

บทที่ 4 ผลการวิจัย และอภิปรายผล

4.1 การลงพื้นที่รับแนวโน้มความต้องการของระบบบำบัดก๊าซไอเสียจากเตาเผาขยะระดับชุมชน จากการลงสำรวจพื้นที่ และเก็บข้อมูลในลักษณะโพลัสกรูปร่วมกับตัวแทนในพื้นที่ของ องค์การบริหารส่วนตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การลงสำรวจความต้องการด้านระบบบำบัดขยะจากพื้นที่

จากการลงพื้นที่สำรวจพบว่าขยะส่วนใหญ่เป็นขยะจากบ้านเรือน ซึ่งผ่านการคัดแยกขยะก่อนแล้ว จึงทำให้ขยะที่นำมาเผามีส่วนผสมของพลาสติกและโลหะน้อยจึงทำให้มีก๊าซพิษที่ย่อยสลายยากน้อยกว่าการเผาขยะพวกพลาสติกหรือโลหะ และจากการทวนสอบปัจจัยที่ต้องการในระบบบำบัดก๊าซพิษจากเตาเผาขยะด้วยวิธีการโพลัสกรู๊ป พบว่าความต้องการของชุมชน คือ

- มีประสิทธิภาพในการบำบัดมลพิษตามมาตรฐานการปล่อยมลพิษทางอากาศ
- ต้นทุนต่ำ
- ใช้งานง่าย
- คนในชุมชนสามารถจัดสร้างและบำรุงรักษาเองได้

ซึ่งประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นต้องนำมาวิเคราะห์และเลือกเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้ในการสร้างระบบบำบัดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากเตาเผาขยะชุมชนต่อไป โดยจากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากการเอกสารอ้างอิง นักวิจัยที่เกี่ยวข้อง การลงพื้นที่สำรวจ และการทวนสอบปัจจัยเพื่อสำรวจความต้องการระบบบำบัดมลพิษทางอากาศสำหรับเตาเผาขยะชุมชน ซึ่งจากการทวนสอบและสังเคราะห์ข้อมูลพบว่าปัจจัยในการสร้างระบบบำบัดมลพิษทางอากาศสำหรับเตาเผาขยะชุมชนที่ชุมชนต้องการจากการทราบประเภทของขยะที่นำมาเผา คือ ต้องการระบบที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดมลพิษตามมาตรฐานการปล่อยมลพิษทางอากาศ ต้นทุนต่ำ ใช้งานง่าย คนในชุมชนสามารถจัดสร้างและบำรุงรักษาเองได้ โดยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมคือการมีห้องเผาไหม้ก๊าซพิษที่อุณหภูมิสูง มีระบบดักจับฝุ่นด้วยไซโคลน พร้อมทั้งระบบแลกเปลี่ยนความร้อนสำหรับก๊าซไอเสียเพื่อป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ดักจับฝุ่น ซึ่งระบบที่กล่าวมานี้มีประสิทธิภาพในการดัก

จับฝุ่น และสลายก๊าซพิษอยู่ในระดับดี และมีจุดเด่นที่มีราคาถูก ดูแลรักษาง่าย ซึ่งตรงตามความต้องการของชุมชน

4.2 ผลการออกแบบ และสร้างต้นแบบระบบบำบัดก๊าซไอเสียจากเตาเผาขยะระดับชุมชน

4.2.1 การออกแบบอุปกรณ์สำหรับกำจัดก๊าซพิษที่เกิดจากการเผาไหม้จากเตาเผาขยะ ได้ออกเตาเผาไหม้ห้องเผาไหม้ที่ 2 สำหรับการเผาไหม้ก๊าซพิษ ซึ่งลักษณะของห้องเผาไหม้ก๊าซมีลักษณะดังรูปที่ 4.2 โดยใช้หัวเผาก๊าซเป็นตัวช่วยในการเผาไหม้ก๊าซพิษ



รูปที่ 4.2 ลักษณะของห้องเผาไหม้ที่ 2

4.2.2 การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน สำหรับเตาเผาขยะที่ผ่านห้องเผาไหม้ที่ 2 จะมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นถึงประมาณ 800-900 องศาเซลเซียสซึ่งจำเป็นต้องมีการลดอุณหภูมิก่อนเข้าไซโคลนดักฝุ่นเนื่องจากจะทำให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์เกิดขึ้นได้ จากลักษณะของเตาเผาเป็นรูปสี่เหลี่ยมจึงได้ออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนเป็นแบบท่อแลกเปลี่ยนความร้อนซึ่งทำจากท่อเหล็กขนาด 1 นิ้ว จำนวน 10 ท่อ และเกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนกับอากาศ ซึ่งสามารถลดความร้อนของก๊าซร้อนได้ต่ำกว่า 100 องศา โดยลักษณะของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ลักษณะของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

4.2.3 การออกแบบอุปกรณ์ดักจับฝุ่น ได้เลือกใช้อุปกรณ์ดักจับฝุ่นแบบไซโคลน ซึ่งมีข้อดีที่สามารถดักจับฝุ่นได้ดีและมีค่าใช้จ่ายในการสร้างราคาไม่แพงและดูแลรักษาง่ายจึงได้เลือกใช้ไซโคลนสำหรับการดักฝุ่นจากเตา โดยลักษณะของไซโคลนแสดงดังรูปที่ 4.4 ซึ่งทางด้านบนได้ติดตั้งโบลเวอร์สำหรับดูดก๊าซไอเสียจากการเผาไหม้เข้าสู่ไซโคลนและต่อออกสู่ปล่องไอเสีย ด้านล่างของไซโคลนติดตั้งถาดรองฝุ่นไว้ ซึ่งสามารถถอดล้างได้เมื่อมีปริมาณฝุ่นสะสมมาก



รูปที่ 4.4 ลักษณะของไซโคลน

4.2.4 ท่อไอเสีย ท่อไอเสียต่อออกจากโบลเวอร์และปล่อยระบายทิ้ง โดยท่อปล่องไอเสียมีความสูง 3.5 เมตรบริเวณปลายปล่องมีชุดกันน้ำฝนไหลย้อนเข้าท่อได้ ลักษณะของท่อไอเสียมีลักษณะดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ลักษณะของท่อไอเสีย

จากการเลือกอุปกรณ์สำหรับระบบบำบัดก๊าซไอเสียได้ทุกส่วนแล้วจึงนำมาต่อพ่วงระบบให้สามารถพร้อมทำงานได้ดังแสดงในรูปที่ 4.6 โดยลักษณะการใช้งานจะทำการต่อชุดหน้าแปลนของชุดแลกเปลี่ยนความร้อนเข้ากับเตาเผาขยะ และทำการเปิดโบลเวอร์เพื่อทำการดูดก๊าซไอเสียเข้าสู่ระบบ หลังจากนั้นทำการจุดหัวเผาก๊าซ และนำไปเผาก๊าซพิษยังห้องเผาไหม้ที่ 2 เพื่อกำจัดก๊าซพิษที่เกิดขึ้นเติมขยะที่ต้องการเผาไหม้ลงในเตาเผา เมื่อทำการเผาไหม้เสร็จจึงปิดโบลเวอร์และนำถาดรองฝุ่นด้านใต้ไซโคลนมาทิ้งได้



รูปที่ 4.6 ลักษณะภาพรวมของระบบบำบัดก๊าซพิษจากเตาเผาขยะ

4.3 การทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบระบบบำบัดก๊าซไอเสียและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

การทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. การลดอุณหภูมิของก๊าซไอเสียด้วยอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อ สามารถลดความร้อนของก๊าซไอเสียได้ประมาณ 80-100 องศา ซึ่งจะไม่ส่งผลต่อการใช้งานอุปกรณ์ดักจับฝุ่นแบบไซโคลน โดยความร้อนของก๊าซไอเสียที่สูงมากเกินไปจะทำให้โบลเวอร์ที่ติดตั้งในไซโคลนสำหรับดักจับฝุ่นได้รับความเสียหายและมีอายุการใช้งานที่สั้นลงได้ ดังนั้นการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนจะทำให้สามารถลดอุณหภูมิของก๊าซไอเสียลงและช่วยยืดอายุการใช้งานโบลเวอร์ที่ติดตั้งที่ไซโคลนลงได้พร้อมทั้งลดการเกาะตัวของคราบเขม่าควันที่เกิดขึ้นได้อีกด้วย

2. การบำบัดก๊าซไอเสียในห้องเผาไหม้ที่ 2 การทดสอบวัดก๊าซพิษที่เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องมือวัดองค์ประกอบของก๊าซไอเสียด้วยเครื่อง Gas Chromatography ก่อนและหลังมีการติดตั้งหัวเผาแก๊ส โดยการเก็บตัวอย่างก๊าซที่ได้จากการตรวจวัดก๊าซไอเสียไปวิเคราะห์ พบว่าสามารถลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 28.62 % และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สามารถลดได้ 67 % และมีควันขาวน้อยขณะที่ทำการเผาไหม้ ทั้งนี้ลักษณะของควันขาวขึ้นอยู่กับความชื้นของขยะที่ป้อนเข้ายังเตาเผา โดยถ้ามีความชื้นสูงควันจะขาวมาก แต่ถ้าความชื้นของขายน้อยควันจะมีลักษณะใสไม่มีควันขาวเกิดขึ้น

4.4 การจัดการอบรมถ่ายทอดความรู้

จากการสร้างระบบบำบัดก๊าซไอเสียจากเตาเผาขยะแล้วได้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีและสาธิตแก่ อบต.ป่าคา อ.ท่าวังผา จังหวัดน่าน โดยได้เชิญชาวบ้าน ตัวแทนจากอบต.จากจังหวัดต่างๆ ตัวแทนชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมรับฟังและสาธิตการใช้งานระบบบำบัดก๊าซไอเสียร่วมกับเตาเผาขยะติดเชื่อจากชุมชน ดังแสดงในรูปที่ 4.7-4.10



รูปที่ 4.7 ภาพถ่ายการเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีและสาธิต



รูปที่ 4.8 การสาธิตการทำงานของระบบบำบัดก๊าซไอเสียเมื่อต่อร่วมกับเตาเผาขยะติดเชื้อชุมชน



รูปที่ 4.9 การเข้าเยี่ยมของท่านนายก อบต. ป่าคา



รูปที่ 4.10 การรวมกลุ่มเพื่อรับฟังข้อคิดเห็นจากชุมชน

หลังจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีเรียบร้อยแล้วได้นำชุดระบบบำบัดก๊าซไอเสียจากเตาเผาขยะมาติดตั้ง ณ อบต. ป่าคา พร้อมทั้งแก้ไขระบบให้เป็นไปตามความต้องการของชุมชนมากยิ่งขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.11-4.13



รูปที่ 4.11 ระบบบำบัดก๊าซไอเสียจากเตาเผาขยะได้รับการทดลองและปรับปรุงระบบ



รูปที่ 4.12 พูดคุยกับตัวแทน อบต. ป่าคา เพื่อชี้แจงอธิบายแนวทางการแก้ปัญหา



รูปที่ 4.13 ถ่ายรูปแสดงการส่งมอบระบบบำบัดก๊าซไอเสียให้กับชุมชนไว้ใช้งานต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ