

**การศึกษาวิจัยเบื้องต้นเพื่อการทำอิฐและผลิตภัณฑ์อื่นๆ  
จากดินตะกอนน้ำทิ้งจากกระบวนการแต่งแร่ (น้ำโคลน)  
เหมืองแร่วุฒเฟรมประทานบัตรที่ 23164/15551 ของ บริษัท เอส.ซี.ไมนิ่ง จำกัด  
บริเวณคอยโง้ม ตำบลบ้านป็น อำเภอลอง จังหวัดแพร่**



โดย

นายวิวัฒน์ โตธิรกุล

ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ

นายสมพงษ์ สุทธกิจ

**กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี**

**สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3**

**กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่**

**กระทรวงอุตสาหกรรม**

**กรกฎาคม 2551**

การศึกษาวิจัยเบื้องต้นเพื่อการทำอิฐและผลิตภัณฑ์อื่นๆ  
จากดินตะกอนน้ำทิ้งจากระบวนการแต่งแร่ (น้ำโคลน)  
เหมืองแร่ลพบุรีประทานบัตรที่ 23164/15551 ของ บริษัท เอส.ซี. ไมนิ่ง จำกัด  
บริเวณคอยโง้ม ตำบลบ้านป็น อำเภอลอง จังหวัดแพร่

โดย  
นายวิวัฒน์ โตธิรกุล  
ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ  
นายสมพงษ์ สุทธกิจ

กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี  
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3  
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่  
กระทรวงอุตสาหกรรม

กรกฎาคม 2551

## สารบัญ

|                                                        | ก<br>หน้า |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| สารบัญรูปและตาราง                                      | ข         |
| กิตติกรรมประกาศ                                        | ค         |
| 1. บทนำ                                                | 1         |
| 2. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์                           | 2         |
| 3. การดำเนินการ                                        | 2         |
| 3.1 การเก็บตัวอย่าง                                    | 3         |
| 3.2 การทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของดิน โคลนจากการแต่งแร่ | 4         |
| 3.3 การทดลองผลิตอิฐตามกรรมวิธีของชาวบ้าน               | 7         |
| 4. ผลการศึกษาวิจัยเบื้องต้น                            | 10        |
| 4.1 คุณสมบัติเบื้องต้นของดิน โคลนจากการแต่งแร่         | 10        |
| 4.2 คุณสมบัติอิฐตามกรรมวิธีของชาวบ้าน                  | 10        |
| 5. สรุปและเสนอแนะ                                      | 11        |
| 6. เอกสารอ้างอิง                                       | 12        |

## สารบัญรูปและตาราง

| รูปที่                                                                  | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. บริเวณหน้าเหมือง                                                     | 1    |
| 2. ภายในโรงแต่งแร่                                                      | 1    |
| 3. บ่อคัดตะกอน                                                          | 3    |
| 4. การสุมเก็บตัวอย่างดินโคลน                                            | 3    |
| 5. ดินโคลนที่เก็บตัวอย่างไว้เพื่อการศึกษาวิจัย                          | 3    |
| 6. การคัดขนาดตะกอนด้วยตะแกรงมาตรฐาน                                     | 4    |
| 7. การบดตัวอย่างก่อนการอัดแผ่น                                          | 4    |
| 8. การอัดตัวอย่างด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกส์                               | 4    |
| 9. วัตถุดิบเพื่อการผลิตอิฐ                                              | 7    |
| 10. แม่แบบสำหรับขึ้นรูปอิฐขนาดใหญ่                                      | 7    |
| 11. อิฐที่ขึ้นรูปและผึ่งแดดให้แห้ง                                      | 7    |
| 12. ทำการเผาโดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง                                    | 8    |
| 13. อิฐที่พร้อมส่งให้ลูกค้า                                             | 8    |
| 14. โรงงานผลิตอิฐที่ใช้เครื่องจักร                                      | 8    |
| 15. นำเอาดินโคลนที่ได้มาหมักกับน้ำประมาณ 1 คืน และใช้แบบในการขึ้นรูปอิฐ | 9    |
| 16. อิฐที่ขึ้นรูป ตากให้แห้งแล้วพร้อมที่จะเผา                           | 9    |
| 17. กำลังเผาอิฐเป็นวันที่สอง                                            | 9    |
| 18. อิฐที่กำลังนำออกมาจากเตาเผา                                         | 9    |
| 19. อิฐที่ผลิตจากดินโคลนที่ได้จากการแต่งแร่                             | 10   |
| <br>ตารางที่                                                            |      |
| 1. ผลการนำเอาดินโคลนไปคัดขนาดด้วยตะแกรงมาตรฐาน                          | 4    |
| 2. ผลการเผาตัวอย่างดินโคลนที่ยังไม่ผ่านการคัดขนาด                       | 5    |
| 3. ผลการเผาตัวอย่างดินโคลนที่ผ่านการคัดขนาด -325 + pan                  | 6    |

## กิตติกรรมประกาศ

คณะศึกษาวิจัยได้รับการสนับสนุนจาก **คุณสมชาย เอกธรรมสุทธิ** ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้เห็นความสำคัญของการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือจากกระบวนการแต่งแร่ และอนุมัติให้คณะทำงานได้ดำเนินการ โครงการ ที่กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีจัดทำไว้ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณ**ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของ บริษัท เอส.ซี.ไมนิ่ง จำกัด** โดยเฉพาะ**คุณวรวิทย์ ต้นสงวนวงศ์** กรรมการผู้จัดการบริษัทฯ ที่เล็งเห็นประโยชน์ที่อาจเกิดต่อชุมชนใกล้เคียง และมีความต้องการที่จะสร้างงานให้ชาวบ้านได้พึ่งพาตนเองอย่างพอเพียงและอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข และได้ช่วยเหลืออำนวยความสะดวกให้คณะผู้ศึกษาวิจัยในการเก็บตัวอย่างตลอดจนให้ข้อมูลประกอบเพิ่มเติม ดังนั้นคณะทำงานฯ จึงขอขอบพระคุณท่านผู้เกี่ยวข้องมา ณ ที่นี้ด้วย

## 1. บทนำ

การแต่งแร่ หรือที่บางคนอาจเรียกว่าการแยกแร่ การล้างแร่ หรือการทำให้แร่สะอาด โดยสรุปก็เป็นกระบวนการที่ทำให้แร่ที่มีสิ่งเจือปนที่อาจเป็นกรด หิน ดิน หรือแร่ชนิดอื่นๆ กลายเป็นแร่มีเปอร์เซ็นต์หรือ Grade สูงขึ้นให้เพียงพอต่อการใช้งานหรือการค้าต่อไป ส่วนแร่อย่างอื่นที่ปนอยุ่ นั้น ถ้าเป็นแร่ที่มีราคาพอที่จะจำหน่ายเป็นผลกำไรได้ก็จะทำการแยกแร่นั้นออกจำหน่ายเป็นผลพลอยได้อีกด้วย การแต่งแร่นั้นประกอบด้วยกิจกรรมที่ก่อให้เกิดตะกอนขุ่นขึ้นที่จะสะสมตัวเป็นดินโคลนที่ต้องกำจัดทิ้งหลายกิจกรรมเช่น การลดขนาดแร่ ด้วยการบด การคัดขนาด การใช้เครื่องมือแต่งแร่ชนิดต่างๆ การที่จะใช้เครื่องแต่งแร่ชนิดใดบ้างขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแร่แต่ละแหล่ง

เหมืองแร่คอยโง้ม เป็นเหมืองแร่พลูแฟรม ที่เคยดำเนินการโดยบริษัท เหมืองคอยโง้ม จำกัด ที่ตำบลบ้านป็น อำเภอลอง จังหวัดแพร่ ปัจจุบันมีการประกอบกิจการ โดย บริษัท เอส.ซี. ไมนิ่ง จำกัด เหมืองแร่ดังกล่าวเป็นเหมืองแร่พลูแฟรมประทานบัตรที่ 23164/15551 ของนายสมชาย ขอดรง ปัจจุบันบริษัทฯ ได้ปรับปรุงทั้งส่วนหน้าเหมืองและส่วนของโรงแต่งแร่มากขึ้นกว่าเดิม มีการนำเอาหางแร่และมูลดินทรายจากการทำเหมืองแร่ในอดีตมาแต่งแยกเอาแร่ที่ยังคงเหลืออยู่



รูปที่ 1 บริเวณหน้าเหมือง

ออกมาโดยเมื่อพิจารณาถึงแหล่งแร่และกระบวนการในการแต่งแร่แล้วพบว่าการทำเหมืองแร่มีความซับซ้อน



รูปที่ 2 ภายในโรงแต่งแร่

ของธรณีวิทยาโครงสร้างอย่างมาก โดยหลักจะมีแร่ทั้งสแตนชนิดแร่เฟอร์เบอไรต์ (Ferberite) แล้ว ยังพบว่า มีแร่อื่นอีกหลายชนิดที่เกิดร่วมเช่น แร่สตีบไนต์ (Stibnite) แร่ฟลูออไรต์ (Fluorite) และแร่ชีไลต์ (Scheelite) การแต่งแร่ของเหมืองดังกล่าวทำให้มีดินตะกอนน้ำทิ้ง (น้ำโคลน) จำนวนมาก และเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ (รูปที่ 1 และ 2)

**อิฐมอญ** เป็นหนึ่งทางเลือกใช้สำหรับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของผนังที่เป็นมวลสาร (Mass wall) ทำหน้าที่แบ่งสัดส่วนสิ่งปลูกสร้างและเป็นฉนวน ซึ่งอาจรวมถึงวัสดุประกอบโครงสร้าง นอกจากอิฐมอญแล้วอาจใช้คอนกรีตบล็อก คอนกรีตมวลเบา กระฉกตัดแสงและยิปซัมบอร์ดได้ อิฐมอญเป็นวัสดุที่ผลิตมาจากการนำดินเหนียวขึ้นรูปแล้วเผาเพื่อให้ได้วัสดุที่คงรูปและมีความแข็งแรง ประเทศไทยมีการใช้อิฐมอญ

ในการก่อสร้างมานาน เนื่องจากมีความเชื่อมั่นในความคงทน และเป็นวัสดุที่ผลิตได้เองจากแรงงานท้องถิ่นที่กระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ

ส่วนผสมในการผลิตอิฐ มีผลต่อคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้ นอกจากดินเหนียวแล้ว ได้มีงานวิจัยทดลองใช้เกลบผสมในอิฐเพื่อปรับปรุงคุณภาพของอิฐ จากงานวิจัยพบว่าอิฐที่ได้ มีกำลังรับแรงอัดลดลง ความพรุนและการดูดซึมน้ำมากขึ้น และมีค่าการนำความร้อนลดลงเมื่อมีการเพิ่มสัดส่วนของเกลบมากขึ้น

บริษัท เอส.ซี. ไมนิ่ง จำกัด ร่วมกับ กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 เชียงใหม่ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า น่าจะศึกษาวิจัยหาความเป็นไปได้ที่จะนำเอาดินโคลนจากการแต่งแร่ดังกล่าวมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์ และสร้างงานสร้างรายได้ให้กับชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง ด้วยการนำมาผลิตเป็นอิฐหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ จากส่วนที่เหลือทิ้งจากกิจการเหมืองแร่มาให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมต่อไป

## 2. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์

สืบเนื่องจากได้มีผู้ประกอบการเหมืองแร่ลพบุรีที่ เหมืองแร่ดอยโง้ม ตำบลบ้านปิน อำเภอลอง จังหวัดแพร่ ได้อ่านงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาคุณภาพดินตะกอนน้ำพัดพาที่เกิดจากน้ำท่วมในฤดูฝน บริเวณโรงประลองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 เพื่อใช้ประโยชน์ในงานของราชการ” ของ กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม เลขที่ สรข.3 / 2550 / 012 เผยแพร่เมื่อ กันยายน 2550 และมีความสนใจที่จะสร้างประโยชน์จากดินตะกอนน้ำทิ้งจากกระบวนการแต่งแร่(น้ำโคลน) ของทางบริษัทฯ เองซึ่งมีเหลือทิ้งจำนวนมาก เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง จึงได้หารือเบื้องต้นว่าหากสามารถนำดินโคลนดังกล่าวไปก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประชาชน ก็จะเป็นการสร้างงานให้กับชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงก็จะเป็นการดีแก่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดข้างต้นสอดคล้องกับภารกิจของกลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีโดยตรง กลุ่มส่งเสริมฯ จึงจัดทำโครงการศึกษาวิจัยเรื่อง “การศึกษาวิจัยเบื้องต้นดินโคลนจากเหมืองแร่ดอยโง้ม ตำบลบ้านปิน อำเภอลอง จังหวัดแพร่เพื่อการทำอิฐและผลิตภัณฑ์อื่นๆ” โดยดำเนินการวิจัยเบื้องต้นในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 และก็หวังว่างานวิจัยเรื่องนี้จะเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างงานในชนบท ที่จะสานต่อโดยชุมชนและเพื่อชุมชนต่อไป

## 3. การดำเนินการ

การทดสอบคุณสมบัติของดินโคลนจากการแต่งแร่ได้ทำการทดสอบคุณสมบัติเกี่ยวกับขนาดของเม็ดตะกอน สีหลังเผา การหดตัว ซึ่งเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของวัตถุดิบทางเซรามิก นอกจากนี้ยังได้ผลิตเป็นอิฐด้วยกรรมวิธีของชาวบ้าน เพื่อศึกษาความเหมาะสม

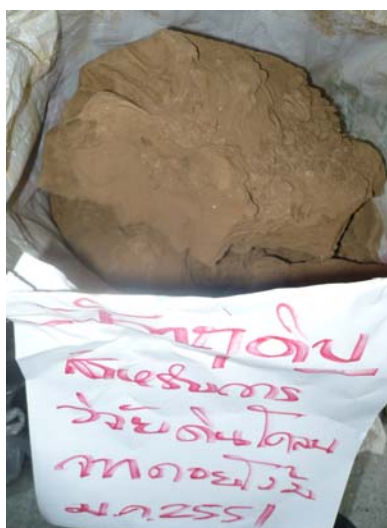
### 3.1 การเก็บตัวอย่าง

คณะผู้ศึกษาวิจัยได้เข้าไปดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินโคลนจากการแต้แร่ จากเหมืองแร่ดอยโง้ม เมื่อวันที่ 18 มกราคม 2551 โดยสุ่มเก็บจากส่วนที่เป็นขอบบ่อดักตะกอนที่ผู้ประกอบการได้ตัดดินโคลนขึ้นมาฝังแดด โดยได้รับความอนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่ของเหมืองแร่มาช่วยในการเก็บตัวอย่าง ดังรูปที่ 3 – 5



รูปที่ 3 บ่อดักตะกอน

รูปที่ 4 การสุ่มเก็บตัวอย่างดินโคลน



รูปที่ 5 ดินโคลนที่เก็บตัวอย่างไว้เพื่อการศึกษาวิจัย

### 3.2 การทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของดินโคลนจากการแต่งแร่

ทำการคัดขนาดเม็ดตะกอนด้วยตะแกรงมาตรฐาน โดยใช้ตะแกรงขนาด 80, 100, 200, และ 325



เมช โดยทำการคัดขนาดแบบเปียก ผลการดำเนินงานพบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่มีเม็ดขนาดที่เล็กมาก ดังรูปที่ 6 และรายละเอียดในตารางที่ 1

รูปที่ 6 การคัดขนาดตะกอนด้วยตะแกรงมาตรฐาน

ได้นำดินโคลนจากการแต่งแร่ไปทำการอัดแผ่นและเผาทดสอบที่อุณหภูมิต่างๆ กัน ทั้งที่เป็นดินดิบที่ยังไม่ผ่านการคัดขนาด และที่ผ่านการคัดขนาดที่ -325 + pan ซึ่งมีผลดังรูปที่ 7 – 8 และตารางที่ 2 – 3

รูปที่ 7 การบดตัวอย่างก่อนการอัดแผ่น



รูปที่ 8 การอัดตัวอย่างด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกส์

ตารางที่ 1 ผลการนำเอาดินโคลนไปคัดขนาดด้วยตะแกรงมาตรฐาน

| ขนาดตะแกรง (เมช) | น้ำหนักแห้ง (กรัม) | คิดเป็นร้อยละ | หมายเหตุ               |
|------------------|--------------------|---------------|------------------------|
| + 80             | 506.27             | 7.98          | เป็นการคัดขนาดแบบเปียก |
| - 80 + 100       | 223.30             | 3.52          |                        |
| -100 + 200       | 153.12             | 2.42          |                        |
| - 200 + 325      | 261.56             | 4.12          |                        |
| -325 + pan       | 5,200.00           | 81.96         |                        |
| <b>รวม</b>       | <b>6,344.25</b>    | <b>100.00</b> |                        |

ตารางที่ 2 ผลการเผาตัวอย่างดิน โคลนที่ยังไม่ผ่านการกัดขนาด

| ตัวอย่าง | เผาที่อุณหภูมิ °C | Ø ก่อนเผา (ซม.) | Ø หลังเผา (ซม.) | % การหดตัว | สีหลังเผา                              | หมายเหตุ |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|----------------------------------------|----------|
| 1 R      | 800               | 4.05            | 4.06            | +0.25      | HUE 2.5 YR 5/6; red                    |          |
| 2 R      | 800               | 4.05            | 4.06            | +0.25      | HUE 2.5 YR 5/6; red                    |          |
| 3 R      | 800               | 4.05            | 4.06            | +0.25      | HUE 2.5 YR 5/6; red                    |          |
| 4 R      | 1,000             | 4.05            | 3.74            | -7.65      | HUE 5 YR 4/6; yellowish red            |          |
| 5 R      | 1,000             | 4.05            | 3.75            | -7.41      | HUE 5 YR 4/6; yellowish red            |          |
| 6 R      | 1,000             | 4.05            | 3.75            | -7.41      | HUE 5 YR 4/6; yellowish red            |          |
| 7 R      | 1,200             | 4.05            | 3.94            | -2.72      | HUE 5 YR 3/2; dark reddish brown       |          |
| 8 R      | 1,200             | 4.05            | 3.93            | -2.96      | HUE 5 YR 3/2; dark reddish brown       |          |
| 9 R      | 1,200             | 4.05            | 3.93            | -2.96      | HUE 5 YR 3/2; dark reddish brown       |          |
| 10 R     | 1,250             | 4.05            | 3.99            | -1.48      | HUE 5 YR 2.5/1; black                  |          |
| 11 R     | 1,250             | 4.05            | 3.98            | -1.73      | HUE 5 YR 2.5/1; black                  |          |
| 12 R     | 1,250             | 4.05            | 3.99            | -1.48      | HUE 5 YR 2.5/1; black                  |          |
| 13 R     | 1,280             | 4.05            | 4.01            | -0.99      | HUE 10 YR 3/2; very dark grayish brown |          |
| 14 R     | 1,280             | 4.05            | 4.00            | -1.23      | HUE 10 YR 3/2; very dark grayish brown |          |
| 15 R     | 1,280             | 4.05            | 4.01            | -0.99      | HUE 10 YR 3/2; very dark grayish brown |          |

% การหดตัว ที่เป็นเครื่องหมาย + หมายถึงหลังการเผามีการขยายตัว และเครื่องหมาย - หมายถึงหลังการเผามีการหดตัว

ตารางที่ 3 ผลการเผาตัวอย่างดินโคลนที่ผ่านการคัดขนาด -325 + pan

| ตัวอย่าง | เผาที่อุณหภูมิ °C | Ø ก่อนเผา (ซม.) | Ø หลังเผา (ซม.) | % การหดตัว | สีหลังเผา                          | หมายเหตุ |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|------------------------------------|----------|
| 1 S      | 800               | 4.05            | 4.06            | +0.25      | HUE 2.5 YR 5/6; red                |          |
| 2 S      | 800               | 4.05            | 4.06            | +0.25      | HUE 2.5 YR 5/6; red                |          |
| 3 S      | 800               | 4.05            | 4.06            | +0.25      | HUE 2.5 YR 5/6; red                |          |
| 4 S      | 1,000             | 4.05            | 3.55            | -12.34     | HUE 5 YR 4/6; yellowish red        |          |
| 5 S      | 1,000             | 4.05            | 3.55            | -12.34     | HUE 5 YR 4/6; yellowish red        |          |
| 6 S      | 1,000             | 4.05            | 3.55            | -12.34     | HUE 5 YR 4/6; yellowish red        |          |
| 7 S      | 1,200             | 4.05            | 3.82            | -5.68      | HUE 5 YR 3/2; dark reddish brown   |          |
| 8 S      | 1,200             | 4.05            | 3.81            | -5.92      | HUE 5 YR 3/2; dark reddish brown   |          |
| 9 S      | 1,200             | 4.05            | 3.82            | -5.68      | HUE 5 YR 3/2; dark reddish brown   |          |
| 10 S     | 1,250             | 4.05            | 3.84            | -5.18      | HUE 5 YR 2.5/2; dark reddish brown |          |
| 11 S     | 1,250             | 4.05            | 3.84            | -5.18      | HUE 5 YR 2.5/2; dark reddish brown |          |
| 12 S     | 1,250             | 4.05            | 3.85            | -4.93      | HUE 5 YR 2.5/2; dark reddish brown |          |
| 13 S     | 1,280             | 4.05            | 3.88            | -4.20      | HUE 5 YR 3/1; very dark gray       |          |
| 14 S     | 1,280             | 4.05            | 3.89            | -3.95      | HUE 5 YR 3/1; very dark gray       |          |
| 15 S     | 1,280             | 4.05            | 3.89            | -3.95      | HUE 5 YR 3/1; very dark gray       |          |

% การหดตัว ที่เป็นเครื่องหมาย + หมายถึงหลังการเผามีการขยายตัว และเครื่องหมาย – หมายถึงหลังการเผามีการหดตัว

### 3.3 การทดลองผลิตอิฐตามกรรมวิธีของชาวบ้าน

**กระบวนการผลิตอิฐ** ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ยังคงมีการผลิตอิฐด้วยวิธีของชาวบ้าน ดังที่ชุมชนบ้านห้วยทราย และบ้านช่างทอง ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ มีอาชีพการผลิตอิฐป้อนงานก่อสร้าง และงานบูรณะโบราณสถานของกรมศิลปากร โดยเฉพาะที่บ้านช่างทองที่อยู่ติดกับสนามบินจังหวัดเชียงใหม่ด้านทิศตะวันตก เกือบทุกครัวเรือนมีการปั้นและเผาอิฐมีทั้งที่ยังอนุรักษ์รูปแบบการปั้นด้วยมือและบางส่วนได้ปรับใช้เครื่องจักรในการดำเนินการ

วัตถุดิบที่ใช้ ชาวบ้านซื้อดินเหนียวจากผู้ผลิตที่มาส่งให้ ซึ่งเป็นดินหนานา ผสมกับสิ่งเหลือใช้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตได้แก่ อิฐที่ปั้นแล้วชำรุดและขี้เถ้าจากการเผาอิฐ การผลิตอิฐส่วนใหญ่ผลิตตามความต้องการของตลาด โดยมากจะเป็นอิฐขนาดใหญ่ที่ส่งขายให้กับกรมศิลปากรเพื่อนำไปใช้ในการบูรณปฏิสังขรณ์โบราณสถานในแถบภาคเหนือ อีกแบบหนึ่งเป็นอิฐขนาดเล็ก (ขนาด 3 นิ้ว) เป็นอิฐใช้ในการก่อสร้างทั่วไป ดังปรากฏในรูปที่ 9 ถึง 14

รูปที่ 9 วัตถุดิบเพื่อการผลิตอิฐ



รูปที่ 10 แม่แบบสำหรับขึ้นรูปอิฐขนาดใหญ่



รูปที่ 11 อิฐที่ขึ้นรูปและผึ่งแดดให้แห้ง



รูปที่ 12 ทำการเผาโดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง

รูปที่ 13 อิฐที่พร้อมส่งให้ลูกค้า



รูปที่ 14 โรงงานผลิตอิฐที่ใช้เครื่องจักร

อิฐที่ได้จากแหล่งผลิตนี้ถ้าเป็นอิฐขนาด 3 นิ้วก็มีราคาที่เหมาะสมก้อนละ 1 ถึง 2 บาท สำหรับอิฐใหญ่ขนาด 6 นิ้ว จะมีราคาที่เหมาะสมก้อนละ 4 ถึง 6 บาท

การผลิตอิฐจากดินโคลนจากการแต่งแร่ การทดลองผลิตเป็นอิฐจากน้ำโคลนจากการแต่งแร่ครั้งนี้ ได้รับความอนุเคราะห์จาก นายปิ่น คำมาวรรณ อยู่บ้านเลขที่ 35/3 หมู่ 7 (บ้านช่างทอง) ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ในการผลิต และเลือกที่จะผลิตเป็นอิฐขนาด 3 นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านทั่วไปโดยนำโคลนแห้งมาหมักน้ำ 1 คืบแล้วขึ้นรูปอิฐโดยไม่มีการผสมวัสดุอื่นใดลงไป ดังรูปที่ 15 ถึง 18



รูปที่ 15 นำเอาดินโคลนที่ได้มาหมักกับน้ำประมาณ 1 คืบ และใช้แบบในการขึ้นรูปอิฐ



รูปที่ 16 อิฐที่ขึ้นรูป ตากให้แห้งแล้วพร้อมที่จะเผา

หลังจากการขึ้นรูป ผึ่งแดดให้แห้งแล้วจึงนำไปเผาโดยก่ออิฐสูงด้วยแกลบที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยการเผาจะใช้เวลาประมาณ 2 วัน



รูปที่ 17 กำลังเผาอิฐเป็นวันที่สอง



รูปที่ 18 อิฐที่กำลังนำออกมาจากเตาเผา

## 4. ผลการศึกษาวิจัยเบื้องต้น

ผลจากการศึกษาวิจัยเบื้องต้นดินโคลนที่ได้จากการแต่งแร่ที่คอยโง้ม ครั้งนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำเอาดินโคลนดังกล่าวไปพัฒนาเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องโดยเฉพาะประชาชนในพื้นที่ ในขั้นตอนนี้มีผลการศึกษาดังนี้

### 4.1 คุณสมบัติเบื้องต้นของดินโคลนจากการแต่งแร่

ดินโคลนที่ได้มีขนาดของตะกอนที่ผ่านตะแกรงมาตรฐานขนาด – 325 เมช มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำทั้งดินโคลนที่ยังไม่ได้คัดขนาดและที่คัดขนาดแล้ว ไปอัดเป็นแผ่นกลมและเผาทดสอบที่อุณหภูมิสูง ที่ 800, 1,000, 1,200, 1,250 และ 1,280 องศาเซลเซียส พบว่ามีสีหลังเผาเป็นสีแดง สีแดงออกเหลือง สีน้ำตาลออกแดงเข้ม สีดำ และ สีน้ำตาลออกเทาคล้ำ ตามลำดับ มีการหดตัวระหว่าง 0 – 12 เปอร์เซ็นต์ โดยดินที่ไม่ผ่านการคัดขนาดจะหดตัวไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์

### 4.2 คุณสมบัติอิฐตามกรรมวิธีของชาวบ้าน

อิฐที่ได้จากดำเนินการตามกรรมวิธีของชาวบ้าน โดยใช้วัตถุดิบทั้งหมดที่เป็นดินตะกอนน้ำทิ้งจากกระบวนการแต่งแร่ (น้ำโคลน) มีคุณสมบัติที่เผาแล้วไม่มีการหดตัว เปลี่ยนสีจากสีน้ำตาล HUE 10YR 5/3 เป็นสีแดงออกเหลือง HUE 5YR 5/6 (Munsell, 1975) ดังรูปที่ 19 มีความแกร่งที่ฟังจากเสียงเคาะพอประมาณ มีการดูดซึมน้ำประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ (ในเวลา 1 ชั่วโมง)



รูปที่ 19 อิฐที่ผลิตจากดินโคลนที่ได้จากการแต่งแร่

เมื่อทุบดูเนื้อในของอิฐที่ปั้นด้วยมือ พบว่ายังมีโพรงอากาศ และรูพรุนค่อนข้างมาก ซึ่งอาจเป็นผลดีที่ทำให้อิฐมีน้ำหนักเบาขึ้น แต่ทั้งนี้ต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะนำไปใช้ในงานต่อไป

## 5. สรุปและเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาวิจัยเบื้องต้นเพื่อการทำอิฐและผลิตภัณฑ์อื่นๆ จากดินตะกอนน้ำทิ้ง(น้ำโคลน) จากกระบวนการแต่งแร่เหมืองแร่ลวดเฟรมประทานบัตรที่ 23164/15551 ของ บริษัท เอส.ซี. ไมนิ่ง จำกัด บริเวณคอยโง้ม ตำบลบ้านป็น อำเภอลอง จังหวัดแพร่ ครั้งนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำเอาดินโคลนดังกล่าว ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือจากกระบวนการแต่งแร่ไปพัฒนาเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องโดยเฉพาะประชาชน ในพื้นที่ ซึ่งผลที่ได้พบว่า

5.1 ดินโคลนที่เกิดจากกระบวนการแต่งแร่สะสมอยู่ในบ่อดักตะกอนของเหมืองแร่ที่มีขนาดประมาณ 15 x 30 เมตร และมีการเดิมตะกอนลงไปอย่างต่อเนื่องซึ่ง ผู้ประกอบการเหมืองแร่มีความยินดี ที่จะให้ดินโคลนดังกล่าวเพื่อสร้างงานให้กับประชาชนในพื้นที่

5.2 ดินโคลนดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการแต่งแร่ มีทั้งการ บดย่อยแร่ คัดขนาด ผ่านระบบท่อเปิดและท่อขนส่งแร่-มูลแร่ไปยังส่วนดำเนินการต่างๆ ความสึกหรอของเครื่องมือเครื่องจักรได้ปะปนไปกับมูลแร่และมูลดินทราย ทำให้ดินโคลนดังกล่าวมีปริมาณโลหะมากกว่าดินข้างเคียงพื้นที่ส่วนใหญ่ของเหมืองแร่และโรงแต่งแร่

5.3 การทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของดินโคลนจากการแต่งแร่ พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงจะให้สีโทนแดง และเข้มคล้ำเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ดังนั้นการเลือกพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้อง เลือกอุณหภูมิเผาที่เหมาะสม

5.4 การทดลองนำเอาดินโคลนไปทำเป็นอิฐเพื่อการก่อสร้างนั้น พบว่าสามารถดำเนินการได้ แต่ยังไม่ได้ทดสอบความเหมาะสมในทางวิชาการ เพื่อยืนยันว่าอิฐดังกล่าวใช้ได้จริง

ข้อเสนอแนะในการที่จะพัฒนาดินโคลนจากการแต่งแร่ต่อไปคือ จำเป็นที่จะต้องมีการสุ่มตัวอย่างดินโคลนจากพื้นที่อย่างเป็นระบบ อีกครั้งเพื่อให้ตัวอย่างที่ได้เป็นตัวแทนที่แท้จริง และมีปริมาณมากพอที่จะทดลองสร้างผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่น่าสนใจต่อไป

อีกเรื่องหนึ่งที่จะต้องทำการศึกษาให้กระจ่างถึงปริมาณโลหะหนักและสารพิษที่อาจตกค้างในอิฐ เนื่องจากดินโคลนจากการแต่งแร่ได้ผ่านกระบวนการต่างๆ มากมาย หลายขั้นตอน ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวิเคราะห์หาการปนเปื้อนของโลหะหนักและสารพิษที่อาจตกค้างจากตัวแร่เอง หรือจากกระบวนการแต่งแร่ งานต่อไปจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการวิเคราะห์หาองค์ประกอบดังกล่าวจากดินโคลนดิบ เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ได้

ในส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งในอนาคตคือแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตที่อาจศึกษาวิจัยได้ ให้กับประชาชนที่สนใจในพื้นที่นั้น ควรจะมีการสำรวจความคิดเห็นและความพร้อมของประชาชนกลุ่มเป้าหมายและหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องที่จะรับเทคโนโลยีดังกล่าว

## 6. เอกสารอ้างอิง

1. กรมทรัพยากรธรณี, 2527, **คู่มือการแต่งแร่**, ฝ่ายสนเทศและวิเทศสัมพันธ์ กองเศรษฐกิจและเผยแพร่ กรมทรัพยากรธรณี, พิมพ์ครั้งที่ 3, โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 193 หน้า
2. วิวัฒน์ ไตรฤกษ์, สมพงษ์ ศุทธกิจ และ สุทิน ไชยชาญ, 2550, **การพัฒนาคุณภาพดินตะกอนน้ำพัดพาที่เกิดจากน้ำท่วมในฤดูฝน บริเวณโรงประลองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 เพื่อใช้ประโยชน์ในงานของราชการ**, กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม, 19 หน้า
3. เอก ช่อประดับและ อนุสรณ์ อินทร์มี, , **คุณสมบัติเชิงกายภาพของอิฐสามัญที่ทำจากดินเหนียวผสมแกลบ**, โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสมเด็จพระเจ้าพระยา และภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 6 หน้า
4. Munsell Color, 1975, **Munsell Soil Color Charts**, 1975 Edition, Maryland
5. [www.2.dede.go.th/new-home-safe/webban/insulation.pdf](http://www.2.dede.go.th/new-home-safe/webban/insulation.pdf)