

การจัดการของเสียอุตสาหกรรมของโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

เจตน์ เรืองฤทธิ์ และแววบุญ แยมแสงสังข์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 11120

E-mail: Weawboon.yam@stou.ac.th

รับบทความ: 12 พฤษภาคม 2568 แก้ไขบทความ: 15 สิงหาคม 2568 ยอมรับตีพิมพ์: 28 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงสำรวจครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) แหล่งกำเนิด ปริมาณ และลักษณะทางกายภาพของของเสียอุตสาหกรรม 2) วิธีการเก็บรวบรวม และการขนส่งของเสียอุตสาหกรรม 3) วิธีการบำบัดและการกำจัดของเสียอุตสาหกรรม 4) ค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรม และ 5) เสนอแนวทางการจัดการของเสียอุตสาหกรรมที่เหมาะสม โดยประชากรคือโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ใช้วิธีในการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เป็นของเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป และมีเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แบบสำรวจที่ 1 ใช้ในการสำรวจแหล่งกำเนิด และปริมาณของของเสีย แบบสำรวจที่ 2 ใช้ในการสำรวจวิธีการเก็บรวบรวม และการขนส่งของเสีย แบบสำรวจที่ 3 ใช้ในการสำรวจวิธีการบำบัด และการกำจัดของเสีย แบบสำรวจที่ 4 ใช้ในการสำรวจค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสีย และเครื่องมือในการหาปริมาณของเสียทั้งหมดและลักษณะทางกายภาพของของเสีย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ ร้อยละ และค่าเฉลี่ยเลขคณิต ผลการศึกษา พบว่า 1) ของเสียอุตสาหกรรมเกิดจากหลายหน่วยงานในโรงงาน แบ่งเป็น 14 ชนิด แยกเป็นของเสียอันตราย 4 ชนิด และของเสียไม่อันตราย 10 ชนิด โดยของเสียทั่วไปเกิดขึ้นเฉลี่ย 69.39 กิโลกรัมต่อวัน ความหนาแน่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.26 กิโลกรัมต่อลิตร และมีองค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ เศษอาหารมากที่สุด ร้อยละ 28.03 รองลงมาคือ แก้ว ยาง อื่น ๆ กระดาษ และพลาสติก ตามลำดับ 2) โรงงานมีการคัดแยกของเสียอุตสาหกรรมที่แหล่งกำเนิด มีภาชนะเก็บรวบรวม แต่ไม่มีการติดฉลากที่ภาชนะ ของเสียส่วนใหญ่ที่สามารถขายได้จะมีผู้มารับซื้อที่โรงงาน ซึ่งโรงงานมีใบนำสินค้าออกนอกโรงงาน แต่โรงงานยังไม่ได้ดำเนินการเรื่องเกี่ยวกับการขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงานอย่างถูกต้องตามกฎหมาย จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 3) โรงงานมีวิธีการบำบัดและการกำจัด ได้แก่ การขาย การเพิ่มมูลค่า และการแยกวัสดุเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ รวมถึงการฝังกลบในพื้นที่โรงงาน การให้เทศบาลนำไปกำจัด และการให้แม่ค้าและประชาชนนำไปใช้ประโยชน์ โดยของเสียที่นำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ จะถูกทิ้งรวมกับกากของเสียทั่วไป 4) โรงงานมีรายได้จากการขายของเสียเฉลี่ยเดือนละ 39,206.75 บาท และมีค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียเฉลี่ยเดือนละ 42,353.75 บาท และ 5) แนวทางการจัดการของเสียอุตสาหกรรมมีวิธีการและขั้นตอนที่แตกต่างกันตามชนิดของของเสียอุตสาหกรรมแต่ละชนิด

คำสำคัญ: การจัดการของเสีย ของเสียอุตสาหกรรม ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

Industrial Waste Management of Precast Concrete Production Plants

Jeth Rueangrit and Weawboon Yamsaengsung*

School of Science and Technology, Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi 11120, Thailand

*E-mail: Weawboon.yam@stou.ac.th

Received: 12 May 2025 Revised: 15 August 2025 Accepted: 28 August 2025

Abstract

This exploratory study aimed to investigate 1) the sources, quantities, and physical characteristics of industrial waste, 2) the collection and transportation methods of industrial waste, 3) the treatment and disposal practices of industrial waste, 4) the cost of industrial waste management, and 5) appropriate industrial waste management guidelines. The population of the study consisted of precast concrete component manufacturing factories. A purposive sampling method was employed, focusing on waste generated within these factories. The research tools included four survey forms: Survey 1 for identifying sources and quantities of waste, Survey 2 for waste collection and transportation methods, Survey 3 for waste treatment and disposal methods, and Survey 4 for waste management costs. Additionally, tools were used to measure the total quantity and physical characteristics of the waste. Data were analyzed using descriptive statistics, including percentage and arithmetic mean. The study found that: 1) Industrial waste originated from various departments within the factory and could be categorized into 14 types 4 hazardous and 10 non-hazardous. General waste had an average daily quantity of 69.39 kilograms with an average density of 0.26 kilograms per liter. The main physical components included food scraps (28.03%), followed by glass, rubber, others, paper, and plastic, respectively. 2) The factories separated waste at the source and used collection containers; however, the containers were not labeled. Most marketable waste was collected by buyers at the factory. Although the factories issued goods dispatch forms, they had not yet obtained legal authorization from relevant authorities to transport waste materials off-site. 3) Waste treatment and disposal methods included selling, value-adding, material separation for reuse, on-site landfill, disposal by municipal authorities, and distribution to local vendors and residents. Waste that could not be reused was disposed of along with general waste. 4) The factories generated an average monthly income of 39,206.75 THB from selling waste, with an

average monthly waste management cost of 42,353.75 THB. 5) Industrial waste management procedures varied according to the type of waste.

Keywords: Waste management, Industrial waste, Precast concrete components

บทนำ

ในปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย มีการลงทุนจากภายในประเทศและต่างประเทศก่อให้เกิดการจ้างงาน สร้างรายได้ให้กับประชาชน และประเทศชาติ ภาคอุตสาหกรรมมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เทคโนโลยี และแรงงาน ซึ่งอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีความหลากหลายและมีฐานการผลิตทั่วประเทศ นอกจากผลิตภัณฑ์ที่ได้จากภาคอุตสาหกรรมแล้ว ในภาคอุตสาหกรรมยังก่อให้เกิดของเสียอุตสาหกรรม ทั้งที่เป็นของเสียอันตราย และของเสียไม่อันตราย ชนิด ปริมาณ และการบริหารจัดการของเสียก็แตกต่างกันไปตามประเภทของอุตสาหกรรม จากการศึกษาปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในสถานที่ก่อสร้างบ้านพักอาศัย พบว่าคอนกรีตเป็นวัสดุหลักที่มีการสูญเสียในการก่อสร้าง (Boonyangyuen and Laofa, 2020) และอุตสาหกรรมการผลิต ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปเป็นอุตสาหกรรมที่อาศัยทรัพยากรทางธรรมชาติเป็นวัตถุดิบในการผลิต พบมากในทุกภาคของประเทศไทย นอกจากนี้ยังได้อธิบายถึงแนวทางการจัดการของเสียตามกฎหมายโรงงาน เพื่อนำใช้เป็นแนวทางในการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป (Department of Industrial Works, 2012) ซึ่งมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและสร้างรายได้ให้กับประเทศไทยจำนวนมาก และอุตสาหกรรมจัดการของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้ประกอบการ

ที่ต้องบริหารจัดการให้ถูกต้องตามกฎหมายที่กำหนดไว้ (Rattanaphikhu *et al.*, 2019) แต่เนื่องจากของเสียอุตสาหกรรมของแต่ละสถานประกอบการมีความแตกต่างทั้งในด้านชนิดและปริมาณ ดังนั้นการบริหารจัดการของเสียจากอุตสาหกรรมจึงมีวิธีการที่แตกต่างกัน ของเสียอุตสาหกรรมบางประเภทต้องใช้ความรู้ บุคลากร ค่าใช้จ่าย และเทคโนโลยีขั้นสูงในการจัดการ จึงนำไปสู่การหลีกเลี่ยงการจัดการของเสียอุตสาหกรรมตามกฎหมายที่กำหนด อีกทั้งโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งไม่มีนโยบายในการบริหารจัดการของเสียอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ขาดการวางแผน การปฏิบัติงาน การติดตาม ประเมินผลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียอุตสาหกรรม ไม่มีการนำของเสียจากอุตสาหกรรมกลับมาใช้ใหม่ หรือใช้อย่างไม่เหมาะสม และไม่มีประสิทธิภาพ จึงก่อให้เกิดการสูญเสียประโยชน์ที่จะได้รับจากของเสียจากอุตสาหกรรม และเพิ่มภาระในส่วน of ค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสีย อาจก่อให้เกิดปัญหาการลักลอบทิ้งของเสียจากอุตสาหกรรม จนกระทั่งส่งผลกระทบต่อประชาชน และสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบันยังไม่มีการจัดการของเสียจากกระบวนการผลิตอย่างเป็นระบบที่เหมาะสมในประเทศไทย ซึ่งสามารถนำหลักการพิรามิดของกลยุทธ์ในการจัดการของเสียมาใช้ เช่น การลดของเสียที่แหล่งกำเนิด ลดของเสีย และสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำ รวมทั้งยังช่วยลดการฝังกลบขยะ ซึ่งมีผลทำให้ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้มาก

ขึ้นและมีการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน รวมทั้งสร้างมูลค่าเพิ่มอีกด้วย กรมควบคุมมลพิษได้ศึกษาแนวทางการจัดการของเสียอุตสาหกรรมสำหรับประเทศไทย พบว่าส่วนใหญ่โรงงานอุตสาหกรรมใช้วิธีการคัดแยกของเสียที่เกิดขึ้นเพื่อลดค่าใช้จ่ายการกำจัดของเสียลดค่าขนส่ง รวมทั้งนำของเสียบางส่วนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือของเสียที่มีมูลค่าสามารถนำไปขาย

งานวิจัยนี้ได้สำรวจองค์ประกอบของขยะมูลฝอย (Rattanaphikhu *et al.*, 2019) และศึกษาการจัดการของเสียอุตสาหกรรมของโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป โดยศึกษาในประเด็นต่าง ๆ เช่น ศึกษาแหล่งกำเนิด ปริมาณ และลักษณะทางกายภาพของของเสียอุตสาหกรรม ศึกษาวิธีการเก็บรวบรวม และการขนส่งของเสียอุตสาหกรรม ศึกษาวิธีการบำบัด และการกำจัดของเสียอุตสาหกรรม ศึกษาค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรม โดยนำความรู้ทฤษฎี หลักวิชาการ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง มาปรับใช้และนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ มาแนะนำแนวทางการจัดการของเสียอุตสาหกรรมที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด อีกทั้งเป็นแนวทางให้โรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปอื่น ๆ หรืออุตสาหกรรมที่คล้ายคลึงกันสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางประยุกต์ใช้ในการจัดการของเสียอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปฏิบัติได้ถูกต้องตามกฎหมายที่กำหนด ช่วยลดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชาชน และสิ่งแวดล้อม (Eco-Industrial City Development Division, 2024; Pollution Control Department, 2015, 2018, 2021) โดยเน้นหลักการ 3R หรือ 3R ซึ่งประกอบด้วย ใช้น้อย (reduce) ใช้ซ้ำ (reuse) และใช้แปรรูป (re-

cycle) เป็นแนวทางในการจัดการของเสียเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในด้านการจัดการ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแหล่งกำเนิด ปริมาณ และลักษณะทางกายภาพของของเสียอุตสาหกรรม 2) ศึกษาวิธีการเก็บรวบรวม และการขนส่งของเสียอุตสาหกรรม 3) ศึกษาวิธีการบำบัด และการกำจัดของเสียอุตสาหกรรม 4) ศึกษาค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรม และ 5) เสนอแนวทางการจัดการของเสียอุตสาหกรรมที่เหมาะสม

วิธีดำเนินการวิจัย

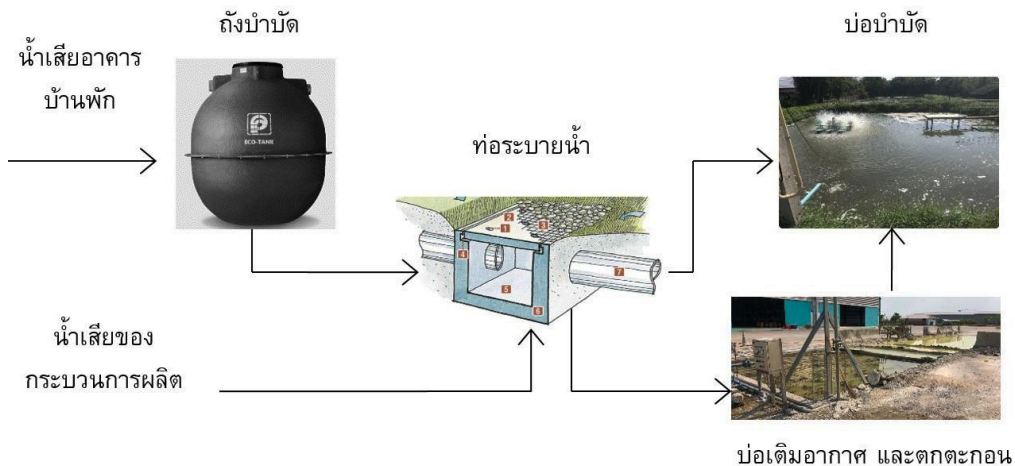
การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (survey research) เพื่อจัดการของเสียอุตสาหกรรมของโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป โดยประชากร คือ โรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ใช้วิธีในการชักตัวอย่างแบบเจาะจง ตัวอย่างคือบริษัทไฮกริต โปรดักส์แอนด์เทคโนโลยี่ จำกัด อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยศึกษาของเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปดังกล่าว และนำผลการศึกษาที่ได้มาแนะนำแนวทางการจัดการของเสียอุตสาหกรรมที่เหมาะสม โรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป สามารถนำไปปรับใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กระบวนการและกำลังการผลิตของโรงงาน ประกอบด้วยกระบวนการผลิต 3 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป กระบวนการผลิตข้อต่อเหล็กเสริม โรงงานสามารถผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปโดยใช้คอนกรีตประมาณ 185 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

และกระบวนการผลิตข้อต่อเหล็กเสริมได้ 1,300 ชิ้นต่อวัน

การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย โรงงานมีน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตวันละ 90 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยมีระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ (aerated lagoon:

AL) อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ เครื่องสูบน้ำ และเครื่องเติมอากาศ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะระบายสู่คลองสาธารณะ การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียดูแลโดยฝ่ายอาคารสำนักงาน ขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียดังในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

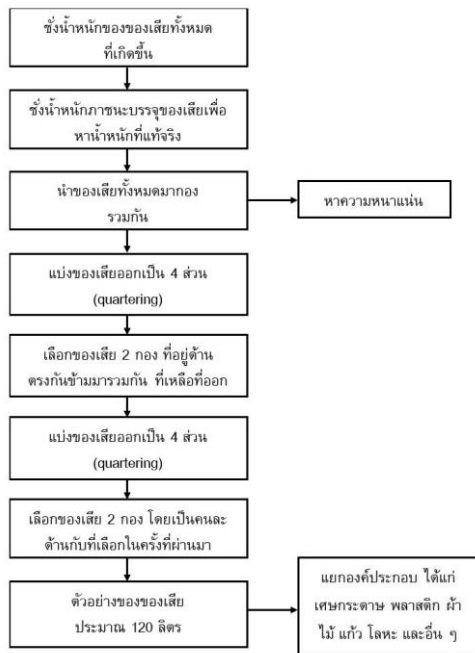
การควบคุมมลพิษทางอากาศ: กระบวนการผลิต มีระบบถังไซโลผงคอนกรีต ซึ่งเป็นกระบวนการก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ทั้งนี้ โรงงานไม่มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ แต่ในระบบถังไซโลผงคอนกรีตมีอุปกรณ์ในการกรองฝุ่นผงคอนกรีต (filter) ช่วยกรองในขั้นต้น และทางโรงงานมีการตรวจสอบคุณภาพอากาศทุก 6 เดือน

การเก็บรวบรวมข้อมูล: ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นลำดับดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 สำรวจพื้นที่ของโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ได้แก่ กระบวนการผลิต คอนกรีตสำเร็จรูปกระบวนการผลิตข้อต่อเหล็กเสริม และกระบวนการซ่อมบำรุง ประกอบด้วยระบบเตาเผาขยะ รวมทั้งพื้นที่ โรงอาหาร สำนักงาน และ

ห้องพยาบาล เพื่อสำรวจรายการของเสีย จากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ขั้นตอนที่ 2 สำรวจวิธีการเก็บรวบรวม และการขนส่งของเสียอุตสาหกรรมจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ขั้นตอนที่ 3 สอบถามวิธีการจัดการของเสียอุตสาหกรรม จากฝ่ายที่รับผิดชอบ ได้แก่ ฝ่ายผลิตภัณฑ์คอนกรีต ฝ่ายผลิตข้อต่อเหล็กเสริม และฝ่ายอาคารสำนักงาน ขั้นตอนที่ 4 สอบถามค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรม จากแผนกที่รับผิดชอบ ได้แก่ ฝ่ายทรัพยากรบุคคล ฝ่ายบัญชี/การเงิน ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายจัดซื้อ และขั้นตอนที่ 5 สำรวจปริมาณของเสียทั้งหมดและลักษณะทางกายภาพของของเสียอุตสาหกรรม

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลปริมาณของเสียทั้งหมดและลักษณะทางกายภาพของของเสีย

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลปริมาณของเสียทั้งหมด และลักษณะทางกายภาพของของเสีย แสดงใน ภาพที่ 2 เพื่อหาอัตราการเกิดของขยะมูลฝอย ความหนาแน่นปกติและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยของโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการขยะและมูลฝอยที่เหมาะสมของโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป โดยข้อมูลอัตราการเกิดของขยะมูลฝอย ความหนาแน่นปกติ และองค์ประกอบของขยะมูลฝอย เก็บตัวอย่างต่อเนื่องนาน 7 วัน จดบันทึกข้อมูล รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และเสนอแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยต่อไป



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลปริมาณของเสียทั้งหมดและลักษณะทางกายภาพของของเสีย

การหาความหนาแน่น และลักษณะทางกายภาพของของเสีย การหาค่าความหนาแน่นของของเสีย และร้อยละขององค์ประกอบของมูล-

ฝอยแต่ละชนิดทำได้ดังนี้

ความหนาแน่น ซึ่งน้ำหนักของเสียจนได้น้ำหนักของเสียที่แน่นอน (M) และนำมาหารด้วยปริมาตรของของเสีย (V) จะได้ค่าความหนาแน่น (D) ตามสมการที่ (1) และหาค่าความหนาแน่นเฉลี่ยดำเนินการต่อเนื่องทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อลิตร

$$D = \frac{M}{V} \quad \text{--- (1)}$$

องค์ประกอบของของเสีย นำของเสียทั้งหมดกองบนผ้าอย่าง คลุกของเสียให้เข้ากันแล้วแบ่งของเสียออกเป็น 4 ส่วน (quartering) เลือกของเสีย 2 กอง ที่อยู่ด้านตรงกันข้ามมารวมกันที่เหลือก็ออกนอกกอง จากนั้นนำของเสียกองที่เลือกมาคลุกผสมใหม่ แล้วแบ่งของเสียออกเป็น 4 ส่วน เลือกของเสีย 2 กอง โดยเป็นคนละด้านกับที่เลือกในครั้งที่ผ่านมา ทำซ้ำเช่นเดิม ไปเรื่อย ๆ จนเหลือของเสียประมาณ 10 ลิตร จากนั้นคัดแยกองค์ประกอบของของเสีย ซึ่งน้ำหนักขององค์ประกอบแต่ละประเภท (W_i) จดบันทึกข้อมูลหาองค์ประกอบของของเสียในสัปดาห์เดียวกัน เป็นเวลา 7 วัน คำนวณหาร้อยละขององค์ประกอบของมูลฝอยแต่ละชนิด (C_i) ตามสมการที่ (2)

$$C_i = \frac{W_i}{V} \times 100 \quad \text{--- (2)}$$

ผลการวิจัยและอภิปราย

ผลการศึกษาแหล่งกำเนิด ปริมาณ และลักษณะทางกายภาพของของเสียอุตสาหกรรม

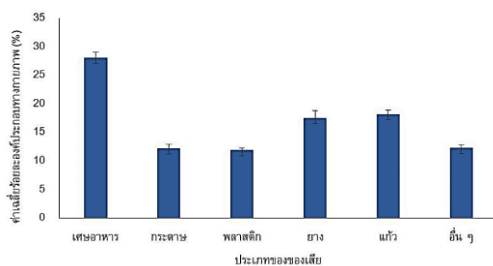
ในระยะเวลา 4 เดือน ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2567 และซึ่งน้ำหนักในช่วงวันที่ 15-21 พฤศจิกายน 2567 มีปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น จำนวนทั้งสิ้น 498,062 กิโลกรัม โดยจำแนกเป็นของเสียอันตราย 4 ชนิด และของเสีย

ไม่อันตราย 10 ชนิด (ตาราง 1 และภาพที่ 3) จากผลการศึกษาความหนาแน่น และองค์ประกอบทางกายภาพของของเสียอุตสาหกรรมของโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป มีรายละเอียดดังนี้ ปริมาณของของเสียทั่วไปทั้งหมดโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 69.39 กิโลกรัมต่อวัน ความหนาแน่นของของเสียโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.26 กิโลกรัมต่อลิตร และมีองค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ เศษอาหาร กระดาษ ยาง และอื่น ๆ กระดาษ และพลาสติกร้อยละ 28.03 18.13 17.49 12.29

12.18 และ 11.87 ตามลำดับ ปริมาณของของเสียคอนกรีตที่เหลือใช้โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3,891.34 กิโลกรัมต่อวัน ความหนาแน่นของของเสียโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.73 กิโลกรัมต่อลิตร และมีองค์ประกอบทางกายภาพร้อยละ 13.68 ปริมาณของของเสียเศษวัสดุโลหะจากกระบวนการผลิตข้อต่อเหล็กเสริมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 397.25 กิโลกรัมต่อวัน ความหนาแน่นของของเสียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.89 กิโลกรัมต่อลิตร และมีองค์ประกอบทางกายภาพร้อยละ 14.29

ตาราง 1 ปริมาณของของเสียทั่วไปทั้งหมด ความหนาแน่นของของเสีย และร้อยละประกอบทางกายภาพของของเสียที่เก็บข้อมูลในช่วงวันที่ 15–21 พฤศจิกายน 2567

วันที่เก็บข้อมูล	พฤศจิกายน 2567							$\bar{X} \pm SD$
	15	16	17	18	19	20	21	
ปริมาณของเสียทั่วไปทั้งหมด (กิโลกรัมต่อวัน)	60.50	65.00	75.00	85.00	75.50	61.00	63.50	69.36 $\pm$ 9.272
ความหนาแน่นของของเสีย (กิโลกรัมต่อลิตร)	0.28	0.26	0.26	0.25	0.24	0.25	0.26	0.26 $\pm$ 0.011
ร้อยละองค์ประกอบทางกายภาพ								
1. เศษอาหาร	27.50	26.05	29.10	28.65	28.09	28.27	28.57	28.03 $\pm$ 1.006
2. กระดาษ	11.75	11.05	11.90	12.97	12.36	13.07	12.17	12.18 $\pm$ 0.705
3. พลาสติก	11.25	12.11	12.43	11.89	11.80	11.73	11.90	11.87 $\pm$ 0.361
4. ยาง	20.00	18.16	16.40	17.84	16.85	16.53	16.67	17.49 $\pm$ 1.294
5. แก้ว	17.50	19.47	17.99	17.30	18.54	17.87	18.25	18.13 $\pm$ 0.727
6. อื่น ๆ	12.00	13.16	12.17	11.35	12.36	12.53	12.43	12.29 $\pm$ 0.550



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยร้อยละองค์ประกอบทางกายภาพของของเสีย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เก็บข้อมูลในช่วงวันที่ 15–21 พฤศจิกายน 2567

ผลการเก็บรวบรวม และการขนส่งของของเสียอุตสาหกรรม

จากการศึกษาพบว่า รายการของของเสียอุตสาหกรรมจำนวน 14 ชนิด ส่วนใหญ่คัดแยกที่แหล่งกำเนิด และจัดภาชนะรวบรวม แต่ไม่มีการติดฉลากที่ภาชนะ และสถานที่ทิ้งของเสียได้วางถังขยะตามจุดต่าง ๆ โดยมีป้ายบ่งชี้ถึงชนิดของของเสีย ได้แก่ ถังขยะทั่วไป ถังขยะรีไซเคิล และถังขยะอันตราย การขนส่งของเสีย

ออกนอกโรงงานส่วนใหญ่มีผู้มารับซื้อของเสียที่โรงงาน เมื่อมีของเสียในปริมาณมาก ซึ่งโรงงานมีใบนำสินค้าออกนอกโรงงาน แต่โรงงานไม่ได้มีการขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วออกนอกโรงงานอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

ผลการศึกษาวิธีการบำบัด และการกำจัดของเสียอุตสาหกรรม

จากการบำบัดและการกำจัดของเสียอุตสาหกรรมภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป (ภาพที่ 4) พบว่า ภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป มีวิธีการบำบัดและการกำจัด ได้แก่ การขาย การฝังกลบในพื้นที่โรงงาน กำหนด การเผาในเตาเผาขยะ และแม่ค้าประชาชนนำของเสียไปใช้ประโยชน์ โดยของเสียที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ถูกทิ้งรวมกับของเสียทั่วไป ซึ่งมีทั้งของเสียอันตรายและของเสียไม่อันตราย โดยจะใช้วิธีการกำจัดโดยวิธีการฝังกลบ และวิธีการเผาในเตาเผาขยะ



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4 วิธีการบำบัดและการกำจัดของเสียอุตสาหกรรมของโรงงาน (ก) การเผาในเตาเผา และ (ข) การฝังกลบ

ผลการศึกษาค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรม

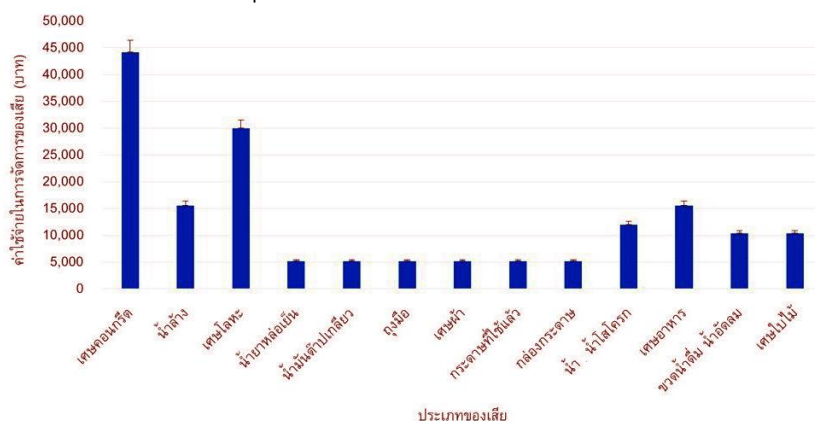
จากการศึกษาพบว่ารายได้จากการขายของเสียอุตสาหกรรมภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปในระยะเวลา 4 เดือน ระหว่างเดือนกรกฎาคม–ตุลาคม 2567 มีค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรมเป็นจำนวนเงิน 169,415 บาท และมีรายได้จากการขายของเสียอุตสาหกรรมเป็นจำนวนเงิน 156,827 บาท

ค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรมในระยะเวลา 4 เดือน แสดงดังในภาพที่ 5 ของเสียที่เกิดจากโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป โดยสามารถแบ่งของเสียออกเป็น 13 ประเภท โดยค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียประเภทเศษคอนกรีตมีค่าเท่ากับ 44,215 บาท ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับของเสียประเภทอื่น ๆ จากค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรม ในระยะเวลา 4 เดือน จะสรุปได้ว่าค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียประเภทเศษคอนกรีตมีค่าใช้จ่ายสูงที่สุด และค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียประเภท น้ำยาหล่อเย็น น้ำมันตัดปเกลียว ถูมือ เศษผ้า กระดาษที่ใช้แล้ว และกล่องกระดาษจากสำนักงาน มีค่าใช้จ่ายในการจัดการน้อยที่สุด

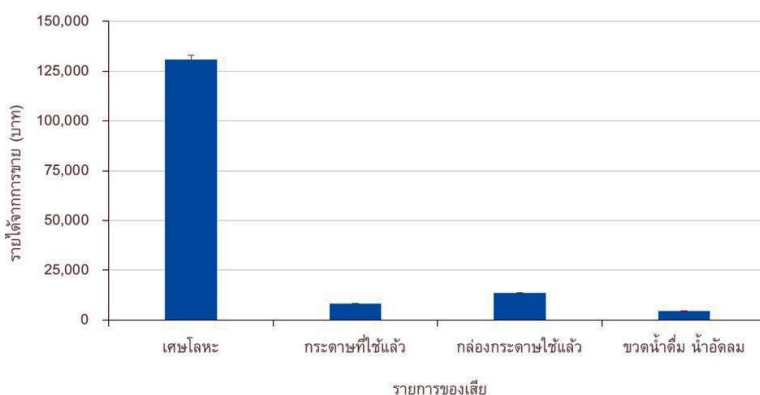
รายได้จากการขายของเสียอุตสาหกรรมในระยะเวลา 4 เดือน แสดงดังในภาพที่ 6 ของเสียที่เกิดจากโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ประกอบไปด้วย 4 ประเภท ได้แก่ เศษโลหะ กระดาษที่ใช้แล้ว กล่องกระดาษใช้แล้ว และขวดน้ำดื่มน้ำอัดลม โดยรายได้จากการขายเศษโลหะมีค่าเท่ากับ 130,737 บาท รายได้ที่เกิดจากการขายเศษกระดาษใช้แล้วมีค่าเท่ากับ 8,200 บาท รายได้ที่เกิดจากการขายกล่องกระ-

ตาใช้แล้ว มีค่าเท่ากับ 13,425 บาท และรายได้ที่เกิดจากการขายขวดน้ำดื่ม น้ำอัดลม มีค่าเท่ากับ 4,465 บาท จาการรายได้การขายของเสียอุตสาหกรรมในระยะเวลา 4 เดือนสรุปได้ว่ารายได้

จากการขายเศษโลหะมีปริมาณการขายสูงสุด
รองลงมาคือกล่องกระดาษใช้แล้ว และการขาย
ขวดน้ำดื่ม น้ำอัดลมมีปริมาณการขายต่ำสุด



ภาพที่ 5 ค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรมในระยะเวลา 4 เดือน

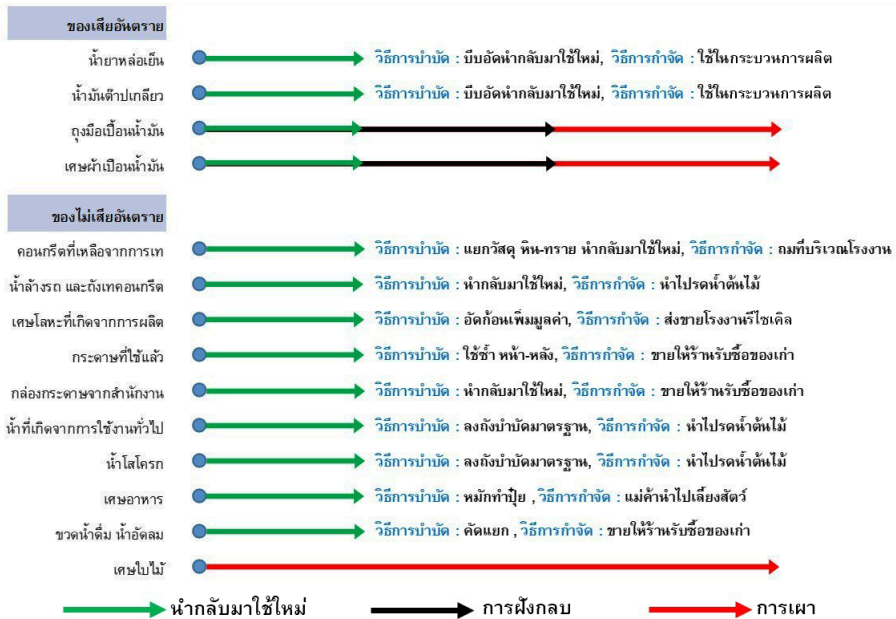


ภาพที่ 6 รายได้จากการขายของเสี้ยวอุตสาหกรรมในระยะเวลา 4 เดือน

การเสนอแนวทางการจัดการของเสียอุตสาหกรรมที่เหมาะสม

การบำบัดและการกำจัดของเสียอุตสาหกรรมภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแสดงในภาพที่ 7 งานวิจัยนี้ได้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับของเสียอุตสาหกรรม และการจัดการของเสียอุตสาหกรรมภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อ

เสนอแนวทางปฏิบัติในการปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาให้เกิดการจัดการของเสียอุตสาหกรรมที่ถูกต้อง ตามหลักวิชาการ สามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น อีกทั้งเพิ่มมูลค่าจากของเสียอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดแนวปฏิบัติที่ดีและมีประสิทธิภาพในการจัดการของเสียอุตสาหกรรมภายในโรงงาน ไม่ส่งผลกระทบต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 7 การบำบัดและการกำจัดของเสียอุตสาหกรรมภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

แนวทางในการจัดการเศษถุงมือและผ้าเปื้อนน้ำมัน ไม่ถึงรวมกับของเสียทั่วไป คือ จัดภาชนะรองรับแยก และการส่งกำจัด เช่น การเผาหรือส่งให้ผู้รับเหมาที่ได้รับใบอนุญาตในการกำจัดของเสียอันตรายเป็นผู้กำจัด (Rattanaphikhu *et al.*, 2019) Industrial Waste Management Bureau (2012) เสนอแนวทางในคู่มือ 3R ในการนำของเสียมาใช้ประโยชน์ เช่น น้ำที่เกิดจากการใช้งาน โดยนำเข้าสู่กระบวนการ ในการนำกลับมาใช้ใหม่ (reuse) เพื่อไม่เกิดการสูญเปล่า Jindarak (2016) เสนอแนวทางในการจัดการเศษวัสดุโลหะโดยการอัดเป็นก้อน เป็นการจัดการของเสีย โดยการเพิ่มมูลค่า

จากการศึกษาพบว่าทีมงานวิจัยที่ศึกษาถึงการจัดการของเสียในงานก่อสร้าง โดยนำของเสียไปจัดการให้เกิดประโยชน์ (Boonyangyuen and Laofa, 2020) ซึ่งคล้ายคลึงกับงานวิจัยนี้ และของเสียบางประเภทสามารถนำกลับมาใช้ใหม่

หรือสร้างมูลค่าได้ เช่น น้ำที่เกิดจากการใช้งานหรือเศษวัสดุโลหะที่ได้จากกระบวนการคล้อยคลึงกัน และมีงานวิจัยที่กล่าว ถึงการจัดการของเสียอุตสาหกรรม โดยมีของเสียที่เกิดขึ้น 4 อันดับแรกที่คล้ายคลึงกับงานวิจัยนี้ และมีแนวทางในการจัดการของเสียที่แหล่งกำเนิดในลักษณะเดียวกัน มีรายการของเสียที่บันทึกที่คล้ายคลึงกัน (Rattanaphikhu *et al.*, 2019)

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการจัดการของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นภายในโรงงานมี จำนวน 14 ชนิด ประกอบด้วย ของเสียอันตราย 4 ประเภท และของเสียไม่อันตราย 10 ประเภท ได้แก่ คอนกรีตที่เหลือจากการเทชิ้นงานสำเร็จรูป น้ำล้างรถและถังเทคอนกรีต เศษโลหะที่เกิดจากการผลิต น้ำยาหล่อเย็น น้ำมันตัดปเกลียว ถุงมือปนเปื้อนน้ำมัน เศษผ้าเปื้อนน้ำมัน กระดาษที่ใช้แล้ว กล่อง

กระดาษจากสำนักงาน น้ำที่เกิดจากการใช้งานทั่วไป น้ำโสโครก เศษอาหาร ขวดน้ำดื่ม/น้ำอัดลม และเศษใบไม้ ซึ่งในระยะเวลา 4 เดือน มีปริมาณของเสียเกิดขึ้น 498,062 กิโลกรัม จำแนกเป็นของเสียอันตราย 4 ชนิด และของเสียไม่อันตราย 10 ชนิด ปริมาณของเสียทั่วไปทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69.39 กิโลกรัมต่อวัน ความหนาแน่นของของเสีย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.26 กิโลกรัมต่อลิตร และมีองค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ เศษอาหาร แก้ว ยาง และอื่น ๆ กระดาษ และพลาสติก ร้อยละ 28.03 18.13 17.49 12.29 12.18 และ 11.87 ตามลำดับ

ในช่วงระยะเวลา 4 เดือน ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2567 มีค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรมเท่ากับ 169,415 บาท และมีรายได้จากการขายของเสียอุตสาหกรรมเท่ากับ 156,827 บาท ส่วนค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสียทั่วไป ให้เทศบาลในพื้นที่นำไปกำจัดอยู่ระหว่างการเจรจาต่อรองในเรื่องค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสียนอกเหนือจากที่โรงงานได้กำจัดไปแล้ว ของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป มีจำนวน 14 ชนิด ผู้ศึกษาได้สรุปการจัดการของเสียในปัจจุบันของโรงงาน และเสนอแนวทางการจัดการของเสียอุตสาหกรรมที่เหมาะสม ซึ่งการจัดการมีวิธีการและขั้นตอนที่แตกต่างกันตามชนิดของของเสียอุตสาหกรรมแต่ละชนิด

เอกสารอ้างอิง

- Boonyangyuen, W., and Laofa, C. (2020). Sustainable Waste Management in Construction Sites. **Proceeding of the 25th National Civil Engineering Conference** (pp. 365–371). Chonburi: Burapha University: (in Thai)
- Department of Industrial Works. (2012). **Waste Management Guidelines According to Factory Laws in Industrial Estates**. Bangkok: Department of Industrial Works, Ministry of Industry. (in Thai)
- Eco-Industrial City Development Division. (2024). **Guidelines for Industrial Waste Management Based on Circular Economy Principles**. Bangkok: Industrial Estate Authority of Thailand. (in Thai)
- Industrial Waste Management Bureau. (2012). **3Rs Manual for Waste Management within Factories**. Bangkok: Department of Industrial Works, Ministry of Industry. (in Thai)
- Jindarak, A. (2016). **A Study on Guidelines a Metal Scrape Management: A Case Study of Diesel Engine Manufacturer**. Master's Thesis in Logistics and Supply chain Management. Chonburi: Burapha University. (in Thai)
- Pollution Control Department. (2015). **Public Handbook on Proper Waste Separation and Value Addition**. 7th ed. Bangkok: Heaps. (in Thai)
- Pollution Control Department. (2018). **3R Practice Manual for Solid Waste Management**. 2nd ed. Bangkok: Heaps. (in Thai)
- Pollution Control Department. (2021). **Manual**

for Reducing and Separating Household and Workplace Waste. Bangkok: Heaps. (in Thai)

Rattanaphikhu, D., Chankaanrat, J., and Boonyadit, V. (2019). Hazardous Waste Management in Thai Industries. **Mahachulataniparitassana Journal** 1(2): 1–11. (in Thai)