

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 1000 เควีเอ

4.1.1 ทำการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 1000 เควีเอ เพื่อใช้ในการจ่ายไฟให้กับเรือคูคทราย



ภาพที่ 4.1 แสดงการติดตั้งหม้อแปลงขนาด 1000 เควีเอ

จากภาพที่ 4.1 ประกอบด้วยดังนี้

1. ส่วนของหม้อแปลงขนาด 1000 เควีเอ
2. ส่วนของผู้ศูนย์จ่ายไฟฟ้าจากสายหลัก (Main Distribution Center: MDC)

4.1.2 การติดตั้งสายป้อน เป็นการเดินสายไฟไปยังเรือโดยใช้สายไฟขนาด 120 ตารางมิลลิเมตร



ภาพที่ 4.2 สายป้อน แบบเก่า



ภาพที่ 4.3 สายป้อน แบบใหม่

จากภาพที่ 4.3 ประกอบด้วยจะเห็นว่าใช้ถังทำเป็นทุ่นลอยสายป้อน ซึ่งทุ่นลอยสายป้อนแบบเก่าจากภาพที่ 4.2 จะใช้แผ่นโฟม และได้สายป้อน ขนาด 120 ตารางมิลลิเมตร โดยแบบเก่าจะใช้สายไฟเฟสละ 4 เส้น ส่วนแบบสายป้อนแบบใหม่ใช้เฟสละ 5 เส้น

4.2 ผลการติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 450 กิโลวัตต์

ในโครงการจะมีการเปลี่ยนมอเตอร์ขับปั๊มคูตทรายจาก มอเตอร์ขนาด 315 กิโลวัตต์ เป็นมอเตอร์ขนาด 450 กิโลวัตต์ เพื่อที่จะสามารถขับปั๊มคูตทรายขนาดใบพัด 32 นิ้ว 3 ใบพัดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขับปั๊มให้สูงขึ้นจากเดิมที่มอเตอร์ 315 กิโลวัตต์ในการขับปั๊มเกิดปัญหากระแสเกินบ่อยครั้งจึงเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ขนาด 450 กิโลวัตต์ และหลังจากการติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้าแล้วก็ลดกระแสเกินของมอเตอร์ และยังทำให้การขับปั๊มคูตทรายสามารถคูตทรายได้เต็มประสิทธิภาพของปั๊ม



ภาพที่ 4.4 แสดงรูปมอเตอร์ขนาด 315 กิโลวัตต์



ภาพที่ 4.5 แสดงรูปมอเตอร์ขนาด 450 กิโลวัตต์



ภาพที่ 4.6 แสดงรูปติดตั้งปั๊มคูตราชขนาด 32 นิ้ว

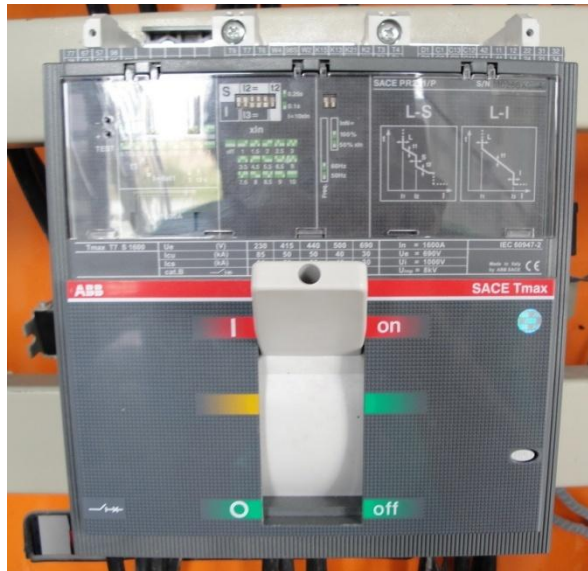
4.3 ผลการติดตั้งระบบควบคุมมอเตอร์ 450 กิโลวัตต์



ภาพที่ 4.7 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์

จากภาพที่ 4.7 จะเป็นอุปกรณ์สำหรับควบคุมมอเตอร์ขนาด 450 กิโลวัตต์ ซึ่งจากเดิมที่เป็นอุปกรณ์สำหรับมอเตอร์ขนาด 315 กิโลวัตต์ ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถใช้กับมอเตอร์ขนาด 450 กิโลวัตต์ ซึ่งอุปกรณ์ที่เพิ่มเข้ามาได้แก่

- เซอร์กิตเบรกเกอร์หลัก 1600 แอมป์ทริป /1600 แอมป์เฟรม
- แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ ขนาด 1000 แอมป์
- เพิ่มขนาดสายป้อน มอเตอร์ เป็นสายขนาด 300 ตารางมิลลิเมตร เฟสละ 2 เส้น



ภาพที่ 4.8 เซอร์กิตเบรกเกอร์ 1600 AT / 1600 AF



ภาพที่ 4.9 แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ ขนาด 1000 แอมป์

4.4 ผลการติดตั้งระบบควบคุมมอเตอร์ก๊วนกันเซ



ภาพที่ 4.10 ตำแหน่งของอินเวอร์เตอร์มอเตอร์ ก๊วนกันเซ ก่อนการปรับปรุง



ภาพที่ 4.11 ตำแหน่งของอินเวอร์เตอร์มอเตอร์ ก๊วนกันเซ หลังการปรับปรุง

ในการติดตั้งอินเวอร์เตอร์มอเตอร์ก๊วนกันเซใหม่เพราะว่าแบบเก่าติดตั้งไม่มีตู้ควบคุมซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายและความเสียหายได้จึงได้ทำการติดตั้งใหม่ให้อยู่ในตู้ควบคุมเพื่อที่จะได้ไม่เกิดอันตรายและเสียหาย ทั้งยังดูเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม

4.5 การใส่ค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์ 450 กิโลวัตต์ ในอินเวอร์เตอร์

ซึ่งวิธีการใส่ค่าพารามิเตอร์มอเตอร์ จะแนบอยู่ในภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.1 ค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์ ตัวเก่า

พิกัดเอาต์พุต	315 กิโลวัตต์
	430 แรงม้า
ความเร็วรอบ	745 รอบต่อนาที
จำนวนขั้ว	8 ขั้ว
แรงดันอินพุต	380 โวลต์ / 660 โวลต์
ความถี่อินพุต	50 เฮิร์ตซ์
กระแสสูงสุด	592 แอมป์ / 341 แอมป์

ตารางที่ 4.2 ค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์ ตัวใหม่

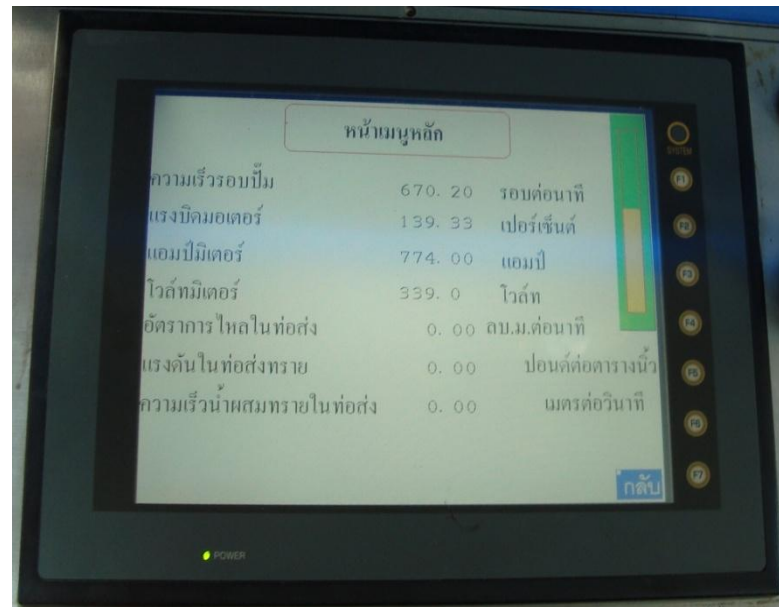
พิกัดเอาต์พุต	450 กิโลวัตต์
	603 แรงม้า
ความเร็วรอบ	750 รอบต่อนาที
จำนวนขั้ว	8 ขั้ว
แรงดันอินพุต	380 โวลต์
ความถี่อินพุต	50 เฮิร์ตซ์
กระแสสูงสุด	790 แอมป์



ภาพที่ 4.12 การใส่ค่าพารามิเตอร์มอเตอร์ในอินเวอร์เตอร์

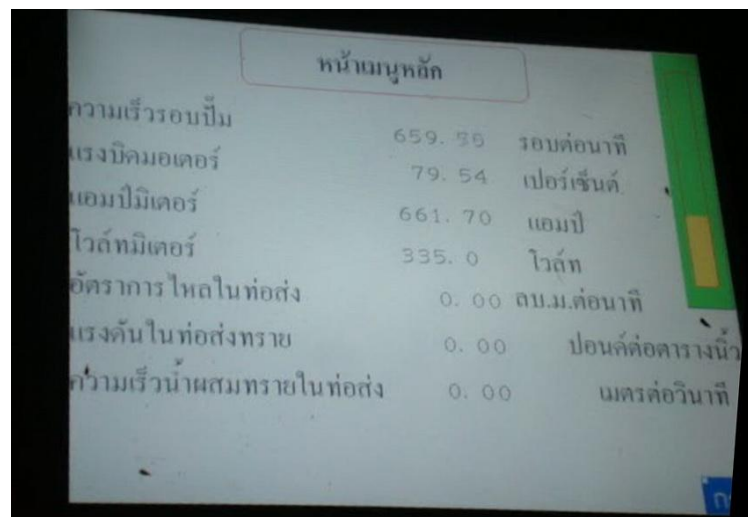
4.6 สรุปผลการทดสอบระบบทั้งหมด

4.6.1 แสดงค่าที่เกิดขึ้นในขณะเกิดการดูดแบบเก่าที่ มอเตอร์ ขนาด 315 กิโลวัตต์



ภาพที่ 4.13 แสดงค่าที่เกิดขึ้นในขณะดูดของ มอเตอร์ 315 กิโลวัตต์

4.6.2 แสดงค่าที่เกิดขึ้นในขณะเกิดการดูดแบบใหม่ที่ มอเตอร์ ขนาด 450 กิโลวัตต์



ภาพที่ 4.14 แสดงค่าที่เกิดขึ้นในขณะดูดของ มอเตอร์ 450 กิโลวัตต์

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลค่าพารามิเตอร์มอเตอร์ 315 กิโลวัตต์ และ 450 กิโลวัตต์

ค่าพารามิเตอร์	มอเตอร์ 450 กิโลวัตต์	มอเตอร์ 315 กิโลวัตต์
ความเร็วรอบปั๊ม	≈ 659.35 รอบต่อนาที	≈ 670.20 รอบต่อนาที
แรงบิดมอเตอร์	≈ 79.54 เปอร์เซ็นต์	≈ 139.33 เปอร์เซ็นต์
แอมป์มอเตอร์	≈ 661.70 แอมป์	≈ 774.0 แอมป์
โวลต์มอเตอร์	≈ 335.0 โวลต์	≈ 339.0 โวลต์

จากการที่ทำการเดินระบบที่มอเตอร์ 450 กิโลวัตต์แล้ว จะเห็นความแตกต่างที่ ความเร็วรอบปั๊มมีค่าที่ใกล้เคียงกันแต่เปอร์เซ็นต์แรงบิดจะมีค่าที่ แตกต่างกันมากพอสมควร เพราะว่าเมื่อมอเตอร์มีขนาดใหญ่ขึ้น ก็จะมีกำลังมากขึ้น ก็จะใช้แรงบิดน้อยกว่ามอเตอร์ตัวเก่าที่สภาวะโหลดใกล้เคียงกันและสำหรับการเปลี่ยนมอเตอร์นี้ทำให้การดูดทรายนั้นได้ปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น จากรายงานที่ทางบริษัท พลอยกาญจน์ให้ข้อมูลมาอยู่ที่ประมาณ 300 ต่อบัวโมง แต่ถึงจะได้ปริมาณทรายที่มากกว่าเดิมแต่ก็ยังมีปัญหาการเกิดอาการรบกวนอยู่จึงต้องมีการทำระบบควบคุมความดันสุญญากาศ หรือ คอนเวค (Convac)

4.7 ส่วนโครงสร้างของระบบควบคุมความดันสุญญากาศในปั๊มดูดทราย

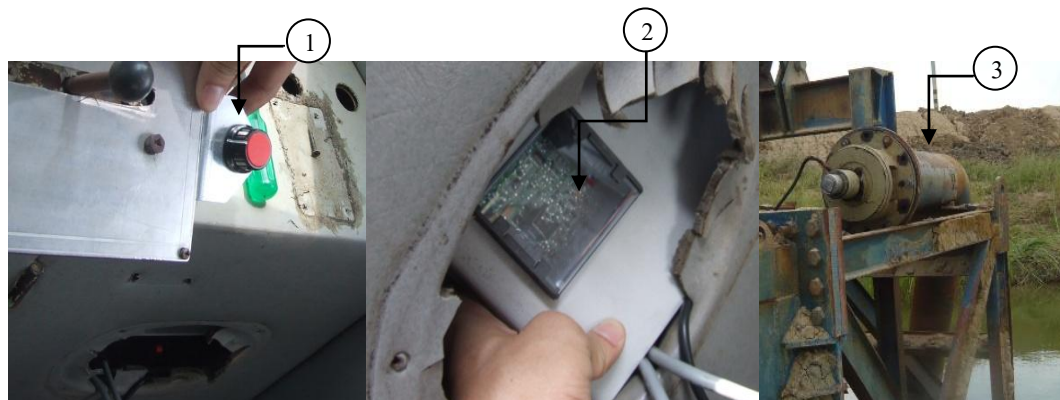
4.7.1 ส่วนของการติดตั้งระบบควบคุมความดันสุญญากาศแบบปรับด้วยมือ

4.7.1.1 ท่อเสริมน้ำ ใช้ท่อเหล็กขนาด 6 นิ้ว เชื่อมแยกทางจากท่อดูดห่างจากตัวปั๊มดูดทราย 4 เมตร ที่ปลายท่อเสริมน้ำติดตั้งกระบอกสูบกันหราม เป็นกระบอกสูบแบบทางเดียว สำหรับเปิด – ปิดวาล์วน้ำเสริมในการทำงานมีการติดตั้ง 2 ครั้ง เนื่องจากครั้งแรกถูกดินพังทับหักไป

ผลการทดสอบ เป็นการติดตั้งก่อนใช้พีแอลซีควบคุม ใช้ตัวต้านทานเป็นตัวปรับแรงดันอินพุตให้พรอพอร์ชันนัลการ์ด เพื่อควบคุมความดันในกระบอกสูบกันหราม สำหรับใช้ควบคุมการไหลให้ราบรื่นและทดสอบการทำงานของกระบอกสูบกันหรามเบื้องต้นจากการทดสอบปรับตัวต้านทานเพื่อเปิด-ปิดวาล์วกันหรามจำนวน 10 ครั้ง และการสังเกตว่าเกิดการหรามหรือการอุดตันของทรายภายในท่อนั้นจะสังเกตจากกระแสของอินเวอร์เตอร์ที่แสดงบนหน้าจอซึ่งจะได้ผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบการเปิด-ปิดของวาล์วกันหรามโดยใช้ตัวต้านทาน

ครั้งที่	การทดสอบโดยการหมุนตัวต้านทาน		
	เปิด – ปิด วาล์วกันหราม		หมายเหตุ
	เปิด	ปิด	
1	วาล์วเคลื่อนที่		เสริมน้ำ ป้องกันการการหรามได้
2	วาล์วเคลื่อนที่		เสริมน้ำ ป้องกันการการหรามได้
3	วาล์วเคลื่อนที่		เสริมน้ำ ไม่ทันเกิดการการหราม
4		ไม่เคลื่อนที่	ทรายอุดตันในท่อ
5	วาล์วเคลื่อนที่		เสริมน้ำ ป้องกันการการหรามได้
6	วาล์วเคลื่อนที่		เสริมน้ำ ป้องกันการการหรามได้
7	วาล์วเคลื่อนที่		เสริมน้ำ ป้องกันการการหรามได้
8	วาล์วเคลื่อนที่		เสริมน้ำ ป้องกันการการหรามได้
9	วาล์วเคลื่อนที่		เสริมน้ำ ไม่ทันเกิดการการหราม
10	วาล์วเคลื่อนที่		เสริมน้ำ ป้องกันการการหรามได้



ภาพที่ 4.15 ลักษณะของการใช้ตัวต้านทานปรับควบคุมความดันกระบอกสูบกันหราม (1) ตัวต้านทานแบบปรับค่า 10 กิโลโอห์ม (2) การ์ดพอร์พอร์ชันนัล (3) ท่อเสริมน้ำ 12 นิ้ว

สรุปผลการทดสอบการในส่วนของการควบคุมความดันสุญญากาศแบบปรับด้วยมือ จากตารางที่ 4.4 จากการทดสอบ การใช้ตัวต้านทานปรับค่าแรงดันอินพุตให้พอร์พอร์ชันนัลวาล์ว เพื่อปรับความดันน้ำมันไฮดรอลิกในกระบอกสูบกันหรามนั้น สามารถ ควบคุมการวาล์วให้เปิด – ปิด ท่อเสริมน้ำทางท่อดูดเพื่อป้องกันการการหรามได้ และยังสามารถป้องกันการการหรามหรือการอุดตันในท่อดูดทรายได้ ซึ่งนั้นก็สรุปว่าจะสามารถนำเอาพีแอลซีมาควบคุมวาล์วพอร์พอร์ชันนัลแทนตัวต้านทานได้ และจะสามารถควบคุมกระบอกสูบกันหรามได้ในแบบควบคุมอัตโนมัติได้ แต่ในการทดสอบที่ยังได้ผลไม่ด้นัก เพราะว่าผู้ที่เป็นคนควบคุมเรือเป็นคนปรับตัวต้านทานผลการทำงานจึงต้องขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของคนที่มาควบคุมเรือ

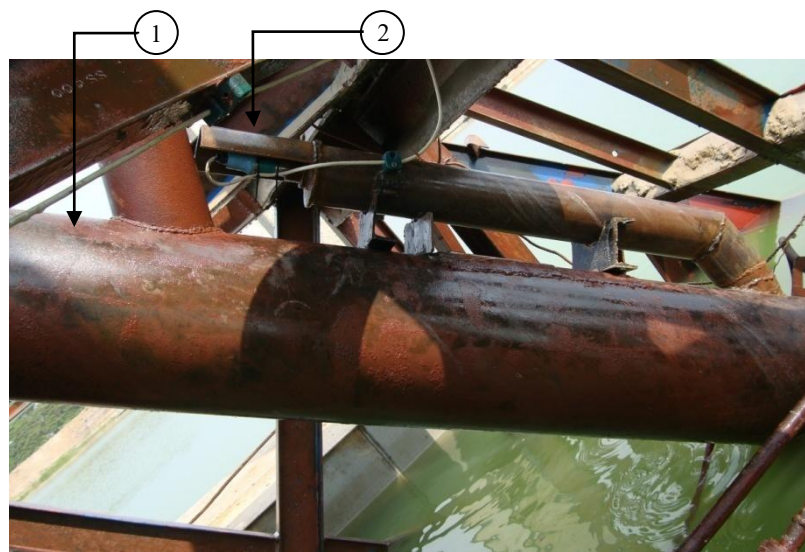
4.7.2 ส่วนของการติดตั้งระบบควบคุมความดันสุญญากาศแบบอัตโนมัติในการทดสอบระบบควบคุมสุญญากาศแบบอัตโนมัติ ตามที่ได้ศึกษาจากเอกสารเรื่อง Convac Modulating Bypass Valve System ของ THE TWINKLE ซึ่งจะต้องใช้เซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศ เซ็นเซอร์วัดการไหลเป็นหลัก และทางผู้จัดทำได้ทำการปรับปรุงเพิ่มเติมโดยใช้พีแอลซีมาใช้ในการควบคุมความดันสุญญากาศเพื่อให้ทำการควบคุมแบบอัตโนมัติ ซึ่งผลการดำเนินการก็จะเป็นดังนี้

4.7.2.1 ติดตั้งเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศ ซึ่งหลังจากที่มีการติดตั้งท่อวัดสุญญากาศ ซึ่งท่อวัดความดันสุญญากาศจะอยู่ห่างจากปั๊มสุญญากาศประมาณ 36 นิ้ว และติดตั้งเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศ ซึ่งสามารถอ่านค่ากระแสได้ทีส่งมาจากเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศได้ ค่าที่อยู่ในช่วง 4.3 ถึง 8 มิลลิแอมป์ แต่หลังจากการติดตั้งแล้วใช้งานไปได้ไม่นานก็เกิดปัญหาทรายเป็นพังทลาย ซึ่งทำให้ท่อวัดความดันสุญญากาศหักและทำให้เซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศเสียหาย และสูญหาย



ภาพที่ 4.16 ภาพการติดตั้งท่อวัดความดันสุญญากาศครั้งที่ 1 และ 2 (1) ที่สำหรับติดตั้งเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศ (2) รูสำหรับติดตั้งเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศ (3) ติดตั้งเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศ

หลังจากที่มีการติดตั้งเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีปัญหาในทางด้านการออกแบบ ซึ่งในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ท่อติดตั้งเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศไม่สามารถรับแรงจากการพังทลายของทรายเป็นพังทลาย จึงได้มีการออกแบบท่อวัดความดันสุญญากาศใหม่เพื่อให้สามารถรับแรงจากการพังทลายของทรายเป็นพังทลายได้ซึ่งจะมีลักษณะให้ท่อวัดสุญญากาศนั้นขนานไปกับท่อสุญญากาศซึ่งจะเป็นดังภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 ลักษณะการติดตั้งท่อวัดความดันสุญญากาศครั้งที่ 3 (1) ท่อคู่ (2) เซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศ

หลังจากที่ได้ทำการติดตั้งท่อวัดความดันสุญญากาศครั้งที่ 3 แล้วก็สามารถทนกับการพังทลายของทรายได้แต่ก็ยังเกิดปัญหาอื่นอีกตามมาคือ ท่อนั้นสามารถทนการพังทลายของทรายได้แต่ใช้งานไปสักพัก ก็เกิดปัญหาสายสัญญาณเซ็นเซอร์นั้นไม่สามารถทนกับการพังทลายของทรายได้ เพราะสายสัญญาณขาด ถ้ายังจะใช้ตัวเซ็นเซอร์นี้ในการวัดค่าความดันสุญญากาศต่อไปก็จะมีปัญหาการขาดของเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศอีก



ภาพที่ 4.18 ลักษณะของเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศที่สายสัญญาณขาด (1) เซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศ (2) สายสัญญาณของเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศ

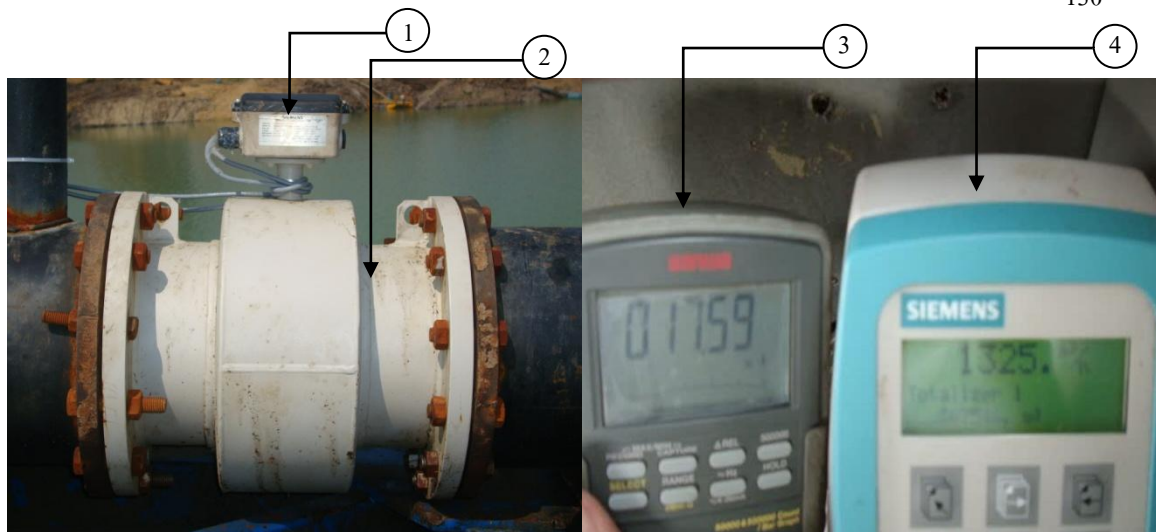
สรุปผลการติดตั้งเซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศ เนื่องจากการใช้เซ็นเซอร์วัดความดันสุญญากาศนั้นมีปัญหาทางด้านหารพังทลายของทรายทำให้ท่อวัดความดันสุญญากาศหักพังและทำให้สายสัญญาณขาดเสียหายบ่อยครั้ง ซึ่งถ้ายังที่จะใช้ต่อไปก็จะทำให้ต้องเปลี่ยนเซ็นเซอร์ไปเรื่อยๆ ทำให้เสียเวลาในการซ่อมบำรุงใหม่ และยังพบปัญหาเพิ่มอีกอย่างคือจากการทดสอบพบว่าไม่มีความดันสุญญากาศที่ความลึกมากๆ แต่กลายเป็นความดันอากาศออกมาแทน น่าจะเป็นเพราะการเปลี่ยนแบบการเชื่อมต่อใหม่ นอกจากนั้นหลังเชื่อมต่อเสร็จ ในช่วงทดสอบการทำงาน เกิดการพังทลายทำให้เซ็นเซอร์ได้รับความเสียหาย ทางผู้จัดทำจึงได้เปลี่ยนแนวความคิดที่จะใช้เซ็นเซอร์วัดการไหลแทนซึ่งสามารถนำไปเป็นตัวควบคุมความดันสุญญากาศได้เช่นกัน

ซึ่งได้สอบถามข้อมูลจากคนที่ควบคุมเรือว่าช่วงอัตราการใช้ที่อัตราเท่าไรที่จะทำให้เกิดการห้าม แล้วนำค่าจากเซ็นเซอร์วัดการใช้มาเขียนโปรแกรมควบคุมแทน

4.7.2.2 ติดตั้งเซ็นเซอร์วัดการใช้ ทำการติดตั้งบริเวณท่อส่งห่างจากปั๊มดูดทราย 21 เมตร ซึ่งจะนำเซ็นเซอร์วัดการใช้มาติดตั้งเพื่อเอาสัญญาณเอาต์พุตของการใช้แทนความดันสัญญาณเพื่อนำไปควบคุมความดันสัญญาณ ซึ่งค่าสัญญาณเอาต์พุตที่ออกจะเป็นค่ากระแส 4-20 มิลลิแอมป์ ซึ่งจะแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์วัดอัตราการใช้

อัตราการใช้ (ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง)	กระแสเอาต์พุต (มิลลิแอมป์)	ช่วงการประมวลผล ในพีแอลซี
0	4	0 ถึง 819
100	5	820 ถึง 1023
200	6	1024 ถึง 1288
300	7	1289 ถึง 1433
400	8	1434 ถึง 1638
500	9	1639 ถึง 1843
600	10	1844 ถึง 2048
700	11	2049 ถึง 2251
800	12	2252 ถึง 2457
900	13	2458 ถึง 2661
1000	14	2662 ถึง 2867
1100	15	2868 ถึง 3071
1200	16	3072 ถึง 3276
1300	17	3277 ถึง 3480
1400	18	3481 ถึง 3685
1500	19	3686 ถึง 3898
1600	20	3899 ถึง 4095



ภาพที่ 4.19 ภาพการติดตั้งเซ็นเซอร์วัดการไหล และตัวประมวลผลของเซ็นเซอร์วัดการไหล (1) ขั้วต่อสายไฟ เซ็นเซอร์วัดอัตราการไหลต่อไปยังตัวแปลงสัญญาณ (2) เซ็นเซอร์วัดอัตราการไหล (3) ค่ากระแสจากเซ็นเซอร์วัดอัตราการไหล (ค่าเอาต์พุตเป็นกระแส) (4) ค่าอัตราการไหล (ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง)

หลังจากทำการติดตั้งเซ็นเซอร์วัดการไหลแล้วก็สามารถวัดการไหลได้สัญญาณที่ส่งออกมาจากการวัดค่าที่ส่งออกมาได้โดยตรง ซึ่งในการนำสัญญาณจากเซ็นเซอร์วัดการไหลนี้จะนำค่าที่สอบถามจากคนที่ควบคุมเรือ และก็ได้ค่ามาซึ่งจะแสดงดังในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงข้อมูลช่วงการคุดร่ายจากการสอบถามเทียบกับ เซ็นเซอร์วัดการไหล

ช่วงอัตราการไหล (ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์ส่วนผสม น้ำ กับทราย	หมายเหตุ
0 – 600	> 50 เปอร์เซ็นต์	เป็นช่วงที่เกิดการอุดตันของทราย
600 - 720	ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์	เป็นช่วงที่เริ่มเกิดการอุดตันของทราย
720 – 870	> 30 เปอร์เซ็นต์	เป็นช่วงที่เริ่มจะมีอาการอุดตันของทรายในท่อ
870 - 1200	ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์	เป็นช่วงที่ได้ปริมาณทรายมากที่สุด
1200 -1600	< 15 เปอร์เซ็นต์	เป็นช่วงที่ไม่ค่อยมีทรายหรืออุดตันเปล่า

หลังจากการที่ได้ข้อมูลแล้วก็สามารถวิเคราะห์ได้แล้วว่า ช่วงที่จะเกิดการหกรมนั้นจะอยู่ในตั้งแต่ช่วงอัตราการไหล 870 ลูกบาศก์เมตร ต่อชั่วโมงเป็นต้นไป ซึ่งข้อมูลตรงนี้จะนำไปเขียนเป็น โปรแกรมที่จะไปควบคุมความดันสุญญากาศอัตโนมัติ เพราะตามหลักการถ้าจะเริ่มเกิดการหกรมแล้วพบว่าอัตราการไหลจะลดลงซึ่งจากการทดสอบนี้จึงสามารถนำอัตราการไหลมาใช้ในการควบคุมความดันสุญญากาศได้

4.7.2.3 การติดตั้งพีแอลซีเป็นแบบหน้าจอแบบสัมผัส เพื่อง่ายสำหรับการสั่งงาน โดยการสั่งงานทั้งหมดจะอยู่ที่หน้าจอพีแอลซี และก็จะมึสวิตช์เพื่อเปลี่ยนการทำงาน 2 แบบ คือแบบสั่งทำงานด้วยมือ และทำงานแบบอัตโนมัติ



ภาพที่ 4.20 ลักษณะของหน้าจอแบบสั่งงานด้วยมือ และแบบทำงานอัตโนมัติ

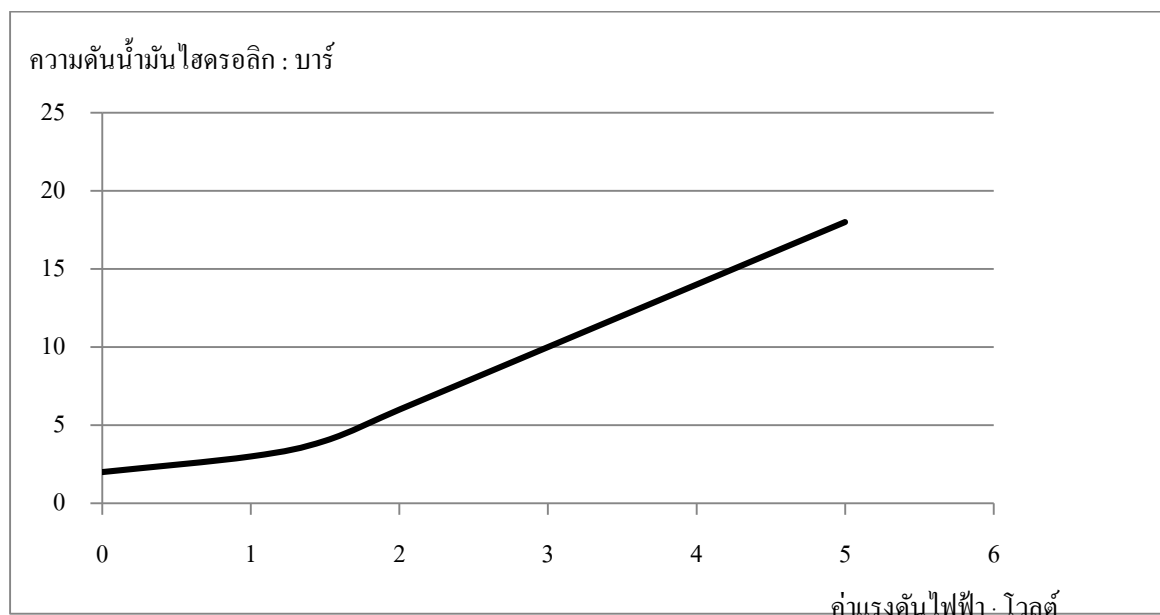
4.7.3 ส่วนของโปรแกรมควบคุมความดันสุญญากาศ ในส่วนของโปรแกรมควบคุมความดันสุญญากาศ จะกล่าวถึงการควบคุมความดันน้ำมันไฮดรอลิกในกระบอกสูบกันหามแบบอัตโนมัติ ตามค่าอัตราการไหลที่เปลี่ยนแปลงในท่อส่งทรายเพื่อถ่วงดุลความดันน้ำมันไฮดรอลิกกับความดันได้น้ำและความดันสุญญากาศ การทดสอบในส่วนนี้จึงให้ความสำคัญไปที่การควบคุมความดันของน้ำมันไฮดรอลิกในกระบอกสูบกันหาม

4.7.3.1 การทดสอบการจ่ายแรงดันไฟ ให้กับการ์ดพรอพอร์ชันนัล ซึ่งแรงดันที่จ่ายให้กับการ์ดพรอพอร์ชันนัลนั้นจะเปลี่ยนแปลงตามอัตราการไหล โดยจะผ่านการประมวลผลโดยพีแอลซีและจะจ่ายแรงดันไปให้การ์ดพรอพอร์ชันนัลเป็นแรงดันไฟตรง 0 – 5 โวลต์ การทดสอบนี้จะใช้ ดิจิตอลมิเตอร์ในการวัดแรงดันเอาต์พุตจากพีแอลซีและจะสังเกตจากอัตราไหลที่เปลี่ยนแปลงหลังจากที่พรอพอร์ชันนัลลวทำงาน เพราะในการทำงานของกระบอกสูบกันหามนั้นจะอยู่ได้น้ำ จึงไม่สามารถสังเกตการณ์ การเปิด – ปิดของวาล์วกันหามได้แต่จะสังเกตจากเกจวัดความดันที่ได้ทำการติดตั้งไว้แทน

ตารางที่ 4.7 การทดสอบโปรแกรมควบคุมความดันน้ำมันไฮดรอลิก

ช่วงอัตราการไหล (ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง)	ค่ากระแสที่จ่ายให้พีแอลซี (มิลลิแอมป์)	ค่าแรงดันจ่ายให้ การ์ดพอร์พอร์ชันนัล (โวลต์)	การเปลี่ยนแปลงของ กระบอกสูบ	
			เปิดวาล์ว	ไม่เปิดวาล์ว
0 - 600	4 – 10	0	100 %	
600 - 630	10.01 - 10.30	1	80 %	
630 - 660	10.31 – 10.60			
660 - 690	10.61 – 10.90	2	60 %	
690 - 720	10.91 – 11.20			
720 - 750	11.21 – 11.50	3	40 %	
750 - 780	11.51 – 11.80			
780 - 810	11.81 – 12.10	4	20%	
810 - 840	12.11 – 12.40			
840 - 870	12.41 – 12.70	5		ปิด 100 %
870 - 1200	12.71 – 16.00			
1200 - 1600	16 – 20			

ตารางที่ 4.8 ค่าการเปลี่ยนแปลงของความดันน้ำมันไฮดรอลิกกับ แรงดันที่จ่ายให้การ์ดพอร์พอร์ชันนัล



ตารางที่ 4.9 การทดสอบโปรแกรมควบคุมความดันน้ำมันไฮดรอลิก

ช่วงอัตราไหล (ลูกบาศก์ เมตรต่อชั่วโมง)	ค่าแรงดัน เอาท์พุต (โวลต์)	ไฟแสดงผล	สถานการณ์การทำงาน
0 ถึง 600	0	แดง	อุดตัน
600 ถึง 630	1	ส้ม	ทรายหยาบผู้ควบคุมต้องยกหัวดูดขึ้น
630 ถึง 660			
660 ถึง 690	2		
690 ถึง 720			
720 ถึง 750	3		เริ่มหรวมวลเริ่มเปิดน้ำเสริมเข้าท่อดูด
750 ถึง 780			
780 ถึง 810	4		
810 ถึง 840			
840 ถึง 870	5		
870 ถึง 1200			
1200 ถึง 1600		ฟ้า	ดูดน้ำปริมาณ น้ำมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบการปรับรอบให้เหมาะกับการดูดที่ได้ปริมาณทรายมากและไม่เกิดการอุดตัน

รอบขับปั๊มดูดทราย (รอบต่อนาที)	แรงบิด (เปอร์เซ็นต์)	กระแส (แอมป์)	อัตราการไหล (ลูก บาศก์เมตรต่อชั่วโมง)	ปริมาณทราย
620	66	557	1091	น้อย
619	65	555	1007	น้อย
619	68	553	1000	น้อย
650	78	633	1018	ครึ่งสายพาน
650	75	630	1055	ครึ่งสายพาน
650	74	623	978	ครึ่งสายพาน
680	85	689	851	ครึ่งสายพาน
680	85	700	1199	ครึ่งสายพาน
680	93	736	998	ครึ่งสายพาน



ภาพที่ 4.21 แสดงหน้าจอแสดงการทำงาน และสีแสดงสถานะของอัตราการไหล

- หมายเหตุ**
- สีที่แสดงสถานะของอัตราการไหล
 - สีแดง หมายถึง เกิดการอุดตันในท่อ
 - สีส้ม หมายถึง เริ่มหามาแล้วเริ่มเปิดน้ำเสริมเข้าท่อดูด หรือทรายหยาบผู้ควบคุมต้องยกหัวดูดขึ้น
 - สีเขียว หมายถึง ช่วงเวลาที่ดูดทรายได้ดี และปริมาณกำลังเหมาะแก่การดูดทราย
 - สีฟ้า หมายถึง ดูดทรายในปริมาณที่น้อยหรือดูดน้ำเปล่า ควรดูดลึกลงไปกว่านี้ หรือย้ายที่ดูดทรายใหม่

สรุปผลการทดสอบ โปรแกรมควบคุมความดันสัญญาณกาสัตว์อัตโนมัติ จากการทดสอบ เมื่อเริ่มเกิดการหามา ฟิแอลซึ่งจะรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์วัดอัตราไหล ช่วงอัตราการไหลที่ไม่ทำให้เกิดการหามาการไหลที่ปรากฏคือ 840 ถึง 1600 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ฟิแอลซึ่งจะจ่ายแรงดัน รักษาระดับสอดคล้องกับอัตราไหลที่ 0 ถึง 5 โวลต์ เพื่อไปสั่งงานให้ระบบพอร์ชันนัลควบคุมแล้ว และกระบอกสูบกันหามาเพื่อให้อัตราไหล และเปิดท่อเสริมน้ำ ซึ่งพนักงานสามารถสังเกตอัตราไหลได้จากสัญญาณไฟที่หน้าจอ เป็นสีฟ้า กับสีเขียว จะแสดงที่ช่วงอัตราการไหล 840 ถึง 1600 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงมีค่าแรงดันตั้งแต่ 5 โวลต์ และแรงดันเอาต์พุตจะลดลงตามระดับอัตราไหล เนื่องจากต้องปรับความดันน้ำมัน ในกระบอกสูบให้เหมาะสมกับอัตราการไหล เพราะว่าถ้าอัตราไหลลดลง แสดงว่าระบบการดูดจะเกิดการหามา ค่าแรงดันเอาต์พุตของ ฟิแอลซึ่งจะลดลง เป็นผลให้ระบบพอร์ชันนัลระบายความดันน้ำมันไฮดรอลิกและให้ลดสัญญาณภายในท่อเสริมน้ำ และแรงดันได้น้ำเปิดกระบอกสูบเพื่อเสริมน้ำเข้าระบบดูดทรายตามระดับแรงดันเอาต์พุตของ ฟิแอล

จากการทดลองปรับรอบมอเตอร์ขับปั๊ม จากตารางที่ 4.7 จะสังเกตได้ว่ารอบที่สามารถดูดทรายได้ดีที่สุดคือ รอบที่ 650 รอบต่อนาที ซึ่งเทียบกับรอบ 680 รอบต่อนาที จะได้ปริมาณทรายที่ไม่ต่างกัน แต่ที่แตกต่างคือ ค่ากระแสกับเปอร์เซ็นต์แรงบิด เพราะที่รอบ 680 รอบต่อนาที จะเยอะกว่าจึงควรเลือกรอบการขับปั๊มดูดทรายที่ 650 รอบต่อนาที เพราะจะได้ลดต้นทุนทางค่าไฟฟ้าด้วย ส่วนรอบขับปั๊มดูดทรายที่ 620 รอบต่อนาทีนั้นถึงแม้ว่า ค่ากระแสกับเปอร์เซ็นต์แรงบิดจะลดลงแล้ว แต่ปริมาณทรายนั้นได้ปริมาณที่น้อย