

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

Department of Civil Engineering

Midterm Exam: First Semester

Academic Year: 2009

Date: 26 July 2009

Time: 9:00–12:00

Course: 223-541 Pollution Prevention for Environment

Room: R300

Instructions:

1. The exam has a total of 6 problems, 75 points as indicated in the table below.
2. Write your name and student ID on this exam sheet and your answer booklet.
3. Write your answers in the booklet provided and turn it in with this exam sheet.
4. Use of calculator is allowed in the exam room.
5. This is a closed book exam.

ทูลจรดใการสอบ โทษซ้ันด้า ปร้บดกใรายวิชาที่ทูลจรดและ
พัทการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Sumate Chaiprapat

Problem	Score	Your Score
1	15	
2	10	
3	10	
4	15	
5	15	
6	10	
Total	75	

1. ระบบไฟแสงสว่างที่ใช้ในโรงงานแห่งหนึ่งเป็นแบบไม่สะท้อนแสง ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด T12 จำนวน 4 หลอด และบัลลาสต์แบบแกนแม่เหล็ก 2 อัน ใช้สวิตช์เปิด/ปิด แบบธรรมดา โดยแต่ละโคม กินไฟ 192 วัตต์ และมีอัตราการใช้งานเฉลี่ย 3,500 ชม./ปี
- ถ้ามีการเปลี่ยนเป็นหลอดไฟประหยัดพลังงาน T8 จำนวน 2 หลอด และบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ 1 อัน ต่อ โคม โดยใช้แผ่นสะท้อนแสงด้วย จนได้แสงสว่างระดับเดียวกับโคมแบบเดิม ระบบนี้กินไฟ 65 วัตต์ และด้วยการติดตั้งสวิตช์แสงเพื่อควบคุมการเปิดปิดเมื่อแสงไม่พอแล้วทำให้อัตราการใช้งานเฉลี่ยลดเหลือ 2,275 ชม./ปี

การปรับปรุงครั้งนี้มีค่าใช้จ่าย 4,000 บาท/โคม (ทั้งค่าวัสดุและค่าแรง)

บิลค่าไฟของบริษัทนี้ตั้งแนบ จงหา

(ก) ค่าไฟฟ้า (บาทต่อปี) สำหรับโคมไฟระบบ T12 (2 คะแนน)

(ข) ค่าไฟฟ้า (บาทต่อปี) สำหรับโคมไฟระบบ T8 (2 คะแนน)

(ค) ระยะเวลาคืนทุนอย่างง่าย (simple payback period, SPB) ของการลงทุนครั้งนี้ (2 คะแนน)

(ง) ถ้าโรงงานแห่งนี้ใช้โคมไฟ T12 จำนวน 100 ชุด และต้องการเปลี่ยนทั้งหมด โดยให้อัตราส่วนลด

(discount rate, i) = 10% ไม่คิดค่าเสื่อมและมูลค่าซาก จงหาว่าอายุของหลอดไฟต้องเป็นประมาณกี่ปี จึงจะคุ้มค่าในการลงทุน (5 คะแนน)

$$\text{Present worth} = \frac{F}{(1+i)^n}$$

(จ) ให้อภิปรายผลเปรียบเทียบข้อ (ค) และ (ง) (4 คะแนน)

หนังสือแจ้งค่าไฟฟ้า

87/ภค.2884

ภคจ.๑.เกิด

ส่งค่าไฟฟ้า

วันที่ 03 เดือน มกราคม พ.ศ. 2551

ณ บริษัท จำกัด

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขอแจ้งค่าไฟฟ้าประจำเดือน พ.ศ. 2550 ตามรายละเอียดดังนี้ Invoice no : ๘ 8100791

รหัสการไฟฟ้า	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า	ชนิดเครื่องวัด	ประเภทอัตรา	แรงดัน	ตัวคูณ	วันที่อ่านหน่วย
11-06-1-01			3.1.2	22-33 KV.	600	29/12/50

	เลขอ่านครั้งหลัง	เลขอ่านครั้งก่อน	กิโลวัตต์ / หน่วย / กิโลวาร์	จำนวนเงิน (บาท)
ไฟฟ้าสูงสุด (กิโลวัตต์)	28.630	28.260	222.00	43569.72
พลังงานไฟฟ้า (หน่วย)	7304.600	7148.260	93804.00	159785.73
	ค่าบริการ		บาท ได้รับการอุดหนุน	บาท
	รวมเงินค่าไฟฟ้าฐาน			203355.45
กิโลวาร์				

ค่า Ft ระบบผลิต (บาท/หน่วย)	0.7263
ค่า Ft ระบบส่ง (บาท/หน่วย)	-0.0241
ค่า Ft ระบบจำหน่าย (บาท/หน่วย)	-0.0411
รวมค่า Ft (บาท/หน่วย)	0.6611
หน่วยที่คิดค่า Ft (บาท)	93804.00
รวมจำนวนเงินค่า Ft (บาท)	62013.82

	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าไฟฟ้าฐาน	203355.45
ค่าไฟฟ้า + ค่า Ft	265369.27
ค่าเทวเวอร์เฟลคเตอร์	
รวมเงินค่าไฟฟ้า	265369.27
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	18575.85
รวมเงินที่ต้องชำระ	****283945.12

	ระบบผลิต (บาท)	ระบบส่ง (บาท)	ระบบจำหน่าย (บาท)
ค่าพลังไฟฟ้าสูงสุด			
ค่าพลังงานไฟฟ้า			
รวมเงินค่าไฟฟ้า	68129.85	-2260.68	-3855.35

๐๒-๒๖๔-๐-๗๗๖๐๕๖

รวมเงินที่ต้องชำระ (สองแสนแปดหมื่นสามพันเก้าร้อยสี่สิบห้าบาทสิบสองสตางค์)

โปรดชำระเงินภายในวันที่ 17 ม.ค. 2551

หมายเหตุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดชำระเงินภายในวันที่กำหนดต่อไปด้วย จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

ได้รับหนังสือแจ้งค่าไฟฟ้าแล้วเมื่อวันที่ 5/1/51
(ลงชื่อ) ผู้ใช้ไฟฟ้าหรือตัวแทน
(.....)
โทร.

(ลงชื่อ)
(นางวันทนา จิกระพจน์)
ตำแหน่ง หัวหน้าแผนกบัญชีและประมวลผล

2. จากข้อมูลอุปสงค์และอุปทาน (Supply and Demand) ของสินค้าประเภทหนึ่งดังตารางข้างล่าง จงหาว่า (ก) ราคาสินค้าในตลาดควรเป็นเท่าใด (5 คะแนน) และ (ข) จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อมีความต้องการของสินค้านี้ 250,000 ชิ้น ขณะที่สินค้าเสนอขายหรือมีราคาที่ 16 บาท (5 คะแนน)

Price Baht/unit	ปริมาณที่ผู้ซื้อต้องการ 1000 ชิ้น/ปี	ปริมาณที่ผู้ผลิตจะขาย 1000 ชิ้น/ปี
10	300	60
12	280	80
14	240	110
16	194	140
18	110	200
20	8	340

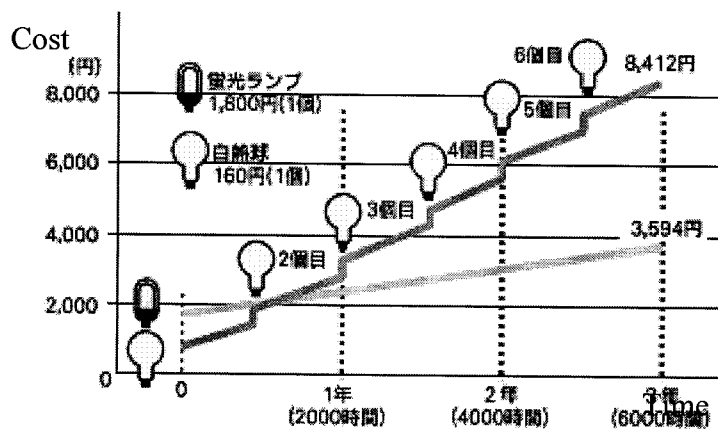
3. โรงงานฟอกย้อมแห่งหนึ่งได้ดำเนินโครงการ P2 อย่างจริงจัง โดยมีเป้าหมายเพื่อลดปริมาณสารอินทรีย์ (หรือ loading) สูระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งปัจจุบันมีปัญหาไม่สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามกฎหมายกำหนด ข้อมูลดังตารางข้างล่างนี้แสดงปริมาณ BOD หรือ BOD loading จากกระบวนการผลิตที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ก่อน (year -2 และ year -1) และหลัง (year 1 และ year 2) ดำเนินโครงการดังกล่าว คุณคิดว่า โปรแกรม P2 ที่โรงงานนี้ดำเนินการสำเร็จหรือไม่อย่างไร อธิบาย (10 คะแนน)

Year	Fabric produced tons/yr	Wastewater volume 1,000 m3/yr	BOD Concentration mg/L
-2	800	455	1055
-1	810	465	1097
1	600	372	968
2	610	410	1024

4. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของการป้องกันมลพิษ: โรงงานผลิตเหล็กกระทิงแห่งหนึ่งรับวัตถุดิบในการผลิตทุกวัน (ไม่มีวันหยุด แต่ใช้วิธีการหมุนเวียนวันหยุดของพนักงานแทน) เป็นเวลา 250 วันต่อปี ได้ทำการวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและพบว่า ปริมาณดินที่ติดมากับเหล็กซึ่งรับซื้อจากเกษตรกรนั้นมีการเจือปนมาค่อนข้างสูง จากตัวเลขพบว่า มีเศษดินที่รวบรวมได้ประมาณวันละ 120 ก.ก. และโดยเฉลี่ยแล้วทางโรงงานรับซื้อเหล็กมา 6,000 ก.ก. ต่อวันในราคา 38 บาทต่อ ก.ก. จากการร่วมคิดแนวทางการทำ GP/P2 ในโรงงาน ทางทีมสรุปว่าควรต้องมีการปรับปรุงวิธีการรับซื้อวัตถุดิบจากเกษตรกรเพื่อลดความสูญเสียในส่วนนี้โดยอาจเพิ่มราคาซื้อเหล็กที่สะอาดขึ้น จงวิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงวิธีรับซื้อ พร้อมทั้งแจกจ่ายค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตามวิธีที่คุณเสนอให้ครบทุกรายการอย่างรอบคอบ โดยให้ชี้ถึงรายจ่ายและรายได้ครอบคลุมทุกประเด็น และคำนวณระยะเวลาการคืนทุน ถ้ามีข้อมูลที่ยังขาดให้ชี้แจงสมมติฐานให้ชัดเจน (15 คะแนน)

หมายเหตุ วิธีการที่เสนอควรเป็นวิธีการที่สามารถนำไปปฏิบัติได้และเป็นประโยชน์ต่อบริษัท เกษตรกร และสิ่งแวดล้อม

5. รูปที่แสดงข้างล่างนี้ถูกนำมาจากเอกสารภาษาญี่ปุ่นเกี่ยวกับการใช้หลอดไฟแบบหลอดไส้ และหลอดตะเกียบ ให้เปรียบเทียบโดยให้สมมติตัวเลขราคาและค่าใช้จ่ายต่างๆในรูปของตัวแปร เช่น หลอดไปแบบตะเกียบมีราคา y บาท/หลอด อัตราการกินไฟ a บาท/ชั่วโมง เป็นต้น แล้วให้สร้างสมการที่สามารถคำนวณหาระยะเวลาที่ทำให้เกิดการคุ้มทุน (จุดที่เส้นกราฟตัดกัน ก็ชั่วโมง ก็บาท) อธิบายประกอบให้ชัดเจน โดยกำหนดให้หลอดไส้มีอายุการใช้งาน 1,000 ชั่วโมง และหลอดตะเกียบ 6,000 ชั่วโมง (15 คะแนน)



6. จงอธิบายขั้นตอนในการทำ Green Productivity ในโรงงานอุตสาหกรรม และให้ระบุเครื่องมือ (Tools) ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในแต่ละขั้นตอนนี้ (10 คะแนน)