

## ธรณีวิทยาจังหวัดลพบุรี

### (GEOLOGY OF CHANGWAT LOPBURI)

“วังนารายณ์คู่บ้าน ศาลพระกาฬคู่เมือง ปรางค์สามยอดลือเลื่อง  
เมืองแห่งดินสอพอง แผ่นดินทองสมเด็จพระนารายณ์”

#### 1. บทนำ (INTRODUCTION)

ลพบุรี เป็นเมืองที่มีความต่อเนื่องทางวัฒนธรรม มายาวนานกว่า 3,000 ปี ตั้งแต่สมัยทวารวดี ราวพุทธศตวรรษที่ 11-16 ที่รู้จักกันในชื่อว่า “ละโว้” หรือ “ละโว้ปุระ” เป็นเมืองที่มีความสำคัญทางฝั่งตะวันออกของกลุ่มน้ำเจ้าพระยา ในสมัยกรุงศรีอยุธยา ราว พ.ศ. 1893 ลพบุรีมีฐานะเป็นเมืองลูกหลวง ครองเมืองโดยพระรามเสวยพระโอรสองค์ใหญ่ของพระเจ้าอู่ทอง ปฐมกษัตริย์แห่งกรุงศรีอยุธยา และมีบทบาทโดดเด่นในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช โดยเปรียบเสมือนราชธานีแห่งที่ 2 トラบจนกระทั่งสิ้นสมัยของพระองค์

ในปี พ.ศ. 2406 พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ ทรงโปรดเกล้าฯ ให้มีการบูรณปฏิสังขรณ์พระราชวัง ซึ่งเคยเป็นที่ประทับของสมเด็จพระนารายณ์มหาราชและพระราชทาน ชื่อว่า “พระนารายณ์ราชนิเวศน์”

ภายหลังการเปลี่ยนแปลงการปกครอง ในสมัยจอมพล ป. พิบูลสงคราม เป็นนายกรัฐมนตรี ได้พัฒนาจังหวัดลพบุรีให้เป็นเมืองศูนย์กลางการท่องเที่ยวและการวางผังเมืองใหม่ โดยย้ายศาลากลางจังหวัดจากบริเวณพระนารายณ์ราชนิเวศน์มายังสถานที่ตั้งในปัจจุบัน

#### 2. ลักษณะทางภูมิศาสตร์ (GEOGRAPHIC FEATURES)

จังหวัดลพบุรีตั้งอยู่ภาคกลางของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 135 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 6,500 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดเพชรบูรณ์ ทิศใต้ ติดต่อกับจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดสระบุรี ทิศตะวันออก ติดต่อกับจังหวัดชัยภูมิ จังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดสระบุรี ทิศตะวันตกติดต่อกับ จังหวัดสิงห์บุรีและจังหวัดนครสวรรค์

ภูมิประเทศของพื้นที่จังหวัดลพบุรี มีพื้นที่ภูเขาบริเวณตอนเหนือและด้านตะวันออก โดยเป็นแนวเขาที่ต่อเนื่องมาจากแนวเทือกเขาเพชรบูรณ์ และแนวขอบของที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ทางด้านตะวันตกและตะวันออกเฉียงใต้ เป็นที่ราบแผ่กว้าง ภูมิประเทศโดยทั่วไปแบ่งได้ เป็น 2 ลักษณะ คือพื้นที่ราบลุ่ม และพื้นที่กลุ่มเขา

##### 2. 1 พื้นที่ราบลุ่ม มี 2 บริเวณ ได้แก่ บริเวณ อำเภอเมือง และ บริเวณอำเภอชัยบาดาล

พื้นที่ราบลุ่มบริเวณอำเภอเมือง ครอบคลุมพื้นที่อำเภอเมือง อำเภอท่าเรือ อำเภอบ้านหมี่ และทิศเหนือฝั่งตะวันตกของอำเภอโคกสำโรง พื้นที่ที่มีความสูงเฉลี่ย 30 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง น้ำท่วมถึงได้

โดยเฉพาะในช่วงฤดูน้ำหลาก มีแม่น้ำลพบุรีและคลองสนามแจงไหลผ่าน ส่วนพื้นที่ราบลุ่มบริเวณอำเภอชัยบาดาล มีความสูงระหว่าง 50 – 150 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง ครอบคลุมอำเภอพัฒนานิคม และอำเภอชัยบาดาล มีแม่น้ำป่าสักไหลผ่าน

## 2.2 พื้นที่กลุ่มภูเขา แบ่งออกได้เป็น 4 บริเวณ คือ

บริเวณที่ 1 ทางด้านตะวันออก ในเขตอำเภอชัยบาดาล ขนานกับเส้นแบ่งเขตจังหวัด เป็นเทือกเขาที่มีแนวยาวเหนือ – ใต้ 2 แนวขนานกัน เทือกนอกสุดเรียกเทือกเขาพังเหย เป็นแนวเขายาวยอดเรียบ บางครั้งจะเห็นยอดมีลักษณะเป็นชั้นๆ คล้ายกับหนังสือวางเรียงซ้อนเหลื่อมกัน เห็นได้ชัดเจนตามเส้นทางสาย 205 ประมาณกิโลเมตรที่ 268 อีกแนวหนึ่งอยู่ด้านใน ขนานกับเทือกพังเหย แต่เป็นเทือกเขาที่ขาดเป็นช่วงๆ ไม่ยาวติดต่อกัน ยอดเขามีลักษณะเป็นยอดตะปุ่มตะป่ำ ประกอบด้วยเทือกเขาลวก เทือกเขาลังก้าน เขาตำบล เทือกเขาสมโภชน์ เทือกเขาวงจันทร์แดง ต่อเนื่องมาถึงเขาหินตั้ง และเขาโป่งสวาง

บริเวณที่ 2 เป็นบริเวณพื้นที่ด้านเหนือระหว่างกิ่งอำเภอโคกสำโรง กิ่งอำเภอสระโบสถ์ กับอำเภอชัยบาดาล หรือด้านเหนือของทางหลวง 205 และทางตะวันตกของสาย 21 เขากลุ่มนี้วางตัวรวมกันอยู่ในลักษณะกลม โดยทั่วไปมียอดแหลม บางยอดเป็นหน้าผา ประกอบด้วยเขากลอยใจ เขาแหลม เขาฝาละมี เขาตะโกน เขาหนองบัว เขาหนองจิก เขาลอบบัว เขานิโกร เขาเขือก เขาไร่ เขาสามพันไร่ วังแปล เขาจุกเขก เขาลับแล เขาหินหีบ เขากา เขาฟ้าแลบ เขาสำโรง เขาผาด เขาสี่ เขาระวัง เขาหินกลิ้ง เขานมนาง เขาลอมฟาง เขาโล้น เขาตะเคียนคู่ เขาหางตลาด และเขาขาด ในกลุ่มเขานี้ เขาลอมฟาง และเขาหินกลิ้ง เป็นเขาที่เด่นสะดุดตา มองเห็นและจำได้ในระยะไกล

บริเวณที่ 3 เป็นกลุ่มเขาที่เป็นเทือกยาวยอดเรียบลักษณะเหมือนเทือกเขาพังเหย มีแนวตะวันออกเฉียงใต้ – ตะวันตกเฉียงเหนือ อยู่ด้านใต้ของทางสาย 205 และสองข้างทางของทางสาย 21 ช่วงเหนือ อำเภอพัฒนานิคม ประกอบด้วยเขาพระยาเดินธง เขารัง เขากกตะโก เขาพลวง เขากุดเงิน เขาขวาง เขาขโมยปล้น เขาเพี้ยยศ และเขาจระเข้

บริเวณที่ 4 เป็นกลุ่มเขาที่มีความสูงไม่มากนัก มีทั้งที่เป็นเขาโดดๆ และเป็นพีคเขาสั้นๆ ไม่ติดต่อกันตลอด แต่เมื่อมองดูจากแผนที่ หรือจากระดับสูงจะเห็นเป็นแนวเดียวกัน คือ แนวตะวันออกเฉียงใต้ – ตะวันตกเฉียงเหนือ ขนานกับกลุ่มเทือกเขาบริเวณที่ 3 แต่กลุ่มเทือกเขานี้จะมียอดขรุขระแบบเดียวกับเทือกเขาสมโภชน์ของบริเวณที่ 1 กลุ่มเทือกเขานี้ได้แก่ เขาสะพานนาคร เขาทับควาย เขาวงพระจันทร์ เขาพุคา เขาพุโลน เขาพระงาม เขาสามยอด เขาวง เขาพระพุทธรู เขาซึ้งน้ำ เขาจันแผล เขาหนอกวัว เขาตะกร้า เขาวาง เขาซับเหล็ก เขาหนองยาง เขากำซัน เขาพุขาม เขากองบันได เขาโป่งตะแบก เขาล้าเอราวัณ เขาเขียว เขาช่องสาธิตา และเขาอ้ายก้าน ซึ่งเป็นเทือกเขาสุดท้ายที่อยู่ในเขตจังหวัดลพบุรี แต่เทือกนี้ยังคงติดตามต่อไปได้ในจังหวัดสระบุรี กลุ่มเขาทั้งหมดนี้อยู่ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอพัฒนานิคมด้านใต้



### 3. ธรณีประวัติ (HISTORICAL GEOLOGY)

หลักฐานทางธรณีวิทยา ทั้งชนิดหิน ซากดึกดำบรรพ์ และโครงสร้างของแผ่นดิน ได้แสดงลำดับเรื่องราวความเป็นมาของแผ่นดินลพบุรี ผ่านลำดับชั้นหินที่ปรากฏในเขตพื้นที่จังหวัดลพบุรี เมื่อ 286 ล้านปี หรือราวช่วงต้นของยุคเพอร์เมียน พื้นที่ของจังหวัดลพบุรีและใกล้เคียงมีสภาพเป็นท้องทะเลกว้าง มีตะกอนดินทรายสะสมตัวกันเป็นชั้นๆ บางพื้นที่ที่สภาวะแวดล้อมเหมาะแก่การสะสมตะกอนจำพวกสารประกอบคาร์บอนेट ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอนेट สัตว์ทะเลจำพวกฟอสซิล หรือคดข้าวสาร ปะการัง สาหร่าย ไบรโอซัว ฯลฯ อาศัยอยู่ในท้องทะเลนี้ด้วย และมักจะอยู่กันเป็นหมวดหมู่ในบริเวณที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอนेटตกตะกอน เมื่อเวลาผ่านไป การสะสมของตะกอนดินทรายลดลง การตกสะสมตัวของแคลเซียมคาร์บอนेटเพิ่มขึ้น สัตว์ทะเลชนิดต่างๆ เพิ่มจำนวนมากขึ้น มีสัตว์พันธุ์ใหม่ๆ ชนิดใหม่ๆ เกิดขึ้น ขยายบริเวณมากขึ้น สัตว์เหล่านั้นเมื่อตายลงก็ตกจมพร้อมๆ กับการตกตะกอนของสารประกอบคาร์บอนेट ชั้นของตะกอนดังกล่าวนี้เมื่อแข็งตัว ก็กลายเป็นหินทราย หินดินดาน และหินปูนของกลุ่มหินสระบุรี ที่อุดมด้วยซากดึกดำบรรพ์ ทางตะวันออกเฉียงใต้ในเขตอำเภอพัฒนานิคม อำเภอเมือง ทางตะวันออกในเขตอำเภอชัยบาดาล และทางตะวันตกในเขตอำเภอโคกสำโรง และอำเภอหนองม่วง

การเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลก ทำให้แผ่นดินยกตัว เกิดภูเขาและภูเขาไฟระเบิด มีลำหินอัคนีซึ่งเป็นหินแกรนิต แกร โน ไดออไรต์ แทรกตัวขึ้นมาที่เขาพระงาม เขาพุกา เขาพุกโลน ฯลฯ ลำหินอัคนีเขาพระงามแทรกตัดผ่านชั้นหินปูนของกลุ่มหินสระบุรี ทำให้หินปูนบางส่วนถูกแปรสภาพไปเป็นหินอ่อน การระเบิดของภูเขาไฟช่วงปลายยุคเพอร์เมียน-ต่อช่วงยุคไทรแอสซิก ทำให้เกิดหินแอนดีไซต์เขาวงพระจันทร์ และหินไรโอไลต์ การแทรกดันของหินอัคนีแทรกซอน และหินภูเขาไฟ ดังกล่าว ทำให้หินดินดานและหินทรายมีเนื้อแน่นขึ้นแกร่งขึ้น บางแห่งถูกแปรสภาพไปเป็นหินแคลซ์ซิลิเกต การเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือก ยังส่งผลให้ผืนแผ่นดินยกตัวสูงขึ้น ทะเลเริ่มปิดตัวลง เกิดทะเลสาบ และกลายเป็นแผ่นดินแบบผืนทวีป ที่มีตะกอนดินทรายทับถมในทะเลสาบ และแม่น้ำดึกดำบรรพ์ เกิดเป็นชั้นหินตะกอนสีแดงของกลุ่มหินโคราช ประกอบด้วยหินกรวดมน หมวดหินห้วยหินลาดที่เขาตั้งก้าน หมวดหินภูกระดึง และหินทรายหมวดหินพระวิหารที่เทือกเขาพังเหย เขาดีลัง และเขาเพนียด ซึ่งมีรอยชั้นเฉียงระดับ (cross bedding) ที่เป็นหลักฐานแสดงร่องรอยการไหลของแม่น้ำปรากฏอยู่ทั่วไปในเนื้อหินดังกล่าว

ปลายยุคครีเทเชียส ราว 65 ล้านปี การเคลื่อนตัวของแผ่นทวีปอินเดีย ขึ้นไปชนกับแผ่นทวีปยูเรเชีย ส่งผลให้ที่ราบสูงทางตะวันออกเกิดการยกตัวสูงขึ้น กลายเป็นที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เกิดรอยเลื่อน เกิดแอ่งเพชรบูรณ์ และแอ่งเจ้าพระยา

ในปลายยุคเทอร์เชียรีต่อกับยุคควอเทอร์นารี ช่วง 20 – 1 ล้านปีที่ผ่านมา มีการระเบิดของภูเขาไฟถ้านารายณ์อย่างรุนแรงหลายครั้ง การระเบิดครั้งแรกให้ลาวาของหินแอนดีไซต์ ครั้งที่ 2 ให้หินไรโอไลต์และหินไรโอลิติกทัฟฟ์ ต่อมาเกิดการเคลื่อนตัวของแผ่นดินอีก ทำให้เกิดรอยเลื่อนขนาดใหญ่ยาว พาดผ่านตอนกลางของประเทศ ตั้งแต่จังหวัด ตาก นครสวรรค์ ลพบุรี ตะวันออกของปราจีนบุรี และต่อเข้าไปในประเทศกัมพูชา ทำ

ให้เกิดภูเขาไฟที่ให้ปะชอลต์ล้านารายณ์หลายลูก ลาวาของภูเขาไฟนี้ ได้ไหลทับถมพื้นที่ส่วนใหญ่ของลพบุรี

#### 4. ลำดับชั้นหิน (STRATIGRAPHY)

##### 4.1 มหายุคพาเลโอโซอิก (PALEOZOIC ERA)

พื้นที่ของจังหวัดลพบุรีและใกล้เคียงมีสภาพเป็นท้องทะเลตื้น และอากาศอบอุ่น มีสภาวะแวดล้อมเหมาะต่อการสะสมตะกอนของสารประกอบคาร์บอนेट ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอนेट โดยสัตว์ทะเลจำพวกฟิวซูลินิด หรือคดข้าวสาร ปะการัง สาหร่าย ฯลฯ อาศัยอยู่ในท้องทะเลนี้ด้วย สัตว์เหล่านั้นเมื่อตายลงก็ตกจมพร้อมๆกับการตกตะกอนของสารประกอบคาร์บอนेट ซึ่งดำเนินไปจนถึงปลายยุคเพอร์เมียนเมื่อประมาณ 245 ล้านปี ชั้นของตะกอนดังกล่าวนี้แข็งตัวกลายเป็นหินดินดาน หินทราย และหินปูนของกลุ่มหินสระบุรี ที่อุดมด้วยซากดึกดำบรรพ์ ปรากฏให้เห็นได้ทางตะวันออกเฉียงใต้ ในเขตอำเภอพัฒนานิคม อำเภอเมือง ทางตะวันออกในเขตอำเภอชัยบาดาล และทางตะวันตกในเขตอำเภอโคกสำโรง และอำเภอหนองม่วง ปัจจุบัน

##### หินยุคเพอร์เมียน (PERMIAN ROCKS)

**กลุ่มหินสระบุรี (The Sarabri Group)** เป็นชื่อที่ใช้เรียกหินยุคเพอร์เมียน (อายุประมาณ 286-245 ล้านปี) แต่กระจายอยู่ตามบริเวณที่ราบเจ้าพระยาตอนล่างตั้งแต่บริเวณจังหวัดอุทัยธานี นครสวรรค์ ลงมาถึง จังหวัดสระบุรี และตามแนวขอบด้านตะวันตกของที่ราบสูงโคราช กลุ่มหินสระบุรีโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นหินปูนที่แสดงสภาวะแวดล้อมการสะสมตัวในทะเลตื้นดึกดำบรรพ์

กลุ่มหินสระบุรีพบกระจายตัวเป็นแนวยาวทางด้านตะวันออกของจังหวัดลพบุรี วางตัวขนานกับกลุ่มหินโคราชในแนวเหนือ-ใต้ เป็นส่วนหนึ่งของแนวขอบที่ราบสูงโคราช และพบกระจายตัวเป็นเขาโดด บริเวณด้านตะวันตกและด้านใต้ของจังหวัดลพบุรี หมวดหินย่อยของกลุ่มหินสระบุรีจำนวน 5 หมวดหิน เรียงจากอายุมากไปน้อยได้ดังนี้

1) หมวดหินเขาขวาง (Pkw) ประกอบด้วยหินปูน และหินโดโลไมต์ แทรกสลับด้วยหินดินดาน หินทราย หินทรายปนหินทัฟฟ์ และหินภูเขาไฟบ้าง หินปูนมีสีดำและสีเทา มีหินเชิร์ตแทรกเป็นกะเปาะ พบซากดึกดำบรรพ์จำพวกฟิวซูลินิด แบรคิโอพอด ปะการัง ไครนอยด์ และสาหร่าย

2) หมวดหินหนองโป่ง (Pn) ประกอบด้วย หินปูน หินปูนเนื้อโดโลไมต์ และหินโดโลไมต์ แทรกด้วยหินดินดานและหินทราย หินปูน หินปูนเนื้อโดโลไมต์ และหินโดโลไมต์ มีสีเทา แสดงลักษณะเป็นชั้นดี ชั้นบางถึงหนามาก มีหินเชิร์ตแทรกเป็นกะเปาะและเป็นชั้น พบซากดึกดำบรรพ์จำพวกฟิวซูลินิด แบรคิโอพอด ปะการัง ฟองน้ำ และสาหร่าย ในบางบริเวณมีการแปรสภาพไปเป็นหินอ่อนและหินแคลก์ซิลิเกต

3) หมวดหินปางอโศก (Ppa) ประกอบด้วย หินดินดาน หินดินดานกึ่งหินชนวน และหินชนวน แทรกด้วยหินทรายเป็นเลนซ์และชั้นหินปูน หินมีสีเทา สีจี้มัว และสีน้ำตาล แสดงลักษณะเป็นชั้นบาง

4) หมวดหินเขาขาด (Pkd) ประกอบด้วย หินปูน หินปูนเนื้อโดโลไมต์ และหินโดโลไมต์แทรกด้วย

หินดินดาน หินทราย และหินทรายแป้ง หินปูน หินปูนเนื้อโคลโลไมต์ และหินโคลโลไมต์ มีสีเทา แสดงลักษณะเป็นชั้นดี เป็นชั้นบางถึงหนามาก มักมีหินเชิร์ตแทรกอยู่เป็นกระเปาะและเป็นชั้น พบซากดึกดำบรรพ์จำพวกฟิวซิลินิด แบรคิโอพอด ปะการัง ฟองน้ำ และสาหร่าย ในบางบริเวณมีการแปรสภาพไปเป็นหินอ่อนและหินแคลซ์ซิลิเกต

5) หมวดหินซับบอน (Ps) ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดานและหินเชิร์ต แทรกสลับด้วย หินปูนสีเทา มีหินฟิลไลต์และหินชีสต์บ้าง

#### 4.2 มหายุคมีโซโซอิก (MESOZOIC ERA)

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นแผ่นดินแบบพื้นทวีป กึ่งแล้ง ที่มีตะกอนดินทรายทับถมในทะเลสาบ และแม่น้ำคึกคัก บรรพ์ เกิดเป็นชั้นหินตะกอนสีแดงของกลุ่มหินโคราช ประกอบด้วยหินกรวดมนหมวดหินห้วยหินลาดที่เขาตั้งก้าน หินชั้นหมวดหินภูกระดึง และหินทรายหมวดหินพระวิหารที่เทือกเขาพังเหย เขาดีลัง และเขาเพนียด ซึ่งมีรอยชั้นเฉียงระดับ (cross bedding) ที่เป็นหลักฐานแสดงร่องรอยการไหลของแม่น้ำปรากฏอยู่ทั่วไปในเนื้อหินดังกล่าว

**กลุ่มหินโคราช (The Khorat Group)** เป็นชื่อที่ใช้เรียกชื่อหินตะกอนที่เกิดบนภาคพื้นทวีป ในมหายุคมีโซโซอิก (อายุประมาณ 245-65 ล้านปี แบ่งย่อยได้เป็น 3 ยุค คือ ยุคไทรแอสซิก ยุคจูแรสซิก และยุคครีเทเชียส) ซึ่งสะสมตัวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย กลุ่มหินโคราชประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินกรวดมนและหินดินดาน เป็นส่วนใหญ่

ในพื้นที่จังหวัดลพบุรี กลุ่มหินโคราชจำนวน 3 หมวดหิน ได้แก่ หมวดหินห้วยหินลาด หมวดหินภูกระดึง และหมวดหินพระวิหาร หินทรายในกลุ่มหินโคราช ที่มีเนื้อละเอียด สามารถใช้เป็นหินประดับและหินลับมีดได้ บริเวณที่ราบใกล้ภูเขาหินทรายใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกได้ค่อนข้างดี เนื่องจากดินมีแร่ธาตุที่อุดมสมบูรณ์พอสมควรสำหรับพืช ยกเว้นบริเวณที่เป็นหินทรายเนื้อควอตซ์ซึ่งจะมีแร่ธาตุค่อนข้างต่ำ ดินที่ผุพังมาจากหินดินดานมีแร่ธาตุอุดมสมบูรณ์พอสมควรโดยเฉพาะแร่ธาตุอาหารเสริมสำหรับพืช จึงสามารถใช้ประโยชน์ในด้านการเพาะปลูกได้ค่อนข้างดี ดินอาจมีความร่วนซุยต่ำ

#### หินยุคไทรแอสซิก (TRIASSIC ROCKS)

หมวดหินห้วยหินลาด (TRhl) ประกอบด้วย หินกรวดมนฐาน หินทราย หินดินดานเนื้อปูน และหินโคลนเนื้อปูน บางส่วนแทรกสลับด้วยหินถ้ำภูเขาไฟ หินกรวดมนฐานมีเม็ดกรวดเป็นหินปูน หินทราย และหินภูเขาไฟ หินทรายมีสีเทาและสีน้ำตาลแกมแดง หินดินดานเนื้อปูนมีสีเทาถึงสีเทาเข้ม หินโคลนเนื้อปูนมีสีเทาถึงเทาเข้ม แสดงลักษณะเป็นชั้นบาง หมวดหินนี้อายุ 245-210 ล้านปี พบกระจายตัวเป็นแนวเล็กๆ ทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของอำเภอลำสนธิ

#### หินยุคจูแรสซิก (JURASSIC ROCKS)

หมวดหินภูกระดึง (Jpk) ประกอบด้วย หินทรายแป้ง หินทราย และหินดินดาน หินทรายแป้งมีสีแดงปน

ม่วงและสีน้ำตาลแกมแดง เนื้อไมกา หินทรายและหินดินดานมีสีน้ำตาล สีเทา และสีเหลืองเนื้อไมกา แสดงการวางชั้นเฉียงระดับขนาดเล็ก พบเม็ดหินปูนเล็กน้อย หมวดหินนี้อายุ 210-140 ล้านปี พบกระจายตัวเป็นแนวยาวจากด้านเหนือจดใต้ของอำเภอลำสนธิ เป็นส่วนหนึ่งของขอบที่ราบสูง

#### หินยุคจูแรสซิก-ครีเทเชียส (JURASSIC-CRETACEOUS ROCKS)

หมวดหินพระวิหาร (JKpw) ประกอบด้วย หินทรายเนื้อควอตซ์ หินทราย และหินทราย กรวดมน แทรกสลับด้วยหินทรายแป้ง หินทรายเนื้อควอตซ์และหินทรายมีสีขาวแกมเทา หินทรายกรวดมนมีสีส้มจางและสีแดงแกมน้ำตาล ไม่แสดงลักษณะเป็นชั้นถึงเป็นชั้น มีการวางชั้นเฉียงระดับขนาดใหญ่ การประสานตัวดี หมวดหินมีอายุ 200-65 ล้านปี พบกระจายตัวเป็นแนวยาวถัดจากหมวดหิน ภูกระดึงออกมาทางด้านตะวันออก

#### 4.3 มหายุคซีโนโซอิก (CENOZOIC ERA)

การชนกันของแผ่นทวีปอินเดีย กับแผ่นทวีปยูเรเชีย เมื่อประมาณ 65 ล้านปี ส่งผลให้ที่ราบสูงทางตะวันออกเกิดการยกตัวสูงขึ้น กลายเป็นที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือที่ราบสูงโคราช แล้ว ยังก่อให้เกิดแอ่งรอยเลื่อน เกิดแอ่งเพชรบูรณ์ และการเปิดออกของแอ่งรับตะกอนภาคกลาง หรือแอ่งเจ้าพระยา มีการถดถอยของทะเลไปสู่สภาพปัจจุบัน มีการกัดเซาะของแม่น้ำโบราณ เกิดการสะสมตะกอนจากระบบของทางน้ำบนบกตลอดช่วงต้นของมหายุคซีโนโซอิก มาจนปัจจุบัน

#### ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี (QUATERNARY SEDIMENTS)

ตะกอนควอเทอร์นารี หมายถึง กรวด ทราย ดิน และดินเหนียว ที่ยังไม่แข็งตัวกลายเป็นหิน อายุประมาณ 1.8 ล้านปีจนถึงปัจจุบัน พบกระจายตัวครอบคลุมพื้นที่ทางด้านตะวันออกและตะวันตกของจังหวัดเป็นบริเวณกว้าง ทางด้านตะวันออกของจังหวัดเป็นพวกตะกอนตะพัก ส่วนทางด้านตะวันตกเป็นพวกตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึงและตะกอนน้ำพา และพบตะกอนเศษหินเชิงเขาบริเวณที่ราบที่ ติดต่อกับเขาสูงบริเวณตอนกลางของจังหวัดสามารถจำแนกตะกอนร่วนในพื้นที่โดยอาศัยชนิดของตะกอนและสภาวะแวดล้อมของการตกตะกอนออกเป็น 7 หน่วยตะกอนย่อย คือ

1) ตะกอนน้ำพา (Qa) ประกอบด้วย กรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว เกิดจากน้ำ พัดพา กรวด หิน ดิน ทราย ไปสะสมตัวอย่างไม่เป็นระบบ มีอิทธิพลของความลาดชันและน้ำผิวดินปะปนบ้างจึงได้ตะกอนหลากหลายชนิดปนกัน ลักษณะเป็นภูมิประเทศที่ราบริมแม่น้ำ พื้นที่ราบนี้มักเป็นแหล่งสะสมตัวของชั้นทรายแม่น้ำ บางแห่งสามารถหาแหล่งทรายก่อสร้างและดินเหนียวสำหรับเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา โดยทั่วไปสภาพดินเป็นดินร่วนที่มีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืชอุดมสมบูรณ์เหมาะต่อการเพาะปลูกมากที่สุด แต่เนื่องจากเป็นที่ราบจึงมักประสบกับน้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝนเป็นประจำ

2) ตะกอนตะพัก (Qt) ประกอบด้วย กรวด และทราย เกิดจากแม่น้ำกัดเซาะทางดิ่งมากขึ้น ปรากฏเป็นภูมิประเทศขั้นบันได ดินมีธาตุอุดมสมบูรณ์พอสมควรปลูกพืชได้บางชนิด พื้นที่บริเวณนี้ ไม่อยู่ในเขตน้ำท่วมขังเหมาะสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยแต่อาจประสบกับการไหลหลากของทางน้ำ

3) ตะกอนเศษหินเชิงเขาและตะกอนผุพังอยู่กับที่ (Qc) เศษหินประกอบด้วย หิน ควอร์ตไซต์ หินทราย หินทรายแป้ง หินแกรนิต ทราย ทรายแป้ง ดินลูกรัง และศิลาแลง เกิดจากการผุพังของหินเดิม ตะกอนถูกพัดพาไม่ไกลจึงมักพบตามเชิงเขาหรือขอบแอ่ง หน่วยตะกอนนี้ใช้เป็นแหล่งดินถมสำหรับการก่อสร้างได้ และเป็นหลักฐานสำหรับแสดงถึงการเกิดแผ่นดินถล่มในอดีตเนื่องจากการปรับตัวสู่สมดุลของธรรมชาติ ซึ่งหลายพื้นที่ยังคงมีความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มได้อีกจึงไม่เหมาะสำหรับการตั้งที่อยู่อาศัย

4) ตะกอนร่องน้ำเก่า (Qfc) ประกอบด้วย ทราย สีเทา เม็ดละเอียดถึงหยาบมาก การคัด ขนาดดี เม็ดกลม เนื้อร่วน ชั้นหนา และเศษหิน ปิดทับด้วยชั้นดินเคลย์หนา

5) ตะกอนหนองน้ำเก่า (Qfw) ประกอบด้วย ดินเคลย์ สีเทา สีน้ำตาลและ สีดำ เนื้อแน่น เหนียว ชั้นหนา พบซากพืชและสัตว์สปนในบางชั้น

6) ตะกอนคันดินธรรมชาติ (Qm) ประกอบด้วย ทรายแป้งปนทรายละเอียดมาก สีน้ำตาล ถึงสีน้ำตาลอ่อน เนื้อร่วน การคัดขนาดดี ชั้นบาง วางทับบนดินเคลย์ชั้นหนา

7) ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง (Qff) ประกอบด้วย ดินเคลย์ สีเทา สีน้ำตาล มีจุดประมาก สีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อแน่นเหนียว ชั้นหนา มีชั้นบางๆของทรายละเอียดแทรก

## 5. หินอัคนี (IGNEOUS ROCKS)

หินอัคนีแบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 2 ชนิด ทั้งหินอัคนีแทรกซอน และหินอัคนีพุ

1) หินอัคนีแทรกซอน ซึ่งเป็นหินอัคนีที่ เกิดอยู่ในระดับลึกโดยการตกผลึกจากหินหนืด มีลักษณะเนื้อหยาบหรือค่อนข้างหยาบ (เม็ดเริ่มมีขนาดตั้งแต่ 1 มิลลิเมตรขึ้นไป) ที่รู้จักกันดีก็คือหินแกรนิต ซึ่งมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการกำเนิดแร่เศรษฐกิจหลายชนิด เช่น แร่ดีบุก วุลแฟรม ฟลูออไรต์ และแบไรต์ หินแกรนิตมีความแข็งแกร่ง สามารถนำมาใช้เป็นหินประดับได้ และ

หินอัคนีแทรกซอนชนิดหินแกรนิต –แกร โนไดออไรต์ พบตั้งแต่ปลายยุคเพอร์เมียน ถึง ยุคไทรแอสซิก อายุประมาณ 245-210 ล้านปี ประกอบด้วย หินแกรนิต หินไบโอไทต์แกรนิต หินไบโอไทต์-มัสโคไวต์แกรนิต หินแกรโนไดออไรต์ และหินลูโครแกรนิต มีสีเทาจาง พบทางด้านเหนือของ อำเภอเมือง บริเวณเขาพุกา เขาพูลอน เขาสอยวอย เขาพระงาม เป็นต้น หินเหล่านี้เป็นลำหินอัคนี แทรกคั่น และตัดผ่านหินปูนกลุ่มหินสระบุรี

2) หินอัคนีพุ หรือหินภูเขาไฟ เป็นหินที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟที่พุ่งขึ้นมาเย็นตัวบนผิวโลกหินชนิดนี้จะมีเนื้อละเอียดหรือเนียนเป็นเนื้อเดียวกันหมด มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแร่ทองคำ ทองแดงและแร่โลหะหลายชนิด ดินที่ผุพังมาจากหินภูเขาไฟจะอุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืชจึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเกษตรกรรมมาก

ประเทศไทยอยู่ในเขตป่าร้อนชื้นหินอัคนีจึงถูกกระบวนการผุพังได้ง่าย ทำให้เกิดชั้นดินหนาสะสมตัวอยู่บนยอดเขา เมื่อมีฝนตกเป็นจำนวนมากดินเหล่านี้จะไหลถล่มลงมา ดังนั้นพื้นที่ที่อยู่ใกล้ภูเขา หินอัคนีจึงมีความ

เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินถล่มมาก หินอัคนีที่พบในจังหวัดลพบุรีสามารถจำแนกโดยอาศัยชนิดหินและช่วงอายุของการเกิดได้เป็น 4 หน่วยหิน ดังนี้

1) หินภูเขาไฟ ยุคเพอร์เมียน - ไทรแอสซิก (PTRv) ประกอบด้วย หินไรโอไลต์ หินแอนดีไซต์ หินถ้ำภูเขาไฟ และหินกรวดภูเขาไฟ หินยุคนี้ อายุประมาณ 260-220 ล้านปี พบกระจายตัวเป็นแนวจากด้านเหนือของอำเภอเมืองไปจนถึงอำเภอพัฒนานิคม บริเวณเขาวงพระจันทร์ เขาวง และด้านเหนือของอำเภอโคกเจริญ

3) หินภูเขาไฟยุคเทอร์เชียรี (Tqte ,Tbsa และ Tv) ประกอบด้วย หินควอตซ์เทรไคต์ หินแอนดีไซต์ เนื้อบะซอลต์ หินไรโอไรต์ หินแอนดีไซต์ หินควอตซ์เลโทต์ และหินทัฟฟ์เนื้อไรโอไลต์ หินควอตซ์เทรไคต์ มีสีเทาถึงสีแดงแกมเทา เนื้อละเอียด มาก เนื้อเป็นดอก แดกเป็นเหลี่ยม หินแอนดีไซต์เนื้อบะซอลต์มีสีเขียวแกมเทา เป็นรูพรุน ปกติก่อตัวเป็นที่สูง หินไรโอไรต์มีสีแดงแกมเทาถึงสีปนแห้ง เนื้อละเอียดและเนื้อดอก หินแอนดีไซต์เนื้อดอกมีสีเขียวแกมเทา หินควอตซ์เลโทต์และหินทัฟฟ์เนื้อไรโอไลต์ มีสีขาวถึงสีขาวแกมเทา เนื้อละเอียดมาก หินยุคนี้ อายุประมาณ 65-1.8 ล้านปี พบกระจายตัวเป็นกลุ่มเขาทางด้านเหนือและตะวันออกของอำเภอสระโบสถ์

4) หินบะซอลต์ปลายยุคเทอร์เชียรีถึงควอเทอร์นารี (bs) อายุประมาณ 0-0.8 ล้านปี ประกอบด้วย หินบะซอลต์ สีเทาเข้มถึงสีดำ มีเนื้อละเอียดถึงเนื้อดอก เป็นรูพรุน มีผลึก ของแร่โอลิวีน และมักมีโพรงที่มีแร่โอปอล ตกผลึกอยู่ บางแห่งแสดงรอยแตกแบบเสา พบกระจายตัวเป็นบริเวณกว้างทางด้านเหนือของจังหวัด บริเวณอำเภอโคกเจริญ โครกสำโรง และชัยบาดาล

## 6. ธรณีวิทยาโครงสร้าง (STRUCTURAL GEOLOGY)

การวางตัวของชั้นหิน ชั้นหินมีแนวการวางตัวใน 2 ทิศทางหลัก คือ กลุ่มหินโคราชวางตัว ในแนวเหนือ-ใต้ เอียงเทไปทางทิศตะวันออก ซึ่งเป็นขอบของที่ราบสูงโคราช และกลุ่มหินสระบุรีที่วางตัว ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และเอียงเทไปทางทิศใต้

รอยคดโค้ง พบการคดโค้งรูปประทุนที่มีแนวแกนในทิศทางตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ในหมวดหินหนองไผ่ (กลุ่มหินสระบุรี) และการคดโค้งรูปประทุนที่มีแนวแกนในทิศทางเหนือ-ใต้

รอยเลื่อนมีลักษณะของรอยเลื่อนบริเวณแนวสัมผัสระหว่างหมวดหินหนองไผ่กับหินภูเขาไฟ รอยแตก ส่วนใหญ่อยู่ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ในกลุ่มหินภูเขาไฟที่อยู่ทางตอนเหนือของจังหวัดลพบุรี มีรอยแตกในทิศทางเกือบเหนือ-ใต้ ส่วนกลุ่มหินโคราช มีรอยแตกอยู่ในทิศทางตะวันออก-ตะวันตก



## 7. ธรณีพิบัติภัย (GEO-HAZARD)

1) ดินถล่ม พื้นที่ในบริเวณหุบเขาบริเวณอำเภอชัยบาดาลและสระโบสถ์มีความเสี่ยงต่อการเกิดธรณีพิบัติภัยดินถล่ม ถ้ามีร่องความกดอากาศต่ำ (ร่องฝน) ทำให้เกิดฝนตกสะสมหลายวัน อาจส่งผลให้ พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มได้ แม้ว่าภูเขาหินปูนจะมีความสูงชันและแสดงหน้าผาชัดเจน แต่เนื่องจากไม่มีตะกอนดินสะสมตัวอยู่บนยอดเขาดังนั้นจึงไม่ใช่พื้นที่ที่เสี่ยงภัยต่อดินถล่ม แต่อาจพบปรากฏการณ์หลุมยุบในบริเวณที่ราบใกล้ภูเขาหินปูน

2) หลุมยุบ พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบได้ เป็นพื้นที่ที่รองรับด้วยหินปูน กระจายตัวบริเวณด้านตะวันออก ตะวันตก และด้านใต้ของจังหวัด

3) แผ่นดินไหว ไม่พบรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่านในพื้นที่จังหวัดลพบุรี และพื้นที่อยู่ในเขตเสี่ยงภัย แผ่นดินไหว เขต 1 ความเสียหายน้อย แต่อาจมีความเสียหายบ้าง มีความรุนแรงขนาด 3-4 เมอร์คัลลี เมื่อเวลาเกิด แผ่นดินไหวผู้ที่อยู่บนอาคารสูงรู้สึกว่ามีแผ่นดินไหว เคยพบจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวขนาด 1-3 ริกเตอร์ ในพื้นที่ จังหวัดลพบุรี

## 8. ทรัพยากรธรณี (GEOLOGICAL RESOURCES)

### 8. 1 แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา (GEO-TOURISM SITES)

แหล่งธรรมชาติที่มีความโดดเด่นทางธรณีวิทยาและมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ในการท่องเที่ยวและสนับสนุนการเรียนรู้ทางธรณีวิทยาในท้องที่ จังหวัดลพบุรี มีหลายแห่ง ทั้งในพื้นที่หินภูเขาไฟ เช่นเขาวงพระจันทร์ ในพื้นที่หินปูน เช่น เขาราวัง เขาระเจิว วัดคีรีนาครัดนาราม และสวนรุก-ชาติวังก้านเหลือง เป็นต้น

1) เขาราวัง ตำบลช่องสาริกา อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี เป็นภูเขาหินปูนยุคเพอร์เมียน ราว 286-245 ล้านปี มีภูมิทัศน์เป็นภูเขาลูกโดดขนาดเล็ก ภูเขาทางด้านเหนือวางตัวในทิศทางตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนภูเขาทางด้านใต้จะวางตัวในทิศทางตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ภายในเขามีถ้ำขนาดกลางและขนาดเล็กหลายแห่ง มีหินงอกหินย้อย ปัจจุบันถ้ำทั้งหมดภายในเขาราวังมี ลักษณะเป็นถ้ำแห้ง แต่ยังพบการพอกเกิดของตะกอนคาร์บอเนต โดยเฉพาะในถ้ำผ่น เกิดเป็น หินงอก หินย้อย หลอดหินย้อย เสาหิน หินปูนฉาบ และม่านหินย้อย เป็นต้น

2) วัดเขาระเจิว เขาระเจิวตั้งอยู่ที่บ้านหนองม่วง ตำบลหนองม่วง อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี เป็นภูเขาหินปูนลูกโดดขนาดเล็ก วางตัวในทิศทางตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ยอดเขาสูงสุดเป็นที่ตั้งของวัดถ้ำเขาระเจิว ถ้ำเขาระเจิวซึ่งเป็นถ้ำขนาดเล็ก ปากถ้ำอยู่บริเวณยอดเขาด้านตะวันตกเฉียงใต้ มีทางเดินลงจากปากถ้ำสูงประมาณ 5 เมตร มี 3 คูหา ทางเดินเชื่อมระหว่างคูหาสามารถเดินได้สะดวก ภายในถ้ำไม่พบการเกิดของหินงอกหินย้อย ผนังถ้ำสามารถมองเห็นการวางตัวของระนาบชั้นหินซึ่งเอียงเทไปทางทิศตะวันตก และพบซากดึกดำบรรพ์เช่นเดียวกับหินโผล่ด้านนอกถ้ำ

3) วัดคีรีนาครัตนาราม ตั้งอยู่ที่บ้านซอนสารเดช ตำบลซอนสารเดช อำเภอโคกสำโรง มีเนินเขาหินปูน เตี้ยๆบริเวณลานวัด มีความโดดเด่นเป็นที่สะสมของซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหินปูนเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะ ซากดึกดำบรรพ์ดัชนีของยุคเพอร์เมียน สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า อาทิ ฟิวซิลินิด ปะการัง และแบรคิโอพอด ปะการัง ปลั้วปลิงทะเล (ไครนอยด์) แบรคิโอพอด แกสโตรพอด และสาหร่าย ทั้งหมดนี้แสดงถึงสภาวะแวดล้อมทะเลน้ำตื้น และอบอุ่น ราว 286 -245 ล้านปี

4) สวนรุกขชาติวังก้านเหลือง อยู่ที่หมู่ที่ 4 ตำบลท่าดินดำ อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี สวนรุกขชาติวังก้านเหลืองเป็นที่ตั้งของน้ำตกวังก้านเหลือง บริเวณน้ำตกมีลักษณะเป็นแอ่งลึกลงไปจากพื้นดิน มีต้นน้ำเป็นตาน้ำ ผุดในห้วยมะกอกซึ่งอยู่ห่างออกไปทางต้นน้ำตกประมาณ 1,200 เมตร น้ำจากน้ำตกวังก้านเหลืองไหลไปทางทิศ ตะวันตกไปลงแม่น้ำป่าสัก

น้ำตกวังก้านเหลืองและตาน้ำผุดห้วยมะกอกอยู่ในที่ราบตะพัก ลำน้ำบริเวณต้นน้ำตกเป็นต้นห้วยที่กัดเซาะลึกลงในแนวตั้ง ไม่มีหินโผล่ใดๆ นอกจากคราบหินปูน ทำให้สันนิษฐานว่าต้นกำเนิดของน้ำตกน่าจะเป็นน้ำใต้ดินที่ไหลมาตามโพรงในหินปูนที่วางตัวอยู่ใต้ตะกอนตะพักลำน้ำบริเวณที่เป็นน้ำตก อาจเป็นหลุมยุบหรือพื้นหินบางส่วนในบริเวณนั้นถล่มลง เกิดเป็นแอ่งและบางส่วนนางตอนมีระดับต่างกันมากบ้างน้อยบ้าง น้ำใต้ดินที่ไหลมาขังในแอ่ง เมื่อไหลล้นออกไปจึงเกิดเป็นลักษณะของน้ำตกได้

## 8.2 น้ำบาดาล (GROUND WATER)

น้ำบาดาลในท้องที่ใด ท้องที่หนึ่ง มิได้เกิดขึ้นชั่วระยะเวลาแห่งการไหลซึมของน้ำจากผิวดินลงไปเพียง 2-3 ครั้ง หรือ 2-3 ปี แต่อาจเกิดมาแล้วนับร้อยนับพันปี กำเนิดน้ำบาดาลมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องเป็นลูกโซ่ระหว่างน้ำในบรรยากาศ ซึ่งได้แก่ เมฆ หมอก น้ำฝน กับน้ำใต้ดิน และน้ำผิวดิน โดยมีการหมุนเวียนจากน้ำประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่ง ตลอดเวลา เรียกว่า “วัฏจักรของน้ำ” หรือ Hydrologic Cycle ซึ่งเป็นหลักการเบื้องต้นทางอุทกวิทยา

จังหวัดลพบุรีตั้งอยู่ทางตะวันออกของที่ราบภาคกลาง ตอนใต้ โดยมีภูเขาทางตัวทางตะวันออก และทิศเหนือ มีแม่น้ำสายสำคัญคือ แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำลพบุรี และคลองสนามแจง น้ำบาดาลในจังหวัดลพบุรี มีกำเนิดจากน้ำฝนที่ตกลงมา แล้วไหลซึมไปกักเก็บในรูพรุน ของกรวดทรายในหินร่วน และรอยแตก รอยแยก โพรง หรือช่องว่างในหิน และบางส่วนได้รับน้ำจากแม่น้ำสายหลัก ไหลเข้าไปเพิ่มเติมโดยตรง แหล่งน้ำบาดาลในจังหวัดลพบุรี แบ่งได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ได้แก่ แหล่งน้ำในหินร่วน (unconsolidated rocks) และแหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง (consolidated rocks)

**แหล่งน้ำบาดาลในหินร่วน** แบ่งตามลักษณะการเกิด และคุณสมบัติการให้น้ำ เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1) ชั้นน้ำในกลุ่มน้ำหลาก เกิดจากการสะสมตะกอนกลุ่มน้ำหลากของแม่น้ำเจ้าพระยา และป่าสัก ประกอบด้วยตะกอนกรวดทราย ดิน ดินเหนียว ครอบคลุมบริเวณ อำเภอท่าม่วง น้ำบาดาลสะสมอยู่ในระหว่างเม็ดทราย ซึ่งสลับบ่อยกับชั้นดินเหนียว และดินเหนียวปนทราย ที่ระดับความลึกประมาณ 15-150 เมตร ให้ปริมาณน้ำ

ระหว่าง 3-80 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง

2) ชั้นน้ำในที่ราบตะพักใหม่ เป็นชั้นน้ำที่สะสมตัวในตะกอนบริเวณขอบแอ่งที่ราบภาคกลางตอนเหนือ และตอนใต้ของพื้นที่จังหวัดลพบุรี มักได้น้ำจากชั้นกรวดทราย ที่ความลึกตั้งแต่ 10 -100 เมตร ให้ปริมาณน้ำ ตั้งแต่ 2-30 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง

**แหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง** เกิดอยู่ในรูปรูพรุนระหว่างเม็ดแร่หรือเม็ดกรวด ทราย ซึ่งเป็นส่วนประกอบของ หิน หรือในช่องว่างที่เป็นรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน หรือโพรงถ้ำในหินแข็ง ซึ่งปริมาณและคุณภาพจะขึ้นอยู่กับ ขนาดของรูพรุน ช่องว่าง และชนิดหินเป็นสำคัญ ในท้องที่จังหวัดลพบุรีส่วนซึ่งเป็นหินแข็งประกอบด้วย หินปูน หินทราย หินกึ่งหินแปร และหินภูเขาไฟ

1) ชั้นน้ำบาดาลในหินปูน ส่วนใหญ่อยู่ในท้องที่อำเภอเมือง อำเภอพัฒนานิคม อำเภอท่าหลวง อำเภอชัยบาดาล อำเภอโคกสำโรง และอำเภอบ้านหมี่ น้ำบาดาลพบในรอยแตกของโพรงถ้ำหินปูนซึ่งอยู่ใต้ดิน บางแห่ง โพรงถ้ำต่อเนื่องกันเป็นทางน้ำใต้ดิน การพัฒนาน้ำบาดาลในหินปูนต้องเจาะให้เจอรอยแตกเหล่านี้ ซึ่งมักให้น้ำที่ ระดับความลึกประมาณ 10 – 50 เมตร ปริมาณน้ำทั่วไป ไม่เกิน 25 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง แต่อาจให้น้ำถึง 100 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ได้

2) ชั้นน้ำบาดาลในหินทราย พบในรอยแตก และรอยต่อระหว่างชั้นหินของกลุ่มหินโคราช ในบริเวณ อำเภอโคกสำโรง พัฒนานิคม ลำสนธิ ปริมาณน้ำในเกณฑ์เฉลี่ย 3- 15 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง โดยเจาะที่ความลึก ประมาณ 20 -50 เมตร

3) ชั้นน้ำบาดาลในหินกึ่งหินแปร บริเวณซีกตะวันตกเฉียงเหนือของอำเภอโคกสำโรง และบางส่วนของ อำเภอบ้านหมี่ และอีกบริเวณทางทิศตะวันออกของอำเภอพัฒนานิคม ทางตอนเหนือของอำเภอท่าหลวง อำเภอชัยบาดาล และอำเภอลำสนธิ น้ำบาดาลพบได้ในรอยเลื่อน รอยแตก รอยต่อของหิน หรือบริเวณที่หินผุหนา ๆ เท่านั้น ให้น้ำบาดาลค่อนข้างน้อย ประมาณ 2-7 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ที่ความลึกประมาณ 10 – 60 เมตร บางแห่ง ไม่ให้น้ำเลย บางแห่งให้น้ำมากกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง

4) ชั้นน้ำบาดาลในหินภูเขาไฟ ครอบคลุมบริเวณตอนกลางของจังหวัด เป็นแนวยาวเหนือ-ใต้ตั้งแต่ อำเภอโคกเจริญ สระโบสถ์ ชัยบาดาล โคกสำโรง ท่าหลวง จนถึงอำเภอพัฒนานิคม บางส่วนของอำเภอเมือง ให้น้ำจากรอยแตกในชั้นหิน และบริเวณหินผุ ให้น้ำประมาณ 1-5 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง โดยเจาะที่ความลึกประมาณ 10-60 เมตร

#### คุณภาพน้ำบาดาล (GROUNDWATER QUALITY)

ในการพิจารณาคุณภาพน้ำบาดาลนั้นต้องคำนึงคุณภาพด้านกายภาพและด้านเคมี ในบางครั้งต้องคำนึงถึงคุณภาพด้านแบคทีเรียด้วย น้ำบาดาลโดยทั่วไปมักปราศจากเชื้อโรค แต่การปนเปื้อนมักมีสาเหตุมาจากการกระทำของมนุษย์ เช่นการทิ้งขยะ น้ำเสียจากที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรม ด้วยวิธีการที่ไม่ถูกต้อง การใช้ปุ๋ยยาฆ่าแมลงในการเกษตรกรรม ทำให้ของเสียเหล่านี้ถูกชะล้างเข้าไปในแหล่งน้ำบาดาล

ชั้นน้ำบาดาลในหินต่างประเภทกันให้น้ำที่มีคุณภาพแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะน้ำบาดาลละลายแร่ธาตุต่างๆ ที่มีอยู่ในหินที่เป็นชั้นน้ำ หรือที่น้ำบาดาลไหลผ่าน น้ำบาดาลในจังหวัดลพบุรีส่วนใหญ่มีคุณภาพดี ยกเว้นในบางแห่งที่มีปริมาณเหล็กสูง สามารถปรับปรุงได้ด้วยการกรอง ส่วนในบางพื้นที่ซึ่งได้น้ำจากชั้นหินปูนมักมีความกระด้างสูง ก็สามารถปรับปรุงได้ด้วยการต้ม

### 8.3 ปิโตรเลียม (PETROLEUM)

การสำรวจคลื่นความไหวสะเทือนและแรงโน้มถ่วงของโลก บ่งว่าบริเวณเขตจังหวัดลพบุรี ครอบคลุมพื้นที่ส่วนเหนือของแอ่งอยุธยา และส่วนตะวันออกของแอ่งสิงห์บุรี ซึ่งการลำดับชั้นตะกอนส่วนใหญ่เป็นทรายที่สะสมตัวโดยแม่น้ำ ยังไม่พบหินต้นกำเนิดปิโตรเลียมที่สำคัญ

ในเขตอำเภอชัยบาดาล ส่วนใหญ่ปิดทับด้วยหินบะซอลต์ ยุคควอเทอร์นารี อาจมีแอ่งเทอร์เชียรีอยู่ใต้หิ้งดังกล่าว น่าเชื่อว่าจะอาจจะมีลักษณะทางธรณีวิทยาปิโตรเลียมเช่นเดียวกับแอ่งวิเชียรบุรี ซึ่งสำรวจพบแหล่งน้ำมันดิบแล้ว

### 8.4 แร่ และหินอุตสาหกรรม (MINERAL AND INDUSTRIAL ROCKS)

ลพบุรีเป็นจังหวัดที่มีการผลิตหินสอพอง มีการทำไม้หิน ลูกนิมิต และหินลับมีดจากหินทราย มีแหล่งทรัพยากรแร่ ที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด อาทิ ทองคำ เหล็ก ทองแดง เบนทอนต์ ดินขาว โพลลาสโทไนต์ คาลซิโดนี เพอร์ไลต์ โคลโลไมต์ หินปูน หินอ่อน ดินมาร์ล และหินประดับชนิดหินกรวดมน และมีทรัพยากรแร่ที่ใช้ทำเครื่องประดับที่เรียกว่า “เพชรเขาพระงาม” เช่น เพชร โมกุลจากถ้ำนารายณ์ ซึ่งเป็นแร่ตระกูลควอตซ์ อะเกต (สีฟ้า) คาลซิโดนี (สีส้ม สีเหลืองน้ำผึ้ง) และโอปอ เป็นต้น

#### 1) แร่ทองคำ

ทองคำ (Gold, Au) เป็นแร่โลหะมีค่า ที่ประกอบด้วยธาตุธรรมชาติ (Native element) แต่อาจจะเกิดสะสมกับโลหะธาตุอื่นๆ เช่น ทองแดง เหล็ก และโลหะเงินที่ทำให้มีทองคำสีเหลืองอ่อนลง การกำเนิดโดยทั่วไปมีการเกิดอยู่ 2 แบบหลักๆ คือ 1) การเกิดแบบปฐมภูมิ คือ เกิดใน สายแร่ เช่น สายควอตซ์ หรือเกิดแบบสการ์น และ 2) การเกิดแบบทุติยภูมิ ในลานแร่ ซึ่งถูกพัดพาไปสะสมตัว ใหม่โดยระแสน้ำ มักเกิดปนกับแร่หนักอื่นๆ ประโยชน์ของทองคำสามารถใช้เป็นหลักประกันทางการคลัง ใช้แทนเงินตรา ทำเครื่องประดับ ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น เครื่องมือวิทยาศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ และ คอมพิวเตอร์ และทันตกรรม แร่ทองคำในพื้นที่จังหวัดลพบุรีพบบริเวณพื้นที่บ้านบ่อทอง ตำบลบ่อทอง อำเภอหนองม่วง เป็นบริเวณที่เคยมีการขุดเพื่อผลิตแร่ทองคำในหินแข็งในปี พ.ศ. 2453 โดย บริษัทของชาวยุโรป จากนั้นเป็นต้นมาทำให้ชาวบ้านที่อยู่ในบริเวณนั้น ทำการร่อนหาแร่ทองคำทั้งจาก ตะกอนตามร่องน้ำ ตามผิวดิน และขุดบ่อลงไปในพื้นที่หินเพื่อนำหินผุไปร่อนแร่ทองคำ แร่ทองคำแหล่งนี้อยู่ ในหินสการ์น (หินแปรชนิดหนึ่งที่เกิดจากการแปรสภาพแบบแทนที่ พบในบริเวณรอยสัมผัสระหว่างหิน อัครีระดับลึกกับหินข้างเคียง ซึ่งมักจะเป็นหินปูน)

## 2) แร่เหล็ก-ทองแดง

แหล่งแร่เหล็กเขาทับควาย อยู่บริเวณบ้านสระพรานจันทร์ ตำบลห้วยโป่ง อำเภอโคกสำโรง เกิดในหินสการ์นตรงบริเวณรอยสัมผัสของหินไดออไรต์ และแอนดีไซต์ กับหินปูนเดิมซึ่งถูกแปรไปเป็นหินอ่อน แร่เหล็กที่สำคัญ คือ แมกนีไทต์ และ ฮีมาไทต์ พบแร่ทองแดงชนิดมาลาไคต์และแร่อะซุไรต์ และมีแร่การ์เนต หรือ โทเมนสิน้ำผึ้งอยู่ร่วมด้วย

แร่เหล็กในบริเวณนี้พบได้ 3 แบบ ได้แก่ แร่พลัด (placer) ปกคลุมตามลาดเขา แร่ที่เป็นกะเปาะในหินสการ์น (pocket) และแร่ที่เป็นเม็ดเล็ก ๆ ฝังในหินสการ์น (dissiminate)

แหล่งอื่น ๆ เช่น แหล่งแร่เขาวง อยู่ในบริเวณเขาวง ตำบลเขาพระงาม อำเภอเมือง แหล่งแร่เขาพุคา แหล่งแร่เขาพระบาทน้อย แหล่งแร่เขาวงพระจันทร์ เป็นแร่ทองแดงที่มีแร่ทองคำและเงินเกิดร่วมด้วย แร่ทองแดงที่พบได้แก่ คาลโคไพไรต์ เกิดฝังประอยู่ในสายแร่ควอตซ์ที่แทรกอยู่ในหินแอนดีไซต์ แหล่งแร่เขาสระพรานนาค พบแร่ทองแดงพวก แร่มาลาไคต์และแร่อะซุไรต์ แหล่งแร่เขาพระงาม เป็นแหล่งแร่ทองแดงชนิดคาลโคไพไรต์ มาลาไคต์ และอะซุไรต์ แหล่งแร่ทองแดงเขาพระพุทธรบาทน้อย พบแร่มาลาไคต์ สีเขียว และ แร่อะซุไรต์ สีน้ำเงิน อาจมีแร่เหล็กฮีมาไทต์ รวมอยู่ด้วย เกิดจากการแปรสภาพของหินปูน หินชนวน หินฮอร์นเฟล และหินควอร์ตไซต์ ที่ถูกหินแกรนิตแทรกซอนขึ้นมา

## 3) รัตนชาติ (GEMSTONE)

### เพชร โมกุล (คาลซิโดนี)

มีลักษณะเป็นก้อนผิวขรุขระ ภายในอาจมีเนื้อตันหรือกลวง มีผลึกแร่เกิดอยู่ เช่นผลึกควอตซ์ แคลไซต์ ฯลฯ ทางวิชาการเรียกว่า จีโอด (Geode) ก้อนโมกุลหรือจีโอดมีกำเนิดทั้งแบบน้ำร้อน (Hydrothermal) และแบบน้ำซิลิกาที่ละลายจากหินภูเขาไฟแล้วมาสะสมตัวภายหลัง แทรกอยู่ในหินภูเขาไฟ บางบริเวณยังพบเชิร์ตและโอลพลแทรกเป็นสายเล็กๆ

ก้อนโมกุลที่พบมีลักษณะทั้งกลมและแบน ถ้าเป็นโพรงที่มีเนื้อแร่งอกอยู่ภายใน จะมีขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อภายใน แบ่งเป็น 2 แบบคือ แบบเนื้อสลับ มีลายชั้น เรียกว่า อะเกต มีสีฟ้า – ม่วงคราม มักนำไปเจียรไนทำเครื่องประดับ หรือนำไปทำครกบดหินและแร่ และอีกแบบคือ แบบเนื้อเนียนคล้ายเทียนไข เรียกว่า คาลซิโดนี มีสีเหลืองน้ำตาล สีน้ำผึ้ง สีส้ม สีส้มอมแดง ฯลฯ มักนำไปเจียรไนทำเครื่องประดับ การตรวจสอบควรใช้เครื่องตัด หรือทุบให้แตกเป็น 2 ส่วน เพื่อรักษาเนื้อหินภายใน ซึ่งถ้าภายในมีความสวยงาม สามารถนำมาตั้งโชว์ได้

แร่คาลซิโดนี เป็นแร่ที่จัดอยู่ในตระกูลควอตซ์ที่มีเนื้อเป็นผลึกเนียนละเอียดยิบ (cryptocrystalline varieties) ประกอบด้วยซิลิกอนออกไซด์เป็นส่วนใหญ่ ตกผลึกจากสารละลายน้ำ (aqueous solution) แหล่งแร่คาลซิโดนีและแร่อื่นๆ ในตระกูลเดียวกันที่สำรวจพบในจังหวัดลพบุรี แบ่งตามประเภทหินที่แร่เกิดอยู่ด้วยได้ 3 ประเภท ได้แก่

1) แหล่งแร่ที่เกิดอยู่ในหินไรโอไลต์ แหล่งแร่ประเภทนี้เป็นแหล่งแร่ที่พบมากที่สุดมักพบบริเวณด้านข้าง

หรือไหลเข้าของภูเขาหินไรโอไลต์ ในระดับตั้งแต่ผิวดินจนถึง 50 เซนติเมตร แร่ที่พบมีลักษณะเกิดติดอยู่กับเนื้อหินและเป็นชิ้นส่วนหลุดจากเนื้อหินผุ ความหนาแน่นของแร่ไม่แน่นอน

2) แหล่งแร่ที่เกิดในหินบะซอลต์ เป็นแร่ตระกูลควอตซ์ผลึกเนียนละเอียด เกิดในโพรงของหินบะซอลต์ เนื้อโพรงขำ ในลักษณะของจีโอด มีขนาดต่างๆ กัน ตั้งแต่ 1-70 มิลลิเมตร เนื้อแรมักแตกร้าวทั่วก้อน พบทั้งในลักษณะที่ติดอยู่ในโพรงหินบะซอลต์และหลุดออกมาจากเนื้อหินสะสมตัวปนอยู่กับดินและเศษหินบะซอลต์ โดยพบแร่ตั้งแต่ผิวดินจนถึง 2 เมตร แร่ที่พบได้แก่ แร่คาลซิโดนีสีขาวขุนขาวทึบแสง และขาวอมฟ้า แร่คาลซิโดนีสีส้ม ส้มแดง และอะเกต

3) แหล่งแร่ที่เกิดในหินเพอร์ไลต์ แหล่งแร่แบบนี้พบได้น้อย เนื่องจากหินเพอร์ไลต์มักมีเนื้อสमानแน่น แต่มีบางบริเวณที่เนื้อหินผุเป็นโพรงหรือโป่งเป็นรูปกลมกลวงเล็กๆ ซึ่งอาจเกิดจากฟองอากาศ (gas bubble) ที่หนีออกไประหว่างการเย็นตัวของหินหนืดภูเขาไฟ แร่ที่พบได้แก่ แร่คาลซิโดนีและโอปอชนิธรรมดา มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5 เซนติเมตร โอกาสของการพบแร่ไม่แน่นอนพบตั้งแต่บริเวณผิวดินจนถึงไม่เกิน 50 เซนติเมตร

#### เพชร (ควอตซ์) เขาพระงาม

เพชรเขาพระงามแท้จริงแล้วคือ ควอตซ์หรือที่รู้จักในนามเขียวหนุมานหรือโป่งขามประกอบด้วยธาตุซิลิกอนและออกซิเจน (SiO<sub>2</sub>) มีรูปผลึกอยู่ในระบบสามแกนราบ รูปหกเหลี่ยมปลายแหลม มีความแข็ง 7 มีรอยแตกว่า ความวากคล้ายแก้ว บางทีคล้ายเทียนไข อาจมีสีขาวหรือใส สีที่เกิดขึ้นในผลึกเกิดจากมลทิน มีความโปร่งแสงถึงโปร่งใส ควอตซ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือประเภทที่เห็นรูปผลึก และประเภทที่ผลึกเล็กมาก ซึ่งมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น

ควอตซ์ที่เห็นรูปผลึกได้แก่ ควอตซ์ใสหรือหินผลึก (rock crystal) ควอตซ์สีม่วง (amethyst) ควอตซ์สีชมพู (rose quartz) ควอตซ์สีเหลือง (citrine) ควอตซ์สีนํ้านม (milky quartz) แก้วตาแมว (cat's eye) แก้วตาเสือ (tiger's eye)

ควอตซ์ผลึกละเอียดแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบที่เนื้อเป็นเส้น และเนื้อเป็นมวลเม็ด แบบที่เนื้อเป็นเส้นเรียกว่า คาลซิโดนี (Chalcedony) และมีชื่อเรียกตามสีและลวดลาย เช่น คาร์เนเลียน (carnelian) ซาร์ด (sard) คริโซเพรส (crysoprase) อะเกต (agate) หรือที่เรียกว่า โมรา – โมกุล และ โอนิกซ์ (onyx) ส่วนแบบเนื้อเป็นมวลเม็ด เช่น หินเหล็กไฟ (flint) เชิร์ต (chert) แจสเปอร์ (jasper) และเพรส (prase)

เพชรเขาพระงามมีพบทั้งสองประเภท ประเภทที่เห็นรูปผลึก อาจกำเนิดเป็นผลึกโทนหรือกลุ่มแร่ ส่วนชนิดผลึกละเอียดเป็นโอปอลสีเหลืองเข้มและสีควันไฟ เกิดจากน้ำแร่ควอตซ์ไหลไปบรรจุในรอยแตกหรือโพรงของหินแคลก์ – ซิลิเกต ที่เกิดจากหินไดออไรต์แทรกดันหินปูนยุคเพอร์เมียน

ผลึกควอตซ์ใส มีสีสวยงามและมีเนื้อแก้วเท่านั้นที่สามารถนำมาเจียรไนให้มีประกายสวยงามได้ ส่วนชนิดอื่นสามารถนำมาเจียรไนแบบหลังเต่า เพื่อนำมาประดับหัวแหวน หรือทำเครื่องประดับได้

นอกจากแร่ควอตซ์แล้ว ที่เขาพระงามยังพบโกเมนหรือการ์เนต สีน้ำตาลที่มีรูปผลึกเป็นแบบตระกร้อ

และ โกลเมสซิเวทที่พบเป็นผลึกกลุ่ม

#### 4) ไม้กลายเป็นหิน (PETRIFIED WOOD)

เกิดจากสารละลายซิลิกาเข้าไปแทนที่เนื้อไม้เดิมอย่างช้าๆ โดยไม่มีการเปลี่ยนรูปร่างและโครงสร้าง ซิลิกาที่อยู่ในเนื้อไม้จะอยู่ในรูปของ โอปอล หรือคาลซิโดนี ในจังหวัดลพบุรี พบที่ท้องที่กิ่งอำเภอสระโบสถ์ บริเวณบ้านวังไทร มีเนื้อเป็นคาลซิโดนี และโอปอล พบในชั้นกรวดวางตัวอยู่บนผิวดินหรืออยู่ตามร่องน้ำมีหลายขนาด สามารถนำมาตกแต่งสวนและอาคารเพื่อความสวยงาม และสามารถนำไปทำเครื่องประดับได้

#### 5) เบนทอไนต์ (BENTHONITE)

เบนทอไนต์ เป็นชื่อเรียกดิน ที่ประกอบด้วยแร่ดินกลุ่มสมกไทต์เป็นส่วนใหญ่ ประกอบด้วย สมกไทต์ ร้อยละ 50 – 70 ลักษณะเนื้อเหมือนดินหรือเป็นฝุ่น หรือเป็นเม็ดเล็กๆ ละเอียดคล้ายดิน มีสีขาวเทาออกเหลืองเขียว ชมพู และสีฟ้า มีความวาวแบบดิน ความแข็ง 1-2 ตามเสกของโมส์ ความถ่วงจำเพาะ 2-3 น้ำหนักเบา ทึบแสงเพราะอนุภาคเล็กมาก สามารถดูดโมเลกุลของน้ำเข้าไปในโครงสร้างทำให้เกิดการขยายตัว คือ พองออกนั่นเอง

เบนโทไนต์ ส่วนใหญ่นำไปใช้เป็นโคลนผงใช้ในการเจาะสำรวจแร่ สำรวจน้ำมัน และเจาะน้ำบาดาล เมื่อบดเป็นผง จะใช้ทำน้ำยาทำความสะอาด และล้างคราบน้ำมัน หรือน้ำมันเครื่อง เพราะมีคุณสมบัติมีการดูดซับสูง ใช้เป็นตัวประสานในการทำแบบหล่อชิ้นงาน โลหกรรม ใช้ทำโคลนเจาะในการเจาะสำรวจ ใช้ประสานผงแร่เหล็กให้เป็นก้อนก่อนการเข้าเตาถลุง ใช้ในงานกรองขจัดสี ฟอกสีของน้ำตาล และทำให้ใสของน้ำมันพืช ใช้เป็นตัวกั้นน้ำซึมในงานวิศวกรรมโยธา ใช้ผสมอัดเม็ดอาหารสัตว์ ผสมในคิตีท นอกจานี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมซีเมนต์ อุตสาหกรรมซีเมนต์และเซรามิก อุตสาหกรรมฟอกหนัง และอุตสาหกรรมการแพทย์ อุตสาหกรรมอาหาร กระดาษ สี ยา และ เครื่องสำอางค์

เบนโทไนต์ ยังใช้มากในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยมีคุณสมบัติป้องกันสารพิษ โลหะหนักและวัตถุอื่นที่จะมาปนเปื้อนในเซลล์ และใช้ผสมกับน้ำเพื่อให้เป็นฟองน้ำเพื่อทำสารดูดสารพิษ เนื่องจากมีการดูดซึมที่ดี นอกจากนี้ยังนำมาใช้ในการกรองสารโปรตีนในการผลิตไวน์ขาว อีกด้วย

โซเดียมเบนโทไนต์ เมื่อดูดซับน้ำแล้วสามารถพองตัวได้มากกว่า 15-20 เท่าจากปริมาตรเดิม จึงมีสมบัติเป็นตัวหล่อลื่นและกันการแพร่ผ่าน คุณสมบัตินี้จึงนิยมใช้เป็นหัวเจาะโคลน และใช้อุดหรือยาแนวขอบเขื่อนทำนบ นอกจากนี้ยังมีสมบัติเหมาะสมที่จะใช้เป็นแวนลวยในการเตรียมปุ๋ยเหลว แต่ต้องนำเบนโทไนต์มาผสมกับน้ำ 7 ส่วนหรือกว่านั้นให้เป็นเจล แล้วจึงเติมลงในปุ๋ยเหลว

สำหรับแคลเซียมและแคลเซียม-แมกนีเซียมเบนโทไนต์ มีความสามารถในการพองตัวได้น้อยกว่าโซเดียมเบนโทไนต์ ดังนั้นจึงนิยมใช้เป็นสารฟอกสี หรือเป็นสารดีเทอร์เจนต์ในการดูดซับน้ำมันจากพืชและสัตว์ นอกจากนี้ยังมีการนำไปตัดแปรโดยทำปฏิกิริยากับกรดได้แอคติเวเตดเคลย์ (Activated clays) สำหรับใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาหรือทำปฏิกิริยากับโซดาไฟเปลี่ยนจากแคลเซียมเป็นโซเดียมเบนโทไนต์

เบนทอไนต์อาจเกิดในสภาพพุกโคลน ซึ่งมีลักษณะอนุคล้ายกระทะคว่ำ เช่นบริเวณบ้านซับอ่าง บ้าน

โคกสะอาด และบ้านใหม่สามัคคี อำเภอยะบะดี แหล่งแร่เบนทอไนต์ในจังหวัดลพบุรีพบบริเวณอำเภอยะบะดี ได้แก่ แหล่งแร่เบนทอไนต์ตำบลลำธารายณ์ พบบริเวณเขาปะโคน เขตตำบลลำธารายณ์ อำเภอยะบะดี และ แหล่งแร่เบนทอไนต์ตำบลห้วยหิน อยู่ในบริเวณเขาภู บ้านโป่งหัวแหวน ตำบลห้วยหิน เขาปลวกไล่ บ้านหนองจอก ตำบลลำธารายณ์ อำเภอยะบะดี

#### 6) ดินขาว (KAOLINITE)

แร่ดินขาว หรือ เคโอลินไนต์ เป็นแร่ทุติยภูมิ เกิดจากการที่แร่อะลูมิเนียมซิลิเกตโดยเฉพาะ เฟลด์สปาร์ในหินชนิดต่างๆ ได้ผุสลายเปลี่ยนสภาพ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพเนื่องจากน้ำร้อน มีความแข็ง 2-2.5 ถ.พ. 2.6-2.63 ด้านคล้ายดิน แร่ดินขาวใช้ประโยชน์ในการทำอิฐ กระเบื้องมุงหลังคา ท่อ ดินเหนียวที่มีคุณภาพดีซึ่งเรียกว่า china clay หรือดินเคโอลิน (kaolin) ใช้ทำเครื่องปั้นดินเผาทุกชนิด ทำอิฐก่อสร้าง ภาชนะเคลือบต่างๆ ใช้ทำอิฐทนไฟสำหรับเตาถลุงโลหะ ส่วนใหญ่มักจะใช้เติมลงไปในกระดาษเพื่อให้มีน้ำหนัก ความทึบ ความเหนียวดีขึ้น และทำให้กระดาษมีหน้าเรียบ นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมยางและทำวัสดุทนไฟ

แหล่งแร่ดินขาวที่สำคัญในจังหวัดลพบุรี พบบริเวณตำบลสระโบสถ์และตำบลมหาโพธิ์อำเภอยะบะดี เป็นแหล่งดินขาวที่เกิดจากกระบวนการผุพังอยู่กับที่ของหินไรโอไลต์ที่มีเนื้อละเอียด

#### 7) โวลลาสโทไนต์ (WOLLASTONITE)

โวลลาสโทไนต์ เป็นแร่ซิลิเกตชนิดหนึ่ง มีสูตรเคมี  $\text{CaSiO}_3$  มี  $\text{CaO}$  48.3 % และ  $\text{SiO}_2$  51.7 % มีลักษณะเป็นแผ่นหนา มีเนื้อสमानแน่น หรือเป็นเส้นใย หรือเป็นเส้น ความแข็ง 5-5.4 ความถ่วงจำเพาะ 2.8-2.9 มีสีขาว ไม่มีสี หรือสีเทา โปร่งแสง หน้าผลึกมีความวาวคล้ายมุกหรือคล้ายแก้วแร่โวลลาสโทไนต์พบบริเวณรอยสัมผัสในหินปูน หรือเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของหินปูนปนทราย แร่โวลลาสโทไนต์มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมกระเบื้องบุผนัง ยาง สี พลาสติกและวัสดุทนไฟ จังหวัดลพบุรี พบแหล่งแร่โวลลาสโทไนต์ในบริเวณบ้านชันน้อย ตำบลชันตะเคียน อำเภอ ยะบะดี โดยแร่โวลลาสโทไนต์ที่พบเกิดเป็นพืดและเกิดเป็นแถบ

#### 8) โดโลไมต์ (DOLOMITE)

แร่โดโลไมต์ ในความหมายของแร่ หมายถึงแร่ประกอบหินชนิดหนึ่ง มีสูตรเคมี  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  มี  $\text{CaO}$  30.4 %  $\text{MgO}$  21.7% และ  $\text{CO}_2$  47.9% ผลึกของแร่เป็นรูปสี่เหลี่ยม ขนมนเป็ยกปูน อาจพบเป็น เม็ดหยากๆ ไปจนถึงเป็นเม็ดเล็กๆ เกาะกันแน่น มีค่าความแข็ง 3.5-4 มีหลายสีตั้งแต่สีขาวจนถึงสีน้ำตาลความวาวคล้ายแก้ว บางชนิดคล้ายมุก ไม่ค่อยทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก ในความหมายของหิน หมายถึงหินจำพวกคาร์บอเนตที่มีโดโลไมต์มากกว่าแคลไซต์ ประโยชน์ ใช้ทำเมกนีเซียซึ่งเป็นวัสดุทนไฟใช้สำหรับการบุเตาถลุงเหล็ก ใช้ในอุตสาหกรรม ทำแก้วบางชนิด และใช้ในการเกษตรเพื่อปรับปรุงคุณภาพดินและเพิ่มธาตุอาหารเสริม จังหวัดลพบุรีพบแร่โดโลไมต์เป็นพื้นที่เล็กๆ เกิดอยู่ในชั้นของหินปูน บริเวณเขาโป่งสวาง ตำบลห้วยขุนราม อำเภอยะบะดี เขาไม่มีชื่อด้านตะวันตกเขาหินตั้ง ตำบลชันจำปา ด้านตะวันตกของ เขาวังจันทร์แดง ตำบลหัวลำ

อำเภอท่าหลวง เขาไม่มีชื่อด้านใต้ของเขาสมโภชน์ ตำบลบัวชุม อำเภอ ชัยบาดาล และตำบลเขาน้อย กิ่งอำเภอลำสนธิ มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองมีศักยภาพเป็นไปได้ประมาณ 100 ล้านเมตริกตัน

#### 9) ฟอสเฟต (PHOSPHATE)

มักนำมาใช้ในด้านเกษตรกรรม เพราะเป็นปุ๋ยชั้นดี เกิดจากการสะสมตัวของมูลสัตว์ปีก เช่นค้างคาว เนื่องจากพื้นที่จังหวัดลพบุรีเป็นหินปูน มีโพรงถ้ำ เหมาะแก่การเป็นที่อยู่อาศัยของค้างคาว ทำให้ได้ปุ๋ยฟอสเฟตอยู่ตลอดเวลา

แหล่งฟอสเฟตที่สำคัญคือ บ้านขุดขาม ตำบลคอนดิ่ง อำเภอบ้านหมี่ มีลักษณะเป็นกระเปาะเล็กๆ เนื้อหินมีรูพรุน เนื้อหยาบ มีสีเทา เหลือง และชมพู เป็นส่วนที่มี ฟอสฟอรัสเพนตะออกไซด์ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) อยู่ประมาณร้อยละ 25 – 30

#### 10) ดินมาร์ล (MARL) หรือ ดินสอพอง

ดินมาร์ล หรือดินสอพอง หมายถึง ตะกอนที่เนื้อเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตผสมกับเคลย์สัดส่วน 35 : 65 หรือ 65 : 35 มีเนื้อค่อนข้างร่วน มีการประสานตัวพอประมาณแต่ยังไม่กลายเป็นหิน มีลักษณะเป็นหินปูนเนื้ออ่อน สีขาว ทำปฏิกิริยากับกรดเกลือ เกิดมาจากการสลายตัวทางเคมีของหินปูน แล้วมาตกทับถมใหม่ในแอ่งน้ำแข็ง พบบริเวณที่เป็นเชิงเขาและที่ราบรอบๆ ภูเขาหินปูน ใช้ประโยชน์ในการแก้ดินเปรี้ยว (ปรับสภาพดินจากสภาพที่เป็นกรดเปลี่ยนให้เป็นกลาง) ดินมาร์ล สามารถนำมาผสมกับเกลือจืด (ยิปซัม) ทำแป้งหอมหรือผสมน้ำหอมทำแป้งกระแจะ ถ้าอยู่ในรูปหินตุ้มและหินดอกสามารถนำมาเผาเพื่อปิดร่องตู้โต๊ะให้เรียบ ใช้ผสมลาเท็กซ์ ปิดทับหัวตะปู ใช้เป็นสีรองพื้น ใช้แก้ดินเปรี้ยว ผสมกับปูนซีเมนต์ ใช้ทำยาสีฟัน ทำสบู่ฟอกตัวผสมในผงทำรูป ใช้ทำ ดินสอพอง และใช้ในอุตสาหกรรมการทำปูนซีเมนต์

แหล่งดินสอพอง ตำบลท่าแค อำเภอเมือง เป็นการสะสมตัวของตะกอนดิน ทราย และกรวด ที่เกิดจากการสะสมตัวในที่ราบน้ำท่วมถึง ลักษณะ กรวด และทรายโดยทั่วไปมีส่วนประกอบของคาร์บอเนตและเกลือออกไซด์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง เฉลี่ย 0.5-1.5 เซนติเมตร ชั้นดินมาร์ลที่พบในแหล่งนี้มีความลึกจาก ผิวดิน ตั้งแต่ 1.5-2.5 เมตร ปิดทับด้วย เปลือกดินสีดำ มีปริมาณแคลเซียมออกไซด์เฉลี่ยร้อยละ 18.95

แหล่งดินสอพอง ตำบลกกโก อำเภอเมือง ต่อเนื่องลงไปยังจังหวัดสระบุรี ลักษณะทั่วไปคล้ายกับแหล่งท่าแค แต่มีการคัดขนาดดีกว่า โดยที่เนื้อดินมีขนาดสม่ำเสมอ มีกรวดและทรายปนในปริมาณที่น้อยกว่า เนื้อดินมาร์ลมีความบริสุทธิ์ค่อนข้าง สูงกว่า ชั้นเปลือกดินมีความหนา 0.5-2 เมตร มีปริมาณแคลเซียมออกไซด์เฉลี่ยร้อยละ 35

#### 11) ดินแทรร์รอสซา (TERRA ROSSA)

ดินที่ผุพังมาจากหินปูนมักมีสีส้มแดงที่เรียกว่า ดินแดงหรือดินแทรร์รอสซา (terra rossa) มีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืชอยู่หลายชนิด ดังนั้นพื้นที่ราบที่อยู่ใกล้หินปูนจึงเป็นแหล่งเพาะปลูกได้ดี

ดินแทรร์รอสซา พบกระจายตัวกว้างบริเวณพื้นที่หินปูน ในเขตช่องสาธิตา และอำเภอชัยบาดาล

## 12) หินปูน (LIMESTONE)

หินปูนมีส่วนประกอบทางเคมีส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) ที่เกิดในรูปของแร่แคลไซต์ (calcite) จากการสะสมตัว การตกตะกอนทางเคมีจากน้ำทะเล หรือการเติบโตของแนวปะการัง ในทะเลตื้น โดยมีสิ่งเจือปนที่เกิดขึ้นในขณะที่มีการตกตะกอนในปริมาณที่ แตกต่างกันไปตามสภาวะแวดล้อมขณะที่มีการสะสมตะกอน เช่น ตะกอนโคลน ทราย เหล็กออกไซด์ ซิลิเกต ธาตุอะลูมิเนียม ธาตุแมกนีเซียม

หินปูนมีประโยชน์ สามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมได้หลากหลาย เช่น อุตสาหกรรมซีเมนต์ ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ในการก่อสร้างอาคาร สะพาน ทำถนน และทำหินเกล็ดใช้ผสมทำพอร์ตเลน ซีเมนต์ ซีเมนต์ขาว ใช้ทำหินประดับ หินตกแต่ง หินอนุสาวรีย์ หินหลุมฝังศพ ทำปูนไลม์ ใช้ทำเชื้อถลุงเหล็กและเหล็กกล้า อุตสาหกรรมแก้ว อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา ใช้แก้ดินเปรี้ยว ใช้ทำแป้งหินปูน (whiting) ใช้ผสมทำยาสีฟัน ฟิลเลอร์สีและกระดาษ อุตสาหกรรมอาหารและยา ฯลฯ

จังหวัดลพบุรีเป็นจังหวัดที่พบหินปูนยุคเพอร์เมียน กระจายอยู่หลายท้องที่ และมีปริมาณมหาศาล มีคุณสมบัติในอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ

### หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์

หินปูนที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ได้ จะต้องมีความแคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) มากกว่าร้อยละ 48 หรือ แคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) มากกว่าร้อยละ 87 ปริมาณแมกนีเซียมออกไซด์ ( $\text{MgO}$ ) น้อยกว่าร้อยละ 3 และปริมาณซิลิกาออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) น้อยกว่าร้อยละ 5 สำหรับมาตรฐานของหินปูนที่ใช้ในอุตสาหกรรมซีเมนต์ในประเทศไทย จะมีปริมาณ  $\text{CaO}$  ร้อยละ 53.23-55.47 หรือ  $\text{CaCO}_3$  ร้อยละ 95-99 และปริมาณ  $\text{SiO}_2$  มากกว่าร้อยละ 1 แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ในจังหวัดลพบุรีพบเป็น 3 แนว ได้แก่ แนวด้านทิศตะวันตกของจังหวัด แนวด้านใต้ของจังหวัด และแนวด้านทิศตะวันออกของจังหวัด ดังนี้

แนวด้านทิศตะวันตก พบเป็นเขาลูกโคด บริเวณเขาพุจี๊ว ตำบลบ่อทอง เขาวง เขากัจจัน ตำบลชอนสารเดช อำเภอหนองม่วง เขาผาแดง ตำบลชอนม่วง เขาคอนดิ่ง ตำบลคอนดิ่ง เขาวงกฏ ตำบล สนามแจง และเขาตีหิน ตำบลบ้านชี อำเภอบ้านหมี่

แนวด้านใต้ เป็นแนวเขาที่เชื่อมต่อกับจังหวัดสระบุรี บริเวณเขาเอราวัณ ตำบลท่าศาลา เขานกกระจอก เขาลำภูหาสวรรค์ ตำบลนิคมสร้างตนเอง เขาชับเหล็ก เขาหนองยาง ตำบลโคกตูม อำเภอ เมืองลพบุรี เขาเก้าชั้น เขากองบันได เขาโป่งตะแบก เขาช่องสาริกา บ้านคั้งโน ตำบลช่องสาริกา อำเภอ พัฒนานิคม และเขาถ้ำพระ ตำบลหนองบัว อำเภอนานานิคม

แนวด้านทิศตะวันออก เป็นเทือกเขาวงตัวในแนวเหนือ-ใต้ ตั้งแต่เขาสมโภชน์ เขาคันแดง เขาหินตั้ง ถึงเขาโป่งสวาง ซึ่งอยู่ในเขตตำบลซับจำปา ตำบลหัวลำ อำเภอท่าหลวง ตำบลเขาน้อย กิ่งอำเภอลำสนธิ ตำบลบัวชุม และตำบลซับตะเคียน อำเภอลำสนธิ

### หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

หินปูนเพื่อการก่อสร้างมักพิจารณาถึงลักษณะทางกายภาพเป็นส่วนใหญ่ เช่น การดูดซึมน้ำ ความคงทนต่อการบดย่อยให้เป็นก้อนด้วยแรงบดกระแทก ความคงทนต่อการย่อยบดภายใต้แรงกดดันที่ไม่คงที่ ความคงทนต่อการขัดถูและแรงบดกระแทกให้เหล็ยมหาย ความมันของผิวภายใต้แรงขัดถู สำ หรับค่ามาตรฐานที่ใช้ในการกำหนดให้เป็นหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในที่นี้กำหนดให้มีปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) น้อยกว่าร้อยละ 90 หรือมีปริมาณแคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) น้อยกว่าร้อยละ 50.42 พื้นที่แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในจังหวัดลพบุรี พบบริเวณเขาวง ตำบลชอนสารเดช อำเภอหนองม่วง เขาวง ตำบลโคกคูม บ้านสหพันธ์ ตำบลหนองบัว อำเภอพัฒนานิคมตอนใต้เขาหินตั้ง ตำบลหัวลำ ตำบลซับจำปา อำเภอท่าหลวง ด้านทิศตะวันตกของเขาวงจันทร์แดง ตำบลเขาน้อย กิ่งอำเภอลำสนธิ และตอนกลางของเขาสมโภชน์ ตำบลบัวชุม อำเภอชัยบาดาล

### หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมเคมี

หินปูนที่มีความเหมาะสมต่ออุตสาหกรรมเคมี เป็นหินปูนที่มีความบริสุทธิ์ค่อนข้างมาก จึงจะสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ยา อุตสาหกรรมเคมีต่างๆ สารตัวเติม สี และกระดาษ

เกณฑ์มาตรฐานที่นำมาใช้ในการกำหนดให้เป็นหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมเคมีคือ มีค่าองค์ประกอบของแคลเซียมออกไซด์มากกว่าร้อยละ 55.4 หรือมีปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนต มากกว่าร้อยละ 99 และมีค่ามลทินขององค์ประกอบตัวอื่นๆ ต่ำ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมเคมีใน จังหวัดลพบุรี พบบริเวณเขาวงด้านตะวันตก ตำบลชอนสารเดช เขาน้อย ตำบลท่าศาลา บ้านซับสวอง ตำบลนิคมสร้างตนเอง ตำบลโคกคูม อำเภอเมืองลพบุรี วัดถ้ำบ่อทอง เขาลำเราวัณ บ้านคิ่งใน ตำบลช่องสาริกา อำเภอพัฒนานิคม ด้านเหนือเขาหินตั้งตำบลหัวลำ อำเภอท่าหลวง ด้านเหนือเขาสมโภชน์ ตำบลซับตะเคียน และเขาตำบล ตำบลนาโสม อำเภอชัยบาดาล พื้นที่แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมเคมีมีเนื้อที่รวมประมาณ 29.2 ตารางกิโลเมตร บริเวณที่มีการผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมเคมีที่สำคัญของจังหวัดลพบุรี คือ ตำบลโคกคูมอำเภอเมืองลพบุรี

### หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่นๆ

หินปูนที่มีความเหมาะสมต่ออุตสาหกรรมอื่นๆ เป็นหินปูนที่มีความบริสุทธิ์ปานกลาง ส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในการทำปูนขาวสำหรับปรับสภาพน้ำและอากาศ อุตสาหกรรมกระดาษ เป็นต้น องค์ประกอบทางเคมีโดยทั่วไป มีแคลเซียมออกไซด์มากกว่าร้อยละ 53.2 หรือมีปริมาณของแคลเซียม คาร์บอเนตร้อยละ 95 และมีค่ามลทินของ  $\text{SiO}_2$  มากกว่าร้อยละ 1 หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่นๆ ในจังหวัดลพบุรีพบบริเวณเขาคอก ตำบลดงดินแดง เขามาว เขาลำแพน วัดถ้ำเขากระเจียวธรรมจิต ตำบลบ่อทอง อำเภอหนองม่วง เขาดิน ตำบลบ้านพิง เขากลับ ตำบลบ้านชี อำเภอบ้านหมี่ เขามอนอิง ตำบลเขาสมคอน อำเภอท่าม่วง เขาหนองแฝกเหล็ยม ตำบลโคกคูม อำเภอเมืองลพบุรี และด้านตะวันตกเฉียงเหนือของเขาสมโภชน์ ตำบลบัวชุม อำเภอชัยบาดาล

### 13) เพอร์ไลต์ (PERLITE)

เพอร์ไลต์ เป็นหินภูเขาไฟเนื้อแก้ว ที่มีลักษณะรอยแตกเป็นวงๆ ซ้อนกันคล้ายกลีบหัวหอม มีส่วนประกอบของซิลิกากว่าร้อยละ 70 และมีน้ำเป็นส่วนประกอบร้อยละ 2-5 มีสีเทาอ่อน ดำ น้ำตาล และเขียว มีความแข็ง 5.5-7.0 ความถ่วงจำเพาะ 2.3-2.8 เมื่อนำไปเผาที่อุณหภูมิประมาณ 1,110-1,120 องศา เซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที จะมีการขยายตัวออกไปได้ 4-20 เท่าของปริมาตรเดิม ทำให้เปลี่ยนสภาพเป็น สารที่มีน้ำหนักเบา มีความพรุนสูง

ในเชิงการค้าแล้ว หินเพอร์ไลต์หมายถึง หินภูเขาไฟเนื้อแก้วทุกชนิดที่เมื่อเผาอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิเหมาะสมจะขยายตัวแปรสภาพเป็นวัตถุเบา มีสีอ่อน อาจมีส่วนประกอบแบบหินไรโอไลต์ หินเคโซต์ หรือหินแอนดีไซต์ หินเพอร์ไลต์ เมื่อเผาแล้วจะมีน้ำหนักเบา มีความถ่วงจำเพาะ 2 – 20 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต ไม่เป็นตัวนำความร้อน มีความทนไฟ ป้องกันเสียงได้ดี

แหล่งหินเพอร์ไลต์ในจังหวัดลพบุรี เช่น

แหล่งเพอร์ไลต์อำเภอสระโบสถ์ อยู่ในบริเวณตำบลมหาโพธิ์ อำเภอสระโบสถ์ เกิดร่วมกับหินไรโอไลต์ และหินเถ้านภูเขาไฟ หินเพอร์ไลต์โผล่ให้เห็นเป็นชั้นหนาตั้งแต่ 1-20 เมตร จากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์พบว่าเพอร์ไลต์ บริเวณอำเภอสระโบสถ์เหมาะสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมการเกษตรเนื่องจากมีค่าโพแทสเซียมสูง

แหล่งเพอร์ไลต์ตำบลยางราก อำเภอโคกเจริญ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1.57 ตาราง กิโลเมตร ลักษณะทั่วไปเป็นที่ราบ มีการเปิดหน้าดินลึกประมาณ 1-2 เมตร พบเพอร์ไลต์ผิวน้ำสูงถึงสี่ทศวรรษ มีผลึกเนื้อแก้ว และจากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีพบว่าเพอร์ไลต์ในบริเวณนี้เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมที่ต้องการค่าความหนาแน่น (bulk density) ต่ำ

แหล่งเพอร์ไลต์ลำน้ำราชณ์ มีสีดำ น้ำตาล เขียวเข้ม และสีอ่อน เนื้อหินอาจจะเป็นเนื้อแก้วหรือเนื้อดอก การนำเพอร์ไลต์ไปใช้ประโยชน์ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของเพอร์ไลต์ ทั้งในอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม เช่น ใช้ในอุตสาหกรรม การก่อสร้าง เพื่อประโยชน์ในการลดน้ำหนักของสิ่งก่อสร้าง และยังช่วยเป็นฉนวนป้องกันความร้อน และความเย็น และยังสามารเป็นผนังป้องกันเสียงได้ ใช้ในเครื่องกรอง ใช้ผสมดินเพื่อรักษาและปรับสภาพของดินที่ใช้ในการเกษตร นำไปใช้ผสมกับสีทาทั้งภายในและภายนอกอาคารบ้านเรือน ใช้เป็นผงขัด ใช้ผสมซีเมนต์ในการฉาบผนังบ่อน้ำมัน

#### 1. ด้านอุตสาหกรรมก่อสร้าง

มีการนำเพอร์ไลต์มาใช้ในด้านอุตสาหกรรมก่อสร้างประมาณร้อยละ 70 ของปริมาณที่ผลิตได้ทั่วโลก เนื่องจากคุณสมบัติที่น้ำหนักเบา ความหนาแน่นต่ำ มีความพรุนสูง ทนไฟ และมีความแข็งแรง ด้วยคุณสมบัติเด่นดังกล่าว เพอร์ไลต์จึงนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้แก่

ฝ้าเพดาน โดยอัตราการใช้ฝ้าเพดานที่เพิ่มขึ้นทำให้ตลาดขยายตัว เนื่องจากเพอร์ไลต์เป็นส่วนประกอบของฝ้าเพดาน และผลิตภัณฑ์อิมพัลซ์แผ่นเรียบบางชนิด เพอร์ไลต์เป็นส่วนผสมที่กระเบื้องไม่เป็นตัวนำความร้อน

คลื่นเสียงผ่านทะลุไม่ได้ มีความหนาแน่นต่ำ และเป็นวัสดุทนไฟ เมื่อนำไปผสมกับปูนซีเมนต์ จะทำให้ได้คุณภาพที่ดีกว่าปูนซีเมนต์ธรรมดา เมื่อนำไปฉาบผนังตึกและเพดานจะทำให้ปูนสามารถยึดติดผนังได้ดี แห้งเร็ว และไม่เกิดรอยร้าว เนื่องจากมีความยืดหยุ่นได้ดี และยังเป็นฉนวนป้องกันความร้อนอีกด้วย

นอกจากนี้เมื่อนำเพอร์ไลต์ไปผสมกับพอร์ตแลนด์ซีเมนต์ในการทำคอนกรีตใช้ในงานก่อสร้างต่างๆ จะทำให้ลดน้ำหนักของสิ่งก่อสร้างนั้นลงได้ และยังทำหน้าที่เป็นตัวฉนวนป้องกันความร้อน และป้องกันการสะท้อนของเสียงได้เป็นอย่างดี คอนกรีตที่ใช้เพอร์ไลต์ผสมจะมีความหนาแน่นต่ำถึง 320 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และถ้ามีความหนาแน่นประมาณ 2 นิ้ว จะมีประสิทธิภาพในการเป็นฉนวนได้เท่ากับแผ่นฉนวนมาตรฐาน แต่มีความแข็งแรงและคงทนกว่าแผ่นฉนวนมาตรฐานมาก ได้มีการทดลองและเปรียบเทียบคุณสมบัติของคอนกรีตที่ผสมด้วยเพอร์ไลต์ กับปูนซีเมนต์ผสมแบบธรรมดา โดยบริษัทผลิตเพอร์ไลต์ของประเทศญี่ปุ่น

จากเหตุผลข้างต้น ได้มีการนำเพอร์ไลต์ไปใช้ในงานด้านก่อสร้างกันมาก เช่น ใช้ทำคอนกรีตบนชั้นลาดฟ้า หรือทำหลังคาทำพื้นชั้นต่างๆ ของตึกที่มีความสูงมากๆ และยังใช้ผสมปูนฉาบผนังตึก เนื่องจากเมื่อใช้คอนกรีตที่ผสมเพอร์ไลต์จะทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการทำฐานรากของตึก (foundation) และจะช่วยประหยัดเหล็กเส้นที่จะใช้ทำโครงสร้างได้อีกทาง นอกจากนี้แล้วยังจะช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่จะนำไปใช้กับเครื่องปรับอากาศภายในตึกที่สร้างด้วยคอนกรีตเพอร์ไลต์ เพราะเป็นฉนวนป้องกันความร้อนในตัวเองอยู่แล้ว

จะเห็นได้ว่าเพอร์ไลต์นั้นมีประโยชน์อย่างมากมายต่อสิ่งก่อสร้างสำหรับประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณที่มีอากาศร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในการก่อสร้างตึกสูงๆ ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีปัญหาเกี่ยวกับการอ่อนตัวของพื้นดิน และจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำฐานรากของตึกได้มาก

## 2. เป็นฉนวน

ห้องที่ต้องการรักษาอุณหภูมิทั้งความเย็นหรือความร้อนเป็นพิเศษ ได้มีการใช้เพอร์ไลต์อัดเข้าไปในช่องว่างระหว่างผนังของห้อง ซึ่งมักจะใช้เพอร์ไลต์ที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า 64 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เช่น ห้องที่ใช้เก็บเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการอุณหภูมิภายในห้องต่ำ

สำหรับในโรงงานถลุงโลหะนั้นได้มีการใช้เพอร์ไลต์เป็นฉนวนเพื่อต้องการกักเก็บความร้อนไว้ นอกจากนี้ยังใช้เพอร์ไลต์เป็นตัวรองรับแท่งเหล็กร้อน ที่ได้จากการหลอมในการเคลื่อนย้าย

## 3. เป็นเครื่องกรอง

เนื่องจากเพอร์ไลต์มีปริมาณออกไซด์ของธาตุซิลิกาสูง อาจมีมากกว่าร้อยละ 70 มีคุณสมบัติเป็นตัวดูดซึมที่ดี และยังเป็นสารเฉื่อยต่อปฏิกิริยาทางเคมีในสภาพแวดล้อมต่างๆ จากคุณสมบัติดังกล่าวสามารถนำเพอร์ไลต์ไปใช้เป็นตัวกรองและตัวดูดซึมที่ดี เช่น การใช้เพอร์ไลต์เป็นเครื่องกรองในการกรองน้ำในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ใช้กรองน้ำผลไม้ในโรงงานผลิตน้ำผลไม้ ในโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาลทรายได้มีการใช้เพอร์ไลต์มากรองน้ำตาลให้สะอาด นอกจากนี้ยังมีการนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมด้านเคมี และโรงงานผลิตยาฆ่าโรค

#### 4. ด้านการเกษตร

ในการรักษาและปรับสภาพของดินที่ใช้ในการเกษตร มีการใช้เพอร์ไลต์ผสมลงไปดิน เพราะเพอร์ไลต์มีคุณสมบัติเป็นตัวดูดซึมที่ดี และมีความพรุนในตัวสูง ทำให้สภาพดินเป็นดินร่วน และเพอร์ไลต์ยังสามารถช่วยรักษาความสมดุลระหว่างปริมาณของน้ำและอากาศในดินได้ด้วย สามารถกักเก็บความชื้นไว้ได้ดีกว่าดินทรายถึง 4 เท่า ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้ดินแห้งจนเกินไป ทำให้รักษาความสมดุลระหว่างปริมาณน้ำและอากาศในดิน และทำให้ดินรักษาสภาพไม่ชื้นหรือแห้งจนเกินไป ทำให้ดินมีความชุ่มชื้น ไม่จับตัวกันแข็ง คุณสมบัติความเป็นฉนวน จะช่วยรักษาอุณหภูมิของดินไม่ให้เปลี่ยนแปลงมาก ช่วยรากพืชในการดูดซึมอาหาร

เนื่องจากมีสภาพเป็นกลาง มีความคงทนต่อปฏิกิริยาทางเคมี สามารถผสมเพอร์ไลต์กับปุ๋ยเคมีทุกชนิดได้ เพอร์ไลต์จัดเป็นพวกสารอนินทรีย์ เมื่อผสมลงในดินจะมีความคงทนและไม่ละลายจากจุลินทรีย์

นอกจากนี้เพอร์ไลต์ช่วยดูดซึมสะสมพวกลายาฆ่าแมลงยากำจัดวัชพืช และปุ๋ยเคมีต่างๆ ที่เกษตรกรเติมลงไปดินไว้ไม่ให้ซึมหายออกไปจากดินเร็วเกินไป และยังเป็นตัวช่วยลดความเข้มข้นของปุ๋ย และยาฆ่าแมลงที่เติมลงไปดิน จากคุณสมบัติต่างๆ ของเพอร์ไลต์ดังกล่าวข้างต้นจะช่วยเพิ่มผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมของประเทศชาติอย่างมาก เพราะการเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลักของประเทศ และยังสามารถนำไปปรับปรุงบริเวณที่สภาพดินเสื่อม เช่น ดินที่มีความพรุนต่ำไม่สามารถอุ้มน้ำได้ดี

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว เพอร์ไลต์ยังสามารถนำไปใช้ผสมกับสีทาได้ทั้งภายในและภายนอกของอาคารบ้านเรือน และมีการนำเพอร์ไลต์ไปใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทางเคมี ใช้เป็นผงขัด และผสมซีเมนต์ใช้ในการฉาบผนังบ่อน้ำมัน

#### 14) หินประดับ (DIMENSION STONE)

##### หินอ่อน

หินอ่อน (marble) เป็นหินแปรชนิดหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยแร่แคลไซต์และ/หรือโดโลไมต์ เกิดจากการแปรสภาพของหินปูนด้วยอิทธิพลของความร้อนและความกดดัน ทำให้หินปูนหลอมและตก ผลึกใหม่ มีขนาดละเอียดถึงหยาบ โดยปกติจะมีเนื้อสม่ำเสมอ หินอ่อนที่แท้จริง จะมีสีขาว หรือ ขาวอมเทา

ในทางการค้าหรืออุตสาหกรรมหินอ่อนใช้ เรียกหินทุกชนิดที่สามารถนำมาตัดและขัดนำมาทำหินประดับได้

จังหวัดลพบุรีพบแหล่งหินอ่อนบริเวณเขาสมอคอน ตำบลเขาสมอคอน เขาพระพุทธรู เขาจันทน์ เขาหนอกวัว ตำบลนิคมสร้างตนเอง อำเภอเมืองลพบุรี เขาล้ำพระ ตำบลหนองบัว อำเภอพัฒนานิคม และบริเวณตำบลชัษตะเคียน อำเภอชัยบาดาล

##### หินกรวดมน

หินกรวดมน (conglomerate) เป็นหินตะกอนเนื้อหยาบชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยเศษหินหรือกรวด ลักษณะมน หรือเกือบมน ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 2 มิลลิเมตร ที่ฝังตัวอยู่ในเนื้อพื้นละเอียดขนาดทรายหรือ ทรายแป้ง และมักมีวัตถุประสานจำพวกแคลเซียมคาร์บอเนต เหล็กออกไซด์ ซิลิกา หรือตะกอนดินเหนียว กรวดเหล่านี้มีลักษณะกลมหรือมนเพราะน้ำพัดพามาไกลจากแหล่งกำเนิดเดิม จังหวัดลพบุรีพบหินกรวดมนที่มีเศษหิน

หรือกรวดเป็นหินปูนและหินภูเขาไฟ ไม่มีการคัด ขนาด เนื้อเป็นสีน้ำตาลแดง โดยพบบริเวณเขาลังก้าน ตำบลนาโสม ตำบลหนองยายโตะ อำเภอชัยบาดาล และตำบลหนองรี อำเภอลำสนธิ

#### หินทรายเขาเพนียด

เป็นหินทราย (sandstone) หมวดหินพระวิหาร ที่มีเนื้อละเอียดมากถึงหยาบมาก บางบริเวณที่มีกรวดปน มีสีขาว และน้ำตาล เนื้อแข็งแกร่ง ทนทานต่อการผุกร่อนได้ดีกว่าหินทรายชุดอื่นของกลุ่มหินโคราช จึงมักปรากฏเป็นภูเขาและเทือกเขาที่โดดเด่นมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นิยมนำมาสร้างปราสาท และปราสาทแห่งหินทรายเขาเพนียด บ้านเพนียด อำเภอโคกสำโรง ได้มีการนำมาสกัดทำโมหิน ลูกนิมิต ใบเสมา ครกหิน หินลับมีด และสลักพระพุทธรูป

#### ศิลาแลงปรangkสามยอด

ศิลาแลง (laterite) ใช้เป็นวัตถุดิบในการก่อสร้างโบราณวัตถุ เช่น พระปรangkสามยอด และศาลพระกาฬ โดยทั่วไปศิลาแลงจะมีรูพรุน มีสารประกอบทางเคมีเป็น เหล็กออกไซด์ อะลูมิเนียมออกไซด์ และซิลิกอนออกไซด์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และกายภาพของหินผุกร่อน แล้วปนกับดินที่มีความเป็นกรดและด่างที่พอเหมาะภายใต้ผิวโลก เมื่อเปิดหน้าดิน จะทำให้ศิลาแลงแข็งตัว

จากการศึกษาธรณีวิทยาของจังหวัดลพบุรี ไม่พบศิลาแลง คาดว่า แหล่งศิลาแลง น่าจะมาจากบริเวณจังหวัดใกล้เคียง เช่น นครสวรรค์ พิจิตร สระบุรี นครราชสีมา เพชรบูรณ์ และชัยภูมิ

#### บรรณานุกรม

- กรมทรัพยากรธรณี 2524, แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1: 250, 000 ระวังจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ND 47-8) :  
กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ
- กรมทรัพยากรธรณี 2524, แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1: 250, 000 ระวังอำเภอบ้านหมี่ (ND47-4) :  
กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ
- กรมทรัพยากรธรณี 2532, ทรัพย์ในดิน ลพบุรี: กลุ่หินพระราชทาน กรมทรัพยากรธรณี ณ วัดกวีศาราม อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี : กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ 58 หน้า
- กรมทรัพยากรธรณี 2550, การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณี: กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ 58 หน้า