



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2553

วิชา 223-511: Solid waste engineering and planning

ปีการศึกษา 2552

เวลา 13.30 – 16.30 น.

ห้องสอบ A401

ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 1 ข้อ ในกระดาษคำถาม 3 หน้า (รวมปก)
2. ให้เขียนคำตอบลงในสมุดคำตอบที่แจกให้
3. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
4. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
5. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
6. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
7. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
8. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

ตำรา

หนังสือ

เครื่องคิดเลข

กระดาษ A4 แผ่น

พจนานุกรม

อื่น ๆ

9. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

ดินสอ

ปากกา

ผู้ออกข้อสอบ อ.จรีรัตน์ สกุลรัตน์

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ

1. จากข้อมูลของชุมชนข้างล่างนี้

- จำนวนประชากร 200,000 คน
- อัตราการเกิดมูลฝอย 0.6 กก/คน/วัน
- องค์ประกอบมูลฝอยและคุณสมบัติดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

Components	% By weight	Energy Content (kcal/kg)
Food waste	40	1,110
Paper	25	4,000
Plastics	20	7,770
Glass	10	35
Aluminum	5	170

- ความหนาแน่นมูลฝอย 300 กก/ลบ.ม. และความหนาแน่นมูลฝอยบดอัด 500 กก/ลบ.ม.
- ข้อมูลการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

	จำนวน	ขนาด	ความถี่
ถังรองรับมูลฝอย	3,350 ใบ	120 ลิตร	เก็บทุกวัน
รถเก็บขนมูลฝอย	10 ลบ.ม.	20 คัน	2 เที่ยว ต่อ วัน
ค่าดำเนินการ, บาทต่อตัน	600		

- ปัจจุบัน มูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมดนำไปกำจัดยังหลุมฝังกลบมูลฝอย ขนาดพื้นที่ฝังกลบ 100 ไร่
- ปริมาตรดินปิดทับหน้า 10% ของปริมาตรมูลฝอย
- ความลึกหลุมฝังกลบ 7 เมตร
- ข้อมูลของเทคโนโลยีทางเลือกในการจัดการมูลฝอย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3

	Collection	MRFs	Composting	Incineration	Landfill with energy recovery
Operating cost (Baht/ton)	600	2,500	800	3,000	1,500
Operating efficiency		100%	100%	100%	40%
Waste reduction efficiency		90%	35%	85%	
Product price (Baht/ton)		3,000	500		
Energy price (Baht/kWh)				2.5	2.5

จงวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการจัดการมูลฝอยในปัจจุบัน และวิเคราะห์ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยทั้ง 3 ระบบที่กำหนดให้ข้างล่างนี้ เพื่อเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับชุมชนนี้

1. MRF (only food waste is not included) + Landfill with energy recover
2. Composting (only food waste is included) + Landfill with energy recover
3. Incineration (only paper and plastic are included) + Landfill with energy recover

โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ ดังนี้

กลุ่มปัจจัย	เกณฑ์
ประสิทธิภาพ	1. อายุการใช้งานของหลุมฝังกลบมูลฝอย (ปี)
เศรษฐศาสตร์	2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ, (บาท/ปี) 3. รายได้, (บาท/ปี)
สังคม	4. การยอมรับได้ของสังคม 5. ความง่ายในการบริหารจัดการ
สิ่งแวดล้อม	6. ปริมาณก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบที่เกิดขึ้นสูงสุด, (ลูกบาศก์เมตร/ปี)

และกำหนดให้

$$1 \text{ kJ} = 0.239 \text{ kcal}$$

$$1 \text{ kWh} = 3,600 \text{ kJ}$$

$$\text{Heat value of Methane} = 10 \text{ kWh/m}^3$$

$$\text{สูตรคำนวณปริมาณก๊าซมีเทน (m}^3\text{)} Q = \sum 2kLMe^{-kt}, k = 0.0307 \text{ year}^{-1}, L = 140 \text{ m}^3/\text{tons},$$

$$M = \text{ปริมาณมูลฝอยแต่ละปี}$$

หลุมฝังกลบแต่ละ cell รับมูลฝอย 3 ปี ก่อนปิดทับหน้าด้วยดิน

*นักศึกษาสามารถกำหนดค่าอื่นๆ ได้ตามความเหมาะสม