

ลักษณะทางธรณีโครงสร้างและการลำดับชั้นหินของเสาเฉลียงวัดภูถ้ำพระ Structural Geology and Lithostratigraphy of Wat Phu Tum Pha Rock Pillar

ฐิติพงษ์ อุ๋นใจ^{1*}, วัชรินทร์ เมฆลา²
Thitipong Unchai^{1*}, Vatcharinkorn Mekla²

¹สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

¹Program of Physics, Faculty of Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University

²สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

²Program of General Science, Faculty of Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างของเสาเฉลียงวัดภูถ้ำพระ โดยศึกษาขนาดอนุภาคเนื้อหินและสีของหินในแต่ละชั้น เพื่อกำหนดลำดับชั้นหินและระบุหมวดหิน ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างของเสาเฉลียงวัดภูถ้ำพระ ปรากฏลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้าง 4 ลักษณะซึ่งคล้ายกับลักษณะของการวางชั้น การวางชั้นเฉียงระดับ บริเวณหินส่วนเสาและส่วนบน อีกทั้งยังพบระนาบการแตกขนาดใหญ่ และรอยร้าวกระแสด้านลมหทั่วบริเวณแผ่นหินโดยรอบพื้นที่ศึกษา สีของหินประกอบด้วยสีส้มอ่อน สีน้ำตาลเหลือง และสีน้ำตาลแดง และจากการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ออกกับแผนที่ธรณีวิทยาสามารถสรุปได้ว่า เสาเฉลียงวัดภูถ้ำพระอยู่ในหมวดหินภูพาน กลุ่มหินโคราช ในยุคครีเทเชียสตอนต้น

คำสำคัญ: ธรณีวิทยาโครงสร้าง ลำดับชั้นหิน หมวดหินภูพาน ยุคครีเทเชียสตอนต้น

Abstract

The objective of this research is to study the structural geology of Phu Tham Phra temple rock pillar by the particle size distribution and color of each layer to determine the rock formation and identify the rock category of the pillar. The results of the research were shown as follows: structural geology of Phu Tham Phra temple rock pillar appears four structural geological features, which are like the bedding, cross bedding at tower and top components and found joint – plane, current ripple at base and its surrounded. The rock color consists of light orange, yellowish brown, and red brown. By comparing the observed data with Geological Map of Yasothon province, it can be concluded that Phu Tham Phra temple rock pillar is classified in the Phu Phan formation, Korat Group category, in the early Cretaceous period.

Keywords: geological structure, rock formation, Phu Phan formation, early Cretaceous

* Corresponding author : Thitipong.u@ubru.ac.th

1. บทนำ

ธรณีวิทยาเป็นวิชาที่ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับพื้นผิวโลกและส่วนประกอบที่อยู่ภายใต้ผิวโลก รวมถึงการศึกษากระบวนการที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นในธรรมชาติทั้งภายในและบนพื้นผิวโลก รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่ในโลกตามธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้ยังรวมถึงการศึกษาถึงประวัติความเป็นมาของโลก สิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์ และมีวิวัฒนาการที่เกิดขึ้นตามเวลาธรณีกาลในอดีตที่ผ่านมา (ปัญญา จารุศิริ, 2545)

การศึกษาทางธรณีวิทยาเป็นการเรียนรู้สภาพแวดล้อมของโลกรวม เช่น ภูเขา หน้าผา ธารน้ำแข็ง แม่น้ำ หินและแร่ ว่าเกิดขึ้นและมีความเป็นมาอย่างไร นอกจากนี้ยังมีการศึกษารวมไปถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด และเมื่อปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นหรือเกิดขึ้นโดยไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า ยิ่งนำไปสู่การพยายามหาสาเหตุของการเกิดขึ้นมาของปรากฏการณ์ดังกล่าว ความพยายามเรียนรู้ถึงสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเหล่านี้ก็คือการศึกษาทางธรณีวิทยา ทั้งนี้ความรู้ที่ได้จากการศึกษาธรณีวิทยาสามารถอธิบายได้ว่า ชั้นของเปลือกโลกเกิดขึ้นได้อย่างไร และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้างตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน โดยอาจสังเกตได้จากหลักฐานที่ปรากฏบนพื้นผิวของหิน เช่น ร่องรอยการถูกกัดเซาะโดยแรงลม หรือการทับถมของชั้นตะกอน ที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา แม้ในปัจจุบันก็ยังมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่อย่างต่อเนื่อง (เพ็ญดา สาทรักษ์, 2559) ดังนั้น การศึกษาธรณีวิทยาจะช่วยให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับพื้นที่ในอดีตได้เป็นอย่างดี

เสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ตำบลค่าน้ำสร้าง อำเภอกุดชุม จังหวัดยโสธร เป็นสถานที่หนึ่งที่น่าสนใจสำหรับนักธรณีวิทยาและนักท่องเที่ยวที่มีความสนใจทางด้านธรณีวิทยา ลักษณะโดยทั่วไปของแหล่งเป็นเนินหินที่มีเพิงหินตั้งอยู่ด้านบนซึ่งพอจะประเมินได้ว่าคล้ายถ้ำ (Jacek et al., 2020) ภายใต้อันเพิงหินจะเป็นที่ประดิษฐานของพระพุทธรูปทั้งที่แกะสลักด้วยไม้ และหล่อด้วยโลหะสัมฤทธิ์อยู่เป็นจำนวนมาก ใกล้ทางขึ้นจะมีซุ้มประตูถือกันเป็นภูโง่ ชาวบ้านในพื้นที่เรียกว่าประตูโง่ (ชาญณรงค์ ศรีสุวรรณ, 2558) ซึ่งตั้งอยู่ด้านเหนือของภูเก้าพระ ห่างออกไปประมาณ 1 กิโลเมตร ปัจจุบันปรากฏเพียงซากปรักหักพังหลงเหลือให้เห็นอยู่ ตามตำนานที่เล่าสืบต่อกันต่อมาถึงความศักดิ์สิทธิ์ของภูเก้าพระ กล่าวว่า หากชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นต้องการที่จะออกหาของป่าต้องมาที่ถ้ำแห่งนี้เพื่อสักการะแล้วจะมีโชคในการทำมาหากินและแคล้วคลาดจากอันตรายทั้งปวง

เสาเฉลียงภูเก้าพระดังภาพที่ 1 มีความสูงประมาณ 3.5 เมตร กว้างประมาณ 3.0 เมตร มีลักษณะทางธรณีวิทยาที่น่าสนใจคือ เป็นเสาเฉลียงฐานกว้างคล้ายเจดีย์ซึ่งมีลักษณะแปลกตา และในพื้นที่โดยรอบมีลักษณะหินสมองกระจายอยู่ทั่วไป บริเวณโดยรอบเป็นเนินหินโล่งกว้าง แวดล้อมด้วยป่าเบญจพรรณที่มีพืชพรรณแปลกตาหายากหลายชนิด เสาเฉลียงแห่งนี้เกิดจากการตกตะกอนสะสมตัวโดยธารน้ำไหลพัดพาเอาตะกอนมาสะสมตัวกัน ลักษณะของเสาเฉลียงที่ปรากฏจึงมีอิทธิพลมาจากการกร่อนโดยกระแส น้ำ นอกจากนี้ชั้นหินยังแสดงชั้นเฉียงระดับชัดเจนซึ่งสามารถบ่งบอกถึงทิศทางการไหลของแม่น้ำโบราณที่มีลักษณะเป็นธารน้ำไหลแบบประสานสาย



ภาพที่ 1 เสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ (ถ่ายโดย : ฐิติพงษ์ อุ่นใจ)

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างของเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ และศึกษานาตอนภาคเนื้อหิน และสีของหินในแต่ละชั้น เพื่อกำหนดลำดับชั้นหินและระบุหมวดหินของเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษารณีวิทยาโครงสร้างของเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ

ผู้วิจัยทำการศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างที่ปรากฏในแหล่งศึกษา โดยการสำรวจพื้นที่แหล่งศึกษาและบริเวณโดยรอบ จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลและถ่ายภาพลักษณะธรณีโครงสร้างที่ปรากฏ แล้วจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจว่ามีความคล้ายกับลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างชนิดใด (Stephen, 2016, เพียงตา สาดรัักษ์, 2551)

การศึกษานาตอนภาคของหิน

การศึกษานาตอนภาคและสีของนาตอนภาคเนื้อหินต้องทำการเก็บตัวอย่างจากแหล่งศึกษาโดยปราศจากการรบกวนที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างหรือลักษณะทางธรณีของแหล่งศึกษา (Mohammed, 2021)

โดยการเก็บตัวอย่างรอบบริเวณศึกษาให้มีระยะห่างเท่ากัน (Sinha, 2021) จากนั้นนำตัวอย่างหินที่ได้มาบดโดยใช้ผ้าห่อแล้วใช้ค้อนทุบให้อนุภาคเม็ดหินแตกออกจากกันพอประมาณ จากนั้นนำมาบดต่อด้วยโกร่งบดสารจนกระทั่งสังเกตเห็นว่าอนุภาคของเม็ดหินแยกออกจากกันอย่างชัดเจน แยกตัวอย่างหินชั้นละ 10 กรัม มาจำแนกขนาดอนุภาคโดยการร่อนด้วยตะแกรงร่อนเบอร์ 10 และเบอร์ 230 ซึ่งมีขนาดรูตะแกรง 2.000 และ 0.063 มิลลิเมตร แล้วนำมาหาขนาดอนุภาคโดยตะแกรงร่อนด้วยวิธีร่อนแห้ง (Gates, 2000) ตามมาตรฐาน ASTM E11 (Standard Specification for Wire Cloth and Sieves for Testing Purposes) สำหรับร่อนดินเพื่อจำแนกขนาดของอนุภาคหิน

การศึกษาสีของอนุภาคหิน

กระบวนการศึกษาสีของหินใช้การระบุจากตัวอย่างหินที่ผ่านการร่อนด้วยตะแกรงร่อนโดยพิจารณาสีของหินจากอนุภาคที่มีขนาดไม่เกินกว่าขนาดของอนุภาคทราย ด้วยเทคนิคการสังเกตสีของอนุภาคหินด้วยตาเปล่าในแสงธรรมชาติ แล้วเปรียบเทียบกับสีของอนุภาคเนื้อหินด้วยดัชนีสี Munsell เป็นเกณฑ์ในการอ้างอิง (Roxanne, 2017, Neil, 2002)

การระบุหมวดหินของเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ

ขนาดของอนุภาคหินและสีของอนุภาคหินที่ได้จากการทดสอบ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้กับข้อมูลหมวดหินจากแผนที่ธรณีจังหวัดยโสธร ของกรมทรัพยากรธรณี (กรมทรัพยากรธรณี, 2553) จะสามารถระบุหมวดหมู่ของหินเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระได้

4. ผลการวิจัย

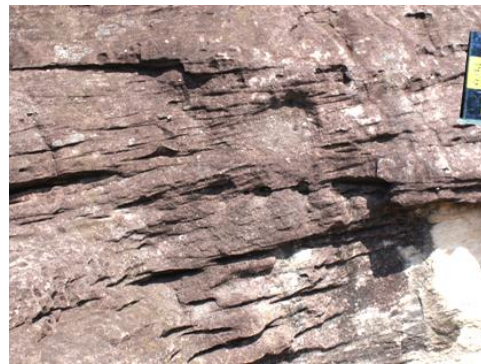
ธรณีวิทยาโครงสร้างของเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ

1. การวางชั้น

การศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยาของเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ พบการวางตัวของชั้นหินเป็นชั้นดังภาพที่ 2 (ก) ปรากฏบริเวณส่วนเสาถัดจากส่วนฐานขึ้นมาเล็กน้อย มีลักษณะการวางชั้นของหินที่บางสังเกตเห็นการแบ่งชั้นได้ชัดเจน เนื้อหินมีขนาดตะกอนกระจาย การผุร่อนสม่ำเสมอตลอดช่วงการวางชั้น นอกจากนั้นยังปรากฏลักษณะการวางชั้นเฉียงระดับกับฐานถัดขึ้นมาบริเวณหินส่วนเสา ดังภาพที่ 2 (ข) ซึ่งในส่วนนี้จะมีลักษณะการวางชั้นที่มีลักษณะเดียวกับการวางชั้นของหินส่วนฐานด้านล่าง แต่มีความหนาของหินมากกว่าและแต่ละชั้นมีความหนาแตกต่างกัน รวมถึงพบการวางชั้นบริเวณส่วนบนของเสาเฉลียงที่สามารถสังเกตเห็นแนวร่องที่เกิดจากการผุร่อนของเนื้อหินเป็นแนวยาวได้อย่างชัดเจนจากความแข็งที่แตกต่างกันในแต่ละชั้น มีขนาดของเม็ดตะกอนวางตัวกระจายผสมกัน ทั้งหินกรวดมน หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน และหินโคลน หินในแต่ละชั้นผสมกันอยู่แบบไม่มีการคัดขนาด พื้นผิวทุกส่วนขรุขระ ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างและรูปแบบของตนเองในแต่ละชั้นโดยเฉพาะ มีลักษณะคล้ายกับการวางชั้น (bedding)



(ก) การวางชั้นบริเวณเสาส่วนล่าง



(ข) การวางชั้นบริเวณเสาส่วนบน

ภาพที่ 2 การวางตัวของชั้นหินบริเวณเสา (ถ่ายโดย : ฐิติพงษ์ อุ่นใจ)

2. การวางชั้นเฉียงระดับ

การศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยาของเสาเจดีย์วัดภูเก้าพระ พบลักษณะหินวางชั้นเฉียงระดับในส่วน
ของฐานของเสาเจดีย์ ดังภาพที่ 3 โดยปรากฏชั้นหินวางตัวทำมุมกับแนวระนาบ และวางตัวทับกันอยู่หลายชั้น
มีความหนาตั้งแต่ 8.3 - 15.4 เซนติเมตร โดยชั้นเฉียงระดับบางคู่ถูกค้นไ้ด้วยการวางชั้นที่หนาไม่เกิน 1.1 เซนติเมตร
มีลักษณะคล้ายกับการวางชั้นเฉียงระดับ (cross bedding)



ภาพที่ 3 การวางชั้นเฉียงระดับ (ถ่ายโดย : ฐิติพงษ์ อุ่นใจ)

3. ระนาบการแตก

การศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยาของเสาเจดีย์วัดภูเก้าพระ พบรอยแตกเป็นแนวยาวประมาณ 5 เมตร
กว้างประมาณ 18 เซนติเมตร ทำมุมประมาณ 70-85 องศา กับแนวระดับบริเวณฐานของเสาเจดีย์ ดังภาพที่ 4
รอยแตกนี้มีขนาดเด่นชัดมากมีทิศทางเป็นเส้นตรงหินสองแผ่นที่แตกออกจากกันวางตัวขนานกัน มีลักษณะคล้าย
กับระนาบการแตก (joint – plane)



ภาพที่ 4 รอยแตกที่มีลักษณะคล้าย Joint-set (ถ่ายโดย : ฐิติพงษ์ อุ๋นใจ)

4. รอยริ้วกระแส

การศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยาของเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ พบรอยริ้วปรากฏอยู่บริเวณส่วนฐานของเสาเฉลียงซึ่งมีลักษณะคล้ายรอยริ้วกระแสคลื่นลมสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ดังภาพที่ 5 มีขนาดริ้วประมาณ 4 – 11 เซนติเมตร ลึกไม่เกิน 6 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นลักษณะที่เกิดจากรอยริ้วกระแส (current ripple)



(ก) รอยริ้วกระแสปรากฏ



(ข) ลักษณะของรอยริ้วคลื่นแบบตัวเอส

ภาพที่ 5 รอยริ้วกระแสคลื่นลม (ถ่ายโดย : ฐิติพงษ์ อุ๋นใจ)

ผลการสำรวจลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างในพื้นที่ศึกษาบริเวณเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ พบการวางชั้น การวางชั้นเฉียงระดับ ระบายการแตก และรอยริ้วกระแสคลื่นลม ซึ่งจากหลักฐานที่ปรากฏแสดงให้เห็นว่าเกิดการผุพัง (weathering) ตามธรรมชาติที่เกิดจากการกระทำของลม ซึ่งเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นกับหินตะกอนที่มีความแข็งปานกลางอย่างหินทราย (Maurice & Mark, 1989) ซึ่งเป็นหินที่ปรากฏทั่วไปในกลุ่มหินโคราช

หมวดหินของเสาเฉลี่ยวัดภูเก้าพระ

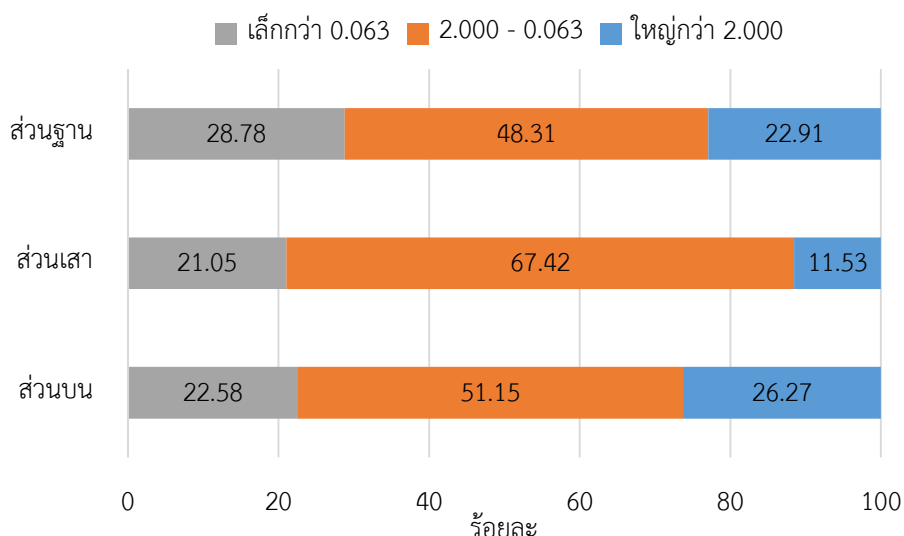
1. ขนาดอนุภาคเนื้อหิน

เมื่อนำตัวอย่างหินส่วนฐาน ส่วนเสา และส่วนบนมาร่อนโดยใช้ตะแกรงร่อนเพื่อแยกอนุภาคของทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวออกจากกัน (Nozomi, Kohki & Eiji, 2020) โดยแบ่งมาจากตัวอย่างหินที่ผ่านการบดด้วยโม่ร่งกระทั้งอนุภาคของเม็ดหินแยกออกจากกันอย่างชัดเจน จากนั้นจึงทำการร่อนด้วยเครื่องร่อนดินเพื่อหาร้อยละการกระจายตัวของอนุภาคเนื้อหิน

ตารางที่ 1 การกระจายตัวของอนุภาคเนื้อหินโดยการร่อนแห้ง

	อนุภาคเนื้อหิน			
	ก่อนร่อน	ใหญ่กว่า 2.000 มม.	2.000 – 0.063 มม.	เล็กกว่า 0.063 มม.
ส่วนบน				
ส่วนเสา				
ส่วนฐาน				

จากการทดสอบเพื่อจำแนกขนาดอนุภาคเนื้อหินโดยวิธีการร่อนแห้งดังตารางที่ 1 พบว่า อนุภาคของหินในชั้นนี้ มีทั้งส่วนที่ไม่สามารถผ่านตะแกรงเบอร์ 10 ได้ ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 10 ได้ แต่ไม่ผ่านตะแกรงเบอร์ 230 และส่วนที่สามารถผ่านตะแกรงเบอร์ 230 ได้ ดังภาพที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ในชั้นนี้ประกอบไปด้วยอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 2.000 มิลลิเมตร อนุภาคที่มีขนาดอยู่ในช่วง 0.063 – 2.000 มิลลิเมตร และอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 0.063 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 6 การกระจายตัวของขนาดอนุภาคเนื้อหิน

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของอนุภาคเนื้อหินซึ่งมีร้อยละการกระจายตัวดังภาพที่ 6 ตามมาตราเกณฑ์ เวิร์ท (Wentworth scale) (Mao-sheng, 2020) พบว่าอัตราส่วนการผสมกันระหว่าง ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ตรงกับขนาดของหินกรวดเหลี่ยม หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน และหินโคลน

2. สีของอนุภาคเนื้อหิน

เมื่อนำอนุภาคจากกระบวนการร่อนเพื่อหาขนาดของอนุภาคหินเฉพาะส่วนที่ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 10 แต่ไม่ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 230 และส่วนที่เนื้อหินที่ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 230 กล่าวคือ นำเฉพาะอนุภาคที่มีขนาดทรายและทรายแป้งผสมกัน จากนั้นทำการสังเกตสีของอนุภาคหินด้วยตาเปล่าในแสงธรรมชาติ แล้วเปรียบเทียบกับสีกับสมุดเทียบมาตรฐานสี (Albert, 2018) ตามดัชนีสี Munsell ได้ผลดังตารางที่ 2

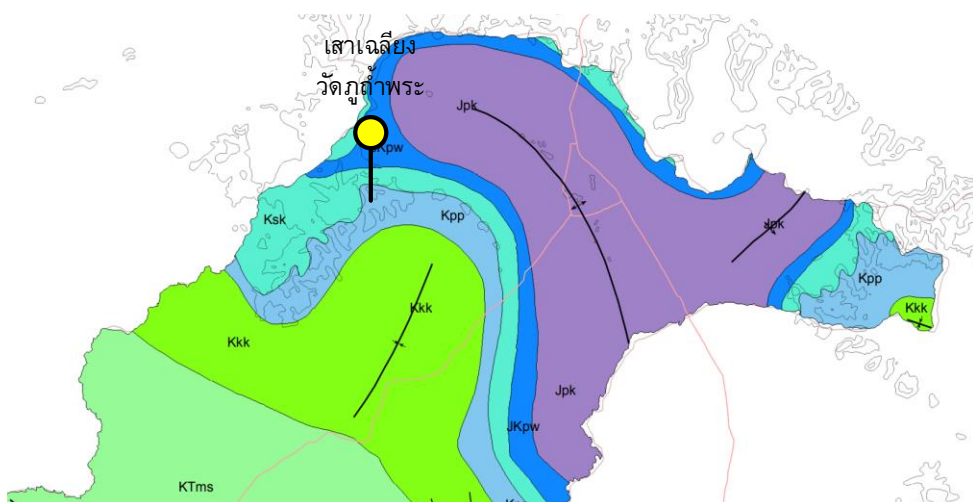
ตารางที่ 2 สีของอนุภาคหิน

สมบัติ	ส่วนบน	ส่วนเสา	ส่วนฐาน
ตัวอย่างอนุภาคหิน			
สีของหิน	น้ำตาลเหลือง	ส้มอ่อน	น้ำตาลแดง
Munsell soil colors	10 YR 8/8	5 YR 6/8	10 YR 8/4

ผลที่ได้จากการสังเกตพบว่าอนุภาคหินจากส่วนบนและส่วนฐานที่มีอนุภาคทรายแป้งและโคลนในปริมาณมากกว่าส่วนเสามีสีน้ำตาลเป็นหลัก ซึ่งทรายแป้งและโคลนเป็นส่วนประกอบที่ช่วยประสานเนื้อหินให้มีความแข็ง ส่วนอนุภาคหินจากส่วนเสามีสีส้มอ่อนเป็นหลัก แสดงให้เห็นว่าหินส่วนดังกล่าวมีทรายแป้งและโคลนในปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับสัดส่วนทั้งหมดของตัวอย่างหินส่วนเสาที่มีอนุภาคทรายเป็นส่วนประกอบหลัก ส่งผลให้หินส่วนเสามีความแข็งน้อยกว่าส่วนอื่นอย่างชัดเจน สัมพันธ์กับข้อค้นพบจากการศึกษาวิจัยในแหล่งศึกษาอื่น ๆ ของ Sinha และคณะ (Sinha & Walton, 2021) ที่ปรากฏร่องรอยการผุกร่อนบริเวณชั้นหินส่วนเสาที่มากกว่าหินส่วนฐานและส่วนบน

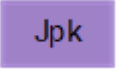
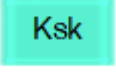
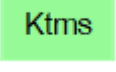
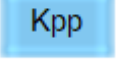
3. หมวดหิน

จากการศึกษาแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดยโสธร (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) ระวางชุดแผนที่ ND48-2 มาตราส่วน 1:250,000 ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ 16.124967 องศาเหนือ 104.283658 องศาตะวันออกดังภาพที่ 7 แสดงให้เห็นว่าตำแหน่งของเสาเจดีย์วัดภูเก้าพระ ตั้งอยู่บนหมวดหินภูพาน กลุ่มหินโคราชดังตารางที่ 3 มีลักษณะเป็นแหล่งธรณีสัณฐาน ตามการแบ่งประเภทแหล่งทางธรณีวิทยา (Nemanja, 2020; Florina, 2019; อภิชัย นวเจริญพันธ์, 2550) ตามปรากฏในแผนที่



ภาพที่ 7 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดยโสธรบริเวณเสาเจดีย์วัดภูเก้าพระ

ตารางที่ 3 คำอธิบายแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดยโสธร (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	หินทรายแป้ง หินทรายแป้ง สีม่วงแดง หินทรายสีเทาเขียว สีนํ้าตาลเหลือง หินเคลย์ และ หินกรวดมน
	หินทรายเนื้อควอตซ์ ชั้นหนาสีขาว ขมพูและเทา หินทรายแป้ง หินโคลน
	หินทรายแป้ง หินทราย หินดินดาน สีนํ้าตาลแดง ม่วงแดง มีเนื้อปูนปน
	หินทรายแป้ง หินเคลย์ สีนํ้าตาลแดง มีชั้นเกลือหิน
	หินทรายแป้ง หินทราย สีนํ้าตาลแดง เนื้อปูนปน หินเคลย์ และหินกรวดมน
	หินทราย สีเทาขาว ชั้นหนา หินทรายแป้ง หินกรวดมนขนาดเล็ก ประกอบด้วยเม็ดกรวดหลายขนาด
	ที่ตั้งของเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ ตำบลค่าน้ำสร้าง อำเภอกุดชุม จังหัดยโสธร

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างของเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ ปรากฏพบลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างที่น่าสนใจอยู่ 4 ลักษณะได้แก่ การวางชั้น การวางชั้นเฉียงระดับ บริเวณหินส่วนเสาและส่วนบน อีกทั้งยังพบระนาบการแตกขนาดใหญ่ และรอยร้าวกระแตกเส้นลมทั่วบริเวณแผ่นหินโดยรอบพื้นที่ศึกษา และจากการศึกษาขนาดอนุภาคเนื้อหิน และสีของหินในแต่ละชั้น เพื่อกำหนดลำดับชั้นหินและระบุหมวดหิน ประกอบกับการศึกษาเปรียบเทียบกับแผนที่ธรณีวิทยา สามารถสรุปได้ว่า หินส่วนฐาน ส่วนเสา และส่วนบน มีส่วนประกอบของเม็ดตะกอนวางตัวกระจายผสมกันด้วยหินกรวดเหลี่ยม หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน และหินโคลน ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน สีของหินทั้งสามชั้นนี้ประกอบด้วย สีส้มอ่อน สีนํ้าตาลเหลือง และสีนํ้าตาลแดง ซึ่งตรงกับคำอธิบายของหินในแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดยโสธร สามารถสรุปได้ว่า หินในส่วนฐาน ส่วนเสา และส่วนบนของเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระ เป็นหินในหมวดหินภูพาน กลุ่มหินโคราช ในยุคครีเทเชียสตอนต้น

ทั้งนี้ ควรนำตัวอย่างหินจากแหล่งศึกษาไปทำการวิเคราะห์เพื่อหาอายุทางธรณีวิทยาโดยวิธีไอโซโทป รังสี (Isotope Dating) หรือด้วยเทคนิคอื่นเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถระบุอายุและยุคของตัวอย่างหินจากเสาเฉลียงวัดภูเก้าพระได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. (2550). *แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดยโสธร* กรุงเทพฯ. กรมทรัพยากรธรณี.
- ชาญณรงค์ ศรีสุวรรณ. บรรณาธิการ. (2558). *พุทธสถาปัตยกรรม*. เชียงใหม่: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภัทรเพรี เฟลส.
- ปัญญา จารุศิริ, สัน อัครพัชร, สุวภาคย์ อิ่มสมุทร, กิตติ ขาววิเศษ, สันติ ภัยหลบลี้. (2545). *ธรณีวิทยาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้*. กรุงเทพฯ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพียงตา สাত্রักษ์. (2551). *หลักและวิธีสำรวจ: ธรณีวิทยาภาคสนาม* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ขอนแก่น. ภาควิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เพียงตา สাত্রักษ์. (2559). *ธรณีวิทยาโครงสร้าง* (พิมพ์ครั้งที่ 4). ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อภิชัย นวเจริญพันธ์. (2550). *แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา*. กรุงเทพฯ. กรมทรัพยากรธรณี.
- Albert H. Munsell, (2018). *Munsell Rock Color Chart*. New Jersey: Munsell Co. Ltd.
- Florina, P., & Merita, D. (2019). Geotourism potential of Zall Gjoçaj national park and the area nearby. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 7, 103-110. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2019.07.001>
- Gates, D.J., & Westcott, M. (2000). Generating a rock breakage process from sieve data. *Minerals Engineering*, 13, 1603-1614. [https://doi.org/10.1016/S0892-6875\(00\)00143-6](https://doi.org/10.1016/S0892-6875(00)00143-6)
- Szczygie, J., Wróblewski, W., Mendecki, M.J., Hercman, Helena., & Bosák, Pavel. (2020). Soft-sediment deformation structures in cave deposits and their possible causes (Kalacka Cave, Tatra Mts., Poland). *Journal of Structural Geology*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2020.104161>
- Gao, M-s., Hou, G-h., Dang, X-z., & Huang, X-y. (2020). Sediment distribution characteristics and environment evolution within 100 years in western Laizhou Bay, Bohai Sea, China. *China Geology*, 3, 445-454. <https://doi.org/10.31035/CG2020036>
- Maurice, B., & Mark, C. (1989). Tectono-sedimentary ripples in devonian shallow marine siliciclastic sediments, southern Ireland. *Sedimentary Geology*, 63, 1-20. [https://doi.org/10.1016/0037-0738\(89\)90069-9](https://doi.org/10.1016/0037-0738(89)90069-9)
- Neil, W., Marylynn, K., & Scott, S. (2002). Quantitative evaluation of color measurements: II. Analysis of Munsell color values from the Colton and Green River Formations (Eocene, central Utah). *Sedimentary Geology*, 151(2), 17-44.
- Nemanja, T., Slobodan, M., Aleksandar, A., & Dajana, T. (2020). Exploring the potential for geotourism development in the Danube region of Serbia. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 8, 123-139. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2020.05.001>

- Hatano, N., Yoshida, K., & Sasao, E. (2020). Effects of grain size on the chemical weathering index: A case study of Neogene fluvial sediments in southwest Japan. *Sedimentary Geology*, 386, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2019.03.017>
- Sinha, S., & Walton, G. (2021). Investigation of pillar damage mechanisms and rock-support interaction using Bonded Block Models. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 138, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2021.104652>
- Stephen J. Martel. (2016). *STRUCTURAL GEOLOGY*. Hawaii: University of Hawai'i at Manoa.