

บทที่ 1

บทนำ



1.1 มลเหตุจูงใจ

ก่อนยุควิกฤติทางเศรษฐกิจในระยะนี้ ประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศในระดับสูง โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการก่อสร้างมีอัตราการขยายตัวที่สูงมากในปัจจุบันถึงแม้ว่าประเทศไทยกำลังอยู่ในช่วงภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ ทำให้การขยายตัวทางเศรษฐกิจไม่สูงมากนัก แต่ความต้องการใช้หินซึ่งเป็นวัสดุที่จำเป็นในอุตสาหกรรมการก่อสร้างก็ยังคงมีความต้องการอยู่ เนื่องจากอุตสาหกรรมการก่อสร้างเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานในธุรกิจหลายด้าน อาทิเช่น ธุรกิจการก่อสร้างที่พักอาศัย การสร้างถนน การสร้างสนามบิน เป็นต้น นอกจากนี้หินยังเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตปูนซีเมนต์ซึ่งเป็นวัสดุสำคัญในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง โดยอัตราส่วนการใช้หินปูนในการผลิตปูนซีเมนต์เท่ากับ 1.2 ตันหินปูนต่อ 1 ตันปูนซีเมนต์ ในปี พ.ศ. 2540 พบว่ามีการใช้หินปูนเพื่อผลิตปูนซีเมนต์สูงถึง 220.1 ล้านตัน (กรมทรัพยากรธรณี, กองเหมืองแร่, 2540) และมีแนวโน้มจะขยายตัวเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต ด้วยเหตุนี้อุตสาหกรรม การไม่ บด และย่อยหิน จึงยังคงมีความต้องการอยู่อย่างต่อเนื่อง และคาดการณ์ว่าในอนาคตจำนวนโรงไม่หินอาจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับในอดีตเมื่อสภาวะเศรษฐกิจดีขึ้น

โรงไม่หินโดยทั่วไปจะตั้งใกล้กับแหล่งวัตถุดิบและใกล้เส้นทางคมนาคม ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและประหยัดในการขนส่ง จากเหมืองหินเข้าโรงไม่แล้วออกสู่ตลาด เนื่องจากระยะทางการขนส่งเป็นตัวแปรสำคัญต่อราคาค่าหินและการแข่งขันด้านการตลาด ประกอบกับโรงไม่หินยังเป็นแหล่งงาน กล่าวคือ ต้องอาศัยแรงงานคนจำนวนมากในการทำงาน ด้วยเหตุนี้จึงเป็นสิ่งดึงดูดให้เกิดแหล่งชุมชนในบริเวณใกล้เคียงและขยายตัวเข้าใกล้กับโรงไม่หิน ผลกระทบที่ตามมาคือ ปัญหาฝุ่นละออง ซึ่งเป็นปัญหามลภาวะสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของสาธารณชนในชุมชนและนับวันยิ่งจะทวีความรุนแรงมากขึ้น อนุภาคฝุ่นเหล่านี้เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนต่างๆของกระบวนการไม่ บด และย่อยหิน อนุภาคฝุ่นส่วนใหญ่ที่มีขนาดใหญ่สามารถตกลงสู่เบื้องล่างได้ด้วยตัวเองในเวลาอันสั้น แต่บางส่วนที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร (PM_{10}) ลงมาจะแขวนลอย

ในอากาศและเมื่อมีลมพัดหรือมีการสั่นสะเทือนของเครื่องจักร อนุภาคฝุ่นที่สะสมอยู่บนพื้นและเครื่องจักรก็จะฟุ้งกระจายขึ้นในอากาศ และถูกพัดลอยไปก่อความเดือดร้อนต่อชุมชนใกล้เคียง

ในพื้นที่ที่มีโรงโม่หินจำนวนมาก เช่นบริเวณ ต.หน้าพระลาน อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี ผลกระทบจากฝุ่นละอองมีอาณาบริเวณกว้างหลายร้อยตารางกิโลเมตร เนื่องจากมีโรงโม่หินตั้งอยู่ในบริเวณดังกล่าวจำนวนมาก จากผลการตรวจวัดปริมาณอนุภาคฝุ่นที่แขวนลอยในบรรยากาศของสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2541) พบว่าปริมาณความเข้มข้นของอนุภาคฝุ่นที่ตรวจวัดได้ในบริเวณดังกล่าวเคยสูงถึง 1,721 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเกินมาตรฐานความเข้มข้นของอนุภาคฝุ่นในบรรยากาศที่เปิดโล่ง ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 10 (2538) คือ 330 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร นอกจากนี้อนุภาคฝุ่นภายในโรงโม่เองก็มีค่าสูงเกินมาตรฐานเช่นกัน บางจุดตรวจวัดได้สูงถึง 21 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศในสถานที่ทำงาน คือ 15 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากโรงโม่หินส่วนใหญ่ตั้งอยู่ไม่ไกลจากกับแหล่งชุมชนและถนน จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต และการขนส่งหินให้มีผลต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดความพยายามในการแก้ไขปัญหามลภาวะฝุ่นในอดีตยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมอนุภาคฝุ่นจากการโม่ บด และย่อยหิน ที่มีประสิทธิภาพสูงนั้นมักมีราคาแพง ทำให้เป็นการเพิ่มต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิต จึงไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ประกอบการ ประกอบกับระบบการควบคุมอนุภาคฝุ่นที่ใช้ในปัจจุบันยังมีประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร จากการสำรวจสถานภาพการปฏิบัติการของโรงโม่หิน พบว่าวิธีป้องกันปัญหาการแพร่กระจายของฝุ่นอย่างได้ผลคือ การสร้างผนังปิดล้อมโรงโม่หินทุกด้าน (Total Enclosure) แต่ผู้ปฏิบัติงานในโรงโม่จะร้อนอบอ้าว และต้องทนสูดฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายสะสมอยู่ในโรงโม่ที่ปิดมิดชิดซึ่งจะมีผลกระทบต่อสุขภาพด้วย ผลก็คือจะไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ปฏิบัติงานในการปิดประตูหน้าต่างให้มิดชิด แม้กระทั่งผนังบางส่วนอาจถูกทำลายหรือถอดออกได้ ดังนั้น ระบบป้องกันการแพร่กระจายของฝุ่นโดยการติดตั้งม่านตาข่ายเปียก รอบอาณาบริเวณของกระบวนการโม่หิน จึงเป็นระบบควบคุมอนุภาคฝุ่นแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสม เนื่องจากในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตจะเกิดการเล็ดลอดและฟุ้งกระจายของอนุภาคฝุ่นขึ้นไม่มากนักน้อยแม้ว่าจะใช้อุปกรณ์กำจัดอนุภาคฝุ่นแบบต่างๆก็ตาม ฝุ่นละอองเหล่านี้จะถูกลมพัดปลิวออกนอกโรงโม่หินไปยังชุมชนใกล้เคียง ถ้าไม่มีการใช้ม่านตาข่ายเปียก

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 ออกแบบและจัดสร้างชุดอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดฝุ่นแบบตาข่ายเปียก
- 1.2.2 ทดสอบและหาประสิทธิภาพการกำจัดฝุ่นจากโรงโม่หินที่ความเร็วลม, ความเข้มข้นฝุ่น และอัตราการไหลของน้ำป้อนตาข่ายต่างๆ
- 1.2.3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดฝุ่นของตาข่ายชนิดต่างๆ เพื่อเลือกชนิดที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง

1.3 ขอบเขตการศึกษา

- 1.3.1 ออกแบบและจัดสร้างชุดอุปกรณ์การทดลอง ระบบป้องกันการแพร่กระจายของอนุภาคฝุ่น โดยใช้ตาข่ายเปียก
- 1.3.2 ศึกษาประสิทธิภาพของระบบควบคุมอนุภาคฝุ่นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ ได้แก่
 - ความเข้มข้นของอนุภาคฝุ่นไม่เกิน 50 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกในช่วง 0.5 – 2 เมตรต่อวินาที
 - อัตราการไหลของน้ำที่จ่ายให้ตาข่ายไม่เกิน 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตร
 - ชนิดของตาข่าย

ในการทดลองจะทำการใช้อนุภาคฝุ่นที่เก็บตัวอย่างมาจากสถานประกอบการโม่ บด ย่อยหิน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยใช้ตาข่ายเปียกสองชนิด ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการเสนอแนะและคำนวณออกแบบและขยายขนาด (Scale up) ระบบจับเก็บฝุ่นแบบตาข่ายเปียกในโรงโม่หินทั่วไป