การผลิตเกลือสินเธาว์ด้วยเตาแกลบ

ผศ. ประเสริฐ จักโขมลมาศ*

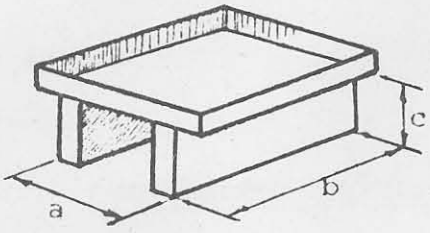
1. การผลิตเกลือสินเธาว์และปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า

ประชากรหลายจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ที่จังหวัดอุดรธานี, สกลนคร, มหาสารคามและอุบลราชธานี ได้ประกอบอาชีพผลิตเกลือสินเธาว์ ด้วยการต้ม โดยที่แต่เดิมเขาใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นการตัดไม้ทำลายป่ารัฐบาลจึงได้ออกประกาศห้ามตัดไม้ฟืนใช้ในการต้มเกลือ จึงทำให้เกิดปัญหากระทบกับชาวบ้านที่มีอาชีพต้มเกลือสินเธาว์อย่างมาก ในระหว่างเดือนสิงหาคม 2527 ถึงเดือนพฤษภาคม 2529 จากการสนับสนุนของยูเสดผ่านสภาวิจัยและพัฒนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงได้ทำการวิจัย การต้มเกลือสินเธาว์ โดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งในปัจจุบัน ทางการไม่อนุญาติให้มีการต้มเกลือโดยใช้ไม้ฟืนอย่างเด็ดขาด ประชาชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงหันมาใช้เชื้อเพลิงแกลบแทน ซึ่งแกลบจะหาซื้อได้ตามโรงสีทั่วๆ ไป

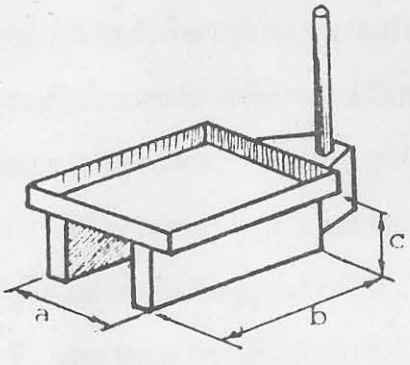
2. รูปแบบเดิมของเตาต้มเกลือของชาวบ้าน

จากการไปสำรวจการต้มเกลือของชาวบ้าน อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี และบ้านหนองกวั่ง อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร ได้พบว่าเตาต้มเกลือของชาวบ้านทั่วไปใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง โดยรับซื้อจากชาวบ้านที่ไปตัดไม้มาขายให้ราคาประมาณลูกบาศก์เมตรละ 100 บาท หรือประมาณ 2 รถเข็น ซึ่งจะใช้ต้มเกลือได้ 1 ถาด ขนาด 2.00 x 4.50x0.20 ม. สรุปรูปแบบเตาต้มเกลือของชาวบ้านแบ่งได้ 3 แบบ ดังในรูปที่ 1

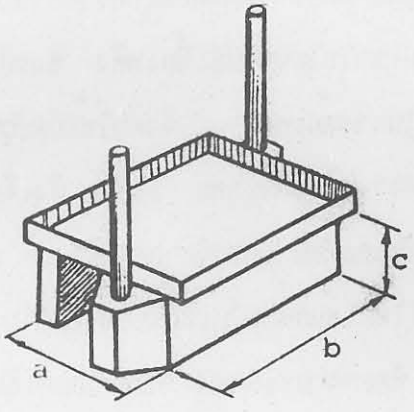
อาจารย์, ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



แบบ ก



แบบ ข



แบบ ค

รูปที่ 1 แบบเตาต้มเกลือของชาวบ้านในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3. การออกแบบก่อสร้างและทดลองเตาต้มเกลือ

วัตถุประสงค์ทั่วไปของการออกแบบเตาต้มเกลือ ในการวิจัยก็คือเพื่อพัฒนา ปรับปรุงเตาต้มเกลือ โดยใช้เชื้อเพลิงจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ประหยัดและสูญเสียความร้อนน้อยที่สุด

การออกแบบเตาต้มเกลือสินเธาว์ ได้พิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ออกแบบให้ใช้เชื้อเพลิงที่เหลือใช้จากวัสดุการเกษตรทั่วไป
2. ใช้เชื้อเพลิงที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นและราคาถูก
3. ใช้เชื้อเพลิงให้ได้ประโยชน์มากที่สุด
4. ออกแบบเตาให้มีสภาพที่สะดวกต่อการเติมเชื้อเพลิง และทำความสะอาด
5. ก่อสร้างง่ายและสามารถใช้วัสดุในท้องถิ่นเป็นส่วนใหญ่

จากการทดสอบความเป็นไปได้ในการใช้เชื้อเพลิงแกลบที่ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น แล้ว จากนั้นจึงได้ไปทำการก่อสร้างเตาที่บ้านหนองกว้าง อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร โดยทำการสร้างเตาขนาด 2.34 x6.20 x 1.00 ม. ลักษณะเป็นเตาแผด โดยเติมเชื้อเพลิง และมีห้องเผาไหม้ทั้ง 2 ข้าง เพื่อให้ความร้อนแผ่กระจายไปทั่วถาดน้ำเกลือ ซึ่งมีขนาด 2.00 x 4.50 x 0.20 ม. ข้างละ 2 ท่อเรียงกัน และติดกระบะสำหรับใส่แกลบ โดยมีลิ้นปิด-เปิดให้แกลบจ่ายเข้าห้องเผาไหม้ โดยให้ไหลลงตามความลาดของตะแกรงเหล็ก เข้าสู่ห้องเผาไหม้ สำหรับตะแกรงเหล็กนี้ สามารถยก ปิด-เปิดให้กว้างได้ตามต้องการ เพื่อให้ใช้เชื้อเพลิงวัสดุการเกษตรได้หลายชนิด

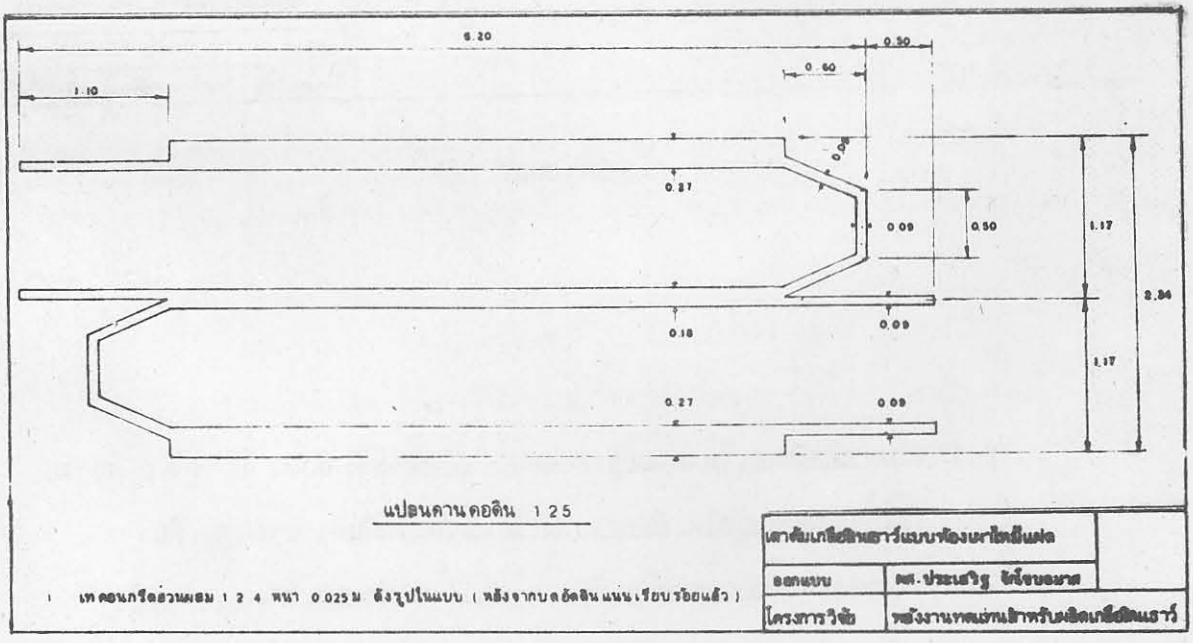
4. ขั้นตอนการก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ 1

1.1 ปรับพื้นที่ ขนาด 5 x 10 ตารางเมตร แล้วกระทุ้งดินให้แน่น

1.2 แบ่งพื้นที่สำหรับก่อสร้างเตาขนาด 2.34 x 6.20 ตารางเมตร จากนั้นแบ่งออกเป็น 2 ช่อง ๆ ละ 1.17 x 6.20 ตารางเมตร

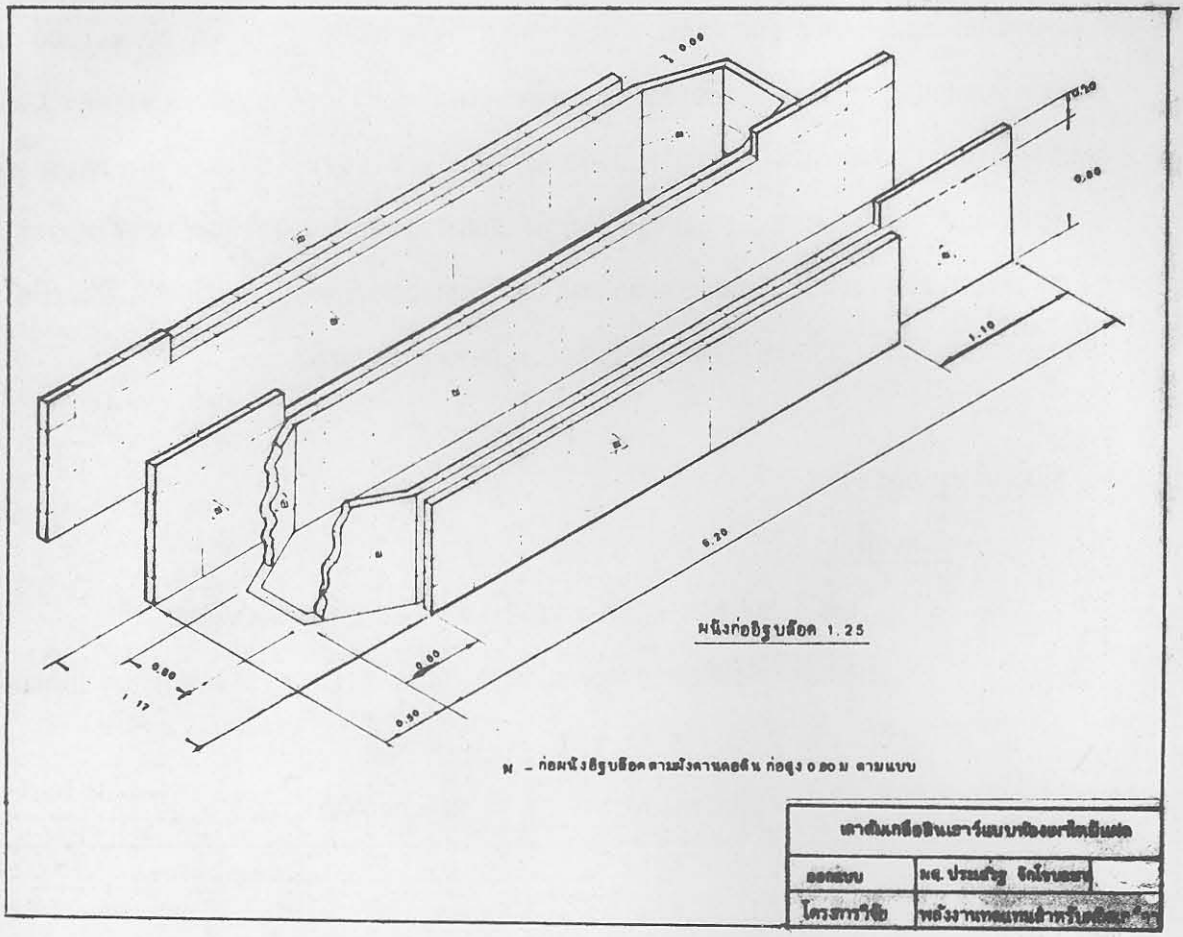
1.3 ขอบโดยรอบและคั่นกลาง 0.27 ม. ส่วนขอบหัวเตาหนา 0.09 ม.



รูปที่ 2 แบบแปลนคานคอดิน

ขั้นตอนที่ 2

ก่อผนังเตาด้วยอิฐบล็อค ดังในรูปที่ 3



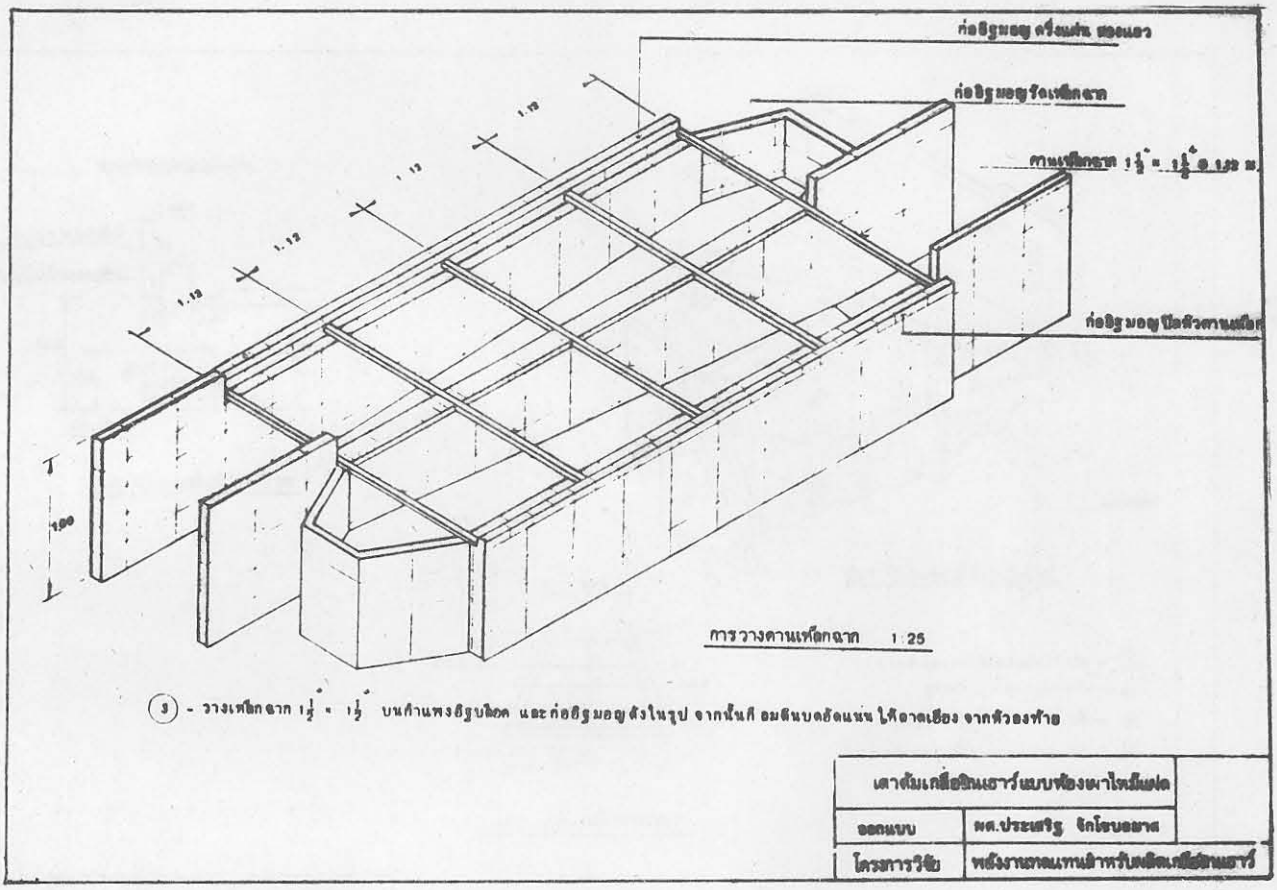
รูปที่ 3 ผนังก่ออิฐบล็อค

2.1 ขอบด้านนอกก่อเรียงด้วยอิฐ 2 แถว วางห่างกัน 0.09 ม. สูง 0.80 ม. ใช้เถ้าแกลบดำอัดให้เต็มช่องว่างเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนสูญเสีย

2.2 ผนังกลางเตาด้วยการก่ออิฐเรียง 2 แถว ยาวตลอดเตา

ขั้นตอนที่ 3

ทำฐานรองรับถาด และถมดิน ให้ลาดเอียงขึ้นสู่ปล่องไฟ



รูปที่ 4 แบบการวางเหล็กฉาก

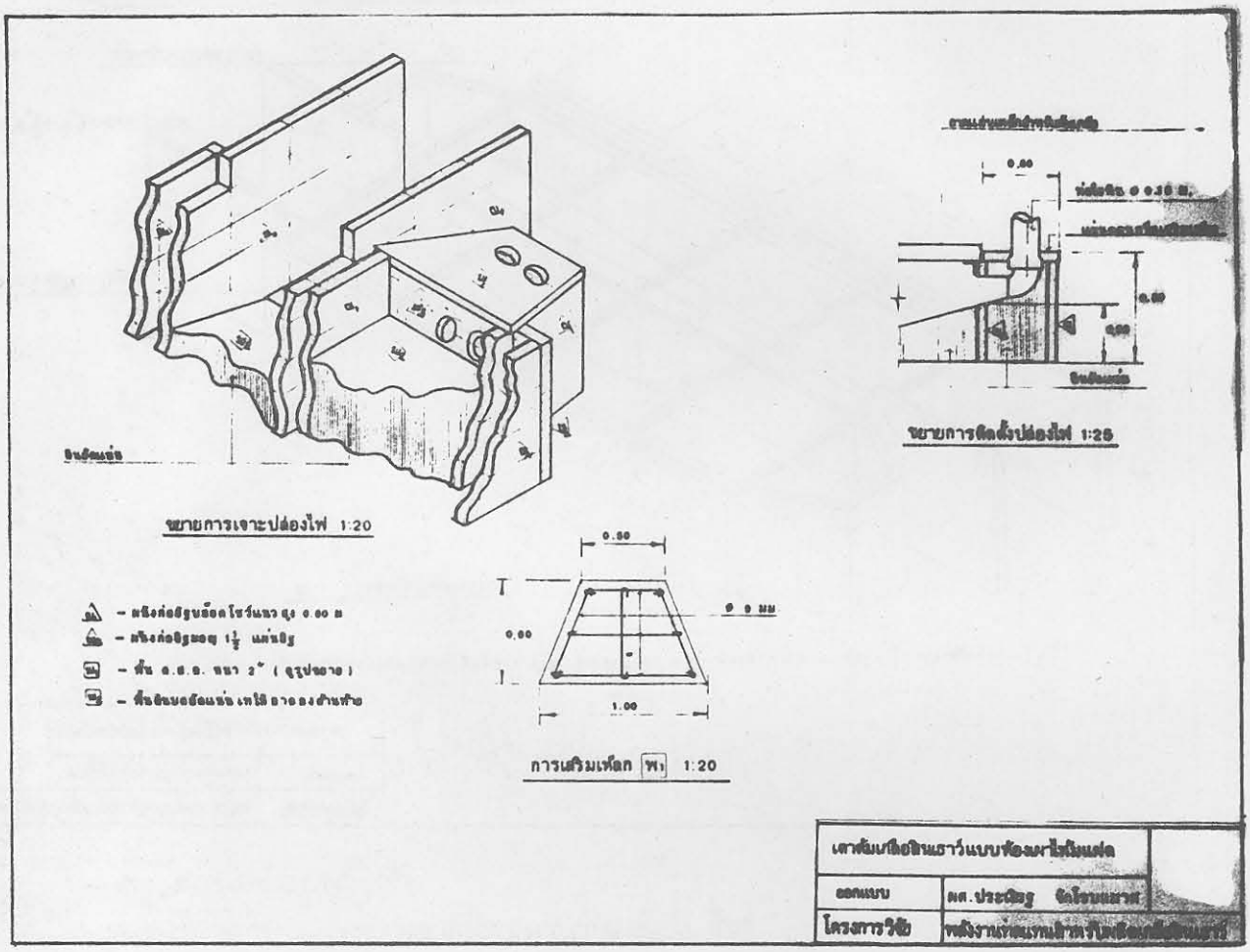
3.1 ใช้เหล็กฉากขนาด 1.25 x 1.25 x 2.16 ม. วางเรียงห่างกันช่องละ 1.12 ม. เพื่องรองรับถาดน้ำเกลือ

3.2 ถมดินหัวเตาให้ลาดเอียงประมาณ 15 องศา (ประมาณ 2.7 ส่วน ในแนวตั้ง และ 10 ส่วนในแนวราบ) จากปล่องไปลาดลงสู่ปากเตา

3.3 ก่ออิฐมอญกั้นผนังข้างถาดให้สูงกว่าเดิม 1 ก้อน

ขั้นตอนที่ 4

ติดตั้ง ปล่องไฟ



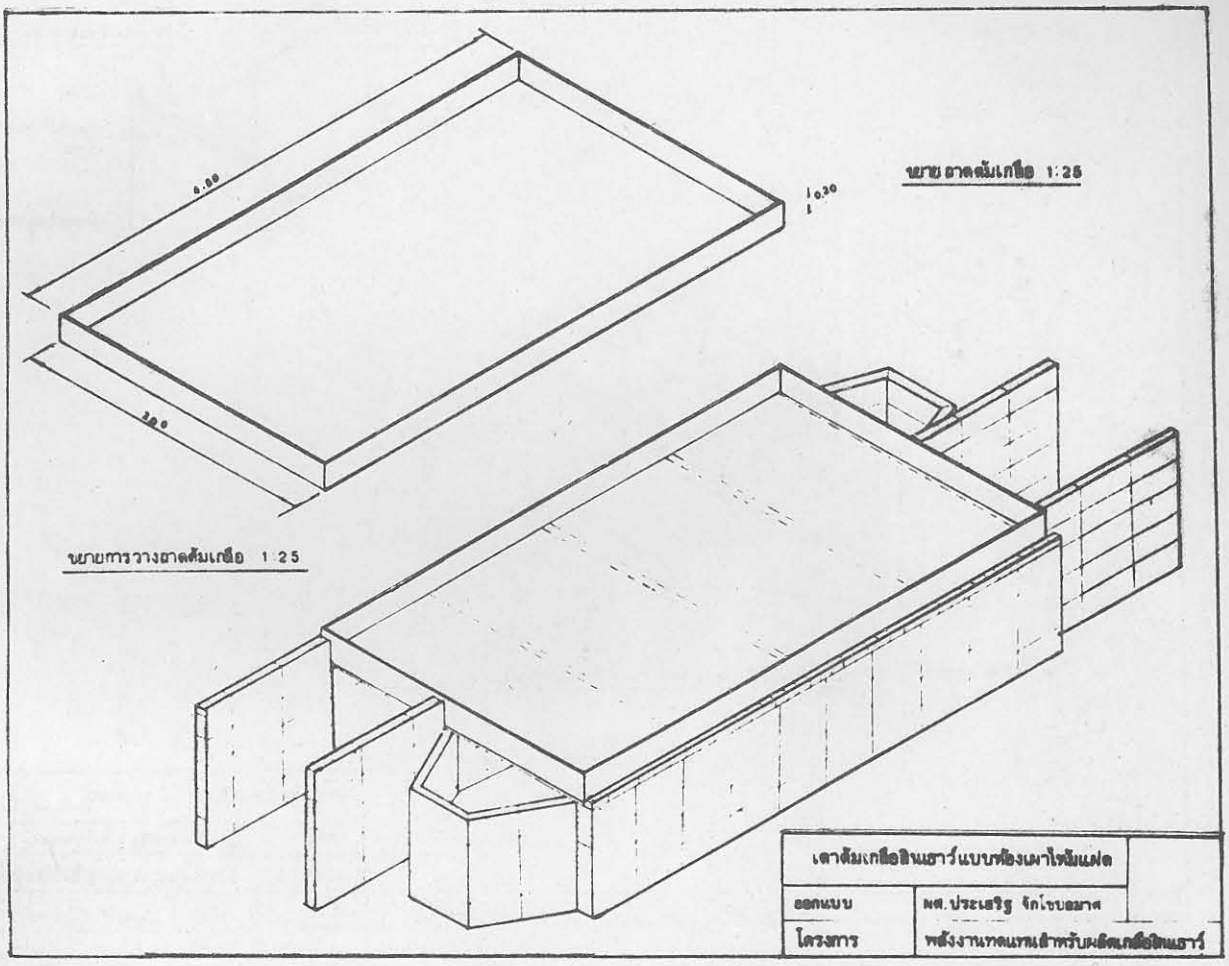
รูปที่ 5 แบบการติดตั้งปล่องไฟ

4.1 ฐานปล่องไฟ วางข้องอฉากคอนกรีต 0.15 ม. วางเรียงกัน 2 อัน ที่ปลายด้านหัวเตา จากนั้นยกปล่องขนาด ø 0.15 ม. (6 นิ้ว) x 1.00 ม. วางสวมเข้ากับข้องอแล้วจึงเทพื้น ค.ส.ล หนา 2 นิ้ว ปิดรอบฐานท่อปล่องไฟ

4.2 ยกปล่องไฟ ขนาด ø 0.15 ม. x 3.00 ม. ขึ้นติดตั้ง พร้อมทั้งยึดด้วยลวดสลิงกันล้ม

ขั้นตอนที่ 5

ติดตั้งถาด



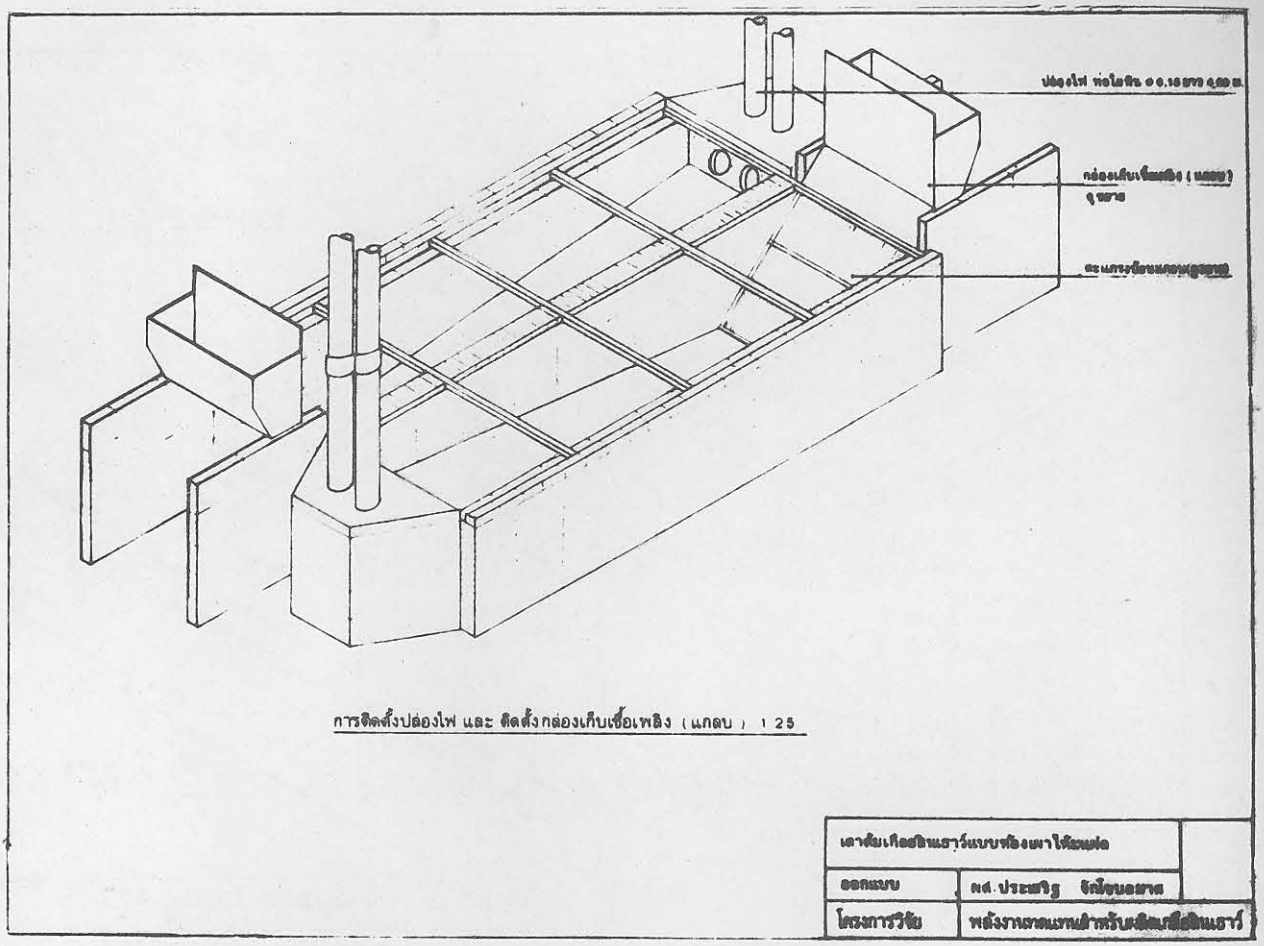
รูปที่ 6 แบบการติดตั้งถาด

5.1 ยกถาดวางบนเหล็กฉาก ที่รองรับบนเตา

5.2 ใช้ดินเหนียวผสมเถ้าแกลบดำอุดรอบๆขอบถาดเพื่อกันไม่ให้เปลวไฟแลบออกได้

ขั้นตอนที่ 6

ติดตั้งตะแกรงลำเลียงแกลบเข้าสู่ห้องเผาไหม้



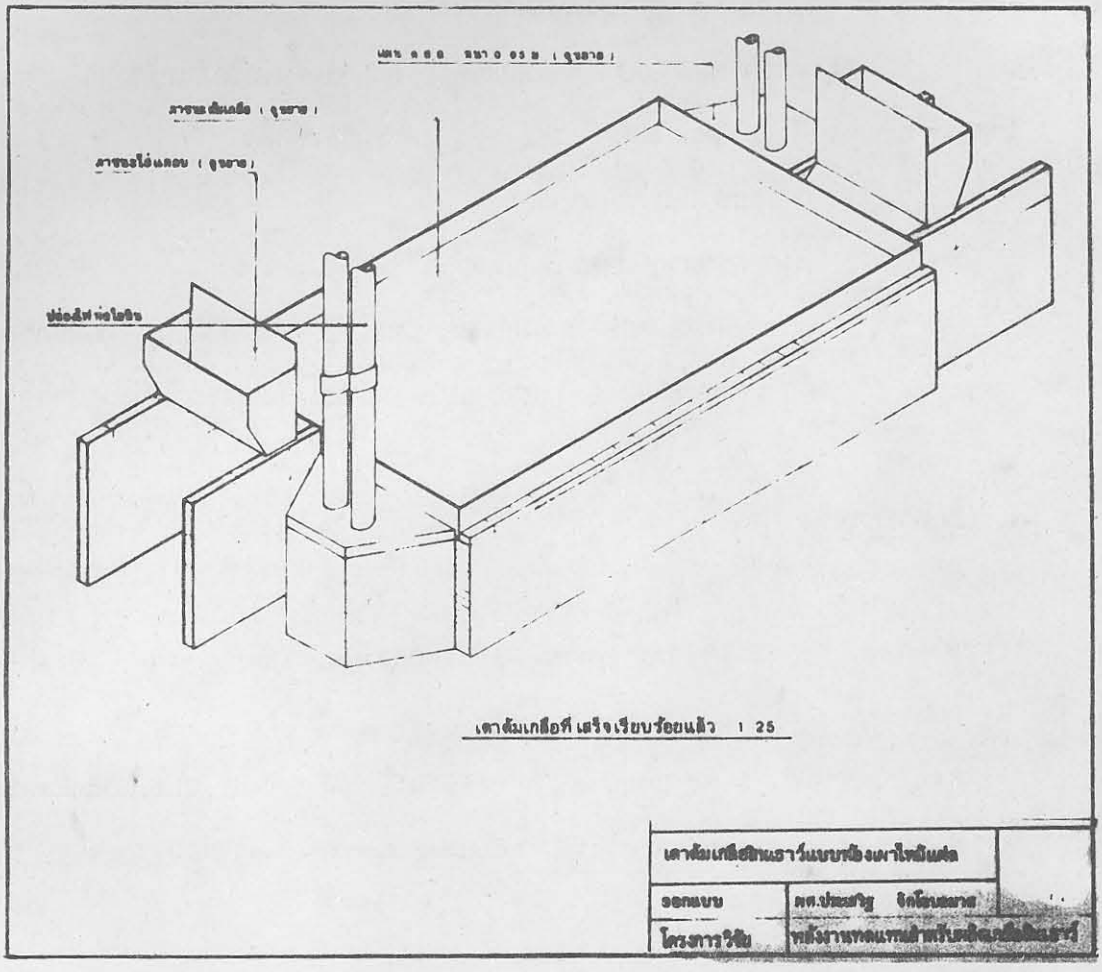
รูปที่ 7 แบบการติดตั้งตะแกรงลำเลียงแกลบเข้าสู่ห้องเผาไหม้

6.1 ใช้เหล็กฉากขนาด 1.5 นิ้ว เชื่อมเป็นโครง ขนาด 1.00 x 1.20 ม.

6.2 ตัดเหล็กเส้น 6.75 นิ้ว x 1.20 ม. เชื่อมยาวเรียวห่างกัน 1 มม. ให้เต็มโครง

6.3 ใช้เหล็กแป๊บ 1 นิ้ว เชื่อมติดด้านหัว โดยให้แกนโผล่ออกข้างละ 10 ซม.

6.4 สวมแกนที่โผล่ทั้ง 2 ข้างเข้ากับแป๊บ ขนาด 1.50 นั้น ซึ่งวางอัดอยู่บนผนังเตาตะแกรงนี้สามารถยกปิด-เปิดให้กว้างได้ เพื่อจะใส่เชื้อเพลิงอย่างอื่นได้ เช่น เศษไม้ฟืนหรือเศษวัสดุเชื้อเพลิงแข็งทางการเกษตรทั่วไปได้



รูปที่ 8 ภาพสเก็ตช์เตาต้มเกลือ

5. สรุป

จากการเปรียบเทียบกับเตาต้มเกลือของชาวบ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีขนาดถาดเท่ากัน คือ 2.00 x 4.50 x 0.20 ม. มีผลดังนี้

เตาต้มเกลือของชาวบ้าน

ต้มเกลือ 1 ถาด ใช้ฟืน 2 รถเข็น ราคา 100 บาท ใช้เวลา 7 ชม.

เตาที่ทำการวิจัย

ต้มเกลือ 1 ถาด ใช้แกลบ 10 กระสอบ ราคา 50 บาท ใช้เวลา 4.30 ชม. อุณหภูมิภายในเตา 575 ° C อุณหภูมิผนังนอกเตา 38 ° C

จะเห็นว่าเตาแบบห้องเผาไหม้แฝด สามารถต้มเกลือได้เร็วกว่า และเสียค่าเชื้อเพลิงน้อยกว่า จึงทำให้ประหยัดค่าเชื้อเพลิง แต่จะมีข้อเสียคือ

1. การก่อสร้างเตายากกว่า
2. ค่าก่อสร้างรวมถึงค่าวัสดุแพงกว่า
3. คนงานจะต้องคอยเติมแกลบบ่อยครั้งกว่าเตาที่ใช้ไม้ฟืนซึ่ง เมื่อฟืนติดแล้วคนงานก็สามารถจะไปทำอะไรอย่างอื่นได้ นานๆ ก็มาคอยเขี่ยขี้เถ้าทีหนึ่ง

6. เอกสารอ้างอิง

1. Graham, F.D. (1974), Power Plant Engineering Guide, Printed and published by R.J. Taraporevala.

2. Eastop, T.D. & Mc Conkey, A. (1978), Applied Thermodynamics for Engineering Technologists, Longman London and New York.