

การศึกษาเทคโนโลยีเครื่องผสมสีอัตโนมัติมาใช้ลดปริมาณของสีที่เหลือ หลังการพ่นและสีทิ้งจากการล้างปั๊มสี

THE COMBINATION OF TECHNOLOGY AND AUTOMATION TO REDUCE THE AMOUNT REMAINING AFTER THE APPLICATION OF PAINT AND PAINT IT THE COLOR OF THE WASH PUMP

เวทิต วรรณโกวิท¹, ศักดิ์ชาย รักการ¹, ปพน สีหอมชัย¹ และ อัญญา จินดาวัฒนะ²

¹ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

² หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาความสูญเสียที่เกิดขึ้นของสีหลังการพ่นสี และจากการล้างปั๊มสี สำหรับชั้นส่วนรถยนต์ ของ บริษัท อุดมชัยเพ้นท์ จำกัด โดยการเน้นศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนสำหรับการนำเอาเครื่องผสมสีอัตโนมัติมาใช้ ผลจากการศึกษาจะเห็นได้ว่าจะสามารถลดต้นทุน และลดปริมาณของสีที่เหลือหลังการพ่นและสีทิ้งจากการล้างปั๊มสีจากเดิมลดลงกว่า 80% สามารถลดวัตถุดิบทางตรงได้ 11.48 บาท / คัน คิดเป็น 7.97 เปอร์เซ็นต์ และระยะเวลาคุ้มทุนจากการลงทุนอยู่ที่ 17 เดือน และยังสามารถยกระดับคุณภาพในการผสมสีให้ถูกต้องตรงตามมาตรฐานการผสมสี และยังสามารถลดค่าใช้จ่ายจากการทำลายกากสีที่ทำให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อมด้วย

ABSTRACT.

This paper has examined the problem of the loss of color after spraying of the paint and the color of the wash pump for auto parts, the case study is at the Udomchai Painting co.th. The focusing is on to study the feasibility of an investment for the introduction of automatic color mixer used. Results of the study, to reduce costs and reduce the amount of spray paint and leave behind the rest of the wash pump is lower than 80% of the results of the study can be seen that the raw materials can't be accounted for 7.97 percent of 11.48 baht per car. And the duration of the investment cost is 17 a month and can also enhance the quality of mixing colors to match the standard color combinations. It can also reduce the cost of the destruction of the waste that causes pollution to the environment.

1. บทนำ

ในปัจจุบันการประกอบกิจการด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีการแข่งขันทางการตลาดสูง ทั้งทางในประเทศและต่างประเทศ ในอุตสาหกรรมพ่นสีก็เช่นกัน จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ทุกบริษัทต้องหาวิธีการที่จะทำให้สินค้ามีคุณภาพสูง และมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำซึ่งจะทำให้บริษัทสามารถยืนหยัดและอยู่รอดได้ในสภาพเศรษฐกิจที่ถดถอย ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพ การผลิตที่สูงที่สุดนั้นก็คือการใช้เทคนิคการจัดการควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสมหากขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดไปหรือดำเนินการโดยไม่สมดุลกันก็จะไม่สามารถบรรลุผลในด้านต้นทุน คุณภาพ และการส่งมอบ ดังนั้นการมุ่งเน้นด้านการลดต้นทุนเป็นแนวทางในการจัดการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมพ่นสีชิ้นส่วนต่างๆ การศึกษาการลดสีผสมที่เหลือได้มีการศึกษานานมาแล้ว [1] โดยกำหนดแนวทางร่วมกันระหว่างผู้ใช้สี และผู้ผลิตสีร่วมกัน นำสู่เทคโนโลยีการลดการใช้สีลงโดยกำหนดกระบวนการในการพ่นสีให้เน้นเฉพาะส่วนที่ต้องการพ่นเท่านั้นสำหรับสีเหลว นอกจากนี้ได้มีการศึกษาการลดต้นทุนในการใช้พลังงาน [2] โดยทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต การเพิ่มจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ในหนึ่งรอบการพ่นสี เนื่องจากกระบวนการในแผนกพ่นสีฝุ่น มีใช้พลังงานจำนวนมากและมีรอบการผลิตค่อนข้างนาน พบว่ากระบวนการนี้ใช้เวลามากกว่าหนึ่งชั่วโมงสามสิบนาทีต่อรอบการพ่นสี และมีค่าใช้จ่ายในกระบวนการหลายอย่าง โดยทำการวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิผังก้างปลา และเทคนิคการตั้งคำถาม ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงวิธีการทำงานที่ดีกว่าตามหลักการ ECRS สามารถลดต้นทุนในการผลิตลงได้ 63 เปอร์เซ็นต์

การลดต้นทุนของสีที่ผสมแล้วในเครื่องพ่นสีจากกระบวนการผลิตนั้น เป็นต้นทุนที่สำคัญอีกสิ่งหนึ่งที่ไม่ควรมองข้ามไป เครื่องผสมสีที่มีประสิทธิภาพสูงที่จะต้องมีส่วนเหลือจากการผสมนั้น เป็นปัจจัยที่สำคัญของกระบวนการที่มีประสิทธิภาพตามไปด้วย อีกทั้งสามารถลดต้นทุนด้านสีเหลือให้น้อยลงไปอีกทางหนึ่ง ดังนั้นในการแก้ปัญหาด้านสีเหลือของกระบวนการจากเครื่องพ่นสีนั้นต้องอาศัยเทคโนโลยีการออกแบบ และประดิษฐ์การดูดสีของเครื่องผสมสีให้มีประสิทธิภาพสูง [3] หรือทำให้เครื่องผสมสีทำงานแบบอัตโนมัติ จึงจะเป็นอีกทางหนึ่งของการสร้างนวัตกรรมที่สำคัญของเครื่องพ่นสีเพื่อลดต้นทุนในการผลิตอุตสาหกรรมพ่นสี

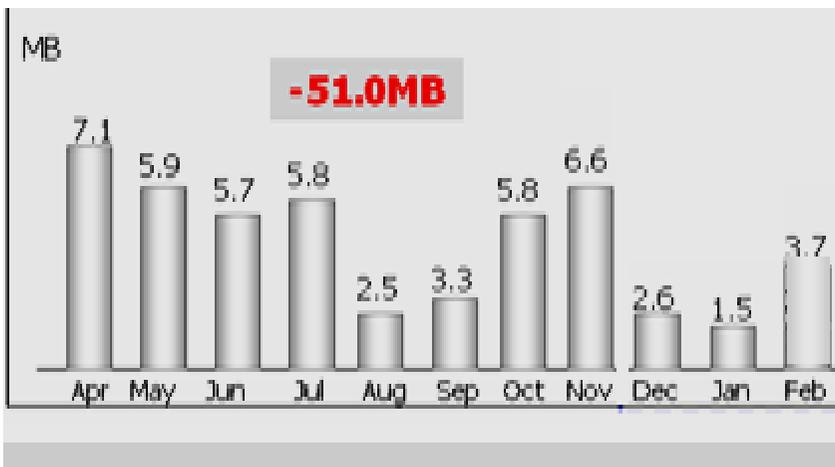
ในบทความนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาของบริษัท อุดมชัยเพนท์ จำกัด จากการตรวจสอบปัญหาพบว่ามีการใช้วัตถุติด (Paint, Hard, Thinner) ที่สูง และมีสีที่ผสมแล้วเหลือทิ้งจากขบวนการผลิตเป็นจำนวนมากด้วยสาเหตุจากปัจจัยการผลิต จึงได้กำหนดแนวทางและกระบวนการนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสมัยใหม่เพื่อมาบริหารจัดการความสูญเสียทางด้านวัตถุติด หลังขบวนการพ่นและสีเหลือทิ้งจากการล้าง Paint Pump โดยเน้นทำการศึกษารองรับเครื่องผสมสีอัตโนมัติ (Auto Mixing Machine) ที่จะนำมาใช้เพื่อการลดต้นทุนกระบวนการผลิตให้ลดลง

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

ศึกษาความสูญเสียของสีจากกระบวนการผลิต โดยผู้ศึกษาได้ใช้ข้อมูลจากการวางแผนการสั่งซื้อวัสดุ (Paint, Hard, Thinner) และมูลค่าการเบิกจ่ายวัสดุที่เกิดขึ้นจากการวางแผน ในช่วง เดือน เมษายน 2553 - มีนาคม 2554 ได้มีการวิเคราะห์หาสาเหตุของความสูญเสียของสีจากกระบวนการผลิต และศึกษาการใช้เทคโนโลยี Auto mixing machine เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นของสีหลังการพ่น [4, 5]

2.1 แหล่งข้อมูลและข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาข้อมูลจากบริษัทบริษัท อุดมชัยเพนท์ จำกัด โดยผู้ศึกษาได้ใช้ข้อมูลจากการวางแผนการสั่งซื้อวัสดุ (Paint, Hard, Thinner) และมูลค่าการเบิกจ่ายวัสดุที่เกิดขึ้นจากการวางแผน ดังแสดงในรูปที่ 1 ในช่วง เดือน เมษายน 2553 - มีนาคม 2554 นอกจากนี้ยังได้ทำการรวบรวมข้อมูล ที่ทำการผลิตและจัดจำหน่ายเครื่อง Auto mixing machine และที่มีประสบการณ์ในการติดตั้งและใช้งานให้กับบริษัท ผู้ผลิตรายใหญ่ของประเทศ เช่น TOYOTA, HONDA และ YAMAHA รวมไปถึงมีสาขาอยู่ในประเทศไทยได้แก่ WHIZZCHEM, ASAHI SUNAC CORPORATION, GRACO, WENSUI และ AVANTEC จากการค้นหาข้อมูลพบว่ามามีด้วยกัน 5 บริษัท ดังในตารางที่ 1



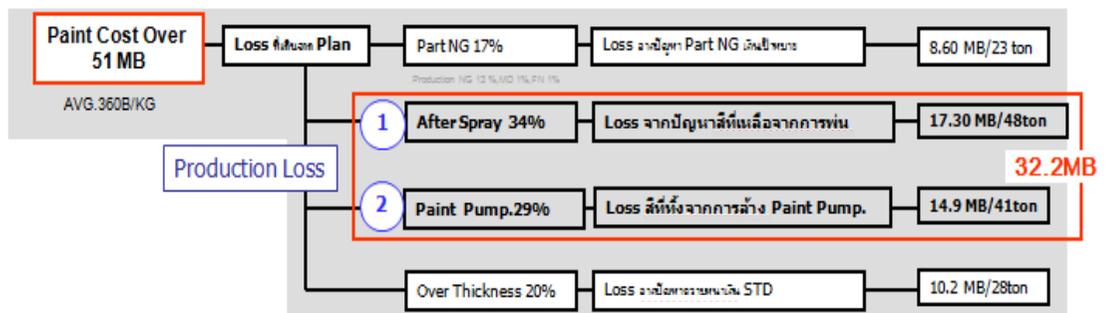
รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงมูลค่าการเบิกจ่ายวัสดุที่เกิดขึ้นจากการวางแผน

ตารางที่ 1 ข้อมูลจำเพาะของแต่ละบริษัท

No	①	②	③	④	⑤	⑥
Picture						
Maker Product	Asahi Sanac	GR ACO	Asahi Sanac	GZWENSUI	WHIZZCHEM	AVANTEC
Type	ACW4200	PRO-Xs2	ACW4300	VWSQB-25-1	CYCLOMIX	PRO-Xs2
Pump.<Flow Meter>	Flow Meter	Suction Pump.	Flow Meter	Suction Pump.	Flow Meter	Suction Pump.
Character	Static Mixer	Static Mixer	Static Mixer	Spin Mixer	Static Mixer	Spin Mixer
Power Control <Air>	Air	Air	Air	Electric	Air	Electric
Floe Rate (1,000cc/min)	1050	500	1050	500	830	350
Weight (Kg)	30	140	25	100	70	300
Lay Out Installation	In Process	OutProcess	In Process	OutProcess	In Process	OutProcess
Company	Japan	France	Japan	America	Germany	America
มาตรฐานความปลอดภัย	ระดับสากล	ระดับสากล	ระดับสากล	ระดับสากล	ระดับสากล	ระดับสากล

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุความสูญเสียของสีจากกระบวนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 2 ออกเป็น 4 ส่วนดังนี้



รูปที่ 2 แผนภูมิแสดงสาเหตุความสูญเสียของสีจากกระบวนการผลิต

โดยจากศึกษาข้อมูลความสูญเสียของสีจากกระบวนการผลิต สามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของสีจากกระบวนการผลิตได้ดังนี้

- ความสูญเสียของสีจากปัญหา Part NG เกินเป้าหมาย 17 %
- ความสูญเสียของสีจากปัญหาสีที่เหลือจากการพ่น 34 %

- ความสูญเสียของสีจากการล้าง Paint Pump. 29 %
- ความสูญเสียของสีจากปัญหาความหนาเกินมาตรฐาน 20 %



รูปที่ 3 ตัวอย่างชิ้นงาน NG



รูปที่ 4 ความสูญเสียของสีจากการล้าง Paint Pump.

2.3 วิธีการคำนวณหามูลค่าความสูญเสียของสีจากกระบวนการผลิต

สูตร : หามูลค่าความสูญเสียของสีจากกระบวนการผลิต

= ค่าเฉลี่ยของสีที่ผสมแล้ว (บาท/Kg.) x น้ำหนักของสี (Kg.)

**เนื่องจากให้เพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบมูลค่าของสี

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพบว่าความสูญเสียของสีจากปัญหาสีที่เหลือจากการพ่น มีเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 34 % และ ความสูญเสียของสีจากการล้าง Paint Pump. เท่ากับ 29 % จะมีเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของสีมากที่สุดตามลำดับ จากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบต้นทุนและความสูญเสียของสี ก่อน - หลัง กรณีที่จะนำเทคโนโลยี Auto mixing machine มาใช้

3. ผลการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพบว่า ความสูญเสียของสีจากปัญหาสีที่เหลือจากการพ่น มีเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 34 % และ ความสูญเสียของสีจากการล้าง Paint Pump. เท่ากับ 29 % จะมีเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของสีมากที่สุดตามลำดับ จากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบต้นทุนและ

ความสูญเสียของสี ก่อน - หลัง กรณีที่จะนำเทคโนโลยี Auto mixing machine มาใช้ การวิเคราะห์ และศึกษาข้อมูลเริ่มต้นจากการค้นหาบริษัท ที่ทำการผลิตและขายเครื่อง Auto mixing machine จากนั้นจึงทำการคัดเลือก ขนาดและกำลังการผลิตให้เหมาะสมกับ Line การผลิต และตรงตามความต้องการ แล้วจึงกำหนดเป็นมาตรฐานทางด้านขนาดหรือกำลังการผลิต โดยการศึกษา ดังกล่าวจะทำการศึกษาเครื่อง Auto mixing machine อย่างน้อย 3 รุ่น เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ คุณสมบัติ ทั้งทางด้าน คุณสมบัติการใช้งาน คุณภาพ ราคา การบริการหลังการขาย และความเหมาะสมในการใช้งาน จากนั้นทำการทดสอบการผลิตกับชิ้นงานและสีที่ใช้ผลิตชิ้นงานที่ทำการผลิตในรุ่นปัจจุบัน เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะทั่วไปรวมไปถึง สภาพผิวชิ้นงาน ของเสียและสภาพ การใช้งานอื่น ๆ

3.1 ผลเปรียบเทียบข้อมูลจำเพาะของแต่ละบริษัท

จากตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลจำเพาะของแต่ละบริษัท จะเห็นได้ว่ารุ่นหรือ Type ที่มีความเหมาะสมทางด้านคุณสมบัติในการผลิตกับสภาพการผลิตในปัจจุบันได้แก่ รุ่น ACW4200 ของ ASAHI SUNAC, ACW4300 ของ ASAHI SUNAC และ CYCLOMIX ของ WHIZZCHEM โดยมีความเหมาะสมดังนี้

1. Pump เป็นแบบ Pump flow meter
2. ระบบส่งกำลังที่ใช้ในการควบคุมเป็นแบบ Air control
3. อัตราการไหลของเนื้อสี Flow rate อยู่ที่ 800 - 1000 cc./min
4. พื้นที่การจัดวางในการใช้งานอยู่ในขบวนการ In process
5. มาตรฐานความปลอดภัยอยู่ในระดับสากลที่ยอมรับได้

จากพิจารณาและคัดเลือก Auto mixing machine รุ่นที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีความเหมาะสมกับการผลิตทั้งในเรื่องของคุณสมบัติการใช้งาน และความปลอดภัยตามแบบประเมินดังตารางที่ 2 และผลจากการประเมินความแม่นยำในการใช้งาน จะเห็นได้ว่า รุ่น ACW4200 ของ ASAHI SUNAC มีคะแนนประเมินอยู่ที่ 874 คะแนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เนื่องจากลูกค้ารายหลักของบริษัท อุดมชัยพันธ์ จำกัด มีประสบการณ์ในการใช้ เครื่อง รุ่น ACW4200 อยู่แล้ว และสามารถที่จะส่งเจ้าหน้าที่เข้ามาช่วยในการฝึกอบรมได้
2. การสูญเสียของวัสดุดิบมีค่าเท่ากับ 0.5 kg. ต่อการใช้งาน
3. อัตรา flow meter เท่ากับ 1050 cc./min
4. การควบคุมการทำงานมีความง่ายต่อการใช้งาน
5. มีตัวแทนในประเทศไทย
6. เป็นสินค้าที่มีสต็อกและอะไหล่ล้อยู่แล้วในประเทศไทย
7. ราคาต่ำที่สุด

ตารางที่ 2 หัวข้อและผลการประเมิน

เงื่อนไข ความแม่นยำในการ คำนวณการป้อน		WHIZZCHEM CO.,LTD			ASAHI SNAC			ASAHI SNAC			
											
MODEL		W	CYCLOMIX	P	S	ACW4200 SERIES	P	S	ACW4300 SERIES	P	S
Must	S	Control System <Air>	Air System		O	Air System		O	Air System		O
	Q	Flow meter Digital มีประสิทธิภาพในการทำงาน	Digital		O	Digital		O	Digital		O
Want	Q	การเข้ากินของ Material 100%	100%	10	100	100%	10	100	100%	10	100
		ได้ผ่านการทดสอบ	TH	6	60	TH	6	36	TO	6	36
	C	Material Loss	1.3Kg	9	90	0.5Kg	9	90	1.0Kg	10	100
		ราคา Baht / Unit	นำเข้าจาก Germany สีเทา 10,600,000 B	6	36	เป็นสินค้ามือสองแล้ว 4,720,000 B	8	48	เป็นสินค้ามือสองแล้ว 5,700,000 B	6	36
	D	คุณสมบัติ Flow meter 1000cc/min	830 cc	5	50	1050 cc	9	90	1050 cc	7	70
		Pressure 2.5kg	Low 2.0 kg	5	50	High 2.5 kg	9	90	High 2.5kg	9	90
		Static Mixer 500M ³	904 m ³	7	70	850m ³	7	70	850 m ³	8	80
		Company	Germany	7	63	Japan	10	90	Japan	10	90
		Operation Control	ยาก	5	40	ง่าย	8	64	ยาก	5	40
		ระยะเวลาการนำเข้า 30	ติดตั้งได้ใน 50 วัน	4	24	ติดตั้งได้ใน 30 วัน	6	36	ติดตั้งได้ใน 30 วัน	6	36
S	After Service	ไม่มีตัวแทนประเทศไทย	0	0	ASIARANS (Thai)	10	60	ASIARANS (Thai)	10	60	
	Safety	ความปลอดภัยระดับนานาชาติ	10	100	ความปลอดภัยระดับนานาชาติ	10	100	ความปลอดภัยระดับนานาชาติ	10	100	
ประเมินรวม			③		683	①		874	②		838

3.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพภายนอก

จากคุณสมบัติและการประเมินดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงเลือกใช้ Auto mixing machine รุ่น ACW4200 ของ ASAHI SUNAC มาใช้ทดลองการใช้งานจริง ในชิ้นส่วนและสีที่ใช้ผลิตอยู่ในรุ่นปัจจุบัน เพื่อทดสอบคุณภาพภายนอกต่อไป โดยจะเปรียบเทียบกับ 2 รุ่น ที่ได้คะแนนน้อยกว่า การตรวจสอบคุณภาพภายนอกนี้ จะทำการนำเครื่อง Auto mixing machine รุ่น ACW4200 ของ ASAHI SUNAC, ACW4300 ของ ASAHI SUNAC และ CYCLOMIX ของ WHIZZCHEM มาทดสอบการทำงานและการผลิตจริง โดยการใช้งานจริง ในชิ้นส่วนและสีที่ใช้ผลิตอยู่ในรุ่นปัจจุบัน ทั้งสี 3 ประเภท ได้แก่

1. Solid
2. Metallic
3. Candy

โดยจะทำการเปรียบเทียบข้อมูล ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. การเรียงตัวของ Aluminum
2. ของเสียการทำงาน

3. ผิว
4. ลักษณะเฉพาะ

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบคุณภาพชิ้นงาน

การตรวจสอบคุณภาพภายนอก

Appearance quality check		การทำการทดสอบ M/C 3/06/2009			
		CATEGORY	COLOR	MODEL	PART
		Solid	NH-A35	PCX	FTC
		Metallic	NH-A14	PCX	BC
		Candy	R - 4 C	PCX	BC
TRY กับสีที่ใช้อยู่ในงานปัจจุบันเท่านั้น					

หัวข้อ	มุมมอง	WHIZZCHEM CO.,LTD	Asahi Sunac	
		CYCLOMIX	ACW4200 SERIES	ACW4300 SERIES
การเรียงตัวของ Aluminum	ไม่เต็มไปซัทหรือไม่	•	•	•
ของเสียการทำงาน	สีไม่ออก ไม่บางไปซัทหรือไม่	•	•	•
ผิว	ผิวไม่ขรุขระไปซัทหรือไม่	•	•	•
ลักษณะเฉพาะ	การผสมเข้ากันได้ดีของMaterial	•	•	•
	Appearances & Head Speck OK ?	•	•	•
อื่นๆ	ไม่มีสภาพบกพร่องอื่นๆไปซัทหรือไม่	•	•	•
การประเมิน		O K	O K	O K

สำหรับคุณภาพของทั้ง3ประเภท ไม่มีปัญหาพื้นผิวภายนอก ส่วนจุดไขว่อยู่ในลักษณะOK

จากตารางที่ 3 ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าเครื่อง Auto mixing machine รุ่น ACW4200 ของ ASAHI SUNAC, ACW4300 ของ ASAHI SUNAC และ CYCLOMIX ของ WHIZZCHEM ได้ผ่านหัวข้อประเมินทางด้านคุณภาพทั้งหมด สามารถยอมรับได้ ดังนั้นจากการศึกษาจะเห็นได้ว่าเครื่อง Auto mixing machine รุ่น ACW4200 ของ ASAHI SUNAC มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน

3.3 ผลการศึกษาจุดคุ้มทุน

ในการศึกษาจุดคุ้มทุน จะทำการติดตั้ง Auto mixing machine รุ่น ACW4200 ของ ASAHI SUNAC เพียง 1 เครื่อง โดยมีรายละเอียดในการลงทุนในส่วนของเครื่อง Auto mixing machine และ เจ้าหน้าที่เทคนิค จากตารางที่ 4 แสดง รายละเอียดในการลงทุนในส่วนของเครื่อง Auto mixing machine จะเห็นได้ว่า มีงบประมาณในการลงทุนเท่ากับ 4,720,000 บาท และในส่วนของเจ้าหน้าที่เทคนิคเท่ากับ 150,000 บาท/เดือน รายละเอียดในการลงทุนในส่วนของเครื่อง Auto mixing machine และมูลค่าสีเหลือทิ้งต่อวัน สามารถนำมาประสิทธิผลการลงทุนได้

ตารางที่ 4 รายละเอียดในการลงทุนในส่วนเครื่อง Auto mixing machine

Investment			
Item	Detail	Qty	Cost/Baht
Machine Mixing	-Support M/C	2 Set	30,000
	-Piping Install	1 Set	150,000
	-Cable Install	1 Set	40,000
	-M/C Mixing	1 Set	3,470,000
Control Panel	-Support M/C	1 Set	30,000
	-Control Panel	1 Set	1,000,000
TOTAL			4,720,000

Expense			
Item	Detail	Qty	Cost/Baht
Machine Mixing	All Machine Installation	1 Set	150,000
Control Panel			
TOTAL			150,000

สำหรับความสูญเสียของสีที่เหลือหลังการพ่นและสีทิ้งจากการล้าง Paint pump สามารถคำนวณเป็นมูลค่าความสูญเสียของสีที่เหลือหลังการพ่นและสี

ตารางที่ 5 มูลค่าสีเหลือทิ้งในแต่ละวัน

Line	PO1.	PO2.	PO3.	
Set Pump [Unit]	3	4	4	
Base Color Change	10	13	14	
Loss Point [kg]	1.2x3=3.6kg.	1.2x4=4.8kg.	1.2x4=4.8kg.	
Total Loss [kg/Day]	36kg.	62.4kg.	67.2kg.	165.6kg.
Baht/Day	12,960	22,464	24,192	59,616 BHT/Day

ตารางที่ 6 รายละเอียดในการลงทุนในส่วนของเครื่อง Auto mixing machine

การคำนวณประสิทธิภาพการ

หัวข้อ : Automtic machine mixing

1. ทรัพยากรที่ลงทุน (X 1,000 บาท)

	แผน
เครื่องจักรเฉพาะรุ่น	
ลงทุน เครื่องจักรร่วมรุ่น	4,720
เครื่องแม่พิมพ์	-
จักร เครื่องจักรอุปกรณ์เสริม	-
รวม	4,720
ค่าใช้จ่าย	150
เครื่องจักรที่หยุดไม่ใช้งาน(ค่าซาก)	-
การขาย , ทิ้ง (ค่าซาก)	-
รวมทรัพยากรที่ลงทุน (A)	4,870

⇒ - เฉพาะรุ่น..... ใช้กับรุ่นใดรุ่นหนึ่งเท่านั้น
 - ร่วมรุ่น..... สามารถใช้กับรุ่นอื่นได้

2. การเปลี่ยนแปลงต้นทุนต่อ 1 คัน (X 1,000)

จำนวนการผลิต / YEAR		ประสิทธิภาพต่อราคาคันต้นทุนต่อ 1 คัน		การเปลี่ยนแปลง (ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง)
		หลังการลงทุน	ก่อนการลงทุน	
จำนวนการผลิต / YEAR		410,000	410,000	
ค่าวัสดุโดยตรง	11.48	132.54	144.02	
ค่าแรง	0.000	87.870	87.870	
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	0.920	10.200	10.200	
เครื่องจักร 1 (ค่าเสื่อม)	0.008	27.750	25.460	
เครื่องจักร 2 (ค่าเสื่อม)	3.130	5.590	5.590	
ค่าน้ำ,ค่าไฟฟ้า,พลังงาน	0.160	32.910	32.910	- ค่าเสื่อมปี 944.00
รวมค่าใช้จ่ายในการประกอบภายใน	0.200	296.860	306.050	- ลดลงปี 3,767.90
รวมต้นทุน (B)	(ก) 9.190	296.860	306.050	

ประสิทธิภาพนอกเหนือจากต้นทุน (ข)	-	-	
------------------------------------	---	---	--

3. คำนวณประสิทธิภาพการลงทุน (X 1,000)

หัวข้อ	แผนงาน	สูตรคำนวณ	หมายเหตุ
ประสิทธิภาพด้านค่าใช้จ่าย 1.	313.99	(ก) X จำนวนคันที่ผลิตในเดือนนี้ 34,167	ประสิทธิภาพค่าใช้จ่ายคันทุนของเดือน
ประสิทธิภาพด้านค่าใช้จ่าย 2.	-	(ข) มูลค่า C / D ต่อเดือน	ประสิทธิภาพ M/C.ลดปริมาณSTOCK เป็นต้น
ประสิทธิภาพรวม (C)	313.99		
ภาษี	6.33	มูลค่าลงทุน X (0.0013)	ใช้สัมประสิทธิภาพที่กำหนดของปี
ค่าประกัน	0.49	มูลค่าลงทุน X (0.0001)	
ดอกเบี้ย	10.08	มูลค่าลงทุน X (0.00207) { 2.5 % / ปี }	
รวมภาระภาษี (D)	16.90		
ดอกเบี้ยต่อเดือน (E) = (C - D)	297.09		

4. การคำนวณอัตราดอกเบี้ย , ระยะเวลาคู่มือทุน

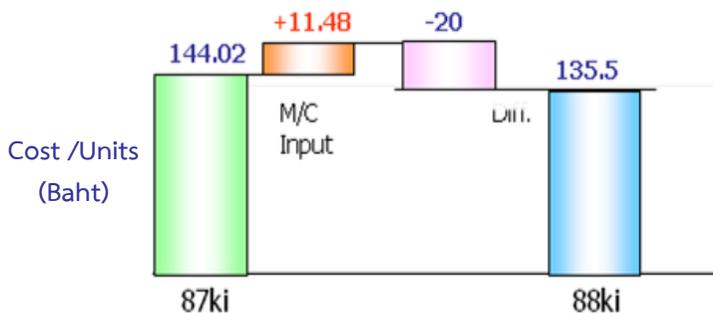
- ⊗ อัตราดอกเบี้ยรายเดือน..... 6.10% (สูตรการคำนวณ)
 (มาตรฐาน 3.3%) (E / A) X 100
- ⊗ ระยะเวลาคู่มือทุนการลงทุน..... 16.39 { A / (E + ค่าเสื่อม) }
 (มาตรฐาน : ลงทุนเฉพาะรุ่น 12 เดือน)
 (ลงทุนร่วมรุ่น 24 เดือน)

= กรณีการลงทุนเครื่องจักรผสมทั้งเฉพาะรุ่น/
 ร่วมรุ่น = เช่น เครื่องจักรเฉพาะรุ่น 70%
 เครื่องจักรร่วมรุ่น 30%...สามารถคำนวณ
 ได้ 12X70%+24X30% = 13.2 เดือน

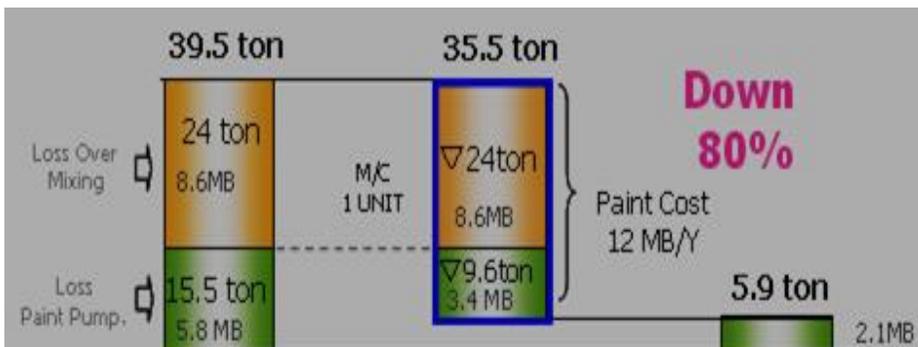
ผลจากการศึกษาจะเห็นได้ว่า สามารถลดวัตถุดิบทางตรงได้ 11.48 บาท ต่อ คัน คิดเป็น 7.97 เปอร์เซ็นต์ และระยะเวลาคุ้มทุนจากการลงทุนอยู่ที่ 16.39 เดือน และยังสามารถยกระดับคุณภาพในการผสมสีให้ถูกต้องตรงตามมาตรฐานการผสมสีอีกด้วย

4. สรุปผลการวิจัย

บริษัท อุดมชัยเพนท์ จำกัด ในสภาพปัจจุบันจะสูญเสียของสีที่เหลือหลังการพ่นและสีทิ้งจากการล้าง Paint pump และมีต้นทุนทางด้านวัตถุดิบสูง จึงได้ศึกษาแนวทางการใช้เครื่อง Auto mixing machineและเทคโนโลยีที่ทันสมัย และหาความเป็นไปได้จากการลงทุน เพื่อลดความสูญเสียของสีที่เหลือหลังการพ่นและสีทิ้งจากการล้าง Paint pump เหมาะสมกับสถานะการแข่งขันที่รุนแรงในปัจจุบัน จากศึกษาจุดคุ้มทุนในการเลือกที่จะใช้เครื่อง Auto mixing machine เพื่อลดความสูญเสียของสีที่เหลือหลังการพ่นและสีทิ้งจากการล้าง Paint pump สามารถนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างจากก่อนและหลังการลงทุนได้ ดังกราฟต่อไปนี้



รูปที่ 5 กราฟแสดงความแตกต่างก่อนและหลังการลงทุนต่อคัน



รูปที่ 6 กราฟแสดงความแตกต่างก่อนและหลังการลงทุน

จากกราฟทั้งสอง จะเห็นได้ว่าสามารถลดความสูญเสียของสีที่เหลือหลังการพ่น ได้ 24 ตัน/ปี คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ หรือจำนวนเงินเท่ากับ 8.6 ล้านบาท/ปี และสามารถลดสีทิ้งจากการล้าง Paint pump ได้ 9.6 ตัน/ปี คิดเป็น 61.93 เปอร์เซ็นต์ หรือจำนวนเงินเท่ากับ 3.4 ล้านบาท/ปี เมื่อนำความสูญเสียของสีที่เหลือหลังการพ่นและสีทิ้งจากการล้าง Paint pump รวมกันจะเห็นได้ว่าสามารถลดต้นทุนในส่วนนี้ลงไปได้ถึง 33.6 ตัน/ปี คิดเป็น 84.21 เปอร์เซ็นต์ หรือจำนวนเงินเท่ากับ 12 ล้านบาท/ปี ในที่นี้ผู้ศึกษายังไม่ได้นำค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียมาคิด เพราะเมื่อปริมาณการทิ้งสีลดน้อยลงแล้ว นั้นแสดงว่าค่าบำบัดกากสีจะลดลงเป็นเงาตามตัวด้วยเช่นกัน ดังนั้นสามารถวิเคราะห์ความเป็นไปได้จากการลงทุน มีความคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจากสามารถลดต้นทุนในแต่ละปีได้ถึง 12 ล้านบาท/ปี หรือคิดเป็น 84.21 เปอร์เซ็นต์/ปี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Center for Economics Research, Triangle Institute. (1978). **Paint Waste Reduction and Disposal Options**. Volume II (Site Visits). Waste Management and Research Center. University of Illinois.
- [2] ศรธรรม โกวิทพิทยาการ. (2555). การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการพ่นสีฝุ่น. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [3] Rajesh G. Khatod, Chandrashekhar N. Sakhale. (2012). "Design and Fabrication of Liquid Dispensing Machine Using Automatic Control for Engg. Industry," **International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)**. Volume 1. Issue 5.
- [4] ณรงค์ บัณฑิตย์ และ สมานมิตร อยู่สุขสวัสดิ์. (2549). เครื่องผสมของเหลวแบบสัดส่วนกึ่งอัตโนมัติ. ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า. วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [5] มนูญ ภูผา. (2540). เทคโนโลยีเครื่องผสมสีอัตโนมัติ.

ประวัติผู้เขียนบทความ

เวทิต วรรณโกวิท ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง วิศวกรควบคุมวัตถุดิบคลัง บริษัท สยามอีตาซี เอลลิเวเตอร์ จำกัด หมายเลขโทรศัพท์ 081 - 8751257 จบการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต และวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต



ศักดิ์ชาย รักษการ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต หมายเลขโทรศัพท์ 089 - 7816187 E-Mail: srakkarn2010@gmail.com จบการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต และวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และ Ph.D. System and Control ที่ Case Western Reserve University รัฐโอไฮโอ ประเทศสหรัฐอเมริกา



ปพน สีหอมชัย ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต หมายเลขโทรศัพท์ 084 - 2711886 E-Mail: praponiekbu@gmail.com จบการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น และวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต



อัญญา จินดาวัฒนะ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต หมายเลขโทรศัพท์ 081-199 1616 E-Mail: ananya.jinda@gmail.com จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการบัญชี มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต และปริญญาโท สาขาการบัญชี มหาวิทยาลัยบูรพา