

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายวิจัยเรื่อง การจัดการขยะจากการก่อสร้างเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน ผู้ทำการวิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 การจัดการโครงการก่อสร้าง
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับขยะ
- 2.3 กระบวนการจัดการขยะ
- 2.4 ขยะก่อสร้างกับสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการโครงการก่อสร้าง

การจัดการ ความหมายโดยทั่วไปทางธุรกิจ คือ การควบคุมกิจกรรมต่างๆ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ การวางแผน การจัดองค์กร การจัดทำล้าคน การนำแผนไปปฏิบัติการ ควบคุมการปรับปรุงแผน และนำแผนกลับมาใช้ใหม่

เกษม จันทร์แก้ว (2545) ได้ให้ความหมายของโครงการคือ กลุ่มกิจกรรมแก้ไขปัญหาที่เลือกใช้เพื่อจัดการสร้างความสำเร็จในการใช้รักษา ซ่อมแซม เก็บกัก ฟื้นฟู พัฒนา ป้องกัน การสงวน และแบ่งเขตสิ่งแวดล้อม / ระบบสิ่งแวดล้อมให้คงศักยภาพยั่งยืน

การจัดการโครงการ หมายถึง กลุ่มของกิจกรรมที่สร้างการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมอาจจะเป็นการสร้างความเปลี่ยนแปลงทุกจุดหรือเป็นแนวทาง หรือรอยปะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพลังของตัวสร้างการเปลี่ยนแปลงจากระดับแรก สู่ระดับสองหรือระดับอื่นๆ การจัดการโครงการดำเนินไปอย่างราบรื่นไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม

กระบวนการจัดการโครงการควรวางแผนและดำเนินการเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ทำความเข้าใจในโครงการ โดยการทำความเข้าใจพื้นฐานของโครงการมีจุดเริ่มต้นอย่างไร ดำเนินการไปอย่างไร ขั้นตอนสุดท้ายเป็นอย่างไร
- 2) วิเคราะห์ลักษณะของโครงการ เป็นการวิเคราะห์ห้บทบาท หน้าที่และกิจกรรมที่ต้องทำ ตลอดจนวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง ปัญหาและสาเหตุ สร้างมาตรการแก้ไข และแผนการตรวจสอบติดตามผล
- 3) จัดระบบพื้นที่ การจัดการโครงการระบบพื้นที่เป็นส่วนสำคัญ มีเอกลักษณ์รูปแบบ การจัดการที่แตกต่างกันต้องทำการศึกษาตามหลักการดังนี้คือ ทำความเข้าใจระบบพื้นที่ ระบบพื้นที่ผลิต ระบบพื้นที่รีไซเคิล
- 4) การวางแผนดำเนินงานโครงการก่อสร้างต่างๆ จะมีขั้นตอนไม่ค้อยต่างกันนักขึ้นอยู่กับชนิดของการก่อสร้าง ถึงกระนั้นการวางแผนงานก่อสร้างเป็นหัวใจหลักของการดำเนินงานการวางแผนควรเริ่มตั้งแต่ การออกแบบ การจัดองค์กรและกำลังคน การเลือกใช้วัสดุ การเก็บรักษาวัสดุ และการดำเนินการก่อสร้าง
- 5) การควบคุมและติดตามตรวจสอบ การควบคุมเป็นการสร้างแนวทางในการปฏิบัติ โดยการแนะนำ การสอน การทดสอบ การตรวจจับผิด การออกกฎระเบียบ การทำข้อบังคับ เทคโนโลยีต่อการเกิดพฤติกรรม และการดำเนินกิจกรรมในโครงการ การควบคุมจะเป็นลักษณะบวก เช่น การให้ความรู้ ความเข้าใจ และแนวทางปฏิบัติ หรือเป็นลักษณะทางลบ คือ การออกกฎระเบียบ การติดตามตรวจสอบ เป็นมาตรการอย่างหนึ่งของการควบคุมเพื่อลดความผิดพลาดจากการออกแบบ การวางแผน และการลดค่าใช้จ่ายในเรื่องของงบประมาณ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับขยะ

2.2.1 ความหมายของขยะจากการก่อสร้าง

พระราชบัญญัติสาธารณสุข พุทธศักราช 2535 ได้ให้ความหมายของคำว่า ขยะมูลฝอยไว้ว่า มูลฝอย หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร แก้ว วัสดุ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ให้ความหมายของคำต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ขยะมูลฝอยไว้ดังนี้

ขยะมูลฝอย หมายถึง บรรดาสิ่งต่างๆ ซึ่งขณะนั้นคนไม่ต้องการและทิ้งไป ทั้งนี้รวมตลอดถึง เศษผ้า เศษอาหาร วัสดุสัตว์ ซากสัตว์ แก้ว ฝู่นละออง และเศษวัสดุ สิ่งของที่เก็บกวาดจากเคหสถาน อาคาร ถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ โรงงานอุตสาหกรรม และที่อื่นๆ

ขยะเปียก หมายความว่า ขยะพวกเศษอาหาร พืชผัก เศษเนื้อสัตว์ และเศษสิ่งของส่วนใหญ่ที่ได้จากการประกอบอาหารจากตลาด หรือเศษที่เหลือจากการรับประทานอาหาร ขยะเปียกส่วนใหญ่ประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุ ซึ่งมักเป็นพวกที่สลายตัวได้ง่าย ดังนั้นถ้าขยะเปียกถูกปล่อยทิ้งไว้นานเกินไปจะเกิดการเน่าเสียและเกิดกลิ่นเหม็นรบกวนได้ง่าย โดยปกติแล้วขยะเปียกมีปริมาณความชื้นประมาณ 40 - 70% ของขยะทั้งหมด

ขยะแห้ง หมายความว่า ขยะมูลฝอยที่มีลักษณะไม่เกิดบูดเน่าได้ง่าย ทั้งที่ติดไฟได้และไม่ติดไฟ เช่น เศษกระดาษ เศษผ้า เศษแก้ว กระป๋อง ขวด ไม้ โลหะต่างๆ กิ่งไม้ รวมทั้งผงและฝู่นละอองต่างๆ เป็นต้น

ขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ (Compostable) หมายถึง สารอินทรีย์ในขยะมูลฝอยที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยจุลินทรีย์ โดยใช้ปฏิกิริยาชีวเคมี เช่น เศษอาหาร เศษผลไม้ ฯลฯ

ขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายไม่ได้ (Non-Compostable) หมายถึง สารอนินทรีย์หรือสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ยากในขยะมูลฝอยที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ด้วยจุลินทรีย์ โดยใช้ปฏิกิริยาชีวเคมี เช่น เศษโลหะ เศษกระดาษ ถุงพลาสติก ฯลฯ

ขยะมูลฝอยสามารถแยกตามประเภทและแยกตามลักษณะได้ดังนี้

ขยะมูลฝอยทั่วไป (General wastes) ขยะมูลฝอยประเภทนี้เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในการดำรงชีพ (Living activities) และกิจกรรมบางส่วนของ การดำเนินธุรกิจ (Business activities) จากบ้านเรือนที่พักอาศัย ร้านอาหาร ตลาด อาคารพาณิชย์ โรงพยาบาล สถานที่สาธารณะ สถานที่ทำงาน ฯลฯ ขยะมูลฝอยเหล่านี้มักจะเป็นสิ่งของที่เหลือจากการบริโภค เช่น เศษอาหาร ผัก ผลไม้ และจากการอุปโภค เช่น กระดาษ พลาสติก ผ้า โลหะ แก้ว ไม้ หนังส ยาง หิน กรวด ทราย เป็นต้น

ขยะมูลฝอยจากงานอุตสาหกรรม (Industrial wastes) เป็นขยะมูลฝอยที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมด้านธุรกิจอีกส่วนหนึ่ง ขยะมูลฝอยเหล่านี้จะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามประเภทอุตสาหกรรม องค์ประกอบสำคัญที่เป็นตัวกำหนดลักษณะและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยประเภทนี้ได้แก่ วัตถุประสงค์ กรรมวิธีการผลิต ผลผลิต และผลพลอยได้จากการผลิต โดยทั่วไปแล้วขยะมูลฝอยประเภทนี้จะมีสารที่เป็นอันตรายปะปนอยู่ด้วย

ขยะมูลฝอยจำแนกตามลักษณะ (Characteristics) ได้ 2 ลักษณะดังนี้

ลักษณะทางด้านกายภาพ (Physical characteristics) ตัวแปรที่สำคัญของลักษณะทางด้านกายภาพของขยะมูลฝอย ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านกายภาพ (Physical composition) ความหนาแน่น (Density) และค่าความร้อน (Calorific value) ซึ่งแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

- 1) องค์ประกอบทางด้านกายภาพที่เผาไหม้ได้ เช่น กระดาษ ผ้า เศษอาหาร หญ้า ไม้ พลาสติก ยาง และอื่นๆ
- 2) องค์ประกอบทางด้านกายภาพที่เผาไหม้ไม่ได้ เช่น โลหะ (เหล็กและโลหะอื่นๆ) แก้ว อิฐ หิน กรวด ทราย กระเบื้อง และอื่นๆ

ลักษณะด้านเคมี (Chemical characteristics) ตัวแปรที่สำคัญของลักษณะทางด้านเคมีของมูลฝอย ได้แก่ ปริมาณน้ำ ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้และปริมาณเถ้า ซึ่งเรียกรวมกันว่า The Three Component และองค์ประกอบทางเคมี (chemical element component) รวมทั้งสารเคมีเป็นพิษ (toxic substances)

กล่าวโดยสรุปแล้ว ขยะจากการก่อสร้าง หมายถึง สิ่งเหลือใช้หรือของเสียที่เกิดจากการก่อสร้างหรือทำลายสิ่งก่อสร้าง เช่น เศษเหล็ก หิน ปูน คอนกรีต ใยแก้ว ท่อ PVC วัสดุที่ทำลายยาก ส่วนใหญ่เป็นของแข็งที่ไม่เน่าเปื่อยผุพัง หรือถ้าเน่าเปื่อยผุพังก็ใช้เวลานานมากเป็นร้อยปีขึ้นไป

2.2.2 การแบ่งประเภทของขยะทั่วไป

ขยะจากการก่อสร้างถูกจัดไว้เป็นหนึ่งในขยะประเภทของแข็ง (Solid Waste) ซึ่งหน่วยงานที่ทำหน้าที่ด้านการป้องกันสิ่งแวดล้อม (The Environmental Protection Agency, EPA) ได้แบ่งลักษณะของขยะของแข็งไว้เป็นจำนวนถึง 5,000 ลักษณะ โดยแยกเป็น 3 ประเภท (Spivey, 1974) ดังนี้

- 1) ขยะประเภทที่ 1 : เป็นประเภทที่มีความอันตรายอย่างมาก ประกอบด้วยวัตถุที่สามารถระเบิด ติดไฟ กัดกร่อน และมีสารพิษ เช่น สารเคมีที่มีฤทธิ์ในการกัดกร่อน กากสารกัมมันตภาพรังสี เป็นต้น
- 2) ขยะประเภทที่ 2 : เป็นประเภทที่มีอันตรายปานกลาง ประกอบด้วยขยะอันตรายตามประเภท 1 แต่มีอยู่ในปริมาณน้อย และขยะที่เป็นอันตรายปานกลาง เช่น แบตเตอรี่รถยนต์ ถ่านไฟฉาย เป็นต้น
- 3) ขยะประเภทที่ 3 : เป็นประเภทที่ไม่มีอันตราย เป็นขยะทั่วไปที่พบตามชุมชน เช่น ถุงพลาสติก โฟม เป็นต้น

การแบ่งประเภทของขยะบางครั้งมีการระบุชัดว่าเป็นขยะประเภทขยะจากการก่อสร้าง เช่น ตามประกาศขององคมนตรีของประเทศไทย (Spivey, 1974) ดังนี้

- 1) ขยะมูลฝอยทั่วไป คือขยะซึ่งสามารถกำจัดได้โดยการจัดเก็บและกำจัดแบบปกติ
- 2) ขยะจากการก่อสร้างและรื้อถอน ได้แก่ พวกเศษวัสดุก่อสร้างที่เกิดจากการก่อสร้าง และเปลี่ยนแปลงแบบ ซ่อมแซม และรื้อถอน
- 3) ขยะอันตราย เป็นขยะประเภทต้องอาศัยการจัดการเป็นพิเศษ เพื่อหลีกเลี่ยงการเจ็บป่วย หรือบาดเจ็บของบุคคล

- 4) ขยะที่เป็นเนื้อไม้ ได้แก่ เศษไม้ และเชื้อกระดาษที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตกระดาษ
- 5) ขยะพิเศษ เป็นขยะที่ต้องใช้ระบบการจัดการพิเศษ
- 6) ขยะจากสนาม ได้แก่ การปลูกพืช และสิ่งต่างๆ ที่เกิดจากการทำสวน ทำไร่ เช่น เศษหญ้า

2.2.3 ปัจจัยการเกิดขยะจากการก่อสร้าง

การจำแนกขยะตามสาเหตุที่ทำให้เกิดขยะข้างต้นช่วยให้สามารถวางแผนการจัดการเพื่อลดปริมาณขยะได้ แต่ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่สำคัญก่อให้เกิดขยะก่อสร้างที่ต้องคำนึงถึงเพื่อช่วยในการวางแผนลดปริมาณขยะมีประสิทธิภาพมากขึ้นดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดขยะจากการก่อสร้าง

ปัจจัย	ค่าคะแนนความสัมพันธ์	อันดับที่
ขนาดพื้นที่ก่อสร้าง	1.00	1
การจัดการ	0.96	2
พนักงาน คนงาน	0.93	3
ค่าก่อสร้าง	0.88	4
การติดขัดในการทำงาน	0.87	5
การสามารถระบุแหล่งกำเนิดขยะ	0.72	6
ตลาดรับซื้อขยะ	0.71	7
ผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม	0.59	8

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ บทความการประชุมวิชาการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งแวดล้อม 2546

จากตารางที่ 2.1 พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดขยะก่อสร้างมากที่สุด 3 อันดับแรกคือ ขนาดพื้นที่ก่อสร้าง การจัดการ พนักงานและคนงาน ดังนั้นการจัดการขยะก่อสร้างจะต้องวางรูปแบบ และ

กรอบแนวคิดเรื่องของการจัดการและพนักงาน โดยศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดขยะแท้จริง และเอาใจใส่การวางแผนอย่างถูกต้องตามหลักการจัดการที่ดี ส่วนเรื่องของคนเกิดจากพฤติกรรมกรอุปโภคบริโภค และการทิ้งขยะไม่เป็นที่ เนื่องจากขาดเจตคติ ความตระหนัก ขาดความรู้ความเข้าใจ และขาดการมีส่วนร่วมรับผิดชอบปัญหาของขยะนั่นเอง

ขยะจากการก่อสร้างหรือขยะทั่วไปที่เกิดจากกิจกรรมการทำลายสิ่งก่อสร้างเป็นวัสดุที่ทำลายยาก ขยะจากการก่อสร้างสามารถเกิดขึ้นระหว่างช่วงของการออกแบบ ช่วงของการก่อสร้าง ถ้าสามารถระบุต้นกำเนิดของขยะจากการก่อสร้างได้ตั้งแต่เริ่มแรกแล้ว สามารถช่วยในการวางแผนงานและหามาตรการป้องกันได้ จากการศึกษาโครงการก่อสร้างโดยทั่วไป จำแนกปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดขยะจากการก่อสร้างออกเป็น 3 แนวทางคือ

2.2.3.1 ปัจจัยของการเกิดขยะจากการก่อสร้างตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

(Gavilan & Bernold, 1994) ได้จำแนกสาเหตุของการเกิดขยะจากการก่อสร้างตามขั้นตอนการปฏิบัติงานในการก่อสร้าง โดยจำแนกต้นเหตุของการเกิดขยะออกเป็น 6 ขั้นตอนคือ

- 1) ขั้นตอนการออกแบบ
- 2) การจัดหาวัสดุก่อสร้าง
- 3) การเก็บรักษาวัสดุก่อสร้าง
- 4) การปฏิบัติการก่อสร้าง
- 5) วัสดุเหลือทิ้ง
- 6) สาเหตุอื่นๆ

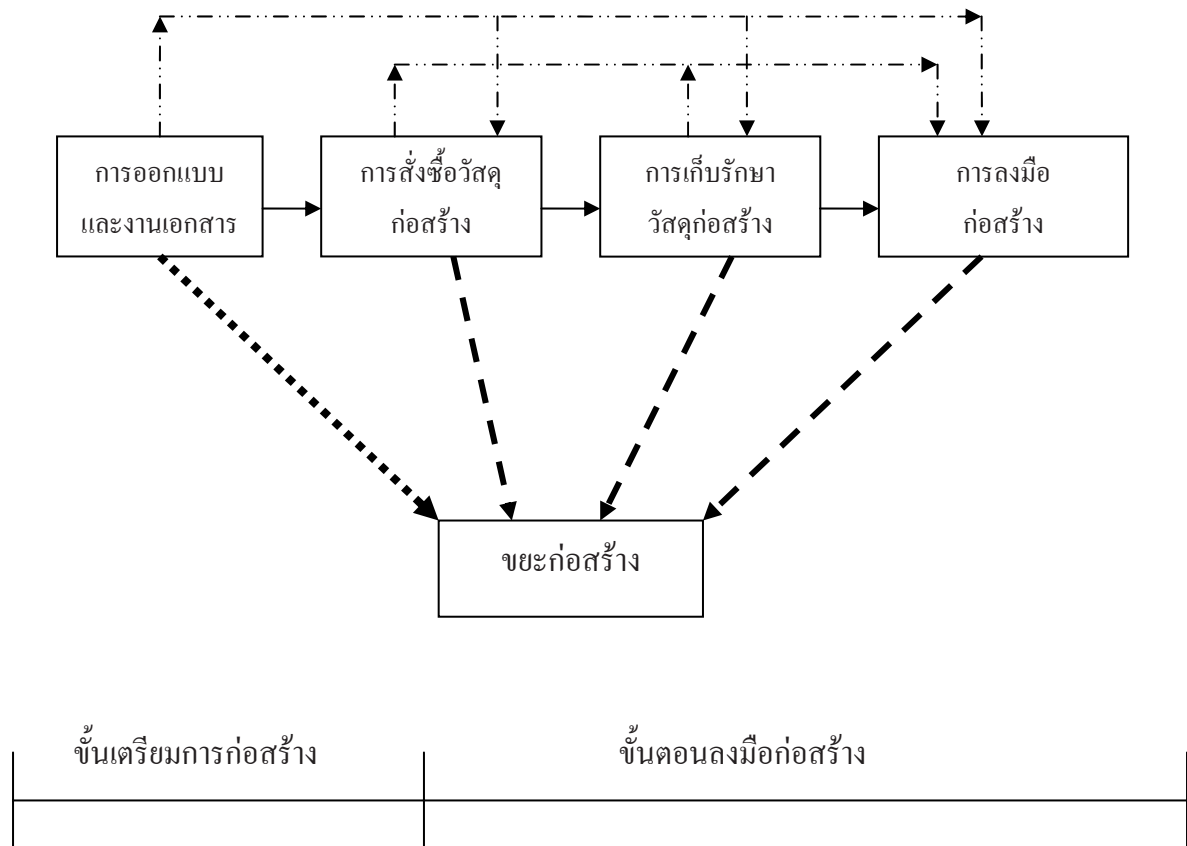
Kalim and Marosszeky (1999) ได้ทำการศึกษาและจำแนกสาเหตุของการเกิดขยะจากการก่อสร้างออกเป็น 4 ระยะ สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงปัจจัยการเกิดขยะจากการก่อสร้างตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการทำงาน	ปัจจัยที่ทำให้เกิดขยะ
1. การออกแบบและงานเอกสาร	ให้รายละเอียดในแบบผิดพลาด มีการเปลี่ยนแปลงแบบ
2. การจัดหาวัสดุก่อสร้าง	สั่งซื้อวัสดุมากกว่าปริมาณที่ใช้ สั่งซื้อวัสดุน้อยกว่าปริมาณที่ใช้ สั่งวัสดุผิดประเภท / ไม่ได้คุณภาพ
3. การเก็บรักษาวัสดุก่อสร้าง	การขนส่งหรือเก็บรักษาวัสดุไม่เหมาะสม
4. การดำเนินการก่อสร้าง	ปริมาณของงานที่ต้องทำ คุณภาพของงานที่ต้องทำ ขาดความรู้ความสามารถในการดำเนินการ

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ บทความการประชุมวิชาการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งแฉดล้อม
2546

เพื่อให้สามารถเข้าถึงความสัมพันธ์ของสาเหตุในการเกิดปริมาณขยะก่อสร้างได้ง่าย Kalim
and Marosszeky (1999) จึงได้แสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นภาพประกอบที่ 2.1



สัญลักษณ์

- > กระบวนการทำงาน
- - - - -> ความสัมพันธ์ของขยะในระหว่างขั้นตอน
-> การเกิดขยะทางอ้อม
- > การเกิดขยะทางตรง

ภาพประกอบที่ 2.1 แสดงสาเหตุทั่วไปในการเกิดขยะจากการก่อสร้าง

ที่มา : Kalim and Marosszeky (1999)

2.2.3.2 ปัจจัยของการเกิดขยะจากการก่อสร้างตามประเภทของวัสดุก่อสร้าง

Kalim and Marosszeky (1999) ได้ศึกษาและพบว่าต้นกำเนิดของขยะจากการก่อสร้างตามประเภทของวัสดุ ซึ่งโดยรวมแล้วสาเหตุที่ทำให้เกิดจากวัสดุเหล่านั้นจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ได้แก่ การสั่งเข้าหน่วยงานในปริมาณมากเกินไป การออกแบบโดยไม่คำนึงถึงวัสดุที่จำหน่ายในท้องตลาด การให้รายละเอียดผิดพลาด รูปร่างของอาคารซับซ้อน การเปลี่ยนแปลง การแก้ไขรายละเอียดของแบบ การเก็บรักษาวัสดุไม่เหมาะสม และทัศนคติของแรงงานที่ไม่ดีต่อการใช้วัสดุ นอกจากนี้แล้วพบว่าปริมาณขยะที่เกิดจากการใช้วัสดุประเภทต่างๆ จะเหลือกลายเป็นขยะดังรายละเอียด ตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงปัจจัยการเกิดขยะจากการก่อสร้างตามประเภทของวัสดุก่อสร้าง

ประเภทของวัสดุ	ปัจจัยที่ทำให้เกิดขยะ
พลาสติก บอร์ด	3.13 - 9.77 % ของจำนวนติดตั้ง
คอนกรีต	5.84 - 15.94 % ของจำนวนติดตั้ง
บล็อกคอนกรีต	3.37 - 25.39 % ของจำนวนติดตั้ง
แบบหล่อไม้	2.57 - 3.84 % ของจำนวนติดตั้ง

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ บทความการประชุมวิชาการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งแวมดล้อม 2546

2.2.3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปริมาณขยะจากการก่อสร้างนอกเหนือจากขั้นตอนการก่อสร้าง และวัสดุก่อสร้าง

Faniran and Coban (1998) ได้ทำการศึกษาและแสดงให้เห็นถึงลำดับความสำคัญของแหล่งกำเนิด ว่าการจำแนกขยะตามสาเหตุที่ทำให้เกิดขยะจากการก่อสร้างสามารถวางแผนการจัดการปัจจัยอื่นๆ ที่ทำให้เกิดปริมาณขยะจากการก่อสร้างเพื่อลดปริมาณขยะได้ ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 แสดงค่าดัชนีและอันดับความสำคัญของแหล่งกำเนิดขยะจากการก่อสร้าง

แหล่งกำเนิดขยะก่อสร้าง	ดัชนีความสำคัญ	อันดับความสำคัญ
- การเปลี่ยนแปลงแบบ	52.4	1
- เศษวัสดุเหลือจากการตัด	42.9	2
- เศษขยะเกิดจากการลำเลียง	38.1	3
- การให้รายละเอียดในแบบผิด	28.6	4
- สภาพอากาศ	23.8	5
- การเคลื่อนย้ายวัสดุ	14.3	6
- การใช้วัสดุไม่เหมาะสม	16.3	7
- การจัดหาวัสดุผิดพลาด	9.5	8
- การเก็บรักษา	9.5	9
- อุบัติเหตุในการก่อสร้าง	9.5	10
- คนงานไม่มีคุณภาพ	4.8	11

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ บทความการประชุมวิชาการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งแวมดล้อม 2546

จากการเปรียบเทียบตารางที่ 2.1 และตารางที่ 2.4 จะเห็นว่า ปัจจัยการเกิดขยะในเรื่องของ คนงานในตารางที่ 2.1 จะให้ความสำคัญเป็นอันดับที่ 3 แต่ตารางที่ 2.4 นี้กลับอยู่อันดับสุดท้าย เมื่อ พิจารณาให้ดี ในตารางที่ 2.4 นี้ ค่าดัชนีที่เกี่ยวข้องจะเป็นลักษณะของการวางแผนการจัดการทั้งสิ้น

2.3 กระบวนการจัดการขยะ

กระบวนการจัดการขยะ หมายถึงการจัดการขยะโดยเริ่มตั้งแต่การวางแผนงานก่อสร้าง วาง ผังพื้นที่ก่อสร้างก่อนเริ่มโครงการ เตรียมสถานที่กองเก็บและการจัดเก็บวัสดุให้เหมาะสม คัดเลือก วัสดุที่ได้มาตรฐาน ศึกษาแบบก่อนลงมือทำงาน สั่งงานชัดเจน ควบคุมการทำงานอย่างใกล้ชิด การคัด แยกประเภทขยะหรือชนิดของขยะ การขนย้ายและกำจัด การนำกลับมาใช้ใหม่และแปรสภาพอย่างมี ประสิทธิภาพ

2.3.1 การกำจัดขยะและทำลาย

การควบคุมของเสียและมลพิษจากขยะ มักจะดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) สร้างเทคโนโลยีควบคุมของเสียหรือมลพิษที่มีลักษณะทางกายภาพชัดเจน เช่น เตาเผาขยะ การฝังกลบ
- 2) การสร้างกฎระเบียบและข้อห้ามการกระทำที่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดบทลงโทษ
- 3) การให้การศึกษาโดยกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา
- 4) การประชาสัมพันธ์

จากแนวความคิดและหลักการทางด้านสิ่งแวดล้อม นำมาประยุกต์ใช้ในการกำจัดขยะก่อสร้าง ต้องอาศัยการวางแผนการจัดการที่ดี และเลือกใช้วิธีกำจัดที่ถูกต้องเหมาะสมกับชนิดของวัสดุเทคโนโลยีที่นำมาใช้ได้แก่ การคัดแยกประเภทขยะ การฝังกลบ การนำกลับมาใช้ใหม่ และการเผาทำลาย

1) การกำจัดขยะโดยวิธีฝังกลบ (Sanitary landfill)

การกำจัดด้วยวิธีนี้ นำมาใช้ในกิจกรรมก่อสร้าง การกระทำไม่ยุ่งยาก ถ้ามีพื้นที่เพียงพอ แต่ปัญหาส่วนใหญ่ที่ขึ้นอยู่กับการก่อสร้างที่มีค่อนข้างจำกัด แต่ถึงกระนั้นการฝังกลบยังใช้บ้างหลังจากแยกขยะออกแต่ละชนิดแล้ว สำหรับวิธีการฝังกลบกระทำโดยการขุดหลุมบดฐานบ่อให้แน่นแล้วเทขยะลงไปหลังจากนั้นก็ฝังท่อระบายน้ำและก๊าซพร้อมทั้งบดอัดให้แน่นโดยการกลบดินให้พูนเล็กน้อย

2) การฝังกลบอย่างปลอดภัย (Secure landfill)

การจัดการด้วยกระบวนการฝังกลบตามหลักสุขาภิบาลเป็นการแก้ปัญหาขยะทั่วไป ถ้าเป็นของเสียอันตรายแล้วจะต้องทำให้อยู่ในสภาพที่มีความเป็นอันตรายน้อยลงหรือมีความคงตัวมากขึ้น ซึ่งอยู่ในรูปของของแข็งที่ไม่ละลายน้ำหรือเถ้าจากการเผาไหม้ ต่อจากนั้นนำไปปรับให้เสถียร (solidification / stabilization) ก่อนแล้ว จึงนำไปการฝังกลบอย่างปลอดภัยต่อไป โครงสร้างของหลุมฝังกลบนั้นจะต้องมีการป้องกันการรั่วซึมของน้ำและสารอันตรายอย่างรัดกุมมากที่กั้นหลุม และด้านข้างหลุม มีการบดอัดด้วยดินเหนียว ซึ่งมีอัตรา

การไหลซึมของน้ำดำ การเตรียมหลุมฝังกลบของเสียอันตรายจะต้องมีอัตราการไหลซึมของน้ำชั้นเหนียวต่ำกว่า 10^{-7} ซม./วินาที ต่อจากนั้นจึงปูด้วยแผ่นยางหรือแผ่นพลาสติก เช่น แผ่น HDPE จำนวน 2 ชั้น เหนือชั้นแผ่นยางแต่ละชั้นเป็นชั้นระบายน้ำ ซึ่งอาจเกิดการรั่วไหลลงมา น้ำเหล่านี้จะไหลลงท่อเพื่อรวบรวมนำมาบำบัดภายนอกต่อไป เมื่อฝังกลบกากของเสียจนเต็มหลุมแล้วต้องทำการปิดหลุมด้วยดินอัดแน่น ต่อจากนั้นปูแผ่นยางหรือแผ่นพลาสติกสังเคราะห์ปูทับด้วยดินอีกชั้นแล้วปลูกพืชคลุมดินไว้ เพื่อลดการชะล้างพังทลายของหน้าดินไป นอกจากนั้นด้านบนของหลุมฝังกลบจะต้องมีท่อระบายอากาศ เพื่อระบายก๊าซที่เกิดขึ้นภายในออกสู่ภายนอก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการอัดตัวของก๊าซจนดันหลุมฝังกลบให้มีรอยแตกได้ ด้านข้างของหลุมฝังกลบทั้ง 2 ด้านต้องมีบ่อบาดาลเป็นบ่อสังเกตการณ์การรั่วไหลออกสู่ภายนอก โดยต้องทำการเก็บตัวอย่างน้ำในบ่อทั้งสองมาตรวจสอบปริมาณสารปนเปื้อนอยู่เสมอ

3) การเผาด้วยเตาเผา (Incinerator)

การกำจัดขยะวิธีนี้ปลอดภัย และเป็น การกำจัดขยะให้หมดไปอย่างสิ้นเชิง การเผาขยะควรจะทำด้วยเตาเผาอุณหภูมิสูง (incinerator) ซึ่งทำให้การเผาขยะได้หมดสิ้นปราศจากมลพิษ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่สูงจากการสร้างเตาเผา แต่เป็นการลงทุนที่คุ้มค่าถ้ามีการวางแผนในการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่

4) การคัดแยกประเภทของขยะ และการนำกลับมาใช้ใหม่

วิภาเพ็ญ เจียมสกุล (2536) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้งเป็นดังนี้

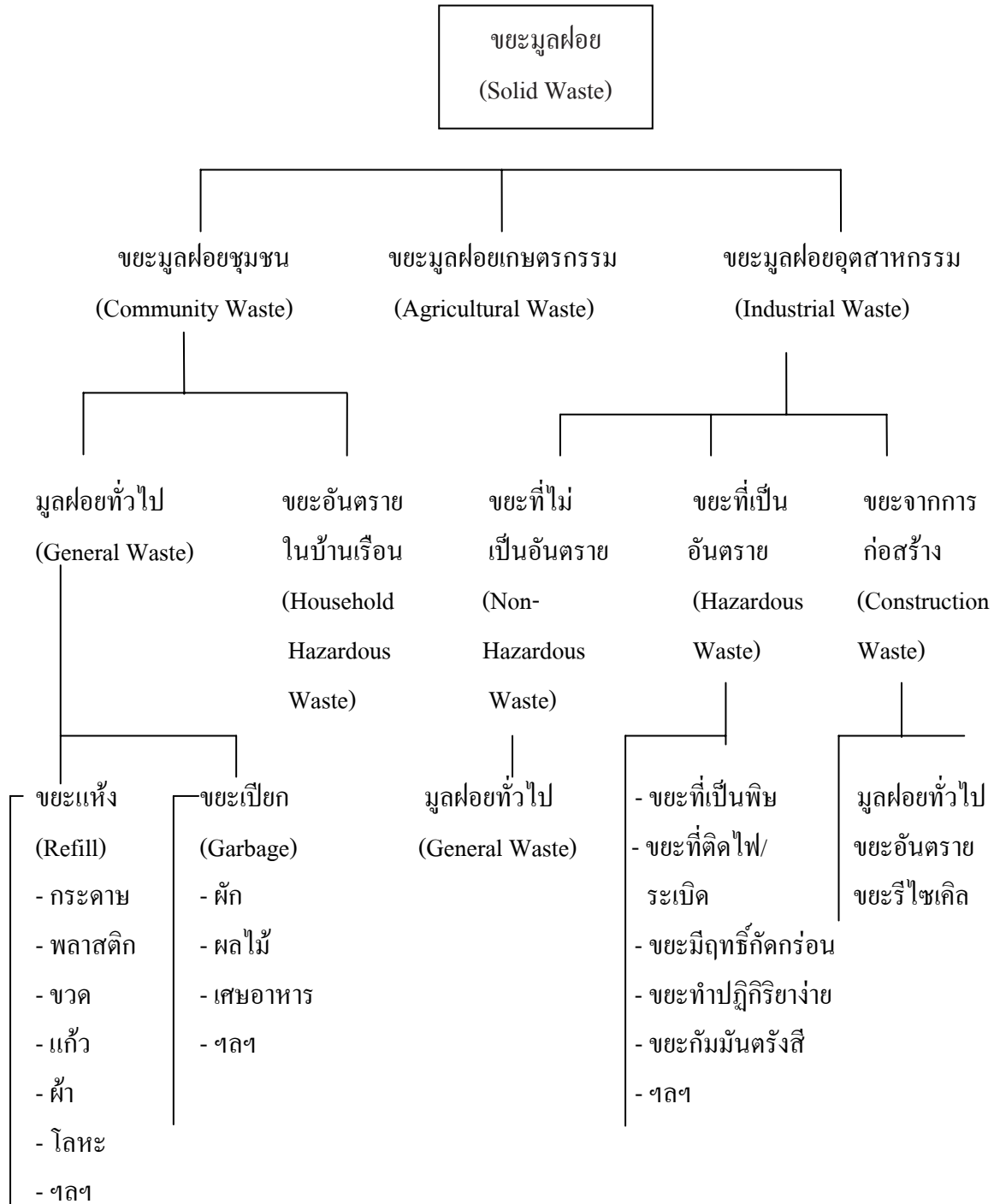
- 1) ทำให้ประชาชนเกิดความสำนึก และความรับผิดชอบ ช่วยกันรักษาความสะอาดบ้านเรือนและชุมชนของตนเอง
- 2) ลดปัญหาสภาพแวดล้อมในชุมชนเสื่อมโทรม ลดปริมาณขยะ และลดปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโรค
- 3) เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานได้ผลดียิ่งขึ้น เพราะมีปริมาณขยะน้อยลง ค่าใช้จ่ายที่มีอยู่จำกัดก็จะสามารถใช้งานได้เพียงพอมากขึ้น ลดเวลาการปฏิบัติงานลงไปได้ส่วนหนึ่ง
- 4) ช่วยให้มีทรัพยากรทดแทนทรัพยากรธรรมชาติ ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติลง

- 5) ครอบครัวยุคใหม่ได้รับค่าสินค้าและบริการกลับคืนมา ในรูปของการขายขยะมูลฝอยที่ขายได้กลับไปสู่ระบบการผลิต
- 6) สิ่งของที่คัดแยกไว้ไม่สกปรก เพราะไม่ได้ถูกทิ้งปะปนกับขยะมูลฝอยชนิดอื่นๆ
- 7) ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการคัดแยกภายหลังจัดเก็บขยะมูลฝอย ไม่ว่าจะใช้แรงงานคนหรือใช้เครื่องจักรกล และยังคงลดเวลาการคัดแยก

2.3.2 แนวคิดการคัดแยกขยะ

กองวิชาการและแผน กรุงเทพมหานคร (2544) ระบุว่า การดำเนินการคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อให้ได้ผลดีที่สุด ควรจะให้มีการคัดแยกประเภทตั้งแต่แหล่งกำเนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในครัวเรือน โดยมีแนวคิด 5 ประการที่ควรนำมาใช้ก่อนการทิ้งขยะ ดังนี้

- 1) ลดของทิ้งให้เหลือน้อยลง (reduce) การใช้ถุงผ้าหรือตะกร้าแทนถุงพลาสติก ช่วยลดขยะมูลฝอยประเภทถุงพลาสติกให้น้อยลง การใช้สินค้าที่บรรจุในภาชนะที่ใช้เติมได้อีก (refill)
- 2) ยังใช้ได้อยู่ให้ใช้ต่อ (reuse) การนำถุงพลาสติกกลับมาใช้อีก การดัดแปลงภาชนะประเภทขวดหรือกล่องมาใช้ประโยชน์ใหม่
- 3) ยังพอแก้ไขได้ให้แก้ไข (repair) วัสดุที่ชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งาน ให้ลองแก้ไขดูก่อน ถ้าแก้ไขไม่ได้จริงๆ หรือแก้ไขได้แต่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากกว่าซื้อใหม่ จึงค่อยทิ้งและคิดก่อนทิ้งคิดให้รอบคอบว่าจะสร้างมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อมหรือไม่
- 4) หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (recycle) เป็นการนำขยะมูลฝอยมาแปรรูปหรือเปลี่ยนแปลงสภาพจากเดิม แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น เศษแก้ว กระดาษ พลาสติก นำมาหลอมนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ใหม่ ช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยให้น้อยลงประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ ประหยัดพลังงาน และช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม
- 5) หลีกเลี้ยง (reject) การปฏิเสธการใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ยากต่อการกำจัด



ภาพประกอบที่ 2.2 ลักษณะของขยะมูลฝอยจากกิจกรรมต่างๆ
ที่มา : อดิศักดิ์ ทองไข่มุก (2534)

2.3.3 การใช้ประโยชน์จากขยะ

กรมการควบคุมมลพิษได้ดำเนินการศึกษาศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้จากขยะมูลฝอยที่เก็บได้ในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัดทั่วประเทศพบว่า มีวัสดุเหลือใช้ประมาณร้อยละ 16-34 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บแล้วสามารถนำมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้เพียงร้อยละ 7 หรือประมาณ 2,360 ตันต่อวันเท่านั้นที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปได้

2.4 ขยะก่อสร้างกับสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

ปรัชญาการจัดการสิ่งแวดล้อม จะต้องทำให้เกิดความคิดว่าสิ่งแวดล้อมทุกชนิด / ทุกประเภทสามารถนำกลับมาใช้ได้ภายใต้กฎเกณฑ์ของธรรมชาติหรือการใช้เทคโนโลยีเข้าช่วย โดยมีหลักการ 3 หลักการดังนี้

หลักการที่ 1 กำหนดชนิด / ประเภท และขอบเขตของสิ่งแวดล้อม เพื่อการใช้ประโยชน์

หลักการที่ 2 กำหนดกิจกรรมเพื่อคงสภาพหรือสร้างศักยภาพความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

หลักการที่ 3 การควบคุม การกำจัด บำบัดของเสีย และมลพิษ จากกิจกรรมใช้ทรัพยากร

2.4.1 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อขยะ

สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเป็นตัวกรองหนึ่งที่เป็นกลไกการเกิดขยะมูลฝอยในสังคม เช่น การร่วงหล่นของใบไม้ตามสถานที่ต่างๆ การฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองด้วยแรงลม หรือแม้กระทั่งปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด จัดว่าเป็นสาเหตุที่จะทำให้เกิดขยะมูลฝอยได้ อย่างไรก็ตามสิ่งที่ปัญหาของขยะมูลฝอยในปัจจุบันนี้ไม่ว่าจะเป็นด้านปริมาณ หรือองค์ประกอบแล้วแต่จะเกิดจากกิจกรรมการดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมของมนุษย์เป็นสาเหตุหลัก ทั้งนี้อาจเป็นความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจที่จะทำให้เกิดปัญหาแก่สิ่งแวดล้อมก็ตาม ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า มนุษย์เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดขยะมูลฝอยขึ้นมาในสภาพแวดล้อม

ณรงค์ ณ เชียงใหม่ (2525) ได้กล่าวถึงอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อปริมาณขยะที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาด้านการกำจัด หรือปัญหาทางด้านการเก็บกวาด และการรองรับ ซึ่งขึ้นอยู่กับอิทธิพลต่างๆ ดังนี้

- 1) ดินฟ้าอากาศ ลักษณะของดินฟ้าอากาศต่างกันจะทำให้ปริมาณและชนิดของขยะแตกต่างกัน ในประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอากาศร้อน ขยะประเภทเถาถ่านที่เกิดจากการเผาไหม้ก็มีน้อยกว่าประเทศในเขตกึ่งหนาวและอากาศร้อนมีส่วนทำให้ขยะบางชนิด เช่น ขยะสดเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพบูดเน่าได้ง่ายและเร็วกว่าขยะชนิดเดียวกันที่เกิดขึ้นในที่ที่มีอากาศหนาวเย็น
- 2) ฤดูกาล หมายถึง ฤดูกาลที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ณ สถานที่แห่งนั้นๆ เช่น ประเทศไทยมี 3 ฤดู ฤดูร้อน ฤดูหนาว ฤดูฝน ซึ่งมีอิทธิพลต่อปริมาณขยะ ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่มีผลต่อผลผลิตต่างๆ ซึ่งการบริโภคผลผลิตต่างๆ ก็จะมีผลต่อชนิดและลักษณะของขยะ เช่น เปลือกผลไม้ต่างๆ จะมีมากในฤดูร้อน
- 3) ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ หมายถึง สถานที่ของโครงการหรือสถานที่เกิดขยะแต่ละแห่ง ถ้าสถานที่แตกต่างกันย่อมทำให้เกิดขยะได้ไม่เหมือนกัน เช่น บริเวณสถานที่ตั้งรอบทะเลจะมีพวกเศษปลา เปลือกหอยพบเห็นได้ง่ายกว่าชนิดอื่น เปรียบเทียบกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งอยู่ห่างทะเลภูมิประเทศจะเป็นที่ราบสูง ขยะที่พบได้ง่ายจะเป็นพวกใบไม้มากกว่าอย่างอื่น
- 4) อุปนิสัยและมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชน หมายถึง อุปนิสัยของคนแต่ละคน เช่น คนที่รักสวยรักงาม รักความสะอาด ความเป็นระเบียบ เมื่อมีขยะเกิดขึ้นเอาใจใส่ในการเก็บกวาดอยู่เสมอ คนที่มีฐานะดีสามารถจะจ้างคนทำหน้าที่เก็บกวาดแทนตัวเองอยู่เสมอ ถ้าอุปนิสัยเป็นคนมักง่ายไม่ค่อยเอาใจใส่ในการรักษาความสะอาดแล้วจะพบเห็นขยะได้ง่าย และยิ่งคนมีฐานะยากจน มักจะไม่มีเวลาสนใจการเก็บกวาดเท่าใดนัก เพราะต้องการเวลาหาเลี้ยงชีพ เป็นต้น

- 5) สภาพชุมชน หมายถึงสภาพต่างๆ ไปของชุมชนว่าลักษณะของชุมชนนั้นเป็นอย่างไร เช่น ถ้าเป็นศูนย์กลางการค้าขาย เศรษฐกิจของที่เหลือทิ้งเป็นขยะก็ย่อมมีมากขึ้น ชนิดและปริมาณมากทำให้มีปัญหาในการเก็บและขนย้าย ถ้าเป็นชุมชนใดมีความหนาแน่นของชุมชนมีจำนวนประชากรและที่อยู่อาศัยมาก การคมนาคมและสภาพถนนไม่ดี รถเก็บขยะไม่สามารถเข้าไปถึงได้ประกอบกับไม่มีความรู้การกำจัดขยะอย่างถูกต้องหลักสุขาภิบาล ก็จะให้มีปริมาณขยะมากทับถมกันอยู่ ซึ่งมีผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนโดยตรง
- 6) เศรษฐกิจของประชาชน หมายถึง เศรษฐกิจของประชาชนในระบายนั้นๆ ถ้าระยะเวลาใดมีเศรษฐกิจดี กิจกรรมต่างๆ เจริญก้าวหน้า ประชาชนมีเงินใช้จ่ายในการซื้อของมาอุปโภคบริโภคมาก เช่น ซื้ออาหารก็จะทำให้เกิดเศษอาหารและสิ่งของตกค้าง มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น แต่ถ้าระยะเวลาใดเศรษฐกิจตกต่ำขยะจะเกิดขึ้น
- 7) ประสิทธิภาพการบริการการเก็บรวบรวมขยะ ซึ่งดำเนินการโดยกรุงเทพมหานคร หรือเทศบาลต่างๆ ถ้ามีการเก็บบ่อยครั้งและทั่วถึงปริมาณขยะก็ไม่ตกค้าง แต่ถ้าไม่มีการเก็บอย่างสม่ำเสมอจะเกิดขยะสะสมในบริเวณนั้นเพิ่มมากขึ้น

2.4.2 ผลเสียที่เกิดจากปริมาณขยะก่อสร้างต่อโครงการก่อสร้าง

ความเสียหายที่ชัดเจนต่อโครงการก่อสร้างซึ่งเป็นต้นกำเนิดของขยะเองคือ เมื่อมีขยะเกิดขึ้นจากการก่อสร้างจะต้องใช้งบประมาณส่วนหนึ่งในการกำจัด ไม่ว่าจะด้วยวิธีการฝังกลบ หรือทำลายด้วยวิธีอื่นใด ค่าใช้จ่ายที่โครงการก่อสร้างต้องเสียไปในการกำจัดขยะก่อสร้างนี้ เป็นเพียงการสูญเสียรายได้ส่วนหนึ่งซึ่งหลายโครงการอาจเห็นว่าเป็นเรื่องปกติของการก่อสร้าง แต่หากพิจารณาให้ดี นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะเหล่านี้แล้ว มูลค่าของวัสดุที่สั่งซื้อเข้ามาแล้วไม่ได้ใช้งานหรือใช้งานได้ไม่ทั้งหมด ซึ่งได้แปรสภาพเป็นขยะก่อสร้างนั้น มีมูลค่าสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการกำจัดมากนัก ดังนั้นจะเห็นว่างบประมาณที่ต้องเสียไปเนื่องจากการเกิดขึ้นของปริมาณขยะจากการก่อสร้าง

เป็นการเสียหายถึง 2 ต่อด้วยกันคือ เสียค่าสังขีวัสดุที่ต้องกลายเป็นขยะและเสียค่ากำจัดขยะที่เกิดขึ้นนั้นอีก การวางแผนการก่อสร้างที่ดีโดยคำนึงถึงการควบคุมปริมาณขยะที่อาจเกิดขึ้นในขณะการทำงาน โดยเริ่มตั้งแต่ในขั้นตอนการออกแบบจึงเป็นสิ่งที่ควรทำหากต้องการที่จะลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากปริมาณขยะก่อสร้าง ปริมาณของขยะก่อสร้างที่เกิดขึ้นคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับปริมาณที่สังขีเข้ามายังหน่วยงาน โดย Bossink (1994), Ottens (1994) และ Preventie (1994) (อ้างถึงใน Bossink & Brouwers) กล่าวว่าปริมาณตั้งแต่ 1-10% โดยน้ำหนัก โดยวัสดุที่มีค่าเปอร์เซ็นต์การแปรเป็นขยะสูงได้แก่ กระเบื้องมุงหลังคา ปูนก่อ และแผ่นหินปูผนัง ซึ่งอาจเนื่องมาจากในการขั้นตอนการทำงานเพื่อติดตั้งวัสดุประเภทเหล่านี้จำเป็นต้องมีการตัดเพื่อวางซ้อนกัน การก่อกำแพงมักมีเศษของปูนก่อหล่นในขณะก่อ หรือปูนก่อเมื่อผสมแล้วเหลือก็จะแห้งแข็งกลายเป็นขยะไป ส่วนแผ่นหินปูผนังหรือกระเบื้องในโครงการที่มีพื้นที่แคบหรือมีส่วนเลี้ยวส่วนโค้งมาก เช่น ส่วนที่เป็นห้องน้ำหรือบางโครงการที่ต้องการให้ปูกระเบื้องให้เป็นลวดลายต่างๆ เหล่านี้ล้วนทำให้ต้องมีการตัดแผ่นกระเบื้องเกิดเป็นเศษที่ไม่สามารถนำไปใช้ในส่วนอื่นๆ ได้กลายเป็นขยะไปอีกเช่นกัน ซึ่งการเกิดขึ้นของขยะก่อสร้างเนื่องจากสาเหตุในการทำงานเหล่านี้เราไม่สามารถจะทำให้หมดไปได้ แต่อาจจะทำให้ลดน้อยลงได้ โดยใช้การออกแบบที่คำนึงถึงการตัดเศษเหลือทิ้ง หรือสำหรับโครงการที่ต้องปูกระเบื้องหลังคาเป็นพื้นที่มากๆ ก็อาจเลือกใช้แผ่นกระเบื้องที่มีขนาดใหญ่แทนกระเบื้องขนาดเล็ก ซึ่งจะช่วยลดการตัดมุมกระเบื้องได้ เป็นต้น

2.4.3 ผลเสียที่เกิดจากปริมาณขยะก่อสร้างต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ขยะก่อสร้างเป็นขยะที่มีลักษณะที่แตกต่างจากขยะมูลฝอยทั่วไป คือมักเป็นวัสดุที่มีความทนทานต่อสภาวะอากาศ และมักไม่ย่อยสลายโดยธรรมชาติ นอกจากนี้วิธีการทั่วไปที่ใช้ในการกำจัดขยะก่อสร้างคือการนำไปฝังกลบ ซึ่งต้องใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก และต้องเป็นพื้นที่ที่อยู่ห่างจากชุมชนเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากวัสดุบางประเภทเช่น แผ่นยิบซั่ม หากปล่อยทิ้งไว้เมื่อโดนน้ำก็จะเกิดเป็นฝุ่นฟุ้งกระจาย เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ หรืออาจมีการละลายไปกับน้ำแล้วไหลลงสู่แหล่งน้ำใช้ของชาวบ้าน เป็นต้น ซึ่งในหลายประเทศได้ประสบปัญหาคือไม่สามารถหาพื้นที่ฝังกลบที่เหมาะสมได้ หรือถึงเห็นถึงความเป็นไปได้ในการขุดแกลนพื้นที่ที่จะใช้ในการฝังกลบในอนาคต จึงได้มีมาตรการเพิ่มค่าธรรมเนียมในการฝังกลบในปัจจุบัน ซึ่ง

ถึงแม้ว่าจะเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุแต่ก็ถือเป็นวิธีการที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้ประกอบการธุรกิจก่อสร้างหันมาหาวิธีการลดปริมาณขยะก่อสร้างเพื่อลดต้นทุนการก่อสร้างที่ต้องเสียไปกับค่าธรรมเนียมจากการนำขยะก่อสร้างไปผ่านกระบวนการฝังกลบนอกจากจะเป็นปัญหาต่อสุขภาพและความสวยงามของชุมชนแล้ว ขยะจากการก่อสร้างยังต้องใช้วิธีการในการกำจัดให้ถูกวิธี ซึ่งในส่วนนี้ต้องดำเนินการโดยภาครัฐส่วนที่มีหน้าที่ในการกำจัดขยะและงบประมาณในการกำจัดขยะเหล่านี้ ส่วนมากมาจากเงินภาษีของประชาชน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ได้หากมีปริมาณขยะที่ไม่มากนัก

ปัจจุบันยังไม่มีจัดการขยะจากการก่อสร้างอย่างเป็นระบบในประเทศไทย หากมีการจัดการที่ดีและสามารถลดขยะจากการก่อสร้างได้มากขึ้น มีการนำขยะมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ลดการกำจัดหรือทิ้งขยะอย่างผิดกฎหมาย อาจจะทำให้ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้มาก และใช้ทรัพยากรได้ยั่งยืนขึ้น โดยมีลำดับขั้นตอนในการจัดการขยะจากการก่อสร้างเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนต่อไปนี้

1. การลดขยะจากแหล่งก่อสร้าง ได้แก่การวางแผนงานก่อสร้างก่อนเริ่มงาน การปรับเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ให้เหมาะสมกับงาน และการปรับปรุงกระบวนการก่อสร้าง
2. การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling of material)หรือการนำวัสดุกลับคืน (Recovery of material)
3. การแปรสภาพให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประโยชน์ได้ (Conversion product) และการนำพลังงานกลับคืน (Energy recovery)
4. การกำจัดขยะที่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ด้วยวิธีที่ปลอดภัย

ปัญหาขยะก่อสร้างนี้มีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นตลอดเวลา หากไม่มีการจัดการหรือหามาตรการลดปริมาณขยะก่อสร้างแล้ว ปัญหานี้จะค่อยๆ เพิ่มความรุนแรงขึ้นได้ กล่าวคือพื้นที่ที่ใช้กำจัดขยะ ซึ่งก็คือพื้นที่ที่ใช้ในการฝังกลบจะค่อยๆ ลดลง ในขณะที่การขยายตัวของสังคมเมืองไปสู่ภาคชนบททำให้มีการก่อสร้างมากขึ้น และปริมาณขยะก่อสร้างก็จะเพิ่มมากขึ้นจากการขยายตัวดังกล่าว จากผลเสียทั้งจากผู้ประกอบการก่อสร้างเองและต่อสังคมดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นจะเห็นว่ามี

ความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการในการลดปัญหาจากขยะก่อสร้างเหล่านี้โดยเร็ว และวิธีการที่ดีที่สุดในการลดปัญหาเหล่านี้ คือต้องมีการบริหารจัดการขยะที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างตั้งแต่ภายในโครงการก่อสร้าง ซึ่งเป็นต้นเหตุของปัญหาทั้งหมดนั่นเอง

2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพร คุตตะเทพ (2535) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการขยะโดยวิธีนำเอาขยะมาขายเป็นของเก่า ศึกษากรณีเทศบาลเมืองเชียงใหม่พบว่า ร้านรับซื้อของเก่าเขตเทศบาลเมืองเชียงใหม่มีความสามารถรับซื้อกระดาษได้จำนวน 5,900-6,300 กิโลกรัมต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบกับขยะของเทศบาลคิดเป็นร้อยละ 15.9-17.1 ซึ่งกระดาษนี้โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 4 ประเภทด้วยกันคือ พกกถ่องกระดาษ กระดาษหนังสือพิมพ์ หนังสือ เศษกระดาษ ขวดต่างๆ จะมีการรับซื้อประมาณ 3,700-4,100 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณขยะของเทศบาลคิดเป็นร้อยละ 21.7 – 24.0 ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของขวด ซึ่งจะแยกเป็นขวดสี และขวดใส เศษขวดแก้วบางแห่งจะมีการซื้อขายกันอยู่ พลาสติกจะมีการซื้อขายกันอยู่ประมาณวันละ 1,260-1,570 ตัน เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณขยะของเทศบาล คิดเป็นร้อยละ 5.1-6.4 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพลาสติกแข็ง เช่น พกกถกร้า กะละมัง และถังพลาสติก พกกถพลาสติกมีการซื้อขายน้อยมาก ปัจจุบันเนื่องจากขาดผู้รับซื้อจากกรุงเทพฯ และมีราคาเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก ทำให้ไม่คุ้มกับการจัดซื้อ พกกถโลหะส่วนใหญ่เป็นเศษเหล็กประมาณ 3,750-4,150 ตันต่อวัน ส่วนอลูมิเนียมทองแดงและทองเหลืองรวมกันประมาณ 740-1,030 ตันต่อวัน

วิโรจน์ อัสทวิโชคชัย (2549) ได้ศึกษาเกี่ยวกับขยะมูลฝอยจากกระบวนการก่อสร้างในโครงการหมู่บ้านจัดสรร โดยวิธีการสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม ซึ่งได้ทำการศึกษา 3 ด้าน คือ สัดส่วนของการเกิดขยะมูลฝอยจากวัสดุประเภทต่างๆ สาเหตุของการเกิดขยะมูลฝอย และแนวทางการบริหารและจัดการขยะมูลฝอยจากกระบวนการก่อสร้าง พบว่าวัสดุก่อสร้างที่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยแบ่งออกเป็น 7 ประเภทคือ ไม้รูปพรรณ คอนกรีต อิฐ เหล็กรูปพรรณ กระเบื้องพื้นและผนัง กระเบื้องหลังคา และบรรจุภัณฑ์ของวัสดุต่างๆ ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดขยะมูลฝอยมากที่สุด มีความน่าจะเป็นอยู่ระหว่าง 7-10 คือ วัสดุประเภทไม้รูปพรรณ และคอนกรีต ส่วนสาเหตุที่ทำให้เกิดขยะมูลฝอยในกระบวนการก่อสร้าง ได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วนคือฝ่ายบริหารโครงการ มี 5 สาเหตุคือการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบระหว่างก่อสร้าง การขาดการวางแผนการบริหารวัสดุ การกำหนดสถานที่กองเก็บไม่เหมาะสม การจัดซื้อวัสดุที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน และการสื่อสารกับส่วนปฏิบัติงาน ในส่วนของฝ่ายปฏิบัติงานมี 3 สาเหตุคือ การแก้ไขงาน เนื่องจากผลงานไม่ได้มาตรฐาน การไม่มีการวางแผนการใช้วัสดุ และคนงานขาดทักษะในการทำงาน สำหรับ

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยในกระบวนการก่อสร้างมี 6 แนวทางที่สามารถนำมาปฏิบัติแล้วเกิดประสิทธิภาพในการจัดการขยะมูลฝอยได้แก่ การจัดทำแผนงานก่อสร้าง การคัดเลือกวัสดุที่ได้มาตรฐาน การเตรียมสถานที่กองเก็บวัสดุ การสั่งงานที่ชัดเจนและการศึกษาแบบก่อนเริ่มงาน การควบคุมงานอย่างใกล้ชิด และการฝึกอบรมแรงงานให้มีทักษะเพียงพอกับการทำงาน

มาโนช วงศ์ธนกฤษ (2550) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการขยะจากงานก่อสร้างโดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา กรณีศึกษาโครงการโรงงานมินิแบออิเล็กทรอนิกส์ ลพบุรี ของบริษัท ไทคิชา (ประเทศไทย) จำกัด โดยวิธีนำเอาขยะมาชั่งน้ำหนักและหาปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน พบว่าสามารถแบ่งแยกขยะที่เกิดจากการก่อสร้าง 4 ประเภทคือ ขยะรีไซเคิลเกิดขึ้นเฉลี่ย 35.104 กิโลกรัมต่อวัน ขยะอันตรายเกิดขึ้นเฉลี่ย 8.154 กิโลกรัมต่อวัน ขยะย่อยสลายได้เกิดขึ้นเฉลี่ย 5.047 กิโลกรัมต่อวัน ขยะทั่วไปเกิดขึ้นเฉลี่ย 4.604 กิโลกรัมต่อวัน และยังพบว่าโครงการประสบปัญหาขยะจากการก่อสร้างหรือวัสดุที่เหลือใช้จากการก่อสร้าง หรือการทำลายสิ่งก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง และสิ้นเปลืองงบประมาณในการจัดพื้นที่และบุคลากรในการจัดการขยะซึ่งเป็นการเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายในการบริหารโครงการ ขยะจากการก่อสร้างส่วนใหญ่จะเป็นขยะที่ทำลายยาก ซึ่งส่วนมากจะเป็นขยะอันตรายและขยะรีไซเคิลเป็นส่วนใหญ่ การจัดการขยะเหล่านี้ต้องแยกประเภทของขยะก่อน จึงจะสามารถนำขยะแต่ละประเภทไปจัดการหรือกำจัดได้อย่างเหมาะสม ซึ่งผลปรากฏว่าการจัดการขยะสามารถลดปริมาณขยะจากการก่อสร้างได้ร้อยละ 91.29 ของปริมาณขยะที่เกิดขึ้น

Zainal Abidin Harahap (1984) ได้ศึกษาเรื่อง Recycling Potential of Solid Wastes at Source and Deposal in Jarkata, Indonesia ผลการศึกษาปรากฏว่า รูปแบบการแยกประเภทขยะมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ มีการคัดแยกเป็นทอดๆ เริ่มจากเจ้าของเคหสถานคัดแยกจากแหล่งกำเนิด จากนั้นคัดแยกโดยเจ้าหน้าที่เก็บขนขยะมูลฝอยและผู้ซุกซุกคัดแยกบริเวณที่เทกอง ทั้งหมดที่มีการคัดแยกที่มีรูปแบบไม่ชัดเจน จากการจัดแยกประเภทขยะมูลฝอยดังกล่าว สามารถสร้างรายได้ให้แก่ผู้ดำเนินการในอัตราที่สูง กล่าวคือ เจ้าของเคหสถานมีรายได้จากการจำหน่ายขยะมูลฝอยที่คัดแยกประเภทประมาณ 3,000-10,000 เหยียอินโดนีเซียต่อเดือน (9,000-36,000 บาท)แสดงให้เห็นว่าสามารถคัดแยกประเภทของขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ออกจากขยะมูลฝอยสามารถสร้างรายได้แก่ผู้ปฏิบัติทางหนึ่งด้วย และถ้ามีการจัดรูปแบบที่ชัดเจน น่าจะทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้มีมากขึ้น ซึ่งหมายถึงรายได้จากการจำหน่ายจะสูงขึ้นตามไปด้วย

Griffith Alan (1995) ได้ทำการศึกษาศาสนาการณ์การใช้ระบบบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในงานก่อสร้างในประเทศอังกฤษ เพื่อวัดทัศนคติ ความคิดเห็น และวิธีปฏิบัติในเรื่องของการบริหารจัดการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมก่อสร้างของอังกฤษ โดยทำการสัมภาษณ์บริษัทที่เป็นเจ้าของโครงการจำนวน 8 บริษัท, บริษัทผู้ออกแบบ/ที่ปรึกษาจำนวน 4 บริษัท และบริษัทรับเหมาก่อสร้างที่ได้รับ ISO 9000 แล้วจำนวน 2 บริษัท พบว่าเจ้าของโครงการมีความคาดหวังเพิ่มขึ้นว่าผู้รับเหมาก่อสร้าง และที่ปรึกษาโครงการได้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยเฉพาะการนำระบบบริหารสิ่งแวดล้อมเข้ามาใช้ในองค์กร แต่อย่างไรก็ตามเจ้าของโครงการจะยังไม่กำหนดเรื่องการนำระบบบริหารสิ่งแวดล้อมเข้ามาใช้ในบริษัทรับเหมา หรือ ที่ปรึกษาโครงการ ไว้ในข้อกำหนดเรื่องคุณสมบัติของผู้รับเหมาหรือที่ปรึกษาที่จะเข้าประมูลงาน ซึ่งแตกต่างกับการกำหนด ISO 9000 ซึ่งมักพบอยู่บ่อยๆ ว่าเจ้าของโครงการจะกำหนดไว้ในเงื่อนไขการประมูลงาน ส่วนผู้ออกแบบ และที่ปรึกษาโครงการ เห็นว่าการพัฒนาของระบบบริหารสิ่งแวดล้อมน่าจะเหมือนกับระบบการบริหารคุณภาพ (QMS) คือเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมก่อสร้าง โดยที่หนึ่งในบริษัทผู้ออกแบบ/ที่ปรึกษาที่อยู่ในการศึกษาค้างนี้ ได้นำเอาระบบบริหารสิ่งแวดล้อมเข้ามาใช้ในองค์กรเรียบร้อยแล้ว ส่วนผู้รับเหมาก่อสร้างเห็นว่า แรงผลักดันที่จะทำให้มีการนำระบบบริหารสิ่งแวดล้อมเข้ามาใช้ก็คือ การเพิ่มความกดดันของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและความปลอดภัยและพัฒนา ระบบบริหารคุณภาพ (QMS) ที่มีอยู่ให้ครอบคลุมถึงความต้องการของระบบบริหารสิ่งแวดล้อม โดยเริ่มจากหน่วยงานก่อสร้างที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าอีกว่า บริษัททางด้านวิศวกรรมใหญ่ๆ ได้แสดงให้เห็นถึงการสนับสนุนที่จะนำระบบบริหารสิ่งแวดล้อมเข้ามาใช้ บริษัทที่ปรึกษาและบริษัทรับเหมาก่อสร้างเสียอีกที่ค่อนข้างสงวนท่าทีสำหรับการนำเอาระบบบริหารสิ่งแวดล้อมมาใช้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะคล้ายกับวิวัฒนาการของการนำระบบบริหารคุณภาพ หรือ ISO 9000 เข้ามาใช้กับอุตสาหกรรมก่อสร้าง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมาแล้วพบว่า แนวทางที่จะแก้ปัญหาขณะก่อสร้างให้เบาบางลงได้ด้วยการวางแผนการจัดการอย่างเป็นระบบ จัดระบบพื้นที่ ลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้น โดยวิธีการคัดแยกประเภทขยะตั้งแต่จุดเริ่มต้นหรือตั้งแต่แหล่งกำเนิด แล้วนำขยะแต่ละประเภทที่ได้ไปจัดการวิธีที่เหมาะสมต่อไป ทั้งนี้การจะทำให้วิธีการจัดการขยะด้วยการแยกประเภทขยะตั้งแต่เริ่มต้นประสบความสำเร็จได้นั้น ต้องทำให้ผู้เกี่ยวข้องเกิดความตระหนัก เกิดความรู้ความเข้าใจ เกิดทักษะ เกิดเจตคติ และความพร้อมที่จะร่วมลงมือปฏิบัติเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนต่อไป