การจัดการเศษวัสดุในโครงการก่อสร้างอาคารสูง: กรณีศึกษาโครงการแอสค็อตแอมบัสซี่สาทร
WASTE MANAGEMENT IN HIGH-RISE BUILDINGS CONSTRUCTION: A CASE STUDY OF ASCOTT EMBASSY SATHON PROJECT, BANGKOK

เทพฤทธิ์ มนต์แก้ว[1,*] และ จงรักษ์ ผลประเสริฐ[2]

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์และการจัดการเชิงธุรกิจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จ.ปทุมธานี 12120
[2] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จ.ปทุมธานี 12120
**Corresponding author; E-mail address: thon549@hotmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุในการก่อสร้างอาคารสูง และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา โครงการ แอสค็อตแอมบัสซี่สาทร กรุงเทพมหานคร เพื่อหาปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุ ประเภทของเศษวัสดุ ปริมาณการเกิดเศษวัสดุ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และพัฒนาสมการการประเมินเศษวัสดุจากการก่อสร้าง โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 บุคคลในโครงการก่อสร้าง กลุ่มที่ 2 ประชาชนในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และลงสำรวจภาคสนาม เพื่อประกอบการทำวิจัย ผลการศึกษาพบว่า ความสำคัญที่มีผลทำให้เกิดเศษวัสดุมากที่สุดคือ ปัจจัยที่เกิดจากลักษณะของงานแต่ละประเภท เศษวัสดุที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือ เศษคอนกรีต สมการประเมินเศษวัสดุจากการก่อสร้างอาคารสูงที่พัฒนา แทนค่าจะได้ W_{total} = 1.2076 กก./(ตร.ม.-เดือน) หรือเท่ากับ 4.50 ตัน/เดือน ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมากที่สุดจากการก่อสร้างอาคารสูงนี้คือ ฝุ่นละอองกระจายในชั้นบรรยากาศ สำหรับแนวทางการลดเศษวัสดุที่เกิดจากตัวบุคคล คือ มีการอบรมช่างให้มีความชำนาญงาน กำกับดูแลการใช้วัสดุให้พอดีกับงาน ส่วนแนวทางการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม มีการติดตั้งแผ่นกันฝุ่น และเสียงบริเวณรอบโครงการ มีการจัดเก็บเศษวัสดุไปยังกองเก็บอย่างมีประสิทธิภาพง่ายต่อการกำจัด

คำสำคัญ: เศษวัสดุก่อสร้าง, อาคารสูง, สิ่งแวดล้อม, การจัดการ

Abstract

This study evaluated factors that generate construction wastes and assessed the environmental impact at the Asscot Embassy Sathorn Project, a high-rise building, Bangkok, Thailand. Data on types of construction wastes, their volumes and environmental impacts were obtained from questionnaire results of construction personnel and people residing within the construction area and data collected based on site surveys. The most important factor contributing to generation of the construction wastes was found to be those according to the nature of each type of work. Concrete was the most generated construction wastes. An empirical equation to estimate construction wastes generation was developed as ; in which W_{total} , the total construction waste generation, was found to be 1.21kg/(m^2-month) or 4.50 tons/month. Dust distributed in the atmosphere was found to be the most environmental impact from this high-rise building construction. Methods to reduce these construction wastes should include: improving the engineer's and technicians' skills and appropriate uses of construction materials in high – rise building construction. Dust and sound -proofing panels should be installed around the project area and there should be effective storage area for construction wastes to help reduce environmental impacts.

Keywords: Construction Wastes, High-Rise, Environment, Management

1. คำนำ

การก่อสร้างในภาพรวมปรับสูงขึ้น ในทุกพื้นที่ของประเทศพิจารณาจากการขออนุญาตก่อสร้างที่เพิ่มสูงขึ้นทั้งแนวราบ และแนวสูง รวมถึงเพิ่มขึ้น ทั้งในเชิงจำนวนใบอนุญาต และพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้าง ในส่วนของพื้นที่แนวราบ ทำเลส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่จังหวัดรอง ของแต่ละภูมิภาคที่ยังมีพื้นที่ก่อสร้างอยู่ค่อนข้างมากเช่น จังหวัดนนทบุรีในพื้นที่ปริมณฑล จังหวัดกาญจนบุรี ในพื้นที่ภาคตะวันตก หรือในเขตภาคใต้เช่นจังหวัด สุราษฎร์ธานี สตูล พังงา พัทลุง เป็นต้น ในส่วนของการก่อสร้าง ที่อยู่อาศัยแนวสูงส่วนใหญ่กระจุกตัวในจังหวัดหลักที่เขตเมืองมีความหนาแน่น และราคาที่ดินค่อนข้างสูง เช่น กรุงเทพ ปทุมธานี เชียงใหม่ และภูเก็ต เป็นต้น เศษวัสดุที่เกิดขึ้นจากโครงการก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่การออกแบบ การประมาณการวัสดุต่าง ๆ การสั่งซื้อวัสดุจากแหล่งผู้ผลิต การดำเนินการขนส่ง การจัดเก็บรวมไปถึงการทำสถานที่เก็บวัสดุ การขนย้ายจากที่จัดเก็บไปยังพื้นที่ทำงาน การใช้งานของผู้รับเหมาบางรายที่ไม่มีประสบการณ์หรืออาจไม่มีความรอบครอบในการใช้วัสดุนั้น ๆ และการทำงานภายใต้สภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมหรืออาจจะตรงกับฤดูนั้นเพราะระยะเวลาก่อสร้างจะ

นาน และต้องเจอกับทุกสภาวะอากาศทำให้วัสดุเกิดสนิม งอ เสียหายใช้งานไม่ได้จนกลายเป็นเศษวัสดุ เช่น เศษปูน เหล็ก ท่อพีวีซีลวด ตะปู เป็นต้น ภาพรวมธุรกิจก่อสร้างภาคเอกชนช่วงที่เหลือของปี 2561 และปี 2562 ความน่าจะเป็นมีทิศทางที่เป็นบวก แต่อัตราการปรับตัวอาจอยู่ในกรอบที่ใกล้เคียงกับช่วงครึ่งแรกของปี 2561 ดังตารางที่ 1 จากตลาดที่อยู่อาศัยที่ยังคงมีอุปทาน ค้างขายในหลายพื้นที่ และการฟื้นตัวของกำลังซื้อของประชาชนรายได้ต่ำ-ปานกลางที่ยังไม่ชัดเจน โดยการเติบโต ของการก่อสร้างที่อยู่อาศัยจะกระจุกตัวในพื้นที่ที่ประชาชนมีกำลังซื้อเช่น กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล รวมถึง จังหวัดใหญ่อื่นของภาค (ไผท ผดุงถิ่น, 2561)

ตารางที่ 1 การขอใบอนุญาตการก่อสร้างในประเทศไทย ปี 2560 - 2561 (ไผท ผดุงถิ่น, 2561)

การออกใบอนุญาตการก่อสร้างอสังหาริมทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัยทั่วประเทศ			
	ม.ค. - พ.ค. 60	ม.ค. - พ.ค. 61	เติบโต
พื้นที่อนุญาตก่อสร้าง (ตารางเมตร)			
แนวราบ	654,053	880,787	34.67 %
แนวสูง	1,856,897	1,959,070	5.50 %
จำนวน (หน่วย)			
แนวราบ	86,847	90,362	4.05 %
แนวสูง	147	184	25.17 %

ปริมาณขยะมูลฝอยในชุมชนต่อวันปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ ประมาณ 27.37 ล้านตัน หรือ 74,998 ตันต่อวัน เพิ่มขึ้นจาก พ.ศ. 2559 ร้อยละ 1.15 ที่มีปริมาณเกิดขึ้น 27.06 ล้านตัน เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของประชากร และการขยายตัวของชุมชนเมือง ในขณะที่ อัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อคน ประมาณ 1.13 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ลดลงจาก พ.ศ. 2559 ซึ่งมีปริมาณ 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ทั้งนี้ เป็นขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร ประมาณ 4.86 ล้านตัน คิดเป็น ร้อยละ 18 และในพื้นที่ 76 จังหวัด ประมาณ 22.51 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 82 เมื่อพิจารณาในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2551-2560) พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากภาพที่ 1 (กรมควบคุมมลพิษ, 2561)

รูปที่ 1 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวัน ปีพ.ศ. 2551-2560 (กรมควบคุมมลพิษ, 2561)

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจิตรา แสนกุดเลาะ (2559) ได้ศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้างรถไฟฟ้า สายบางซื่อ-รังสิต กรณีศึกษา สถานีดอนเมือง โดยการออกแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ วิศวกร และคนงานในงานก่อสร้าง จำนวน 24 ตัวอย่าง และ ประชาชนที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง จำนวน 100 ตัวอย่าง พบว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุมากที่สุดคือคนงานไม่มีประสิทธิภาพไม่ชำนาญด้านเทคนิคประสบการณ์มีไม่เพียงพอ ส่วนชนิดของเศษวัสดุที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือเหล็ก และปริมาณของเศษวัสดุที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างมีประมาณ 10 ตัน/เดือน และได้เสนอแนวทางการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในงานก่อสร้างได้แก่การฝึกอบรมแก่พนักงาน วางแผนการปฏิบัติงานในงานแต่ละประเภท และการขนย้ายเศษวัสดุไปใช้หน้างานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเกิดการชำรุดน้อยที่สุด

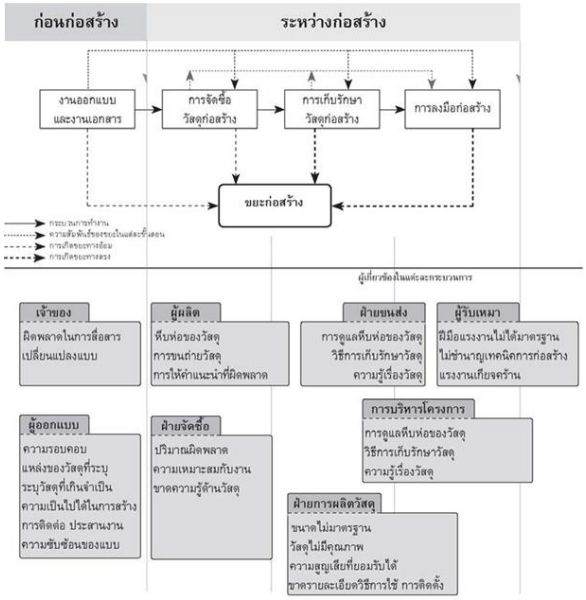
โชคดี ยี่แพร่ (2554) ได้ศึกษาการจัดการขยะจากการก่อสร้างเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนศึกษาปัญหาการจัดการขยะจากโครงการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่พิเศษ และศึกษากระบวนการจัดการขยะจากการก่อสร้างโครงการอาคารขนาดใหญ่พิเศษโดยใช้วิธีแบบสัมภาษณ์ และทำแบบสอบถาม โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกรควบคุมงาน หรือบุคคลที่รับรู้สถานการณ์หน้างานของโครงการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่พิเศษประเภทอาคารพักอาศัยที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่าวัสดุที่ก่อให้เกิดขยะจากกระบวนการก่อสร้างมากที่สุดกลุ่มบรรจุภัณฑ์ของวัสดุต่าง ๆ และกลุ่มไม้รูปพรรณ สาเหตุที่ทำให้เกิดขยะในกระบวนการก่อสร้างมี 2 ส่วนหลักคือ สภาพปัญหาที่ เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหารโครงการมีสาเหตุที่ทำให้เกิดขยะจากการก่อสร้างคือการสื่อสารกับส่วนปฏิบัติงานไม่ชัดเจน และการขาดการวางแผนงานก่อสร้าง และไม่รอบคอบ ส่วนอีกสภาพปัญหาคือฝ่ายปฏิบัติงานมีสาเหตุหลักที่สำคัญคือคนงานขาดทักษะในการทำงาน และการแก้ไขงานเนื่องจากผลงานไม่ได้มาตรฐาน จากการสอบถามผู้จัดการโครงการพบว่าขั้นตอนในกระบวนการจัดการขยะที่โครงการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่พิเศษให้ความสำคัญมากที่สุดคือการศึกษาแบบก่อนลงมือทำงาน และการสั่งงานที่ชัดเจน ส่วนขั้นตอนที่ทำให้กระบวนการจัดการขยะเกิดประสิทธิภาพมากที่สุดคือการจัดทำแผนงานก่อสร้าง และการศึกษาแบบก่อนลงมือทำงาน

วีระยุทธ์ สุขเพชร (2556) ศึกษาการจัดการเพื่อลดเศษวัสดุในโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัยศึกษาปริมาณ และชนิดของเศษวัสดุในหมวดงานสถาปัตยกรรมของโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัย ปัจจัยการเกิดเศษวัสดุในงานโครงการก่อสร้างหมวดงานสถาปัตยกรรม ด้วย กระบวนการสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกาเพื่อวิเคราะห์ และเสนอแนวทางการจัดการเพื่อลดปริมาณเศษวัสดุก่อสร้าง อันเนื่องมาจากการคำนวณออกแบบ และการดำเนินงานก่อสร้างของโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัย โดยไม่รวมเศษวัสดุที่เกิดจากการรื้อถอน และขยะมูลฝอยของคนงาน

ก่อสร้าง การศึกษาใช้การคำนวณแบบก่อสร้างกรณีศึกษาของอาคารสมุทเรสซิเดนท์ อาคารจำนวน 5 ชั้นมีขนาดพื้นที่รวมทั้งสิ้น 1,600 ตารางเมตร โดยวิธีการสมดุลของวัสดุเพื่อวิเคราะห์ และพิจารณาปริมาณความสูญเสียควบคู่กับการสำรวจลักษณะทางกายภาพผลการศึกษา พบว่าแบบก่อสร้างของหมวดงานสถาปัตยกรรมปริมาณงานที่เกิดความสูญเสียมากที่สุด ได้แก่ งานฝ้า เพดาน เกิดความสูญเสียเป็นสัดส่วนร้อยละ 14.90 ของปริมาณวัสดุที่ควรใช้ทั้งหมดรองลงมา ได้แก่ งานพื้นมีความสูญเสียร้อยละ 7.99 และงานผนังกระเบื้องห้องน้ำมีความสูญเสียร้อยละ 4.41 ของ ปริมาณวัสดุที่ควรใช้ทั้งหมดตามลำดับ ปัจจัยการสูญเสียของเศษวัสดุในงานโครงการก่อสร้างหมวดงาน สถาปัตยกรรม นั้นพบว่า การสูญเสียของวัสดุตามปัจจัยด้านกายภาพ คือสภาพปัญหาที่เกิดจากการออกแบบ ที่ไม่ได้คำนึงถึงขนาดของวัสดุหรือพื้นที่ของห้องซึ่งมีหลายขนาดตำแหน่งของเสาอาคาร และปล่องช่องที่เผื่อไว้ใช้ในงานระบบ ปัญหาของสถานที่เก็บวัสดุ ปัญหาของพื้นที่ในการทำงาน ที่สำคัญทักษะของคนงานก่อสร้าง การวางแผน และการจัดลำดับของงาน ตลอดจนการแก้ไขงานเนื่องจากผลการทำงาน ไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่วางไว้

จิรานุวัฒน์ จันทร์จร (2545) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเศษสิ่งก่อสร้างในประเทศ ซึ่งขอบเขตของการศึกษาเป็นการศึกษาเฉพาะเศษสิ่งก่อสร้างที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างเท่านั้น ไม่รวมถึงเศษสิ่งก่อสร้างรื้อถอน ขยะชุมชนจากคนงานก่อสร้าง และการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากเศษวัสดุสิ่งก่อสร้าง โครงการวิจัยนี้ใช้ข้อมูลจากโครงการก่อสร้างอาคาร ที่มีมูลค่าโครงการตั้งแต่ 5 ล้านบาทขึ้นไป และอยู่ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 32 โครงการ ซึ่งเก็บข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาหรือผู้ควบคุมงานเพื่อนำข้อมูลไปศึกษาหาลักษณะองค์ประกอบของเศษวัสดุก่อสร้างในโครงการก่อสร้างของไทย และศึกษาถึงปัจจัยการเกิดเศษวัสดุสิ่งก่อสร้างของฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ผลการศึกษาพบว่า ผู้รับเหมา และผู้ควบคุมงานก่อสร้างอาคารในอุตสาหกรรมก่อสร้างมีความเห็นว่าองค์ประกอบของเศษวัสดุก่อสร้างที่มีปริมาณมากที่สุดคือเศษไม้ คอนกรีต กรวด หิน ทราย เหล็ก วัสดุก่อและกระดาษ ปริมาณน้อยในลำดับต่อไป ได้แก่ วัสดุปูพื้น พลาสติกวัสดุแผ่นสำเร็จรูป วัสดุมุงหลังคา อลูมิเนียม และสี ปริมาณน้อยที่สุด คือ ยาง สำหรับสาเหตุของการเกิดสิ่งก่อสร้างเนื่องจากการใช้วัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ ส่วนใหญ่เกิดจากการขาดการวางแผนการใช้วัสดุก่อสร้าง สถานที่เก็บเศษวัสดุก่อสร้างไม่ได้มาตรฐาน และความเสียหายเนื่องจากการขนย้าย นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ควบคุมงาน ผู้รับเหมา และคนงานก่อสร้าง มีอิทธิพลต่อการเกิดเศษสิ่งก่อสร้างได้มากกว่า เจ้าของโครงการ ผู้บริหารโครงการ ผู้ออกแบบ และผู้จำหน่ายวัสดุ

Karim & Marosszeky (1999) ได้ศึกษาสาเหตุของการเกิดเศษวัสดุก่อสร้าง โดยพบว่า เศษวัสดุก่อสร้างสามารถเกิดได้ในทุกขั้นตอนหากขาดทักษะ และความเอาใจใส่ต่อรายละเอียดการทำงาน การเกิดขยะในช่วงของการก่อสร้างส่วนใหญ่นั้นมีสาเหตุจากขั้นตอนการเตรียมงานก่อนการก่อสร้างเช่นการสั่งซื้อวัสดุมากเกินไป การจัดเก็บ และเคลื่อนย้ายวัสดุที่ไม่เหมาะสม กระบวนการทำงานขาดการวางแผน การขาดความรู้ความสามารถ และขาดความเอาใจใส่ในการทำงานดังภาพที่ 2 โดยในการก่อสร้างนั้นแต่ละกระบวนการจะส่งผลต่อเนื่องไปยังอีกกระบวนการหนึ่งคือการตัดวัสดุให้เหลือเศษซึ่งเป็นสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดการสูญเสียวัสดุก่อสร้าง นอกจากนี้การวางแผนจัดการวัสดุก่อสร้างให้รอบคอบ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งการประสานงานที่ถูกต้อง และชัดเจนกับผู้รับเหมารายย่อยต่าง ๆ เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการลดการสูญเสียเศษวัสดุ



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ของการเกิดเศษวัสดุในแต่ละกระบวนการ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

Faniran & Caban (1998) ได้ทำการศึกษางานวิจัยถึงปัจจัย และสาเหตุของการเกิดเศษวัสดุก่อสร้างโดยสรุปสาเหตุหลักออกมา 12 ประเภท ดังตารางที่ 2 โดยเรียงตามลำดับความสำคัญของการสูญเสียของเศษวัสดุก่อสร้าง

ตารางที่ 2 สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียวัสดุก่อสร้าง

ลำดับ	สาเหตุการสูญเสีย
1.	การเปลี่ยนแบบ
2.	การตัดวัสดุให้เหลือเศษชิ้นเล็ก
3.	การสูญเสียวัสดุ เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ไม่ดี
4.	การออกแบบ หรือรายละเอียดผิดพลาด
5.	สภาพอากาศไม่ดี
6.	การขนย้ายวัสดุไม่เหมาะสม
7.	การขาดการควบคุมและวางแผนการใช้วัสดุ
8.	การจัดซื้อวัสดุที่ผิดพลาด
9.	การกองเก็บวัสดุไม่เหมาะสม
10.	อุบัติเหตุในการทำงาน
11.	ฝีมือแรงงานต่ำกว่ามาตรฐาน
12.	การทำลายวัสดุและการลักขโมย

2.2 สาเหตุของปัญหาการเกิดเศษวัสดุจากการก่อสร้าง

ในการดำเนินงานแต่ละโครงการให้ประสบผลสำเร็จ และสามารถทำตามเป้าหมายนั้น ทรัพยากรทางด้านอุปกรณ์ และวัสดุ ถือเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญ ในทุกกระบวนการดำเนินงานการก่อสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีความผันแปรที่เกี่ยวเนื่องกับอุปกรณ์ และวัสดุ ทำให้เกิดผลกระทบต่องานก่อสร้างทันที เช่น การจัดการส่งวัสดุอุปกรณ์เข้าโครงการก่อสร้างได้ไม่ทันเวลาหรือไม่เป็นตามแผนงานที่กำหนด ทำให้เกิดภาวะการขาดแคลนวัสดุและอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ก่อสร้างตามความต้องการของเจ้าของโครงการ หรือเกิดจากความล่าช้าจากทางร้านค้าเองในการจัดส่ง ทำให้จำนวนวัสดุ และอุปกรณ์ที่ได้รับไม่เพียงพอต่อปริมาณงานที่ได้วางแผนไว้ รวมไปถึงผันผวนของราคาวัสดุอุปกรณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เลือกสั่งซื้อหรือได้วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ตรงตามมาตรฐานหรือมาตรฐานต่ำ และในบางครั้งทำให้เกิดงบประมาณบานปลายจากการเลือกสั่งของที่มีราคาแพง แต่ไม่มีคุณภาพเช่นกันเราสามารถแบ่งสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างได้เป็น 3 หัวข้อใหญ่ ดังนี้

2.2.1 การจัดสรรงบประมาณการก่อสร้าง

ระหว่างค่าวัสดุกับแรงงานการควบคุม และการวางแผนในการใช้วัสดุอุปกรณ์ รวมถึงการจ้างแรงงานนั้นจะก่อให้เกิดปัญหา และส่งผลโดยตรงกับการจัดการกับงบประมาณในการก่อสร้าง โดยฝ่ายก่อสร้างนั้น ปัญหาที่พบบ่อยมากคือ การใช้งบประมาณที่บานปลายสูงเกินกว่ากำหนด และทักษะฝีมือของช่างไม่เป็นไปตามมาตรฐาน โดยมาจากการจ่ายค่าแรงในราคาที่ต่ำนั้น มีสาเหตุมาจาก

-แบบ และรายละเอียดของงาน
-ทักษะ และฝีมือของช่าง
-สถานที่จัดเก็บในหน่วยงานก่อสร้างภาคสนาม
-ช่วงเวลาในการดำเนินงานก่อสร้าง

ขั้นตอนการรับ การเบิก-จ่ายในหน่วยงานก่อสร้างภาคสนาม
อีกปัญหานั้นมาจากเรื่องของแรงงาน และคนงาน ซึ่งในปัจจุบันมีแนวโน้มที่หาได้ยากมาก รวมทั้งการที่ค่าแรงของแรงงานในตลาดแรงงานไทยเริ่มจะสูงขึ้นด้วย จะเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้ผู้รับเหมาของโครงการทั้งหลายขาดทุนหรือไม่มีแรงงานในการทำงานมากพอที่จะทำให้งานก่อสร้างนั้นสำเร็จได้ทันเวลา และอยู่ในการจัดสรรงบที่ได้ อันเป็นเรื่องสำคัญ

รูปที่ 3 สถานที่เก็บวัสดุในโครงการก่อสร้าง

2.2.2 การเลือกใช้วัสดุที่ไม่สอดคล้อง

ระหว่างปริมาณความต้องการและเวลา การจัดการวัสดุ และอุปกรณ์จัดเป็นปัญหา และยังถูกให้ความสำคัญในอันดับแรก ๆ ของการก่อสร้าง เพราะถือเป็นด่านแรกของการควบคุมปัญหา และการป้องกันสิ่งที่จะตามมาอันส่งผลกระทบโดยตรงต่องานได้ โดยฝ่ายที่สำคัญ คือ ฝ่ายการจัดซื้อ ซึ่งถ้าสั่งซื้อที่ไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยสาเหตุที่ทำให้ฝ่ายจัดซื้อ เลือกร้านวัสดุ และอุปกรณ์ในราคาที่สูงเกินกว่าราคามาตรฐานนั้น ก่อให้เกิดความสิ้นเปลืองในงานก่อสร้าง ได้แก่

-การเลือกแหล่งผู้จำหน่ายหรือร้านค้า เช่น ต้นทุนของวัตถุดิบสูงที่เกิดจากการจัดซื้อ เพราะการเลือกซื้อจากแหล่งที่ไกลจากสถานที่ก่อสร้าง โดยไม่ได้พิจารณาเลือกแหล่งผู้ขายก่อน ไม่ว่าจะเป็นการให้บริการหลังจากการขาย จำนวนผู้ขาย สถานที่ตั้ง ความต่อเนื่อง ความน่าเชื่อถือ และเงื่อนไขการชำระเงิน

-การวางแผนการสั่งซื้อ เช่น การประมาณการในด้านปริมาณวัตถุดิบและช่วงเวลาในการจัดซื้อ ทำให้เกิดปัญหาที่คือ การจัดส่งไม่ได้คุณภาพ และล่าช้า

-ขั้นตอนการตรวจสอบในการรับ

-การประสานงานหรือติดต่อสื่อสารระหว่างฝ่ายจัดซื้อกับฝ่ายก่อสร้าง การจัดซื้อแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงก่อนการเริ่มงานก่อสร้าง และช่วงที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง ดังนั้นการประสานงานร่วมกับฝ่ายก่อสร้างจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ทั้งขั้นตอนของการจัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องในกระบวนการจัดซื้อ จัดหา เช่น สัญญาซื้อขาย ใบสั่งซื้อ ขั้นตอนการจัดส่ง และตรวจรับวัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น ซึ่งทั้งสองฝ่ายต้องร่วมกันพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสมในการจัดส่ง และรับที่โครงการก่อสร้างภาคสนาม และนอกโครงการก่อสร้าง

-รายละเอียดด้านคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์

-รายละเอียดด้านระยะเวลาในการดำเนินงานก่อสร้าง

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การจัดซื้อที่ดีนั้นผู้รับผิดชอบในการจัดซื้อ จะต้องจัดซื้อให้ดีที่สุด(Best Buy) ได้แก่ การจัดซื้อที่ได้คุณสมบัติถูกต้อง จำนวนที่ถูกต้อง เวลาที่ถูกต้อง ราคาที่ถูกต้องจากแหล่งผู้ขายที่ถูกต้อง และนำไปส่งยังสถานที่ที่ถูกต้อง

รูปที่ 4 *วัสดุโครงสร้างหลังคา*

2.3 แหล่งกำเนิดของเสียจากการก่อสร้าง

แหล่งกำเนิดของของเสียจากการก่อสร้าง และรื้อถอนที่เกิดขึ้นในประเทศไทย สามารถจำแนกแหล่งกำเนิดได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

2.3.1 ของเสียจากการก่อสร้างใหม่

ของเสียจากการก่อสร้างใหม่ และรื้อถอนที่เกิดจากสถานที่ก่อสร้างอาคาร และสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ซึ่งในที่นี้รวมถึงสถานที่ก่อสร้างใหม่จากพื้นที่ว่างเปล่าหรือไม่เคยมีสิ่งปลูกสร้างใด ๆ มาก่อน และสถานที่ก่อสร้างจากพื้นที่เดิมที่ไม่เคยมีสิ่งปลูกสร้างใด ๆ มาก่อน และได้มีการรื้อถอนออกไปก่อนหน้านี้แล้ว ของเสียที่เกิดขึ้นจะเกิดจากการปรับปรุงพื้นที่ เช่น การโค่นต้นไม้ในพื้นที่เดิมการขุดดินในพื้นที่ออกเพื่อสร้างฐานรากของอาคาร และสิ่งปลูกสร้าง และของเสียที่เกิดขึ้นในระหว่าง การก่อสร้างซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากส่วนที่เหลือทิ้งจากวัสดุก่อสร้างใหม่ และส่วนที่เสียหายในระหว่างการ ดำเนินการของเสียจากบรรจุภัณฑ์วัสดุที่ใช้แล้วต่าง ๆ

2.3.2 ของเสียจากการรื้อถอน

เกิดจากสถานที่ที่มีการรื้อถอน ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือซ่อมแซมอาคาร หรือ สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ของเสียที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดประเภทนี้จะมีลักษณะแตกต่างกันไป ขึ้นกับ ลักษณะของการปรับปรุงหรือรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง เช่น การปรับปรุงอาคาร การตกแต่งภายใน ของ เสียที่เกิดขึ้นโดยส่วนใหญ่จะเป็นเฟอร์นิเจอร์เก่าที่ใช้แล้ว และของเสียที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ของวัสดุที่ นำเข้ามาใหม่ สำหรับอาคารที่มีการรื้อถอนเพียงบางส่วนเพื่อปรับปรุงลักษณะการใช้งานของอาคาร หรือการปรับปรุงระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล ภายในอาคาร ของเสียที่เกิดขึ้นนั้น จะมีลักษณะขึ้นกับระบบที่ปรับปรุง เช่น ท่อพี วี ซี แผ่นฉนวนหุ้มท่อแอร์ เครื่องสุขภัณฑ์ กระเบื้อง พื้น และผนัง สำหรับการรื้อถอนอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างทั้งหลัง ของเสียที่เกิดขึ้นจะมีทุกประเภท เช่น เศษคอนกรีต เศษเหล็กในคอนกรีต กระเบื้องไม้ อิฐ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะปะปนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการ รื้อถอนว่าเป็นการรื้อถอนแบบคัดแยกหรือไม่

2.3.3 ของเสียจากโรงงานผลิตวัสดุก่อสร้างสำเร็จรูป

ของเสียที่เกิดจากแหล่งกำเนิดประเภทนี้มักจะมีลักษณะที่ค่อนข้างคงที่ไม่มีการ ปะปนกันของวัสดุแต่ละประเภท ของเสียที่เกิดขึ้นสามารถจำแนกได้เป็นของเสียที่เกิดจากของเหลือ ทิ้งจากวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต ของเสียที่เกิดจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน และของเสียที่เกิด จากผลิตภัณฑ์ที่ได้ผลิตเสร็จสิ้นแล้วแต่เกิดการแตกหักเสียหายในระหว่างการบรรจุ การเก็บใน คลังสินค้า และการขนส่ง

2.3.4 ของเสียจากการก่อสร้าง

ซ่อมแซม และรื้อถอน ถนน สะพาน ทางด่วน ของเสียที่เกิดจากแหล่งกำเนิดประเภทนี้จะมีองค์ประกอบที่ค่อนข้างคงที่ เช่น หินกรวด แอสฟัลต์ หินคลุก ดิน และเศษคอนกรีต

2.4 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย

บุญชม ศรีสะอาด (2553)ได้พูดถึงการศึกษางานวิจัยทางการศึกษา และได้บอกถึงลักษณะการเก็บข้อมูลตัวอย่าง และการแปลผลค่าเฉลี่ยมีดังนี้

2.4.1 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยแบบที่ 1

จากการหาค่าช่วงพิสัยเท่ากับ 0.8 ทำให้เราทราบช่วงห่าง ผู้วิจัยกำหนดไว้ว่า

1 แทน น้อยที่สุด
2 แทน น้อย
3 แทน ปานกลาง
4 แทน มาก
5 แทน มากที่สุด

เมื่อได้ทำการหาค่าเฉลี่ยออกมานั้นซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ค่าเฉลี่ยที่ได้ออกมาเป็นจำนวนเต็ม และจำนวนที่เป็นทศนิยม โดยเมื่อทำการปัดเศษนั้นค่าที่ได้อาจทำให้ความหมายเปลี่ยนได้ เช่น ค่าเฉลี่ยที่ได้เท่ากับ 1.7 ในการแปลผลค่าจะได้ออกมาเป็นน้อยที่สุดแต่ถ้าทำการปัดเศษทศนิยมค่าที่ได้เท่ากับ 2 แปลผลจะได้น้อยซึ่งจะทำให้ค่าคาดเคลื่อนได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย แบบที่ 1

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.21 – 5.00	มากที่สุด
3.41 – 4.20	มาก
2.61 – 3.40	ปานกลาง
1.81 – 2.60	น้อย
1.00 – 1.80	น้อยที่สุด

2.4.2 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย แบบที่ 2

บุญชม ศรีสะอาด (2553)กล่าวถึงการแปลความหมายในแบบที่ 2 โดยใช้ช่วงของค่าเฉลี่ยเป็น 0.5 ซึ่งการแปลค่านั้นก็ยังทำให้เกิดความผิดพลาดในการปัดเศษทศนิยม เช่น 4.5 ถูกปัดเป็น 5.0 ทั้งที่ไม่ได้อยู่ใกล้ 5.0 มากกว่า 4.0 ค่าที่จะปัดเป็น 5.0 ได้น่าจะเป็น 4.51 ถึง 4.99 ซึ่งมีค่าใกล้กับ 5.0 มากกว่า 4.0 ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 *เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย แบบที่ 2*

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

2.4.3 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย แบบที่ 3

บุญชม ศรีสะอาด (2553) สรุปเป็นตารางดังต่อไปนี้ ซึ่งแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย แบบที่ 3

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

3.1.1 ศึกษางานปริมาณ และปัจจัยการเกิดเศษวัสดุก่อสร้างของโครงการโดยใช้วิธีสอบถามวิศวกรและคนงานก่อสร้างรวมไปถึงการลงสำรวจหน้างานจริง และทฤษฎีจากบทความ หนังสือ และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 ศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านความปลอดภัย การจราจร ค่าใช้จ่ายในการจัดการเศษวัสดุ มลภาวะด้านอากาศ และเสียงที่ส่งผลต่อคนงาน และประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณรอบโครงการก่อสร้าง

3.1.3 กำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการเก็บข้อมูล โดยทำการเลือกสอบถามบุคลากรที่เกี่ยวข้อง และจากการลงพื้นที่สำรวจหน้างานจริงเพื่อเก็บข้อมูลในโครงการก่อสร้าง

3.1.4 นำข้อมูลปัญหาโดยรวมที่ได้นั้นมาเจาะลึกถึงปัจจัยในแต่ละด้านและคิดเป็น ร้อยละของงานทั้งหมด

3.1.5 นำเศษวัสดุของเสียในแต่ละงานมาคิดเทียบปริมาณงานทั้งหมดของงานนั้นว่าสูญเสียกี่เปอร์เซ็น

3.1.6 นำข้อมูลที่ได้จากการการศึกษาจากแหล่งต่าง ๆ ภายในโครงการก่อสร้างมาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาสมการการเกิดเศษวัสดุจากการก่อสร้างอาคารสูง

3.1.7 ศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาในการลดเศษวัสดุเหล่านี้โดยวิธี PDCA

3.1.8 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

3.2 สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลการศึกษาการจัดการเศษวัสดุในโครงการก่อสร้างอาคารสูง: กรณีศึกษาโครงการแอสค็อตแอมบัสซี่สาทร โครงการตั้งอยู่ที่ 187 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120 เป็นโครงการอาคารพักอาศัย โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 37 ชั้นจำนวนห้อง 393 ยูนิตซึ่งแบ่งเป็น 3 ขนาดคือ ขนาดที่ 1 มีพื้นที่ 115 ตารางเมตร ขนาดที่ 2 มีพื้นที่ 37.75 ตารางเมตร ขนาดที่ 3 มีพื้นที่ 49 ตารางเมตร โดยทั้งหมดที่กล่าวมานั้นจะมีจำนวนห้องแต่ละขนาดอยู่จำนวน 4 ห้องรวมทั้งหมดต่อชั้นชั้นละ 12 ห้อง พื้นที่ใช้สอยทั้งโครงการประมาณ 41,650 ตารางเมตร

3.3 เครื่องมือในการวิจัย

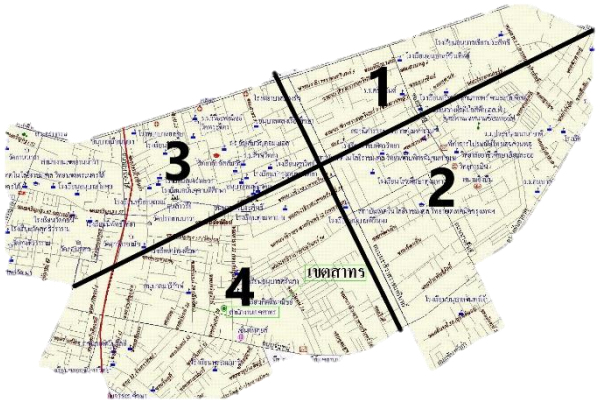
เครื่องมือที่สนใจในการนำมาเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างคือการตอบแบบสอบถาม เพื่อนำมาวิเคราะห์ และเปรียบเทียบไปในทิศทางเดียวกันโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ประชาชนที่อยู่ภายในโครงการก่อสร้าง ซึ่งได้ปฏิบัติหน้างานจริง ซึ่งตัวอย่างมีทั้งหมด 50 ตัวอย่าง

กลุ่มที่ 2 ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ โครงการก่อสร้างที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้างอาจจะเป็นด้านการจราจร ฝุ่น น้ำเสีย เป็นต้น

3.4 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลการแจกแจงจำนวนประชากรแขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีประชาชนทั้งหมด 19,556 คน เมื่อนำมาคำนวณตามสมการที่ 3.1 พบว่า จะได้ประชาชนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 392 ตัวอย่าง โดยภาพที่ 3.2 จะเห็นพื้นที่เขตสาทรนั้นกว้างขวางมากจึงเลือกแบ่งขอบเขตออกเป็น 4 จุด เพื่อทำการเก็บข้อมูล โดยจุดที่ 1 เป็นพื้นที่ที่ใกล้กับโครงการก่อสร้างมากที่สุด และได้รับผลกระทบมากสุดด้วยเช่นกันจึงเลือกใช้จุดที่ 1 เป็นที่เก็บข้อมูล และจำนวนตัวอย่างจะเท่ากับ 92 ตัวอย่างโดยจะปรับเป็น 100 ตัวอย่างซึ่งเห็นว่าเพียงพอต่อการเก็บข้อมูล



รูปที่ 5 ขอบเขตการเก็บข้อมูลจากประชาชนกลุ่มตัวอย่าง แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร

3.5 สมการพัฒนาวิธีการประเมินเศษวัสดุจากการก่อสร้างอาคารสูง

สมการนี้ถูกพัฒนาเพื่อหาปริมาณเศษวัสดุที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างอาคารสูง โดยข้อมูลได้นำมาจากการปฏิบัติหน้างานจริงดังสมการ

$$W_{total} = W_c+W_i+W_w+W_m+W_p$$

$$W_c = L_c - [L_c - L_c(P_{ac}) - L_c(S_{bc}) - L_c(A_{cc}) - L_c(E_{dc}) - L_c(N_{ec})]$$

$$W_i = L_i - [L_i - L_i(P_{ai}) - L_i(S_{bi}) - L_i(A_{ci}) - L_i(E_{di}) - L_i(N_{ei})]$$

$$W_w = L_w - [L_w - L_w(P_{aw}) - L_w(S_{bw}) - L_w(A_{cw}) - L_w(E_{dw}) - L_w(N_{ew})]$$

$W_m = L_m - [L_m - L_m(P_{am}) - L_m(S_{bm}) - L_m(A_{cm}) - L_m(E_{dm}) - L_m(N_{em})]$

$W_p = L_p - [L_p - L_p(P_{ap}) - L_p(S_{bp}) - L_p(A_{cp}) - L_p(E_{dp}) - L_p(N_{ep})]$

เมื่อ W_{total} คือ ผลรวมของเศษวัสดุที่เกิดขึ้นทั้งโครงการ หน่วยเป็น กิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

W_c คือ ผลรวมของเศษคอนกรีตที่เกิดขึ้นในโครงการ หน่วยเป็น กิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

W_i คือ ผลรวมของเศษเหล็กที่เกิดขึ้นในโครงการ หน่วยเป็น กิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

W_w คือ ผลรวมของเศษไม้แบบที่เกิดขึ้นในโครงการ หน่วยเป็น กิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

W_m คือ ผลรวมของเศษถุง และพลาสติก และอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในโครงการหน่วยเป็น กิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

W_p คือ ผลรวมของเศษกระดาษที่เกิดขึ้นในโครงการ หน่วยเป็น กิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

L_c คือ ปริมาณของคอนกรีตที่ใช้ในโครงการ หน่วยเป็น กิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

L_i คือ ปริมาณของเหล็กที่ใช้ในโครงการ หน่วยเป็น กิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

L_w คือ ปริมาณของไม้แบบที่ใช้ในโครงการ หน่วยเป็น กิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

L_m คือ ปริมาณของถุง และพลาสติก และอื่น ๆ ที่ใช้ในโครงการ หน่วยเป็นกิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

L_p คือ ปริมาณของกระดาษที่ใช้ในโครงการ หน่วยเป็น กิโลกรัม/(ตร.ม-เดือน)

P คือ ค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่เกิดจากบุคลากร

S คือ ค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่เกิดจากแบบก่อสร้าง

A คือ ค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่เกิดจากการเร่งงาน

E คือ ค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม

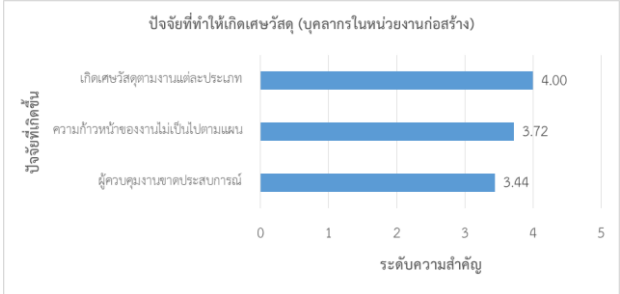
N คือ ค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่ไม่เกิดจากความผิดพลาด

a,b,c,d,e คือ ค่าสัมประสิทธ์ของปริมาณการสูญเสียของวัสดุแต่ละชนิด

4. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุจากการก่อสร้าง

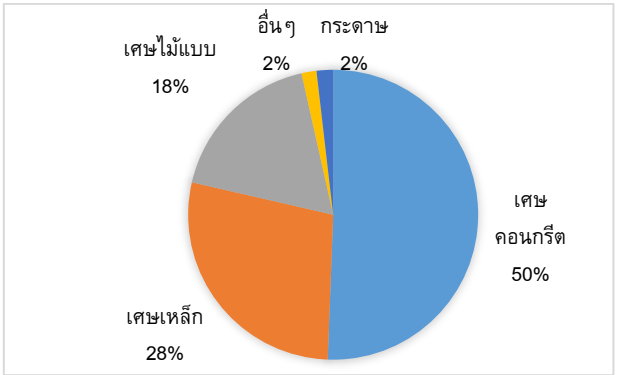
ปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุมากที่สุดมี 3 อันดับ โดยอันดับแรกคือ การเกิดเศษวัสดุตามงานแต่ละประเภท โดยมีความสำคัญในการเกิดเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 แปลผลออกมาอยู่ในระดับมาก อันดันที่สองคือความก้าวหน้าของงานไม่เป็นไปตามแผนหรือการเร่งงาน มีความสำคัญในการเกิดเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 แปลผลออกมาอยู่ในระดับมาก อันดับสามคือผู้ควบคุมงานขาดประสบการณ์ และความชำนาญงานด้านวิศวกรรม และการใช้วัสดุมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 แปลผลออกมาอยู่ในระดับปานกลางตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 4.1 จากปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุที่กล่าวมานั้นมีทั้งที่สามารถควบคุมได้ และไม่สามารถควบคุมได้ ในกรณีที่เกิดตามประเภทของงานไม่สามารถที่จะควบคุมแก้ไขได้ แต่สามารถที่จะจัดการโครงการก่อสร้างให้มีที่เก็บเศษอย่างเป็นระเบียบ และง่ายต่อการกำจัดหรือระบายออกจากโครงการ อีกปัจจัยคือการเร่งงานสามารถที่จะควบคุมได้โดยการทำตามแผน และให้เกิดความผิดพลาดในงานน้อยที่สุด ส่วนเรื่องผู้ควบคุมงานจะต้องมีประสบการณ์ และไม่ปล่อยให้คนงานทำงานลำพัง นอกเหนือจากนี้ก็มีปัจจัยภายนอก เช่น การเทคอนกรีตในขณะที่ฝนตกซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหาย แต่ควบคุมได้โดยการนำผ้าใบมาปิดในส่วนที่เท เพื่อให้ส่วนที่เทนั้นเสียหายน้อยที่สุด และสภาพอากาศร้อนจัดทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของแรงงานลดลง



รูปที่ 6 ค่าเฉลี่ยปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุของบุคลากรในโครงการ

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสำคัญของการเกิดเศษวัสดุจากการก่อสร้างในโครงการก่อสร้าง

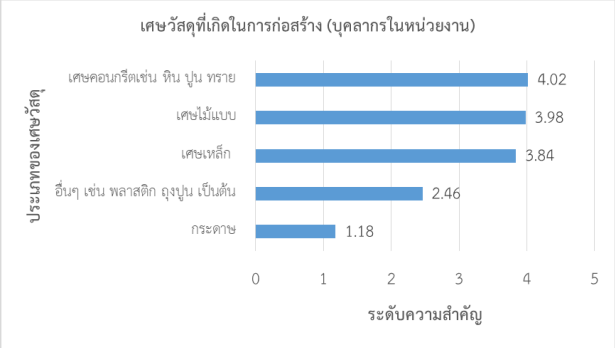
ผลจากการวิเคราะห์จากการทำแบบสอบถามของบุคลากรในหน่วยงานก่อสร้างพบว่า เศษวัสดุที่เกิดขึ้นมากที่สุดในโครงการก่อสร้างอาคารสูง อันดับแรก คือ เศษคอนกรีต โดยมีความสำคัญค่าเฉลี่ยการเกิดเท่ากับ 4.03 อยู่ในระดับมาก อันดับสองคือ เศษไม้แบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับมาก อันดับสามคือ เศษเหล็ก มีค่าเฉลี่ยการเกิดเท่ากับ 3.84 อยู่ในระดับมาก อันดับสี่คือ อื่น ๆ เช่นเศษถุงและพลาสติก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 อยู่ในระดับน้อย อันดับห้าคือ กระดาษ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.18 อยู่ในระดับน้อยที่สุด ตามลำดับ ดังแสดงให้เห็นในภาพที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าบุคลากรในโครงการก่อสร้างให้ความสำคัญกับการเกิดเศษวัสดุของเศษคอนกรีตมากที่สุด รองลงมาคือเศษไม้แบบ โดยรวมแล้วเกิดขึ้นอยู่ในระดับมาก



รูปที่ 7 ค่าเฉลี่ยปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุ

4.3 *ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราของการเกิดเศษวัสดุภายในโครงการ*

จากการลงพื้นที่สำรวจหน้างานเพื่อเก็บข้อมูลในการทำงานวิจัยเกี่ยวกับปริมาณเศษวัสดุที่เกิดขึ้นในเดือน ตุลาคม 2562 ความก้าวหน้าของโครงการก่อสร้างอยู่ที่ร้อยละ 29.63 ในโครงการจะคัดแยกเศษวัสดุตามประเภทเก็บไว้เป็นส่วน ๆ ในแต่ละครั้งมีการขนย้ายเศษวัสดุออกจากโครงการอาทิตย์ละ 1 ครั้งขึ้นอยู่กับพื้นที่จัดเก็บเศษวัสดุตามขนาดของพื้นที่โครงการด้วยและจะแบ่งเป็นรถคันเล็ก และคันใหญ่ซึ่งจะอยู่ที่เศษวัสดุมากหรือน้อย ราคาจะอยู่ที่ 500 บาท และ 1200 บาท จากการเก็บข้อมูลค่าเฉลี่ยเศษวัสดุย้อนหลัง 10 เดือน พบว่า เศษคอนกรีตเกิดขึ้นมากที่สุด ร้อยละ 50.60 รองลงมาคือ เศษเหล็ก ร้อยละ 28.00 เศษไม้แบบ ร้อยละ 17.90 อื่น ๆ เช่นเศษถุงปูน และพลาสติก ร้อยละ 1.67 และเศษกระดาษ ร้อยละ 1.84 ตามลำดับ เมื่อคิดเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่ทั้งโครงการพบว่า เศษคอนกรีตนั้นมีน้ำหนักมากที่สุดเท่ากับ 22.79 กิโลกรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือเศษเหล็ก มีน้ำหนักเท่ากับ 12.61 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เศษไม้แบบมีน้ำหนักเท่ากับ 8.06 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เศษกระดาษ มีน้ำหนักเท่ากับ 0.83 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และอื่น ๆเช่นเศษถุงปูน และพลาสติกมีน้ำหนักเท่ากับ 0.75 กิโลกรัมต่อตารางเมตร รวมเป็น 45.04 กิโลกรัมต่อตารางเมตร หรือคิดเป็น 4.50 ตันต่อเดือน ของปริมาณทั้งโครงการ ดังแสดงในภาพที่ 4.3



รูปที่ 8 ร้อยละการเกิดเศษวัสดุในโครงการ

4.4 *ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการก่อสร้าง*

การวิเคราะห์ข้อมูลจากบุคลากรที่ได้ตอบแบบสอบถามที่ออกแบบไว้โดยให้ความสำคัญกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการก่อสร้าง พบว่าค่าเฉลี่ยมากสุดคือ ผลกระทบด้านฝุ่นละอองกระจายในชั้นบรรยากาศ ซึ่งคิดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.09 แปลผลอยู่ในระดับปานกลาง อันดับที่สองคือ มลภาวะทางเสียง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.05 แปลผลอยู่ในระดับปานกลาง อันดับที่สามคือ การจราจรติดขัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.80 แปลผลอยู่ในระดับปานกลาง อันดับที่สี่คือ อุบัติเหตุจากการก่อสร้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.33 แปลผลอยู่ในระดับน้อย อันดับที่ห้าคือ ขยะรอบบริเวณสถานที่ก่อสร้างเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.31 แปลผลอยู่ในระดับน้อย อันดับที่หกคือ รอยร้าวจากการสั่นสะเทือน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.27 แปลผลอยู่ในระดับน้อยตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.4

รูปที่ 9 ระดับความสำคัญของผลกระทบสิ่งแวดล้อมในแต่ละด้าน

4.5 *สมการพัฒนาวิธีการประเมินเศษวัสดุจากการก่อสร้างอาคารสูง*

โครงการแอสค็อตแอมบัสซี่สาทร เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

Wc = 0.8820 กก./(ตร.ม.-เดือน)

Wi = 0.0250 กก./(ตร.ม.-เดือน)

Ww = 0.2880 กก./(ตร.ม.-เดือน)

Wm = 0.0125 กก./(ตร.ม.-เดือน)

Wp = 0.0001 กก./(ตร.ม.-เดือน)

W_{total} = 0.8820+0.0250+0.2880+0.0125+0.0001

W_{total} = 1.2076 กก./(ตร.ม.-เดือน) หรือเท่ากับ 4.50 ตัน/เดือน

จากการลงสำรวจภาคสนาม และเก็บโดยการสัมภาษณ์บุคคลภายในโครงการก่อสร้างตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาสมการประเมินเศษวัสดุที่เหลือจากการก่อสร้าง ของโครงการก่อสร้างอาคารสูงได้ผลดังนี้ ปริมาณการสูญเสียของเศษวัสดุ W_{total} เท่ากับ 1.21 กก./(ตร.ม.-เดือน) หรือ เท่ากับ 4.50 ตัน/เดือน เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับโครงการอาคารการเรียนรู้ป่วย 100 ปี (สุพัตรา ทองบุญ, 2561) ซึ่ง W_{total} ที่ได้นั้นเท่ากับ 2.35 กก./(ตร.ม.-เดือน) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันโดยเมื่อเทียบสัดส่วนร้อยละของเศษคอนกรีตที่มากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 80

5. บทสรุป

ผลการศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุจากการก่อสร้างอาคารสูงที่ส่งผลกระทบมากที่สุด อันดับแรกนั้นจะการที่ไม่เกิดจากความผิดพลาดแต่จะมาจากงานแต่ละประเภทมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับมาก อันดับสอง คือ ความก้าวหน้าของงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 อยู่ในระดับมาก อันดับสาม คือ ผู้ควบคุมงานขาดประสบการณ์ และความชำนาญงานด้านวิศวกรรม และการใช้วัสดุ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 อยู่ในระดับมาก

จากที่ได้กล่าวไว้ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบมากสุดสามอันดับแรกนั้นมาจากบุคลากรเป็นส่วนใหญ่ซึ่งเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้แต่ปัจจัยที่เกิดจากลักษณะงานแต่ละประเภทนั้น ไม่สามารถควบคุมได้แต่จะสามารถจัดการให้ทิ้งเศษเหล่านั้นไว้ในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้เพื่อง่ายต่อการกำจัด ดังนั้นโครงการควรมีการอบรมให้ความรู้ ด้านเทคนิค เพื่อเพิ่มทักษะให้แก่พนักงาน การวางแผนในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อ

ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน มีการจัดการขนย้ายวัสดุไปยังหน้างานหรือที่กองเก็บวัสดุอย่างเหมาะสม

แนวทางการจัดการเศษวัสดุและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการก่อสร้างคือมีการจัดเก็บเศษวัสดุไปยังที่กองเก็บชั่วคราวภายในโครงการก่อนเลิกงานทุกวันเพื่อไม่ให้เกิดเป็นสิ่งกีดขวาง และทำให้เกิดอันตรายในที่สุด จัดการพื้นที่ภายในโครงการไว้เป็นสถานที่กองเก็บวัสดุอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการลักขโมยเนื่องจากวัสดุบางชนิดสามารถนำไปขายต่อได้ และคัดแยกเศษวัสดุแต่ละชนิดอย่างชัดเจน บางชนิดสามารถนำไปขายต่อเพื่อนำไปแปรรูปใหม่ เช่น เศษเหล็ก หรือบางชนิดสามารถนำไปใช้ซ้ำได้ในขณะที่ยังไม่แข็งตัว เช่น เศษคอนกรีต ในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถทำได้โดยติดตั้งแผ่นกันฝุ่นและเสียงรอบบริเวณโครงการก่อสร้าง รวมไปถึงการติดตั้งราวกันตกป้องกันวัสดุตกหล่น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการก่อสร้างอาคารสูงโครงการแอสค็อตแอมบัสซี่สาทร และประชาชนที่อยู่ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง ซึ่งได้สละเวลาอันมีค่าให้ความกรุณาตอบแบบสอบถาม รวมถึงให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์สำหรับการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพฯ: สุวีริยศาสน์.สำนักงานเขตสาทร, 2559

[2] บริษัท เอเอช-เอสพีวี 2 จำกัด. รายงานผลการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมโครงการแอสค็อตแอมบัสซี่สาทร, 2562

[3] โชคดี ยี่แพร่. (2554). การจัดการขยะจากการก่อสร้างเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน. (วิทยานิพนธ์

[4] วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). วารสารการจัดการสมัยใหม่ ปีที่ 9, ฉบับที่ 1.

[5] Karim, K., & Marosszeky, M. (1999). Waste minimization in comercial construction: A handbook for training of supervisors. Australian Center for Construction Innovation, New South Wales.

[6] Faniran, O. O., & Caban, G. (1998). “Minimizing waste on construction Project sites.”, Engineering Construction and Architectural Management, 5(2), pp.182-188

[7] จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย. (2558). เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. วารบัณฑิตศึกษา, ปีที่ 12 ฉบับที่ 58, หน้า 13-24

[8] ฐานิช มะลิลา. (2561). ศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุในการก่อสร้างรถไฟฟ้า และความเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษารถไฟฟ้าสายสีเขียว หมอชิต-คูคต สถานีสะพานใหม่. (การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์.

[9] สุพัตรา ทองบุญ. (2561). ศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดเศษวัสดุ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในงานก่อสร้าง กรณีศึกษา อาคารการเรียนรู้ป่วย 100 ปี. (การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์.

[10] จิรานุวัฒน์ จันทร์จร. (2545). การศึกษาแนวทางการจัดการเศษสิ่งก่อสร้างในประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

[11] วีรยุทธ์ สุขเพชร. (2556). การศึกษาการจัดการเพื่อลดเศษวัสดุในโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัย กรณีศึกษา โครงการ สมูท เรสซิเดนท์. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีปทุม, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์.

[12] วิจิตรา แสนกุดเลาะ. (2559). การจัดการเศษวัสดุและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้างรถไฟฟ้าสายบางซื่อ-รังสิต: กรณีศึกษาสถานีดอนเมือง. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์.

[13] ไผท ผดุงถิ่น. (2561). เจาะทิศทางก่อสร้างไทยปี2562. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2562, จาก https://kasikornbank.com/th/business/sme/KSMEKnowledge/article/KSMEAnalysis/Documents/Thai-Construction-Direction_2019.pdf

[14] กรมควบคุมมลพิษ. (2561). รายงานปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 ตุลาคม 2562, จาก http://infofile.pcd.go.th/waste/wsthaz_annual59.pdf

[15] วิจิตร บุณยะโหตระ. (2542). ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2562, จาก https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi2/subwater/sub.htm

[16] สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2561). ความหมายของขยะมูลฝอย. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 ตุลาคม 2562, จากhttps://www.tci-thaijo.org/index.php

[17] สุมนา อยู่โพธิ์. (2560). สาเหตุของปัญหาการก่อสร้างที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน.สืบค้นเมื่อวันที่11ตุลาคม2562, จาก http://www.nhconcept.com

[18] กัญญ์สิริ จันทร์เจริญ. (2552). การวิจัยทางการพยาบาล : แนวคิดหลักการ และวิธีการปฏิบัติ.นนทบุรี : สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2561, https://koha.library.tu.ac.th/bib/603026