

บทที่ 7

ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

จากการวิเคราะห์ด้านการลงทุน และด้านการเงินในบทที่แล้ว ทำให้ทราบถึงการลงทุนที่ขนาดการผลิตต่างๆ แตกต่างกันอย่างไรรวมทั้งผลตอบแทนทางการเงินว่าในแต่ละครั้งการนั้นสามารถทำกำไร และมีอัตราผลตอบแทนเป็นอย่างไร

สำหรับในบทนี้จะกล่าวถึงผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ

เนื่องจากในช่วงที่ผ่านมา ประเทศไทยได้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมพลาสติกก็เป็นอีกอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีการเติบโตอย่างมาก เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร และมีการนำพลาสติกมาใช้แทนไม้ ยาง และโลหะต่างๆ มากขึ้น เหตุผลนี้เองจึงทำให้อุตสาหกรรมปิโตรเคมีเติบโตตามไปด้วย เนื่องจากอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก เป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องของอุตสาหกรรมแปรรูปเม็ดพลาสติกอีกทอดหนึ่ง

SM ที่สนใจอยู่นี้จัดอยู่ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นกลาง ซึ่งจะใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต PS EPS ABS และ เรซินต่างๆ การผลิต SM นี้เป็นอุตสาหกรรมใหม่ ซึ่งปัจจุบันยังไม่การผลิตขึ้นในประเทศต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นการจัดตั้งโรงงานดังกล่าวจะมีผลต่อเศรษฐกิจในประเทศดังนี้คือ

1. ผลประโยชน์ในการลดดุลการการค้า กล่าวคือเป็นการผลิตสินค้าเพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งสามารถลดอัตราการนำเข้า SM ได้ปีละ 4,250 ล้านบาทต่อปี
2. เป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่รัฐในรูปของภาษีอากร คิดเป็นมูลค่า 311 ล้านบาทต่อปี
3. ด้านแรงงาน กล่าวคือ มีการจ้างงานเพิ่มขึ้น คิดเป็นมูลค่าการว่าจ้าง 11,772,000 บาทต่อปี
4. เกิดการพัฒนาทางอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น โรงงานผู้ส่งวัตถุดิบให้กับโครงการได้แก่ โรงงานผลิต Benzene และ Ethylene โรงงานที่เป็นผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ของโครงการเช่น โรงงานผลิต PS EPS ABS และ เรซินต่างๆ

ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการผลิต Styrene Monomer มีทั้งที่เกิดขึ้นต่อตัวพนักงานที่ทำงานอยู่ในโรงงาน และสภาวะแวดล้อมภายนอก ซึ่งในที่นี่จะได้กล่าวถึงอันตรายที่เกิดจาก styrene monomer และ Ethylbenzene มาตรการเพื่อความปลอดภัย และมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการ

อันตรายที่เกิดขึ้นจาก Styrene Monomer และ Ethylbenzene

อันตราย และความเป็นพิษ จาก styrene monomer และ Ethylbenzene จะคล้ายคลึงกัน styrene สามารถเข้าสู่ร่างกายคน ได้ทั้งทางลมหายใจ และการสัมผัสกับผิวหนัง ภายใน 30-40 นาที ก็สามารถกระจายไปตามอวัยวะต่างๆ และอิ่มตัว (saturate) ได้

การจับ styrene ออกจากร่างกายสามารถทำได้ 85% ใน 24 ชั่วโมง ซึ่งแยกออกเป็น

- จากทางปัสสาวะ 71% ในรูปของ hippuric และ mandelic acids
- จากลมหายใจออก 10%

สำหรับ ethylbenzene ร่างกายจะขับออกทาง

- ปัสสาวะ 70% ในรูปของ various metabolites เช่น phenylacetic acid ,
α-phenylethyl alcohol , mandelic acid และ benjoice acid

การที่ styrene มี double bond อยู่ที่ side chain ยังมี double bond มากเท่าไร จะเพิ่มความระคายเคืองต่อผิวหนังเมื่อสัมผัสมากเท่านั้น หรือแม้แต่การโดนไอของ styrene ก็ สามารถทำให้เกิดความรู้สึกระคายเคืองด้วยเหมือนกัน จากการทดลองในสัตว์ พบว่า ความระคายเคืองที่เกิดขึ้น สามารถทำให้ผิวหนังของสัตว์ทดลองเป็นตุ่มพอง และเนื้อเยื่อบริเวณนั้นตายลง

หากความเข้มข้นของทั้ง styrene และ ethylbenzene เกิน 2 mg/ml จะกระตุ้นให้เกิดอาการคันบริเวณ mucous membrane ของ ระบบหายใจ , ตา และปาก ตามมาด้วยการเกิดตุ่มพอง, เป็นตะคริว และตายเนื่องจาก ระบบหายใจส่วนกลางเป็นอัมพาต แต่ความเป็นพิษ (Toxicity) ของ styrene ยังไม่รุนแรง เมื่อเทียบกับ ethylbenzene โดยพบว่า ปริมาณที่ทำให้สัตว์ทดลองถึงแก่ความตายโดยการกิน (lethal doses) ของ styrene เท่ากับ 8 g/kg body weight และ ethylbenzene เท่ากับ 6 g/kg body weight ในขณะที่ปริมาณที่หายใจเข้าไปแล้วถึงแก่ความตาย อยู่ระหว่าง 45-55 ml/l

ในเชิงอุตสาหกรรม อันตรายที่เกิดจาก styrene และ ethylbenzene จะเป็นผลมาจากการ breakdown หรือ ความผิดพลาดของ plant operation ซึ่งหมายถึง การที่ไม่สามารถควบคุมปฏิกิริยา polymerization ใน reaction vessel ได้ ทำให้ความร้อนที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยา ไม่สามารถถูก evacuate ออกไปได้หมด นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความเข้มข้นของ styrene และ ethylbenzene ในบริเวณที่

ทำงาน อาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้

การลงไปซ่อมหรือทำความสะอาด reaction vessel ต้องมีอุปกรณ์ เครื่องช่วยหายใจที่ดี และทันสมัย เพื่อลดอันตรายที่จะสูดดมเข้าไป

ความเป็นพิษเรื้อรัง

ทั้ง styrene และ ethylbenzene สามารถก่อให้เกิดโรคเรื้อรังได้ หากได้รับกลิ่นไอนาน เวลานาน โดยเฉพาะเมื่อมีความเข้มข้นสูงเกินระดับที่ร่างกายจะรับได้ จะทำให้เกิดความผิดปกติ ทางระบบประสาท ทางเลือด เช่น leukopenia และ lymphocytosis ทางตับ จากการตรวจร่างกาย พนักงานที่ทำอยู่โรงงาน polystyrene และ synthetic rubber ที่มีความเข้มข้นของ styrene และ ethylbenzene ประมาณ 50 mg/m^3 เป็นเวลากว่า 5 ปี พบว่าเป็นสาเหตุให้เกิดโรคไวรัสตับอักเสบ (hepatitis) ถ้าระดับความเข้มข้น น้อยกว่า 50 mg/m^3 ทำให้เกิดความผิดปกติ ทาง liver functions เช่น protein, pigment, glycogen นอกจากนี้ พนักงานที่อยู่ใน line ของการผลิต polystyrene ยังมีความทุกข์ทรมานจากโรค asthenia, nasal mucosa นอกจากนี้ ในผู้หญิงยังพบความผิดปกติ ของการตกไข่ และการมีประจำเดือน

จากการทดลองกับหนูพบว่า ที่ความเข้มข้น 1.5 mg/m^3 มีผลต่อ metabolism ของตัวอ่อน, ระดับโปรตีน, nucleic acid นอกจากนี้ ยังทำอันตรายกับระบบประสาทในการควบคุมความ สมดุลของร่างกาย, ตับ, และระบบทางเดินหายใจด้วย

มาตรการเพื่อความปลอดภัย

ช่วงที่มีการผลิต styrene และ ethylbenzene ภายในโรงงาน ควรควบคุมให้มีระดับ ความเข้มข้นของทั้งสองตัวนี้ให้น้อยที่สุด โดยใช้เทคโนโลยี เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ทันสมัย gas ที่ออกมาจากคู่อบ คูเผาหรือเครื่องมืออื่นๆที่สามารถปล่อยออกมาได้ ควรมีท่อนำ gas ออกไปนอก โรงงาน และการผลิตควรเป็นระบบปิดซึ่งดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยมีระบบการถ่ายเทอากาศที่ดี นอกจากนี้ยังมีต้องมีเครื่องมือที่คอยวัดความเข้มข้นของ styrene และ ethylbenzene หากเกินระดับ ที่กำหนดควรมีสัญญาณเตือนให้ทุกคนทราบ

การทำให้ปริมาณ residue styrene monomer ในการผลิต polystyrene หรือ synthetic rubber อื่นๆมีปริมาณน้อยเท่าไร ก็ยังเป็นการลดปริมาณ styrene monomer ที่จะออกไปสู่อากาศและเป็นการลดอันตรายที่จะเกิดขึ้นได้ด้วย

พนักงานที่จะเข้าไปทำความสะอาดหรือเข้าไป spray สีใน reaction vessel ต่างๆที่ coat ผิวภายในด้วย สารที่มี styrene และ ethylbenzene เป็นองค์ประกอบจะต้องใส่อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจที่เหมาะสมเพื่อป้องกัน ไอของสารทั้ง 2 ตัวนี้ออกมา และก่อนที่พนักงานจะได้รับอนุญาตให้เข้าไปทำความสะอาด หรือทำกิจกรรมภายใน reaction vessel จะต้องมั่นใจก่อนว่าภายในนั้นได้ทำการไล่ residue ต่างๆออกหมดแล้ว มีการ pump เอาไอของสารเคมีที่ยังคงค้างอยู่ให้ออกไปมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ และในกรณีที่จะต้องเข้าไปทำงานในบริเวณที่มีความเข้มข้นของ styrene และ ethylbenzene สูง เสื้อผ้า ถุงมือ รองเท้า จะต้องเป็นชนิดพิเศษ อาจมีโลชั่นที่ตีทาผิวก่อน หลังจากทำงานเสร็จแล้ว จะต้องรีบออกมาอาบน้ำ ชำระล้างร่างกายให้สะอาดทันที

พนักงานที่มีโอกาสเสี่ยงกับการได้รับ styrene และ ethylbenzene จะต้องตรวจสอบสุขภาพก่อนที่จะทำงาน เพื่อให้แน่ใจว่ามีความผิดปกติของการทำงานของอวัยวะต่างๆ ก่อนและหลังการทำงานหรือไม่ นอกจากนี้พนักงานจะต้องได้รับการตรวจสอบสุขภาพเป็นประจำ เช่น ทุกๆเดือน หรือ ทุกๆ 3 เดือน และหากตรวจพบว่า มีอาการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการได้รับพิษ ให้หยุดงานเพื่อรักษาตัว หรือย้ายไปทำงานในแผนกอื่นๆ สำหรับหญิงที่มีรอบเดือนผิดปกติ หรือ มีปัญหาสุขภาพในเรื่องอวัยวะภายใน และ หญิงที่กำลังตั้งครรภ์ ไม่แนะนำให้ทำงานนี้

มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงงาน

1. มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมในช่วงก่อสร้าง

ก. ด้านคุณภาพอากาศ

1. ฉีดพรมน้ำบนถนนที่มีฝุ่นฟุ้งกระจายในบริเวณที่ก่อสร้าง อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง
2. รถบรรทุกวัสดุก่อสร้างต้องมีสิ่งปกปิดและ/หรือสิ่งที่ยึดมัด ในส่วนบรรทุกเพื่อป้องกันการตกหล่นของวัสดุที่บรรทุกอยู่
3. ควรทำความสะอาดล้อรถบรรทุกต่างๆ ที่เข้ามาในเขตก่อสร้าง จนมั่นใจว่ารถบรรทุกจะไม่นำสิ่งแปลกปลอมไปตกหล่นภายนอกบริเวณก่อสร้าง โดยเฉพาะโครงการที่อยู่ในเขตสุขภาพิบาลหรือเทศบาลต้องดำเนินการอย่างเคร่งครัด

ข. ด้านเสียง

1. งานที่ก่อให้เกิดเสียงดังต้องปฏิบัติเฉพาะช่วงเวลากลางวัน และ /หรือหากจำเป็นต้องปฏิบัติในช่วงเวลาอื่นก็ควรจะมีมาตรการเสริมสำหรับลดระดับเสียงเพื่อไม่ให้รบกวนการพักผ่อนของประชาชน
2. เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงดัง ต้องมีอุปกรณ์หรือมาตรการลดระดับเสียง

ค. ด้านคุณภาพน้ำ

1. จัดสร้างบ่อพักน้ำชั่วคราวเพื่อรองรับน้ำทิ้งต่างๆ ภายในบริเวณที่ก่อสร้าง ในกรณีที่ไม่มีการบำบัดน้ำเสีย
2. จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียจากห้องน้ำ ห้องส้วมจากคณงานก่อสร้าง จะให้มีส่วนของห้องน้ำ ห้องส้วม เหมาะสมเพียงพอกับจำนวนคณงาน

ง. ด้านกากของเสีย

1. จัดหาภาชนะรองรับขยะให้กับคณงานก่อสร้างอย่างเพียงพอ พร้อมทั้งเก็บรวบรวมเป็นประจำเพื่อนำไปกำจัดโดยวิธีที่ถูกต้องลักษณะ
2. ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยลงในทางระบายน้ำ ท่อน้ำทิ้ง และแหล่งน้ำต่าง ๆ

2. มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมในช่วงดำเนินการ

ก. ด้านคุณภาพอากาศ

1. ต้องควบคุมสารมลพิษทางอากาศ ที่ระบายออกจากโครงการ เช่น ก๊าซต่างๆ และเขม่าที่เกิดขึ้น ให้อยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐาน เสนอแนะโดยกระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

2. ต้องตรวจสอบหาสาเหตุและแก้ไขระบบกำจัดมลพิษทางอากาศทันทีที่พบว่าระบบดังกล่าวขัดข้องจนทำให้ปริมาณสารมลพิษออกจากระบบสูงเกินกว่าเกณฑ์ค่ามาตรฐาน หากไม่สามารถแก้ไข หรือซ่อมแซมได้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดเฉพาะแต่ละ โครงการ (ซึ่งได้จากการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ) โครงการต้องหยุดผลิตที่เป็นแหล่งกำเนิดสารมลพิษนั้นทันที

3. จัดเจ้าหน้าที่รับผิดชอบ ทำการตรวจและซ่อมบำรุงระบบกำจัดสารพิษอยู่เสมอ

4. ต้องเตรียมอุปกรณ์อะไหล่ ที่จำเป็นเกี่ยวข้องกับระบบกำจัดมลพิษให้มีปริมาณเพียงพอ เพื่อใช้ในการแก้ไขซ่อมแซมเมื่อระบบกำจัดมลพิษขัดข้องได้ทันที

5. ต้องทดสอบประสิทธิภาพของระบบดูดสารมลพิษทางอากาศ (Exhaust Ventilation System) และระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ (Air Pollution Control System) อยู่เสมอ ๆ ตลอดจนติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศในบรรยากาศ อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

ข. ด้านคุณภาพน้ำ

1. ต้องบำบัดน้ำทิ้งสุดท้ายให้ได้มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และมาตรฐานน้ำทิ้งของกระทรวงอุตสาหกรรม

2. ควรใช้ Clean Technology ในกระบวนการผลิตให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

3. ให้มีมาตรการเสริม เพื่อลดปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้ง และลดปริมาณน้ำทิ้งที่จะระบายออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติให้มากที่สุด เช่น จัดให้มีบ่อบำบัดน้ำทิ้งสุดท้ายเพื่อรับน้ำทิ้งที่ได้รับการบำบัดตามมาตรฐานฯ แล้ว เพื่อลดปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ มีการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่และมีการนำน้ำมาใช้รดน้ำต้นไม้ในพื้นที่โครงการหรือนำไปใช้ป้อนน้ำดับเพลิง

ค. ด้านกากของเสีย

1. เจ้าของโครงการต้องดำเนินการจัดการกากของเสียให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 25 พ.ศ.2531

2. ต้องปฏิบัติตามมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินในบริเวณที่ใช้เป็นที่ฝังกากของเสียตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 25 พ.ศ.2531 ตลอดจนตะกอน

(Slag) จากโครงการอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง บริเวณรอบบ่อเหนือทิศทางไหลของน้ำใต้ดิน 1 จุด และใต้ดินทางการไหลของน้ำใต้ดิน 3 จุด รวมทั้งหมด 4 จุด

3. ให้มีมาตรการเสริมเพื่อให้ปรับปรุงวิธีการ หรือติดตั้งระบบเพิ่ม เพื่อลด ปริมาณของเสียจากขบวนการผลิต

4. ให้มีการนำของเสีย หรือกากของเสียของโครงการกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (recycle) ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ง. ด้านสุนทรียภาพ

1. จัดให้มีพื้นที่สีเขียวบริเวณ โครงการและ/หรือ โดยรอบเพื่อความสวยงาม และเป็นแนวป้องกันฝุ่นและเสียงจาก โครงการ ทั้งนี้ต้องปลูกไม้ยืนต้นเป็นสำคัญโดยที่โครงการนำ น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากระบบมาใช้ประโยชน์ในการรดน้ำต้นไม้ได้

2. การออกแบบรูปทรงอาคารป้ายโฆษณา ตลอดจนปล่องและสถานที่ขยะของ โครงการควรรออกแบบสิ่งก่อสร้างดังกล่าวให้ไม่ทำลายทัศนียภาพและสภาพแวดล้อม

จ. ด้านความเสี่ยงภัยร้ายแรง (อุตสาหกรรมที่สามารถเกิดเหตุร้ายต่อเนื่องได้)

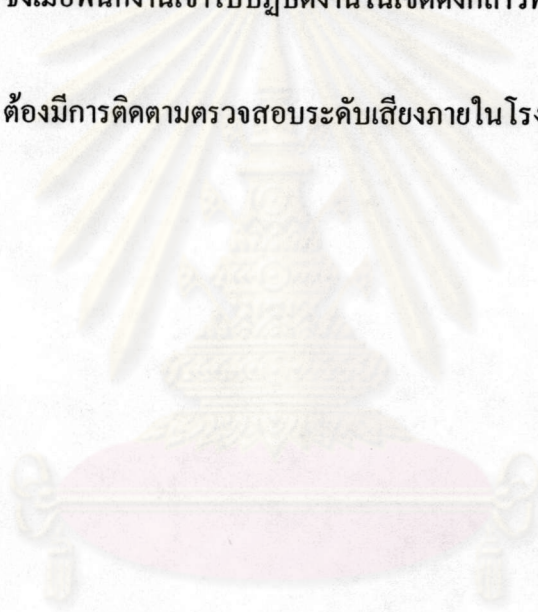
1. ต้องมีมาตรการในการติดตั้งระบบอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับป้องกันการ เกิดอันตรายร้ายแรงให้สามารถระงับหรือจำกัดขอบเขตอุบัติเหตุภัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ การจับบุคคลากร การเตรียมระบบผจญเพลิง การเตรียมระบบตรวจจับเพลิงไหม้และก๊าซ ระบบเตือนภัยแผนการปฏิบัติการฉุกเฉินภายใน และภายนอกโรงงาน การประสานงานกับหน่วย งานอื่น ๆ แผนการอพยพคนไปบริเวณที่ปลอดภัยตลอดจนมาตรการเสริมต่าง ๆ เพื่อป้องกันและลด ความรุนแรงของอุบัติเหตุ อาทิเช่น ให้มีระบบข้อมูลป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุจากสารเคมี การฝึกซ้อมการผจญเพลิง การตรวจสอบจุดบกพร่องทั้งในระบบที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและประสิทธิ ภาพของอุปกรณ์ความปลอดภัย

2. ต้องประเมินอันตรายร้ายแรงเพิ่มเติมโดยการศึกษาถึงโอกาสที่อาจจะเกิดขึ้น จากสารเคมีอันตรายต่าง ๆ จากกระบวนการผลิต จากถังเก็บและท่อส่งต่าง ๆ ภายในเวลา 3 ปี หลังจากการดำเนินการผลิตแล้ว (สำหรับโครงการตั้งใหม่เท่านั้น)

3. การศึกษา Hazard and Operability study (HA Zop) ในช่วงการออกแบบโครงการอย่างละเอียด

ฉ. ด้านเสียงภายในโรงงาน

1. ต้องมีมาตรการลดระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดก่อนที่จะมีมาตรการเสริมในการบังคับให้พนักงานใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
2. ต้องมีมาตรการกำหนดเขตซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดเสียงดังมาจากผลการคำนวณ Noise Contour Map ซึ่งเมื่อพนักงานเข้าไปปฏิบัติงานในเขตดังกล่าวพนักงานต้องสวมใส่เครื่องป้องกันเสียง
3. ต้องมีการติดตามตรวจสอบระดับเสียงภายใน โรงงานอย่างน้อยปีละ 4 ครั้ง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย