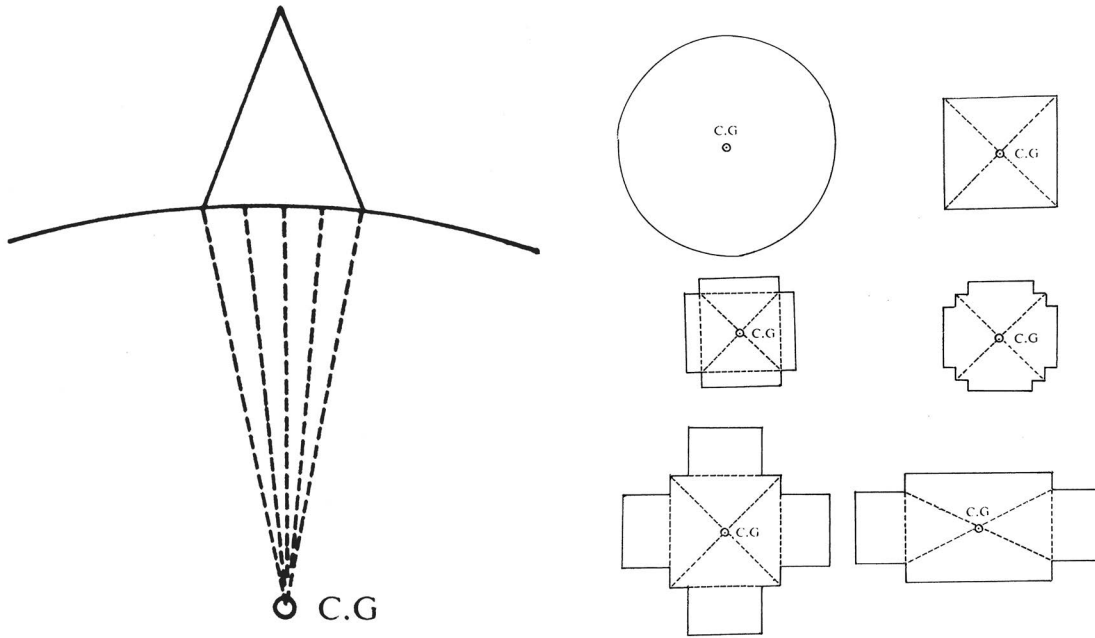
จากตัวอย่างข้างต้น แม้มิใช่เอกสารที่เก่าถึงสมัยอยุธยาตอนต้น แต่อย่างน้อย
ก็ทำให้ทราบว่าสมัยอยุธยามีการตัดก้อนศิลาแลงจากพื้นที่ภายนอกเพื่อขนย้าย
มาก่อสร้างในพระนคร ข้อสำคัญอยู่ที่ทำไมต้องใช้ศิลาแลง ซึ่งเป็นไปได้ว่า
ช่างผู้ออกแบบตระหนักถึงคุณลักษณะบางประการของศิลาแลงที่ต่างจาก
อิฐ จึงปรากฏสถาปัตยกรรมบางประเภทที่มีศิลาแลงก่อร่วมในโครงสร้าง
ดังความในเอกสารกล่าวถึงการใช้ศิลาแลงก่อกำแพงพระนคร สร้างสะพาน
ช้าง และปูถนนหลวงสำหรับการใหญ่ เป็นต้น ส่วนที่มาของศิลาแลง
มีความเป็นไปได้ว่าเป็นส่วยหรือถูกส่งตัดจากหัวเมืองขึ้นเพื่อใช้ในราชการ
ซึ่งน่าจะรวมถึงการก่อสร้างเจดีย์ในวัดสำคัญของพระนคร ดังปรากฏความ
ในคำให้การชาวกรุงเก่าว่า “ส่วยแลอากร สิ่งของต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้ในราชการ
อันมีอยู่ตามหัวเมืองขึ้นกรุงศรีอยุธยา ต้องส่งเข้ามาเป็นส่วยถวายพระเจ้า
กรุงศรีอยุธยา...”⁴ สำหรับเจดีย์ทรงปราสาทสมัยอยุธยาตอนต้นในเกาะ
พระนครศรีอยุธยา แม้ไม่มีหลักฐานเอกสารกล่าวถึง แต่หลักฐานบนองค์เจดีย์
ย่อมเป็นประจักษ์พยานสำคัญที่สามารถศึกษาในปัจจุบันได้

บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์นำเสนอข้อคิดเห็นด้านรูปแบบเทคนิคการก่อสร้าง รวมถึงเหตุผลที่เป็นไปได้ของการใช้ศิลปะแสงก่อร่วมในโครงสร้างอิฐและพัฒนาการเทคนิคก่อสร้างโดยใช้ศิลปะแสงของเจดีย์ทรงปราสาทสมัยอยุธยาตอนต้นบริเวณพื้นที่เกาะพระนครศรีอยุธยา ในขอบข่ายเนื้อหาด้านเทคนิคสถาปัตยกรรม ผ่านการวิเคราะห์ตัวแบบเจดีย์ทรงนิคิษาอันเป็นกระบวนการหนึ่งของ การศึกษาทางประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมเพื่อเสนอความเห็นเท่าที่มี หลักฐานเชื่อมโยงถึงหรือมีความเป็นไปได้ โดยเนื้อหาเริ่มจากอธิบายภาพรวม ของระบบโครงสร้างอาคารโบราณสถานประเภทเจดีย์ หลักพื้นฐานระบบ โครงสร้างเจดีย์ที่มีเสถียรภาพ และคุณสมบัติวัสดุก่อประเภทอิฐและศิลปะแสง เพื่อประกอบการวิเคราะห์ถึงความจำเป็นในการเลือกใช้เทคนิคก่อสร้างที่มีหรือ ไม่มีศิลปะแสงในโครงสร้างอิฐ รูปแบบและเทคนิคการใช้ศิลปะแสงก่อร่วม ในโครงสร้างอิฐของเจดีย์ทรงนิคิษา และความเป็นไปได้หรือไม่ที่การใช้ศิลปะแสง ก่อร่วมในโครงสร้างอิฐมีความสืบเนื่องมาพร้อมกับพัฒนาการของรูปแบบ เจดีย์ในสมัยก่อนหน้า

2. ระบบโครงสร้างอาคารโบราณสถานประเภทเจดีย์สมัยอยุธยา

การสร้างเจดีย์ถือเป็นการบุญของพุทธศาสนิกชน จึงเป็นปกติที่ผู้สร้างมุ่งหวัง ให้องค์เจดีย์มีความมั่นคงและคงสภาพยาวนานที่สุดเท่าที่เทคนิควิทยาการ ก่อสร้างและเงื่อนไขภายใต้บริบทในขณะนั้นจะอำนวย ซึ่งเอกสารประวัติศาสตร์ สมัยอยุธยาไม่ปรากฏเหตุแห่งความมั่นคงขององค์เจดีย์โดยตรง ดังนั้นวิธี ที่จะทำให้ความเข้าใจและคาดเดาความคิดของช่างครั้งอดีตได้คือ การศึกษา หลักฐานจากองค์เจดีย์ร่วมกับองค์ความรู้วิทยาการสมัยปัจจุบันด้านที่เกี่ยวข้อง กับระบบโครงสร้างอาคาร เพื่ออย่างน้อยจะได้มีกระบวนการอธิบายงานช่าง ครั้งอดีตอย่างเป็นเหตุเป็นผลผ่านมุมมองสมัยปัจจุบันได้บ้างไม่มากนัก

หลักพื้นฐานความมั่นคงของโครงสร้างอาคารทั่วไป ลักษณะรูปทรง (Form) ของอาคารใดที่เป็นไปตามระบบและแผนผังของแรง (Form follows the Diagram of Forces) และสัมพันธ์กับแรงดึงดูดของโลก (Gravity Force) ตามกฎเกณฑ์ของธรรมชาติ จะมีอายุการดำรงอยู่และทรงตัวตามสภาพเดิม ได้ยาวนานกว่าอาคารที่ไม่ได้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ของธรรมชาติ อาคารที่ คงอยู่ส่วนใหญ่มักมีเชิงฐานที่แผ่กว้างและรูปทรงแน่นหนาบึกบึน (Massive) คือ มีพื้นที่หน้าตัดส่วนล่างมากกว่าพื้นที่หน้าตัดส่วนที่เหนือขึ้นไป ด้วยเพราะ พื้นที่หน้าตัดส่วนล่างมีความสำคัญในฐานะพื้นที่รับน้ำหนัก (Bearing Surface)⁵



ภาพ 1 / Fig 1

เจดีย์สมัยอยุธยา เป็นอาคารที่สร้างจาก “วัสดุก่อ” ด้วยการประสานกันก่อทั้งอิฐหรือศิลาแลงในลักษณะโครงสร้างแบบมวลย่อย ๆ ประกอบกันโดยถ่ายแรงสู่กันและกันในรูปแบบของแรงอัดตรง (Compression Force) ทั้งนี้ด้วยวัสดุก่อประเภทอิฐและศิลาแลงมีคุณสมบัติรับแรงอัดได้ดี ดังนั้นภายใต้น้ำหนักตัวโครงสร้างจะมีเสถียรภาพดียิ่งหากว่าฐานหรือพื้นดินที่รองรับมีความแข็งแรงไม่ทรุดตัว^๖ การที่เชิงฐานเจดีย์สัมผัสกับพื้นที่รอบวงของโลกมากจึงมีการทรงตัวที่มั่นคงมากเพราะแผนผังของแรงเป็นไปตามระบบธรรมชาติของ Static Structure ที่กระจายน้ำหนักและรับน้ำหนักตามพื้นที่ในรูปทรงพีระมิดด้วยระบบโครงสร้างกำแพงรับน้ำหนัก (Bearing Structure) เป็นโครงสร้างหลัก การที่แผนผังเจดีย์มักถูกออกแบบด้วยรูปทรงเรขาคณิตแบบสมมาตรอย่างรูปวงกลมสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุม ซึ่งเป็นรูปลักษณะของพื้นที่รับน้ำหนักที่มีความหมายต่อการทรงตัวในระนาบทางตั้งด้วยเป็นรูปแบบผังโครงสร้างที่สามารถควบคุมแกนศูนย์ถ่วงและสร้างสถานะสมดุลให้แก่องค์เจดีย์ได้ดี แต่อาจมีโอกาสน้ำหนักศูนย์ถ่วงได้ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงและเคลื่อนไหวตามธรรมชาติของทางธรณีวิทยา เช่น ฐานรากทรุดตัวหรือวัสดุก่อประสานเสื่อมสภาพ แต่จะไม่มีพลิกล้ม (Over-turning) เกิดขึ้น^๗ (Fig. 1) หรือในกรณีองค์เจดีย์มีความสูงมากกว่าหน้าตัดในแนวนอนมากขึ้นเท่าไร กำลังการรับแรงอัดของผนังก็จะลดลง

ภาพ 1

รูปลักษณะทางตั้งและระนาบทางนอนของเจดีย์ที่ส่งผลต่อการทรงตัว และสร้างสถานะสมดุลที่สัมพันธ์กับแรงโน้มถ่วงโลก

Fig 1

The vertical and horizontal design of the *chedi* affects its structural stability and creates a balance concerning gravitational forces.

ตามลำดับจนอาจส่งผลให้เจดีย์มีโอกาสพังทลายลงได้⁸ นอกจากนี้ รูปแบบการก่อเรียงอิฐของเจดีย์สมัยอยุธยา มีรูปแบบการเรียงก่อนก่อคล้ายการก่ออิฐแบบอิงลิชบอนด์และเฟลมมิชบอนด์เฉพาะด้านหน้า ส่วนมุมกำแพง ก้อนก่อไม่ได้เรียงประสานเป็นรูปแบบที่ตายตัวในแต่ละองค์ ซึ่งการก่อเรียงก้อนอิฐสานกันที่มุมผนังยังเป็นอีกเหตุผลที่ทำให้โครงสร้างเจดีย์มีเสถียรภาพมากขึ้น⁹ ดังกล่าว ด้วยลักษณะกายภาพของเจดีย์ที่ช่างสมัยอยุธยาออกแบบไว้ เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับเหตุแห่งความมั่นคงของอาคารตามหลักการด้านเทคนิคสถาปัตยกรรมสมัยปัจจุบัน พบว่าภาพรวมของเจดีย์มีการออกแบบมวลรูปทรง รวมถึงการเลือกใช้เทคนิคก่อสร้างและวัสดุก่อสร้างที่เหมาะสม จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้องค์เจดีย์คงสภาพในหลากหลายรูปแบบจำนวนมาก จวบจนปัจจุบัน

3. คุณสมบัติวัสดุก่อประเภทอิฐและศิลาแลงในเจดีย์สมัยอยุธยา

อิฐและศิลาแลงจัดอยู่ในกลุ่มวัสดุก่อแบบกึ่งดินเช่นกัน แต่วัสดุทั้งสองมีขั้นตอนการผลิต ขนาดรูปทรง คุณสมบัติทางวิศวกรรม ความคงทน และสาเหตุของการเสื่อมสภาพที่เหมือนหรือต่างกัน

อิฐ (Brick) เป็นวัสดุที่ผลิตจากส่วนผสมของแร่ดินกับทราย (จำพวก Quartz) นำไปเผาในเตาไฟด้วยความร้อน 850-1200 องศาเซลเซียส¹⁰ โดยอิฐที่ใช้ก่อสร้างเจดีย์ในอดีตจัดอยู่ในประเภทอิฐสามัญ (Common Brick) มีความแข็งแรง (Strength) ต่ำ มีความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่ไม่สามารถเทียบเท่ากับอิฐมาตรฐานสากลซึ่งผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้¹¹ สุดชาย พานสุวรรณ เคยวิเคราะห์คุณสมบัติทางวิศวกรรมของอิฐสมัยอยุธยาด้านความสามารถในการรับกำลังอัดจากแหล่งตัวอย่างเจดีย์จำนวน 8 แห่ง และอิฐที่ผลิตจากโรงงานในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา 1 แห่ง พบว่า น้ำหนักเฉพาะของอิฐมีค่าระหว่าง 1.322-1.475 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร กำลังอัดประลัยมีค่าระหว่าง 37.58-57.19 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบอิฐและค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มอายุ พบว่าไม่มีข้อบ่งชี้ที่แน่ชัดว่าคุณสมบัติของอิฐมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามอายุของการก่อสร้าง¹²

ศิลาแลง หินแลง หรือ แมงรัง (Laterite) เป็นวัสดุที่ผ่านกระบวนการผุพังมาเป็นระยะเวลานาน มีลักษณะเป็นรูปพูน มีสีสนิมเหล็กหรือสีอิฐ ส่วนประกอบสำคัญทางเคมีคือออกไซด์ของเหล็กหรืออะลูมิเนียมโดยอาจมีแร่ควอตซ์

และเคโอลิโนต์ปนอยู่ด้วย ศิลาลงมักพบเป็นพืดใหญ่อยู่ใต้หน้าดินธรรมชาติ ขณะเปิดหน้าดินลงไปถึงตัวศิลาลงจะไม่แข็งนัก สามารถใช้ขวาน เหล็กสกัด หรือใช้ชะแลงเบิกร่องเซาะงัดออกเป็นแท่งขนาดใหญ่ เมื่อยกขึ้นมาแล้ว จะต้องรีบตากด้วยขวานหรือมีดหนัก ๆ ให้เข้ารูปตามต้องการก่อนจะแข็งตัว เมื่อปล่อยทิ้งไว้ราวหนึ่งเดือนจะแข็งตัวขึ้นกว่าเดิมมากจนใช้เรียงเป็นอิฐหรือ สิ่งก่อสร้าง¹³ ดังกล่าว หากพิจารณาจากนิยามของคำว่า “หิน” ที่หมายถึงของแข็ง ที่ประกอบด้วยแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมตัวกันอยู่ตามธรรมชาติ¹⁴ ศิลาลงขณะอยู่ใต้ดินจึงไม่ใช่หิน แต่**ศิลาลงจะมีคุณสมบัติเหมือนหิน เมื่อมีความแข็งตัวหลังจากถูกขุดขึ้นมาระยะเวลาหนึ่ง**

การที่ศิลาลงไม่ผ่านกระบวนการผลิตที่ซับซ้อน จึงเป็นที่นิยมใช้ในงานก่อสร้าง โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ที่มีศิลาลงในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ดังตัวอย่าง โบราณสถานในอุทยานประวัติศาสตร์ศรีสัชนาลัย และอุทยานประวัติศาสตร์ กำแพงเพชร เป็นต้น ทั้งนี้ศิลาลงจะมีความแข็งแรงด้านการรับกำลังที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับแหล่งที่มา โครงสร้างภายในเนื้อหิน และความชื้น¹⁵ สำหรับคุณสมบัติทาง วิศวกรรมของศิลาลงที่ใช้ก่อสร้างเจดีย์สมัยอยุธยาในพื้นที่โดยตรง ปัจจุบัน ยังไม่พบข้อมูล แต่มีผู้ศึกษาคุณสมบัติของศิลาลงขุดใหม่ ซึ่งพอจะแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติทางวิศวกรรมเมื่อแรกตัดมาใช้งานได้ในระดับหนึ่งว่า ใน สภาพเปียกน้ำมีหน่วยน้ำหนักสูงถึง 2,769 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมี กำลังรับแรงอัด 53 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หากอยู่ในสภาพแห้งจะมี กำลังรับแรงอัดที่สูงขึ้นเป็น 73 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร¹⁶ ดังกล่าว พออนุมานได้ว่า เมื่อเทียบขนาดในอัตราส่วนที่เท่ากัน ศิลาลงมีน้ำหนัก มากกว่าอิฐ ส่วนกำลังรับแรงอัด ศิลาลงมีกำลังรับแรงอัดได้ดีกว่า แม้ศิลาลงแรกตัดจะมีกำลังรับแรงอัดที่ไม่ต่างกับอิฐมากแต่เมื่อผ่านพ้นเวลา ส่วนประกอบในเนื้อศิลาลงจะทำปฏิกิริยากับอากาศส่งผลให้เกิดการแข็งตัว และมีกำลังรับน้ำหนักเพิ่มขึ้น การที่ศิลาลงมีโพรงอยู่ปริมาณสูง ดินและวัสดุ อินทรีย์อื่นสามารถแทรกตัวอยู่ได้นั้นไม่เป็นปัญหาเรื่องการรับน้ำหนัก เนื่องจาก ส่วนสำคัญสำหรับรับน้ำหนักและให้กำลังได้ดีคือเนื้อหินซึ่งมีเหล็กออกไซด์เป็น สารประกอบสำคัญ¹⁷ มีสถานะทนต่อความชื้นและการกัดกร่อนดีกว่าอิฐ โพรง ธรรมชาติในศิลาลงยังมีคุณสมบัติระบายความชื้นในก้อนก่อและลดการดูด ชั้บน้ำขึ้นสู่ก้อนก่อด้านบน ขณะเดียวกันก็ยอมให้น้ำไหลซึมจากด้านบนลงสู่ เมื่องล่างได้ จากคุณสมบัติของวัสดุข้างต้นประกอบกับหลักฐานกายภาพของ วัสดุก่อทั้งสองชนิด จึงเป็นที่แน่ชัดว่า **ศิลาลงมีคุณสมบัติการรับน้ำหนัก และมีความคงทนมากกว่าอิฐ**

การผลิตและขนาดของก้อนก่อ ปกติของอิฐก่อเจดีย์สมัยอยุธยา มีขนาดเล็กกว่าศิลาแลง โดยมีขนาดกว้างอยู่ระหว่าง 15-17 เซนติเมตร ยาว 27-34 เซนติเมตร และหนา 4-7 เซนติเมตร แม้ในเจดีย์องค์เดียวกัน ก่อสร้างพร้อมกัน ขนาดอิฐก็มีความคลาดเคลื่อนต่างกันเล็กน้อยในแต่ละก้อน¹⁸ ทั้งนี้ด้วยเพราะเงื่อนไขกระบวนการผลิตครั้งอดีตต่างกับการผลิตในระบบอุตสาหกรรมปัจจุบันที่สามารถควบคุมอุณหภูมิขณะเผาและคุณภาพของอิฐให้มีมาตรฐานเท่ากันทุกก้อนได้ ดังนั้นการที่ในอดีตไม่นิยมผลิตอิฐก้อนใหญ่มากอาจเพราะอิฐยิ่งก้อนใหญ่ขึ้นเท่าใดก็ยิ่งใช้เวลาเผาให้สุกทั่วก้อนนานขึ้น การได้รับอุณหภูมิขณะเผาที่ต่างกันเนื้อในของอิฐมีโอกาสสุกไม่ทั่วถึง มีการหดตัวของดินที่ไม่เท่ากัน และส่งผลต่อความแข็งแรงคงทนของอิฐ นอกจากนี้ การที่อิฐมีขนาดต่างกันมากอาจมาจากการใช้แม่พิมพ์สำหรับกำหนดขนาดก้อนอิฐที่ต่างกันหรืออาจผลิตจากคนละแหล่ง สำหรับศิลาแลง แม้สามารถขุดตัดตามขนาดที่ต้องการได้ แต่ด้วยธรรมชาติเมื่อแรกขุดมีความอ่อนสามารถแตกหักง่าย ดังนั้นการตัดจึงต้องมีขนาดที่หนาพอควร จากการสำรวจของผู้เขียนพบว่า ปกติของศิลาแลงที่ใช้ก่อโครงสร้างเจดีย์สมัยอยุธยาแต่ละองค์แม้มีขนาดไม่เท่ากันแต่ทั้งหมดมีขนาดใหญ่กว่าอิฐและมีความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

4. ศิลาแลงในงานก่อสร้างเจดีย์อิฐทรงปรางค์สมัยอยุธยาตอนต้น

สมัยอยุธยาตอนต้น เจดีย์ทรงปรางค์เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมสร้างเป็นประธานของวัดสำคัญขนาดใหญ่ ดังตัวอย่างได้แก่ วัดพุทไธศวรรย์ (พ.ศ. 1896) วัดพระราม (พ.ศ. 1912) วัดมหาธาตุ (พ.ศ. 1917) และวัดราชบูรณะ (พ.ศ. 1967) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นต้น วัดดังกล่าวมีการออกแบบแผนผังในลักษณะเฉพาะคือ อาคารหลักวางตัวในแนวแกนทิศตะวันออก-ตะวันตก มีเจดีย์ทรงปรางค์เป็นประธานล้อมรอบด้วยระเบียงคด มีวิหารหลวงอยู่ด้านหน้าหันสู่ทิศตะวันออก และมีอุโบสถอยู่ด้านหลังหันสู่ทิศตะวันตก ปัจจุบันเจดีย์ประธานและเจดีย์รายทรงปรางค์ในวัดดังกล่าวจำนวนหนึ่งบูรณะภายนอกได้เสื่อมสภาพจึงเผยให้เห็นการก่อศิลาแลงร่วมกับโครงสร้างอิฐในหลายตำแหน่ง ประกอบกับสถานภาพการศึกษาพัฒนาการรูปแบบงานสถาปัตยกรรม ศิลปกรรม และฝีมือช่างที่ผ่านมา โดยมากมีความเห็นในทางเดียวกันว่า เจดีย์ประธานของวัดดังกล่าวมีวิวัฒนาการด้านรูปแบบมาจากเจดีย์ทรงปรางค์ในจังหวัดลพบุรี ดังตัวอย่างเช่น การศึกษาของ *Jean Boisselier*

มีความเห็นว่า ปรากฏสมัยอยุธยาที่มีวิวัฒนาการจากแบบที่เกิดขึ้น ณ วัดพระศรีรัตนมหาธาตุเมืองลพบุรีซึ่งไม่ได้วิวัฒนาการมาจากปราสาทขอม แต่เป็นวิวัฒนาการจากสถาปัตยกรรมพื้นเมืองที่ไม่เก่ากว่า พ.ศ. 1750 ซึ่งจากทั้งด้านการก่อสร้างและลวดลายประดับเป็นปรากฏแบบไทยและควรนับว่าเป็นปรากฏไทยองค์แรกอย่างแท้จริง¹⁹ **สันติ เล็กสุขุม** มีความเห็นว่า **ช่างอยุธยาใช้วัสดุท้องถิ่นเป็นหลักคืออิฐ โดยใช้ศิลาแลงร่วมในงานก่อสร้างเมื่อยุคต้น**²⁰ มีเจดีย์ประธานทรงปรากฏวัดพระศรีรัตนมหาธาตุจังหวัดลพบุรีเป็นแบบอย่างของปรากฏระยะแรกที่สร้างขึ้นในอยุธยา กำหนดอายุราว 100 ปีก่อนการสถาปนาราชธานีที่อยุธยา²¹ **ศักดิ์ชัย สายสิงห์** มีความเห็นว่าเจดีย์ทรงปรากฏที่ถือเป็นต้นแบบของเจดีย์ในศิลปะไทยที่ไม่ใช่ปราสาทแบบเขมร เกิดขึ้นครั้งแรกในศิลปะลพบุรีที่เมืองลพบุรี กำหนดอายุเวลากลางพุทธศตวรรษที่ 18 ถึงปลายพุทธศตวรรษที่ 19 ในช่วงระหว่างการสิ้นสุดอำนาจทางการเมืองของเขมรและก่อนการสถาปนากรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี มีตัวอย่างสำคัญ โดยเฉพาะปรากฏประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี ถือเป็นต้นแบบในศิลปะสมัยลพบุรีและถ่ายทอดรูปแบบไปยังปรากฏสมัยอยุธยาตอนต้นทั้งด้านรูปแบบ ระบบแผนผัง และลวดลาย ดังปรากฏวัดสำคัญในราชธานีอยุธยา เช่น วัดพุทไธสวรรย์ วัดพระราม วัดมหาธาตุ และวัดราชบูรณะ เป็นต้น²² **ธนธร กิตติกานต์** มีความเห็นว่าการออกแบบแผนผังหลักของวัด และการสร้างตรีมุขด้านหน้าเจดีย์ประธานวัดพุทไธสวรรย์ วัดมหาธาตุ วัดพระราม และวัดราชบูรณะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยาได้รับแรงบันดาลใจจากเจดีย์ประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี ซึ่งสร้างขึ้นก่อนสถาปนากรุงศรีอยุธยาประมาณ 100 ปี ทั้งนี้ ความสำคัญของเมืองลพบุรีมีสถานะเป็นเมืองลูกหลวงแห่งแรกของกรุงศรีอยุธยาโดยสมเด็จพระรามาธิบดีทรงครองเมืองลพบุรีอยู่ทั้งในสมัยสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 และสมัยสมเด็จพระบรมราชาธิราชที่ 1 กินเวลารวมกันมากกว่า 30 ปี อีกทั้งยังเป็นไปได้ว่าพระองค์อาจเคยประทับอยู่ที่เมืองลพบุรีตั้งแต่ก่อนการสถาปนากรุงศรีอยุธยา²³ เป็นต้นจากสถานภาพการศึกษาข้างต้นซึ่งยังไม่มีการศึกษาวิเคราะห์ด้านวัสดุ และเทคนิคการก่อสร้างมากนัก จึงนำมาสู่เกณฑ์การเลือกตัวแบบกรณีศึกษาที่กำหนดขึ้นจากเจดีย์ที่ปรากฏหลักฐานการใช้ศิลาแลงก่อร่วมในโครงสร้างอิฐตั้งแต่สมัยก่อนกรุงศรีอยุธยาที่เมืองลพบุรี โดยเฉพาะที่เจดีย์ประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี สืบเนื่องสู่เจดีย์สมัยอยุธยาตอนต้นในเกาะพระนครศรีอยุธยา ได้แก่ เจดีย์ประธานวัดพระราม วัดมหาธาตุ พระนครศรีอยุธยา วัดราชบูรณะ และเจดีย์รายองค์ทิศเหนือ ข้างอุโบสถวัดมหาธาตุ พระนครศรีอยุธยา

4.1 เจดีย์ประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี

สถานภาพการศึกษาปัจจุบันด้านประวัติศาสตร์ศิลปะและประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมเป็นที่ยอมรับในวงกว้างว่าเจดีย์ประธานน่าจะถูกสร้างขึ้นในช่วงต้นพุทธศตวรรษที่ 19 หรือในช่วง 100 ปี ก่อนการสถาปนากรุงศรีอยุธยา²⁴ ภาพปัจจุบันเป็นปรากฏการณ์เรียงกันแนวแกนทิศเหนือ-ใต้หันหน้าสู่ทิศตะวันออกปัจจุบันคงสภาพเฉพาะปรากฏองค์กลางซึ่งมีขนาดสูงใหญ่ที่สุดในแผนผัง ก่อด้วยศิลาแลงฉาบปูนประดับปูนปั้น มีการก่ออิฐร่วมที่ฐานรากชั้นล่าง²⁵ และบางส่วนของงานการซ่อมในสมัยหลัง ทั้งยังมีการใช้หินก่อรวมบริเวณกรอบประตูทางเข้าด้านทิศตะวันออก ซึ่งการใช้หินทำกรอบประตูเป็นที่นิยมมาก่อนที่ปราสาทในวัฒนธรรมเขมรสมัยก่อนหน้า ดังพบในบริเวณใกล้เคียงที่ปรากฏแชก และพระปรากฏสามยอด แม้โครงสร้างส่วนอื่นก่อด้วยอิฐหรือศิลาแลงแต่เสากรอบประตูยังคงก่อด้วยหินและมีข้อสังเกตว่าแต่ละด้านของกรอบประตูส่วนมากเป็นหินแท่งเดียว แต่ที่ปรากฏประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี ก่อด้วยหินหลายก้อนประกอบกันอย่างตั้งใจโดยมิได้เกิดจากการแตกหักในภายหลัง

ตำแหน่งที่พบและรูปแบบการก่อศิลาแลง ปรากฏประธานก่อศิลาแลงทั้งองค์ คือองค์ปรางค์ก่อผนังหนาด้วยระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Wall) ชุดฐานตั้งแต่ระดับพื้นห้องเรือนธาตุลงไปมีโครงสร้างอย่างฐานรากแผ่ (Spread Foundation) คือก่อเรียงซ้อนขึ้นเป็นแผ่นหนาตามเส้นรอบรูปของแผนผังเพื่อเป็นฐานรองรับองค์ปรางค์ ก่อนถ่ายน้ำหนักลงสู่ผืนดิน ฐานฐานของศิลาแลงที่ใช้ก่อถูกตัดขึ้นใหม่ในสมัยนั้นสำหรับก่อสร้างโดยมิได้ถูกขนย้ายจากโบราณสถานแห่งอื่น ด้วยตั้งข้อสังเกตจากมุมที่ค่อนข้างคม ไม่บิ่น มน หรือแตกหักก่อนฉาบปูนผนังปิดทับ ภาพรวมมีปริมาตรรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดของแต่ละก้อนในแต่ละชั้นความสูงมีขนาดไม่เท่ากัน มีความหนาใกล้เคียงกันในระนาบแนวนอน แต่ไม่เสมอไป เพราะบางก้อนมีความหนามากกว่าหนึ่งเท่าของก้อนปกติ บ้างมีฉากสับที่มุมก่อนก่อเป็นบ่าสำหรับวางก้อนก่อขนาดเล็กเพื่อแก้ปัญหาเรื่องก้อนก่อขนาดไม่เท่ากัน การก่อพยายามทำให้แนวรอยต่อขององค์ประกอบในแต่ละชั้นความสูงเหลื่อมกันเพื่อความมั่นคงของโครงสร้างในระหว่างรอยต่อทั้งทางตั้ง



ภาพ 2 / Fig 2

และทางราบ²⁶ แต่ก็ไม่เสมอไปทั้งผนังเนื่องจากก้อนก่อมีหลายขนาด และรูปทรง จากการรังวัดพบว่าความหนาของก้อนก่อมีขนาดอยู่ระหว่าง 14-32 เซนติเมตร และมีความยาวอยู่ระหว่าง 16-86 เซนติเมตร (Fig. 2)

จากการเปรียบเทียบขนาดรูปทรง และรูปแบบการก่อเรียงก้อนศิลาแลงที่ปราสาทประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี กับพระปราสาทสามยอด จากการสำรวจภาคสนามของผู้เขียนพบว่ามีความเป็นไปได้ว่ามีพัฒนาการที่สืบเนื่องกันแต่เป็นคนละกลุ่มช่าง ด้วยแม้ปราสาทประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุลพบุรี ใช้วัสดุก่อชนิดเดียวกัน มีรูปทรงเทคนิคการก่อเรียง การบากทำปากก้อนก่อเพื่อแก้ปัญหาอันเป็นผลจากความหนาของก้อนก่อที่มีขนาดไม่เท่ากัน และการเหลื่อมก้อนก่อในแต่ละชั้นความสูงที่เหมือนหรือใกล้เคียงกัน แต่ก้อนก่อมีขนาดเล็กกว่าพระปราสาทสามยอดมากอย่างเห็นได้ชัด (Fig. 3)

ภาพ 2

เจดีย์ประธานทรงปราสาท
วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี
และการก่อเรียงศิลาแลง

Fig 2

The principal *prang*-style
chedi of Phra Sri Rattana
Mahathat Temple, Lopburi,
and laterite masonry



ภาพ 3 / Fig 3

4.2 เจดีย์ประธานวัดพระราม พระนครศรีอยุธยา

ตัวแบบเจดีย์ประธานทรงปรางค์สมัยอยุธยาตอนต้นที่ก่อสร้างด้วยศิลาแลงร่วมกับอิฐ และปรากฏข้อมูลเอกสารประวัติศาสตร์ระบุถึงอายุการสร้างเก่าแก่ที่สุดของเกาะพระนครศรีอยุธยา คือ พ.ศ. 1912 ภาพรวมวัสดุก่อโครงสร้างศิลาแลงปรากฏเฉพาะชั้นฐาน ส่วนเรือนธาตุและส่วนยอดก่อด้วยอิฐทั้งหมด และเป็นที่น่าสังเกตว่า โครงสร้างศิลาแลงเดิมมักอยู่ภายในหรืออยู่ใต้สุดของชั้นฐานโดยมีโครงสร้างอิฐก่อหุ้มหรือก่อซ้อนทับ

ตำแหน่งที่พบและรูปแบบการก่อศิลาแลง โครงสร้างหลักพบก่อศิลาแลงเฉพาะส่วนชั้นฐานบริเวณฐานไพที และชุดชั้นฐานบัวลูกฟักกลางองค์เจดีย์ (Fig. 4)

1) ฐานไพที แบบฐานหน้ากระดานรองรับปรางค์ประธานและเจดีย์มุม ลักษณะก่อเป็นกำแพงหนา ฉาบปูนผนังโดยรอบ สันฐานก่อนก่อมุมไม่มน บิน หรือแตกหัก จึงสันนิษฐานว่าเป็นศิลาแลงที่ถูกตัดขึ้นใหม่ในเวลานั้นโดยไม่ได้รื้อจากอาคารอื่นมาก่อเรียงขึ้นใหม่ ภาพรวมปริมาตรรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความหนาใกล้เคียงกันในแต่ละชั้นความสูงเฉลี่ย 15-18 เซนติเมตร แต่ละชั้นความหนามีระดับเท่ากันในระนาบแนวนอน ประกอบกับการที่ก่อก่อเรียงเหลื่อมประสานกันทั้งผนัง จึงส่งผลให้ภาพรวมของการก่อเรียงเป็นระเบียบ ทั้งยังพบการบากทำปากก่อนก่อเพื่อปรับระดับในกรณีที่ก่อก่อมีขนาดไม่เท่ากัน

ภาพ 3

เทคนิคการบากทำปากก่อนก่อที่พระปรางค์สามยอด (ซ้าย) และเจดีย์ประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุลพบุรี (ขวา)

Fig 3

The notching technique used for creating seating joints in the masonry blocks at Phra Prang Sam Yot (left) and the principal *chedi* of Phra Si Rattana Mahathat Temple, Lopburi (right)

2) ชุดชั้นฐานบัวลูกฟักแกนกลางองค์เจดีย์ เป็นส่วนที่รับน้ำหนักมากที่สุด ด้วยต้องรับน้ำหนักโครงสร้างของทั้งน้ำหนักตัวเอง น้ำหนักส่วนเรือนธาตุและส่วนยอดทั้งหมดช่างจึงเลือกใช้ศิลาแลงก่อชั้นฐานลดหลั่นเป็นรูปทรงอย่างพริ้วมิตด้วยระบบโครงสร้างฐานรากแผ่ ซึ่งเป็นรูปทรงที่มีเสถียรภาพตามหลักพื้นฐานความมั่นคงของโครงสร้างอาคารดังได้กล่าวแล้วในหัวข้อที่ 2 สำหรับผนังห้องเรือนธาตุและโครงสร้างส่วนยอดทั้งหมดก่ออิฐด้วยระบบโครงสร้างกำแพงรับน้ำหนัก ศิลาแลงส่วนฐาน สันฐานในภาพรวมมุมไม่มน บิ่น หรือแตกหัก จึงสันนิษฐานว่าถูกตัดขึ้นใหม่ในเวลานั้น ลักษณะปริมาตรรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความหนาในแต่ละชั้นความสูงไม่เท่ากันแต่ระนาบแนวนอนมีระดับเท่ากัน และมีการก่อเหลื่อมก่อนก่อทับรอยต่อในแต่ละชั้นความสูงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการยึดเกาะ ส่งผลให้

ภาพ 4

เจดีย์ประธานทรงปรางค์
วัดพระราม และการก่อเรียง
ศิลาแลง

Fig 4

The principal *prang*-style
chedi of Phra Ram Temple,
and laterite masonry



ภาพ 4 / Fig 4

ภาพรวมก่อเป็นระเบียบกว่าที่ปรากฏประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ
ลพบุรี แต่ก็ยังพบการบากทำมาก่อนก่อเพื่อรับระดับในกรณี
ที่ก่อมีขนาดไม่เท่ากันเช่นเดียวกับที่ปรากฏประธานวัดพระศรี-
รัตนมหาธาตุลพบุรี และที่พระปรางค์สามยอด จังหวัดลพบุรี แต่ก็มี
อยู่น้อยมากด้วยเพราะมีการถากสับศิลาแลงที่หนาเท่ากันอย่างเป็น
ระบบมากขึ้น

4.3 เจดีย์ประธานวัดมหาธาตุ พระนครศรีอยุธยา

วัดมหาธาตุ วัดขนาดใหญ่ศูนย์กลางพระนครศรีอยุธยา สร้างสมัย
สมเด็จพระบรมราชาธิราชที่ 1 (ขุนหลวงพะงั่ว) พ.ศ. 1917²⁸ องค์เดิม
เมื่อแรกสร้างพังทลายลงและมีการก่อซ่อมขึ้นใหม่ให้มีทรวดทรงสูง
ขึ้นในสมัยสมเด็จพระเจ้าปราสาททอง²⁹ สำหรับองค์ที่ซ่อมขึ้นใหม่
ปัจจุบันส่วนยอดได้พังทลายลงแล้วเช่นกันแต่ยังมีหลักฐานภาพถ่ายเก่า
สำหรับศึกษาร่วมกับหลักฐานในสภาพปัจจุบัน พบว่าเจดีย์ก่อสร้าง
ด้วยวัสดุผสมระหว่างอิฐและศิลาแลง (มีก้อนก่อที่ทำจากหินแทรกอยู่
ด้วยเล็กน้อย) ฐานไพทีและชุดชั้นฐานแกนกลางองค์ขึ้นไปถึงผนัง
ห้องเรือนธาตุก่อด้วยศิลาแลงเป็นวัสดุหลัก ส่วนมุขทิศที่ยื่นออกทั้ง
สี่ด้านก่อด้วยอิฐ สำหรับยอดที่พังทลายลงครึ่งหลัง ก่อด้วยอิฐเช่นกัน
ส่วนจะสอบุนหรือไม่นั้นภาพถ่ายเก่าไม่ปรากฏรายละเอียด แต่เป็นไปได้ว่า
สอบุนด้วยหลักฐานเทคนิคการก่ออิฐเจดีย์สมัยพระเจ้าปราสาท
ทองทุกองค์ล้วนก่ออิฐคล้ายแบบเฟลมมิชบอนด์สอบุนทั้งสิ้น

ตำแหน่งที่พบและรูปแบบการก่อศิลาแลง พบสองตำแหน่งได้แก่
ฐานไพที และชุดชั้นฐานแกนกลางองค์เจดีย์ขึ้นไปถึงผนังห้องเรือนธาตุ

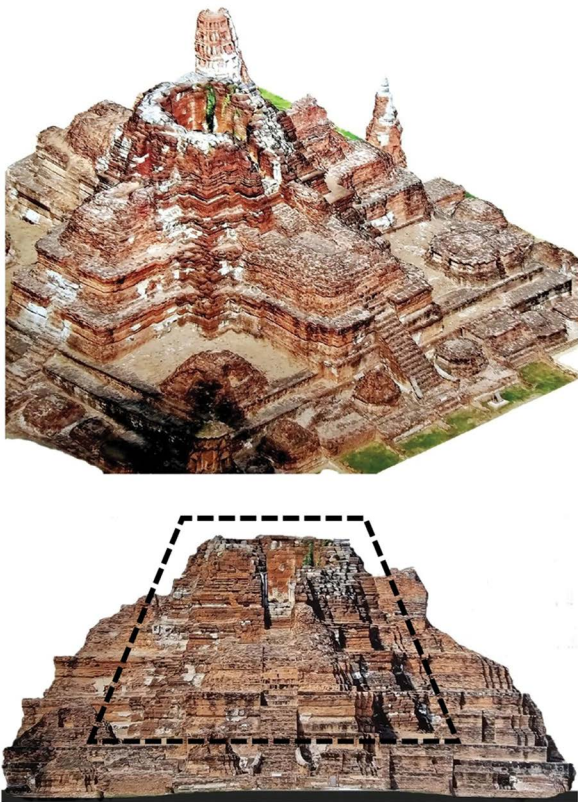
1) ฐานไพที แบบฐานหน้ากระดานรองรับปรางค์ประธานและเจดีย์มุม
ลักษณะก่อเป็นกำแพงหนา ฉาบปูนผนังโดยรอบ ภาพรวมของก้อนก่อ
รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความหนาเท่ากันในระนาบแนวนอน ก้อนก่อ
เรียงเหลื่อมประสานกันทั้งผนัง ส่งผลให้ภาพรวมของการก่อเรียงเป็น
ระเบียบ ประกอบกับสันฐานก้อนก่อมุมมน บิน หรือแตกหัก
จึงสันนิษฐานได้ว่าเป็นศิลาแลงที่ถูกตัดขึ้นใหม่ในเวลานั้นโดยไม่ได้รู้
จากอาคารอื่นมาก่อนเรียงขึ้นใหม่

ภาพ 5

เจดีย์ประธานทรงปรางค์
วัดมหาธาตุ
พระนครศรีอยุธยา และการ
ก่อเรียงศิลาแลง

Fig 5

The principal *prang*-style
chedi of Mahathat Temple,
Phra Nakhon Si Ayutthaya,
and laterite masonry



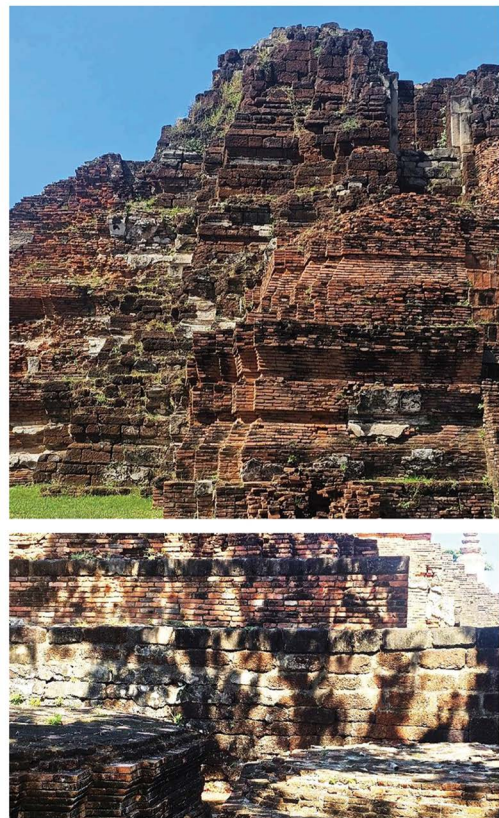
ภาพ 5 / Fig 5

ภาพ 6

เจดีย์ประธานทรงปรางค์
วัดมหาธาตุ
พระนครศรีอยุธยา (บน)
และการก่อเรียงศิลาแลง
(ล่าง)

Fig 6

The principal *prang*-style
chedi of Mahathat Temple,
Phra Nakhon Si Ayutthaya
(top) and laterite masonry
(bottom)



ภาพ 6 / Fig 6



ภาพ 7 / Fig 7

ภาพ 7

เปรียบเทียบรูปแบบ
กรอบประตูหิน
ที่ปราสาทประธาน
วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ
ลพบุรี (ซ้าย) และวัดมหาธาตุ
พระนครศรีอยุธยา (ขวา)

Fig 7

Comparison of the stone
doorframe designs of
the principal *prangs* at
Phra Si Rattana Mahathat
Temple, Lopburi (left),
and Mahathat Temple,
Phra Nakhon Si Ayutthaya
(right)

2) ชุดชั้นฐานแกนกลางองค์เจดีย์ขึ้นไปถึงส่วนผนังห้องเรือนธาตุ

ชุดชั้นฐานแกนกลางเป็นส่วนที่รับน้ำหนักมากที่สุดด้วยต้องรับน้ำหนักโครงสร้างของทั้งน้ำหนักตัวเอง น้ำหนักส่วนเรือนธาตุและส่วนยอดทั้งหมด ช่างจึงเลือกใช้ศิลาแลงก่อชั้นฐานลดหลั่นเป็นรูปทรงอย่างพิระมิดลักษณะเช่นเดียวกับที่วัดพระราม สำหรับผนังห้องเรือนธาตุก่อศิลาแลงด้วยระบบโครงสร้างกำแพงรับน้ำหนัก ฐานฐานก่อนก่อมีขนาดใหญ่กว่าฐานไพที มุมไม่มน บิ่นหรือแตกหัก จึงสันนิษฐานว่าถูกตัดขึ้นใหม่ในเวลานั้น รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่แต่ละก้อนขนาดกว้างและยาวไม่เท่ากัน แต่ส่วนใหญ่มีความหนาเท่ากันในระนาบแนวนอน มีความสัมพันธ์กับขนาดขององค์ประกอบสถาปัตยกรรม และมีการก่อเหลื่อมทับรอยต่อในแต่ละชั้นความสูงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการยึดเกาะ ส่งผลให้ภาพรวมก่อเป็นระเบียบเช่นเดียวกับที่วัดพระราม ซึ่งมีการก่อที่เป็นระเบียบมากกว่าที่ปราสาทประธาน วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี ทั้งยังพบการบากทำปากก้อนก่อเพื่อปรับระดับในกรณีที่ก้อนก่อมีขนาดไม่เท่ากันเช่นเดียวกับที่วัดพระราม และปราสาทประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี และพระปราสาทสามยอดที่ลพบุรี แต่ก็มีอยู่น้อยมาก (Figs. 5 and 6) แต่ทั้งนี้เป็นที่สังเกตว่ายังคงใช้หินหลายก้อนก่อซ้อนขึ้นเป็นกรอบประตูเช่นเดียวกับที่ปราสาทประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี ซึ่งพบเพียงแห่งเดียวในเกาะพระนครศรีอยุธยา (Fig. 7)

4.4 เจดีย์ประธานวัดราชบูรณะ

วัดราชบูรณะ เป็นวัดขนาดใหญ่กลางพระนครศรีอยุธยา ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของวัดมหาธาตุ สร้างสมัยสมเด็จพระบรมราชาธิราชที่ 2 (เจ้าสามพระยา) เมื่อ พ.ศ. 1967 ก่อสร้างด้วยวัสดุผสมระหว่างอิฐและศิลาแลง ฐานไพที ชูตชั้นฐานและเรือนธาตุก่อด้วยศิลาแลง ส่วนยอดตรีมุขและยอดปราสาทก่อด้วยอิฐ การใช้วัสดุดังกล่าวมีรูปแบบคล้ายกับปราสาทประธานวัดมหาธาตุ ซึ่งสร้างก่อนราว 50 ปี (Introductory figure on page 164)

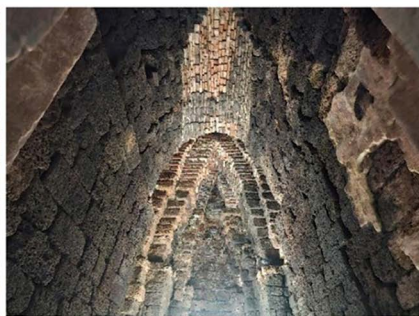
ตำแหน่งที่พบและรูปแบบการก่อศิลาแลง พบสองตำแหน่ง ได้แก่ ฐานเชิงชุตล่าง และชุตชั้นฐานแกนกลางองค์เจดีย์ขึ้นไปถึงห้องเรือนธาตุ

1) ฐานไพที เป็นฐานแบบหน้ากระดานรองรับปราสาทประธานและเจดีย์มุม ก่อศิลาแลงเป็นกำแพงหนา เดิมฉาบปูนโดยรอบ ก้อนก่อมีปริมาตรรูปทรงทั้งสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้าหลากหลายขนาด ความหนาก้อนก่อนเล็กและก้อนใหญ่มีความต่างมากกว่า 1:4 เท่า การเรียงก้อนก่อไม่เป็นระเบียบ ก่อเหลื่อมสูงต่ำไม่เท่ากัน แต่ยังเห็นถึงเส้นก่อแนวนอน จากความไม่เป็นระเบียบของก้อนก่อดังกล่าว ประกอบกับสันฐานก้อนก่อที่มุมมน บิ่น หรือแตกหัก จึงเป็นไปได้สูงว่าก้อนศิลาแลงที่ใช้ก่อสร้างคงถูกรื้อขนย้ายจากอาคารอื่นมาก่อเรียงขึ้นใหม่ในสมัยหลัง ด้วยเพราะขนาดก้อนก่อและรูปแบบการก่อที่ต่างจากชุตชั้นฐานและเรือนธาตุ และไม่เคยปรากฏในตัวแบบเจดีย์สมัยก่อนหน้า (Fig. 8)

2) ชุตชั้นฐานและเรือนธาตุ ก่อด้วยศิลาแลงประสานขึ้นเป็นรูปทรงตามกรอบรูปรอบนอกขององค์เจดีย์ด้วยระบบโครงสร้างแบบฐานรากแผ่ขนาดใหญ่สันฐานอย่างทรงพีระมิดปลายตัดรองรับห้องเรือนธาตุที่ผนังก่อด้วยระบบโครงสร้างกำแพงรับน้ำหนัก สันฐานก้อนก่อรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภาพรวมมุมมน บิ่น หรือแตกหัก แต่ละชั้นก่อทั้งระนาบทางตั้งและทางนอนมีความเป็นระเบียบและสัมพันธ์กับขนาดขององค์ประกอบสถาปัตยกรรมในแต่ละชั้น ความสูง มีการก่อเหลื่อมก้อนก่อทับรอยต่อเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการยึดเกาะ ส่งผลให้ภาพรวมของการก่อเป็นระเบียบกว่าปราสาทประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี และที่วัดมหาธาตุ



ภาพ 8 / Fig 8



ภาพ 9 / Fig 9

ภาพ 8

การก่อเรียงศิลาแลง
ที่ฐานเขียง ปรางค์ประธาน
ทรงปรางค์ วัดราชบูรณะ
พระนครศรีอยุธยา

Fig 8

The laterite masonry
at the base (*than khiang*),
the principal *prang* of
Ratchaburana Temple,
Phra Nakhon Si Ayutthaya

ภาพ 9

การก่อเรียงศิลาแลง
เจดีย์ประธานทรงปรางค์
วัดราชบูรณะ
พระนครศรีอยุธยา

Fig 9

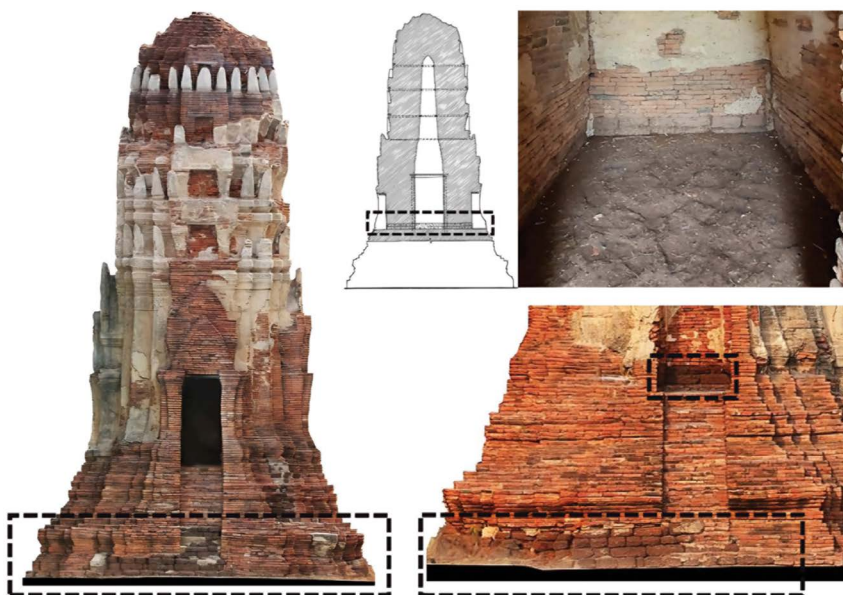
The laterite masonry of
the principal *prang* of
Ratchaburana Temple,
Phra Nakhon Si Ayutthaya

พระนครศรีอยุธยา ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงและสร้างก่อนไม่นานนัก
ด้วยขนาดก้อนก่อมีความเป็นระเบียบจึงพบการบากทำบ่าก้อนก่อที่
มีขนาดเล็กและมีจำนวนลดลง (Fig. 9)

4.5 เจดีย์รายของค์ทิศเหนือ ข้างอุโบสถวัดมหาธาตุ

ด้วยพัฒนาการลวดลายปูนปั้นเดิมก่อนถูกฉาบปูนปิดมีลักษณะเดียวกับปรางค์วัดสัหมิงจึงอาจกล่าวได้ว่าพระปรางค์องค์นี้คงถูกสร้างขึ้นพร้อมกับปรางค์วัดสัหมิงหรือหลังวัดสัหมิงเล็กน้อย และน่าจะตรงกับที่พระราชพงศาวดารกล่าวไว้ว่าวัดมหาธาตุ สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 1917³⁰ โครงสร้างขององค์เจดีย์เกือบทั้งหมดก่อด้วยอิฐไม่สอปูน มีเพียงส่วนฐานที่ก่อด้วยศิลาแลง

ตำแหน่งที่พบและรูปแบบการก่อศิลาแลง พบบริเวณชั้นฐานเหนือระดับพื้นดินปัจจุบันและผนังที่ระดับพื้นห้องเรือนธาตุคือ ก่อด้วยศิลาแลงซ้อนกันด้านละ 2-4 ชั้น เป็นฐานก่อนก่อด้วยอิฐถึงระดับพื้นห้องเรือนธาตุก่อนก่อศิลาแลงสองชั้นเป็นผนังหนาโดยรอบ สันฐานในภาพรวมเป็นศิลาแลงที่ตัดขึ้นใหม่ในสมัยนั้น รูปทรงและขนาดค่อนข้างเป็นมาตรฐานเดียวกันคือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความหนาเฉลี่ย 13 เซนติเมตร มีอัตราส่วนความหนาและความยาวอยู่ที่ 1:3.5-4 ส่วน สำหรับเทคนิคการก่อมีรูปแบบคล้ายการก่ออิฐแบบอิงลิชบอนด์ คือนำหัวก้อนก่อเรียงตลอดแถวในแนวนอนสลับกับการเรียงโดยหันด้านยาวตลอดแถวอันเป็นแบบแผนที่พบทั่วไปในเจดีย์อิฐสมัยอยุธยาตอนต้น (Fig. 10)



ภาพ 10 / Fig 10

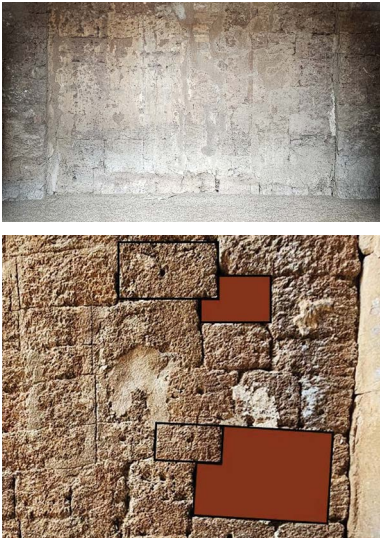
ภาพ 10

เจดีย์รายทรงปรางค์
องค์ทิศเหนือ ข้างอุโบสถ
วัดมหาธาตุ
พระนครศรีอยุธยา
และการก่อเรียงศิลาแลง

Fig 10

The northern subsidiary
prang beside
the ordination hall of
Mahathat Temple,
Phra Nakhon Si Ayutthaya,
and its laterite
construction

ตาราง 1 / Table 1

ตัวแบบเจดีย์ทรงปราสาท (Case Studies of <i>Prang Chedi</i> or <i>Prang-style Chedi</i>)	รูปแบบการก่อศิลาแลง (Laterite Masonry Technique)	อายุเวลา (Construction Date)
1. พระปราสาทสามยอด (Phra Prang Sam Yot)  ผนังภายใน (Inner Wall)	ผนังภายในก่อด้วยศิลาแลงทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ และมีการบากทำบ่าก่อนก่อ (The inner wall is made of large rectangular laterite blocks, with notching to create a shoulder on the masonry.)	ราวกลางพุทธศตวรรษที่ 18 (Early 13th century CE)
2. ปราสาทประธาน วัดพระศรีรัตนมหาธาตุลพบุรี (The main <i>prang</i> of Phra Sri Rattana Mahathat Temple, Lopburi)  ผนังภายใน (Inner Wall)	ก่อนก่อทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดเล็กกว่าที่พระปราสาทสามยอด ขนาดเล็กกว่าแต่ละชั้นความสูงหนาไม่เท่ากัน แต่ทุกชั้นในระนาบแนวนอนหนาใกล้เคียงกัน มีการบากทำบ่าก่อนก่อ และมีการก่อเหลื่อมทับรอยต่อในแต่ละชั้นความสูงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการยึดเกาะ (Laterite blocks are rectangular in shape but smaller in size than those at Phra Prang Sam Yot. The height of the blocks varies from course to course, although the horizontal thickness within each course is relatively consistent. Notched seating joints are present, and the blocks are laid with staggered joints in each course to enhance structural bonding and stability.)	ราวต้นพุทธศตวรรษที่ 19 (Mid-13th century CE)

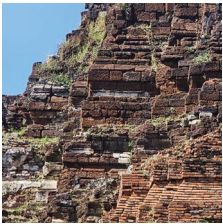
ตาราง 1

พัฒนาการรูปแบบ
การก่อศิลาแลงของตัวแบบ
กรณีศึกษาเจดีย์ทรงปราสาท

Table 1

Development of laterite
masonry techniques in
the case studies of
prang-style chedis

ตาราง 1 (ต่อ) / Table 1 (Continued)

ตัวแบบเจดีย์ทรงปราสาท (Case Studies of <i>Prang Chedi</i> or <i>Prang-style Chedi</i>)	รูปแบบการก่อศิลาแลง (Laterite Masonry Technique)	อายุเวลา (Construction Date)
3. ปราสาทประธาน วัดพระราม (The main <i>prang</i> of Phra Ram Temple)  ฐานชั้นบน (Upper Base)  ฐานชั้นล่าง (Lower Base)	รูปแบบการก่อลักษณะเดียวกับที่ปราสาทประธาน วัดพระศรีรัตนมหาธาตุลพบุรี แต่วัดพระรามมีความเป็นระเบียบมากกว่าทั้งในด้านการก่อ ขนาดของก้อนศิลาแลง และมีการทำบ่าก่อนก่อจำนวนลดลง (The construction technique resembles that of the principal <i>prang</i> at Phra Sri Rattana Mahathat Temple in Lopburi. However, the arrangement at Phra Ram Temple seems to be more systematically organized in its masonry technique. The size of the laterite blocks is smaller, and the notching used to create shoulders on the masonry blocks is less pronounced.)	พ.ศ.1912 (1369 CE)
4. ปราสาทประธาน วัดมหาธาตุ (The main <i>prang</i> of Mahathat Temple)  ฐานชั้นบน (Upper Base)  ฐานชั้นล่าง (Lower Base)	มีรูปแบบการก่อลักษณะเดียวกันกับที่ปราสาทประธานวัดพระราม ทั้งในด้านรูปแบบการก่อ ขนาดของก้อนศิลาแลง และมีการทำบ่าก่อนก่อจำนวนลดลง (It exhibits the same masonry characteristics as the principal <i>prang</i> of Phra Ram Temple, including the construction style, the size of the laterite blocks, and the presence of notched seating joints, although the notching is less pronounced.)	พ.ศ.1917 (1374 CE)

ตาราง 1

พัฒนาการรูปแบบ
การก่อศิลาแลงของตัวแบบ
กรณีศึกษาเจดีย์ทรงปราสาท

Table 1

Development of laterite
masonry techniques in
the case studies of
prang-style chedis

ตาราง 1 (ต่อ) / Table 1 (Continued)

ตัวแบบเจดีย์ทรงปราสาท (Case Studies of <i>Prang Chedi</i> or <i>Prang-style Chedi</i>)	รูปแบบการก่อศิลาแลง (Laterite Masonry Technique)	อายุเวลา (Construction Date)
5. ปราสาทประธาน วัดราชบูรณะ (The main <i>prang</i> of Ratchaburana Temple)  ผนังภายใน (Inner Wall) ผนังภายนอก (Outer Wall)	มีรูปแบบการก่อลักษณะเดียวกันกับที่ปราสาทประธานวัดพระราม และวัดมหาธาตุ ทั้งในด้านรูปแบบการก่อขนาดของก้อนศิลาแลง และมีการทำบ่าก่อนก่อที่มีขนาดเล็กและมีจำนวนลดลง (It exhibits the same masonry characteristics as the principal <i>prang</i> of Phra Ram Temple and Mahathat Temple, including the construction style, the size of the laterite blocks, and the presence of notched seating joints, which are smaller in size and reduced in number.)	พ.ศ. 1967 (1424 CE)
 ฐานชั้นล่าง (Lower Base)	ก่อด้วยก้อนก่อหลายขนาด และหลายรูปทรง ทั้งสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส ก่อเรียงไม่เป็นระเบียบคละก้นทั้งผนัง จึงเป็นไปได้ว่าถูกขนย้ายมาประกอบขึ้นใหม่ในภายหลัง (It is constructed with masonry blocks of various sizes and shapes, including both rectangular and square forms, arranged irregularly throughout the walls. This suggests the possibility that the blocks were transported and reassembled at a later time.)	หลัง พ.ศ. 1967 (After 1424 CE)

ตาราง 1
พัฒนาการรูปแบบ
การก่อศิลาแลงของตัวแบบ
กรณีศึกษาเจดีย์ทรงปราสาท

Table 1
Development of laterite
masonry techniques in
the case studies of
prang-style chedis

ตาราง 1 (ต่อ) / Table 1 (Continued)

ตัวแบบเจดีย์ทรงปราสาท (Case Studies of <i>Prang Chedi</i> or <i>Prang-style Chedi</i>)	รูปแบบการก่อศิลาแลง (Laterite Masonry Technique)	อายุเวลา (Construction Date)
6. ปราสาทรายองค์ทิศเหนือ ข้างอุโบสถวัดมหาธาตุ (The northern subsidiary <i>prang</i> next to the ordination hall, Mahathat Temple)  ฐานชั้นล่าง (Lower Base)	ก่อด้วยก้อนก่อรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดใกล้เคียงกัน หนาเท่ากันในแต่ละชั้น ความสูง รูปแบบการก่อคล้ายแบบ อิงลิชบอนด์ และด้วยขนาดก้อนก่อ มีความหนาเท่ากัน จึงไม่จำเป็นต้องบาก ทำบ่าก้อนก่ออีกต่อไป ซึ่งอาจจัดเป็น พัฒนาการรูปแบบการก่อศิลาแลง บนปราสาทสมัยอยุธยาตอนต้นรุ่นหลังสุด เนื่องจากเป็นรูปแบบที่พบได้ทั่วไปใน การก่อสร้างเจดีย์อัฐสมัยอยุธยาตอนต้น และไม่พบลักษณะดังกล่าวในเจดีย์ ทรงปราสาทสมัยก่อนหน้านี้อีกที่ลพบุรี (It is built with rectangular masonry blocks of similar size and uniform thickness within each course. The bonding pattern resembles an English bond. Because the blocks have equal thickness, notched seating joints were no longer necessary. This form of laterite masonry may therefore be considered the latest stage in the development of <i>prang</i> masonry techniques during the early Ayutthaya period, as it is commonly found in early Ayutthaya brick <i>chedis</i> and does not appear in earlier <i>prang-style chedis</i> in Lopburi.)	หลัง พ.ศ. 1917 (After 1374 CE)

ตาราง 1

พัฒนาการรูปแบบ
การก่อศิลาแลงของตัวแบบ
กรณีศึกษาเจดีย์ทรงปราสาท

Table 1

Development of laterite
masonry techniques in
the case studies of
prang-style chedis

5. สรุปผล

การใช้ศิลาแลงสำหรับก่อสร้างสถาปัตยกรรมสมัยอยุธยา **หลักฐานเอกสารประวัติศาสตร์สมัยอยุธยา** พบข้อมูลว่าช่างสมัยอยุธยามีการพิจารณาเลือกใช้ศิลาแลงสำหรับก่อสร้างอาคารบางประเภท จึงเป็นไปได้ว่าช่างผู้ออกแบบตระหนักถึงคุณลักษณะบางประการของศิลาแลงที่ต่างจากอิฐ จึงปรากฏสถาปัตยกรรมบางประเภทที่มีศิลาแลงก่อร่วมในโครงสร้าง ดังความในเอกสารคำให้การขุนหลวงวัดประดู่ทรงธรรมที่กล่าวถึงการใช้ศิลาแลงก่อสร้างสถาปัตยกรรมในพระนคร สำหรับที่มาของศิลาแลงที่ใช้ก่อสร้างเจดีย์ผู้เขียนสันนิษฐานว่าส่วนหนึ่งอาจเป็นส่วยหรือถูกสั่งตัดจากหัวเมืองขึ้นเพื่อใช้ในราชการ ดังปรากฏความในคำให้การชาวกรุงเก่า สำหรับการใช้ศิลาแลงก่อร่วมในโครงสร้างอิฐของเจดีย์ทรงปราสาทสมัยอยุธยาตอนต้นในพื้นที่เกาะพระนครศรีอยุธยา แม้ไม่มีหลักฐานเอกสารกล่าวถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง แต่หลักฐานบนองค์เจดีย์ย่อมเป็นประจักษ์พยานสำคัญที่สามารถศึกษาในปัจจุบันได้

ข้อมูลจากการศึกษาเรื่อง **เหตุแห่งความมั่นคงของอาคารตามหลักการด้านเทคนิคสถาปัตยกรรมสมัยปัจจุบัน** พบว่า ความมั่นคงขององค์เจดีย์เกิดจากหลายปัจจัย ทั้งเรื่องการออกแบบมวล รูปทรง รวมถึงการเลือกใช้เทคนิคก่อสร้างที่เหมาะสม โดยวัสดุก่อสร้างถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความมั่นคง ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาทำให้ทราบว่าศิลาแลงมีคุณสมบัติรับน้ำหนักและมีความคงทนมากกว่าอิฐด้วยเพราะเมื่อเทียบขนาดในอัตราส่วนที่เท่ากัน แม้ว่าศิลาแลงมีน้ำหนักมากกว่าอิฐ แต่ส่วนกำลังรับแรงอัด (Compression Force) ศิลาแลงมีกำลังรับแรงอัดได้ดีกว่ามาก เนื่องจากส่วนสำคัญของศิลาแลงสำหรับรับน้ำหนักคือเนื้อวัสดุซึ่งมีออกไซด์ของเหล็กหรืออะลูมิเนียมเป็นสารประกอบสำคัญที่มีสภาวะทนต่อความชื้นและการกัดกร่อน ทั้งยังลดการดูดซึมน้ำในก้อนก่ออันเป็นเหตุให้น้ำหนักของมวลโครงสร้างเพิ่มขึ้น

ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม เพื่อวิเคราะห์หลักฐานจากตัวแบบ อันได้แก่ เจดีย์ประธานวัดพระราม วัดมหาธาตุ วัดราชบูรณะ และเจดีย์รายองค์ทิศเหนือ ข้างอุโบสถวัดมหาธาตุ พบว่า สันฐานของศิลาแลง ที่ใช้ก่อสร้างมีปริมาตร รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) แบบมุมค่อนข้างคม ไม่นูน บิ่นหรือแตกหัก อันเป็นลักษณะของศิลาแลงที่ตัดขึ้นใหม่ในขณะนั้น ซึ่งพบใช้ก่อสร้างในเจดีย์ตัวแบบทุกองค์ และ 2) แบบมุมค่อนข้างมน บิ่น หรือแตกหัก ซึ่งเป็นไปได้ว่าถูกรื้อย้ายมาจากอาคารเก่าที่พังทลายหรือถูกทิ้งร้าง ผลจากการพังทลายหรือการรื้อย้ายจึงทำให้ก้อนก่อเสียดสภาพจากครั้งแรกตัดทิ้งยังมีขนาดและรูปทรงของก้อนก่อที่หลากหลายคละกัน ดังพบตัวอย่างที่ฐานไพทีรองรับปรางค์ประธาน วัดมหาธาตุ

ตำแหน่งที่พบและรูปแบบการก่อศิลาแลง ข้างผู้ออกแบบเลือกก่อศิลาแลงบริเวณชั้นฐานของเจดีย์ทุกองค์ร่วมกับห้องเรือนธาตุในบางองค์ซึ่งล้วนแต่เป็นตำแหน่งแกนกลางที่รับน้ำหนักโครงสร้างองค์เจดีย์มากที่สุด ด้วยหลักฐานกายภาพนี้จึงน่าจะเชื่อว่าช่างสมัยอยุธยาตอนต้นมีประสบการณ์รับรู้ว่าส่วนใดของโครงสร้างรับน้ำหนักมากและจำเป็นต้องก่อด้วยศิลาแลง แต่ด้วยศิลาแลงไม่มีอยู่ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติของพื้นที่จึงไม่ได้รับความนิยมนำมาใช้

รูปแบบการก่อ สามารถจำแนกได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) ก่อด้วยก้อนก่อรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่ละชั้นความสูงทางตั้งหนาไม่เท่ากัน แต่ทุกชั้นในระนาบแนวนอนหนาเท่ากัน มีก่อเหลี่ยมทับบนรอยต่อในแต่ละชั้นความสูงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการยึดเกาะ และพบการสกดมุมก้อนก่อเพื่อปรับระดับการก่อ เป็นรูปแบบที่สืบเนื่องจากปรางค์ประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุลพบุรี แต่ที่อยุธยามีความเป็นระเบียบมากกว่า ดังตัวแบบที่เจดีย์ประธานวัดพระราม วัดมหาธาตุ และวัดราชบูรณะ 2) ก่อด้วยก้อนก่อรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใกล้เคียงกัน มีความหนาเท่ากัน รูปแบบการก่อคล้ายแบบอิงลิชบอนด์ เมื่อก่อศิลาแลงมีความหนาเท่ากันในแต่ละชั้นความสูง เทคนิคการสกดมุมก้อนก่อเพื่อปรับระดับจึงไม่มีความจำเป็น ดังพบว่าไม่ปรากฏเทคนิคนี้ในโครงสร้างศิลาแลงอีกต่อไป ซึ่งการก่อเช่นนี้จัดเป็นพัฒนาการด้านรูปแบบการก่อศิลาแลงบนปรางค์สมัยอยุธยาตอนต้นรุ่นหลังสุด ดังตัวอย่างที่เจดีย์รายองค์ทิศเหนือ ข้างอุโบสถวัดมหาธาตุ เนื่องจากเป็นรูปแบบที่พบได้ทั่วไปในการก่อเจดีย์อิฐทรงปรางค์สมัยอยุธยาตอนต้น และไม่พบบนองค์เจดีย์ประธานของตัวแบบทุกองค์รวมถึงเจดีย์ที่ก่อด้วยศิลาแลงสมัยก่อนหน้านี้ที่จังหวัดลพบุรี และ 3) ก่อด้วยก้อนก่อหลายขนาดและ

หลายรูปทรงทั้งสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส ก่อไม่เป็นระเบียบคละก้น
ทั้งผนัง ซึ่งเป็นไปได้ว่าถูกขนย้ายมาประกอบใหม่ เนื่องจากตัวแบบผนัง
ดังกล่าวที่พบ ก่อนก่อก่อมีลักษณะมุมมน บิ่น และอยู่ในสภาพไม่ดีอย่างเห็นชัด
เมื่อเทียบกับก้อนก่อก่อที่ตัดตัดขึ้นใหม่ในเวลานั้น ส่วนจะก่อก่อขึ้นช่วงไหนของ
สมัยอยุธยา ลำพังเพียงรูปแบบการก่อก่อไม่สามารถยืนยันได้ชัด ต้องอาศัย
หลักฐานแวดล้อมอื่นประกอบ (Table 1)

พัฒนาการด้านเทคนิคก่อสร้างโดยใช้ศิลาแลง จากการเปรียบเทียบรูปแบบ
เทคนิคการก่อก่อและสัณฐานของก้อนศิลาแลงดังกล่าวข้างต้น พบว่า การใช้
ศิลาแลงก่อร่วมในโครงสร้างอิฐของเจดีย์ตัวแบบทรงปรางค์สมัยอยุธยา
ตอนต้นในพื้นที่เกาะพระนครศรีอยุธยา อดีตศูนย์กลางราชธานีแห่ง
กรุงศรีอยุธยา มีความสืบเนื่องมาพร้อมกับพัฒนาการรูปแบบเจดีย์ประธาน
ทรงปรางค์วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี ด้วยเมื่อเปรียบเทียบรูปแบบเทคนิค
การก่อก่อสร้างกับปรางค์ประธานวัดพระราม วัดมหาธาตุ และวัดราชบูรณะ
พบหลักฐานการก่อก่อสร้างในลักษณะใกล้เคียงกันคือ ใช้ก้อนก่อศิลาแลงรูปทรง
สี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้างและยาวไม่เท่ากัน ส่วนใหญ่มีความหนาใกล้เคียงกัน
ในระนาบแนวนอน มีการก่อเชื่อมต่อทับบนรอยต่อในแต่ละชั้นความสูงเพื่อ
เพิ่มความแข็งแรงในการยึดเกาะทั้งยังพบการบากทำปากก้อนก่อก่อเพื่อปรับระดับ
การวางก้อนก่อก่อ และที่สำคัญอีกข้อหนึ่งคือ ที่เจดีย์ประธานวัดมหาธาตุพบ
การก่อกรอบประตูทางเข้าด้วยการวางก้อนหินหลายก้อนซ้อนกันเช่นเดียวกับ
ที่ปรางค์ประธานวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี และพบเพียงแห่งเดียว
ในเกาะพระนครศรีอยุธยา

Notes

- 1 Trongjai Hutangkura, **Kān prap kǎe thīap sakkarāt lǎe kǎn ‘athibāi khwām phrarāṭchaphongsāwadān krung kao chabap Lūang Prasōet [The Chronological Revision and Explanation of the Royal Chronicles of Ayutthaya, Luang Prasōet's Edition]** (Bangkok: Princess Maha Chakri Sirindhorn Anthropology Centre, 2018), 14.
- 2 Sudchai Phansuwan and others, **Khrōngkǎn wiṭchai kǎnsūkṣā rabop khrōngsāng lǎe phrūtṭikam khōng bōrānsathān praphēt Čhēdī [Structural System and Behavior of Historic Masonry Pagoda: Research Project]** (Bangkok: Fine Arts Department, 2019), 19.
- 3 The Testimony of Khun Luang Wat Pradu Songtham. **Prachum kham haikān Krung Sī ‘Ayutthayā [Testimonies of Ayutthaya]** (Bangkok: Saengdao, 2018), 235-240.
- 4 The Testimony of Ayutthaya People. Ibid., 209-210.
- 5 Ruangsak Kantabutra, “Wikhrō khrōngsāng ‘ākhān nai prathēt Thai nai ‘adīt [Analysis of Building Structures in Thailand in the Past],” in **‘Ēkkasān wichākān lǎe sarup phon kǎnsammanā ‘ēkkalak sathāpattayakam nai prathēt Thai [Proceedings and Academic Papers from the Seminar on the Identity of Architecture in Thailand]** (Bangkok: Thammasat University Press, 1984), 132-133.
- 6 Karoon Chandransu, **Rāingān phon kǎnwiṭchai kǎn wikhrō khrōngsāng khōng bōrānsathān nai ‘Utthayān Prawattisāt Sukhōthai [Research Reports on Structural Analysis of Ancient Monuments in Sukhothai Historical Park]** (Bangkok: Chulalongkorn University, 1985), 8.
- 7 Ruangsak Kantabutra, “Wikhrō khrōngsāng ‘ākhān nai prathēt Thai nai ‘adīt,” 134-138.
- 8 Chalathi Im-udom, **Rabop khrōngsāng thāng sathāpattayakam [Structural Systems in Architecture]** (Bangkok: Chulalongkorn University Press, 2003), 88.
- 9 Somchart Chungsiriarak, **Prawat nǎokhit thritsādī lǎe kǎnpatibatkān nai kǎn‘anurak bōrānsathān [History, Concepts, Theories and Practices of Historic Monuments Conservation]**, 2nd ed. (Bangkok: Department of Architecture and Related Art, Faculty of Architecture, Silpakorn University, 2017), 98.
- 10 Somchart Chungsiriarak, **‘Ēkkasān prakōp kǎnsōn rāiwichā sōngrōihoksipsōng-sīrōiṭhet kǎn‘anurak ‘ākhān thāng prawattisāt lǎe bōrānsathān sōng rūang kǎn‘anurak khrōngsāng lǎe watsadu khōng bōrānsathān [Course Material for Subject 262-407: Conservation of Historic Buildings and Monuments II-Structural and Material Conservation of Monuments]** (Bangkok: Department of Architecture and Related Arts, Faculty of Architecture, Silpakorn University, 1997), 72.
- 11 Ruangsak Kantabutra, **Witthayākān ‘ākhān [Building Technology]** (Bangkok: Niyom Witthaya, 1985), 490-491.
- 12 Sudchai Phansuwan, “Kǎn wikhrō bōrānsathān kō ‘it nai chōeng witsawakam [Engineering Analysis of Masonry Historic Monument],” (Master’s Thesis, Kasetsart University, 2000), quoted in Sudchai Phansuwan and others, **Khrōngkǎn wiṭchai kǎnsūkṣā rabop khrōngsāng lǎe phrūtṭikam khōng bōrānsathān praphēt Čhēdī**, 21-22.
- 13 The Royal Institute, **Photčhanānukrom sap thōranīwitthayā chabap Rātbandittayasathān [Geological Glossary: Royal Institute Edition]** (Bangkok: The Royal Institute, 2001), 199.
- 14 The Royal Institute, **Photčhanānukrom chabap Rātbandit tayasathān Phō. Sō. sōngphanhārōihāsipsī [Royal Institute Dictionary, B.E. 2554 Edition]** (Bangkok: The Royal Institute, 2011), 1336.
- 15 Sangsuree Phangdaeng and others, “Saphāp khwāmchūn tō kam lang khōng hin Silālǎeng samrap kǎnkōsāng thī mai chai watsadu chūam prasān (WRE35) [Moisture Condition on Strength of Laterite Stone for Non-binding Material Construction (WRE35)],” in **Proceedings of the 25th National Convention on Civil Engineering (NCCE25)**, Chonburi, Thailand, July 15-17, 2020, 2451-2454.
- 16 Ibid., 2452.
- 17 “Chapter 6-Moisture Interaction with Clays and Clay Minerals,” in **Developments in Geotechnical Engineering**, ed. Jack E. Gillotte (1987), 167-217, quoted in Ibid.

- 18 Suwit Lerdwimolsak, “Rabop kanchai mai bæp nai kân kôsâng Čhēdī chanit mī phang hōng rŭanthāt samai’Ayutthayā [Falsework Systems in the Construction of Stupas with a Cella during the Ayutthaya Period],” (Ph.D. Dissertation, Silpakorn University, 2022), 189-191.
- 19 Jean Boisselier, “Récents Recherches Archéologiques en Thaïlande: Rapport Préliminaires de Mission (25 Juillet–28 Novembre 1964),” *Art Asiatique* XII (1965), quoted in “Rāngān kānsamrūt thāng bōrānnakhadī nai prathēt Thai (wan thī yīsiphā Karakadākhom thung yīsippæet Phrutsačhikāyon sōngphanhārōičet) [Report on Archaeological Survey in Thailand (July 25-November 28, 1964)],” trans. Subhadradis Diskul, M.C., *Silpakorn* 9, 3 (September 1965): 36-37.
- 20 Santi Leksukhum, *Sinlapa ‘Ayutthayā ngān chāng lūang hāeng phāndin [Ayutthaya Art: The Royal Craftsmen of the Kingdom]*, 2nd ed. (Bangkok: Darnsutha Press, 2001), 23.
- 21 Ibid., 14.
- 22 Sakchai Saising, *Čhēdī nai prathēt Thai rūpbæp phatthanākān læ phalang satthā [Chedi in Thailand: Form, Development and Faith Power]* (Nonthaburi: Muang Boran, 2017), 219.
- 23 Thanathorn Kittikant, *Mahāthāt [Mahathat]* (Bangkok: Matichon, 2014), 214-217.
- 24 For further details see Sakchai Saising, *Čhēdī nai prathēt Thai rūpbæp phatthanākān læ phalang satthā*, 194-206; Nontachai Thongpumphugsar, “Botbāt nāthī læ kân’ōkbæp Prāng nai samai ‘Ayutthayā [Role and Design of Prang in Ayutthaya Period],” (Master’s Thesis, Silpakorn University, 2002), 189-191.
- 25 Saritpong Khunsong, “Wat Phra Sī Rattana Mahāthāt: phāp sathōn phatthanākān khōng mŭang kao Lop Burī [Wat Phra Sī Rattana Mahathat: A Reflection of Urban Development of Old Lopburi],” *Muang Boran* 36, 3 (July-September 2010): 112-114.
- 26 Sarawat Darunwat, “Wat Phra Sī Rattana Mahāthāt Čhangwat Lop Burī [Wat Pra Sri Ratana Mahatath Lopburi],” (Master’s Thesis, Silpakorn University, 2001), 185.
- 27 *Phrarātchaphongsāwadān krung kao chabap Lūang Prasōet ‘Aksōnnit [Royal Chronicles of Ayutthaya, Luang Prasoet Aksornnit Version]* (Bangkok: P.K. Press, 2001), 12.
- 28 Executive Committee for the 50th Anniversary Celebrations of His Majesty’s Accession to the Throne, “Phrarātchaphong sāwadān Krung Sī ‘Ayutthayā chabap Phančanthanumāt (Čhōem) [Royal Chronicles of Ayutthaya Panchanthanumat (Jerm)],” in *Prachum phongsāwadān chabap Kānčhanā phisēk lem sām [Collection of Annals, Golden Jubilee Edition, Volume 3]* (Bangkok: Office of Literature and History, Fine Arts Department, 1999), 215.
- 29 Ibid., 380.
- 30 Sakchai Saising, *Čhēdī nai prathēt Thai rūpbæp phatthanākān læ phalang satthā*, 466-467.

Bibliography

- Chalathi Im-udom. *Rabop khrōngsāng thāng sathāpattayakam [Structural Systems in Architecture]*. Bangkok: Chulalongkorn University Press, 2003.
- Executive Committee for the 50th Anniversary Celebrations of His Majesty’s Accession to the Throne. “Phrarātchaphongsāwadān Krung Sī ‘Ayutthayā chabap Phančanthanumāt (Čhōem) [Royal Chronicles of Ayutthaya Panchanthanumat (Jerm)].” In *Prachum phongsāwadān chabap Kānčhanā phisēk lem sām [Collection of Annals, Golden Jubilee Edition, Volume 3]*. Bangkok: Office of Literature and History, Fine Arts Department, 1999.
- Karoon Chandrangu. *Rāngān phon kānwīčhai kân wikhro khrōngsāng khōng bōrānsathān nai ‘Uththayān Prawattisāt Sukhōthai [Research Reports on Structural Analysis of Ancient Monuments in Sukhothai Historical Park]*. Bangkok: Chulalongkorn University, 1985.
- Nontachai Thongpumphugsar. “Botbāt nāthī læ kân’ōkbæp Prāng nai samai ‘Ayutthayā [Role and Design of Prang in Ayutthaya Period].” Master’s Thesis, Silpakorn University, 2002.
- Phrarātchaphongsāwadān krung kao chabap Lūang Prasōet ‘Aksōnnit [Royal Chronicles of Ayutthaya, Luang Prasoet Aksornnit Version]*. Bangkok: P.K. Press, 2001.
- Prachum kham haikān Krung Sī ‘Ayutthayā [Testimonies of Ayutthaya]*. Bangkok: Saengdao, 2018.

“Rāingān kāsamrūt thāng bōrānnakhadī nai prathēt Thai (wan thī yīsiphā Karakadākhom thūng yīsippāet Phrūtsachikāyon sōngphanhārōiċhet) [Report on Archaeological Survey in Thailand (July 25-November 28, 1964)].” Translated by Subhadradis Diskul, M.C. **Silpakorn** 9, 3 (September 1965): 31-70.

Ruangsak Kantabutra. “Wikhrō khrōngsāng ‘ākhān nai prathēt Thai nai ‘adit [Analysis of Building Structures in Thailand in the Past].” In **‘Ēkkasān wichākān lāe sarup phon kāsammanā ‘ēkkalak sathāpattayakam nai prathēt Thai [Proceedings and Academic Papers from the Seminar on the Identity of Architecture in Thailand]**. Bangkok: Thammasat University Press, 1984.

———. **Witthayākān ‘ākhān [Building Technology]**. Bangkok: Niyom Witthaya, 1985.

Sakchai Saising. **Ĉhēdī nai prathēt Thai rūpbāep phatthanākān lāe phalang satthā [Chedi in Thailand: Form, Development and Faith Power]**. Nonthaburi: Muang Boran, 2017.

Sangsuree Phangdaeng, Darunee Kaewpikul, Tawatchai Thoin, and Sarawon Sasawatpirom. “Saphāp khwāmchūn tō kam lang khōng hin Silālāeng samrap kānkōsāng thī mai chai watsadu chūam prasān (WRE35) [Moisture Condition on Strength of Laterite Stone for Non-binding Material Construction (WRE35)].” In **Proceedings of the 25th National Convention on Civil Engineering (NCCE25)**, Chonburi, Thailand, July 15-17, 2020.

Santi Leksukhum. **Sinlapa ‘Ayutthayā ngān chāng lūang hāng phāendin [Ayutthaya Art: The Royal Craftsmen of the Kingdom]**. 2nd ed. Bangkok: Darnsutha Press, 2001.

Sarawut Darunwat. “Wat Phra Si Rattana Mahāthāt čhangwat Lop Burī [Wat Pra Sri Ratana Mahatāt Lopburi].” Master’s Thesis, Silpakorn University, 2001.

Saritpong Khunsong. “Wat Phra Si Rattana Mahāthāt: phāp sathōn phatthanākān khōng mūang kao Lop Burī [Wat Phra Si Rattana Mahatāt: A Reflection of Urban Development of Old Lopburi].” **Muang Boran** 36, 3 (July-September 2010): 108-116.

Somchart Chungsiriarak. **‘Ēkkasān prakōp kāsōn rāiwichā sōngrōihoksipsōng-sīrōiċhet kām‘anurak ‘ākhān thāng prawattisāt lāe bōrānsathān sōng rūang kām‘anurak khrōngsāng lāe watsadu khōng bōrānsathān [Course Material for Subject 262-407: Conservation of Historic Buildings and Monuments II—Structural and Material Conservation of Monuments]**. Bangkok: Department of Architecture and Related Arts, Faculty of Architecture, Silpakorn University, 1997.

———. **Prawat nēokhit thritsadī lāe kānpatibatkān nai kām‘anurak bōrānsathān [History, Concepts, Theories and Practices of Historic Monuments Conservation]**. 2nd ed. Bangkok: Department of Architecture and Related Art, Faculty of Architecture, Silpakorn University, 2017.

Sudchai Pansuwan, Wongchat Chatrakul Na Ayudhdhaya, and Alongkorn Sangnikorn. **Khrōngkām wiċhai kāsūksā rabop khrōngsāng lāe phrūttikam khōng bōrānsathān praphēt Ĉhēdī [Structural System and Behavior of Historic Masonry Pagoda: Research Project]**. Bangkok: Fine Arts Department, 2019.

Suwit Lerdwimolsak. “Rabop kanchai mai bāep nai kām kōsāng Ĉhēdī chanit mī phang hōng rūanthāt samai ‘Ayutthayā [Falsework Systems in the Construction of Stupas with a Cella during the Ayutthaya Period].” Ph.D. Dissertation, Silpakorn University, 2022.

Thanathorn Kittikant. **Mahāthāt [Mahatāt]**. Bangkok: Matichon, 2014.

The Royal Institute. **Photčhanānukrom chabap Rātbandit tayasathān Phō.Sō. sōngphanhārōihāsiptī [Royal Institute Dictionary, B.E. 2554 Edition]**. Bangkok: The Royal Institute, 2011.

———. **Photčhanānukrom sap thōrānīwitthayā chabap Rātbandittayasathān [Geological Glossary: Royal Institute Edition]**. Bangkok: The Royal Institute, 2001.

Trongjai Hutangkura. **Kān prap kǎe thīap sakkarāt læ kān ‘athibāi khwām phrarāitchaphongsāwadān krung kao chabap Lūang Prasōet [The Chronological Revision and Explanation of the Royal Chronicles of Ayutthaya, Luang Prasoet's Edition]**. Bangkok: Princess Maha Chakri Sirindhorn Anthropology Centre, 2018.

Illustration Sources

All illustrations by the author unless otherwise specified.

Fig. 1 Ruangsak Kantabutra, **Witthayākān ‘ākhān [Building Technology]** (Bangkok: Niyom Witthaya, 1985), 481, 484.

Fig. 5 Modified from Fine Arts Department, **Phāp sām miti bōrānsathān čhāk theknik kānsamrūt bæp Fōtōkǎemmētrī [Three-dimensional Images of Historical Monument Sites by Photogrammetry Survey Techniques]** (Bangkok: Amarin Printing and Publishing Public Company Limited, 2022), 31, 33.

Fig. 8 Modified from Ibid., 36.