องค์ประกอบของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บ
COMPOSITIONS OF CONSTRCTION AND DEMOLITION WASTES OBTAINED FROM STORAGE SITES

ธัชวีร์ ลีละวัฒน์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม 73170

อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และ อุษณีย์ อุยะเสถียร

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม 73170

งานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บจำนวน 6 แห่งในพื้นที่เขตกรุงเทพฯและปริมณฑล เพื่อทำการศึกษาถึงองค์ประกอบของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน เพื่อให้ได้แนวโน้มการนำของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนกลับไปใช้เป็นวัสดุมวลรวมทดแทน จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากแต่ละสถานที่กองเก็บมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก องค์ประกอบหลักส่วนใหญ่ของของเสียประเภทนี้ประกอบด้วยคอนกรีตและมอร์ต้าร์ ซึ่งมีปริมาณมากเกินกว่าร้อยละ 62 ยกเว้นของเสียที่ได้มาจากงานรื้อถอนถนนซึ่งมีองค์ประกอบหลักคือแอสฟัลต์ โดยทั่วไปพบว่าของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทของเสียผสม

คำสำคัญ : องค์ประกอบ / ของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน / สถานที่กองเก็บ

The research was undertaken by surveying and collecting samples of construction and demolition wastes (C&DWs) from 6 storage sites in Bangkok and surrounding areas. The composition of C&DWs was determined to obtain the tendency in recycling of construction and demolition wastes as substituted construction materials. Results have indicated high variation in the composition of C&DWs. The main composition of C&DWs was concrete and mortar debris, which their composition of greater than 66 % could be observed. However, C&DWs obtained from rehabilitation of road work mainly consisted of asphalt debris. Almost all of the C&DWs obtained from storage sites could generally be classified as mixed wastes.

Keywords : Compositions / Construction and Demolition Wastes / Storage Sites

1. บทนำ

การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร เทคโนโลยี และการพัฒนาการทางเศรษฐกิจ และสังคม ส่งผลให้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ทรัพยากรธรรมชาติมีอย่างจำกัด แต่การนำไปใช้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เช่นในปี 2548 พบว่ามีปริมาณความต้องการมวลรวมสำหรับการก่อสร้างสูงถึง 97 ล้านตันหรือคิดเป็น 2.2 เท่าของปริมาณการใช้มวลรวมเพื่อการก่อสร้างในปี 2544 (Department of Mineral Resources, 2001 and Department of Primary Industries and Mines, 2007) ซึ่งหากปริมาณการใช้ยังมี

แนวโน้มสูงเช่นนี้ ระยะเวลาสำรองมวลรวม โดยเฉพาะภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจมีแนวโน้มที่จะหมดไปในอนาคตอันใกล้

ในขณะเดียวกันของเสียที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างและรื้อถอน ได้ถูกลอบทิ้งปะปนมากับของเสียจากชุมชนหรือมีการลักลอบทิ้งเศษวัสดุก่อสร้างตามพื้นที่ว่างเปล่าทั้งในพื้นที่สาธารณะและในพื้นที่เอกชน ส่งผลให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมตามมา การนำของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนกลับมาใช้ใหม่จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาจากสิ่งแวดล้อมและเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

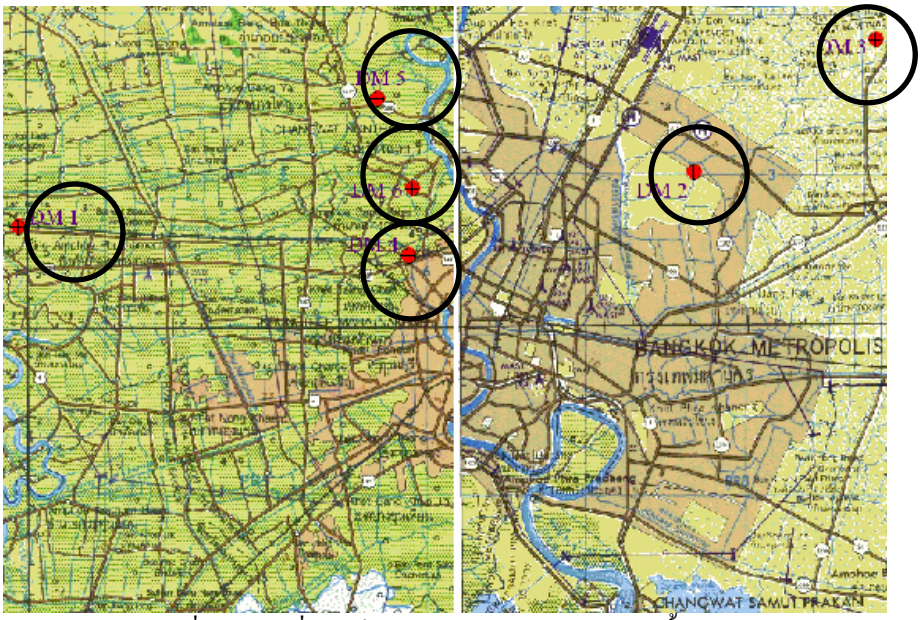
ณ ปัจจุบันของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนได้ถูกนำกลับมาใช้ใหม่แทนที่วัสดุมวลรวมจากธรรมชาติอย่างแพร่หลาย ทั้งในงานถนน หรือแม้กระทั่งในงานโครงสร้างคอนกรีต (Gonzales and Moo-Young, 2004, Howard Humphreys and Partners, 1994) แต่ในประเทศไทย ของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนส่วนใหญ่ได้ถูกนำไปใช้เฉพาะสำหรับงานถมแทนที่วัสดุมวลรวมจากธรรมชาติ แต่เนื่องจากไม่มีมาตรฐานหรือข้อกำหนดเกี่ยวกับงานถมมาบังคับ ทำให้มีการนำของเสียประเภทนี้ถูกนำไปใช้โดยไม่จำเป็นต้องผ่านการควบคุมคุณภาพก่อน แม้ว่าอาจได้มาจากแหล่งที่มีการปนเปื้อนสูง การไม่ควบคุมคุณภาพเช่นนี้อาจส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งานของโครงสร้าง หรืออาจส่งผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมโดยรวม

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาองค์ประกอบของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน เพื่อให้ได้แนวโน้มการนำของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนกลับไปใช้เป็นวัสดุมวลรวมทดแทน

2. วิธีการศึกษา

ของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนที่เกิดขึ้นในประเทศไทยสามารถจำแนกตามแหล่งกำเนิดโดยคร่าวๆ ได้เป็น 4 ประเภท คือ ของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนที่เกิดจาก 1) สถานที่ก่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้าง 2) สถานที่ที่มีการรื้อถอน ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซ่อมแซมอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง 3) โรงงานผลิตวัสดุก่อสร้างสำเร็จรูป และ 4) การก่อสร้าง ซ่อมแซม และรื้อถนน สะพาน หรือทางด่วน

สถานที่กองเก็บเป็นสถานที่หนึ่งที่มีการนำเอาของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากแหล่งกำเนิดต่างๆ มาเก็บรวบรวมไว้เพื่อรอการซื้อขาย สำหรับงานวิจัยนี้ได้การทำการเก็บตัวอย่างตามสถานที่กองเก็บจำนวน 6 แห่ง (ดังรูปที่ 1) ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยทำการตรวจสอบด้วยสายตาเพื่อตรวจสอบองค์ประกอบเชิงคุณภาพโดยรวมของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน



รูปที่ 1 สถานที่กองเก็บของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน

นอกจากนี้งานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจสอบองค์ประกอบเชิงปริมาณของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนตามมาตรฐาน BS8500-2 แต่ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างตามมาตรฐาน ASTM D 75 ตัวอย่างที่เก็บได้จะถูกนำไปอบที่อุณหภูมิ 40±5°C จนกระทั่งน้ำหนักตัวอย่างทดสอบคงที่ หลังจากนั้นนำตัวอย่างทดสอบไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 63 มม. และตะแกรงขนาด 9.5 มม. ส่วนที่ค้างบนตะแกรง 63 มม. และส่วนที่ผ่านตะแกรง 9.5 มม. จะไม่นำมาทดสอบ ในขณะที่ส่วนตัวอย่างที่อยู่ระหว่างตะแกรง 63 มม. และ 9.5 มม. จะถูกนำมาลดขนาดอีกทีตามมาตรฐาน ASTM C 702 เพื่อให้สามารถทำการทดสอบซ้ำได้ โดยปริมาณตัวอย่างที่นำมาใช้ต้องมีไม่น้อยกว่า 500 ชิ้นหรือมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัมสำหรับขนาดอนุภาคในตัวอย่างใหญ่สุด 63 มม. หลังจากนั้นทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างทดสอบและบันทึกค่า (M_{total}) ในแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบจะถูกนำมาวางแผ่ลงบนถาดหน้ากว้างขนาดใหญ่ และทำการคัดแยกอนุภาคต่างๆ ด้วยมือ โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังต่อไปนี้ คอนกรีต มวลรวมน้ำหนักปกติ วัสดุก่อ วัสดุบล็อกมวลเบา แอสฟัลต์ และวัสดุอื่นๆ หลังจากที่แยกแต่ละกลุ่มตามที่กำหนดแล้ว จะนำมาชั่งน้ำหนักและบันทึกค่า ($M_{subscript}$) แล้วนำมาคำนวณองค์ประกอบโดยมวลคิดเป็นร้อยละ ($P_{subscript}$) ตามแต่ละกลุ่มที่ทำการแยก ดังสมการที่ (1) ดังต่อไปนี้

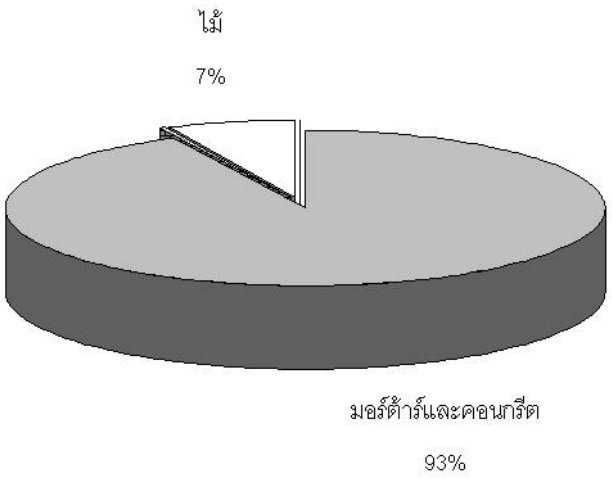
$$P_{Subscript} = \frac{100M_{Subscript}}{M_{Total}} \qquad (1)$$

3. ผลจากการศึกษาและการวิเคราะห์ผล

ผลจากการตรวจสอบด้วยสายตาเพื่อตรวจสอบองค์ประกอบเชิงคุณภาพ และผลการตรวจสอบองค์ประกอบเชิงปริมาณตามมาตรฐาน BS 8500-2 สามารถแยกตามสถานที่กองเก็บได้ดังต่อไปนี้

สถานที่กองเก็บที่ 1

สถานที่กองเก็บที่ 1 เป็นสถานที่กองเก็บของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนที่มีปริมาณไม่มากนัก อยู่บริเวณถนนธรรมสพน์ จังหวัดนครปฐม ของเสียส่วนใหญ่ได้มาจากงานรื้อถอน ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซ่อมแซมโครงสร้างอาคาร จากการตรวจสอบด้วยสายตาพบว่าของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนของสถานที่กองเก็บที่ 1 มีการจัดการแยกประเภทของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนออกจากกันอย่างชัดเจน ได้แก่ ผลิตภัณฑ์คอนกรีต แผ่นพื้นคอนกรีต โครงสร้างคอนกรีตและท่อ ของเสียจากกระบวนการผลิตบล็อกคอนกรีต ของเสียผสมจากการก่อสร้างและรื้อถอนและเศษกระเบื้อง แต่อย่างไรก็ตามสถานที่กองเก็บนี้ไม่มีเครื่องมือที่ช่วยทำให้ขนาดของของเสียเล็กลง ดังนั้นโครงสร้างคอนกรีตและผลิตภัณฑ์คอนกรีตส่วนใหญ่จะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ (เกินกว่า 1 เมตร) และซากคอนกรีตส่วนใหญ่มีเหล็กติดอยู่ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณองค์ประกอบโดยเฉลี่ยจากสถานที่กองเก็บที่ 1 ดังแสดงในรูปที่ 2 พบว่าองค์ประกอบหลักคือมอร์ต้าร์และคอนกรีตมีถึง 93% โดยน้ำหนัก ในขณะที่องค์ประกอบรองคือเศษไม้มีประมาณ 7% โดยน้ำหนัก ส่วนองค์ประกอบอื่นๆ พบว่ามีปริมาณน้อยมาก

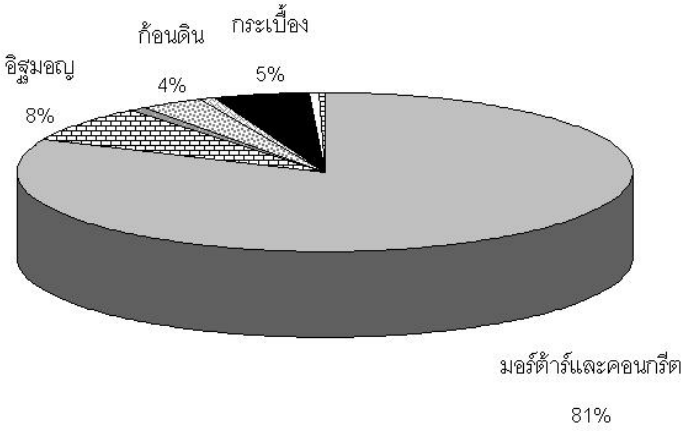


รูปที่ 2 องค์ประกอบโดยเฉลี่ยของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บที่ 1

สถานที่กองเก็บที่ 2

สถานที่กองเก็บแห่งที่ 2 อยู่บริเวณถนนนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร สถานที่กองเก็บนี้มีปริมาณของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนมาก มีการขนย้ายของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนเข้ามาและออกจากสถานที่กองเก็บค่อนข้างบ่อย จากการตรวจสอบด้วยสายตาพบว่าเป็นประเภทของเสียผสม ของเสียส่วนใหญ่ได้มาจากงานก่อสร้างในส่วนของงานทางด้านสถาปัตยกรรม และงานปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซ่อมแซมอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง ส่วนคอนกรีตที่มีขนาดใหญ่ หรือโครงสร้างที่มีขนาดใหญ่ซึ่งส่วนใหญ่ได้มาจากผลิตภัณฑ์คอนกรีตสำเร็จรูปที่ไม่ได้มาตรฐานหรือแตกหัก จะนำมาแยกกองไว้เพื่อที่จะนำเครื่องมือมาตัดให้คอนกรีตมีขนาดเล็กลงก่อนนำไปกองรวมกับของเสียผสมจากการก่อสร้างและรื้อถอน นอกจากนี้ยังพบว่าในแต่ละกองมีองค์ประกอบของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนและขนาดแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด จากรูปที่ 3 พบว่าโดยเฉลี่ยองค์ประกอบหลักคือมอร์ต้าร์และคอนกรีตมีถึง 81% โดยน้ำหนัก ในขณะที่องค์ประกอบรองคือ อิฐมอญมี

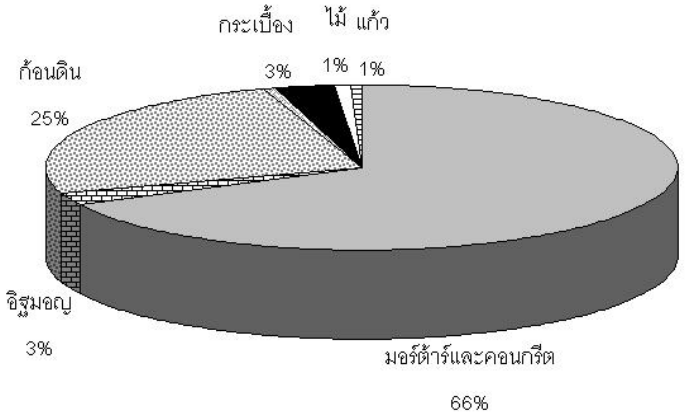
ประมาณ 8% โดยน้ำหนัก และมีเศษกระเบื้องและก้อนดินประมาณ 5% และ 4% โดยน้ำหนัก ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการปนเปื้อนจากองค์ประกอบอื่นๆ จำนวนมาก อาทิเช่น พลาสติก เศษแก้ว เศษเหล็ก บล็อก มวลเบา และอื่นๆ เป็นต้น แต่มีปริมาณโดยรวมของแต่ละองค์ประกอบน้อยกว่า 1% โดยน้ำหนักปนอยู่ในกองเดียวกันกับองค์ประกอบหลักของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน



รูปที่ 3 องค์ประกอบโดยเฉลี่ยของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บที่ 2

สถานที่กองเก็บที่ 3

สถานที่กองเก็บที่ 3 อยู่บริเวณถนนลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี จากการตรวจสอบด้วยสายตาพบว่าของเสียทั้งหมดเป็นของเสียผสม ของเสียส่วนใหญ่ได้มาจากงานรื้อถอนโครงสร้างพื้นฐาน นอกจากนี้จะพบของเสียจากโครงสร้างคอนกรีตที่มีขนาดใหญ่ซึ่งมีไม่มากนักจะถูกนำไปกองรวมกับของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน เมื่อนำมาศึกษาองค์ประกอบตามมาตรฐานพบว่ามีองค์ประกอบหลักคือ มอร์ต้าร์และคอนกรีตโดยเฉลี่ย 66% โดยน้ำหนัก ในขณะที่องค์ประกอบรองคือ ก้อนดินโดยเฉลี่ย 25% โดยน้ำหนัก ส่วนอิฐมอญพบว่ามีปริมาณเพียง 3% โดยน้ำหนัก และพบว่ามีปริมาณเศษกระเบื้อง ไม้ และแก้ว จำนวนมาก ดังแสดงในรูปที่ 4 นอกจากนี้ยังพบว่ามีองค์ประกอบอื่นๆ อาทิเช่น เศษขยะปนอยู่ในกองบ้าง แต่มีปริมาณไม่มากนัก

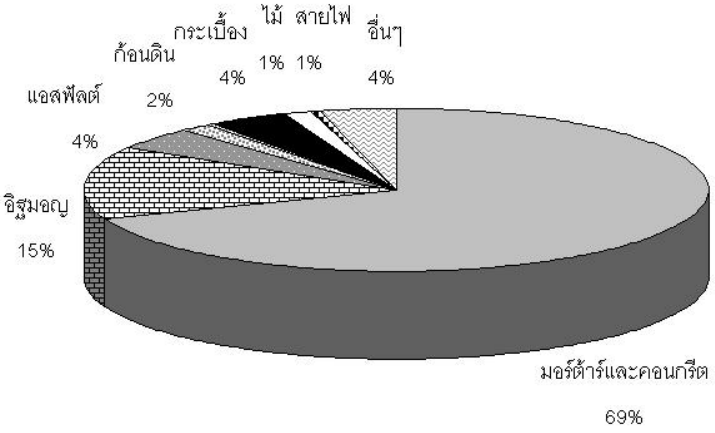


รูปที่ 4 องค์ประกอบโดยเฉลี่ยของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บที่ 3

สถานที่กองเก็บที่ 4

สถานที่กองเก็บที่ 4 อยู่บริเวณถนนสิรินธร กรุงเทพมหานคร สถานที่กองเก็บนี้มีปริมาณของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนค่อนข้างมาก มีการขนย้ายของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนเข้ามาและออกจากสถานที่กองเก็บค่อนข้างบ่อยจากการตรวจสอบด้วยสายตา พบว่าของเสียทั้งหมดในสถานที่กองเก็บที่ 4 เป็นของเสียผสม ของเสียส่วนใหญ่ได้มาจากงานก่อสร้างในส่วนของงานทางด้านสถาปัตยกรรม และงานรื้อถอน จากการตรวจสอบด้วยสายตาพบว่า ของเสียจากสถานที่กองเก็บนี้มีวัตถุไม่พึงประสงค์และปริมาณการปนเปื้อนสูงที่สุดจากสถานที่กองเก็บทั้ง 6 แห่งที่ทำการสำรวจ นอกจากนี้ยังพบว่ามีวัสดุที่เป็นอันตราย ทั้งยางรถยนต์ สายไฟ กระป๋องสี ขวดแก้ว พลาสติก ไม้ หลอดไฟ กระเบื้องหลังคา แอสเบสตอส และอื่นๆ ผลจากการศึกษาองค์ประกอบเชิงปริมาณตามมาตรฐานดังแสดงในรูปที่ 5 พบว่าองค์ประกอบหลักคือ มอร์ต้าร์และคอนกรีตมีประมาณ 69% โดยน้ำหนัก ส่วนองค์ประกอบรองคือ อิฐมอญมี 15% โดยน้ำหนัก ส่วนแอสฟัลต์ และเศษกระเบื้อง พบว่ามีปริมาณสูงถึง 4% โดยน้ำหนัก ในขณะที่เศษไม้และสายไฟมีปริมาณ 1% โดยน้ำหนัก ส่วนองค์ประกอบอื่นๆ อาทิเช่น เศษแก้ว บรรจุภัณฑ์กระดาษ ถุงปูน พลาสติก และขยะต่างๆ เป็นต้น พบว่ามีปริมาณโดยรวมสูงถึง 4% โดยน้ำหนัก ปนอยู่ในกองเดียวกับองค์ประกอบหลัก

องค์ประกอบของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บนี้ในแต่ละตำแหน่งมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ของเสียส่วนใหญ่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก และมีการย่อยขนาดลงโดยใช้รถตักและแรงคน

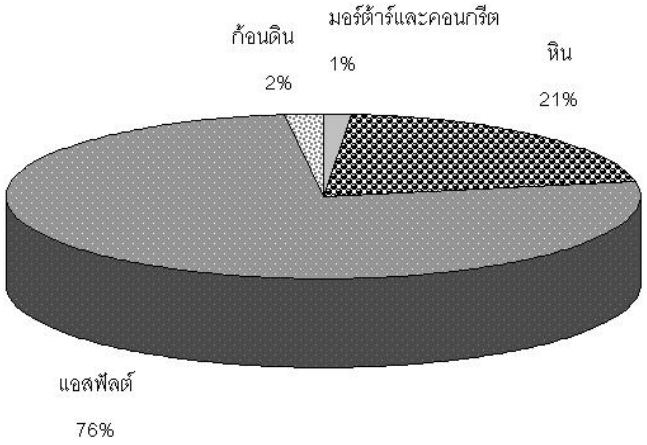


รูปที่ 5 องค์ประกอบโดยเฉลี่ยของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บที่ 4

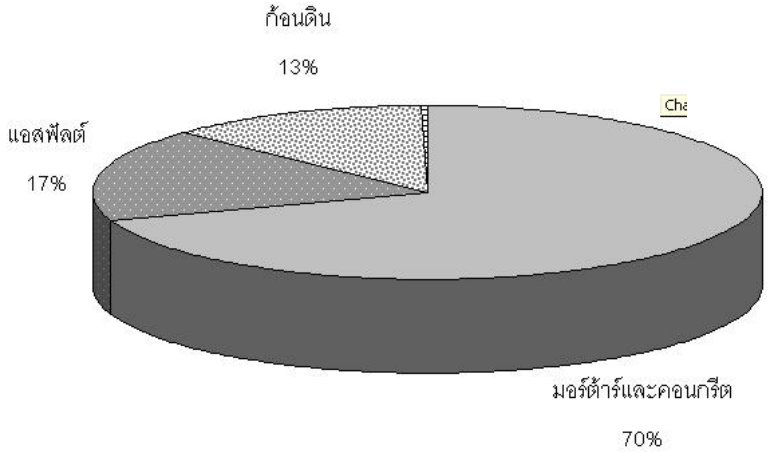
สถานที่กองเก็บที่ 5

สถานที่กองเก็บที่ 5 อยู่บริเวณถนนรัตนาธิเบศร์ จังหวัดนนทบุรี เป็นสถานที่กองเก็บชั่วคราวสำหรับงานซ่อมบำรุงผิวทางถนนแอสฟัลต์ จากการตรวจสอบด้วยสายตาพบว่าสถานที่กองเก็บแห่งนี้มีการจำแนกประเภทของของเสียอย่างชัดเจนออกเป็น 3 กองใหญ่ ดังต่อไปนี้ กองแอสฟัลต์ กองคอนกรีตและคอนกรีตปูทางเท้า และกองดิน ขนาดของเสียส่วนใหญ่จะมีขนาดใหญ่ และก่อนขนส่งจะมีการย่อยให้ขนาดเล็กลงด้วยหัวของรถตัก เนื่องจากของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนมีการแบ่งกองแอสฟัลต์และกองคอนกรีตอย่างชัดเจน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาองค์ประกอบเชิงปริมาณตามมาตรฐานโดยแยกเป็นกองแอสฟัลต์และกองคอนกรีต ผล

ที่ได้จากการทดสอบแสดงในรูปที่ 6 และ 7 ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่าแต่ละกองที่แยกมีปริมาณการปนเปื้อนน้อยมาก สำหรับกองแอสฟัลต์ (รูปที่ 6) พบว่ามีองค์ประกอบหลักคือแอสฟัลต์โดยเฉลี่ยถึง 76% โดยน้ำหนัก ในขณะที่องค์ประกอบรองคือหินที่ไม่โดนเคลือบด้วยแอสฟัลต์มีถึง 21% โดยน้ำหนัก นอกจากนั้นพบว่ามีปริมาณก้อนดินและเศษคอนกรีตค่อนข้างน้อยประมาณ 2% และ 1% โดยน้ำหนักตามลำดับ และไม่พบปริมาณการปนเปื้อนจากองค์ประกอบอื่นๆ ส่วนผลการศึกษาองค์ประกอบจากกองคอนกรีต (รูปที่ 7) พบว่าองค์ประกอบหลักคือมอร์ต้าร์และคอนกรีตโดยเฉลี่ยมีปริมาณ 70% โดยน้ำหนัก ในขณะที่องค์ประกอบรองคือแอสฟัลต์และก้อนดิน มีปริมาณ 17% และ 13% โดยน้ำหนักตามลำดับ และพบองค์ประกอบอื่นๆ อาทิเช่น เศษหญ้าและเศษไม้ เป็นต้นปริมาณน้อยมากโดยรวมต่ำกว่า 1% โดยน้ำหนัก



รูปที่ 6 องค์ประกอบโดยเฉลี่ยของของเสียจากกองที่มีแอสฟัลต์เป็นองค์ประกอบหลักจากสถานที่กองเก็บที่ 5

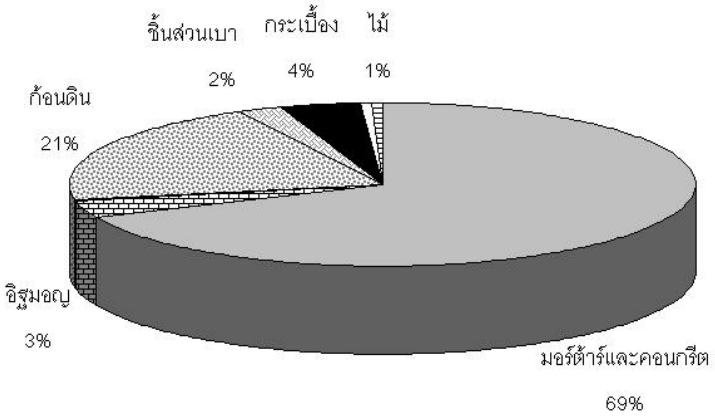


รูปที่ 7 องค์ประกอบโดยเฉลี่ยของของเสียจากกองที่มีคอนกรีตเป็นองค์ประกอบหลักจากสถานที่กองเก็บที่ 5

สถานที่กองเก็บที่ 6

สถานที่กองเก็บที่ 6 อยู่บริเวณถนนบางกรวย-ไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี เป็นสถานที่ซึ่งของเสียส่วนใหญ่ได้มาจากงานซ่อมถนน ทางเท้า และระบบสาธารณูปโภค จากการตรวจสอบด้วยสายตาพบว่าของเสียส่วนใหญ่จัดเป็นของเสียผสม เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบตามมาตรฐานดังแสดงในรูปที่ 8 พบว่า องค์ประกอบหลักคือมอร์ต้าร์

และคอนกรีตโดยเฉลี่ย 69% โดยน้ำหนัก ส่วนองค์ประกอบรองคือก้อนดินมีปริมาณ 21% โดยน้ำหนัก ส่วนอิฐมอญพบว่ามีปริมาณค่อนข้างน้อยประมาณ 3% โดยน้ำหนัก และพบว่ามีเศษกระเบื้อง และไม้ประมาณ 4% และ 1% โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ส่วนชิ้นส่วนเบา อาทิเช่น คอนกรีตมวลเบา เป็นต้น พบว่ามีปริมาณ 2% โดยน้ำหนัก นอกจากนี้ยังพบว่ามีวัสดุอื่นๆ อาทิเช่น เศษพลาสติก เป็นต้นในปริมาณพอสมควรแต่ไม่มากนัก



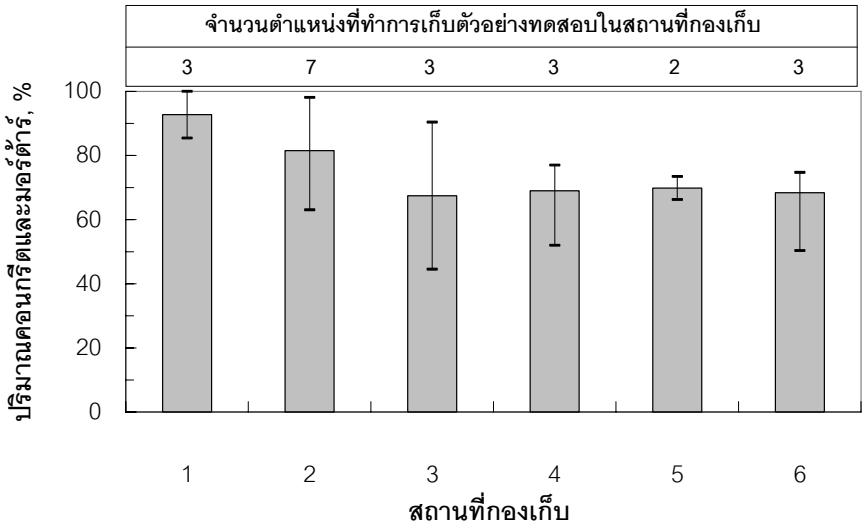
รูปที่ 8 องค์ประกอบโดยเฉลี่ยของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บที่ 6

การเปรียบเทียบองค์ประกอบของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน

จากการศึกษาสถานที่กองเก็บทั้ง 6 แห่ง ดังที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มขององค์ประกอบหลักของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน คือมอร์ต้าร์และคอนกรีต โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบจะพบว่ามีปริมาณโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 66% ถึง 93% โดยน้ำหนัก ดังแสดงในรูปที่ 9 ยกเว้นจากสถานที่กองเก็บที่ 5 ซึ่งนำมาเปรียบเทียบเฉพาะจากกองที่มีคอนกรีตและมอร์ต้าร์เป็นองค์ประกอบหลัก ผลจากการเปรียบเทียบองค์ประกอบหลักคอนกรีตและมอร์ต้าร์พบว่ามีปริมาณแตกต่างกันขึ้นกับแหล่งกำเนิดของเสียที่นำมากองไว้ในสถานที่กองเก็บ ซึ่งพบว่าแหล่งกำเนิดของเสียที่ได้มาจากงานรื้อถอน ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซ่อมแซมโครงสร้างอาคาร และของเสียจากผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างสำเร็จรูป (สถานที่กองเก็บที่ 1) จะให้องค์ประกอบหลักคือมอร์ต้าร์และคอนกรีตมากที่สุด ในขณะที่แหล่งกำเนิดของเสียที่ได้มาจากงานรื้อถอนโครงสร้างพื้นฐาน (สถานที่กองเก็บที่ 3) จะให้องค์ประกอบหลักคือมอร์ต้าร์และคอนกรีตต่ำที่สุด ทั้งนี้เนื่องมากจากการรื้อถอนโครงสร้างพื้นฐานส่วนใหญ่มีดินปนกับของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนค่อนข้างมาก

นอกจากนี้ยังพบว่าความแปรปรวนของปริมาณองค์ประกอบจากตำแหน่งที่ทำการเก็บตัวอย่างทดสอบของแต่ละสถานที่กองเก็บมีค่าแตกต่างกัน ขึ้นกับแหล่งกำเนิด และวิธีการกองหรือลักษณะการเทของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากรถบรรทุกลงบนกองของเสียที่เตรียมไว้ ทำให้เกิดการแยกชั้นขึ้น ดังจะเห็นได้จากผลความแปรปรวนของปริมาณองค์ประกอบคอนกรีตและมอร์ต้าร์ของสถานที่กองเก็บทั้ง 6 แห่งในรูปที่ 9 ซึ่งพบว่าสถานที่กองเก็บที่มีการคัดแยกประเภทของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน ที่มีแหล่งกำเนิดของเสียที่ได้มาจากงานรื้อถอน ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซ่อมแซมโครงสร้างอาคาร และของเสียจากผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างสำเร็จรูป (สถานที่กองเก็บที่ 1) และแหล่งกำเนิดของเสียที่ได้มาจากงานซ่อมบำรุงผิวทางถนน (สถานที่กองเก็บที่ 5) จะให้ค่าความแปรปรวนของปริมาณองค์ประกอบที่ค่อนข้างต่ำ ในขณะที่แหล่งกำเนิดของเสียผสมจากการก่อสร้าง

และรื้อถอน ทั้งที่มีแหล่งกำเนิดมาจากงานก่อสร้างในส่วนของงานทางด้านสถาปัตยกรรม งานปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และงานรื้อถอน (สถานที่กองเก็บที่ 2 และ 4) และแหล่งกำเนิดที่มาจากงานรื้อถอนโครงสร้างพื้นฐาน งานซ่อมถนน ทางเท้าและระบบสาธารณูปโภค (สถานที่กองเก็บที่ 3 และ6) จะให้ค่าความแปรปรวนของปริมาณองค์ประกอบที่ค่อนข้างสูง



รูปที่ 9 เปรียบเทียบองค์ประกอบคอนกรีตและมอร์ต้าร์จากสถานที่กองเก็บทั้ง 6 แห่ง

โดยเฉลี่ยพบว่าองค์ประกอบคอนกรีตและมอร์ต้าร์ของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บทั้ง 6 แห่งมีปริมาณมากถึง 74% โดยน้ำหนัก และทุกสถานที่กองเก็บพบว่ามีปริมาณโดยเฉลี่ยขององค์ประกอบคอนกรีตและมอร์ต้าร์เกินกว่า 66% โดยน้ำหนัก จากการศึกษาพบว่าสถานที่กองเก็บที่ทำการสำรวจมีปริมาณองค์ประกอบหลักค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับปริมาณองค์ประกอบหลักที่ทำการสำรวจจากต่างประเทศ อาทิเช่น ของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนในประเทศเดนมาร์คมีปริมาณองค์ประกอบหลักคือคอนกรีตประมาณ 25% โดยน้ำหนัก (Environmental Protection Agency, 2005) ส่วนประเทศสหรัฐอเมริกามีปริมาณองค์ประกอบคอนกรีตประมาณ 13% ถึง 70% โดยน้ำหนัก (Chandrakanthi et al, 2002) เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องมาจากวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งอาคารที่อยู่อาศัยและอาคารที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัยในประเทศไทยส่วนใหญ่จะใช้คอนกรีตและมอร์ต้าร์เป็นส่วนประกอบหลัก และก่อนการขนส่งของเสียจากสถานที่ก่อสร้างหรือรื้อถอนมาที่สถานที่กองเก็บมีการคัดแยกของเสียที่มีมูลค่าออกบางส่วน ทำให้องค์ประกอบหลักของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนคือคอนกรีตและมอร์ต้าร์มีปริมาณสูงตาม (อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และคณะ, 2550ก)

เนื่องจากของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากแหล่งที่ทำการสำรวจทั้งหมดมีปริมาณองค์ประกอบหลักคอนกรีตและมอร์ต้าร์สูง ทำให้ของเสียที่ได้มีศักยภาพหรือแนวโน้มที่จะสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในงานที่มีคุณภาพสูงกว่างานถมได้ อาทิเช่น วัสดุรองพื้นทาง หรือวัสดุพื้นทาง เป็นต้น และสามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้ในปริมาณที่สูง ดังเช่นกรณีศึกษาการนำเอาของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนกลับมาใช้ใหม่ในกลุ่มประเทศทางยุโรป (ธัชวีร์ ลีละวัฒน์, 2546) แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากผลจากการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าของเสียจาก

การก่อสร้างและรื้อถอนส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่กว่าเกณฑ์ตามมาตรฐานสำหรับการนำไปใช้ในงานประเภทต่างๆ อาทิเช่นเกณฑ์ขนาดคละของวัสดุรองพื้นทางของมาตรฐานของกรมทางหลวง หรือมาตรฐานงานทางของกรมทางหลวงชนบท เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าบางแห่งมีปริมาณการปนเปื้อนค่อนข้างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานที่กองเก็บที่ 2 และ 4 ที่ซึ่งมีมีแหล่งกำเนิดของเสียมาจากงานก่อสร้างในส่วนของงานทางด้านสถาปัตยกรรม งานปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และงานรื้อถอน และไม่มีการคัดแยกประเภทของเสียก่อนที่จะนำมากองเก็บ ดังนั้นอาจจำเป็นต้องมีกระบวนการบดย่อย และคัดแยกที่เหมาะสม เพื่อทำให้ของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนมีขนาดคละและไม่มีวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ตามที่มาตรฐานกำหนด (อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และคณะ, 2550ข) แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากของเสียจากการก่อสร้างบางแห่งมีปริมาณการปนเปื้อนที่ค่อนข้างมากอาจทำให้กระบวนการการคัดแยกสิ่งปนเปื้อนออกมีค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นในทางปฏิบัติอาจจำเป็นต้องมีการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์เพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาณและค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนและกระบวนการการนำของเสียดังกล่าวกลับมาใช้ใหม่ เปรียบเทียบกับราคามวลรวมจากธรรมชาติเพื่อช่วยตัดสินใจในการลงทุนทำโรงงานผลิตมวลรวมที่นำกลับมาใช้ใหม่ที่ได้จากของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับของเสียผสมที่ได้จากการก่อสร้างและรื้อถอนที่มีปริมาณการปนเปื้อนสูง

4. สรุปผล

จากการศึกษาองค์ประกอบของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนจากสถานที่กองเก็บทั้ง 6 แห่งพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีการคัดแยกประเภทของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน ทำให้ของเสียที่ได้เป็นของเสียผสมมีปริมาณการปนเปื้อนจากวัสดุไม่พึงประสงค์ อาทิเช่น เศษไม้ กระดาษ พลาสติก และบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น นอกจากนี้บางสถานที่กองเก็บยังมีการตรวจพบการปนเปื้อนจากสารที่เป็นอันตรายหรือสารที่มีแนวโน้มว่าเป็นสารอันตรายรวมอยู่ในกองเดียวกับของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนด้วย

องค์ประกอบหลักของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน คือคอนกรีตและมอร์ต้าร์ ซึ่งแต่ละสถานที่กองเก็บมีปริมาณองค์ประกอบหลักที่แตกต่างกัน โดยเฉลี่ยมากถึงร้อยละ 74 ยกเว้นสถานที่กองเก็บที่ของเสียได้มาจากงานรื้อถอนถนนซึ่งมีองค์ประกอบหลักคือแอสฟัลต์ และพบว่าแต่ละตำแหน่งที่ทำการเก็บตัวอย่างทดสอบมีความแปรปรวนของปริมาณองค์ประกอบหลักค่อนข้างสูง จากการที่องค์ประกอบหลักของของเสีย คือ คอนกรีตและมอร์ตาร์ ทำให้ของเสียเหล่านี้มีแนวโน้มสูงในการนำกลับมาใช้ใหม่ในงานที่มีคุณภาพสูงกว่างานถมได้ เช่น วัสดุรองพื้นทางหรือวัสดุพื้นทาง เป็นต้น โดยอาจต้องมีกระบวนการบดย่อยและคัดแยกวัสดุที่เหมาะสม ซึ่งต้องมีการศึกษาด้านความคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์ก่อนการพิจารณานำไปใช้งาน

5. บรรณานุกรม

ธัชวีร์ ลีละวัฒน์. 2546. **การนำเอาวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างและทุบทำลายมาใช้ใหม่แทนที่มวลรวมจากธรรมชาติในประเทศเดนมาร์ก**. โยธาสาร. กันยายน-ตุลาคม, 34-38.

อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และคณะ. 2550ก. **การศึกษาแนวทางการจัดการเศษสิ่งก่อสร้างสำหรับประเทศไทย**. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ German Technical Cooperation.

อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย และคณะ. 2550ข. **แนวทางปฏิบัติในการจัดการของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอน**. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ สำนักงานความร่วมมือทางวิชาการของเยอรมัน.

Chandrakanthi, M.et al. 2002. **Optimization of the waste management for construction project using simulation**. Proceedings of the 2002 Winter Simulation Conference, Eds E. Yücesan, C.-H. Chen, J. L. Snowdon, and J. M. Charnes, San Diego.

Department of Mineral Resources. 2001. *Statistics* **Report: Mineral Statistics of Thailand 1997–2001**, Technical and Planning Division, Department of Mineral Resources.

Department of Primary Industries and Mines. 2007. **Statistics Report: Mineral Statistics of Thailand 2001 – 2005**, Department of Primary Industries and Mines.

Environmental Protection Agency. 2005. **Waste Statistics 2003, Environmental Review No. 4**. [http://www2.mst.dk/udgiv/Publications/2005/87-7614-585-9/pdf/87-7614-586-7.PDF].

Gonzales, G.P. and H.K. Moo-Young. 2004. **Transportation Applications of Recycled Concrete Aggregate**. FHWA State of the Practice National Review September 2004, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration.

Howard Humphreys and Partners. 1994. **Managing Demolition and Construction Wastes**. Report of the Study on the Recycling of Demolition and Construction Wastes in the UK for the Department of the Environment, HMSO, London.

6. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการศึกษาแนวทางการจัดการเศษสิ่งก่อสร้างสำหรับประเทศไทย ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจาก GTZ (German Technical Cooperation) และ กรมควบคุมมลพิษ