

การพัฒนาทางเลือกด้านเศรษฐศาสตร์

การพัฒนาทางเลือกด้านเศรษฐศาสตร์ตามโครงการนี้ จะเป็นการศึกษาครอบคลุมไปถึงการใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานตามโครงการ เช่น ค่าก่อสร้างอาคาร โรงงานและสำนักงาน ค่าเครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต ค่าวัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ ค่าจ้างแรงงาน ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน ฯลฯ โดยจะคิดรวมเป็นค่าใช้จ่ายในการกำจัดตะกอนต่อต้านของตะกอนแห้งจากการผลิตน้ำประปา

ในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ มีการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ที่ดิน ที่ดินในที่นี้ จะเป็นที่ดินซึ่งมีอยู่เดิมของโรงผลิตน้ำบางเขน ทำให้การเปลี่ยนแปลงขบวนการผลิตไม่จำเป็นต้องมีการซื้อที่ดินเพิ่ม ดังนั้นในส่วนค่าใช้จ่ายด้านที่ดินจะมีเพียงการปรับปรุงที่ดินขึ้นเท่านั้น ไม่มีการซื้อที่ดินเพิ่ม เนื่องจากการนำมูลค่าที่ดินมารวมในค่าใช้จ่ายของการลงทุน จะทำให้ไม่สามารถที่จะวิเคราะห์ความแตกต่างของทางเลือกได้ ดังนั้น จึงนำมูลค่าของที่ดินเพื่อมาเปรียบเทียบกับ ภายหลังจากที่ได้ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของแต่ละทางเลือกแล้ว

ซึ่งในส่วนของมูลค่าที่ดินนั้น พบว่าที่ดินของโรงผลิตน้ำบางเขน ตามผลการประเมินราคาที่ดินของหนังสือ "แผนที่และราคาประเมินที่ดิน ปี 2539-2542" ฉบับที่ 1

ที่ดินเขต ดุสิต-บางซื่อ บริเวณที่ดินติดถนนประชาชื่น

ราคาเก่า ปี 2535-2538 30,000-120,000 บาท/ตร.ว.

ราคาเฉลี่ย 30,000,000 บาท/ไร่

ราคาใหม่ปี 2539-2542 36,000-144,000 บาท/ตร.ว.

ราคาเฉลี่ย 36,000,000 บาท/ไร่

2. ค่าเสื่อมราคาของการประปานครหลวง กำหนดให้มีการคิดแบบเส้นตรง

3. ค่าไฟฟ้าในโรงงานผลิตน้ำประปาปี 2532,2533,2534,2535 (จากภาคผนวก ง.)

ค่าไฟฟ้าปี 2533,2534 ค่าไฟฟ้าอัตราเก่า 1.23 บาท/kwh

ค่าไฟฟ้าปี 2535 ค่าไฟฟ้าอัตราใหม่ 1.03 บาท/kwh

4. อัตราค่าแรงงาน คิดเป็นค่าแรงงานทางตรง อัตราเฉลี่ย 5,000 บาทต่อคนต่อเดือน หรือ 60,000 บาทต่อปี และค่าแรงงานทางอ้อมในส่วนของการสวัสดิการพนักงาน,การรักษาพยาบาล,ที่พักอาศัย ฯลฯ คิดเป็นร้อยละ 50 ของค่าแรงทางตรง ดังนั้นอัตราค่าแรงงานทั้งหมด เป็น 90,000 บาทต่อคนต่อปี

การพัฒนาทางเลือกด้านเศรษฐศาสตร์ แยกเป็น

- 6.1 การวิเคราะห์การลงทุนของบ่อกักตะกอน
- 6.2 การวิเคราะห์การลงทุนโดยใช้ลานทรายตากตะกอน
- 6.3 การวิเคราะห์การลงทุนโดยใช้เครื่องกรองแรงเหวี่ยง
- 6.4 การวิเคราะห์การลงทุนโดยใช้เครื่องกรองแรงอัด
- 6.5 การวิเคราะห์การลงทุนเพื่อเปรียบเทียบทางเลือกต่าง ๆ
ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์ส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

6.1 การวิเคราะห์การลงทุนของบ่อกักตะกอน

1. การใช้ที่ดิน มีการใช้พื้นที่ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

พื้นที่ส่วนของบ่อกักตะกอน	จำนวน	4 บ่อ	140.63 ไร่
พื้นที่ส่วนของลานตากตะกอน	จำนวน	4 ลาน	167.86 ไร่
รวมพื้นที่ที่ใช้			308.49 ไร่
มูลค่าของที่ดิน	$308.49 \times 36,000,000 =$		11105,640,000 บาท

2. ค่าใช้จ่ายประจำปี

ปัจจุบันโรงผลิตน้ำบางเขนมีการจ้างเหมาจากบริษัทภายนอกเข้ามาทำการบำบัดตะกอนและขนย้ายตะกอนออกนอกพื้นที่ โดยคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อหน่วยล้านลูกบาศก์เมตรของการผลิตน้ำประปา ดังมีข้อมูลดังตาราง 6.1

ตาราง 6.1 แสดงปริมาณการผลิตน้ำประปา และค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอน

ปี พ.ศ.	34-35	35-36	36-37
ปริมาณการผลิตน้ำประปา(ลบ.ม.)	791,531,488	844,242,076	907,040,668
ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยล้านลูกบาศก์เมตร(บาท)	35,600	34,500	22,000
ค่าใช้จ่ายรวม(บาท)	28,178,321.00	29,126,107.50	19,954,792.00
ตะกอนที่ขนจากโรงผลิตน้ำบางเขน(ตัน)	59110	126875	147075
ค่าใช้จ่ายต่อตะกอนที่ขนออกไป(บาท/ตัน)	476.70	229.56	135.67

ที่มา : ฝ่ายกำจัดตะกอน โรงผลิตน้ำบางเขน

ตารางที่ 6.2 การคาดคะเนปริมาณการผลิตน้ำประปา

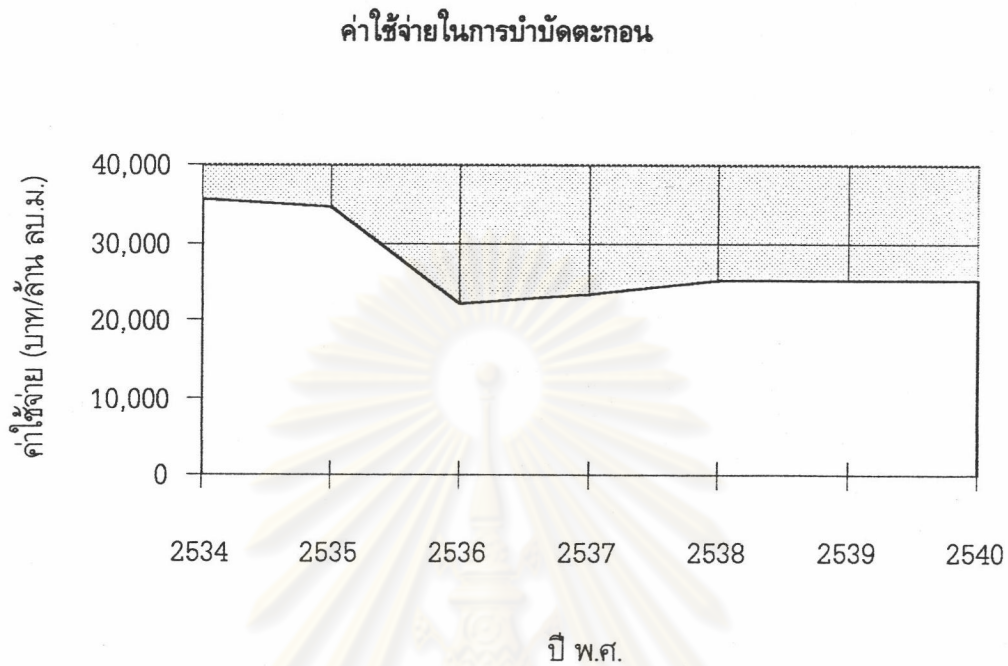
ระยะเวลา	ปริมาณตะกอน ตัน/วัน	ปริมาณการผลิตน้ำ ประปา (ล้าน ลบ.ม./วัน)	ปริมาณการผลิตน้ำ ประปา (ล้าน ลบ.ม./ปี)
พ.ศ. 2540 - 2544	350	3.1	1131.5
พ.ศ. 2545 - 2549	400	3.5	1277.5
พ.ศ. 2550 - 2554	425	3.7	1350.5
พ.ศ. 2555 - 2559	450	3.9	1423.5

ตารางที่ 6.3 แสดงค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอน

ปี พ.ศ.	ค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอน (บาท/ล้าน ลบ.ม.)
2534	35,600
2535	34,500
2536	22,000
2537	23,500
2538	25,300
2539	25,300
2540	25,300
เฉลี่ย	27,357.14

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 6.1 แสดงค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอน



จากตารางที่ 6.3 จะได้ค่าเฉลี่ยของการบำบัดตะกอน เท่ากับ 27,357.14 บาท/ล้าน ลบ.ม. ซึ่งจากเส้นกราฟแสดงแนวโน้มของการเพิ่มค่าใช้จ่ายแบบขึ้นเรื่อยในปีหลัง ๆ ดังนั้น จึงได้คาดคะเนค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอน เท่ากับ 28,000 บาท/ล้าน ลบ.ม.

ตารางที่ 6.4 แสดงค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอนต่อปี

ระยะเวลา	ปริมาณตะกอนตัน/วัน	ปริมาณการผลิตน้ำ ประปา (ล้าน ลบ.ม./ปี)	ค่าใช้จ่ายในการบำบัด ตะกอน (บาท/ปี)
พ.ศ. 2540 - 2544	350	1131.5	31,682,000
พ.ศ. 2545 - 2549	400	1277.5	35,770,000
พ.ศ. 2550 - 2554	425	1350.5	37,814,000
พ.ศ. 2555 - 2559	450	1423.5	39,858,000

6.2 การวิเคราะห์การลงทุนโดยใช้ลานทรายตากตะกอน

1. การใช้ที่ดิน ซึ่งจะใช้พื้นที่ในส่วนของบ่อกักตะกอนเดิม โดยการปรับปรุงที่ดิน และทำการก่อสร้างเพิ่มเติม ซึ่งพื้นที่ที่ต้องใช้มีดังนี้

- ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง (Filter Wash Water Tank) ลักษณะของถังเก็บตะกอนเป็นบ่อคอนกรีตมีขนาด 80*100*2.5 เมตร (กว้าง*ยาว*สูง) มีขนาดความจุประมาณ 16,000 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นพื้นที่ 8,000 ตารางเมตร

- ถังเก็บตะกอนจากบ่อตกตะกอน (Sludge Storage Tank) บ่อคอนกรีตจำนวน 1 บ่อ ติดตั้งพร้อม ตัวกวาดตะกอน ขนาดของถังเก็บตะกอนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เมตร มีความสูง 6 เมตร ปริมาตรโดยประมาณ 10,000 ลบ.ม. ซึ่งสามารถใช้ได้กับกำลังการผลิตในทุกระดับ คิดเป็นพื้นที่ 2,133 ตารางเมตร

- พื้นที่ส่วนของบ่อกรองทราย จำนวน 15 บ่อ และเป็นบ่อสำรองในกรณีที่ตะกอนมีปริมาณมาก จำนวน 4 บ่อ ทั้งสิ้น 20 บ่อ บ่อกรองทรายมีพื้นที่ 10,000 ตารางเมตรต่อบ่อ ดังนั้นพื้นที่ทั้งหมดที่ต้องการคือ 200,000 ตารางเมตร

- พื้นที่ที่กองตะกอนที่ความเข้มข้น 30 %DS

ตารางที่ 6.5 แสดงพื้นที่ที่ใช้กองตะกอนในปริมาณการผลิตต่าง ๆ

ปริมาณตะกอนแห้ง (ตัน/วัน)	ปริมาณแฉะที่ความเข้มข้น 30 % DS (ตัน/วัน)	ปริมาตรแฉะที่ความเข้มข้น 30 % DS (ลบ.ม./วัน)	พื้นที่ที่ใช้กองตะกอน สูง 1 เมตร
350	1167	1061	1061
400	1333	1212	1212
425	1417	1288	1288
450	1500	1364	1364

ประมาณได้ว่าพื้นที่ที่ใช้กองตะกอนคือ 1,400 ตารางเมตรต่อวันในกรณีที่มีการขนย้ายตะกอนออกนอกส่วนบำบัดตะกอนทุกวัน ซึ่งมีการสำรองพื้นที่กองตะกอนไว้ในกรณีที่การขนย้ายตะกอนไม่สามารถขนได้ เป็นเวลา 7 วัน ดังนั้น พื้นที่กองตะกอนคือ 9,800 ตารางเมตร

- ที่จอดรถตัดดินและรถบรรทุก มีขนาด 2000 ตารางเมตร
- พื้นที่ทำถนนรอบบ่อกรองทราย กว้าง 4 เมตร ยาว 4000 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 16,000 ตารางเมตร
- รวมพื้นที่ทั้งหมดที่ใช้คือ 245,800 ตารางเมตร หรือ 153.63 ไร่ และประมาณราคาที่ดินไร่ละ 36 ล้านบาท คิดเป็นราคาที่ดิน 5,530 ล้านบาท

2. การลงทุนจะเป็นการพิจารณาจากการลงทุนที่เป็นการลงทุนอันเนื่องมาจาก การเปลี่ยนแปลง ขบวนการผลิตเท่านั้นจะไม่รวมถึงการลงทุนที่เป็นโรงผลิตน้ำเดิม

- การปรับปรุงที่ดินจะเป็นการถมที่ดินเดิมซึ่งเป็นบ่อกักตะกอนและลานตากตะกอน	
ก. บ่อกักตะกอน 4 แห่ง จะมีพื้นที่รวม	140.63 ไร่
มีความลึกโดยเฉลี่ยที่	4 เมตร
ค่าใช้จ่ายในการถมที่ความลึก 1 เมตร ราคาไร่ละ	100,000 บาท
เป็นเงิน	57.2 ล้านบาท
ข. ลานตากตะกอน 4 แห่ง มีพื้นที่รวม	167.86 ไร่
มีความลึกโดยเฉลี่ยที่	0.5 เมตร
ค่าใช้จ่ายในการถมที่ความลึก 1 เมตร ราคาไร่ละ	100,000 บาท
เป็นเงิน	8.39 ล้านบาท
รวมค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงที่ดิน	65.59 ล้านบาท

- เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต การประเมินค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรในที่นี้รวมถึงราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าภาษี ค่าขนส่ง และ ค่าประกันภัยจนถึงโรงงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง (Filter Wash Water Tank) ลักษณะของถังเก็บตะกอนเป็นบ่อคอนกรีต มีขนาด 80*100*2.5 เมตร (กว้าง*ยาว*สูง) มีขนาดความจุประมาณ 16,000 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นพื้นที่ 8,000 ตารางเมตร ราคาค่าก่อสร้าง 450 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 3,600,000 บาท

2. ถังเก็บตะกอนจากบ่อตกตะกอน (Sludge Storage Tank) บ่อคอนกรีตจำนวน 1 บ่อ ติดตั้งพร้อม ตัวกวาดตะกอน ขนาดของถังเก็บตะกอนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เมตร มีความสูง 6 เมตร ปริมาตรโดยประมาณ 10,000 ลบ.ม. ซึ่งสามารถใช้ได้กับกำลังการผลิตในทุกระดับ คิดเป็นพื้นที่ 2,133 ตารางเมตร ราคาค่าก่อสร้าง 700 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 1,493,100 บาท

3. สถานีเครื่องสูบน้ำจากน้ำล้างบ่อกรองเข้าไปในถังตกตะกอนเข้มข้น ราคา 389,400 บาท/เครื่อง

ตารางที่ 6.6 ค่าใช้จ่ายของสถานีเครื่องสูบน้ำล้างบ่อกรอง

ปริมาณตะกอน ตัน/วัน	จำนวนเครื่องสูบน้ำที่ต้องการ(เครื่อง)	จำนวนเงิน (บาท)
350	3	1,168,200
400	4	1,557,600
425	4	1,557,600
450	4	1,557,600

4. เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติและถังเก็บอัตโนมัติ ราคาต่อชุด 1,193,000 บาท จำนวน 1 ชุด

5. บ่อกรองทรายและอุปกรณ์การผลิต การประเมินค่าใช้จ่ายในที่นี้รวมถึงราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าภาษี ค่าขนส่ง และ ค่าประกันภัยจนถึงโรงงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. บ่อตกตะกอน เป็นบ่อคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 50*200*1.2 เมตร (กว้าง*ยาว*สูง) หนาประมาณ 10 เซนติเมตร

ปริมาณคอนกรีตผสมเสร็จความแข็งแรง 270 kg/m² จำนวน 1,500 ลูกบาศก์เมตร ราคาลูกบาศก์เมตรละ 1200 บาท เป็นเงิน 1,800,000 บาท

เหล็กขนาด 9 มิลลิเมตร วางเป็นตารางช่องละ 10*10 เซนติเมตร ใช้เหล็กเป็นปริมาณ 203,600 เมตร น้ำหนักเหล็กต่อความยาว 0.4994 กิโลกรัมต่อเมตร ราคา กิโลกรัมละ 9.70 บาท เป็นเงิน 986,275 บาท

ท่อระบายน้ำขนาด 40 มิลลิเมตร ยาว 200 เมตร จำนวน 2 เส้น ราคาต่อเมตร 17 บาท เป็นเงิน 6800 บาท

ทรายละเอียด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1-0.2 มิลลิเมตร หนาประมาณ 20 เซนติเมตร
 $0.20 \times 10000 = 2000$ ลบ.ม. ราคา 120 บาทต่อ ลบ.ม. = $2000 \times 120 = 240,000$ บาท

ชั้นกลางเป็นกรวดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10-15 มิลลิเมตร หนาประมาณ 10-15 เซนติเมตร

$0.15 \times 10000 = 1500$ ลบม. ราคา 250 บาทต่อ ลบม. = $1500 \times 250 = 375,000$ บาท

ชั้นล่างเป็น กรวดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20-50 มิลลิเมตร หนาประมาณ 10-15 เซนติเมตร

$0.15 \times 10000 = 1500$ ลบม. ราคา 250 บาทต่อ ลบม. = $1500 \times 250 = 375,000$ บาท

เครื่องสูบลบตะกอนจะรับตะกอนจากถังเก็บตะกอนซึ่งมีความเข้มข้น 5 %DS เครื่องสูบลบเข้าสู่ลานทราย ตากตะกอน ราคาเครื่องละ 30,000 บาท ซึ่งจะใช้เครื่องสูบลบ 1 ตัวต่อบ่อกรองทราย 1 บ่อ

รวมค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง 3,869,075 บาท/บ่อ

ค่าออกแบบก่อสร้างและการควบคุมงานตลอดจนค่าแรงงานทั้งหมด คิดเป็น 30 % ของค่าวัสดุ

รวมค่าใช้จ่ายในการสร้างบ่อ 5,029,798 บาท/บ่อ

ตารางที่ 6.7 ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างบ่อกรองทราย

ปริมาณตะกอน ตัน/วัน	จำนวนบ่อกรองทราย (บ่อ)	จำนวนเงิน
350	15	75,446,970
400	17	85,506,566
425	18	90,536,364
450	18	90,536,364

5. สิ่งก่อสร้างในบริเวณโรงกำจัดตะกอนที่ไม่ใช้อาคารสำนักงาน ได้แก่

- ถนนคอนกรีตพื้นอัดแข็ง ขนาดกว้าง 4 เมตร โดยรอบบริเวณบ่อกรองทรายยาว 4,000 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 16,000 ตร.ม. ค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก 350 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 5,600,000 บาท

- ที่จอดรถพื้นคอนกรีตอัดแข็ง เป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 40*50 เมตร หรือ 2000 ตารางเมตร ค่าใช้จ่ายในการสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก 300 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 600,000 บาท

- รถตักเด็กในบ่อกรองทราย จำนวน 5 คัน ราคาคันละ 2,000,000 บาท รวมเป็นเงิน 10,000,000 บาท

- รวมค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง 16,200,000 บาท

- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไฟฟ้าท่อน้ำ ในการติดตั้งไฟฟ้าท่อน้ำในอาคารโรงงานและสำนักงาน ได้ประมาณว่าจะเสียค่าใช้จ่ายร้อยละ 10 ของมูลค่าสิ่งปลูกสร้างและเครื่องจักร

ตารางที่ 6.8 แสดงค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไฟฟ้าท่อน้ำ

ปริมาณตะกอนตัน/วัน	350	400	425	450
ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง(บาท)	3,600,000	3,600,000	3,600,000	3,600,000
ถังเก็บตะกอนจากบ่อดักตะกอน(บาท)	1,493,100	1,493,100	1,493,100	1,493,100
สถานีเครื่องสูบน้ำจากน้ำล้างบ่อกรอง (บาท)	1,168,200	1,557,600	1,557,600	1,557,600
สิ่งก่อสร้างอื่น ๆ (บาท)	16,200,000	16,200,000	16,200,000	16,200,000
บ่อกรองทราย(บาท)	75,446,970	85,506,566	90,536,364	90,536,364
เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ	1,193,000	1,193,000	1,193,000	1,193,000
รวมเงิน (บาท)	99,101,270	109,550,266	114,580,064	114,580,064
ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าท่อน้ำ 10% (บาท)	9,910,127	10,955,027	11,458,006	11,458,006

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ค่าใช้จ่ายประจำปี

ก. ค่าไฟฟ้า

อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดตะกอนส่วนแรก มีดังนี้

1. เครื่องสูบน้ำจากถังเก็บน้ำล้างบ่อกรองเข้าสู่บ่อตกตะกอน กำลังไฟฟ้า 35 กิโลวัตต์
2. เครื่องสูบน้ำจากถังเก็บตะกอนป้อนตะกอนเข้าสู่ลานทรายตกตะกอน กำลังไฟฟ้า 4 กิโลวัตต์

ตารางที่ 6.9 แสดงปริมาณการใช้กำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องจักรที่ติดตั้งของโรงงานผลิตน้ำบางเขน

ปริมาณตะกอนตัน/วัน	350	400	425	450
จำนวนของเครื่องสูบน้ำจากถังเก็บน้ำล้าง (เครื่อง)	2	2	2	2
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	8	8	8	8
จำนวนเครื่องสูบน้ำจากถังเก็บตะกอนที่ใช้งาน (เครื่อง)	2	3	3	3
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	70	105	105	105
จำนวนเครื่องสูบน้ำโอนโพลีเมอร์	1	1	1	1
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	0.75	0.75	0.75	0.75
รวมกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	78.75	113.75	113.75	113.75
ประสิทธิภาพของเครื่องจักร 90%	87.5	126.38889	126.38889	126.38889
เครื่องจักรทำงาน 18 ชั่วโมง/วัน จะใช้พลังงาน (กิโลวัตต์/วัน)	1,575	2,275	2,275	2,275
ค่าไฟฟ้า (1.03 บาท/กิโลวัตต์) (บาท/วัน)	1,622	2,343	2,343	2,343
ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี)	592,121	855,286	855,286	855,286

ข. ค่าน้ำ

น้ำที่ใช้คือ น้ำล้างโรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ จะใช้น้ำจากน้ำที่ผ่านการกรองจากเครื่องมือดีทอเรียริง ซึ่งน้ำที่ผ่านการใช้ในการล้างมาแล้วจะถูกทิ้งลงในท่อระบายน้ำรวม ดังนั้นจึงไม่มีค่าน้ำ

ค. ค่าแรงงาน มีผู้ดูแลความเรียบร้อยของขบวนการในส่วนถังเก็บน้ำล้างบ่อกรองและถังเก็บตะกอน จำนวน 2 คน และพนักงานดูแลบ่อกรองบ่อละ 1 คน อัตราค่าแรงงานต่อปี คือ 90,000 บาท

ตารางที่ 6.10 ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน

ปริมาณตะกอน แห้ง (ตัน/วัน)	รวมพนักงาน (คน/วัน)	จำนวนเงิน (บาท/ปี)
350	19	1,710,000
400	22	1,980,000
425	23	2,070,000
450	25	2,250,000

ง. ค่าสารเคมี จะใช้สารโพลีเมอร์ช่วยในการกรองในกรณีที่ตะกอนมีความชุ่มชื้นมากเกินไป ประมาณได้เป็นร้อยละ 20 ของตะกอนทั้งหมด กำหนดให้ใช้สารเคมีในอัตรา 2.5 กิโลกรัมต่อตันของแข็ง และราคาของสารโพลีเมอร์ คือ 87,500 บาทต่อตัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสารเคมี สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 6.20

ตารางที่ 6.11 ค่าใช้จ่ายด้านสารเคมี

ปริมาณตะกอนแห้ง (ตัน/วัน)	ร้อยละ 20 ของ ตะกอนแห้งต่อปี	ปริมาณสารเคมี (ตัน/ปี)	จำนวนเงิน (บาท)
350	25,550	63,875	5,589,063
400	29,200	73,000	6,387,500
425	31,025	77,563	6,786,719
450	32,850	82,125	7,185,938

จ. ค่าซ่อมบำรุง ได้ประมาณว่าจะเสียค่าใช้จ่ายร้อยละ 5 ของมูลค่าเครื่องจักรและสิ่งปลูกสร้าง

ตารางที่ 6.12 แสดงค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

ปริมาณตะกอน ตัน/วัน	มูลค่าเครื่องจักร,รถตักเล็ก และสิ่งปลูกสร้าง (บาท)	ค่าใช้จ่าย 5 % ของ สิ่งปลูกสร้าง(บาท/ปี)
350	107,908,270	5,395,414
400	118,357,266	5,917,863
425	123,387,064	6,169,353
450	123,387,064	6,169,353

ในส่วนของบ่อกรองทราย นอกจากการบำรุงรักษาปกติ แล้วยังมีส่วนของทรายที่จะเพิ่มเนื่องจากการสูญเสียจากการตักตะกอน ที่ผิวหน้าของทรายชั้นบนออก ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการเพิ่มทรายชั้นบน บ่อละ 288,000 บาท/ปี

ตารางที่ 6.13 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงทั้งหมด

ปริมาณตะกอนตักวัน	จำนวนบ่อทราย	ค่าใช้จ่ายในการเพิ่มชั้นทราย (บาท)	รวมค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงทั้งหมด (บาท)
350	15	4,320,000	9,909,063
400	17	4,896,000	11,283,500
425	18	5,184,000	11,970,719
450	18	5,184,000	12,369,938

ฉ. เชื้อเพลิง เชื้อเพลิงที่ใช้เป็นน้ำมันดีเซลซึ่งในสำหรับรถตักดิน ประมาณได้ว่า 1 วันใช้น้ำมันดีเซลประมาณ 50 ลิตรต่อคันต่อวัน จำนวนรถตักดิน 4 คัน ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงวันละ 200 ลิตร ลิตรละ 8.50 บาท เป็นเงินค่าเชื้อเพลิง 1,700 บาทต่อวัน หรือ 620,500 บาทต่อปี

ช. ค่าขนส่ง ในที่นี้จะใช้การจ้างเหมาในการขนส่งตะกอน ได้ประมาณค่าใช้จ่ายต่อเที่ยวในการขนส่งตะกอน คือ 3,000 บาทต่อเที่ยว

การขนส่งจะเริ่มตั้งแต่การรับเค็กโซลโบรจเค็กกลงในพาหนะ เพื่อนำไปถมที่ ที่จะใช้ในการถมที่ได้คือ ที่ดินในจังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นที่ดินของเอกชนที่ยินยอมให้นำตะกอนที่ได้ไปถมที่ พาหนะที่ใช้คือ รถบรรทุก 10 ล้อ ซึ่งนำหนักบรรทุกตามข้อบังคับของการใช้ทางหลวงแผ่นดิน คือ 13 ตัน/คัน

ตารางที่ 6.14 แสดงจำนวนเที่ยวในการบรรทุกเค็ก และจำนวนรถบรรทุกที่ต้องการ

ปริมาณตะกอนแห้ง (ตัน/วัน)	ปริมาณเค็กที่ความเข้มข้น 50 % DS (ตัน/วัน)	จำนวนเที่ยวในการบรรทุก (13 ตัน/เที่ยว)	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/วัน)
350	700	54	162,000
400	800	62	186,000
420	840	65	195,000
450	900	70	210,000

ที่มา : จากการคำนวณของผู้วิจัย

6.3 การวิเคราะห์การลงทุนโดยใช้เครื่องกรองแรงเหวี่ยง

การวิเคราะห์การลงทุนและค่าใช้จ่าย สามารถแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1. การใช้ที่ดิน เนื่องจากการวิเคราะห์ครั้งนี้ เพื่อต้องการที่จะเปรียบเทียบทางเลือกในการติดตั้งเครื่องต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นการพัฒนาจากที่ดินส่วนที่มีอยู่แล้ว ดังนั้นต้นทุนส่วนของที่ดินจะไม่นำไปรวมกับส่วนของการลงทุน

2. การลงทุน
3. ค่าใช้จ่ายประจำปี

1. การใช้ที่ดิน ซึ่งจะใช้พื้นที่ในส่วนของบ่อกักตะกอนเดิม โดยการปรับปรุงที่ดิน และทำการก่อสร้างเพิ่มเติม ซึ่งพื้นที่ที่ต้องใช้มีดังนี้

- ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง (Filter Wash Water Tank) ลักษณะของถังเก็บตะกอนเป็นบ่อคอนกรีตมีขนาด 80*100*2.5 เมตร (กว้าง*ยาว*สูง) มีขนาดความจุประมาณ 16,000 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นพื้นที่ 8,000 ตารางเมตร

- ถังเก็บตะกอนจากบ่อตกตะกอน (Sludge Storage Tank) บ่อคอนกรีตจำนวน 1 บ่อ ติดตั้งพร้อม ตัวกวาดตะกอน ขนาดของถังเก็บตะกอนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เมตร มีความสูง 6 เมตร ปริมาตรโดยประมาณ 10,000 ลบ.ม. ซึ่งสามารถใช้ได้กับกำลังการผลิตในทุกระดับ คิดเป็นพื้นที่ 2,133 ตารางเมตร

- พื้นที่ส่วนของอาคารบำบัดตะกอน มีขนาด 20*30 เมตรหรือ 600 ตารางเมตร

- พื้นที่สำหรับกองตะกอนและที่จอดรถ มีขนาด 2000 ตารางเมตร

- รวมพื้นที่ทั้งหมดที่ใช้คือ 12,733 ตารางเมตร หรือ 7.96 ไร่ และประมาณราคาที่ดินไร่ละ 36 ล้านบาท คิดเป็นราคาที่ดิน 286.49 ล้านบาท

2. การลงทุนจะเป็นการพิจารณาจากการลงทุนที่เป็นการลงทุนอันเนื่องมาจาก การเปลี่ยนแปลง ขบวนการผลิตเท่านั้นจะไม่รวมถึงการลงทุนที่เป็นโรงผลิตน้ำเดิม

- การปรับปรุงที่ดินจะเป็นการถมที่ดินเดิมซึ่งเป็นบ่อกักตะกอนและลานตากตะกอน

ก. บ่อกักตะกอน 4 แห่ง จะมีพื้นที่รวม	140.63 ไร่
มีความลึกโดยเฉลี่ยที่	4 เมตร
ค่าใช้จ่ายในการถมที่ความลึก 1 เมตร ราคาไร่ละ	100,000 บาท
เป็นเงิน	57.2 ล้านบาท

ข. ลานตากตะกอน 4 แห่ง มีพื้นที่รวม	167.86 ไร่
มีความลึกโดยเฉลี่ยที่	0.5 เมตร
ค่าใช้จ่ายในการถมที่ความลึก 1 เมตร ราคาไร่ละ	100,000 บาท
เป็นเงิน	8.39 ล้านบาท
รวมค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงที่ดิน	65.59 ล้านบาท

- เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต การประเมินค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรในที่นี้รวมถึงราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าภาษี ค่าขนส่ง และ ค่าประกันภัยจนถึงโรงงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง (Filter Wash Water Tank) ลักษณะของถังเก็บตะกอนเป็นบ่อคอนกรีต มีขนาด 80*100*2.5 เมตร (กว้าง*ยาว*สูง) มีขนาดความจุประมาณ 16,000 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นพื้นที่ 8,000 ตารางเมตร ราคาค่าก่อสร้าง 450 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 3,600,000 บาท

2. ถังเก็บตะกอนจากบ่อตกตะกอน (Sludge Storage Tank) บ่อคอนกรีตจำนวน 1 บ่อ ติดตั้งพร้อม ตัวกวาดตะกอน ขนาดของถังเก็บตะกอนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เมตร มีความสูง 6 เมตร ปริมาตรโดยประมาณ 10,000 ลบ.ม. ซึ่งสามารถใช้ได้กับกำลังการผลิตในทุกระดับ คิดเป็นพื้นที่ 2,133 ตารางเมตร ราคาค่าก่อสร้าง 700 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 1,493,100 บาท

3. สถานีเครื่องสูบน้ำจากน้ำล้างบ่อกรองเข้าไปในถังตกตะกอนซึมชั้น ราคา 389,400 บาท/เครื่อง

ตารางที่ 6.15 ค่าใช้จ่ายของสถานีเครื่องสูบน้ำล้างบ่อกรอง

ปริมาณตะกอน ตัน/วัน	จำนวนเครื่องสูบน้ำที่ต้องการ(เครื่อง)	จำนวนเงิน (บาท)
350	3	1,168,200
400	4	1,557,600
425	4	1,557,600
450	4	1,557,600

4. สิ่งก่อสร้างในบริเวณโรงงานตัวอาคารสำนักงาน ได้แก่

- ถนนคอนกรีตพื้นอัดแข็ง ขนาดกว้าง 8 เมตร โดยรอบบริเวณโรงงานบำบัดตะกอนยาว 200 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 1600 ตร.ม. ค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก 350 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 560,000 บาท

- ที่จอดรถพื้นคอนกรีตอัดแข็ง เป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 40*50 เมตร หรือ 2000 ตารางเมตร ค่าใช้จ่ายในการสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก 300 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 600,000 บาท

อาคารโรงงานสำหรับบำบัดตะกอน

ตัวอาคารมีขนาด 20*30 เมตร หรือ 600 ตารางเมตร สูง 2 ชั้น พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังทำด้วยคอนกรีตบล็อก ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างคือ 3,500 บาท/ตารางเมตร เป็นเงิน 2,100,000 บาท

รวมค่าใช้จ่ายของสิ่งก่อสร้างและอาคารโรงงานสำหรับบำบัดตะกอน 3,260,000 บาท

5. เครื่องเซนตริเฟลสที่ทำงานแบบอัตโนมัติ แบบ CP 5-1.1 ซึ่งมีกำลังการผลิต 100-160 ลบ.ม./ชม. ราคาเครื่องละ 28.9 ล้านบาท

ตารางที่ 6.16 แสดงการประมาณราคาเครื่องกรองแรงเหวี่ยงที่กำลังการผลิตต่าง ๆ

ปริมาณตะกอน ตัน/วัน	จำนวนของเครื่องกรองด้วยแรงเหวี่ยง (เครื่อง)	จำนวนเงิน (ล้านบาท)
350	3	86.7
400	4	115.6
425	4	115.6
450	4	115.6

6. สถานีเครื่องสูบน้ำตะกอน ประกอบด้วย

สถานีเครื่องสูบน้ำตะกอนจะรับตะกอนจากถังเก็บตะกอนซึ่งมีความเข้มข้น 5 %DS เครื่องสูบน้ำเข้าสู่เครื่องเซนตริเฟลสลักษณะการติดตั้ง dry installation ราคาเครื่องละ 197,400 บาท และค่าติดตั้งระบบการควบคุมเครื่องสูบน้ำและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งคิดร้อยละ 20 ของราคาเครื่องจักร ดังนั้นราคาเครื่องสูบน้ำพร้อมติดตั้งคือ 236,880 บาท

ตารางที่ 6.17 แสดงค่าใช้จ่ายของเครื่องสูบน้ำ

ปริมาณตะกอน ตัน/วัน	จำนวนเครื่องสูบน้ำที่ต้องการ (เครื่อง)	จำนวนเงิน (บาท)
350	3	710,640
400	4	947,520
425	4	947,520
450	4	947,520

7. เครื่องสูบน้ำป้อนโพลีเมอร์และแท่งเก็บโพลีเมอร์ ราคาชุดละ 250,000 บาท

ตารางที่ 6.18 ค่าใช้จ่ายของเครื่องสูบน้ำป้อนโพลีเมอร์

ปริมาณตะกอน ตัน/วัน	จำนวนเครื่องสูบน้ำที่ต้องการ (ชุด)	จำนวนเงิน (บาท)
350	3	750,000
400	4	1,000,000
425	4	1,000,000
450	4	1,000,000

8. สายพานลำเลียง

สายพานลำเลียงที่ใช้มี 1 ชุด ทำหน้าที่รับตะกอนจากเครื่องเซนตริเฟลสทุกเครื่อง แล้วส่งตะกอน
กองไว้ที่ลานกองตะกอนรอการขนย้ายออกนอกโรงงาน

ความสามารถในการลำเลียง 25 ตัน/ชั่วโมง

ความยาวของสายพานลำเลียงที่ใช้ 40 เมตร

ค่าใช้จ่ายต่อเมตร 15,000 บาท

เป็นเงิน 624,000 บาท

9. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไฟฟ้าท่อน้ำ ในการติดตั้งไฟฟ้าท่อน้ำในอาคารโรงงานและสำนักงาน ได้
ประมาณว่าจะเสียค่าใช้จ่ายร้อยละ 10 ของมูลค่าสิ่งปลูกสร้างและเครื่องจักร

ตารางที่ 6.19 แสดงค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไฟฟ้าท่อน้ำ

ปริมาณตะกอนตัน/วัน	350	400	425	450
ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง(บาท)	3,600,000	3,600,000	3,600,000	3,600,000
ถังเก็บตะกอนจากบ่อตกตะกอน(บาท)	1,493,100	1,493,100	1,493,100	1,493,100
สถานีเครื่องสูบน้ำจากน้ำล้างบ่อกรอง (บาท)	1,168,200	1,557,600	1,557,600	1,557,600
เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ และแทงค์ (บาท)	750,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
สิ่งก่อสร้าง (บาท)	3,260,000	3,260,000	3,260,000	3,260,000
เครื่องกรองด้วยแรงเหวี่ยง (บาท)	86,300,000	115,600,000	115,600,000	115,600,000
สถานีเครื่องสูบน้ำ (บาท)	710,640	947,520	947,520	947,520
สายพานลำเลียง (บาท)	624,000	624,000	624,000	624,000
รวมเงิน (บาท)	97,905,940	128,082,220	128,082,220	128,082,220
ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าท่อน้ำ 10% (บาท)	9,790,594	12,808,222	12,808,222	12,808,222

3. ค่าใช้จ่ายประจำปี

ก. ค่าไฟฟ้า

อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการติวเตอรริงมีดังนี้

1. เครื่องเซนตริเฟลส ความต้องการพลังงาน 160.37 kw
2. เครื่องเครื่องสูบน้ำตะกอนจากถังเก็บตะกอนเข้าสู่เครื่องเซนตริเฟลส มีความต้องการพลังงาน 13

kw

3. สายพานลำเลียง มีความต้องการพลังงาน 5 kw
4. เครื่องสูบน้ำจากถังเก็บน้ำล้างบ่อกรองเข้าสู่บ่อตกตะกอน มีความต้องการพลังงาน 35 kw
5. เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ มีความต้องการพลังงาน 0.75 กิโลวัตต์

ตารางที่ 6.20 แสดงค่าไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องจักรที่ติดตั้งของโรงงานผลิตน้ำบางเขน

ปริมาณตะกอนต้น/วัน	350	400	425	450
จำนวนเครื่องสูบน้ำล้างบ่อกรองที่ใช้งาน (เครื่อง)	2	3	3	3
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	70	105	105	105
จำนวนเครื่องสูบน้ำโอนโพลีเมอร์ (เครื่อง)	3	4	4	4
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	2	2	2	2.25
จำนวนของเครื่องกรองด้วยแรงเหวี่ยง ที่ใช้งาน(เครื่อง)	3	4	4	4
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	481	641	641	641
จำนวนเครื่องสูบน้ำโอนตะกอนที่ใช้งาน (เครื่อง)	3	4	4	4
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	39	52	52	52
จำนวนสายพานลำเลียง	1	1	1	1
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	5	5	5	5
รวมกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	597	806	806	806
ประสิทธิภาพของเครื่องจักร 90%	663	895	895	895
เครื่องจักรทำงาน 18 ชั่วโมง/วัน จะใช้พลังงาน (กิโลวัตต์/วัน)	11,932	16,115	16,115	16,115
ค่าไฟฟ้า (1.03 บาท/กิโลวัตต์) (บาท/วัน)	12,290	16,598	16,598	16,598
ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี)	4,485,911	6,058,284	6,058,284	6,058,284

ข. คำนวณ

น้ำที่ใช้คือ น้ำล้างพื้นโรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ จะใช้ใช้น้ำจากน้ำที่ผ่านการกรองจากเครื่องมือดีวอเตอร์ริง ซึ่งน้ำที่ผ่านการใช้ในการล้างมาแล้วจะถูกทิ้งลงในท่อระบายน้ำรวม ดังนั้นจึงไม่มีค่าน้ำ

ค. ค่าแรงงาน อัตราค่าแรงงานเฉลี่ย 90,000 บาทต่อคนต่อปี

ตารางที่ 6.21 แสดงค่าแรงงานต่อปี

ปริมาณตะกอน แห้ง (ตัน/วัน)	รวมพนักงาน (คน/วัน)	จำนวนเงิน (บาท/ปี)
350	21	1,890,000
400	24	2,160,000
425	24	2,160,000
450	24	2,160,000

ง. ค่าสารเคมี จะใช้สารโพลีเมอร์ช่วยในการกรอง จากตารางในภาคผนวก จ พบว่าควรใช้สารเคมี ในอัตรา 4.5 กิโลกรัมต่อตันของแข็ง และราคาของสารโพลีเมอร์ คือ 87,500 บาทต่อตัน ดังนั้นค่าใช้จ่าย เกี่ยวกับสารเคมี สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 6.22 แสดงค่าใช้จ่ายด้านสารเคมี

ปริมาณตะกอนแห้ง (ตัน/วัน)	ปริมาณสารเคมี (ตัน/ปี)	จำนวนเงิน (บาท)
350	575	50,301,563
400	657	57,487,500
425	698	61,080,469
450	739	64,673,438

จ. ค่าซ่อมบำรุง ได้ประมาณว่าจะเสียค่าใช้จ่ายร้อยละ 5 ของมูลค่าเครื่องจักรและสิ่งปลูกสร้าง

ตารางที่ 6.23 แสดงค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

ปริมาณตะกอนตัน/วัน	มูลค่าของเครื่องจักร และสิ่งปลูกสร้าง (บาท)	ค่าใช้จ่าย 5 % (บาท/ปี)
350	97,905,940	4,895,297
400	128,082,220	6,404,111
425	128,082,220	6,404,111
450	128,082,220	6,404,111

ในส่วนของเครื่องกรองด้วยแรงเหวี่ยง นอกจากการบำรุงรักษาปกติ แล้วยังมีส่วนสกรูคอนเวเยอร์ที่จะต้องมีการเปลี่ยนภายหลังจากการใช้งาน 1 ปี ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนสกรูคอนเวเยอร์เครื่องละ 1,530,000 บาท

ตารางที่ 6.24 แสดงค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงทั้งหมด

ปริมาณตะกอนตัน/วัน	จำนวนเครื่องกรองด้วยแรงเหวี่ยงที่ใช้งาน	ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนสกรู (บาท)	รวมค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงทั้งหมด (บาท)
350	3	4,590,000	9,485,297
400	4	6,120,000	12,524,111
425	4	6,120,000	12,524,111
450	4	6,120,000	12,524,111

ข. ค่าขนส่ง ในที่นี้จะใช้การจ้างเหมาในการขนส่งตะกอน ได้ประมาณค่าใช้จ่ายต่อเที่ยวในการขนส่งตะกอน คือ 3,000 บาทต่อเที่ยว

การขนส่งจะเริ่มตั้งแต่การรับเด็กไซโลบรรจุเด็กลงในพาหนะ เพื่อนำไปถมที่ โดยพื้นที่ที่สามารถจะใช้ในการถมที่ได้คือ ที่ดินในจังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นที่ดินของเอกชนที่ยินยอมให้นำตะกอนที่ได้ไปถมที่พาหนะที่ใช้คือ รถบรรทุก 10 ล้อ ซึ่งนำหน้าบรรทุกตามข้อบังคับของการใช้ทางหลวงแผ่นดิน คือ 13 ตัน/คัน

ตารางที่ 6.25 แสดงจำนวนเที่ยวในการบรรทุกเด็ก และจำนวนรถบรรทุกที่ต้องการ

ปริมาณตะกอนแห้ง (ตัน/วัน)	ปริมาณเด็กที่ความเข้มข้น 50 % DS (ตัน/วัน)	จำนวนเที่ยวในการบรรทุก (13 ตัน/เที่ยว)	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/วัน)
350	700	54	162,000
400	800	62	186,000
420	840	65	195,000
450	900	70	210,000

ที่มา : จากการคำนวณของผู้วิจัย

6.4 การวิเคราะห์การลงทุนโดยใช้เครื่องกรองแรงอัด (Filter Press)

การวิเคราะห์การลงทุนและค่าใช้จ่าย สามารถแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1. การใช้ที่ดิน เนื่องจากการวิเคราะห์ครั้งนี้ เพื่อต้องการที่จะเปรียบเทียบทางเลือกในการซื้อเตอร์ริงต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นการพัฒนาจากที่ดินส่วนที่มีอยู่แล้ว ดังนั้นต้นทุนส่วนของที่ดินจะไม่นำไปรวมกับส่วนของการลงทุน

2. การลงทุน

3. ค่าใช้จ่ายประจำปี

1. การใช้ที่ดิน ของส่วนแรก ซึ่งจะใช้พื้นที่ในส่วนของบ่อกักตะกอนเดิม โดยการปรับปรุงที่ดิน และทำการก่อสร้างเพิ่มเติม ซึ่งพื้นที่ที่ต้องใช้มีดังนี้

- ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง (Filter Wash Water Tank) ลักษณะของถังเก็บตะกอนเป็นบ่อคอนกรีตมีขนาด 80*100*2.5 เมตร (กว้าง*ยาว*สูง) มีขนาดความจุประมาณ 16,000 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นพื้นที่ 8,000 ตารางเมตร

- ถังเก็บตะกอนจากบ่อตกตะกอน (Sludge Storage Tank) บ่อคอนกรีตจำนวน 1 บ่อ ติดตั้งพร้อม ตัวกวาดตะกอน ขนาดของถังเก็บตะกอนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เมตร มีความสูง 6 เมตร ปริมาตรโดยประมาณ 10,000 ลบ.ม. ซึ่งสามารถใช้ได้กับกำลังการผลิตในทุกระดับ คิดเป็นพื้นที่ 2,133 ตารางเมตร

- พื้นที่ส่วนของอาคารบำบัดตะกอน มีขนาด 20*40 เมตรหรือ 800 ตารางเมตร

- พื้นที่สำหรับกองตะกอนและที่จอดรถ มีขนาด 2000 ตารางเมตร

- รวมพื้นที่ทั้งหมดที่ใช้คือ 12,933 ตารางเมตร หรือ 8.08 ไร่ และประมาณราคาที่ดินไร่ละ 36 ล้านบาท คิดเป็นราคาที่ดิน 291 ล้านบาท

2. การลงทุนจะเป็นการพิจารณาจากการลงทุนที่เป็นการลงทุนอันเนื่องมาจาก การเปลี่ยนแปลงขบวนการผลิตเท่านั้นจะไม่รวมถึงการลงทุนที่เป็นโรงผลิตน้ำเดิม

- การปรับปรุงที่ดินจะเป็นการถมที่ดินเดิมซึ่งเป็นบ่อกักตะกอนและลานตากตะกอน

ก. บ่อกักตะกอน 4 แห่ง จะมีพื้นที่รวม	140.63 ไร่
มีความลึกโดยเฉลี่ยที่	4 เมตร
ค่าใช้จ่ายในการถมที่ความลึก 1 เมตร ราคาไร่ละ	100,000 บาท
เป็นเงิน	57.2 ล้านบาท
ข. ลานตากตะกอน 4 แห่ง มีพื้นที่รวม	167.86 ไร่
มีความลึกโดยเฉลี่ยที่	0.5 เมตร

ค่าใช้จ่ายในการถมที่ความลึก 1 เมตร ราคาไร่ละ	100,000 บาท
เป็นเงิน	8.39 ล้านบาท
รวมค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงที่ดิน	65.59 ล้านบาท

- เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต การประเมินค่าใช้จ่ายของเครื่องจักรในที่นี้รวมถึงราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าภาษี ค่าขนส่ง และ ค่าประกันภัยจนถึงโรงงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง (Filter Wash Water Tank) ลักษณะของถังเก็บตะกอนเป็นบ่อคอนกรีต มีขนาด 80*100*2.5 เมตร (กว้าง*ยาว*สูง) มีขนาดความจุประมาณ 16,000 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นพื้นที่ 8,000 ตารางเมตร ราคาค่าก่อสร้าง 450 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 3,600,000 บาท

2. ถังเก็บตะกอนจากบ่อตกตะกอน (Sludge Storage Tank) บ่อคอนกรีตจำนวน 1 บ่อ ติดตั้งพร้อม ตัวกวาดตะกอน ขนาดของถังเก็บตะกอนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เมตร มีความสูง 6 เมตร ปริมาตรโดยประมาณ 10,000 ลบ.ม. ซึ่งสามารถใช้ได้กับกำลังการผลิตในทุกๆระดับ คิดเป็นพื้นที่ 2,133 ตารางเมตร ราคาค่าก่อสร้าง 700 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 1,493,100 บาท

3. สถานีเครื่องสูบน้ำจากน้ำล้างบ่อกรองเข้าไปในถังตกตะกอนเข้มข้น ราคา 389,400 บาท/เครื่อง

ตารางที่ 6.26 ค่าใช้จ่ายของสถานีเครื่องสูบน้ำล้างบ่อกรอง

ปริมาณตะกอน ตัน/วัน	จำนวนเครื่องสูบน้ำที่ต้องการ(เครื่อง)	จำนวนเงิน (บาท)
350	3	1,168,200
400	4	1,557,600
425	4	1,557,600
450	4	1,557,600

4. สิ่งก่อสร้างในบริเวณโรงกำจัดตะกอนที่ไม่ใช่อาคารสำนักงาน ได้แก่

- ถนนคอนกรีตพื้นอัดแข็ง ขนาดกว้าง 8 เมตร โดยรอบบริเวณโรงงานบำบัดตะกอนยาว 200 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 1600 ตร.ม. ค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก 350 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 560,000 บาท

- ที่จอดรถพื้นคอนกรีตอัดแข็ง และพื้นที่ที่วางโซลาร์ เป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 40*50 เมตร หรือ 2000 ตารางเมตร ค่าใช้จ่ายในการสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก 300 บาทต่อตารางเมตร เป็นเงิน 600,000 บาท

อาคารโรงงานสำหรับบำบัดตะกอน

ตัวอาคารมีขนาด 20*40 เมตร หรือ 800 ตารางเมตร สูง 2 ชั้น พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังทำด้วยคอนกรีตบล็อก ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างคือ 3,500 บาท/ตารางเมตร เป็นเงิน 2,800,000 บาท

รวมค่าใช้จ่ายของสิ่งก่อสร้างและอาคารโรงงานสำหรับบำบัดตะกอน 3,960,000 บาท

5. ระบบบำบัดด้วยเครื่องฟิลเตอร์เพลส ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

เครื่องฟิลเตอร์เพลสที่ทำงานแบบอัตโนมัติ ขนาด 1500/160 ราคารวมผ้ากรอง 14,166,100 บาทต่อเครื่อง

สถานีเครื่องสูบน้ำจะรับตะกอนจากถังเก็บตะกอนซึ่งมีความเข้มข้น 5 %DS สูบเข้าสู่เครื่องฟิลเตอร์เพลส ราคาชุดละ 1,472,200 บาท

ระบบของเมมเบรน (Membrane inflation system) ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำ อัตราการไหล 1-14 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีแรงอัดที่ 12 bar over pressure กำลังไฟฟ้า 11 กิโลวัตต์ ราคา 321,300 บาทต่อชุด

ระบบการเติมโพลีเมอร์ โดยใช้เครื่องสูบน้ำซึ่งมีระบบการเติมโพลีเมอร์โดยอัตโนมัติ และแทงค์บรรจุน้ำโพลีเมอร์ ราคาชุดละ 193,800 บาท

ระบบการล้างผ้ากรอง ประกอบด้วย เครื่องพ่นน้ำล้างและเครื่องสูบน้ำแรงดันสูง ราคาชุดละ 2,281,400 บาท

เครื่องมือรักษาความปลอดภัย ควบคุมด้วยการส่งและรับแสง ตัวรีเฟคเตอร์ สำหรับการขัดข้องในการทำงาน และสวิตช์สำหรับเปิดเครื่องใหม่ ราคาชุดละ 494,700 บาท

ระบบการควบคุม ใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ควบคุมลำดับขั้นตอนของระบบการกำจัดตะกอน คือ PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) ราคารวมติดตั้ง 1,171,300 บาท

รวมทั้งระบบเป็นเงิน

20,100,800 บาท

ตารางที่ 6.27 แสดงราคาของระบบการบำบัดด้วยเครื่องฟیلเตอร์เพลสที่กำลังการผลิตต่าง ๆ

ปริมาณตะกอน ตัน/วัน	จำนวนของเครื่องฟیلเตอร์เพลส (เครื่อง)	จำนวนเงิน (บาท)
350	8	160,806,400
400	9	180,907,200
425	10	201,008,000
450	11	221,108,800

6. รถตักเค้ก จะทำหน้าที่ตักเค้กจากห้องที่รับเค้กจากเครื่องฟیلเตอร์เพลส ซึ่งขนาดของที่ตัก (bucket) 1 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 3 คัน สำรองไว้ 1 คัน ราคาคันละ 2,000,000 บาท เป็นเงิน 8,000,000 บาท

7. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไฟฟ้าท่อน้ำ ในการติดตั้งไฟฟ้าท่อน้ำในอาคารโรงงานและสำนักงาน ได้ประมาณว่าจะเสียค่าใช้จ่ายร้อยละ 10 ของมูลค่าสิ่งปลูกสร้างและเครื่องจักร

ตารางที่ 6.28 ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไฟฟ้าท่อน้ำ

ปริมาณตะกอนตัน/วัน	350	400	425	450
ถึงเก็บน้ำล้างป่อกรอง(บาท)	3,600,000	3,600,000	3,600,000	3,600,000
ถึงเก็บตะกอนจากป่อตกตะกอน(บาท)	1,493,100	1,493,100	1,493,100	1,493,100
สถานีเครื่องสูบน้ำจากน้ำล้างป่อกรอง (บาท)	1,168,200	1,557,600	1,557,600	1,557,600
สิ่งก่อสร้าง (บาท)	3,960,000	3,960,000	3,960,000	3,960,000
ระบบฟیلเตอร์เพลส (บาท)	160,806,400	180,907,200	201,008,000	221,108,800
รวมเงิน (บาท)	171,027,700	191,517,900	211,618,700	231,719,500
ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าท่อน้ำ 10% (บาท)	17,102,770	19,151,790	21,161,870	23,171,950

3. ค่าใช้จ่ายประจำปี

ก. ค่าไฟฟ้า

อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการดีทอลเตอร์ริงมีดังนี้

1. เครื่องสูบน้ำจากถังเก็บน้ำล้างบ่อกรองเข้าสู่บ่อตกตะกอน มีความต้องการพลังงาน 35 kw
2. เครื่องฟิลเตอร์เพลส ความต้องการพลังงาน 4 kw
3. เครื่องสูบน้ำในการสร้างแรงดันให้เมมเบรน มีความต้องการพลังงาน 11 kw
4. เครื่องสูบน้ำย้อนไหลเมอร์ มีความต้องการพลังงาน 0.75 kw
5. เครื่องมือล้างผ้ากรอง มีความต้องการพลังงาน 75.25 kw ในขณะทำงาน กำหนดให้เครื่องมือล้างผ้ากรองทำงาน 30 นาทีต่อ 1 รอบการทำงานของเครื่องฟิลเตอร์เพลส ดังนั้นเครื่องล้างผ้ากรอง ทำงาน 3 ชั่วโมงต่อ 1 วัน

ตารางที่ 6.29 ค่าไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องจักรที่ติดตั้งของโรงงานผลิตน้ำบางเขน

ปริมาณตะกอนตัน/วัน	350	400	425	450
จำนวนของเครื่องฟิลเตอร์เพลสที่ใช้งาน(เครื่อง)	8	9	10	11
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	32	36	40	44
จำนวนเครื่องสูบน้ำล้างบ่อกรองที่ใช้งาน (เครื่อง)	2	3	3	3
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	70	105	105	105
เครื่องสูบน้ำในการสร้างแรงดันให้เมมเบรน	8	9	10	11
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	88	99	110	121
จำนวนเครื่องสูบน้ำย้อนไหลเมอร์ (เครื่อง)	8	9	10	11
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	6	6.75	7.5	8.25
จำนวนเครื่องมือล้างผ้ากรอง (เครื่อง)	8	9	10	11
กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	100	113	125	138
รวมกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	296	360	388	416
ประสิทธิภาพของเครื่องจักร 90%	329	400	431	462
เครื่องจักรทำงาน 18 ชั่วโมง/วัน จะใช้พลังงาน (กิโลวัตต์/วัน)	5,927	7,193	7,758	8,324
ค่าไฟฟ้า (1.03 บาท/กิโลวัตต์) (บาท/วัน)	6,104	7,408	7,991	8,574
ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี)	2,228,130	2,704,020	2,916,745	3,129,470

ข. ค่าน้ำ

น้ำที่ใช้คือ น้ำล้างพื้นโรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ จะใช้น้ำจากน้ำที่ผ่านการกรองจากเครื่องมีดิวเตอร์ริง ซึ่งน้ำที่ผ่านการใช้ในการล้างมาแล้วจะถูกทิ้งลงในท่อระบายน้ำรวม ดังนั้นจึงไม่มีค่าน้ำ

ค. ค่าแรงงาน อัตราค่าแรงงานเฉลี่ย 90,000 บาทต่อคนต่อปี

ตารางที่ 6.30 ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน

ปริมาณตะกอน แห้ง (ตัน/วัน)	รวมพนักงาน (คน/วัน)	จำนวนเงิน (บาท/ปี)
350	70	6,300,000
400	76	6,840,000
425	82	7,380,000
450	88	7,920,000

ง. ค่าสารเคมี จะใช้สารโพลีเมอร์ช่วยในการกรอง ควรใช้สารเคมีในอัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อตันของแห้ง และราคาของสารโพลีเมอร์ คือ 87,500 บาทต่อตัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสารเคมี สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 6.31 ค่าใช้จ่ายด้านสารเคมี

ปริมาณตะกอนแห้ง (ตัน/วัน)	ปริมาณสารเคมี (ตัน/ปี)	จำนวนเงิน (บาท)
350	192	16,767,188
400	219	19,162,500
425	233	20,360,156
450	246	21,557,813

จ. ค่าซ่อมบำรุง ได้ประมาณว่าจะเสียค่าใช้จ่ายร้อยละ 5 ของมูลค่าเครื่องจักรและสิ่งปลูกสร้าง

ตารางที่ 6.32 ค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุง

ปริมาณตะกอนตัน/วัน	มูลค่าของเครื่องจักร และสิ่งปลูกสร้าง (บาท)	ค่าใช้จ่าย 5 % (บาท/ปี)
350	171,027,700	8,551,385
400	191,517,900	9,575,895
425	211,618,700	10,580,935
450	231,719,500	11,585,975

ในส่วนของเครื่องฟیلเตอร์เพลสนอกจากการบำรุงรักษาปกติ แล้วยังมีส่วนของผ้ากรองที่จะต้องมีการเปลี่ยนภายหลังจากการใช้งาน 1 ปี ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนผ้ากรองเครื่องละ 187,600 บาท

ตารางที่ 6.33 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

ปริมาณ ตะกอนตัน/วัน	จำนวนฟیلเตอร์ เพลสที่ใช้งาน	ค่าใช้จ่ายในการ เปลี่ยนผ้ากรอง (บาท)	รวมค่าใช้จ่ายในการซ่อม บำรุงทั้งหมด (บาท)
350	8	1,500,800	10,052,185
400	9	1,688,400	11,264,295
425	10	1,876,000	12,456,935
450	11	2,063,600	13,649,575

ข. ค่าขนส่ง ในที่นี้จะใช้การจ้างเหมาในการขนส่งตะกอน ได้ประมาณค่าใช้จ่ายต่อเที่ยวในการขนส่งตะกอน คือ 3,000 บาทต่อเที่ยว

การขนส่งจะเริ่มตั้งแต่การรับเค็กไซโลบรรจุเค็กลงในพาหนะ เพื่อนำไปถมที่ โดยพื้นที่ที่สมารถใช้ในการถมที่ได้คือ ที่ดินในจังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นที่ดินของเอกชนที่ยินยอมให้นำตะกอนที่ได้ไปถมที่พาหนะที่ใช้คือ รถบรรทุก 10 ล้อ ซึ่งน้ำหนักบรรทุกตามข้อบังคับของการใช้ทางหลวงแผ่นดิน คือ 13 ตัน/คัน

ตารางที่ 6.34 แสดงจำนวนเที่ยวในการบรรทุกเด็ก และจำนวนรถบรรทุกที่ต้องการ

ปริมาณตะกอนแห้ง (ตัน/วัน)	ปริมาณเด็กที่ความเข้มข้น 50 % DS (ตัน/วัน)	จำนวนเที่ยวในการบรรทุก (13 ตันเที่ยว)	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/วัน)
350	700	54	162,000
400	800	62	186,000
420	840	65	195,000
450	900	70	210,000

ที่มา : จากการคำนวณของผู้วิจัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.5 ประเมินการลงทุนและค่าใช้จ่ายในทางเลือกต่าง ๆ

6.5.1 ทางเลือกที่ 1 การบำบัดตะกอนด้วยบ่อกักตะกอน จะเป็นการบำบัดตะกอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

ตารางที่ 6.35 แสดงค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอนด้วยบ่อกักตะกอน

	พ.ศ. 2540-2544	พ.ศ. 2545-2549	พ.ศ. 2550-2554	พ.ศ. 2555-2559
ที่ดิน	11105,640,000	-	-	-
ค่าใช้จ่ายประจำปี	31,682,000	35,770,000	37,814,000	39,858,000



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.5.2 ทางเลือกที่ 2 การบำบัดตะกอนด้วยลานทรายตากตะกอน

ตารางที่ 6.36 แสดงค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอนด้วยลานทรายตากตะกอน

	พ.ศ. 2540-2544	พ.ศ. 2545-2549	พ.ศ. 2550-2554	พ.ศ. 2555-2559
ที่ดิน	5530,000,000	-	-	-
การลงทุน				
การปรับปรุงที่ดิน	65,590,000			
เครื่องจักรและอุปกรณ์				
1. ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง	3,600,000	-	-	-
2. ถังเก็บตะกอนจากบ่อตกตะกอน	1,493,100	-	-	-
3. สถานีเครื่องสูบน้ำล้างบ่อกรอง	1,168,200	389,400	-	-
4. เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ	1,193,000	-	-	-
5. บ่อกรองทรายและอุปกรณ์	75,446,970	10,059,596	5,029,798	-
สิ่งก่อสร้าง				
1. ถนน	5,600,000	-	-	-
2. ที่จอดรถ	600,000	-	-	-
3. รถตักเค้ก	10,000,000	-	-	-
ค่าใช้จ่ายติดตั้งไฟฟ้าประปา	9,910,127	1,044,900	502,979	-
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	174,601,397	11,493,896	5,532,777	-
ค่าใช้จ่ายประจำปี				
1. ค่าไฟฟ้า	529,121	855,286	855,286	855,286
2. ค่าแรงงาน	1,710,000	1,980,000	2,070,000	2,250,000
3. ค่าสารเคมี	5,589,063	6,387,500	6,786,719	7,185,938
4. ค่าซ่อมบำรุง	9,909,063	11,283,500	11,970,719	12,369,938
5. เชื้อเพลิง	620,500	620,500	620,500	620,500
6. ค่าขนส่ง	162,000	186,000	195,000	210,000
รวมค่าใช้จ่ายประจำปี	18,519,747	21,312,786	22,498,224	23,491,662

ตารางที่ 6.37 สรุปค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอนด้วยลานทรายตากตะกอน

	พ.ศ. 2540-2544	พ.ศ. 2545-2549	พ.ศ. 2550-2554	พ.ศ. 2555-2559
ที่ดิน	5530,000,000	0	0	0
การลงทุน	174,601,397	11,493,896	5,532,777	-
ค่าใช้จ่ายประจำปี	18,519,747	21,312,786	22,498,224	23,491,662



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.5.3 ทางเลือกที่ 3 การบำบัดตะกอนด้วยเครื่องเซนตริเฟลส

ตารางที่ 6.38 แสดงค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอนด้วยเซนตริเฟลส

	พ.ศ. 2540-2544	พ.ศ. 2545-2549	พ.ศ. 2550-2554	พ.ศ. 2555-2559
ที่ดิน	286,490,000	-	-	-
การลงทุน				
การปรับปรุงที่ดิน	65,590,000	-	-	-
เครื่องจักรและอุปกรณ์				
1. ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง	3,600,000	-	-	-
2. ถังเก็บตะกอนจากบ่อดก ตะกอน	1,493,100	-	-	-
3. สถานีเครื่องสูบน้ำล้างบ่อกรอง	1,168,200	389,400	-	-
4. เครื่องสูบน้ำ้อนโพลีเมอร์	750,000	250,000	-	-
5. เครื่องเซนตริเฟลส	86,700,000	28,900,000	-	-
6. เครื่องสูบน้ำ้อนตะกอน	710,640	236,880	-	-
7. สายพานลำเลียง	624,000	-	-	-
สิ่งก่อสร้าง				
1. ถนน	5,600,000	-	-	-
2. ที่จอดรถ	600,000	-	-	-
3. อาคารโรงงาน	2,100,000	-	-	-
ค่าใช้จ่ายติดตั้งไฟฟ้าประปา	9,790,594	3,017,628	-	-
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	178,726,534	32,793,908	-	-
ค่าใช้จ่ายประจำปี				
1. ค่าไฟฟ้า	4,485,911	6,058,284	6,058,284	6,058,284
2. ค่าแรงงาน	1,890,000	2,160,000	2,160,000	2,160,000
3. ค่าสารเคมี	50,301,563	57,487,500	61,080,469	64,673,438
4. ค่าซ่อมบำรุง	9,485,297	12,524,111	12,524,111	12,524,111
5. ค่าขนส่ง	162,000	186,000	195,000	210,000
รวมค่าใช้จ่ายประจำปี	66,324,771	78,415,895	82,017,864	85,625,833

ตารางที่ 6.39 สรุปค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอนด้วยเซนตริเฟลส

	พ.ศ. 2540-2544	พ.ศ. 2545-2549	พ.ศ. 2550-2554	พ.ศ. 2555-2559
1. ที่ดิน	286,490,000			
2. การลงทุน	178,726,534	32,793,908	-	-
3. ค่าใช้จ่ายประจำปี	66,324,771	78,415,895	82,017,864	85,625,833



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.5.4 ทางเลือกที่ 4 การบำบัดตะกอนด้วยเครื่องฟิลเตอร์เพลส

ตารางที่ 6.40 แสดงค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอนด้วยฟิลเตอร์เพลส

	พ.ศ. 2540-2544	พ.ศ. 2545-2549	พ.ศ. 2550-2554	พ.ศ. 2555-2559
ที่ดิน	291,000,000	-	-	-
การลงทุน				
การปรับปรุงที่ดิน	65,590,000	-	-	-
เครื่องจักรและอุปกรณ์				
1. ถังเก็บน้ำล้างบ่อกรอง	3,600,000	-	-	-
2. ถังเก็บตะกอนจากบ่อตกตะกอน	1,493,100	-	-	-
3. สถานีเครื่องสูบน้ำล้างบ่อกรอง	1,168,200	389,400	-	-
4. ระบบฟิลเตอร์เพลส	160,806,400	20,100,800	20,100,800	20,100,800
5. รถตักเค็ก	8,000,000	-	-	-
สิ่งก่อสร้าง				
1. ถนน	5,600,000	-	-	-
2. ที่จอดรถ	600,000	-	-	-
3. อาคารโรงงาน	2,800,000	-	-	-
ค่าใช้จ่ายติดตั้งไฟฟ้าประปา	17,102,770	2,049,020	2,010,080	2,010,080
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	266,760,470	22,539,220	22,110,880	22,110,880
ค่าใช้จ่ายประจำปี				
1. ค่าไฟฟ้า	2,228,130	2,704,020	2,916,745	3,129,470
2. ค่าแรงงาน	6,300,000	6,840,000	7,380,000	7,920,000
3. ค่าสารเคมี	16,767,188	19,162,500	20,360,156	21,557,813
4. ค่าซ่อมบำรุง	10,052,185	11,264,295	12,456,935	13,649,575
5. ค่าขนส่ง	162,000	186,000	195,000	210,000
รวมค่าใช้จ่ายประจำปี	35,509,503	40,156,815	43,308,836	46,466,858

ตารางที่ 6.41 สรุปค่าใช้จ่ายในการบำบัดตะกอนด้วยฟิลเตอร์เพลส

	พ.ศ. 2540-2544	พ.ศ. 2545-2549	พ.ศ. 2550-2554	พ.ศ. 2555-2559
1. ที่ดิน	291,000,000	0	0	0
2. การลงทุน	266,760,470	22,539,220	22,110,880	22,110,880
3. ค่าใช้จ่ายประจำปี	35,509,503	40,156,815	43,308,836	46,466,858



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย