

การศึกษาการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างที่มีพื้นที่ดำเนินการขนาดใหญ่

: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

A STUDY ON THE MANAGEMENT OF WASTE MATERIALS FROM A LARGE OPERATING AREA CONSTRUCTION: A CASE STUDY OF THE CONSTRUCTION ELECTRONIC PARTS MANUFACTURING FACTORY PROJECT BANGPAKONG DISTRICT, CHACHOENGSAO PROVINCE

วิระพงษ์ นวลแก้ว¹, วินัย วีระวัฒนานนท์², บุญเลิศ วงศ์โพธิ์³ และ ธัชชนพัฒน์ ปานพรม⁴

¹นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยปทุมธานี

^{2,3,4}อาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยปทุมธานี E-mail: drdanwp@gmail.com

Wirapong Naulkaew¹, Vinai Veeravatanond², Bunlert Wongpho³ and Thasanapat Panprom⁴

¹Student of Ph.D. (Environmental Education Program), Pathumthani University, Thailand.

^{2,3,4} Lecturer, Environmental Education Program, Pathumthani University, Thailand.

*E-mail: wirapong@hotmail.com

Received: 15/10/2022

Revised: 20/11/2022

Accepted: 29/05/2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพการจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้างที่มีพื้นที่ดำเนินการขนาดใหญ่ 2) การวางแผนการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้าง โดยทำการศึกษาพื้นที่ของโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ดำเนินการโดยบริษัทประกอบธุรกิจก่อสร้างที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล กลุ่มผู้ให้ข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ได้แก่ บุคลากรที่มีประสบการณ์ในการบริหารงานก่อสร้างระดับผู้บริหาร จำนวน 5 คน วิศวกร จำนวน 2 คน ผู้ควบคุมงาน จำนวน 1 คน ช่างเทคนิค จำนวน 1 คน ผู้รับเหมา จำนวน 3 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้างเป็นคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับสภาพการจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้าง และการวางแผนการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้างที่มีพื้นที่ดำเนินการขนาดใหญ่ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและจำแนกการจัดระบบของข้อมูล

¹ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยปทุมธานี

² อาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยปทุมธานี

³ อาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยปทุมธานี

⁴ อาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยปทุมธานี

ผลการวิจัย พบว่า วัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างประเภทเหล็ก เกิดการสูญเสียจากการดำเนินงานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 10 โดยเมื่อคิดเป็นมูลค่ารวมของวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างทุกประเภทแล้ว มีมูลค่ารวมทั้งสิ้น 15,900,000 บาท และในส่วนของการวางแผนการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้าง พบว่า บริษัทได้กำหนดการวางแผนการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้าง ออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ก่อนการดำเนินงาน มีการจัดทำแผนการดำเนินงาน โดยเริ่มจากการศึกษารายละเอียดของแบบ และทำการถอดแบบโดยวิศวกร เพื่อแจกแจงรายละเอียดของประเภทวัสดุประเมินราคาและความสูญเสียจากการดำเนินงาน 2) ระหว่างการดำเนินงาน มีการมอบหมายความรับผิดชอบให้บุคลากร ทำการจัดซื้อวัสดุ ตรวจสอบ จัดเก็บ ควบคุมดูแลรักษา และเบิกจ่ายวัสดุ 3) หลังการดำเนินงาน มอบหมายบุคลากรตรวจสอบคลังพัสดุคงเหลือ ประมาณร้อยละ 10 ซึ่งมีทั้งวัสดุที่สามารถนำไปใช้ต่อได้ และที่เสื่อมสภาพการใช้งาน

คำสำคัญ : การบริหารจัดการ; วัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้าง; พื้นที่ดำเนินการขนาดใหญ่

Abstract

The aims of this study were to investigate 1) the state of waste management from a construction project with a broad operational area, and 2) waste management planning from a construction project. The study area is the construction site of an electronic component manufacturing factory. Bang Pakong District, Chachoengsao Province, is run by a legally authorized building business. The In-depth Interview group comprised of 5 executives with experience in construction management, 2 engineers, 1 supervisor, 1 technician, and 3 contractors, for a total of 12 participants. Semi-structured in-depth interviews and open-ended questionnaires on the state of handling waste materials from construction projects are the study methods. and waste management strategy for large building projects with broad operating areas. Analyze the data using content analysis and classify the data's arrangement.

According to the findings of the study, building waste materials Steel had the highest operational losses (10%), The total value of waste materials generated by all types of construction is 15.9 million baht. In terms of construction material management planning, it was discovered that the Company has divided construction material management planning into three steps: 1) before the operation; the action plan starts from the construction project plan to study the details and is replicated by engineers to provide detailed breakdowns of material types and to assess operating losses; 2) during the operation; assign responsibility to personnel for purchasing materials, the procuring of materials; and 3) following the operation, approximately 10% of the waste material left in the warehouse is recyclable. as well as degraded.

Keywords: Management; Waste Materials; Large Operating Area Construction

บทนำ

การเติบโตของอุตสาหกรรมการก่อสร้างในปัจจุบันได้กระจายไปทั่วทุกภูมิภาคของประเทศอย่างรวดเร็ว นวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตวัสดุอุปกรณ์ที่ทันสมัยมีความสะดวกและเหมาะสมกับการก่อสร้างได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดการนำทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ไม้ ถ่านหิน เหล็ก หิน ดิน ปูน และแร่อื่นๆ มาใช้ในงานอุตสาหกรรมการสร้างที่อยู่อาศัย ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐาน และเครื่องอุปโภค บริโภคต่างๆ ได้อย่างมากมาย เพื่อตอบสนองความต้องการที่ในยุคของโลกาภิวัตน์ จึงทำให้ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมการก่อสร้างกระจายครอบคลุมทั่วภูมิภาคอาเซียนและโลก โดยเฉพาะประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2552 – 2561 มีมูลค่าการลงทุนในอุตสาหกรรมการก่อสร้างสูงถึง 8.1% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ ส่งผลต่อการจ้างงานและเกิดการเชื่อมโยงการลงทุนทางธุรกิจก่อสร้างและธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ทำให้อุตสาหกรรมการก่อสร้างในปี 2561 เติบโตและมีมูลค่าสูงถึง 1,264.4 พันล้านบาท เกิดธุรกิจรับเหมาก่อสร้างกว่า 80,000 ราย โดยในจำนวนนี้มีผู้ประกอบการรายใหญ่จำนวน 55 ราย ที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดกว่าร้อยละ 50 (Pitchayapanya, 2018 p. 36)

การพัฒนาดังกล่าว ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดเริ่มร่อยหรอและเข้าสู่ภาวะวิกฤติ ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศทั้งทางตรงและอ้อม โดยพบประเด็นปัญหาจากการก่อสร้างที่เกิดขึ้นทั้งจากการเริ่มต้นก่อสร้าง ระหว่างการก่อสร้างและหลังจากการก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เช่น เกิดฝุ่นละออง เสียงและความสั่นสะเทือน เศษวัสดุและขยะและสารพิษจากกระบวนการ ก่อสร้าง ซึ่งหากไม่สามารถควบคุมหรือมีวิธีการจัดการให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จนเกิดปัญหาต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนและระบบนิเวศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ในการก่อสร้าง จำเป็นต้องคำนึงถึงประโยชน์และความคุ้มค่าสูงสุด มิฉะนั้นแล้วจะก่อให้เกิดเศษวัสดุและขยะจากการก่อสร้างจำนวนมากในแต่ละปี (Montkaew & Pholprasert, 2020 p.2)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาการบริหารจัดการเศษวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างที่มีพื้นที่ดำเนินการขนาดใหญ่: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อำเภอบางพระ จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อต้องการให้อุตสาหกรรมการก่อสร้างได้มีแผนการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้างตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ให้มีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น และลดการสูญเสียทรัพยากร รวมทั้งช่วยลดปัญหาจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เกินความจำเป็นและส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้มีความยั่งยืนได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้างที่มีพื้นที่ดำเนินการขนาดใหญ่: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อำเภอบางประกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. เพื่อศึกษาการวางแผนการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้างที่มีพื้นที่ดำเนินการขนาดใหญ่

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้าง เพื่อทราบความหมาย ประเภท คุณภาพ ของวัสดุ การวิเคราะห์การสูญเสียวัสดุก่อสร้าง และแนวคิดการบริหารจัดการการก่อสร้าง ที่ส่งผลกระทบต่อ ต้นทุนการก่อสร้างในภาพรวม ผลกระทบด้านเวลา และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Pollution Control Department, 2011 p. 64)

แนวคิดและทฤษฎีการบริหารจัดการองค์กรของ (Prinyaratanachai, 2001 p. 11) กล่าวถึง ปัจจัยพื้นฐานอันเป็นทรัพยากรในการบริหาร องค์ประกอบที่สำคัญในการบริหารงานให้สำเร็จ ทฤษฎี 4 M's

แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ ของ Bloom (อ้างใน Sawasdee 1999, p.26-28) ที่ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้ (cognitive domain) ประกอบด้วย ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (Comprehension) การนำไปปรับใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) การประเมินผล (Evaluation)

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความตระหนักที่ Bloom,1971 อ้างถึงใน (Wassana Uthaisang, 2016 p. 8) กล่าวว่า การตระหนักมักเกิดจากสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการรับรู้ ความรู้สึก ซึ่งมีลักษณะเกือบคล้ายๆ ความรู้ ซึ่งการตระหนักไม่จำเพาะสิ่งใดสิ่งหนึ่ง มักเกิดขึ้นตอนที่มีสิ่งเร้าเข้ามากระตุ้นทำให้เกิดความตระหนัก ซึ่งทั้งความรู้และความตระหนักมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำมาปรับใช้ในการก่อสร้างเพื่อให้บุคลากรผู้ปฏิบัติงานได้คำนึงถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงเศรษฐกิจและเชิงอนุรักษ์ ซึ่งถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิตของคน และระบบนิเวศ

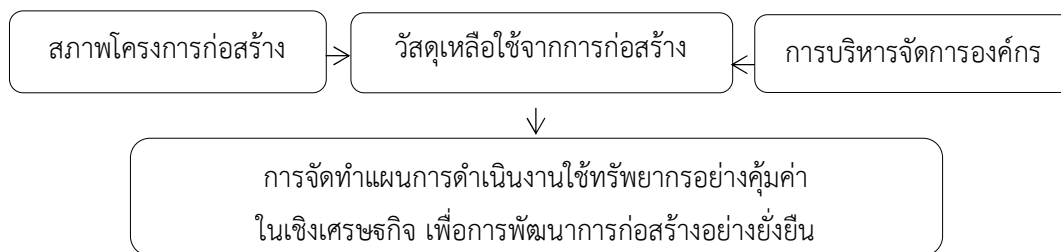
แนวคิดเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นการศึกษาการสร้างระเบียบและกฎเกณฑ์ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสมเพื่อไม่ให้เสียความสมดุลทางสิ่งแวดล้อม การใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้เพื่อลดปัญหาการสิ้นเปลืองของทรัพยากรธรรมชาติ และลดปัญหามลพิษที่จะเกิดขึ้น การสร้างระเบียบวินัยเพื่อจัดการทรัพยากรธรรมชาติและการส่งเสริมให้คนในสังคมมีระเบียบวินัยในการบริโภคทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องให้การศึกษาให้คนได้เกิดความรู้ความเข้าใจเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์และจัดการสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย (Songsunthornwong, 2003 p. 281-282)

นอกจากนี้แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา นโยบาย มาตรการ หลักการดำเนินงานตามแนวทาง ความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา ความหมาย เป้าหมาย ความสำคัญ กระบวนการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา

ซึ่งเป็นกระบวนการการศึกษาที่เน้นความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนัก และจิตสำนึกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมทางสังคม ปัจจัยทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์ เพื่อสร้างเจตคติ พฤติกรรม และค่านิยมในอันที่จะรักษาหรือพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิตของตนเอง และของมนุษย์โดยรวม (วินัย วีระพัฒนานนท์. 2546 : 201)

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างที่มีพื้นที่ดำเนินการขนาดใหญ่ จากการศึกษาเอกสารและแนวคิดการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้ การบริหารจัดการองค์กร กระบวนการสร้างความรู้ ความตระหนัก ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยออกแบบในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ เพื่อเก็บข้อมูลกับบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในโครงการก่อสร้าง โดยระบุขอบเขตด้านพื้นที่โครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ดำเนินการโดยบริษัทประกอบธุรกิจก่อสร้างที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ซึ่งเป็นโครงการที่มีพื้นที่ดำเนินการขนาดใหญ่ โดยมีพื้นที่ดำเนินการก่อสร้างมากกว่า 10,000 ตารางเมตร ขึ้นไป โดยกำหนดระยะเวลาในการวิจัย ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2563 ถึง เดือนพฤษภาคม 2564 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ไว้ดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื้อหาที่นำมาจัดทำเป็นแบบสัมภาษณ์สำหรับศึกษาสภาพการจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้าง ประกอบด้วย ลักษณะพื้นที่การดำเนินการก่อสร้าง ประเภทของวัสดุก่อสร้าง สาเหตุของการสูญเสียวัสดุก่อสร้าง และการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้ในโครงการฯ ส่วนเนื้อหาที่นำมาจัดทำเป็นแบบสัมภาษณ์สำหรับศึกษาการวางแผนการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้าง

ประกอบด้วย การวางแผนการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้าง ระบบจัดการ ควบคุม และตรวจสอบการจัดการวัสดุ เหลือใช้จากการก่อสร้าง

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นบุคลากรของบริษัทประกอบธุรกิจก่อสร้างที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ประกอบด้วย ผู้บริหาร วิศวกร ผู้ควบคุมงาน ช่างเทคนิค และผู้รับเหมา

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant persons) ที่ทำการเจาะจงเลือก (Purposive Sampling) จากบุคลากรระดับผู้บริหาร จำนวน 5 คน วิศวกร จำนวน 2 คน ผู้ควบคุมงาน จำนวน 1 คน ช่างเทคนิค จำนวน 1 คน และผู้รับเหมา จำนวน 3 คน รวมทั้งสิ้น 12 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือในการวิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์สำหรับศึกษาสภาพพื้นที่และการวางแผนการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้าง ครอบคลุมประเด็นเนื้อหา ขนาดของพื้นที่ดำเนินการก่อสร้าง วัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้าง สาเหตุการเกิดวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้าง และการวางแผนการบริหารจัดการ จากนั้นนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้างและพิจารณาความเหมาะสม โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.91

4. การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ ทำการสัมภาษณ์กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด จนแล้วเสร็จ จากนั้นทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสัมภาษณ์ ทำการปรับปรุงแก้ไขและสัมภาษณ์เพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่ครบตามประเด็น จนครบถ้วนสมบูรณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์เนื้อหาและแยกตามประเด็นที่ปรากฏจากการสัมภาษณ์ตามวัตถุประสงค์ และนำเสนอข้อมูลเชิงเชิงข้อความพรรณนา

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. การศึกษาสภาพการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้างที่มีพื้นที่ดำเนินการขนาดใหญ่: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า โครงการก่อสร้างฯ ดำเนินการโดยบริษัทที่ประกอบธุรกิจก่อสร้างที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล บริษัท มีทุนจดทะเบียน 50 ล้านบาท ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2544 โดยระบุงการก่อสร้างประเภทอาคารพาณิชย์ โกดังเก็บสินค้า ที่พักอาศัย อาคารห้องพัก โรงแรม ฯลฯ โครงสร้างของบริษัทฯ ประกอบด้วย ฝ่ายบริหาร ฝ่ายก่อสร้าง ฝ่ายประมาณราคา ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายบัญชีและการเงิน ฝ่ายคลังวัสดุ มีบุคลากรจำนวนทั้งสิ้น 20 คน โครงการที่ทำการศึกษามีพื้นที่ดำเนินการทั้งหมด 83,675 ตารางเมตร มีระยะเวลาในการก่อสร้าง 1 ปี (มิถุนายน 2563 – พฤษภาคม 2564) มูลค่าการก่อสร้าง 620 ล้านบาท เมื่อสิ้นสุดโครงการมีวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้าง ประกอบด้วย

1.1 ประเภทไม้ ได้แก่ ไม้แป้น ไม้ค้ำยัน ไม้ตั้งร้าน ที่ถูกตัดทอน ไม่ได้ขนาด เสียหายหรือหมดสภาพการใช้งาน คิดเป็นร้อยละ 5 หรือคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 1,500,000 บาท จากจำนวนยอดสั่งซื้อ 30,000,000 ล้านบาท

1.2 ประเภทหินทราย มีเศษหินทราย ที่ไม่ได้ขนาด ตกหล่นและมีวัสดุอินทรีย์เจือปน ไม่สามารถใช้ในการก่อสร้างได้ คิดเป็นร้อยละ 8 หรือคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 2,400,000 บาท จากจำนวนยอดสั่งซื้อ 19,200,000 ล้านบาท

1.3 ประเภทเหล็ก ได้แก่ เศษเหล็กเส้นขนาดต่างๆ ที่ใช้ทำโครงสร้างพื้นฐาน คาน เสา พื้น และโครงหลังคา ที่เกิดจากการตัดเพื่อให้ได้ขนาดตามแบบ เกิดสนิม ไม่สามารถใช้ในการก่อสร้างได้ คิดเป็นร้อยละ 10 หรือคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 3,000,000 บาท จากจำนวนยอดสั่งซื้อ 30,000,000 ล้านบาท

1.4 ประเภทคอนกรีต มีเศษคอนกรีต ที่เกิดจากการเทคาน เสา พื้น การทุบ สกัด การก่อและฉาบผนัง คิดเป็นร้อยละ 4 หรือคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 1,200,000 บาท จากจำนวนยอดสั่งซื้อ 30,000,000 บาท

1.5 ประเภทแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป มีเศษแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป ที่เกิดจากการตัดแต่งให้ได้ขนาดตามแบบ คิดเป็นร้อยละ 5 หรือคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 1,500,000 บาท จากจำนวนยอดสั่งซื้อ 30,000,000

1.6 ประเภทกระเบื้องปูพื้น/บุผนัง มีเศษกระเบื้องที่เกิดจากการตัดแต่ง คิดเป็นร้อยละ 5 หรือคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 1,500,000 บาท จากจำนวนยอดสั่งซื้อ 30,000,000 บาท

1.7 ประเภทเมทัลชีตมุงหลังคา มีเศษเมทัลชีตที่เกิดจากการตัดแต่งให้ได้ขนาดตามแบบ คิดเป็นร้อยละ 3 หรือคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 900,000 บาท จากจำนวนยอดสั่งซื้อ 30,000,000 บาท

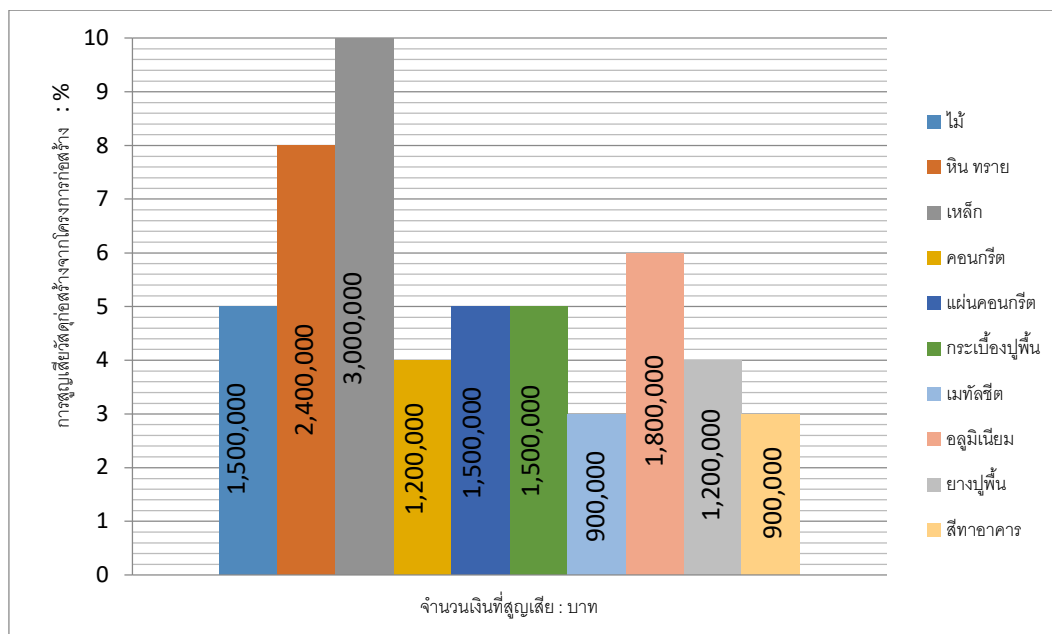
1.8 ประเภทลูมียูนิฟอร์ม มีเศษลูมียูนิฟอร์มที่เกิดจากการตัดแต่งให้ได้ขนาดตามแบบ คิดเป็นร้อยละ 6 หรือคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 1,800,000 บาท จากจำนวนยอดสั่งซื้อ 30,000,000

1.9 ประเภทยางปูพื้น มีเศษยางปูพื้น ที่เกิดจากการตัดแต่งให้ได้ขนาดตามแบบ คิดเป็นร้อยละ 4 หรือคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 1,200,000 บาท จากจำนวนยอดสั่งซื้อ 31,100,000

1.10 ประเภทสีทาอาคาร มีเศษสี ที่เกิดจากการทาผนังอาคาร มีขนาดและรูปลักษณะที่ไม่สามารถนำมาใช้งานได้ คิดเป็นร้อยละ 3 หรือคิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 900,000 บาท จากจำนวนยอดสั่งซื้อ 30,000,000 บาท

เมื่อนำประเภทวัสดุการก่อสร้างมาทำการวิเคราะห์ความสูญเสียด้านเศรษฐกิจ พบว่า วัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างประเภทเหล็ก เกิดการสูญเสียจากการดำเนินงานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 10 รองลงมาได้แก่ ประเภทหินทราย คิดเป็นร้อยละ 8 ประเภทลูมียูนิฟอร์ม คิดเป็นร้อยละ 6 ประเภทไม้ แผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป กระเบื้องปูพื้น/บุผนัง คิดเป็นร้อยละ 5 ประเภทคอนกรีต ยางปูพื้น คิดเป็นร้อยละ 4 และประเภทเมทัลชีตมุง

หลังคา สีทาอาคาร คิดเป็นร้อยละ 3 ตามลำดับ เมื่อคิดเป็นมูลค่ารวมของวัสดุเหลือใช้ จากการก่อสร้างทุกประเภท มีมูลค่ารวมทั้งสิ้น 15,900,000 บาท



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงมูลค่ารวมของวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้าง

ในส่วนของสาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรในโครงการก่อสร้างจนเกิดเป็นวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างนั้น มีสาเหตุมาจากการดำเนินการก่อสร้างมีการตัดแต่งวัสดุให้เข้ารูปตามแบบแปลนการก่อสร้าง การแก้ไขแบบแปลนจากการใช้วัสดุไม่ตรงตามแบบ ความผิดพลาดจากทักษะและประสบการณ์ของช่าง ขาดการวางแผนการการใช้วัสดุก่อนการเริ่มงาน การรีบเร่งการดำเนินงาน การดูแลรักษาวัสดุก่อสร้างไม่ดีเพียงพอ บรรจุภัณฑ์ที่มากับสินค้าก่อสร้างแต่ละประเภท และทางบริษัทฯ มีวิธีการจัดการวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างโดยทำการคัดแยกวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างแต่ละประเภท วางไว้ในบริเวณรอบๆ พื้นที่โครงการฯ เมื่อสิ้นสุดโครงการฯ บริษัทได้ทำการติดต่อร้านรับซื้อของเก่ามาทำการซื้อเหมาไปตามสภาพของประเภทวัสดุ สอดคล้องกับ (Kulatunga, Amaratunga & Haigh, 2006) ที่ได้ทำการวิจัยทัศนคติและการรับรู้ของผู้ปฏิบัติงานกับขยะจากการก่อสร้างในประเทศศรีลังกา พบว่า สาเหตุส่วนใหญ่ของการเกิดขยะจากการก่อสร้างขึ้นในไซต์ คือ พฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงานทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ ซึ่งสามารถป้องกันได้ โดยการเปลี่ยนทัศนคติของคนงานก่อสร้าง ดังนั้นทัศนคติและการรับรู้ของผู้ปฏิบัติงานจึงมีอิทธิพลต่อการบริหารจัดการขยะหรือวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างได้

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวางแผนการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้าง พบว่า บริษัทได้กำหนดการวางแผนการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้าง ออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ก่อนการดำเนินงาน บริษัทฯ มีการจัดทำแผนการดำเนินงาน โดยเริ่มจากการนำแบบแปลนโครงการก่อสร้างมาศึกษารายละเอียด และทำการถอดแบบโดยวิศวกร เพื่อแจกแจงรายละเอียดของประเภทวัสดุและประเมินความสูญเสียจากการดำเนินงานไว้ร้อยละ 10 จากนั้นนำรายละเอียดประเภทวัสดุก่อสร้างเสนอต่อเจ้าหน้าที่พัสดุทำการจัดซื้อตามบัญชีแสดงรายการก่อสร้างหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา (BOQ : Bill of Quantities) และจัดเก็บเข้าคลังพัสดุเพื่อตรวจสอบและควบคุมดูแลในระบบบัญชีวัสดุ

ระยะที่ 2 ระหว่างการดำเนินงาน บริษัทฯ ได้มอบหมายความรับผิดชอบให้กับบุคลากร ประจำคลังพัสดุ ทำการตรวจรับวัสดุ จัดเก็บ ควบคุม และการดูแลรักษา โดยยึดถือข้อกำหนดการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้างของบริษัทอย่างรัดกุม ซึ่งการเบิกจ่ายวัสดุ เจ้าหน้าที่คลังพัสดุ จะทำการเบิกจ่ายวัสดุตามที่ขุบเปอร์ไวเซอร์หรือหัวหน้าควบคุมการก่อสร้าง ยื่นขอเบิกวัสดุตามรายการที่จำเป็นต้องใช้ตามขั้นตอนการก่อสร้าง ในขณะเดียวกันก็มีวัสดุก่อสร้างที่ทำการจัดซื้อตาม BOQ ส่งเข้ามาทำการเก็บเพิ่มเติมในคลังพัสดุ และมีวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างในแต่ละวัน ซึ่งมีการเก็บรวบรวมเป็นประเภทไว้ในจุดที่กำหนด จนกระทั่งการดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ

ระยะที่ 3 หลังการดำเนินงาน มีวัสดุเหลือใช้ที่ตกค้างอยู่ในคลังพัสดุ ประมาณร้อยละ 10 ซึ่งมีทั้งวัสดุที่เสื่อมสภาพการใช้งาน และวัสดุที่สามารถนำไปใช้ต่อได้ ส่วนวัสดุประเภทที่ถูกนำไปใช้ในการก่อสร้างและเหลือเป็นเศษวัสดุในแต่ละวัน ซึ่งมีทั้งที่นำไปแปรรูปใช้ต่อ เช่น เศษเหล็กกลมมียูนิม มีการจัดการโดยการขายเหมาให้กับร้านรับซื้อของเก่าไปตามสภาพ และในส่วนของวัสดุที่เสื่อมสภาพไม่สามารถใช้งานต่อได้ เช่น เศษไม้แบบ เศษปูนซีเมนต์ เศษหิน ทราฟ ฯลฯ บริษัทฯ ไม่มีแผนในการนำวัสดุเหลือใช้เหล่านี้ไปแปรรูปในลักษณะอื่น จะทำการเผาหรือนำไปทิ้งในพื้นที่รับทิ้งขยะและดำเนินการปรับพื้นที่ก่อนส่งมอบงานสอดคล้องกับการวิจัยของ (M. Zbašnik-Senegačnik & Ljudmila Koprivec, 2020) เรื่องขยะจากการก่อสร้างเป็นทรัพยากรในสิ่งแวดล้อมที่ดำรงอยู่อย่างยั่งยืน ที่พบว่า ขยะที่เกิดขึ้นตลอดห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งในระยะแรกเรียกว่าขยะจากอุตสาหกรรม ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และการปรับปรุงหรือถอนการก่อสร้าง เรียกว่าขยะจากการก่อสร้าง ซึ่งมีจำนวนมากมายมหาศาล เมื่อคิดในทางกลับกันกลับเป็นสิ่งที่ดีในระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ที่มุ่งเป้าไปที่กระบวนการนำวัสดุก่อสร้างเหล่านั้น กลับมาใช้เป็นทรัพยากรได้อีก โดยคำนึงถึงหลักการสร้างความยั่งยืน ซึ่งประกอบด้วยกลยุทธ์สำคัญ 4 ประการ คือ 1) การหลีกเลี่ยงการเกิดของเสีย 2) การนำวัสดุก่อสร้างกลับมาใช้ซ้ำ 3) การแปรรูปใช้งานต่อเนื่อง และ 4) การนำไปรีไซเคิล ความเป็นไปได้ในการจัดการขยะจากการก่อสร้างขึ้นอยู่กับประเภทของวัสดุนั้น ว่าอยู่ในส่วนไหนของโครงสร้างอาคาร ตลอดจนความสามารถในการคัดแยก ซึ่งสถาปนิกต้องมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการออกแบบเพื่อลดปริมาณขยะจากการก่อสร้างด้วย การจัดการขยะจากการก่อสร้างอย่างยั่งยืน แสดงถึงศักยภาพในการวางแผนการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มดำเนินการก่อสร้าง จนถึงสิ้นสุดการดำเนินงาน การคำนึงถึงปัจจัย

ต่าง ๆ เช่น การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ การออกแบบวัสดุและโครงสร้างคอมโพสิต ที่สามารถถอดออกได้ รวมถึงการออกแบบโครงสร้างที่ลดปริมาณของเสียจากการก่อสร้างและการกู้คืนวัสดุก่อสร้างที่อาจเกิดขึ้น ให้กลับมาเป็นทรัพยากรในการก่อสร้างใหม่ได้

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่พบจากโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา แยกเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. วัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้าง ได้แก่ เศษไม้แบบและไม้ค้ำยัน นั่งร้าน ที่มีปริมาณมากกว่าประเภทอื่น และมีประเภทเศษเหล็ก เศษคอนกรีต หิน ทราย โดยรวมแล้วมีไม่เกินร้อยละ 10 ซึ่งสาเหตุการเกิดวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้าง มีสาเหตุมาจากการตัดแต่งให้เข้ารูปตามแบบก่อสร้าง การทุบพื้นที่ก่อสร้างที่ทำผิดแบบหรือใช้วัสดุไม่ตรงตามแบบ ขาดการวางแผนการการใช้วัสดุก่อนการเริ่มงานในแต่ละวัน การวัดขนาดหรือระยะของพื้นที่งานผิดพลาด การเก็บวัสดุก่อสร้างที่ขาดการคำนึงถึงคุณภาพและการใช้งาน เช่นการปล่อยตากแดด ตากฝน จนเสื่อมคุณภาพการใช้งาน วัสดุผิดรูปและใช้งานไม่ได้ และการเกิดความเสียหายในระหว่างการขนส่ง วัสดุ สอดคล้องกับ (Chanjorn, 2002) ที่ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเศษสิ่งก่อสร้างในประเทศไทย โดยศึกษาจากโครงการก่อสร้างอาคารที่มีมูลค่า 5 ล้านบาทขึ้นไป เฉพาะในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 32 โครงการ พบว่าองค์ประกอบของเศษวัสดุก่อสร้างที่มีปริมาณมากที่สุดคือ ไม้ คอนกรีต กรวด หิน ทราย เหล็ก วัสดุก่อและกระดาช ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการขาดการวางแผนการใช้วัสดุก่อสร้าง สถานที่เก็บวัสดุไม่มีมาตรฐานการขนย้าย นอกจากนี้ผู้ที่มีส่วนให้เกิดเศษวัสดุก่อสร้างได้แก่ คนงานก่อสร้าง ผู้ควบคุมงาน ผู้รับเหมา ฯลฯ

2. การบริหารจัดการจัดการวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้าง มีการคัดแยกเศษวัสดุก่อสร้างรวบรวมไว้ในบริเวณพื้นที่โครงการ จากนั้นทำการขนย้ายไปกำจัดหรือขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า ขาดการวางแผนการจัดการนำทรัพยากรหรือวัสดุเหลือใช้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์หรือเกิดความคุ้มค่าจากการใช้ทรัพยากรทำให้เกิดความสูญเสียในด้านเศรษฐกิจ สอดคล้องกับ (Montkaew & Pholprasert, 2020) ได้ทำการศึกษาการจัดการเศษวัสดุในโครงการก่อสร้างอาคารสูง: กรณีศึกษาโครงการแอสคอตแอมบัสซีสเตอร์ ซึ่งได้เสนอแนวทางการจัดการเศษวัสดุและลดผลกระทบที่เกิดจากการก่อสร้าง โดยให้มีการจัดเก็บเศษวัสดุก่อสร้างกองรวมภายในโครงการในพื้นที่ที่เหมาะสมทุกวัน ทำการคัดแยกเศษวัสดุก่อสร้างเพื่อนำกลับไปใช้ซ้ำ การนำไปขายเพื่อแปรรูปใหม่

3. แผนการบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้จากโครงการก่อสร้าง ในขั้นตอนก่อนดำเนินการก่อสร้าง มีการจัดทำแผนการดำเนินงาน โดยเริ่มจากการนำแบบโครงการก่อสร้างมาศึกษารายละเอียด และทำการถอดแบบโดยวิศวกร เพื่อแจกแจงรายละเอียดของประเภทวัสดุและประเมินความสูญเสียจากการดำเนินงานไว้ การนำรายละเอียดประเภทวัสดุก่อสร้างเสนอต่อเจ้าหน้าที่พัสดุทำการจัดซื้อ การตรวจรับวัสดุ การจัดเก็บ การควบคุม และการดูแลรักษา โดยยึดถือข้อกำหนดการบริหารจัดการวัสดุก่อสร้างของบริษัทอย่างรัดกุม ในระหว่างการดำเนินงาน การเบิกจ่ายวัสดุ เบิกจ่ายตามที่ซูเปอร์ไวเซอร์หรือหัวหน้าคุมงานยื่นขอเบิกวัสดุตามรายการที่จำเป็นต้องใช้ตามขั้นตอนการก่อสร้าง วัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างในแต่ละวัน มีการเก็บ

รวบรวมเป็นประเภทไว้ในจุดที่กำหนด และในขั้นตอนภายหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน มีวัสดุที่เสื่อมสภาพการใช้งาน และวัสดุที่สามารถนำไปใช้ต่อได้ ประมาณร้อยละ 10 ซึ่งทางบริษัทฯ ไม่มีแผนในการนำวัสดุเหลือใช้เหล่านี้ไปแปรรูปในลักษณะอื่นให้เกิดความคุ้มค่าทั้งในเชิงเศรษฐกิจและการอนุรักษ์ โดยทางบริษัทจะทำการขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า การเผาทิ้งในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง หรือนำไปทิ้งในพื้นที่รับทิ้งขยะ จากนั้นทำการปรับพื้นที่ให้เรียบร้อย เพื่อเตรียมส่งมอบงานให้กับผู้ว่าจ้าง ต่อไป

ข้อค้นพบจากการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า

1) การสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นวัสดุก่อสร้าง เช่น เหล็ก หิน ปูน ทราย ไม้ และวัสดุอื่น ๆ คิดเป็นความเสียหายโดยรวมประมาณ 15,900,000 บาท นับว่าเป็นการสูญเสียทรัพยากรที่มีมูลค่าสูง ถึงแม้ว่าบริษัทที่ทำการก่อสร้างจะประเมินความสูญเสียที่ยอมรับได้ ไว้ไม่เกินร้อยละ 10 ก็ตาม แต่การสูญเสียนั้นย่อมเกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ที่ไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนใหม่ได้

2) การลดการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ ทางบริษัทที่ทำการก่อสร้าง สามารถนำวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างเหล่านั้น กลับไปใช้ใหม่ (Reuse) ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจ เช่น การนำเศษเหล็ก ไม้ ไปใช้เสริมเป็นโครงสร้างพื้นฐานในโครงการที่เริ่มต้นในพื้นที่แห่งใหม่ การนำมาทำเป็นโครงสร้างโต๊ะ เก้าอี้ เฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ เป็นการลดปริมาณขยะจากการก่อสร้างได้ และเป็นผลดีในภาพรวมต่ออุตสาหกรรมการก่อสร้าง ที่ปัจจุบันนับว่าเป็นอุตสาหกรรมประเภทที่ใช้ทรัพยากรมากที่สุดและก่อผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนมากที่สุดด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

บริษัทที่ประกอบธุรกิจก่อสร้าง ควรจัดทำแผนการดำเนินงานโครงการก่อสร้างอย่างยั่งยืน โดยอาจกำหนดเป็นวิสัยทัศน์ขององค์กรในการดำเนินงานก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อบริหารจัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดความคุ้มค่า เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยต่อยอดเกี่ยวกับ การพัฒนาเกณฑ์การก่อสร้างอย่างยั่งยืน เพื่อจัดทำตัวบ่งชี้การดำเนินการก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาประเทศและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2.2 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับ รูปแบบการฝึกอบรมการให้ความรู้และเสริมสร้างความตระหนักแก่บุคลากรในบริษัทที่ประกอบธุรกิจก่อสร้าง เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ สร้างจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง การสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบต่อสังคม การรู้คุณค่าของทรัพยากร การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

เอกสารอ้างอิง

- Aksorn Sawasdee. (1999). *Cognition and Awareness of Environmental Conservation of High School Students: Case Study in Bangkapi District Bangkok*. Master's Degree Thesis, (Social Development) Bangkok: National Institute of Development Administration. Photocopy.
- Chatchaphon Songsunthornwong. (2003). *Man and the environment*. Bangkok: Dan Suttha Printing Co., Ltd.
- Chiranuwat Chanjorn. (2002). *Study of construction waste management guidelines in the country*. (Master's thesis). Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.
- M. Zbašnik-Senegačnik & Ljudmila Koprivec. (2020). *Construction Waste as a Resource in a Sustainable Built Environment*. Gradbenil Odpadki Kot Surovina V Tra jnostnem Grajenem Okolju : 28 –36.
- Nirada Pitchayapanya. (2018). *A Study of Waste Management from Construction Scraps in a Project: A Case Study Miyaki Seki Factory*. journal of Public Administration Suan Sunandha Rajabhat University. No 1, Issue 3 (September-December 2018). Bangkok.
- Pollution Control Department. (2011). *Regulations and practices for controlling dust from various types of construction*. Air Quality and Noise Management Bureau Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment : Bangkok.
- Surasak Prinyaratanachai. (2001). *Management concepts*. Retrieved on June 1, 2013, from: http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Rec_Man/Teerin_P.pdf.
- Thepparit Montkaew & Jongrak Pholprasert. (2020). *Scrap management in high-rise building construction projects: a case study of the Ascott Ambassador Sathorn project*. Academic Conference Documents., The 25th National Civil Engineering Program, Date 25-17 July 2020, Chonburi.
- Udayangani Kulatunga, Dilanthi Amaratunga and Richard Haigh. (2006). *Attitudes and perceptions of construction workforce on construction waste in Sri Lanka*. Management of Environmental Quality: An International Journal, Vol. 17 No. 1, pp. 57-72

Vinai Veeravatnanond. (1996). *Environmental Education for Sustainable Development*.

Bangkok: Song Siam Co., Ltd.

Wassana Uthaisang. (2016). *Awareness Risk Management and Risk Management Implementation of Mahasarakham University personnel*. Planning Division, Office of the President. 2016.