ศึกษาการจัดการของเสียในสถานที่ก่อสร้างอย่างยั่งยืน

A study of sustainable construction waste management

วิมลมาศ บุญยั่งยืน[1*] และ ชลลดา เลาะฟอ[2]

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ สำนักวิชาสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี
[2] สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
**Corresponding author; E-mail address: wimonmas.boo@mahidol.edu*

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีการขยายตัวของโครงการก่อสร้างจำนวนมาก ซึ่งกระบวนการก่อสร้างแต่ละขั้นตอนก่อให้เกิดของเสียที่กำจัดได้ยากตามมาเป็นจำนวนมาก แต่ของเสียที่เกิดจากกระบวนการก่อสร้างสามารถนำเข้าสู่กระบวนการ 3R เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้น และสามารถก่อให้เกิดมูลค่าได้โดยการลดปริมาณจากแหล่งกำเนิด การนำกลับมาใช้ซ้ำ การนำไปแปรรูปใหม่ได้ ดังนั้นจึงทำการศึกษาแนวทางการจัดการของเสียในสถานที่ก่อสร้างอย่างเหมาะสมและยั่งยืน จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในสถานที่ก่อสร้างทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น (75 ตารางเมตรต่อหลัง) พบว่าเกิดของเสียแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ ของเสียที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ได้แก่ คอนกรีต หิน ดิน ทราย เหล็ก กระเบื้อง ไม้แบบ คิดเป็นร้อยละ 11.4 ของปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด และของเสียที่เกิดจากวัสดุบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ กระป๋องเหล็ก ถังสี ถุงพลาสติด ถุงปูน กล่องกระดาษ ไม้พาเลท คิดเป็นร้อยละ 88.6 ของปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด ซึ่งวัสดุบรรจุภัณฑ์ต่างๆ สามารถก่อให้เกิดมูลค่าได้โดยสามารถขายให้บริษัทรับซื้อบรรจุภัณฑ์ไปแปรรูปใหม่ได้ ส่งผลให้มีรายได้จากการขายบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ประมาณ 1,341-1,839 บาทต่อทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น 1 หลัง และไม่มีค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสีย ส่วนไม้พาเลทที่เกิดขึ้นจากการทำงานสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำ และสามารถนำไปแปรรูปผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ได้ ส่วนเศษเหล็กที่มีการวางแผนการใช้อย่างเหมาะสมเป็นการลดปริมาณของเสียจากแหล่งกำเนิดแล้ว ส่วนที่เหลือยังสามารถขายก่อให้เกิดรายได้ สำหรับคอนกรีต หิน ดิน ทราย และกระเบื้อง สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุถม โดยมีค่าขนส่งของเสียประมาณ 100 บาทต่อทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น 1 หลัง เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการของเสียโดยใช้วิธีขนส่งของเสียทั้งหมดออกไปกำจัดนอกสถานที่โดยไม่มีการแยกประเภทของเสียที่เกิดขึ้นมีค่าใช้จ่ายประมาณ 2,750 บาทต่อทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น 1 หลัง ดังนั้นเมื่อรวมค่าใช้จ่ายในการขนของเสียออกไปกำจัดภายนอกแบบอดีต กับรายได้จากการขายบรรจุภัณฑ์ ซึ่งสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มของการจัดการของเสียอย่างเป็นระบบที่เหมาะสมและยั่งยืน รวมเป็นเงินที่ไม่จำเป็นต้องสูญเสียและเงินที่ได้คืนกลับประมาณ 3,090 บาทต่อทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น 1 หลัง

คำสำคัญ: การจัดการของเสีย, สถานที่ก่อสร้าง, ของเสียจากการก่อสร้าง, เพิ่มมูลค่า, อย่างยั่งยืน

Abstract

At present, there are many expansions of construction projects. Each step of the construction process creates a lot of waste that is difficult to eliminate. Nevertheless, waste from the construction process, can be imported into the 3R process to Reduction, Reuse and Recycle. Therefore, studies of waste management practices in construction sites are appropriate and sustainable Therefore, studies of appropriate and sustainable waste management practices in construction sites. Collection of waste that occurred in the construction of a 2-storey townhouse project (the area about 75 square meter/house), it was found the waste is divided into 2 parts. Waste arising from work, including concrete, stone, soil, sand, steel, tiles, and wood, accounting for 11.4% of the total waste generated. Another part, waste from packaging materials, such as metal cans, paint buckets, plastic bags, cement bags, paper cartons, and wood pallets, accounting for 88.6% of the total waste generated. Packaging materials can create value added by being able to sell to the company to buy packaging for re-processing. As a result, the revenue from the sale of packaging is approximately 1,341-1,839 baht per 2-storey townhouse with 1 house and there is no waste disposal cost. The wood pallets, that are made from work can be reused and processed into furniture. Scrap metal, that has been planned for proper use, it is to reduce the amount of waste from the source and the remainder can still be sold to generate income. For concrete, stone, soil, sand and tiles, it can be used as a filling material. Waste transportation cost of approximately 100 baht per 2-storey townhouse with 1 house. When compare with

transporting all waste to be disposed off-site without classifying the waste generated, it costs about 2 ,750 baht per 2-storey townhouse with 1 house. Therefore, when combining the cost of carrying waste to disposed off-site like in the past and revenue from packaging sales, which can create added value of waste management in a systematic manner that is appropriate and sustainable. The total revenue, that is not necessary to lose and the money returned back is approximately 3,090 baht per 2-storey townhouse with 1 house.

Keywords: Waste management, Construction site, Construction waste, Value added, Sustainable

1. คำนำ

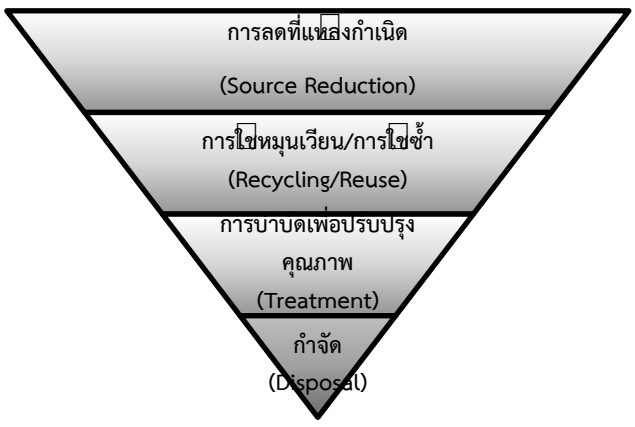
การเจริญเติบโตของเศรษฐกิจอสังหาริมทรัพย์ในปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดโครงการก่อสร้างที่พักอาศัยจำนวนมาก พบว่าในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีการเพิ่มจำนวนที่พักอาศัยขนาดเล็กจำนวนมาก ซึ่งการก่อสร้างส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากในการดำเนินการก่อสร้างมักกองของเสียรวมทุกประเภทไว้ด้วยกันโดยไม่มีการคัดแยก ซึ่งคาดว่ามีปริมาณมากถึงร้อยละ 30 – 40 ของพื้นที่ฝังกลบขยะตามเมืองต่าง ๆ [1] โดยพื้นที่กรุงเทพมหานคร มีการลักลอบทิ้งของเสียจากการก่อสร้างหรือการรื้อถอนโดยเฉลี่ยวันละ 300 ตัน [2]

ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในสถานที่ก่อสร้างบ้านพักอาศัยพบว่าคอนกรีตเป็นวัสดุหลักที่สูญเสียการก่อสร้าง [3] รองมาคือ วัสดุก่อและกระเบื้อง แอสฟัสต์ ผลิตภัณฑ์จากไม้ เหล็ก พลาสติก และบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นเป็นของเสียที่มีคุณสมบัติย่อยสลายทางธรรมชาติได้ยากและมีค่าดำเนินการในการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้น ในปัจจุบันมีวิธีการจัดการของเสียมีหลายวิธีแต่ละวิธีมีข้อดีข้อด้อยแตกต่างกันดังตารางที่ 1 การรีไซเคิลเป็นวิธีที่สามารถสร้างรายได้กลับคืนสู่โครงการ การนำไปทำวัสดุตกแต่งสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้แต่จำเป็นต้องมีกระบวนการนำวัสดุเหล่าไปใช้ ซึ่งมีต้นทุนในการดำเนินการ และมีของเสียที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ส่วนนี้ได้น้อย การฝังกลบเป็นวิธีที่กำจัดของเสียได้โดยไม่เหลือเศษที่ต้องกำจัดต่อ แต่จำเป็นต้องมีขั้นตอนเฝ้าระวังมลพิษด้านน้ำและอากาศที่เกิดจากขยะ และส่วนสุดท้ายคือการเผากำจัดวัสดุบางประเภทสามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงเพื่อสร้างพลังงานได้ แต่ต้นทุนสูงและเกิดมลพิษอากาศ น้ำ และกากของเสียในรูปเถ้าจากการเผา ดังนั้นวิธีการเผาจึงเป็นวิธีที่แนะนำท้ายสุด

ตารางที่ 1 ข้อดีข้อด้อยของวิธีการจัดการของเสีย

วิธีการจัดการของเสีย	ข้อดี	ข้อด้อย
การรีไซเคิล	- ช่วยลดของเสียที่เกิดขึ้น - ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม - ช่วยประหยัดพลังงานด้านการผลิต - ช่วยสร้างอาชีพ	- โรงงานรีไซเคิลมีต้นทุนในการบำบัดสูง - หากการบำบัดของเสียไม่เหมาะสมจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
การนำไปทำเป็นวัสดุตกแต่ง	- ช่วยเพิ่มวัสดุแก่ผลิตภัณฑ์ชิ้นใหม่ - ช่วยลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น	- ต้องมีการนำวัสดุไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์
การฝังกลบ	- กำจัดของเสียได้หลายประเภท - ไม่เหลือตกค้างที่ต้องนำไปกำจัดต่อ - ระบบไม่ซับซ้อนและรับของเสียได้จำนวนมาก - เมื่อหลุมฝังกลบเต็มสามารถปรับปรุงเป็นพื้นที่ใช้สอยได้	- ต้องมีพื้นที่ขนาดใหญ่ - ต้องอยู่ห่างไกลชุมชน - ค่าขนส่งสูง - ต้องใช้ดินกลบของเสียจำนวนมาก - ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพในบางฤดูกาล
การเผากำจัด	- ใช้พื้นที่ในการกำจัดน้อย - ไม่มีปัญหาเรื่องกลิ่นและพาหะนำโรค - ผลิตพลังงานจากการเผา - กำจัดได้สมบูรณ์	- ต้นทุนในการสร้างโรงเผาสูง - เกิดมลพิษอากาศ - ต้องมีหลุมฝังกลบหรือวิธีการจัดการเถ้าจากการเผา

แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการจัดการของเสียจากการก่อสร้างหรือการรื้อถอนอย่างเป็นระบบที่เหมาะสมในประเทศไทย หากมีการนำหลักการปิรามิดของกลยุทธ์ในการจัดการของเสียดังรูปที่ 1 เป็นกลไกในการจัดการของเสียจากการก่อสร้าง [4] เช่น การลดของเสียที่แหล่งกำเนิดโดยการเปลี่ยนวัสดุ [5] เช่น การเปลี่ยนแบบไม้เป็นแบบเหล็ก ช่วยลดของเสีย และสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำ เพื่อลดของเสีย [6] และช่วยลดการฝังกลบขยะ ซึ่งมีผลทำให้ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้นและมีการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน รวมทั้งสร้างมูลค่าเพิ่มอีกด้วย กรมควบคุมมลพิษได้ศึกษาแนวทางการจัดการเศษสิ่งก่อสร้างสำหรับประเทศไทยพบว่าส่วนใหญ่บริษัทก่อสร้างใช้วิธีการคัดแยกเศษวัสดุก่อสร้างเพื่อลดค่าใช้จ่ายการกำจัดของเสีย ลดค่าขนถ่ายขนส่ง รวมทั้งนำของเสียบางส่วนที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ หรือของเสียที่มูลค่าสามารถนำไปขาย [1]



รูปที่ 1 หลักการปิรามิดของกลยุทธ์ในการจัดการของเสีย

ดังนั้นการหาแนวทางการจัดการของเสียแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นในสถานที่ก่อสร้างอย่างเหมาะสมและสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มขึ้น นับเป็นหนึ่งในแนวทางช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

2. วิธีการดำเนินงาน

2.1 พื้นที่ศึกษา

กรณีศึกษาโครงการทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น ขนาดประมาณ 75 ตารางเมตร เป็นรูปแบบการก่อสร้างที่พักอาศัยที่นิยม โดยพิจารณาจาก REIC (ศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ ธนาคารอาคารสงเคราะห์) หรือ ศขอ. สรุปภาพรวมตลาดที่อยู่อาศัยไตรมาส 3/2561 ผลการโอนกรรมสิทธิ์ทาวน์เฮาส์พบว่ามีการโอนกรรมสิทธิ์ทาวน์เฮาส์ จำนวน 13,880 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 28.5

2.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

งานวิจัยนี้มีการดำเนินการวิจัยโดยรวมแสดงดังรูปที่ 2

2.3 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นเทียบกับวัสดุที่ใช้จริงจากข้อมูลจากแบบก่อสร้างและปริมาณงานก่อสร้าง นำมาคำนวณปริมาณร้อยละของเสียดังสมการที่ 1

$$\text{ปริมาณร้อยละของเสีย} = \frac{\text{ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น}}{\text{ปริมาณวัสดุที่ใช้จริง}} \times 100 \qquad (1)$$

รูปที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยโดยรวม

3. ผลการดำเนินงานและวิเคราะห์ผล

3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น

ผลจากการลงพื้นที่สำรวจของเสียจากการก่อสร้างในการก่อสร้างทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น งานหลักๆ จะมีขั้นตอน งานปรับพื้นที่ งานโครงสร้างต่างๆ งานระบบ งานติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และงานตกแต่งพื้นผิว เช่น ปูกระเบื้องและทาสี [4] ซึ่งในแต่ละขั้นตอนเกิดของเสียตั้งแต่กระบวนการการเตรียมความพร้อม ขนส่ง จัดเก็บ รวมถึงขณะปฏิบัติงาน พบว่า

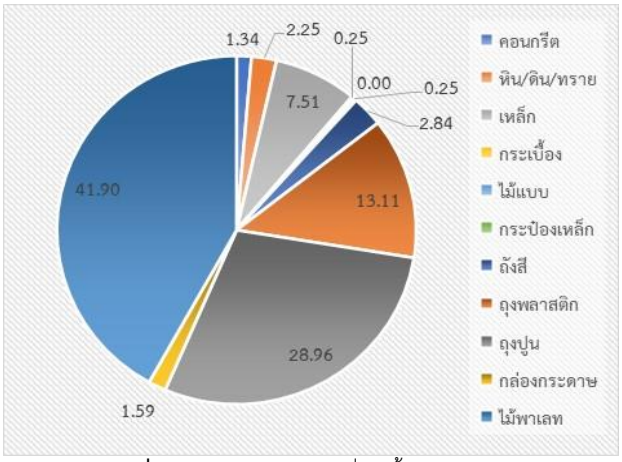
3.1.1 ปริมาณร้อยละของเสียจาก หิน/ดิน/ทราย เมื่อเทียบกับปริมาณวัสดุที่ใช้จริงสูงถึงร้อยละ 10 เกิดการสูญเสียเริ่มตั้งแต่กระบวนการเตรียมพื้นที่เพื่อกองวัสดุ เนื่องจากข้อจำกัดของพื้นที่ก่อสร้างทำให้มีพื้นที่กองวัสดุจำกัด ทำให้เกิดการปะปนวัสดุอื่นๆ และเกิดของเสียจากงานผสมเป็นคอนกรีต เนื่องจากมีคอนกรีตตกหล่นขณะทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับร้อยละของเสียประเภทคอนกรีต [7]

3.1.2 ปริมาณร้อยละของเสียจากคอนกรีตปูพื้นและกรุผนังสูงร้อยละ 5 เกิดจากขณะปฏิบัติงานเกิดการตกหล่น ดังนั้นในการทำงานผู้ปฏิบัติงานจึงมักมีการเผื่อปริมาณสูญเสียเหล่านั้นไว้ ส่วนวัสดุที่สนับสนุนงานคอนกรีต เช่น ไม้แบบ ในการปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่เกิดของเสียที่ใช้ในโครงการ เนื่องจากมีการดำเนินการนำไม้แบบมาใช้ซ้ำ

3.1.3 ปริมาณร้อยละของเสียจากกระเบื้องปูพื้นและกรุผนังสูงร้อยละ 5 เกิดจากตั้งแต่ขั้นตอนการขนส่งและการจัดเก็บ ต้องมีการดำเนินการอย่างเหมาะสม สำหรับขณะปฏิบัติงานเนื่องจากมีการตัดแต่งเพื่อความสวยงามจึงเกิดของเสียอย่างหลีกเลี่ยงได้ยาก

3.1.4 ของเสียในส่วนอื่น เช่น เหล็กร้อยละ 0.1 ซึ่งมีปริมาณไม่มาก เนื่องจากงานดัดเหล็กและผูกเหล็กโครงสร้างสามารถดำเนินการตามแบบได้อย่างชัดเจน ผู้ปฏิบัติงานจึงมีการวางแผนการตัดวัสดุได้ และวัสดุอื่น เช่น บรรจุภัณฑ์ กระป๋องสี ถุงปูน กล่องกระดาษ และไม้พาเลท เป็นต้น

โดยของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดเมื่อเสร็จสิ้นโครงการจำเป็นต้องมีการขนย้ายเพื่อนำไปดำเนินการต่อไป ดังนั้นเรื่องการขนส่งจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญและมีค่าใช้จ่าย เมื่อเทียบของเสียที่เกิดขึ้นในเชิงปริมาตรแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 เปรียบเทียบของเสียที่เกิดขึ้นเชิงปริมาตร

จากรูปที่ 3 พบว่าของเสียจากวัสดุบรรจุภัณฑ์ (ไม้พาเลท กล่องกระดาษ ถุงปูนและอื่น ๆ) สูงร้อยละ 88.6 ของปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในสถานที่ก่อสร้าง และคิดเป็น 11.98 ลูกบาศก์เมตร จึงจำเป็นต้องบรรทุกด้วยรถสิบ

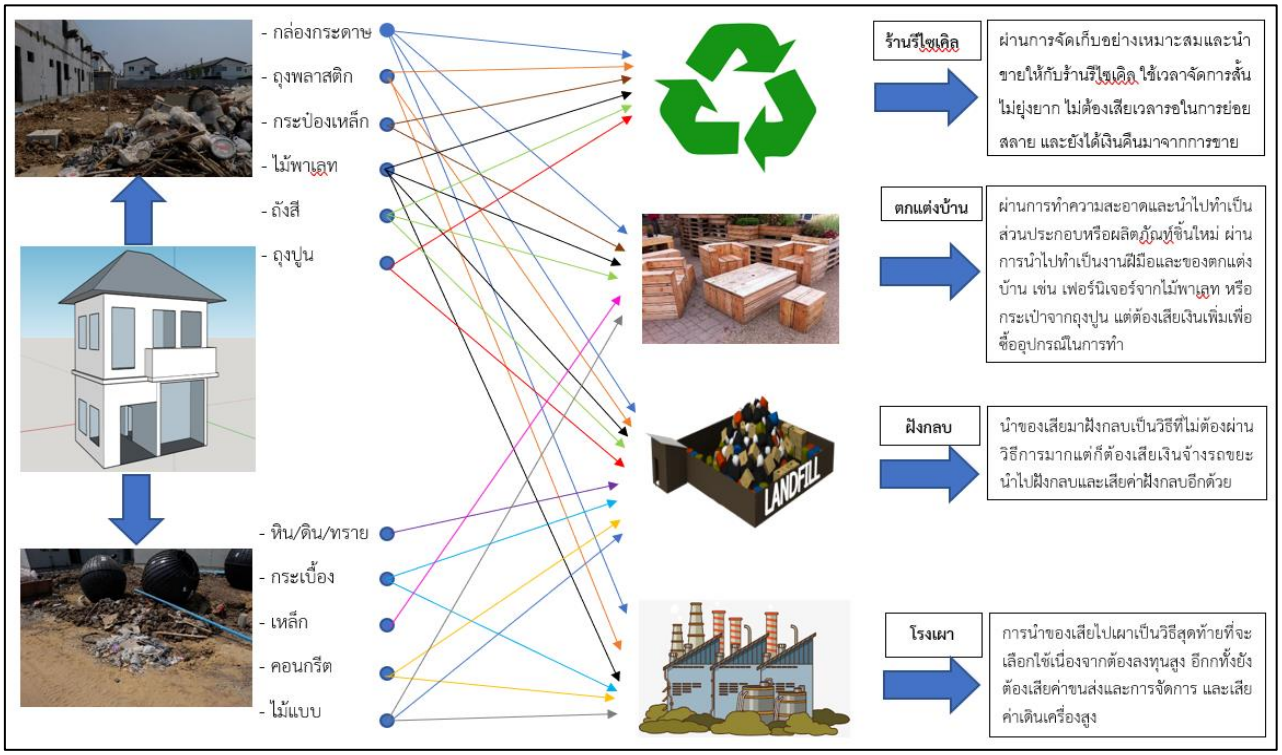
ล้อมีค่าใช้จ่ายต่อรอบประมาณ 1,000 บาท ส่วนของเสียจากกระบวนการทำงาน (คอนกรีต เหล็ก กระเบื้องปูพื้นและกรุผนัง ไม้แบบ และอื่น ๆ) ร้อยละ 11.4 ของปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในสถานที่ก่อสร้าง และคิดเป็น 1.36 ลูกบาศก์เมตร ในการเคลื่อนย้ายหากดำเนินการต่อทาวน์เฮาส์ 1 หลัง จึงไม่คุ้มค่า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการการจัดการของเสียที่เหมาะสม

3.2 ประเมินความคุ้มค่าการจัดการของเสียที่เหมาะสม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในสถานที่ก่อสร้าง แนวทางการจัดการของเสียแต่ละชนิดที่เกิดขึ้นสามารถจัดการได้หลายวิธีดังรูปที่ 4 เช่น ขายร้านของเก่า, นำมาทำของตกแต่ง, หลุมฝังกลบ หรือเผา เป็นต้น แต่หากดำเนินการจัดการของเสียโดยรวบรวมของเสียทั้งหมดไว้ในสถานที่ก่อสร้างแล้วขนของเสียออกไปกำจัดนอกสถานที่ก่อสร้างทั้งหมดโดยไม่มีการแบ่งประเภทของเสียที่แสดงดังรูปที่ 3 พบว่าของเสียที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย คอนกรีต, หิน/ดิน/ทราย, เหล็ก, กระเบื้อง และไม้แบบก่อสร้าง เมื่อประเมินมูลค่าของเสียรวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1,436 บาท แสดงดังตารางที่ 2 รวมทั้งยังมีค่ากำจัดของเสียโดยการฝังกลบ ค่ากำจัดเฉลี่ย 314 บาทต่อตัน และค่าดำเนินการขนส่งนำไปกำจัด 1,000 บาทต่อเที่ยว ดังนั้นหากไม่มีการจัดการของเสียให้คุ้มค่า ไม่ได้รายได้จากการจัดการของเสียที่เหมาะสมแล้ว ผู้รับเหมาก่อสร้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียรวมทั้งสิ้น 2,750 บาทต่อทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น 1 หลัง หากผู้รับเหมาสามารถควบคุมการทำงานไม่ให้เกิดของเสียในส่วนการทำงานสามารถควบคุมค่าใช้ได้ 1,436 บาท ซึ่งของเสียส่วนเหล็กเส้นเหลือจากการตัดเพียง 0.7 กิโลกรัม ซึ่งเป็นจำนวนน้อยมาก เนื่องจากการทำงานโดยส่วนใหญ่มีการวางแผนตัด ดัด และต่อเหล็กเส้นอยู่แล้ว จึงเกิดของเสียส่วนเหล็กเส้นน้อยมาก ส่วนไม้แบบงานโครงสร้างเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ผู้รับเหมาส่วนใหญ่จึงมักนำกลับมาใช้ในโครงการต่อไปจนกว่าไม้แบบจะเสื่อมสภาพ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการก่อสร้างและควบคุมการก่อสร้างอย่างรัดกุม ส่วนบรรจุภัณฑ์และมีแนวทางการจัดการจัดการของเสียแต่ละชนิดที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 4 เมื่อพิจารณาความเหมาะสมและความคุ้มค่าพบว่าวิธีการจัดการของเสียส่วนบรรจุภัณฑ์โดยนำไปรีไซเคิลเป็นวิธีที่เหมาะสมและคุ้มค่า เนื่องจากของเสียสามารถรีไซเคิลได้สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับของเสียที่มีได้มากดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่าเมื่อพิจารณาผู้ประกอบการรับซื้อขยะรีไซเคิลสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับของเสียสูงถึง 840-1,352 บาท แต่ผู้ประกอบการรับซื้อขยะรีไซเคิล ร้าน ขมีค่าดำเนินการขนส่งด้วย จากการพิจารณาผู้ประกอบการรับซื้อขยะรีไซเคิลหลักที่มีในปัจจุบันแสดงดังตารางที่ 3 แต่ละรายมีจุดเด่นของลักษณะธุรกิจของตนเอง พบว่าผู้ประกอบการทุกรายมีข้อจำกัดด้านการขนส่ง เมื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าการรับซื้อพบว่าร้าน ก. มีความคุ้มค่ามากที่สุด เนื่องจากร้าน ก. เป็นธุรกิจขนาดใหญ่ที่มีราคากลางที่ชัดเจน ทำให้ประเมินรายได้จากบรรจุภัณฑ์ที่ขายได้อย่างชัดเจน และหากอยู่ในพื้นที่มีบริการรับของเสียทางผู้ประกอบการไม่คิดค่าขนย้าย ดังนั้นร้าน ก. จึงมีลักษณะธุรกิจที่สร้างรายได้ให้กับผู้รับเหมาก่อสร้างได้เหมาะสมและคุ้มค่า ดังนั้นเมื่อรวมมูลค่าของของเสียส่วนที่เกิดจากการทำงานที่ไม่ต้องสูญเสียเงิน 1,436 บาท เมื่อมีการควบคุมการทำงานอย่างรัดกุม และไม่ต้องเสียค่ากำจัดของเสียโดยการฝังกลบ 314 บาท รวมทั้งมูลค่าบรรจุภัณฑ์ที่ขายได้ 1,341 บาท ดังนั้นหากมีการจัดการวางแผนงานก่อสร้าง และดำเนินการอย่างรัดกุม รวมทั้งมีการรีไซเคิลแล้ว โครงการได้เงินคืนกลับ 3,091 บาทต่อทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น 1 หลัง

ตารางที่ 2 มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นจากการทำงาน

ของเสียที่เกิดขึ้น	จำนวน	หน่วย	มูลค่า/หน่วย	มูลค่า (บาท)
คอนกรีต	0.16	ลบ.ม.	1,787.34	285.98
หิน/ดิน/ทราย	0.27	ลบ.ม.	344.53	93.02
เหล็ก	0.7	กก.	0.16	14.48
กระเบื้อง	8	ชิ้น	130.32	1,042.61



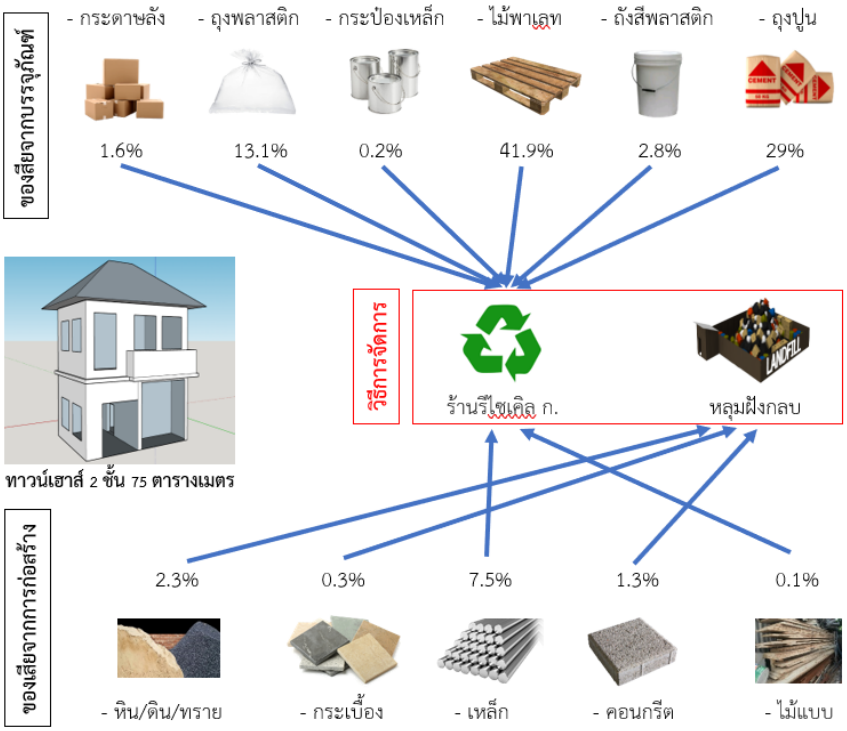
รูปที่ 4 การจัดการของเสีย

ตารางที่ 3 การรับซื้อขยะรีไซเคิลในลักษณะธุรกิจที่แตกต่างกัน

ข้อมูลร้านรีไซเคิล	ประเภท	จำนวน	ราคา (บาท/หน่วย)	รวม (บาท)	หมายเหตุ
ร้าน ก. - มีลักษณะธุรกิจเกี่ยวกับรับซื้อขยะรีไซเคิลจากครัวเรือน อุตสาหกรรม และอื่นๆ - คำนึงถึงความปลอดภัย และมีการปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม - ราคารับซื้อจะเป็นราคากลาง จึงอาจจะมีราคาต่ำกว่าร้านอื่น หมายเหตุ: การรับซื้อขยะรีไซเคิลร้าน ก. หากมีปริมาณมากจะมีบริการมารับ แต่จำเป็นต้องอยู่ในพื้นที่บริการ	กระป๋องเหล็ก	5 ชิ้น	4.1	1,341	
	ถังสี	17 ชิ้น	3.0		
	ถุงพลาสติก	4 กิโลกรัม	20		
	ถุงปูน	157 ชิ้น	1.8		
	กล่องกระดาษ	94 กิโลกรัม	2.2		
	ไม้พาเลท	28 ชิ้น	25		
ร้าน ข. - มีลักษณะธุรกิจเกี่ยวกับรับซื้อขยะรีไซเคิล จากการรับเหมาการจัดการขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมดในโครงการต่างๆ - โดยจัดการแบ่งเป็นขยะรีไซเคิลและขยะที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ ซึ่งแบ่งประเภทชัดเจน - สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับของเสียแต่ละประเภทมากกว่าราคากลาง หมายเหตุ: การรับซื้อขยะรีไซเคิลร้าน ข. มีค่าใช้จ่ายในด้านการดำเนินการขนส่ง หากอยู่นอกเขตพื้นที่บริการ	กระป๋องเหล็ก	5 ชิ้น	6.0	1,839	ค่าขนส่ง 1,000 บาท
	ถังสี	17 ชิ้น	5.0		
	ถุงพลาสติก	4 กิโลกรัม	25		
	ถุงปูน	157 ชิ้น	2.0		
	กล่องกระดาษ	94 กิโลกรัม	5.0		
	ไม้พาเลท	28 ชิ้น	30		
ร้าน ค. - มีลักษณะธุรกิจเกี่ยวกับรับซื้อขยะรีไซเคิลขนาดเล็กจากครัวเรือน หรือในสถานที่ใกล้เคียง - ราคารับซื้อมีราคาต่ำกว่าราคากลาง แต่ในบางประเภทมีราคาสูงกว่าราคากลาง หมายเหตุ: การรับซื้อขยะรีไซเคิลร้าน ค. จำเป็นต้องมีการขนส่งขยะรีไซเคิล หากให้ไปรับขยะรีไซเคิลจะมีการปรับราคารับซื้อลดลงตามระยะทาง	กระป๋องเหล็ก	5 ชิ้น	7.0	1,352	
	ถังสี	17 ชิ้น	5.0		
	ถุงพลาสติก	4 กิโลกรัม	15		
	ถุงปูน	157 ชิ้น	1.5		
	กล่องกระดาษ	94 กิโลกรัม	4.0		
	ไม้พาเลท	28 ชิ้น	20		

3.3 แผนผังการจัดการของเสียสำหรับหน่วยงานก่อสร้าง

จากการวิเคราะห์ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วยงานก่อสร้าง แนวทางการจัดการของเสียด้วยวิธีต่างๆ รวมทั้งประเมินความคุ้มค่าของการจัดการของเสียที่เหมาะสมสามารถสรุปเป็นแผนผังการจัดการของเสียสำหรับหน่วยงานก่อสร้างแสดงดังรูปที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการของเสียให้กับผู้รับเหมาก่อสร้างที่สามารถลดต้นทุนในการก่อสร้าง สร้างมูลค่าให้กับของเสีย และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 5 แผนผังการจัดการของเสียในสถานที่ก่อสร้าง

4. บทสรุป

จากการศึกษาของเสียที่เกิดขึ้นในสถานที่ก่อสร้างทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น พบว่าของเสียที่เกิดขึ้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ของเสียจากกระบวนการก่อสร้าง และของเสียจากบรรจุภัณฑ์ หากโครงการไม่มีการดำเนินการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นที่เหมาะสม แต่ดำเนินการกองวัสดุในพื้นที่และส่งกำจัดภายนอก ทำให้ผู้รับเหมาเกิดการสูญเสียในส่วนของวัสดุที่เกิดจากกระบวนการก่อสร้างที่ไม่รัดกุมเป็นมูลค่าเป็นเงินทั้งสิ้น 1,436 บาท และมีค่ากำจัดของเสียเฉลี่ย 314 บาทต่อตัน รวมทั้งค่าดำเนินการขนส่งนำไปกำจัด 1,000 บาทต่อเที่ยว ดังนั้นเมื่อไม่มีการจัดการของเสียให้คุ้มค่าผู้รับเหมาก่อสร้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดการของเสียรวมทั้งสิ้น 2,750 บาทต่อทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น 1 หลัง ซึ่งหากมีการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นอย่างเหมาะสมและคุ้มค่าแล้ว สามารถลดมูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นได้ และสร้างมูลค่าของของเสียคืนกลับมาให้โครงการได้ โดยการนำของเสีย เช่น บรรจุภัณฑ์ต่างๆ ขายให้กับร้านรีไซเคิลได้ 1,341 บาท และหากกระบวนการก่อสร้างมีการบริหารการก่อสร้างโดยมีการวางแผนงานก่อสร้าง มีขั้นตอนที่เหมาะสมรัดกุม สามารถลดความผิดพลาดจากการก่อสร้าง ทำให้ของเสียส่วนที่เกิดจากการทำงานลดลง ทำให้ได้มูลค่าของวัสดุในส่วนนี้กลับคืนเป็นเงิน 1,436 บาท และไม่ต้องเสียค่ากำจัดของเสียโดยการฝังกลบ 314 บาท โครงการได้เงินคืนกลับ 3,091 บาทต่อทาวน์เฮาส์ 2 ชั้น 1 หลัง ดังนั้นในการจัดการของเสียในสถานที่ก่อสร้างที่เหมาะสมควรมีการวางแผนการปฏิบัติที่ชัดเจนทำให้ไม่เกิดของเสียในส่วนการก่อสร้าง ควรมีการกองวัสดุในสานที่ที่เหมาะสม นำวัสดุบางประเภทกลับมาใช้ใหม่ เช่น ไม้แบบ โดยมีการจัดเก็บและรักษาอย่างเหมาะสมเพื่อยืดอายุการใช้งาน และควรมีการคัดแยกของเสียแต่ละประเภทเพื่อนำไปรีไซเคิล หากมีการดำเนินการครบวงจรเป็นสร้างมูลค่าเพิ่มของของเสีย ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัด และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งมลพิษน้ำ อากาศ และกาก รวมทั้งเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสมและคุ้มค่าอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขออขอบคุณบริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท สำหรับข้อแนะนำและความช่วยเหลือในการให้ข้อมูล และขอขอบคุณนางสาวนภัส งอยแพง และนายณธดล ประสิทธิ์ ลงพื้นที่ในการสำรวจและเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Chen, Z., Li, H., & Wong, C. T. C. (2002). An application of bar-code system for reducing construction wastes. Automation in Construction, 1(5), 521–533.

[2] Pollution Control Department. (2010). องค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยพื้นที่กรุงเทพมหานคร [Types and quantity of wastes in Bangkok]. Retrieved August, 11, 2010.

[3] Kokkaew,N. (2002). การศึกษาแนวทางในการลดปริมาณของเสียจากการก่อสร้างในประเทศไทย [Astudyofaguideline for minimizing construction waste in Thailand]. Master of Engineering Thesis, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.

[4] Ferguson, J., Kermode, N., Nash, C.L., Sketch, W.A.J. and Huxford, R. P. (1995). Managing and Minimizing Construction Waste – A Practical Guide. Institution of Civil Engineers, London.

[5] WRFP (Waste Reduction Framework Plan) (1998). Waste reduction framework plan 1998-2008. Environmental Protection Department, Hong Kong Government.

[6] EPD (Environmental Protection Department) (2001). Environmental Hong Kong 2001. Hong Kong Government.

[7] Vivian W. Y. Tam1, L. Y. Shen, Ivan W. H. Fung and J. Y. Wang (2007). Controlling Construction Waste by Implementing Governmental Ordinances in Hong Kong, Construction Innovation, Griffith University, Queensland, Australia.