

# การประเมินปัจจัยการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อของเสียยางกระเบื้องพื้นรดยนต์ ของโรงงานตัวอย่างโดยใช้แนวคิดเทคโนโลยีสะอาด

## Evaluation of Production Factor Affecting to Floortile Rubber Waste of Sample Factory by Clean Technology Concept

อาณัติ วัฒนสังสุทธิ์ ปัณณาร เจียรธรรมานิช

ธาราทัต เก้าอี้ม และ ชูศักดิ์ พรสิงห์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี  
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ถนนรามรากาน อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

โทรศัพท์ : (034) 219-362 โทรสาร : (034) 219-362

E-mail : arnat@gtmthailand.com

Corresponding Author

### บทคัดย่อ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยการผลิตได้แก่ ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อปีของวัสดุดินและสารเคมีปอกต่างๆ ของกระบวนการผลิตยางกระเบื้องพื้นของโรงงานตัวอย่างแห่งนี้ ข้อมูลจะถูกนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาผลกระทบด้านเทคนิค เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมตามแนวความคิดของเทคโนโลยีสะอาด และสุดท้ายประเมินภาพรวมของปัจจัยการผลิตต่างๆ ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ผลการประเมินทางด้านเทคนิคซึ่งแสดงโดยค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (COV)พบว่ายางคำ แป้งชัยพุกษ์ และยางคัดตึงมีค่าสูงสุดเรียงตามลำดับเท่ากัน  $0.634, 0.545$  และ  $0.542$  แสดงว่าเพื่อรักษาคุณภาพของยางกระเบื้องพื้น โรงงานจะต้องเติมปัจจัยยางคำก่อนปัจจัยอื่นๆ การประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์โดยค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน(COV)ชี้ว่ากันพบว่าปัจจัยทั้ง 3 ชนิดมีค่าประเมินสูงสุดเท่ากันและเท่ากัน  $3$  แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันด้านค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพ ส่วนการประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งพิจารณา  $3$  ตัวแปร คือ ปริมาณสิ่งแวดล้อม และการกระจาย พนว่าแป้งชัยพุกษ์มีค่าประเมินสูงสุดเท่ากัน  $27$  ส่วนการประเมินภาพรวมพบว่าวัสดุดินทั้ง  $3$  ชนิด มีค่าประเมินใกล้เคียงกันมาก ทำให้ต้องใช้การประเมินเชิงคุณภาพเพื่อหารายได้ที่ส่งผลกระทบมากที่สุด ซึ่งพบว่าวัสดุดินยางคำเป็นปัจจัยหลักในการรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพราะมีราคาถูกกว่ายางคัดตึง และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมากเมื่อเทียบกับแป้งชัยพุกษ์ อย่างไรก็ตามความมีการศึกษาต่อเพื่อปรับปรุงคุณภาพของยางต้องในระหว่างขั้นตอนการเตรียมวัสดุดินเพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง สรุปโรงงานแห่งนี้ได้ดำเนินการสอดคล้องตามแนวคิดเทคโนโลยีสะอาด

คำสำคัญ: ปัจจัยการผลิต ผลกระทบ ของเสีย เทคโนโลยีสะอาด

## Abstract

From the data collection of production factors of average annual consumption data of raw materials and utilities used in floortile rubber production of this sample factory, it can be statistically analyzed their technical, economic and environment according to clean technology concept and finally global evaluation of production factors on impacts of the product quality. Result of technical evaluation was found that carbon black, chaiyapruk flavor and cutting rubber had the coefficients of variation (COV) of 0.634, 0.545 and 0.542 respectively showing that in order to keep the quality of floortile rubber product this factory would priority feed carbon black. The economic one by same coefficient of variation (COV) was found that three factors above had the same highest scores of 3 showing no difference on cost to improve the product quality. While, the environmental one considering on three factors of quantity (Q), environment (E) and dispersion (D) was found that chaiyapruk flavor had the highest score of 27. The total evaluation showed that three raw materials had quite the same scores. Then, qualitative evaluation had to be also done to determine the most impacted raw material showing that carbon black was the major factor for keeping the product quality because its price was cheaper than cutting rubber and it had much less environmental impact than chaiyapruk flavor. However, continuing study to improve the quality of recycled rubber during its preparation stage in order to lower production cost was recommended. In conclusion, this factory has operated in accordance with clean technology concept.

**Keywords :** production factor, impact, waste, clean technology

## 1. บทนำ

จากการสำรวจปัญหาด้านการผลิตของโรงงานตัวอย่างแห่งนี้ ซึ่งทำการผลิตยางกระเบื้องปูพื้นรถยนต์ โดยใช้กระบวนการรีไซเคิลยางที่เป็นของเสียจากโรงงานทำล้อยางรถยนต์ซึ่งเรียกว่า “ยางตื๊อก” พบว่าคุณสมบัติของยางตื๊อกดังกล่าวไม่คงที่ เนื่องจากผู้ขายยางตื๊อกไม่สนใจควบคุมเม็ดยางตายและสิ่งปนเปื้อนต่างๆ เช่น เศษผ้า ลวด เชือก และเศษพลาสติกเป็นต้น ในยางตื๊อกซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มีปัญหาด้านคุณภาพ เช่น รอยตำหนิ ยางฉีกขาด ขอบยางขาด ยางพอง เป็นต้น และถูกตัดแยกออกเป็นของเสีย ซึ่งจะต้องถูกนำกลับมาป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองสารเคมีปูโลก สารปรับปรุงคุณภาพและสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในกระบวนการผลิตดังกล่าวใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ทั้งที่เป็นวัสดุคุณภาพ สารปรับปรุงคุณภาพ และสารเคมีปูโลก ต่างๆ ได้แก่ ยางตื๊อก เป็นปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพและประสิทธิภาพ แต่ไม่สามารถระบุได้ว่ามีผลกระทบต่อคุณภาพอย่างไร สาเหตุอาจมาจากการขาดการตรวจสอบคุณภาพของยางตื๊อกที่มีคุณภาพไม่ดี (มียางตายมาก) ไม่ใช่โดยการปรับเปลี่ยนสูตรการผสมต่างๆ เพื่อให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น จึงเป็นวิธีการที่ผู้ผลิตนิยมใช้ เพราะคิดว่าช่วยทำให้ของเสียลดลง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยการผลิตที่ช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามแนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด และสามารถเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาของเสียและลดต้นทุนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และจ่ายต่อการนำไปปฏิบัติเพรparation ที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่ของโรงงานแห่งนี้อยู่ในระดับผู้ใช้งาน

ปัจจัยพฤกษ์ ชิลิโคน เอส60 - อี ยางคำ น้ำ ไฟฟ้า และเชื้อเพลิง และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรงงานแห่งนี้ยังไม่มีมาตรฐานในการทำงาน โดยเฉพาะการจัดระดับผู้ขายวัตถุคุณภาพตัดกัน และการจัดการวัตถุคุณภาพก่อนนำมาใช้เพื่อลดปริมาณยางตายและสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ดังนั้นการนำวัตถุคุณภาพตื๊อกที่มีคุณภาพไม่ดี (มียางตายมาก) มาใช้โดย การปรับเปลี่ยนสูตรการผสมต่างๆ เพื่อให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น จึงเป็นวิธีการที่ผู้ผลิตนิยมใช้ เพราะคิดว่าช่วยทำให้ของเสียลดลง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยการผลิตที่ช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามแนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด และสามารถเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาของเสียและลดต้นทุนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และจ่ายต่อการนำไปปฏิบัติเพรparation ที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่ของโรงงานแห่งนี้อยู่ในระดับผู้ใช้งาน

## 2. วิธีวิจัย

เริ่มจากการเก็บข้อมูลของปัจจัยการผลิตจากฝ่ายผลิต ระหว่างปี พ.ศ.2545 ถึง 2548 และหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล จากนั้นนำไว้เคราะห์เชิงสถิตดังนี้

2.1 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณการใช้ต่อเดือน(Standard Deviation ;  $\sigma_{Quantity}$ )ของวัสดุคุณภาพ และสารเคมีประกอบต่างๆได้แก่ ปริมาณน้ำยาคาด ไฟฟ้า เชือเพลิง ยางต้อก แป้งปี๊ก ผงทันทิน เศษกระเบน เนม่าคำ แป้งชัยพฤกษ์ ชิลิโคน และยาง

2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคាត่อเดือน(Standard Deviation ;  $\sigma_{Price}$ )ของวัสดุคุณภาพ และสารเคมีประกอบต่างๆ เช่นเดียวกับ 2.1

2.3 การหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความผันแปร (Coefficient of Variation ; COV) โดยการนำค่าในข้อ 2.1 และ 2.2 มาหารด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยใช้สูตรดังนี้

$$COV = \frac{\sigma}{y} \times 100\%$$

โดย  $\sigma$  คือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ  $y$  คือ

ฝ่ายการตลาด และฝ่ายจัดซื้อของโรงงานตัวอย่างแห่งนี้ โดยการประเมินจะใช้ เทคนิคการระดมสมองเพื่อหาค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนประเมิน

## 3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

### 3.1 การประเมินทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์

จากข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุคุณภาพ และสารเคมีประกอบต่างๆ ระหว่างปี พ.ศ.2545 ถึง 2548 สามารถนำมาคำนวณปริมาณการใช้ต่อเดือนเฉลี่ยต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ และค่าใช้จ่ายต่อเดือนเฉลี่ยต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ และหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตซึ่งแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 และนำค่าที่ได้ไปคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (COV) และประเมินค่าทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ซึ่งแสดงในตารางที่ 3

จากข้อมูลในตารางที่ 1, 2 และ 3 พบว่าปัจจัยการผลิตได้แก่ยางคำ แป้งชัยพฤกษ์ และยางกัดตึ้ง มีค่า COV สูงสุดเรียงตามลำดับเท่ากับ 0.634, 0.545 และ 0.542 ซึ่งทำให้ค่าประเมินทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์มีค่าสูงสุดใน

**ตารางที่ 1 ประเมินผลการใช้ตัวหน่วยและต่อต้านของปัจจัยการผลิตต่างๆ**

รายการ	หมายเหตุ	กม.												
1. ค่าใช้จ่ายในการผลิต	ค่าใช้จ่าย	228,874	185,643	247,375	79,389	216,093	241,242	163,848	138,897	167,279	161,603	108,139	69,057	2,007,439
2. ค่าแรง人工	ค่าแรง	901 (0.00394)	644 (0.00439)	1,086 (0.01086)	862 (0.00449)	970 (0.00354)	854 (0.00497)	814 (0.00456)	634 (0.00431)	721 (0.00575)	929 (0.00573)	836 (0.01093)	755 (0.01093)	10,006 (0.06894)
3. ค่าเชื้อเพลิงและน้ำประปา	ค่าเชื้อเพลิง	18,123.0 (0.791833)	17,900.0 (0.958291)	16,120.0 (0.651642)	20,620.0 (1.519554)	150,980 (0.698681)	165,820 (0.687360)	169,340 (1.033519)	150,340 (1.082385)	166,160 (0.993311)	171,300 (1.060005)	165,200 (1.527663)	138,770 (2.005499)	1,918,860 (13.01354)
4. ค่าเสื่อม	ค่าเสื่อม	11,088.0 (0.048446)	11,088.0 (0.059728)	12,474.0 (0.050425)	9,240.0 (0.053449)	11,550.0 (0.116389)	12,012.0 (0.049792)	12,474.0 (0.076132)	10,626.0 (0.076503)	12,012.0 (0.71808)	12,012.0 (0.074330)	12,012.0 (0.111079)	9,702 (0.40493)	136,290 (0.928574)
5. ค่าเสื่อมต่อไป	ค่าเสื่อม	115,245.0 (0.503530)	146,531.0 (0.788131)	95,089.0 (0.384392)	119,596.0 (1.506456)	123,244.0 (0.570239)	100,925.0 (0.418356)	140,925.0 (0.800096)	110,568.0 (0.796043)	134,579.0 (0.804518)	105,882.0 (0.655198)	86,603 (0.828591)	62,635 (0.907004)	1,344,602 (9.02644)
6. ค่าเสื่อมคงที่	ค่าเสื่อม	49,225.0 (0.215075)	70,675.0 (0.380704)	58,675.0 (0.237191)	23,500.0 (0.296011)	41,725.0 (0.193088)	47,000.0 (0.194825)	50,750.0 (0.309738)	59,225.0 (0.411906)	59,425.0 (0.352545)	56,550.0 (0.349932)	78,899 (0.729607)	34,550 (0.50311)	628,199 (4.173722)
7. ค่าเสื่อมคงที่	ค่าเสื่อม	65,635.0 (0.286774)	85,820.0 (0.462285)	52,010.0 (0.210248)	35,915.0 (0.452293)	57,610.0 (0.266598)	66,515.0 (0.275719)	62,000.0 (0.378399)	63,870.0 (0.458837)	64,260.0 (0.384149)	42,550.0 (0.263300)	53,920.0 (0.498618)	28,390 (0.411110)	678,495 (4.349428)
8. ค่าเสื่อมคงที่	ค่าเสื่อม	65,480.0 (0.286096)	55,300.0 (0.297884)	62,560.0 (0.252895)	41,700.0 (0.525562)	65,010.0 (0.308043)	72,960.0 (0.362435)	89,570.0 (0.546665)	53,350.0 (0.384098)	53,620.0 (0.320542)	73,241.0 (0.453216)	46,620.0 (0.375628)	31,510 (0.456290)	704,921 (4.501853)
9. ค่าเสื่อมคงที่	ค่าเสื่อม	18,550.0 (0.081049)	23,050.0 (0.124163)	19,910.0 (0.080485)	10,575.0 (0.133205)	11,285.0 (0.052223)	14,676.0 (0.060835)	10,350.0 (0.063168)	14,800.0 (0.065554)	9,625.0 (0.057339)	6,925.0 (0.042852)	7,050.0 (0.065194)	3,150 (0.046564)	149,946 (0.912881)
10. ค่าเสื่อมคงที่	ค่าเสื่อม	41,973.0 (0.183389)	43,296.0 (0.233222)	30,894.0 (0.124987)	14,931.0 (0.18074)	10,711.0 (0.049567)	21,647.0 (0.089731)	29,774.0 (0.181717)	27,284.0 (0.196433)	12,096.0 (0.072310)	12,096.0 (0.074850)	4,407 (0.040748)	4,407 (0.063810)	25,515 (1.498739)
11. ค่าเดินทาง	ค่าเดินทาง	34,660.0 (0.151437)	27,380.0 (0.147487)	48,050.0 (0.194240)	11,775.0 (0.148320)	80,735.0 (0.373612)	87,755.0 (0.363763)	88,705.0 (0.541386)	82,335.0 (0.592777)	66,045.0 (0.394819)	73,585.0 (0.455344)	78,665.0 (0.727443)	52,985.0 (0.767265)	732,675 (4.857895)
12. อื่นๆ	อื่นๆ	138,315.0 (0.000604)	121,189.0 (0.000604)	149,496.0 (0.000745)	59,164.0 (0.000745)	161,046.0 (0.000745)	179,788.0 (0.000745)	283,606.0 (0.000745)	240,418.0 (0.001731)	289,544.0 (0.001731)	279,720.0 (0.001731)	187,179.0 (0.001731)	119,531.0 (0.001731)	2,200 (0.014434)
		16,146.0 (0.070545)	18,538.0 (0.099558)	12,443.0 (0.050300)	28,808.0 (0.362871)	51,920.0 (0.240267)	65,095.0 (0.269833)	45,598.0 (0.278295)	65,348.0 (0.470478)	73,506.0 (0.439422)	62,754.0 (0.210801)	45,729.0 (0.580309)	519,951.0 (0.662192)	3,735171 (3.735171)

\* (\*) ประเมินต่ำท่อนว่าแต่ละต่อต้านของปัจจัยการผลิตต่างๆ

**ตารางที่ 2 ค่าปัจจัยต่อหน่วยและต่อต้นของปัจจัยการผลิตฯ**

รุ่นเด็ก	พัฒนา	ภาคตอนบน	ภาค	ภ.ด.	ภ.อ.	ผด.	ภ.ภ.							
1. เนื้อสัตว์	ก.เสือรุ้ง	228,874	185,643	228,875	79,389	216,093	241,242	163,848	138,897	167,279	161,603	108,139	69,057	2,007,439
1.4. นมแพะ	ก.เสือรุ้ง	7,500	(0.030)	(0.026)	(0.033)	(0.081)	(0.034)	(0.027)	(0.034)	(0.032)	(0.043)	(0.058)	(0.082)	(0.517)
2. เพศ	ก.เสือรุ้ง	2,865	(2,269)	(2,746)	(1,867)	(4,353)	(2,002)	(1,969)	(2,961)	(3,101)	(2,846)	(3,037)	(4,377)	(5,757)
3. ปริมาณเชื้อพัชิ	ก.เสือรุ้ง	11,500	(0.557)	(0.687)	(0.580)	(1,338)	(0.615)	(0.573)	(0.876)	(0.880)	(0.826)	(0.855)	(1,277)	(1,616)
4. ผลกระทบ	ก.เสือรุ้ง	3,000	(1,511)	(2,364)	(1,153)	(4,519)	(1,711)	(1,255)	(2,580)	(2,388)	(2,414)	(1,966)	(2,486)	(2,721)
5. แม่สัตว์	ก.เสือรุ้ง	3,750	(0.807)	(1,428)	(0.889)	(1,110)	(0.724)	(0.731)	(1,162)	(1,545)	(1,332)	(1,312)	(2,736)	(1,876)
6. กระทบภัย	ก.เสือรุ้ง	4,000	(1,147)	(1,849)	(0,841)	(1,810)	(1,066)	(1,103)	(1,514)	(1,839)	(1,537)	(1,053)	(1,994)	(1,644)
7. ผลกระทบ	ก.เสือรุ้ง	2,000	(0.572)	(0.596)	(0.506)	(1,051)	(0,602)	(0,605)	(0,693)	(0,768)	(0,641)	(0,906)	(0,751)	(0,913)
8. แม่สัตว์	ก.เสือรุ้ง	24,000	(1,945)	(2,980)	(1,932)	(3,197)	(1,253)	(1,460)	(1,516)	(2,557)	(1,381)	(1,028)	(1,565)	(1,095)
9. ผลกระทบ	ก.เสือรุ้ง	46,000	(8,436)	(10,728)	(5,745)	(8,551)	(2,280)	(4,128)	(8,359)	(9,036)	(3,326)	(3,443)	(1,874)	(2,935)
10. ปริมาณพัชิ	ก.เสือรุ้ง	1,950	(0.295)	(0.288)	(0.379)	(0.289)	(0.729)	(0.709)	(1,056)	(1,156)	(0,770)	(0,888)	(1,419)	(1,496)
11. อัตราเงินเดือน 60 ชั่วโมง	ก.เสือรุ้ง	105,000	(0.063)	(0.063)	(0.078)	(0.078)	(0.078)	(0.182)	(0.180)	(0.182)	(0.182)	(0.182)	(0.182)	(1,513)
12. รายจ่าย	ก.เสือรุ้ง	13,000	(0.917)	(1,298)	(0.654)	(4,717)	(3,123)	(3,508)	(3,618)	(6,116)	(5,712)	(7,240)	(7,544)	(8,608)

\* () ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยและต่อต้นของปัจจัยการผลิตฯ

### ตารางที่ 3 การประเมินทางด้านเทคนิคและด้านเศรษฐกิจการผลิต

รายการอุปกรณ์	เบริกานาการตั้งแต่กล่องเดียว	รากชาติอย่างบาก	$\bar{X}$ Quantity	$\sigma$ Quantity	$\bar{X}$ Price	$\sigma$ Price	COV	Technical Score *	Economic Score *
1. เครื่องตัดกระดาษ	833.83 กล./ถ.	7.5	0.0060	0.0028	0.0430	0.0200	0.463	2	2
2. เฟรนช์	159,905 กล./ถ.	2,865	1.0840	0.4100	3.1070	1.1740	0.378	1	1
3. เครื่องตัดเชือกพ่วง	11,358 ลิตร	11.5	0.0770	0.0300	0.8900	0.3450	0.388	2	2
4. ยานพาหนะ	112,050 กล./ถ.	3	0.7520	0.2970	2.2560	0.8900	0.394	2	2
5. แม่สีสี	52,250 กล./ถ.	3.75	0.3480	0.1520	1.3040	0.5720	0.438	2	2
6. ผงซักฟอก	56,541 กล./ถ.	4	0.3620	0.0980	1.4500	0.3900	0.269	1	1
7. เครื่องประปา	58,743 กล./ถ.	2	0.3750	0.0990	0.7500	0.1980	0.263	1	1
8. ขยะดำ	12,496 กล./ถ.	24	0.0760	0.0300	1.8260	0.7240	0.397	2	2
9. ยาสีฟัน	21,126 กล./ถ.	46	0.1250	0.0680	5.7450	3.1160	0.542	3	3
10. เมล็ดพันธุ์	61,056 กล./ถ.	1.95	0.4050	0.2210	0.7890	0.4300	0.545	3	3
11. กระถางต้นไม้ 60 ถ.	183.33 กล./ถ.	105	0.0012	0.0006	0.1260	0.0579	0.460	2	2
12. ยานพาหนะ	43,339.25 กล./ถ.	13	0.3110	0.1970	0.3113	0.1960	0.634	3	3

\* ใช้เกณฑ์การให้คะแนนทางเทคนิคและเศรษฐกิจการผลิต  $COV = 0.263 - 0.387$  คะแนนแรกหมายความ = 1 ;  $0.388-0.511 = 2$ ;  $0.512-0.635 = 3$

### 3.2 การประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อม

จากข้อ 1 ปัจจัยการผลิตเพียง 3 ชนิด ได้แก่ ยางคำ เป็นชั้พฤกษ์ และยางคัตติ้งจะถูกนำมาประเมินทางด้าน สิ่งแวดล้อมตามแนวคิดของเทคโนโลยีสารคดี ในการ ประเมินผู้วิจัยได้ออกแบบประเมิน และส่งให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อม

ช่วงของปริมาณ	คะแนน	ผลกระทบ	คะแนน	สถานะ	คะแนน
21,126-34,436	1	น้อย	1	แข็ง	1
34,437-47,746	2	ปานกลาง	2	เหลว	2
47,747-61,056	3	มาก	3	ก้าช	3

ตารางที่ 5 การประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อม

วัตถุคิด	ปริมาณต่อปี (กิโลกรัม/ปี)	ปริมาณ (Q)*	ผลกระทบ (E)**	การแพร่กระจาย (D)***	ผลรวม	ระดับ
ยางคัตติ้ง	21,126	1	1	1	1	1
แป้งชั้พฤกษ์	61,056	3	3	3	27	3
ยางคำ	43,329.25	2	1	1	2	2

### 3.3 การประเมินภาพรวม

เป็นการประเมินเชิงปริมาณของห้องทดลองทางเทคนิค เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมพร้อมกันโดย สามารถกำหนดค่าอ่างน้ำหนัก A, B และ C ของผลกระทบ ด้านต่างๆ ได้จากผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ และใช้อันดับ

ผลกระทบจากตารางที่ 3 และ 5 ประกอบการคำนวณ เนื่องจากเป็นการประเมินจากข้อมูลที่ต่างกัน จึงไม่ สามารถใช้คะแนนคิดมาเปรียบเทียบได้ ซึ่งผลการประเมิน ภาพรวมแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สรุปการประเมินภาพรวมของปัจจัยการผลิต

ปัจจัย	อันดับผลกระทบ เชิงเทคนิค (A)	อันดับผลกระทบเชิง เศรษฐศาสตร์(B)	อันดับผลกระทบเชิง สิ่งแวดล้อม(C)	ผลรวม (A X <sub>1</sub> +BX <sub>2</sub> +CX <sub>3</sub> )
ยางคัตติ้ง	3	3	1	10
แป้งชั้พฤกษ์	3	3	3	12
ยางคำ	3	3	2	11

\* A = 2 , B = 1 and C = 1

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินเชิงปริมาณในภาพรวมมีค่าไกส์เกียงกันมาก จึงต้องทำการตัดสินใจขั้นสุดท้ายโดยใช้การประเมินเชิงคุณภาพประกอบซึ่ง จากข้อมูลในตารางที่ 2 พบว่า ยางคัดถึงมีราคาแพงมากกว่ายางคำประมวล 4 เท่า ส่วนแป้งข้าพฤกษ์ถึงแม้ว่ามีราคากูมมากแต่มีผลกระทบต้านสิ่งแวดล้อมมากกว่าปัจจัยอื่นมาก เช่นเดียวกัน ดังนั้น จึงสรุปว่ายางคำเป็นปัจจัยการผลิตหลักที่เหมาะสมต่อการลดของเสีย อีกประการหนึ่งการจัดอันดับในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่น่าจะเหมาะสม หากพิจารณาคะแนนดินในตารางที่ 5 ของแป้งข้าพฤกษ์เทียบกับปัจจัยอื่น

#### 4.สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้แนวคิดเทคโนโลยีสะอาดและการวิเคราะห์เชิงสถิติอย่างง่ายเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาปัจจัยการผลิตหลักที่ช่วยลดของเสียในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยางกระเบนปูนรอกยนต์ซึ่งในการประเมินภาพรวม โดยใช้การประเมินเชิงคุณภาพในการตัดสินใจรวมกับการประเมินเชิงปริมาณพบว่ายางคำเป็นปัจจัยวัสดุคุณภาพหลัก ซึ่งมีราคากลางๆ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเหมาะสมกว่าปัจจัยการผลิตหลักตัวอื่นที่เลือกมาพิจารณา นอกจากนี้น่าจะมีค่าใช้จ่ายในการป้องกันผลกระทบด้านลบต่อสุขภาพของพนักงานต่ำกว่าปัจจัยอื่น และโรงงานแห่งนี้มีการดำเนินงานที่สอดคล้องกับแนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด สุดท้าย หากต้องการลดต้นทุนการผลิตให้มากขึ้นควรทำวิจัยเพื่อหามาตรการเพิ่มคุณภาพของยางตื้อก ซึ่งจะทำให้ปริมาณการเติมยางคำลดลง และสอดคล้องต่อแนวคิดเทคโนโลยีสะอาดที่แนะนำให้ผู้ประกอบการลดของเสียจากการผลิตที่แหล่งกำเนิด

#### 5.ข้อเสนอแนะ

1. ควรจัดทำมาตรฐานและออกแบบแบบแผนปฏิบัติงานในการเตรียมวัสดุคุณภาพตื้อกซึ่งจะทำให้สามารถลดปริมาณของเสียได้เพิ่มขึ้น

2. จัดทำแบบฟอร์มที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของวัสดุคุณภาพตื้อกจากผู้ขายต่างๆ
3. จัดทำแผนฝึกอบรมพนักงานระดับปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับและเตรียมวัสดุคุณภาพตื้อก

#### 6.กิตติกรรมประกาศ

ขอคุณนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ช่วยรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยนี้ พนักงานทุกท่านของ โรงงานตัวอย่างที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ข้อแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการนำเสนองานวิจัย

#### 7.เอกสารอ้างอิง

##### 1.หนังสือ หรือตำรา (Text)

- [1] กฤษย์ อันรัตน์ , Visual Control , ห้างหุ้นส่วนจำกัด ชีโน ดีไซน์ , พิมพ์ครั้งที่ 1 ปี , 104 น. , 2546
- [2] กิตติศักดิ์ พloypanichเจริญ , สถาบันสหศึกษา วิศวกรรม , สำนักพิมพ์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)พิมพ์ครั้งที่ 4 , 323 น. , 2545.
- [3] โภศดีศิลธรรม , การจัดการบำรุงรักษาสำหรับงานอุตสาหกรรม ,บริษัท เอ็นแอนด์อี จำกัด ,พิมพ์ครั้งที่ 1 , 105 น. , 2547.
- [4] ไพบูลย์ แย้มเพื่อน , เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ,บริษัท ชีเอ็คยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) , 312 น. , 2547.

##### 2.รายงาน (reports and proceedings)

- [1] เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง “เทคนิคการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด” โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสะอาด ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 51 น. , 2548