รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การสร้างเอชเอ็มไอบนพื้นฐานของ SIMATIC WinCC สำหรับการปรับปรุงสกาดา ของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ

SIMATIC WinCC-Based HMI Implementation for Improving SCADA of Rat Burana Pumping Station

นายชิตพล โชคคลังธนกุล

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การสร้างเอชเอ็มไอบนพื้นฐานของ SIMATIC WinCC สำหรับการปรับปรุงสกาดา ของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ

SIMATIC WinCC-Based HMI Implementation for Improving SCADA of Rat Burana Pumping Station

นายชิตพล โชคคลังธนกุล

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา	การสร้างเอชเอ็มไอบนพื้นฐานของ SIMATIC WinCC สำหรับการปรับปรุงสกาดาของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นายชิตพล โชคคลังธนกุล รหัสนักศึกษา 58010292
หลักสูตร	วิศวกรรมอัตโนมัติ
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	ผศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี
	รศ.ดร.พิทยา ปานนิล
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายนฤเบศ อยู่นุช
สถานประกอบการ	บริษัทพีเอสเอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของโครงงานนี้คือการนำเสนอการสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC เพื่อรองรับการปรับปรุงสกาดาที่มีอยู่ของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ โดยมีการปรับปรุงแก้ไขหน้าเอชเอ็มไอเดิมจำนวน 6 หน้า และมีการสร้างหน้าเอชเอ็มไอใหม่จำนวน 5 หน้า เพื่อทำให้การเฝ้าสังเกตและการควบคุมสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้ในหน้างานจริง จากผลการทดสอบเพื่อตรวจรับงานที่บริษัทผู้รับจ้างยืนยันได้ว่าเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้เพื่อปรับปรุงสกาดาตามที่ต้องการ

คำสำคัญ : ระบบสกาดา, เอชเอ็มไอ, SIMATIC WinCC, สถานีสูบจ่ายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Project Title:	SIMATIC WinCC-Based HMI Implementation for Improving SCADA of Rat Burana Pumping Station
Student:	Mr. Chittapol Chokklangthanakun Student ID 58010292
Program:	Automation Engineering
Faculty:	Engineering
Advisors:	Asst.Prof.Dr. Teerawat Thepmanee
	Assoc.Prof.Dr. Pittaya Pannil
Mentor:	Mr. Narubas Younuch
Company:	PS Engineering Consultants Company Limited

ABSTRACT

The aim of this project is to propose a human machine interface (HMI) implementation by utilizing SIMATIC WinCC software for existing supervising control and data acquisition (SCADA) improvement of Rat Burana pumping station. In order to be more up-to-date in monitoring and control, 6 HMI pages are revised from the existing ones, and 5 HMI pages are newly created to response the owner's requirements. The factory acceptance test (FAT) results verify that the implemented HMI can be employed for the required SCADA improvement.

Keywords : SCADA, HMI, SIMATIC WinCC, Pump Station

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและสนับสนุนจากบริษัท พี เอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด โดยทางบริษัทได้เปิดโอกาสให้ผู้จัดทำได้เข้าร่วมโครงงานสหกิจศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านวิชาการ วิชาชีพ และ การพัฒนาตนเองของผู้จัดทำ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณในความช่วยเหลือต่าง ๆ จากบุคลากรในบริษัท ตลอดระยะเวลาที่ได้ทำงานอยู่ในบริษัท และขอบคุณอย่างยิ่ง โดยเฉพาะ คุณ นฤเบศ อยู่นุช (วิศวกรผู้จัดการโครงการ) ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อผู้จัดทำเป็นอย่างสูง และ พี่ ๆ ที่บริษัททุกคนที่ดูแลและให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี นอกจากนี้ขอขอบคุณ วิศวกรและพนักงานที่ สถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ ที่คอยให้การสนับสนุนระหว่างการปฏิบัติงานตลอดมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์ในโครงการสหกิจศึกษา ทั้ง รศ.ดร.พิทยา ปานนิล และ ผศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้การทำงานจริง รวมถึงยังคอยให้คำปรึกษาปัญหาต่าง ๆ และอาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้และประสบการณ์ทั้งทางด้านทฤษฎีและทางด้านปฏิบัติ มาตลอดการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานที่มีประโยชน์ในการนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมาก

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและการสนับสนุนแก่ผู้จัดทำมาโดยตลอด

ชิตพล โชคคลังธนกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญรูป VII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 วิธีการดำเนินงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 กล่าวนำ 5

2.2 การสูบส่งและจ่ายน้ำประปา 5

2.3 ความเกี่ยวข้องระหว่างสถานีสูบจ่ายน้ำและการประปา 8

2.4 ภาพรวมของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ 9

2.5 การควบคุมการทำงานของปั๊ม 10

2.6 การควบคุมเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในห้องเก็บตู้ควบคุม 11

2.7 SIMATIC WinCC 11

2.8 ตัวอย่างการใช้งาน wincc 16

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 42

3.1 กล่าวนำ 42

3.2 การปรับปรุงแก้ไขส่วนเอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิม 42

3.3 สรุปงานที่ต้องแก้ไข และ เพิ่มเติม 53

3.4 ผลการดำเนินงานในส่วนของการปรับปรุงเอชเอ็มไอ 55

บทที่ 4 ผลการทดสอบเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น 65

4.1 กล่าวนำ 65

4.2 ผลการทดสอบ 65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ..... 68

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน..... 68

5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงงาน..... 68

5.3 ข้อเสนอแนะ..... 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 แผนการดำเนินงานของโครงงาน..... 3
3.1 รายการที่ต้องปรับปรุงบนเอชเอ็มไอเดิมแต่ละหน้าจำนวน 6 หน้า..... 53
3.2 สิ่งที่ต้องการบนหน้าเอชเอ็มไอที่ต้องสร้างขึ้นใหม่แต่ละหน้าจำนวน 5 หน้า..... 54
4.1 ผลการทดสอบการควบคุมและแสดงผลของเอชเอ็มไอที่ทำการปรับปรุง 65
4.2 ผลการทดสอบการควบคุมและแสดงผลของเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้นใหม่ 67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 เครื่องสูบน้ำของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ 7
2.2 ระบบผลิตและสูบจ่ายน้ำประปา 8
2.3 System Architecture ของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ 9
2.4 ภาพรวมของสถานี 9
2.5 การควบคุมอัตราการไหลของน้ำขาออก 10
2.6 การควบคุมแรงดันของน้ำขาออก 11
2.7 ตัวอย่างการประมวลผลและการสื่อสารของ WINCC 12
2.8 ตัวอย่างการประมวลของ SIMATIC WinCC 12
2.9 การวินิจฉัยโดยใช้รายการอ้างอิงไขว้ 13
2.10 การจัดการผู้ใช้แบบบูรณาการรวมถึงการเข้าสู่ระบบ SIMATIC 14
2.11 ตัวอย่างกราฟิกของ WINCC 14
2.12 เข้าสู่โปรแกรม SIMATIC WinCC 16
2.13 เลือกไฟล์โปรแกรม SIMATIC WinCC 16
2.14 ที่อยู่ของ Graphics Designer 17
2.15 ภานในหน้า Graphics Designer 17
2.16 การเพิ่มอุปกรณ์ รูปภาพ และตัวอักษรบน Graphics Designer 18
2.17 รายละเอียดของอุปกรณ์บน Graphics Designer 18
2.18 ปรับแก้สลับอุปกรณ์แต่ละตัวบน Graphics Designer 19
2.19 สร้างหน้าใหม่บน Graphics Designer 19
2.20 ตัวอย่างการใช้งาน Graphics Designer 20
2.21 ตัวอย่างการใช้อุปกาณ์ Graphics designer 20
2.22 ตัวอย่างการกำหนดค่า อุปกรณ์บน Graphics designer 21
2.23 การใส่แท็กบน Graphics designer 21
2.24 การตอบสนองของอุปกรณ์ 22
2.25 การแปลี่ยนเวลาการตอบสนองของอุปกรณ์ 22
2.26 การใส่แท็กให้อุปกรณ์ 23
2.27 การเพิ่มฟังก์ชันการทำงานให้อุปกรณ์ 23
2.28 การดึงกราฟิกของอุปกรณ์ 24
2.29 การควบคุมสีแทนสถานะของอุปกรณ์ 24
2.30 การเลือกแสดงข้อความ 25
2.31 การใส่สถานะโดยรูปภาพ 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

2.32 การเลือกแสดงวัตถุเมื่อมีการส่งค่ามา ... 26
2.33 การเลือก Tag Management ... 27
2.34 การใส่ชื่อแท็กบน Internal Tags ... 28
2.35 การเลือกชนิดของข้อมูลบน Internal Tags ... 28
2.36 ตัวอย่างการใช้งาน Internal Tags ... 29
2.37 การนำ Internal Tags ไปใช้ ... 29
2.38 การใช้แท็กเพื่อเปลี่ยนหน้า และเปลี่ยนสีของปุ่ม ... 30
2.39 SIMATIC S7 Protocol Suite ... 31
2.40 การเลือก TCP/IP ... 32
2.41 การใส่แท็กบน TCP/IP ... 32
2.42 การเลือก data type สำหรับ TCP/IP ... 33
2.43 การเลือกกลุ่มให้แท็ก ... 33
2.44 การใส่ Address ... 34
2.45 แท็กของตัวอุปกรณ์ ... 35
2.46 การเพิ่มฟังก์ชั้นของอุปกรณ์ ... 35
2.47 การ Activate บน SIMATIC WinCC ... 36
2.48 การแสดงการเตรียมตัว Activate บน SIMATIC WinCC ... 36
2.49 การ Deactivate บน SIMATIC WinCC ... 37
2.50 การแสดงการเตรียมตัว Deactivate บน SIMATIC WinCC ... 37
2.51 การดูแท็กที่ถูกเชื่อมฝั่ง SIMATIC Step7 ... 38
2.52 แท็กภายใน Symbol ... 38
2.53 แท็กทั้งหมดบนฝั่ง SIMATIC Step7 ... 39
2.54 การย้ายไฟล์เพื่อไปทำเครื่องอื่นหรือนำไปลงคอมหน้างานจริง ... 40
2.55 ภายในไฟล์ของงานที่สร้างขึ้น ... 40
2.56 ที่อยู่ของ GraCS ... 41
2.57 การย้ายแท็กไปทำเครื่องอื่นหรือนำไปลงคอมหน้างานจริง ... 41
3.1 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Overview ... 42
3.2 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า pump1-5 ย่อยของ overview ... 44
3.3 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Fan Control ... 45
3.4 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Air Condition ... 46
3.5 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Alarm ... 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.6 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Trend 48
3.7 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิม หน้า sump pump 49
3.8 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า single line 51
3.9 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า battery charger 51
3.10 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า instrumentation 52
3.11 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Main 55
3.12 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า System Config 55
3.13 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Overview (ส่วนที่ 1) 56
3.14 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Overview (ส่วนที่ 2) 57
3.15 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า pump1-5 ย่อยของ overview 57
3.16 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Electrical 58
3.17 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Battery Charger หน้าย่อยของ Electrical 58
3.18 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Substation หน้าย่อยของ Electrical 59
3.19 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า pump1-5 ย่อยของ Electrical 59
3.20 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Lighting/Fan 60
3.21 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Air Control 61
3.22 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Alarm Summary 61
3.23 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Trend 62
3.24 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Sump Pump 63
3.25 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Pump Management 64
3.26 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Inlet Valve 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สถานีสูบจ่ายน้ำ (Pumping Station) เป็นหนึ่งในหน่วยงานของการประปานครหลวง โดยขั้นตอนการผลิตและสูบจ่ายน้ำประปามีการทำงานโดยภาพรวมดังนี้ น้ำจากแหล่งน้ำดิบในแม่น้ำแม่กลองไหลผ่านจุดรับน้ำดิบท่าม่วงส่งต่อไปยังคลองประปาตะวันตกระยะ 2 จากนั้นเข้าสู่คลองประปาระยะ 1 แล้วจึงเข้าโรงผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ หลังจากผ่านกระบวนการผลิตน้ำจนได้น้ำสะอาดแล้วน้ำจะถูกส่งต่อไปยังสถานีสูบจ่ายน้ำฝั่งตะวันตก ซึ่งสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะคือหนึ่งในสถานีสูบจ่ายน้ำฝั่งตะวันตก ได้ทำหน้าที่ในการเพิ่มแรงดันน้ำเพื่อแจกจ่ายน้ำสะอาดไปสู่บ้านเรือนของประชาชน สำหรับสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะรับหน้าที่บริการสูบจ่ายน้ำไปบริการประชาชนในย่านฝั่งธนบุรี ถนนพระราม 2 ถนนประชาอุทิศ และถนนสุขสวัสดิ์

สถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะได้มีการปรับปรุงสกาดา (Supervisory Control and Data Acquisition : SCADA) เนื่องมาจากระบบเก่านั้นได้ใช้งานมากว่า 25 ปี ทำให้เกิดข้อจำกัดหลายประการ อาทิ หน้างานได้มีการเดินท่อน้ำรวมถึงเพิ่มวาล์ว (Valve) ขึ้นมาใหม่ แต่ในหน้าเอชเอ็มไอ (Human-Machine Interface : HMI) ที่พนักงานใช้ดูผลและควบคุม ยังไม่สามารถควบคุมและแสดงค่าร้อยละการเปิด/ปิดของวาล์วที่เพิ่มขึ้นมา หรือการดูค่าอัตราการไหลของน้ำในท่อที่เพิ่มทรานสมิตเตอร์วัดอัตราการไหลของน้ำ (Flow Transmitter) เข้ามาใหม่ไม่สามารถดูค่าผ่านคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งการไหลของน้ำในท่อทั้งหมดต้องถูกบันทึกทุก 1 ชั่วโมง ทำให้เสียเวลาในการเดินไปดูที่ทรานสมิตเตอร์หน้างาน ในกรณีที่เกิดปัญหาเกี่ยวกับวาล์วที่เพิ่มขึ้นมาอาจทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันท่วงที ในหน้าควบคุม (HMI pages) บางหน้าไม่ถูกใช้งาน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของหน้างาน

การปรับปรุงสกาดาต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุม โดยใช้ SIMATIC S7 และ SIMATIC WinCC ในการเขียนโปรแกรมและเอชเอ็มไอตามลำดับ จึงต้องมีการสร้างหน้าเอชเอ็มไอขึ้นมาใหม่ โดยเพิ่มอุปกรณ์ อาทิ ทรานสมิตเตอร์วัดอัตราการไหลของน้ำ วาล์ว ให้เหมือนกับหน้างานจริง และการแสดงผลแต่ละหน้ามีรูปแบบตรงตามความต้องการของผู้ควบคุมมากขึ้น โดยเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้นมามีทั้งหมด 11 หน้า (HMI pages) จำแนกตามกลุ่มของอุปกรณ์ที่ต้องการควบคุมและแสดงผล ซึ่งรูปแบบการแสดงผลของเอชเอ็มไอจะต้องมีรูปแบบเดียวกันกับสถานีอื่น ๆ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจรูปแบบการใช้งานของพนักงาน และมีความเป็นมาตราฐานเดียวกันของสถานีสูบจ่ายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

การสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC เพื่อรองรับกับการปรับปรุงสกาดาของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

สร้างเอชเอ็มไอทั้งหมด 11 หน้า โดยแต่ละหน้ามีขอบเขตการทำงานดังนี้

1. หน้า main ใช้สำหรับดูภาพรวมของแต่ละหน้าและสามารถกดที่รูปตัวอย่างเพื่อไปหน้าที่ต้องการ
2. หน้า System Config แสดงสถานะเปิด/ปิดของแหล่งจ่ายไฟในพีแอลซีและscalance
3. หน้า Overview แสดงและควบคุมอุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการสูบจ่ายตามหน้างานจริง
4. หน้า Electrical แสดงค่า กระแส ความต่างศักย์ กำลัง ที่รับมาจากตู้ที่จ่ายกระแสไปเคลื่อนปั๊ม
5. หน้า Lighting/Fan สามารถควบคุมและแสดงสถานะของหลอดไฟ พัดลม(Supply Fan) และพัดลมระบายอากาศ (Exhaust Fan)
6. หน้า Air Control สามารถควบคุมและแสดงสถานะของเครื่องปรับอากาศในห้องเก็บตู้ควบคุม
7. หน้า Alarm Summary แสดงสัญญาณเตือนจากปั๊ม วาล์ว เครื่องปรับอากาศ พัดลมระบายอากาศ และพัดลมทุกตัวในสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ
8. หน้า Trend แสดงกราฟและค่าของอุปกรณ์อนาล็อกทุกตัว
9. หน้า Sump Pump สามารถควบคุมและแสดงสถานะของทั้งปั๊มหลุม (Sump Pump) และปั๊มล่อน้ำ (Priming Pump)
10. หน้า Pump Management แสดงค่าอนาล็อกแยกมาเฉพาะของปั๊ม
11. หน้า Inlet Valve ขยายภาพของ Inlet Valve ในหน้า Overview

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อและขอบเขตของงานที่ได้รับมอบหมาย
2. ทำความเข้าใจและศึกษาซอฟต์แวร์ SIMATIC WINCC เบื้องต้น
3. ศึกษาหน้างานโดยออกไปดูงานที่สถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำเอชเอ็มไอตามความต้องการของลูกค้า

5. ตรวจงานกับลูกค้า

6. แก้ไขงานตามที่ลูกค้าได้ชี้แจงมา

7. ตรวจงานกับลูกค้าครั้งที่สอง

8. แก้ไขงานและติดตั้งหน้างานจริง

9. ตรวจและแก้ไขงานรอบสุดท้าย

10. ส่งงาน

11. จัดทำและแก้ไขเล่มรายงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานของโครงงาน

ลำดับ	หัวข้อการปฏิบัติงาน	เดือนที่ 1				เดือนที่ 2				เดือนที่ 3				เดือนที่ 4			
1	กำหนดหัวข้อและขอบเขต																
2	ทำความเข้าใจและศึกษาซอฟต์แวร์เบื้องต้น																
3	ศึกษาหน้างานจริง																
4	ทำเอชเอ็มไอตามความต้องการของลูกค้า																
5	ตรวจงานกับลูกค้า																
6	แก้ไขงานตามความต้องการของลูกค้า																
7	ตรวจงานกับลูกค้าครั้งที่สอง																
8	แก้ไขงานและติดตั้งหน้างานจริง																
9	ตรวจและแก้ไขงานรอบสุดท้าย																
10	ส่งงาน																
11	จัดทำและแก้ไขเล่มรายงาน																

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้การปรับปรุงสกาดาสัมฤทธิ์ผลโดยมีเอชเอ็มไอที่รองรับการทำงานของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นมาใหม่
2. ทำให้รูปแบบการแสดงผลและควบคุมเอชเอ็มไอของสถานีสูบจ่ายน้ำเป็นรูปแบบเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกับสถานีสูบจ่ายน้ำอื่น ๆ
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมดูแลระบบสูบจ่ายน้ำให้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากมีการแสดงค่าและควบคุมจากอุปกรณ์ที่เพิ่มมาใหม่ อาทิ ทรานสมิตเตอร์วัดอัตราการไหลของน้ำ วาล์ว ทำให้สามารถดูค่าและ สั่งงานจากหน้าควบคุมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล่าวนำ

บทนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของโครงงานนี้ทั้งหมด ที่มีประโยชน์ในการศึกษาโครงงานนี้เพื่อให้มีความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยจะพูดถึงการสูบส่งและจ่ายน้ำประปา ความเกี่ยวข้องระหว่างสถานีสูบจ่ายน้ำและการประปา ภาพรวมของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ การควบคุมการทำงานของปั๊ม การควบคุมเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในห้องเก็บตู้ควบคุม และโปรแกรม SIMATIC WinCC

2.2 การสูบส่งและจ่ายน้ำประปา [1]

น้ำดิบที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตจนได้น้ำประปาที่สะอาดได้มาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก จะถูกนำไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำ ที่มีการป้องกันสิ่งสกปรกเจือปน จากนั้นจึงทำการสูบส่งและสูบจ่ายน้ำด้วยวิธีการเพิ่มแรงดัน เพื่อส่งน้ำผ่านท่อประปา ไปยังบ้านเรือนประชาชน สำหรับใช้อุปโภคบริโภคในชีวิตประจำวันตามความต้องการ

น้ำที่ได้จากกรรมวิธีการผลิตน้ำประปาจะถูกกักเก็บไว้ที่ถังเก็บน้ำ ก่อนที่จะสูบส่งหรือสูบจ่ายน้ำประปาบริการประชาชน ความจุของถังเก็บน้ำจะออกแบบให้เหมาะสมกับกำลังการผลิตของโรงงานผลิตน้ำประปาและปริมาณการใช้น้ำประปา ถังเก็บน้ำที่มีขนาดใหญ่มักเป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่ก่อสร้างอยู่ใต้ดินหรือสูงจากพื้นดินไม่มาก สำหรับกักเก็บน้ำอย่างเดียว ส่วนถังเก็บน้ำอีกแบบหนึ่งที่มีขนาดไม่ใหญ่นัก อาจก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริม เหล็กหรือเหล็กแผ่น โดยก่อสร้างให้มีความสูง จากพื้นดินมากๆ โดยทั่วไปเรียกถังเก็บน้ำประเภทนี้ว่า "หอถังสูง" การที่สร้างหอถังสูงให้มีความสูงมากๆ เพราะมีจุดประสงค์ ให้หอถังสูงทำหน้าที่เพิ่มแรงดันเพื่อส่งน้ำผ่านท่อประปาและกักเก็บน้ำด้วย ขนาดของถังเก็บน้ำควรมีความจุ ไม่น้อยกว่าความต้องการใช้น้ำในช่วงสูงสุด (on peak) ของวัน ส่วนความสูงของหอถังสูงจะต้องสูงเพียงพอที่จะเพิ่มแรงดัน เพื่อส่งผ่านท่อน้ำประปาไปถึงบ้านเรือนประชาชนด้วยแรงดันน้ำที่เพียงพอและเหมาะสมกับความต้องการใช้น้ำ

หอถังสูง เป็นถังกักเก็บน้ำที่ต้องเพิ่มแรงดันในการส่งน้ำผ่านท่อประปา มักใช้กับการประปาขนาดเล็ก การส่งน้ำผ่านท่อประปาโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก (gravity flow) คือ การให้น้ำไหลไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามท่อประปาอย่างอิสระ จากระดับสูง ไปสู่ระดับต่ำตามธรรมชาติ วิธีการอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกนี้ ต้องมีแหล่งผลิตและกักเก็บน้ำประปาอยู่สูงกว่าบ้านเรือนประชาชน มากพอที่จะดันน้ำให้ไหลไปตามท่อประปาตามต้องการ ตัวอย่างการประปาที่ใช้วิธีอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก เช่น การประปาที่มีแหล่งผลิตและกักเก็บน้ำประปาที่อยู่บนเนินเขา การประปาจากเขื่อนกักเก็บน้ำ ข้อดีของวิธีนี้จะช่วยลดค่าใช้จ่าย ในการสูบน้ำ

การวางท่อประปา เพื่อลำเลียงน้ำให้แก่ชุมชนที่อยู่อาศัย กรณีที่ไม่มีแหล่งกักเก็บน้ำที่อยู่สูงเพียงพออาจใช้วิธีการสร้างหอถังสูง เพื่อเพิ่มแรงดันน้ำ ให้เพียงพอต่อการใช้งาน ความสูงและความจุของหอถังสูง ต้องออกแบบให้เหมาะสม กับความต้องการใช้น้ำของประชาชน การสร้างหอถังสูง เพื่อเพิ่มแรงดันน้ำมักใช้กับการประปาที่มีขนาดเล็ก และมีพื้นที่การให้บริการไม่ใหญ่มาก เช่น การประปาหมู่บ้าน การประปาชุมชน

หากเป็นการประปาขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ของการให้บริการและความต้องการใช้น้ำปริมาณมาก ถ้าใช้ระบบหอถังสูงจะไม่เหมาะสม เพราะหอถังสูงต้องมีขนาดใหญ่มากและต้องมีความสูงมากๆ จึงจะมีปริมาณและแรงดันน้ำเพียงพอต่อความต้องการของประชาชน ผู้ใช้น้ำ วิธีที่เหมาะสมคือ ใช้วิธีการสูบจ่ายน้ำโดยตรง (Direct Pumping) โดยการใช้เครื่องสูบน้ำทำการสูบน้ำ จากถังเก็บน้ำเพิ่มแรงดัน เพื่อส่งน้ำผ่านท่อประปาไปยังบ้านเรือนประชาชน ส่วนการควบคุมความเร็วของน้ำไหล และความดันของน้ำภายในท่อ จะถูกควบคุม โดยเครื่องสูบน้ำและขนาดท่อที่ออกแบบไว้ ขนาดและชนิดของเครื่องสูบน้ำ จะถูกออกแบบให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่ต้องการสูบจ่ายให้ประชาชน และในกรณีที่ต้องการเพิ่มแรงดันของน้ำในท่อประปา เป็นระยะๆ อาจติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (Booster Pump) ไว้ตามจุดที่มีแรงดันต่ำ เพื่อส่งน้ำต่อเป็นทอดๆ ข้อดีของวิธีสูบจ่ายน้ำโดยตรงคือ สามารถเพิ่มกำลังการส่งน้ำได้ทันทีเมื่อต้องการ แต่มีข้อเสียคือ กรณีไฟฟ้าดับหรือเครื่องสูบน้ำเสีย จะไม่สามารถจ่ายน้ำได้

ท่อส่งน้ำประปา เพื่อจ่ายน้ำไปยังบ้านเรือนประชาชน ท่อประปามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ที่จะทำหน้าที่ลำเลียงน้ำประปา ไปยังบ้านเรือนประชาชน ลักษณะของท่อประปาจะเป็นโครงข่ายของท่อขนาดต่างๆ ที่เชื่อมโยงถึงกัน โดยทั่วไปจะเรียกว่า "ระบบท่อประปา" คุณลักษณะสำคัญ ของระบบท่อประปา คือ ต้องมีท่อขนาดใหญ่เพียงพอ ที่จะสามารถลำเลียงน้ำ ไปยังบ้านเรือนประชาชนได้ทั่วทุกพื้นที่การให้บริการ จนถึงบ้านเรือนประชาชน ที่อยู่ปลายเส้นท่อประปา ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณและแรงดันน้ำที่เหมาะสมเพียงพอ ท่อต้องทนแรงดันน้ำที่เกิดจากการสูบจ่ายน้ำได้ และที่สำคัญที่สุด ต้องป้องกันการปนเปื้อน จากภายนอกเข้าสู่ภายในท่อประปา

การประปาขนาดเล็กที่มีพื้นที่การให้บริการและปริมาณการใช้น้ำไม่มากนัก ระบบเครือข่ายท่อประปาจะไม่ซับซ้อน คือ ใช้วิธีการสูบจ่ายน้ำโดยตรงจากถังเก็บน้ำของโรงงานผลิตน้ำส่งผ่านท่อประปา ไปยังบ้านเรือนประชาชน กรณีที่เป็นการประปาขนาดใหญ่ มีพื้นที่การให้บริการและปริมาณการใช้น้ำมาก จำเป็นต้องมีระบบท่อส่งน้ำ ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำประปา ไปกักเก็บไว้ที่ถังเก็บน้ำของสถานีสูบจ่ายน้ำ ที่มีการก่อสร้างกระจายอยู่โดยรอบพื้นที่การให้บริการ เพื่อทำหน้าที่สูบจ่ายน้ำส่งผ่านท่อประปาไปยังบ้านเรือนของประชาชน จำนวนสถานี ควรมีการออกแบบให้สัมพันธ์ กับขนาดพื้นที่การให้บริการและเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายเดียวกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสูบจ่ายน้ำให้ทั่วถึงตามความต้องการใช้น้ำ

รูปที่ 2.1 เครื่องสูบน้ำของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ

สถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ มีเครื่องสูบจำนวน 5 เครื่อง ดังรูปที่ 2.1 ปริมาณการสูบจ่ายน้ำ ประมาณ 435,000 ลบ.ม./วัน ทำหน้าที่ จ่ายน้ำ บริการประชาชนในย่านฝั่งธนบุรี ถนนพระราม 2 ถนนประชาอุทิศ และถนนสุขสวัสดิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

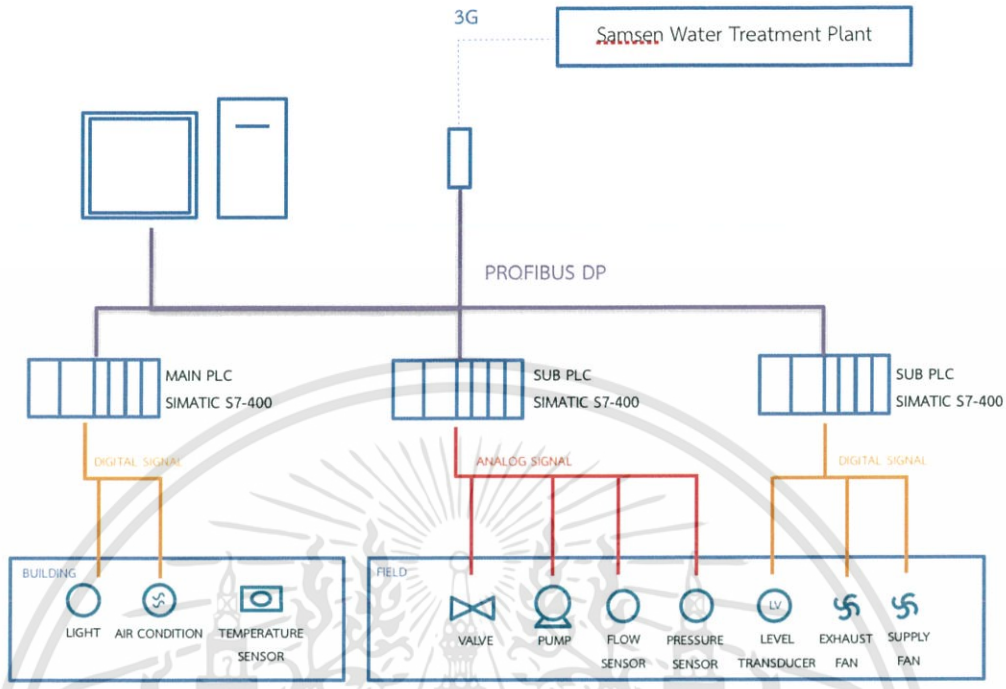
2.3 ความเกี่ยวข้องระหว่างสถานีสูบจ่ายน้ำและการประปา

รูปที่ 2.2 ระบบผลิตและสูบจ่ายน้ำประปา

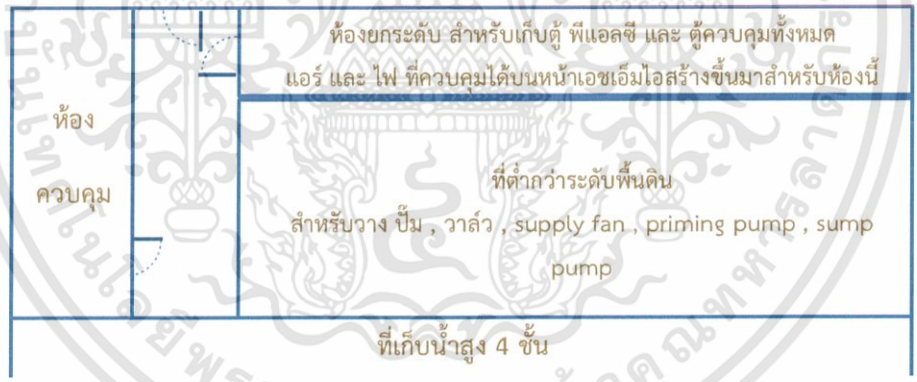
จากรูปที่ 2.2 จะแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของระบบผลิตและสูบจ่ายน้ำประปา โดยภาพรวมแล้วน้ำที่ถูกสูบมาจากแม่น้ำจะผ่านกระบวนการการผลิตและหลังจากนั้นจะทำการส่งไปยังบ้านเรือนผ่านสถานีสูบจ่ายน้ำเพื่อเพิ่มแรงดันให้เพียงพอสำหรับการใช้น้ำจำนวนมาก โดยสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ เป็นหนึ่งในสถานีสูบจ่ายฝั่งตะวันตก ซึ่งรับน้ำมาจากโรงผลิตน้ำมหาสวัสดิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ภาพรวมของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ [2]



รูปที่ 2.3 System Architecture ของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ



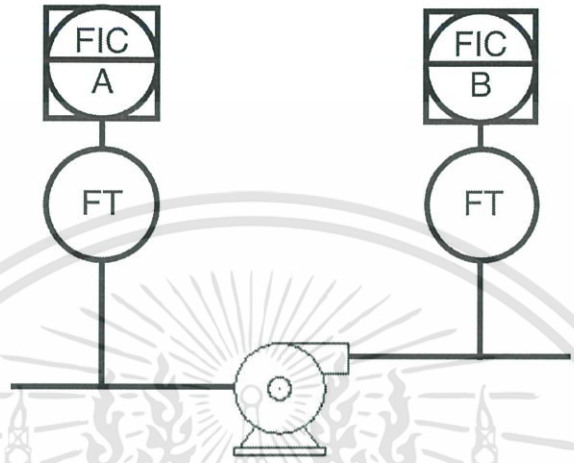
รูปที่ 2.4 ภาพรวมของสถานี

ในการควบคุมการทำงานของสถานีสูบจ่ายน้ำจะใช้พีแอลซี (programmable logic controller : PLC) ของ Siemens รุ่น SIMATIC S7-400 จำนวน 3 ตัว โดยใช้ Profibus DP ในการสื่อสารระหว่างพีแอลซี การรับส่งค่าระหว่างอุปกรณ์ในสถานีกับพีแอลซีจะมีทั้งแบบอนาล็อกและดิจิตอลตามรูปที่ 2.3 สำหรับรูปที่ 2.4 คือภาพรวมของสถานีพนักงานจะอยู่ในห้องควบคุม ส่วนตู้พีแอลซีทั้งหมดจะอยู่ในห้องยกระดับ อุปกรณ์ส่วนใหญ่จะอยู่ห้องด้านล่างซึ่งอยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดินและมีลักษณะเป็นโถงกว้างสำหรับระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การควบคุมการทำงานของปั๊ม

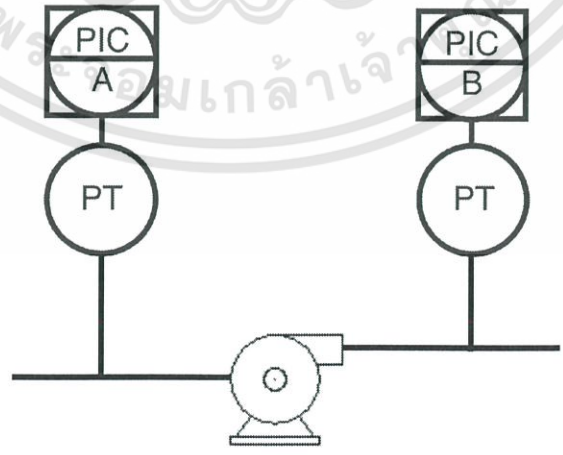
- การควบคุมอัตราการไหลของน้ำขาออก



รูปที่ 2.5 การควบคุมอัตราการไหลของน้ำขาออก

จะใช้ปั๊มในการควบคุมอัตราการไหลของน้ำขาออก โดยจะนำค่าอัตราการไหลของน้ำขาเข้าและอัตราการไหลของน้ำขาออกมาคำนวณร่วมด้วย

- การควบคุมแรงดันของน้ำขาออก



รูปที่ 2.6 การควบคุมแรงดันของน้ำขาออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะใช้ปั๊มในการควบคุมแรงดันของน้ำขาออก โดย จะนำค่าแรงดันของน้ำขาเข้าและแรงดันของน้ำขาออกมาคำนวณร่วมด้วย

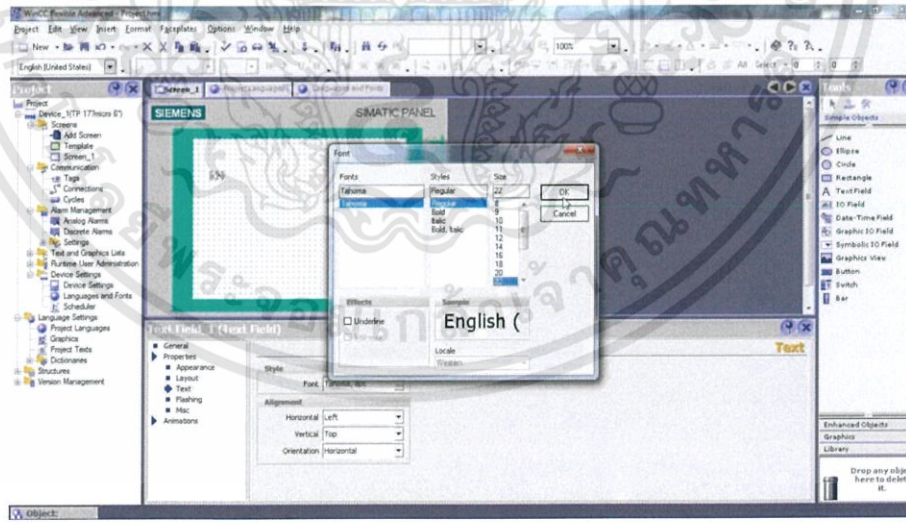
- การควบคุมปั๊มในหมวดอัตโนมัติ

การทำงานเบื้องต้นของปั๊มคือ Suction Valve ที่อยู่ก่อนถึงปั๊มจะต้องเปิดสุดก่อนปั๊มจึงจะเริ่มทำงานโดยจะตั้งความเร็วเป็นความเร็วขั้นต่ำอยู่ที่ 300 rpm จากนั้นจะสั่งเปิด Discharge Valve เมื่อเปิดสุดแล้วปั๊มจะทำงานแบบแมนนวลคือตั้งค่าความเร็วเองหรือให้ทำงานแบบออโต้คือ เลือกควบคุมโดยแรงดันของน้ำขาออก หรือ อัตราการไหลของน้ำขาออก

2.6 การควบคุมเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในห้องเก็บตู้ควบคุม

การทำงานของแอร์จะถูกตั้งให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ โดยช่วงอุณหภูมิเกิดจากการกำหนดค่า set point กับ deadband กำหนดในหน้าควบคุม ถ้าหากอุณหภูมิอยู่ต่ำกว่าช่วงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ แอร์จะเริ่มทำงานที่ละตัว โดยจะเว้นระยะการทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ใน timer เป็นหน่วยนาที แอร์จะทำงานทีละตัวจนเข้าสู่ช่วงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ ในทางกลับกัน ถ้าหากอุณหภูมิอยู่สูงกว่าช่วงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ แอร์จะหยุดการทำงานทีละตัว โดยจะเว้นระยะการทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ใน timer เป็นหน่วยนาที แอร์จะหยุดทำงานทีละตัวจนเข้าสู่ช่วงอุณหภูมิที่ได้ตั้งไว้

2.7 SIMATIC WinCC [3]



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างการประมวลผลและการสื่อสารของ SIMATIC WinCC [3]

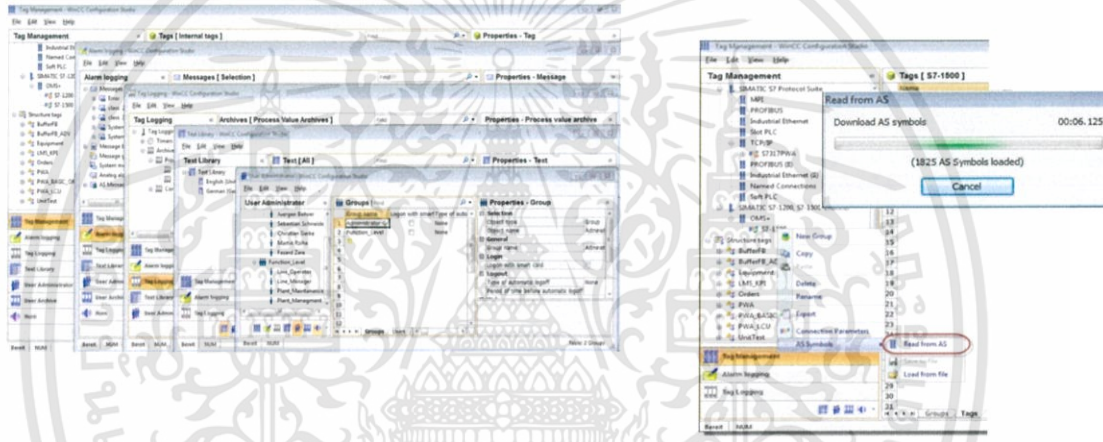
เป็นระบบ supervisory control and data acquisition (SCADA) และ human-machine interface (HMI) ของ ซีเมนส์ ระบบ SCADA ใช้ในการตรวจสอบและควบคุมอุตสาหกรรมและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ และมีระยะทางไกล สามารถใช้กับตัวควบคุมของซีเมนส์ สามารถทำงานและเก็บข้อมูลร่วมกับ Microsoft SQL Server

1. การประมวลผลข้อมูลมวลอย่างมีประสิทธิภาพ

สตูดิโอกำหนดค่า WinCC เพิ่มด้วยการรวมเอาโปรแกรมแก้ไขแบบสแตนด์อะโลนสำหรับการบันทึกการเตือนภัยการล็อกแท็กไลบรารีข้อความผู้ดูแลระบบผู้ใช้ที่เก็บถาวรของผู้ใช้และการแจ้งเตือนแบบอะคูสติกลงใน Studio ข้อมูลคอนฟิกูเรชันสตูดิโอข้อมูลมวลชนจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นไปได้ที่จะเปิดแต่ละตัวแยกเดียวซึ่งทำให้ง่ายมากที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างบรรณาธิการเหล่านี้ แน่นอนฟังก์ชันการทำงานตามปกติของ Excel ยังคงใช้งานได้ เมื่อทำโครงงานในทีมงานเป็นไปได้ว่าวิศวกรโครงการหลาย ๆ คนจะเปิดตัวบรรณาธิการแบบขนานกัน



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการประมวลของ SIMATIC WinCC [3]

2. แท็กและการสื่อสารที่ดีที่สุดกับ S7 PLCs

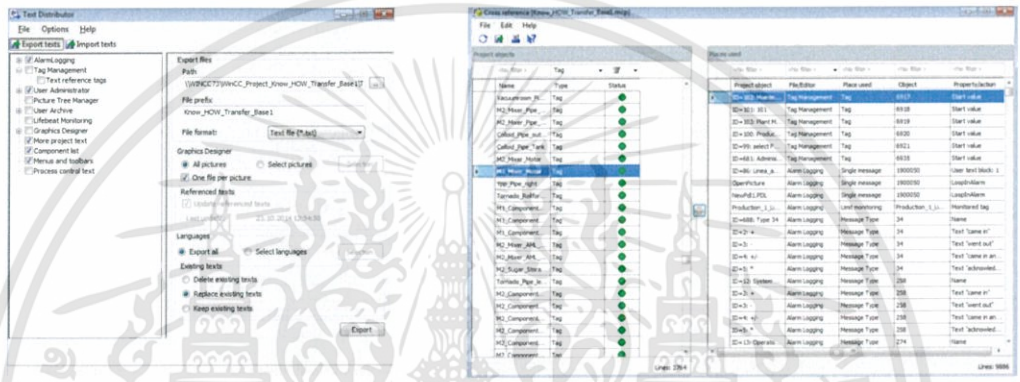
ผลลัพธ์จากการรวมเข้ากับ SIMATIC Manager ของ S7-300 / 400 PLCs คุณสามารถใช้และกำหนดตำแหน่งการเชื่อมต่อตัวแปรทั้งหมดเป็นสัญลักษณ์และข้อความ AS ทั้งหมดโดยอัตโนมัติเมื่อใช้ร่วมกับ PLCs S7-1200 และ S7-1500 ที่เกิดขึ้นจริงการถ่ายโอนสัญลักษณ์ AS จาก PLC ที่เชื่อมต่อเข้าไปในโครงการ WinCC จะเร็วขึ้นมาก ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการสื่อสารด้วยพารามิเตอร์ของการสื่อสารได้อย่างรวดเร็วและนั่นเป็นเหตุผลที่ความเสี่ยงของความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นลดลง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ข้อความ AS ของ S7-1500 ไปยัง WinCC โดยอัตโนมัติ

สนับสนุนไดรเวอร์พื้นเมืองสำหรับ PROFIBUS FMS และ PROFIBUS DP, Allen Bradley, Modicon และ Mitsubishi ด้วยความช่วยเหลือของ OPC-client แบบรวมก็สามารถเชื่อมต่อกับระบบอื่น ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พร้อมสำหรับการใช้งานทั่วโลก

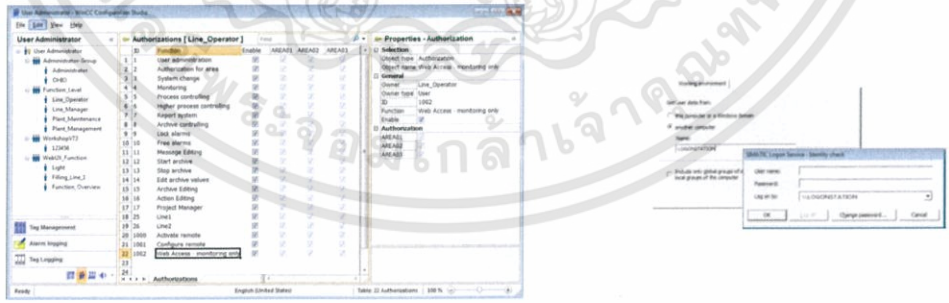
การจัดการและการใช้ข้อความสำหรับประเทศปลายทางได้รับการจัดอย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพในการจัดการ การใช้ UNICODE ทำให้การใช้งานแอพพลิเคชันทั่วโลกทำได้ง่ายมาก โดยการใช้ TextLibrary จะสามารถส่งออกข้อความทั้งหมด (หรือย่อย) ที่ใช้ใน WinCC ได้ ในทางกลับกันเป็นไปได้ที่จะนำเข้าข้อความทั้งหมดนี้หลังจากที่แปลเป็นภาษาใด ๆ ภาษาโอเปอเรเตอร์ที่เหมาะสมจะไม่ขึ้นอยู่กับภาษาของระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งไว้ ผู้ดำเนินการทุกรายสามารถเลือกภาษาของข้อความที่ปรากฏได้เป็นรายบุคคล ตัวอย่างเช่นคุณสามารถแสดงข้อความพร้อมกันโดยใช้ภาษาต่างๆ เมื่อทำงานในทีมต่างประเทศ



รูปที่ 2.9 การวินิจฉัยโดยใช้รายการอ้างอิงไขว้ [3]

4. การวินิจฉัยที่มีประสิทธิภาพในด้านวิศวกรรมโดยใช้รายการอ้างอิงไขว้

เกิดจากการผสานรวมของตัวอ้างอิงการอ้างอิงข้ามมันเป็นหนึ่งในมือที่เป็นไปได้ที่จะหาสถานที่ที่ใช้ตัวแปรพิเศษเช่นในกรณีของการแก้ไขปัญหา ในอีกทางหนึ่งคุณสามารถปล่อยตัวแปรที่ไม่ใช้ เพื่อปรับค่าใช้จ่ายใบอนุญาตให้เหมาะสมกับโครงการจริงได้



รูปที่ 2.10 การจัดการผู้ใช้แบบบูรณาการรวมถึงการเข้าสู่ระบบ SIMATIC WinCC [3]

5. การจัดการผู้ใช้แบบบูรณาการรวมถึงการเข้าสู่ระบบ SIMATIC

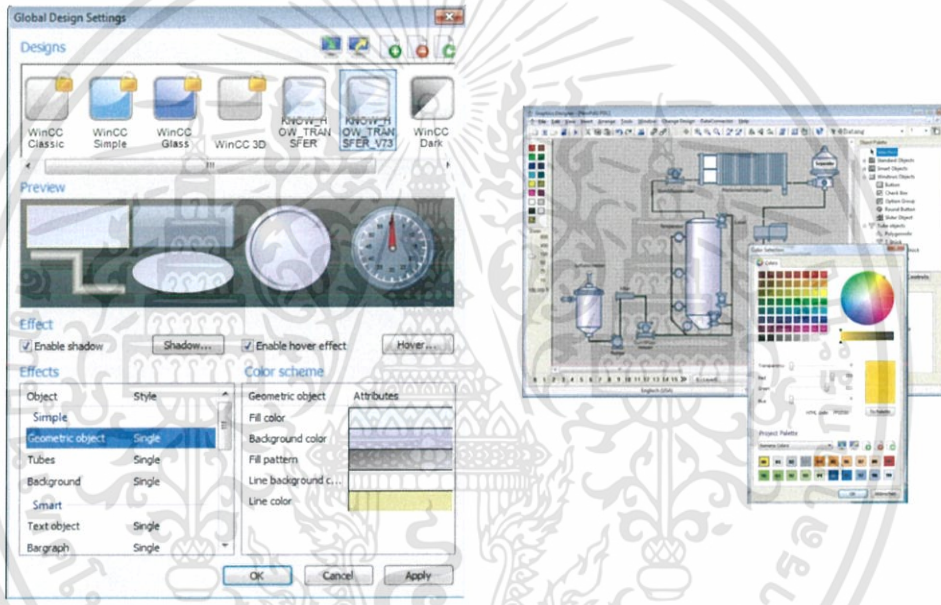
การใช้การจัดการผู้ใช้ของ WinCC คุณจะสามารถกำหนดและตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึงของผู้ใช้ได้อย่างสม่ำเสมอโดยไม่คำนึงว่าจะเป็นการเข้าถึงในพื้นที่หรือถ้าการเข้าถึงเป็นเว็บ สำหรับกลุ่มผู้ใช้ 128 กลุ่มที่มีผู้ใช้งานถึง 128 รายสามารถใช้สิทธิการเข้าถึงสำหรับฟังก์ชัน WinCC ได้ โดยรวมคุณสามารถกำหนดสิทธิ์ที่แตกต่างกัน 999 รายการ การจัดการผู้ใช้ด้วย SIMATIC Logon ซึ่งเป็นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งของระบบพื้นฐานจะรวมอยู่ในระบบรักษาความปลอดภัยรวมทั้งการบริหารจัดการผู้ใช้ของ Windows ด้วย ดังนั้นจึงครอบคลุมความต้องการด้านความปลอดภัยของ FDA เพิ่มเติม การเข้าสู่ระบบ SIMATIC สนับสนุนการจัดการผู้ใช้อุปกรณ์แบบกว้างและปกป้องข้อมูลที่ไม่ได้รับอนุญาต การใช้เครื่องมือกำหนดค่ามีให้เลือกหลายวิธี

- การตั้งค่าภาษาและสิ่งแวดล้อม (Domain / Workgroup)
- อุปกรณ์เข้าสู่ระบบ: เครื่องอ่านบัตรคีย์บอร์ด / ชิพ / อุปกรณ์อื่น ๆ

นั่นเป็นเหตุผลที่ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบและออกจากระบบโดยใช้ภาษาพื้นเมืองผ่านทางแป้นพิมพ์ แต่ก็ยังสามารถลงชื่อเข้าใช้โดยใช้ชิปการ์ดที่ชื่อโดเมนและรหัสผ่านจะถูกบันทึกไว้ในรูปแบบที่เข้ารหัส



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างกราฟิกของ SIMATIC WinCC [3]

6. ระบบกราฟิกที่มีประสิทธิภาพ

ระบบกราฟิกที่ทันสมัยของ WinCC สนับสนุนการทำงานของวิศวกรโครงการด้วยการใช้ส่วนประกอบภาพที่ได้รับการกำหนดค่าไว้ล่วงหน้าเช่นเดียวกับเมื่อสร้างส่วนประกอบรูปภาพและ faceplates ที่ผู้ใช้สามารถกำหนดได้ การใช้องค์ประกอบเหล่านี้ช่วยให้นักพัฒนาโครงการสามารถสร้างตัวเองได้ตลอดเวลาโดยใช้มาตรฐานโครงการเฉพาะของ บริษัท ที่นำมาใช้ใหม่ซึ่งจะส่งผลให้โครงการ Time-to-Market มีเวลาสั้นมาก การตั้งค่าระดับโลกที่สามารถทำได้ในระบบกราฟิกทำให้วิศวกรโครงการสามารถใช้มาตรฐาน บริษัท ที่กำหนดไว้ครั้งหนึ่งในโครงการ WinCC และใช้เวลาเหล่านี้กับวัตถุรูปภาพทั้งหมดที่มีคุณลักษณะเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถส่งออกการตั้งค่าเหล่านี้และนำเข้าอีกครั้งเพื่อโครงการ WinCC อื่น ๆ ในทางตรงกันข้ามความเป็นไปได้นี้สนับสนุนมาตรฐานในบ้านด้วยวิธีที่มีประสิทธิภาพและในทางตรงกันข้ามมันทำให้เกิดโอกาสที่วิศวกรโครงการหลายคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถทำงานกับแอพพลิเคชันขนาดใหญ่พร้อมกันได้ตามมาตรฐานของ บริษัท เมื่อสร้างภาพเป็นไปได้ว่าจะทำ Direct2D (soft shadows) และรวมไฟล์ SVG ไว้ด้วย

แทนที่จะใช้สีที่ไม่ต่อเนื่องจานสีจะทำงานกับดัชนีสี ช่วยให้ผู้ใช้สามารถออกแบบชิ้นงานได้อย่างง่ายดายโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่นลูกค้าต้องการเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีส้มเขาจะต้องกำหนดสีส้มให้กับดัชนีสีแดงเท่านั้น ในขณะที่เปลี่ยนสีของวัตถุสีแดงทั้งหมดที่มีดัชนีเดียวกันเปลี่ยนเป็นสีส้ม การใช้การออกแบบแบบแยกส่วนทำให้ง่ายต่อการสร้างและจัดการจากส่วนกลางเฉพาะ faceplates ที่กำหนดเอง การเปลี่ยนแปลงจะถูกนำไปใช้กับทุกจุดที่ใช้แผงด้านข้างโดยอัตโนมัติ ตัวอย่างเช่นการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพเป็นไปได้โดยการใช้เมนูและแถบเครื่องมือเฉพาะของแอ็พพลิเคชัน เป็นไปได้ตามปกติใน Windows เพื่อแก้ไขปัญหาหรือปล่อยให้สังหาริมทรัพย์

วิศวกรโครงการสามารถปรับเปลี่ยน Menus and Toolbars ตามความต้องการของแต่ละบุคคลโดยใช้ 'Menus and Toolbars Editor' แบบบูรณาการ ทำให้การกำหนดค่ามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นห้องสมุดและตัวช่วยสร้างเร่งรัดทำให้การตั้งค่าโครงการทำได้ง่ายขึ้น ดังนั้นพวกเขาจึงลดอัตราความผิดพลาดอย่างมาก

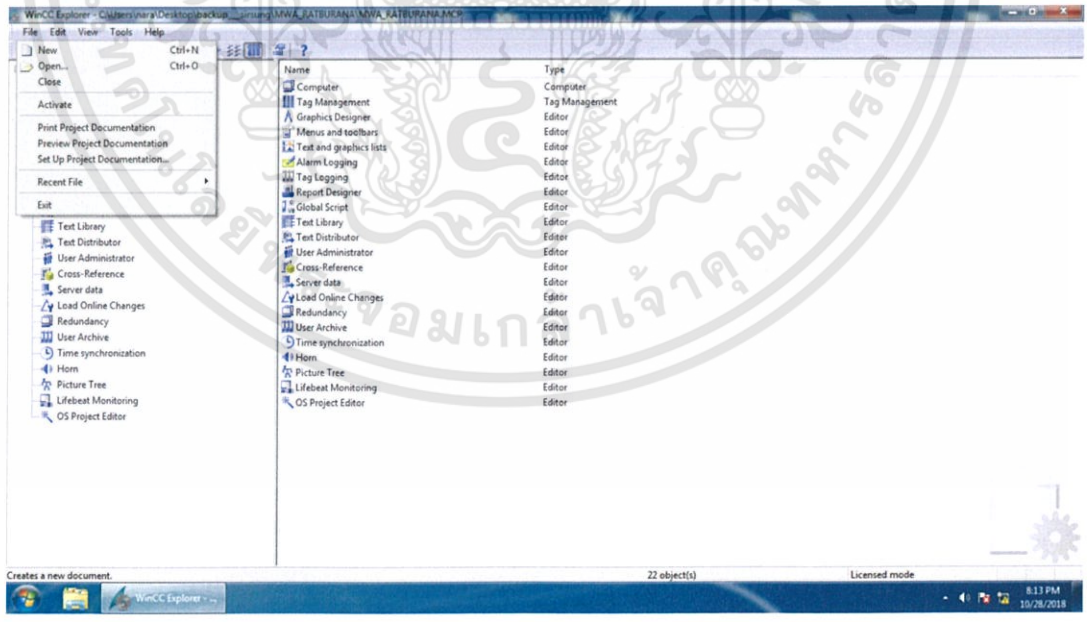
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ตัวอย่างการใช้งาน โปรแกรม wincc

1. โปรแกรม wincc

รูปที่ 2.12 เข้าสู่โปรแกรม SIMATIC WinCC

1. กดเปิดโปรแกรม wincc



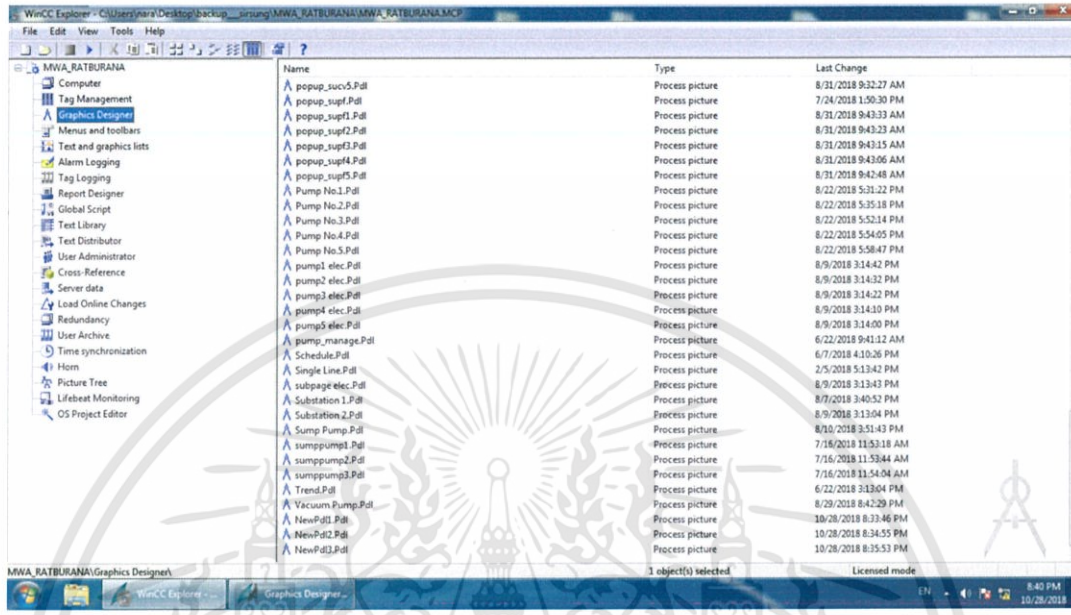
รูปที่ 2.13 เลือกไฟล์โปรแกรม SIMATIC WinCC

2. กด open โปรเจคที่ต้องการแก้ไข หรือ กด new เพื่อสร้างโปรเจคใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

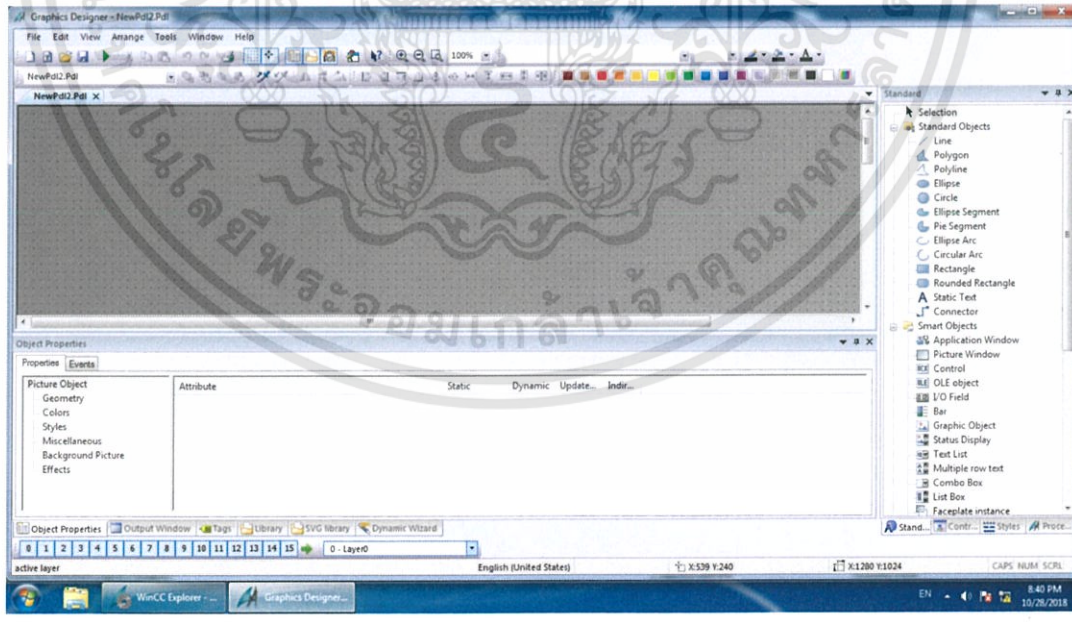
Graphics Designer

1. ไปที่หน้า graphics designer ถ้ากด 2 ครั้ง คือสร้างหน้าใหม่



รูปที่ 2.14 ที่อยู่ของ Graphics Designer

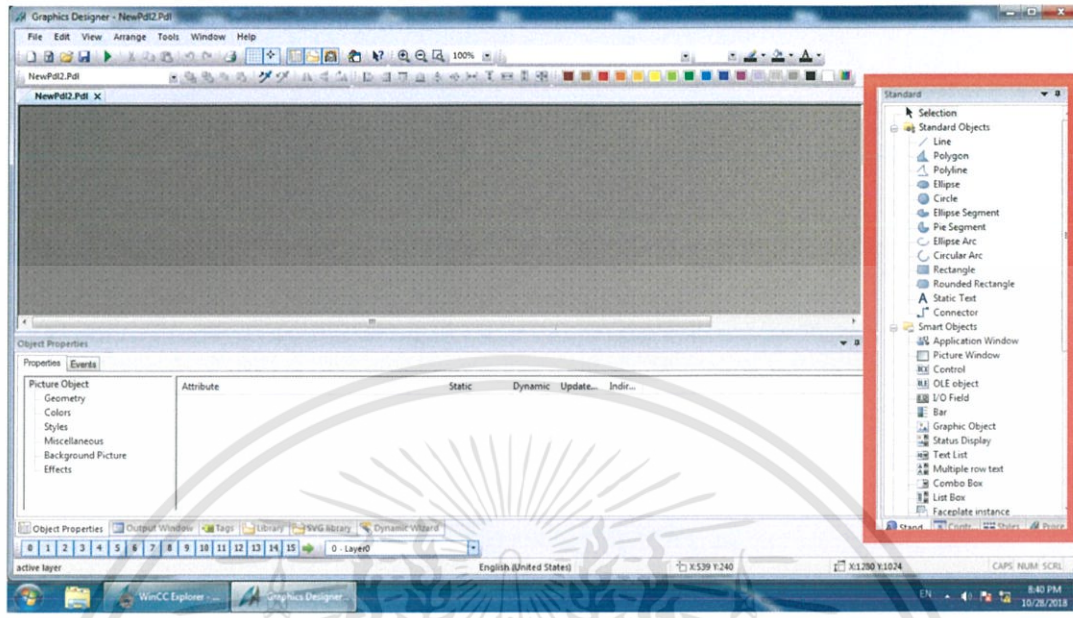
2. สามารถสร้างกราฟฟิกได้ในหน้านี้



รูปที่ 2.15 ภานในหน้า Graphics Designer

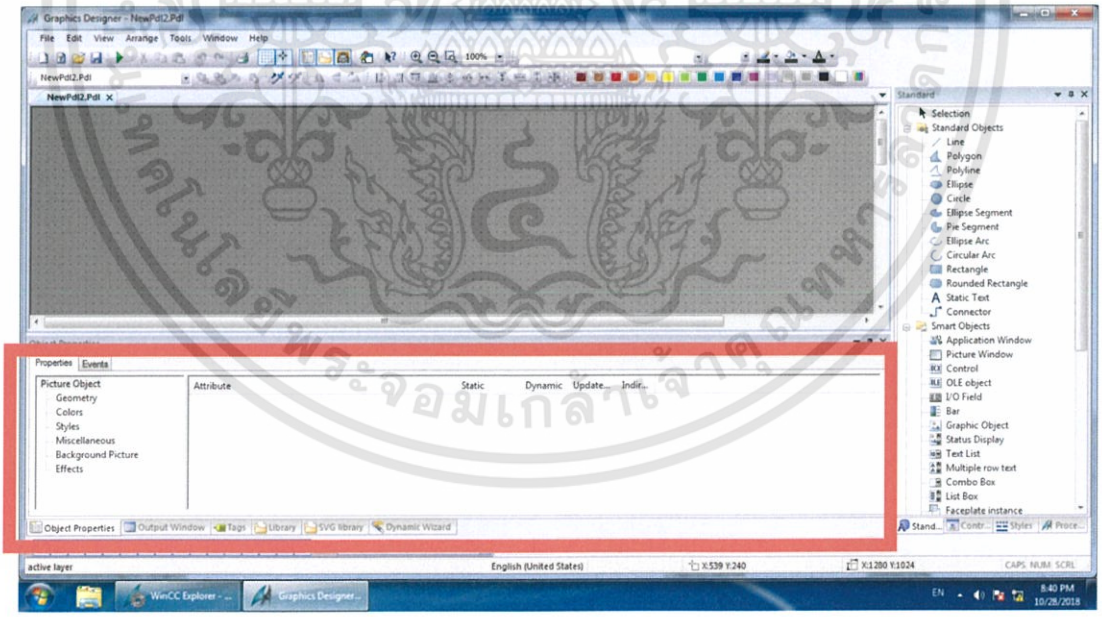
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กรอบด้านขวา คือการเพิ่มอุปกรณ์ รูปภาพ ตัวอักษร



รูปที่ 2.16 การเพิ่มอุปกรณ์ รูปภาพ และตัวอักษรบน Graphics Designer

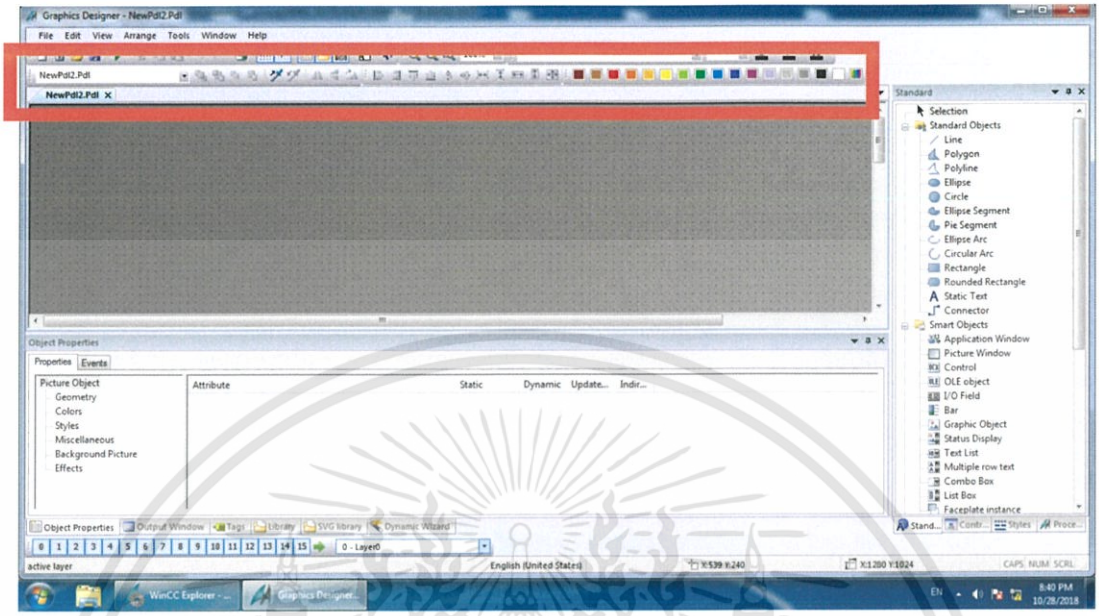
4.ด้านล่างคือรายละเอียดของอุปกรณ์ตัวนั้น



รูปที่ 2.17 รายละเอียดของอุปกรณ์บน Graphics Designer

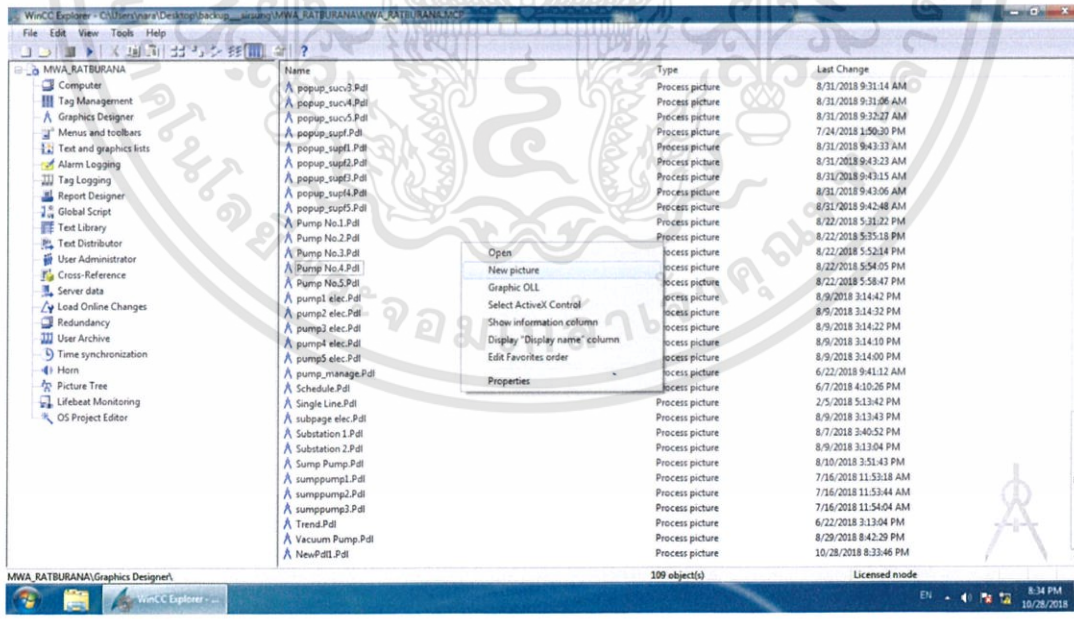
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ด้านบนคือ สลับ หมุน เลื่อนไปหน้าหลัง ของอุปกรณ์แต่ละตัว



รูปที่ 2.18 ปรับแก้สลับอุปกรณ์แต่ละตัวบน Graphics Designer

6. ถ้าหากต้องการสร้างหน้าใหม่กด new picture

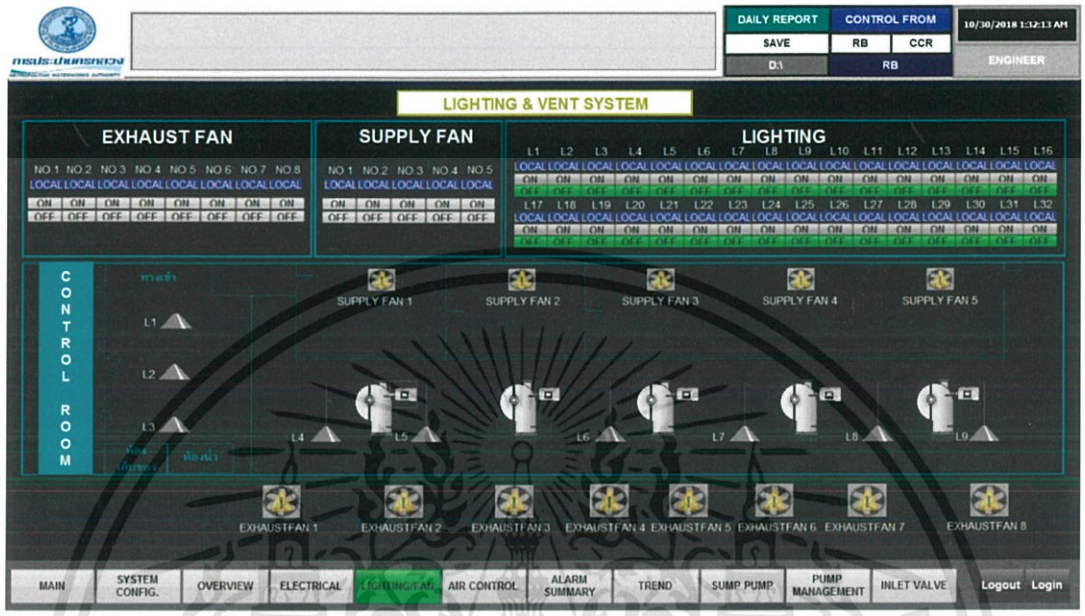


รูปที่ 2.19 สร้างหน้าใหม่บน Graphics Designer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

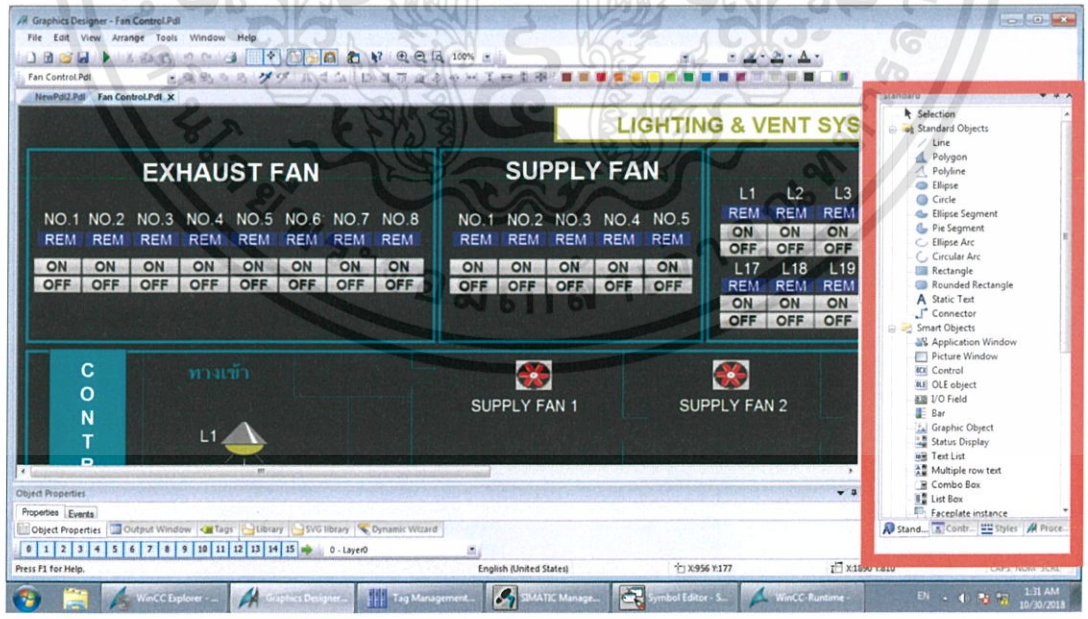
ตัวอย่างการใช้งาน graphics designer

ยกตัวอย่างหน้า lighting/fan มาเนื่องจากมีความหลากหลายในการใช้งานฟังก์ชั่นต่างๆ



รูปที่ 2.20 ตัวอย่างการใช้งาน Graphics Designer

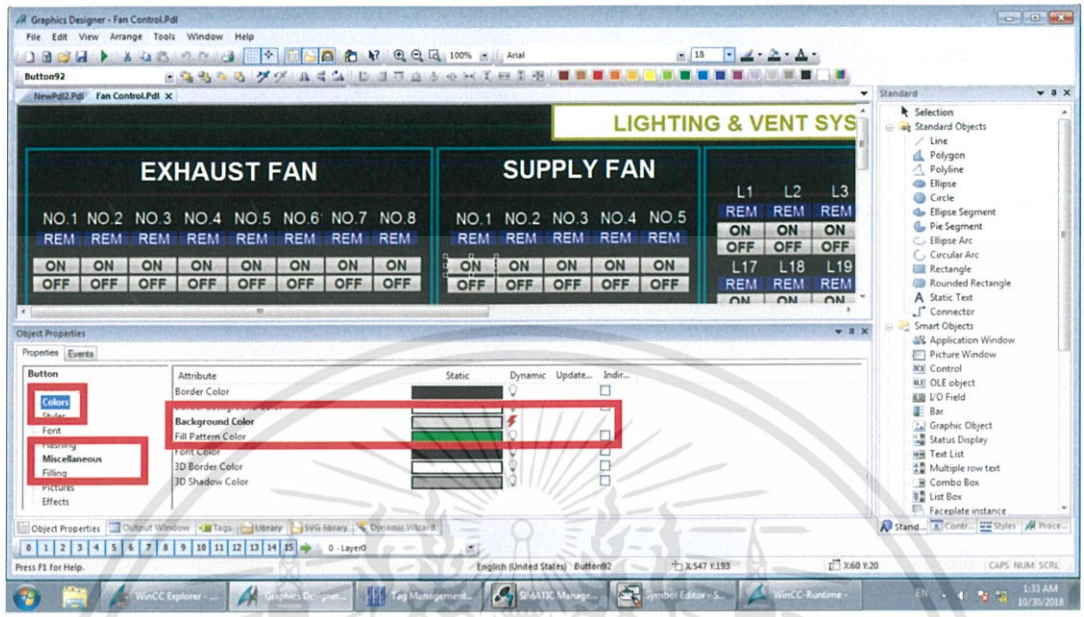
ตัวอักษรและรูปทรงทั้งหมดเลือกมาจากด้านข้าง



รูปที่ 2.21 ตัวอย่างการใช้อุปกาณ์ Graphics designer

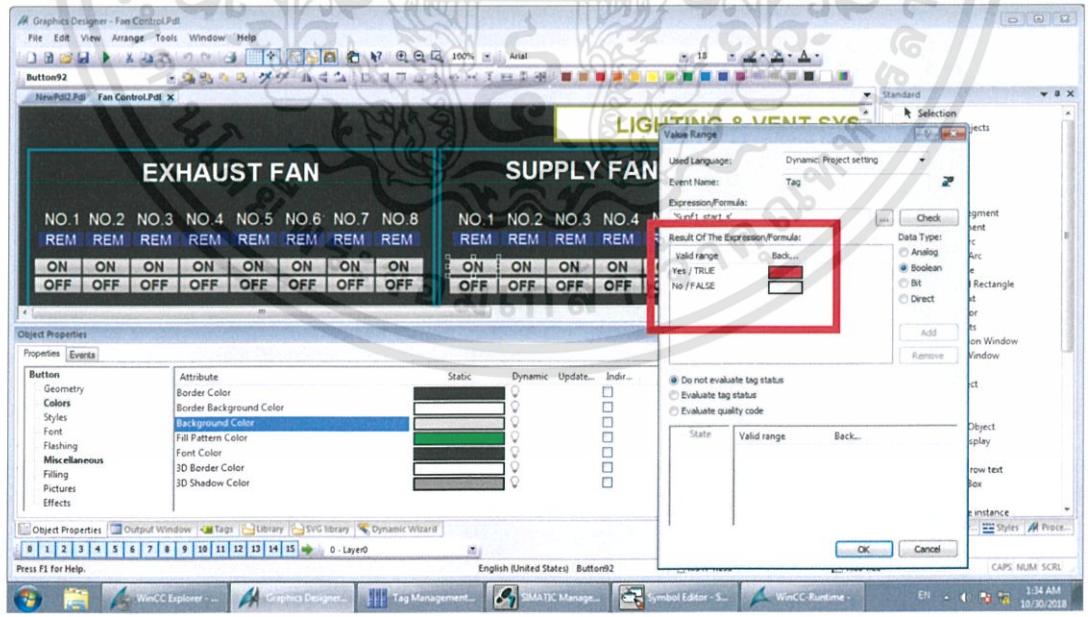
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละอุปกรณีถ้ามาการกำหนดค่าไว้จะมีสีเข้มกว่าอันอื่น และ ด้านหลังจะมีสายฟ้าสีแดง



รูปที่ 2.22 ตัวอย่างการกำหนดค่า อุปกรณ์บน Graphics designer

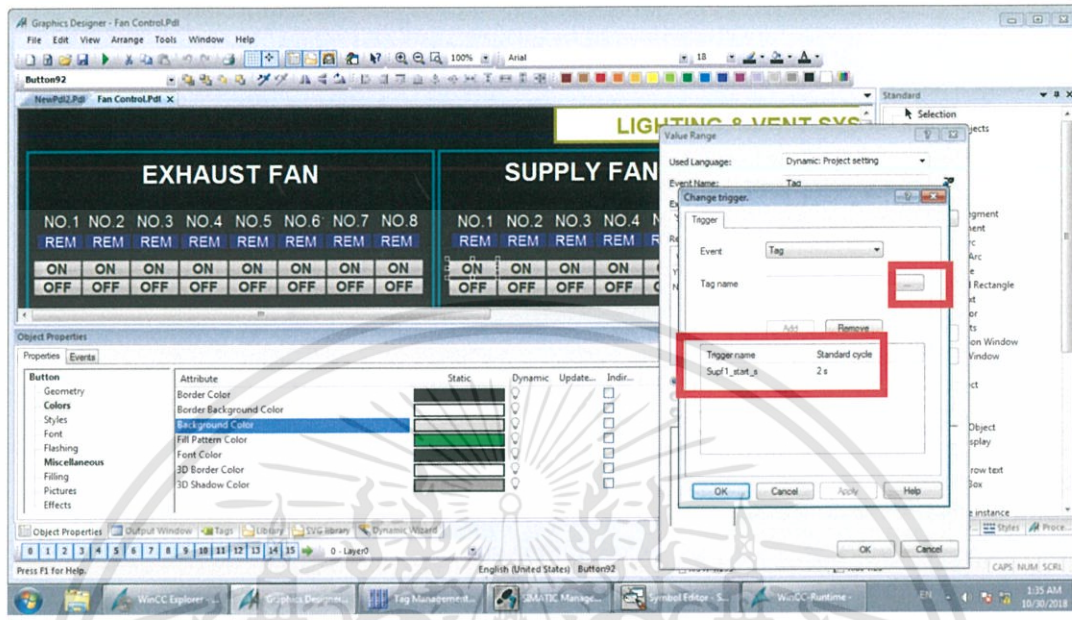
ปุ่ม on แสดงสี โดยค่าที่ส่งมาจาก tag ‘Supf1_start_s’ ถ้ามรค่า = 1 จะเป็นสีแดงถ้าไม่ใช่จะไม่มีสี ส่วนปุ่ม off จะใส่ตรงข้ามกัน



รูปที่ 2.23 การใส่แท็กบน Graphics designer

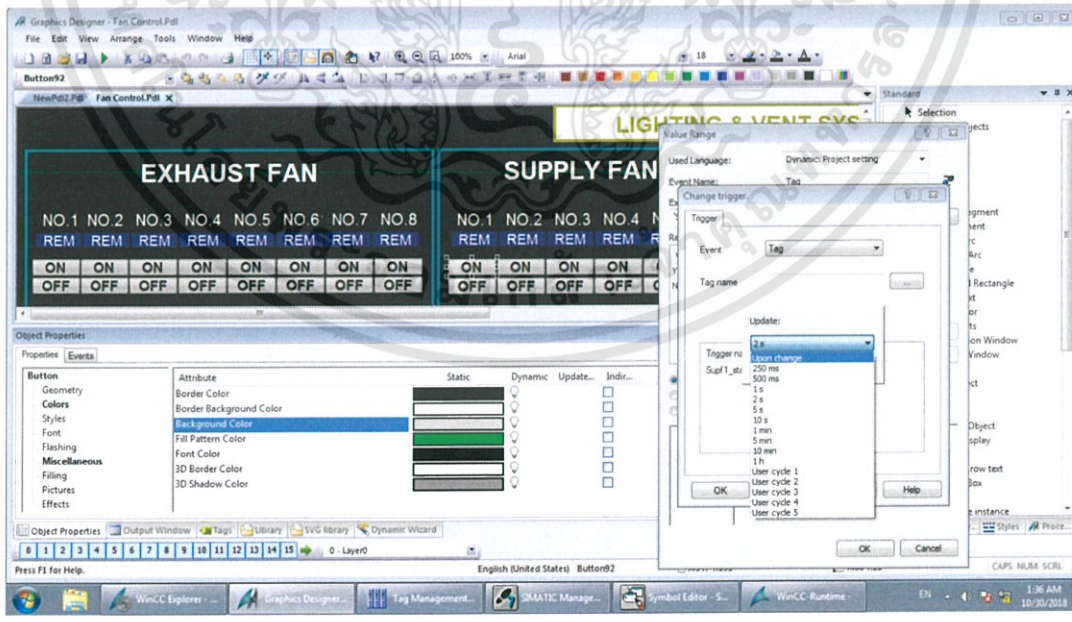
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากกดเสร็จให้กดปุ่มที่อยู่หลัง event name จะมีหน้าต่างปรากฏขึ้น standard cycle จะเป็นเวลาก่อนที่จะแสดง actiom นั้น



รูปที่ 2.24 การตอบสนองของอุปกรณ์

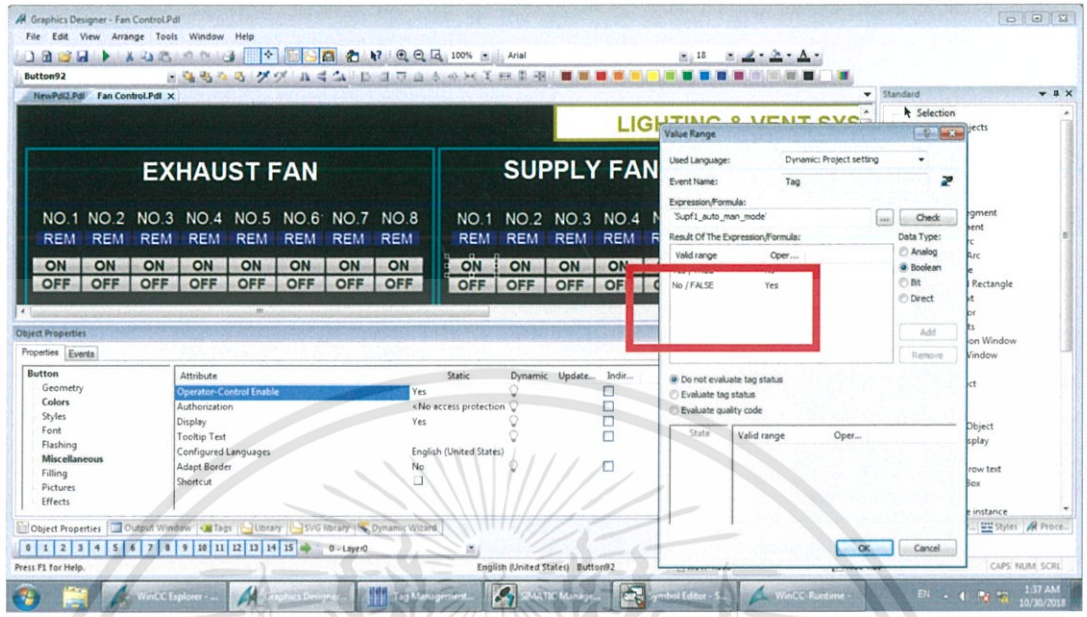
สามารถเลือกระยะเวลาได้ สำหรับปุ่มนี้เราไม่ต้องการให้มีการหน่วงเวลาเลยกด upon change ถ้าหากค่าจาก tagนี้ส่งมาจะเปลี่ยนสีทันที



รูปที่ 2.25 การแปลี่ยนเวลาการตอบสนองของอุปกรณ์

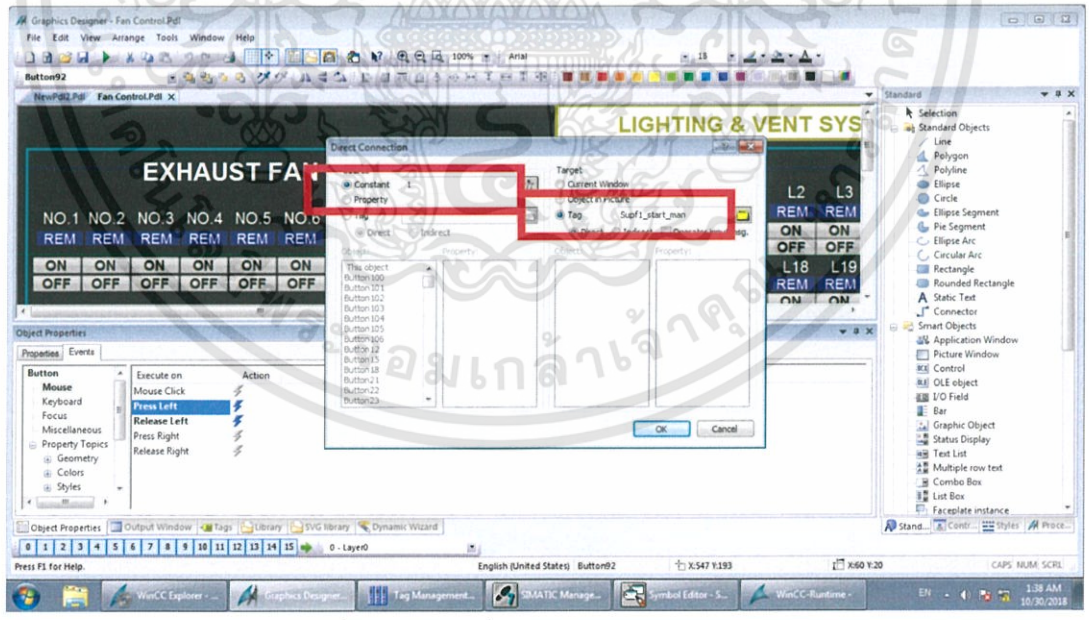
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Operator-Control Enable ถ้าไม่มีค่าจาก tag ดังกล่าว ส่งมาจะไม่สามารถกดปุ่มได้



รูปที่ 2.26 การใส่แท็กให้อุปกรณ์

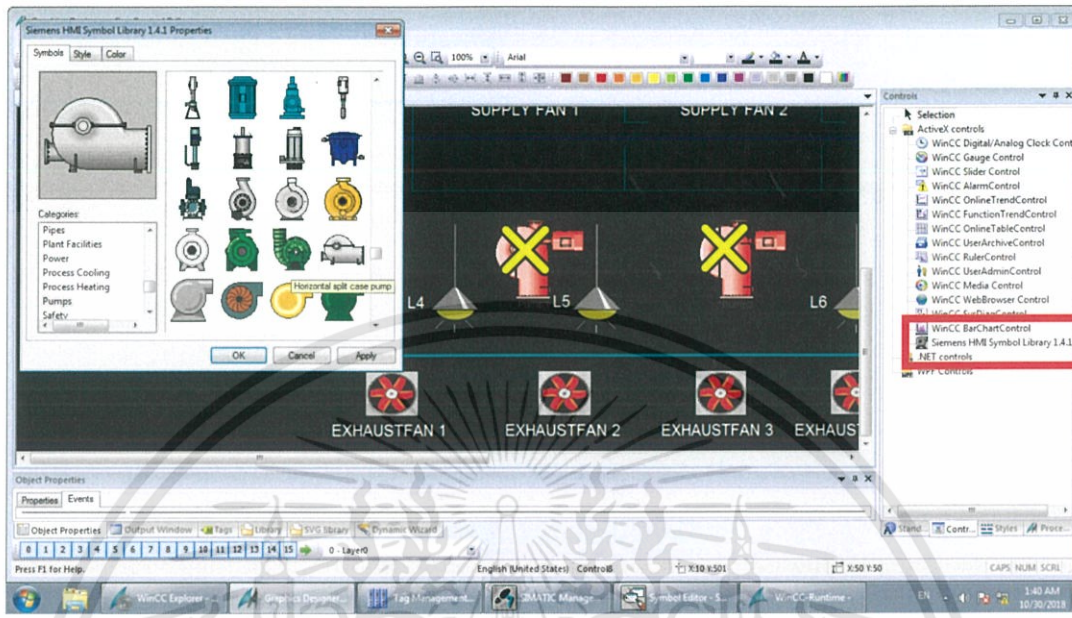
ถ้าหากกดปุ่มจะส่งค่า =1 ของ tag ดังกล่าวไปยัง plc ใช้ในการเขียนโปรแกรมต่อ



รูปที่ 2.27 การเพิ่มฟังก์ชันการทำงานให้อุปกรณ์

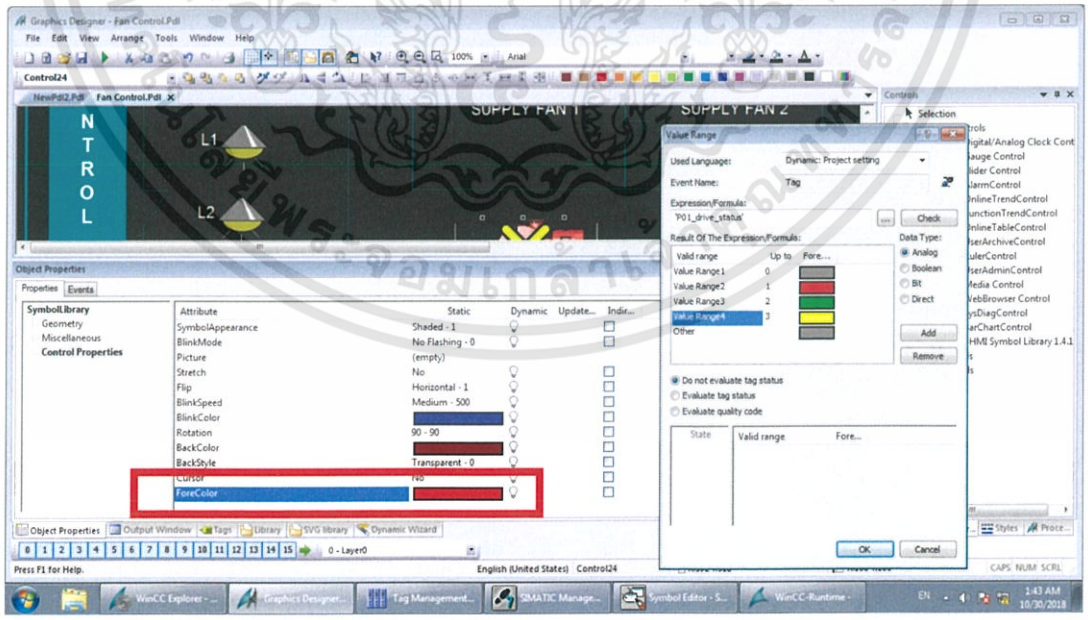
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถนำอุปกรณ์ต่างๆ ออกมาได้จาก Siemens HMI Symbol Library เมื่อคลิกเข้าไปจะมีหน้าต่างปรากฏขึ้นมา



รูปที่ 2.28 การดึงกราฟิกของอุปกรณ์

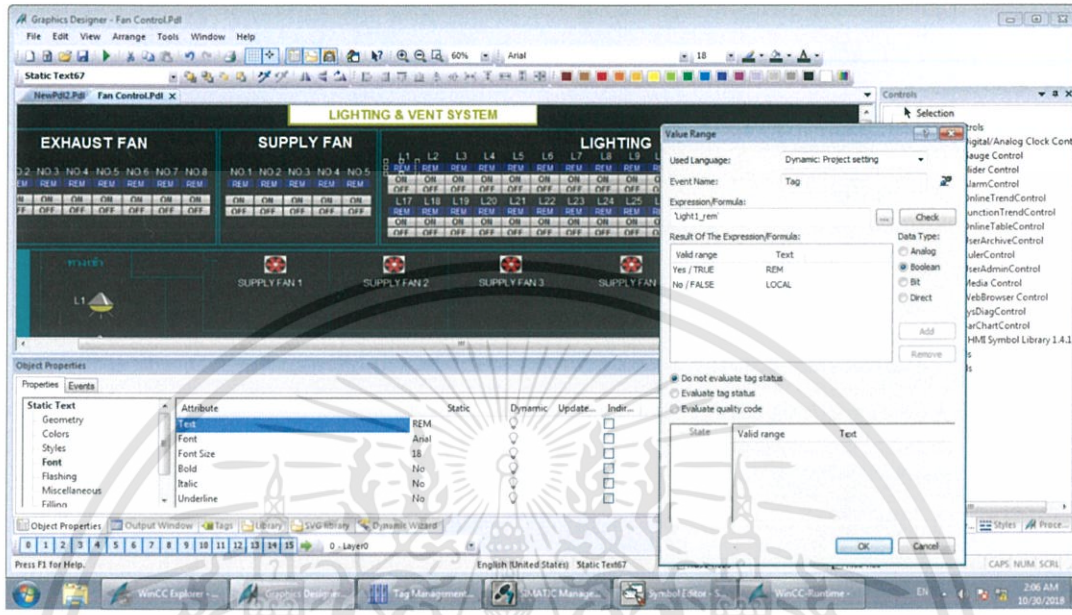
ปั๊มสามารถตั้งค่าการแสดงสีได้ โดยกำหนดจากโปรแกรม ถ้าค่ามาเป็น 1,2,3,.. จะให้เป็นสีตามกำหนด โดยเข้าไปที่ Force Color



รูปที่ 2.29 การควบคุมสีแทนสถานะของอุปกรณ์

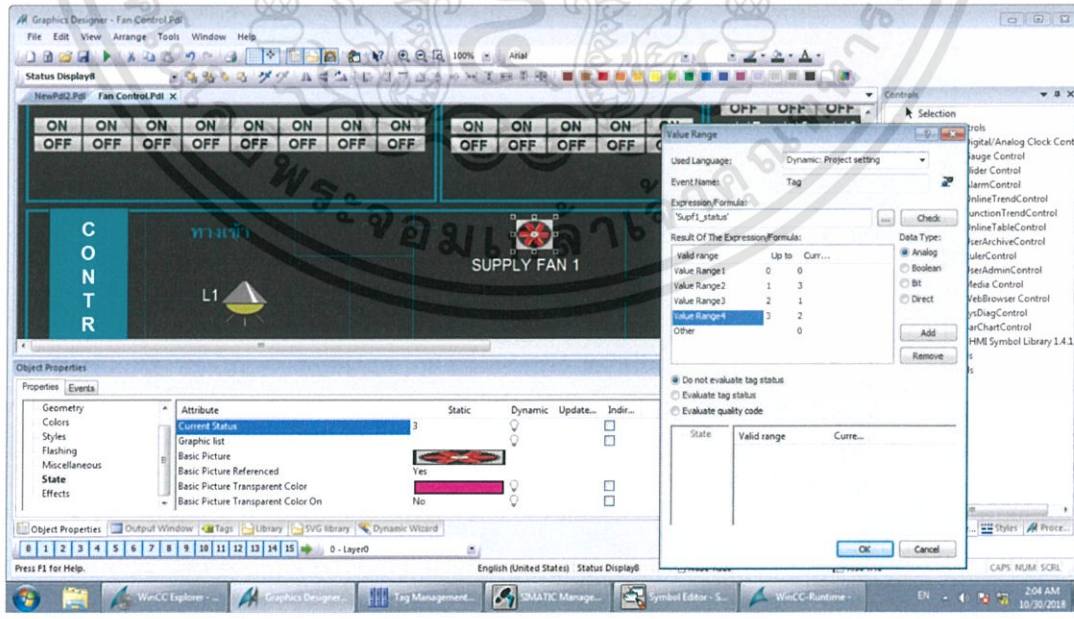
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแสดงสถานะ local / remote จะเป็นกล่องตัวอักษร 2 อันตั้งซ้อนกันอยู่ แต่จะสลับค่าการแสดงสถานะให้ตรงกันข้าม



รูปที่ 2.30 การเลือกแสดงข้อความ

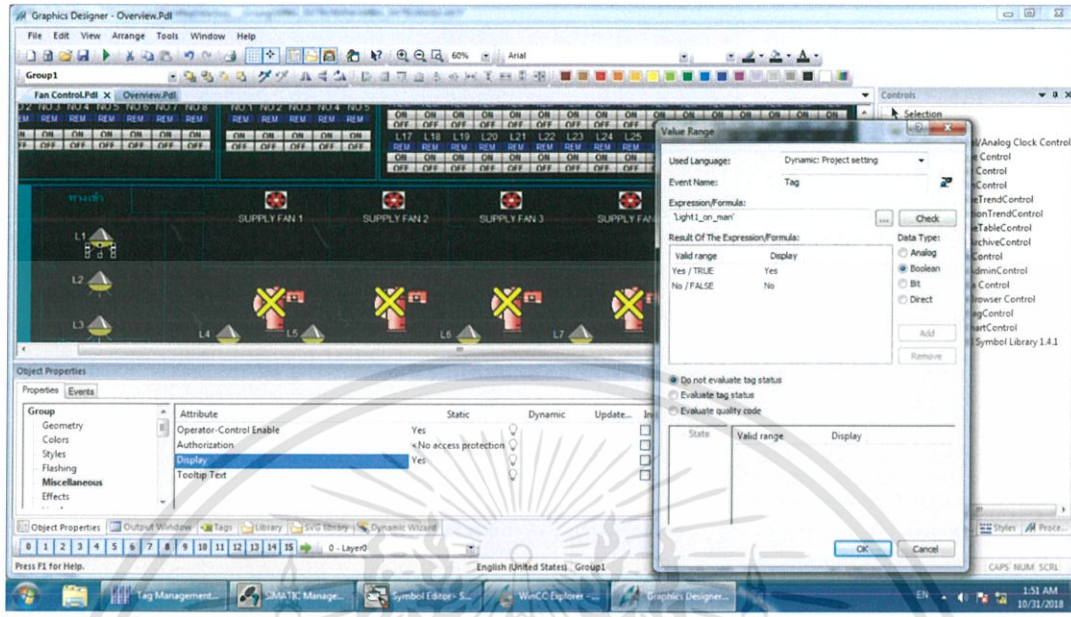
การตั้งค่าสีของพัดลมจะคล้ายปั้ม ภาพของพัดลมที่หมุนจะเกิดจากการแสดงภาพของใบพัด 2 ภาพที่ต่างกัน



รูปที่ 2.31 การใส่สถานะโดยรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตั้งค่าแสงของหลอดไฟ จะตั้งเหมือนกับการแสดงสถานะ local / remote



รูปที่ 2.32 การเลือกแสดงวัตถุเมื่อมีการส่งค่ามา

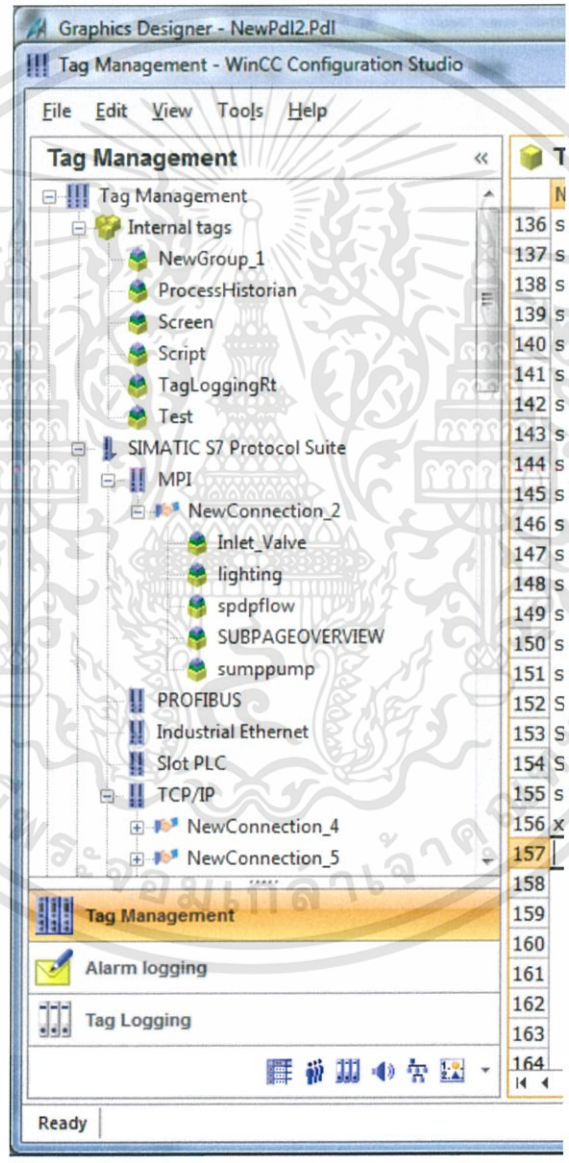
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tag Management

- internal tags ใช้แมพ อุปกรณ์ภายใน

- SIMATIC S7 Protocal Suite ใช้แมพ อุปกรณ์กับโปรแกรม step 7

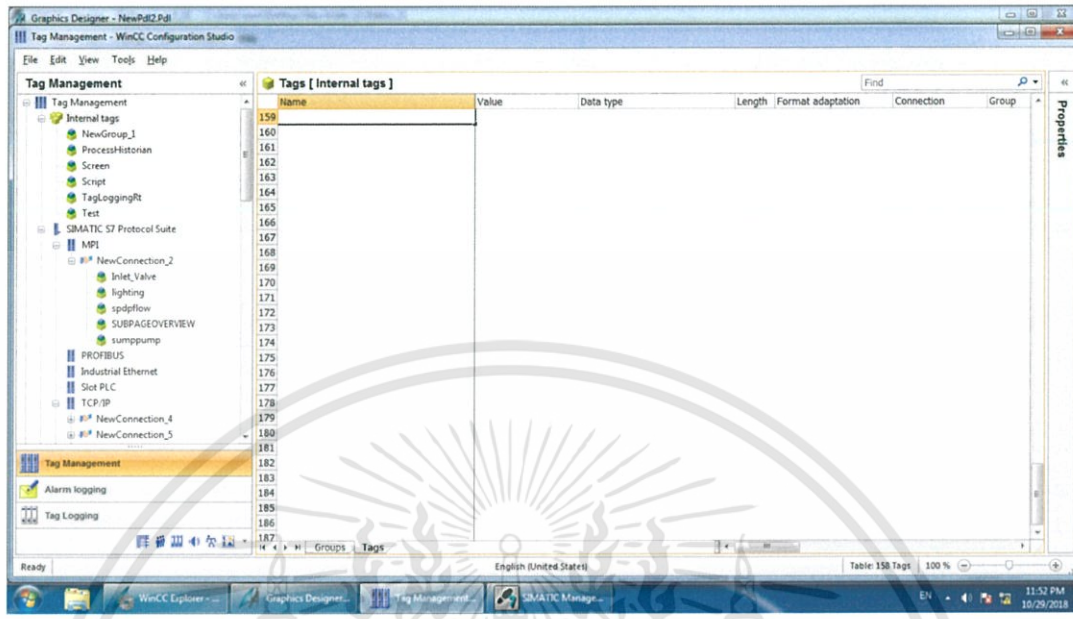
1. internal tags



รูปที่ 2.33 การเลือก Tag Management

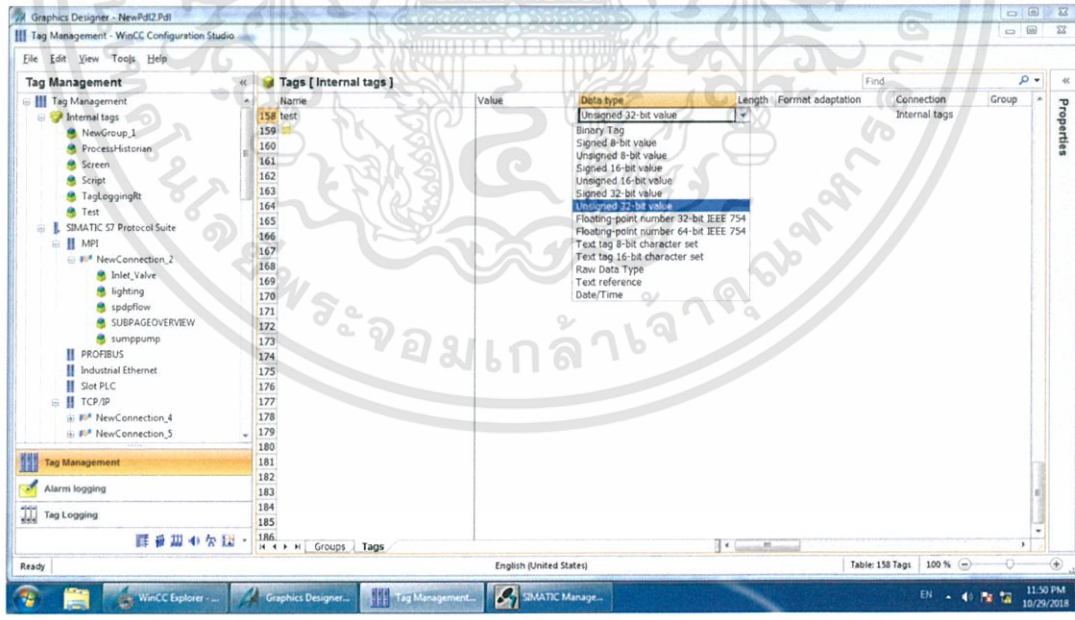
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 สามารถใส่ชื่อ tag ลงไปโดยกด 2 ครั้งที่ name



รูปที่ 2.34 การใส่ชื่อแท็กบน Internal Tags

1.2 สามารถเลือกชนิดของข้อมูลได้ที่ data type



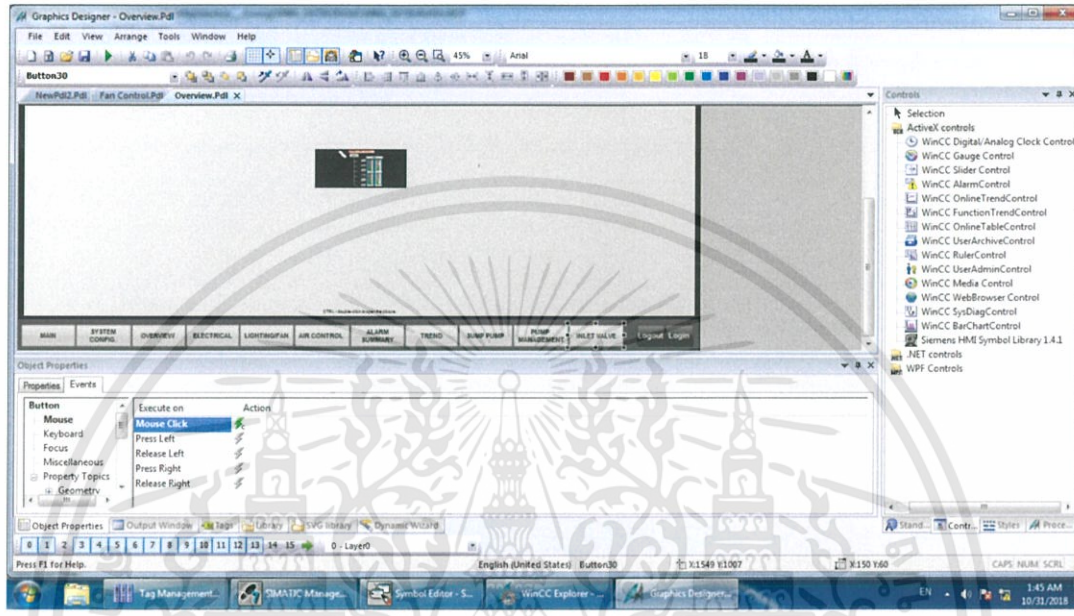
รูปที่ 2.35 การเลือกชนิดของข้อมูลบน Internal Tags

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการใช้งาน Internal Tags

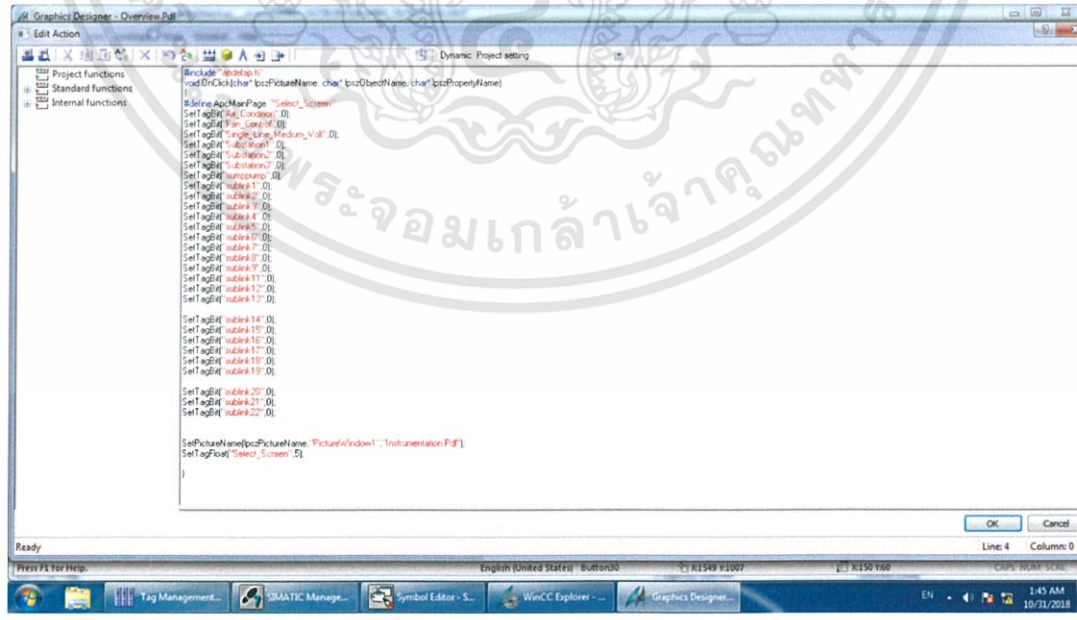
ใช้ในการเชื่อมต่อกันในสกาด้า เช่น การเปลี่ยนหน้าแต่ละหน้าของปุ่มด้านล่าง

- ปุ่มใช้สำหรับเปลี่ยนหน้าสำหรับหน้าหลัก



รูปที่ 2.36 ตัวอย่างการใช้งาน Internal Tags

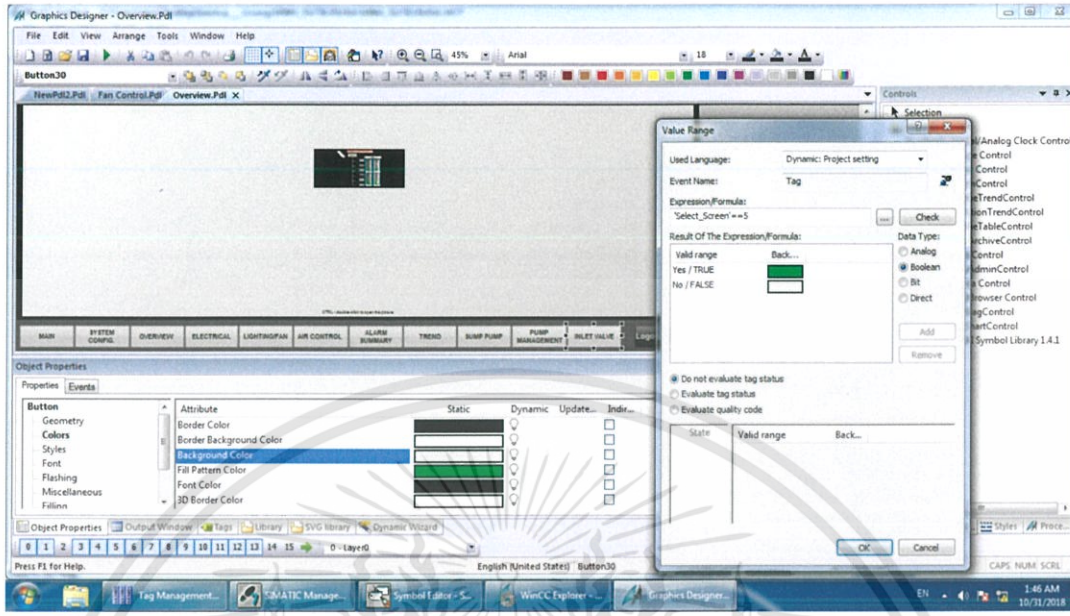
- เมื่อกด mouse click จะเห็นโปรแกรมที่กำหนดการเปลี่ยนหน้า 1คือ แสดง และ 0คือ ปิด



รูปที่ 2.37 การนำ Internal Tags ไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

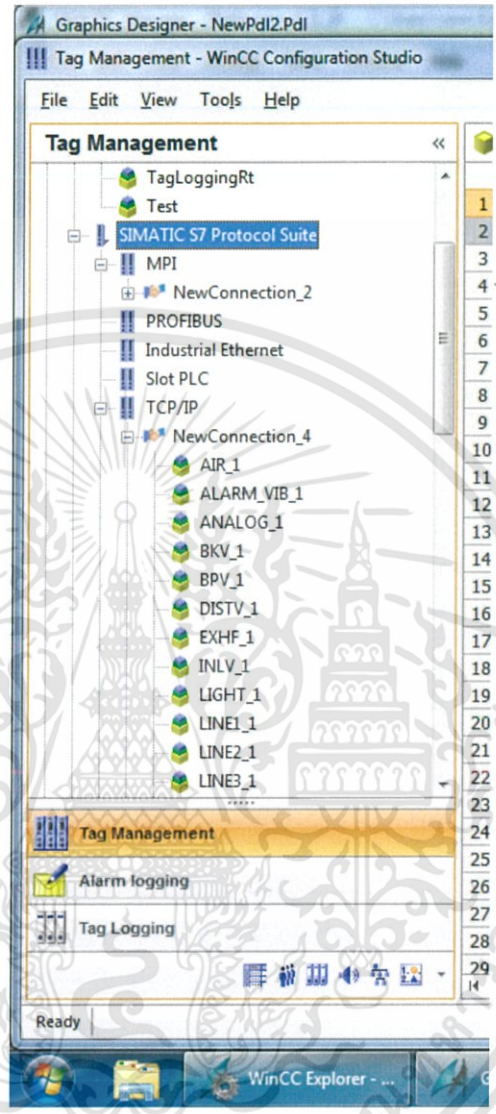
- หนึ่งหน้าจะมี 2 tag คือ tag ที่ใช้เปลี่ยนหน้า กับ tag สีของปุ่ม



รูปที่ 2.38 การใช้แท็กเพื่อเปลี่ยนหน้า และเปลี่ยนสีของปุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

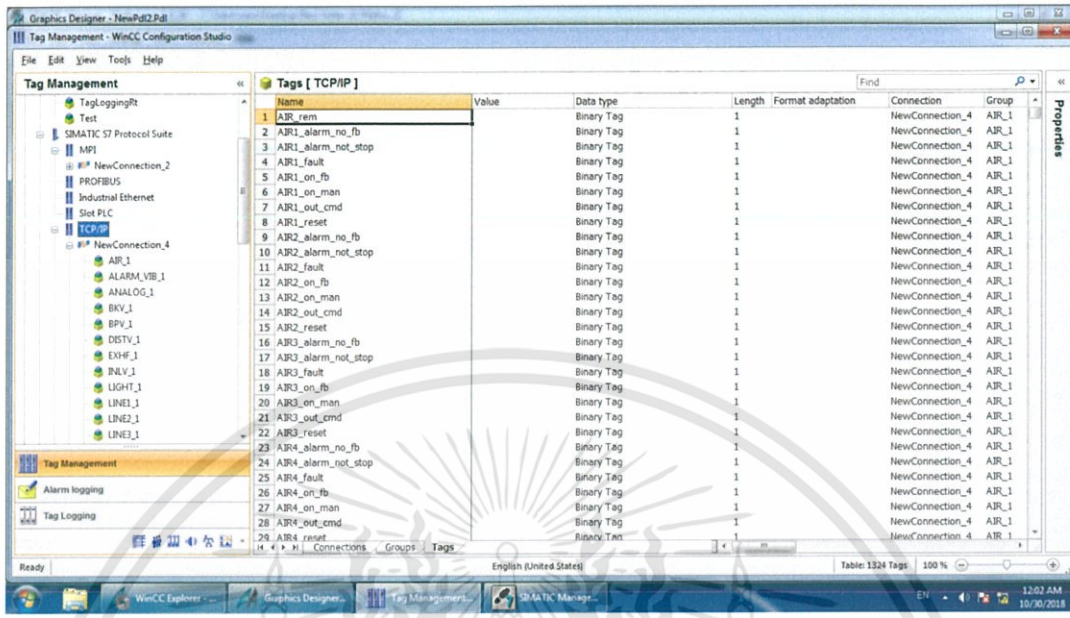
2. SIMATIC S7 Protocal Suite



รูปที่ 2.39 SIMATIC S7 Protocol Suite

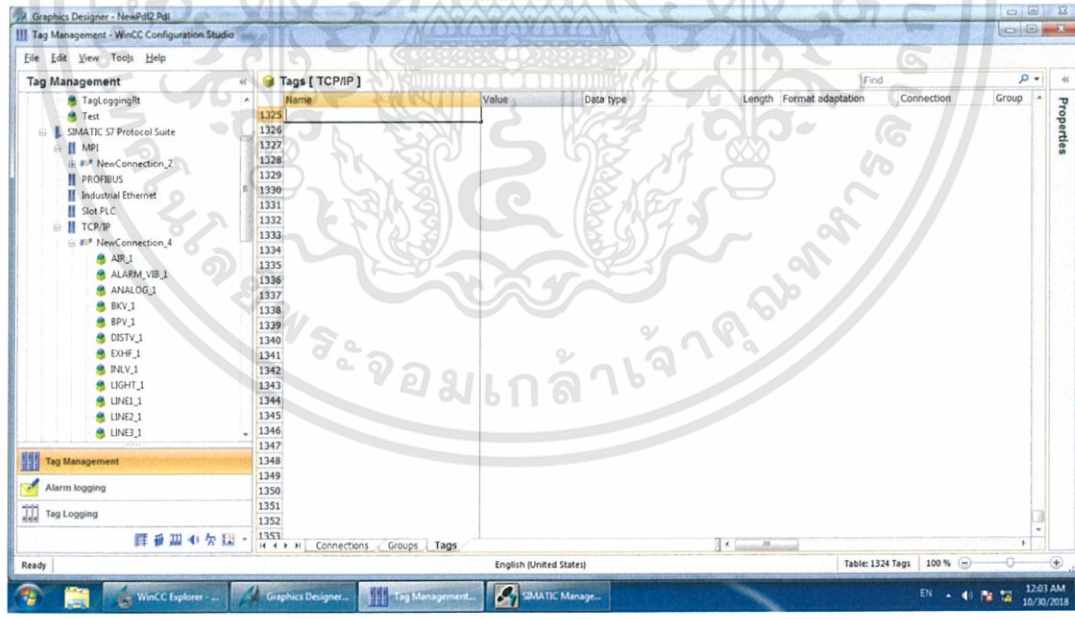
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 เลือกที่ TCP/IP



รูปที่ 2.40 การเลือก TCP/IP

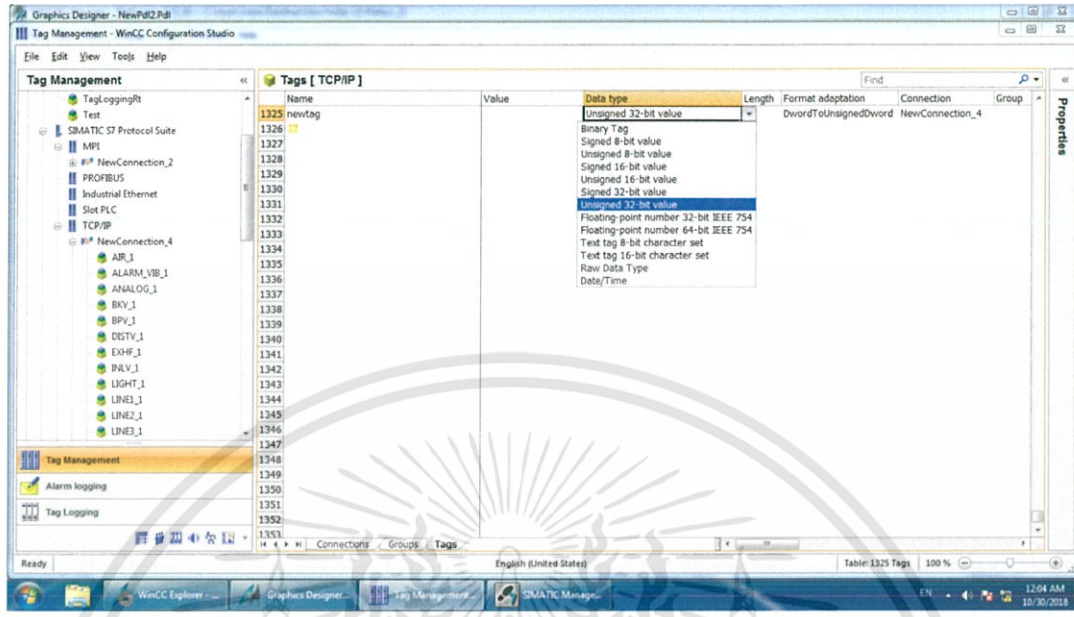
2.2 ใส่ชื่อ tag ที่ name



รูปที่ 2.41 การใส่แท็กบน TCP/IP

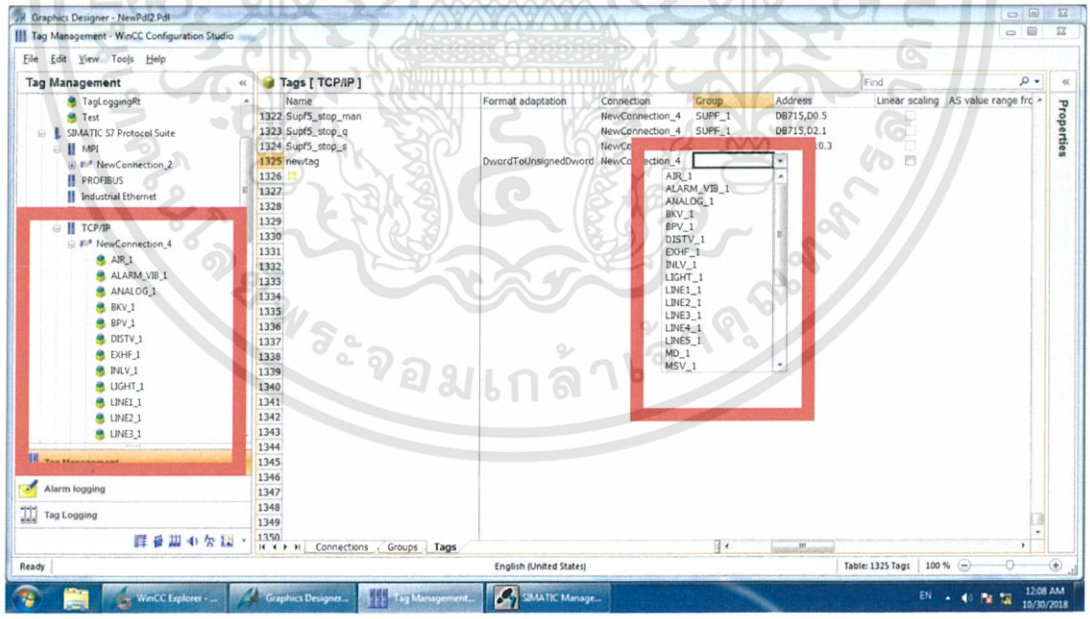
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 เลือก data type



รูปที่ 2.42 การเลือก data type สำหรับ TCP/IP

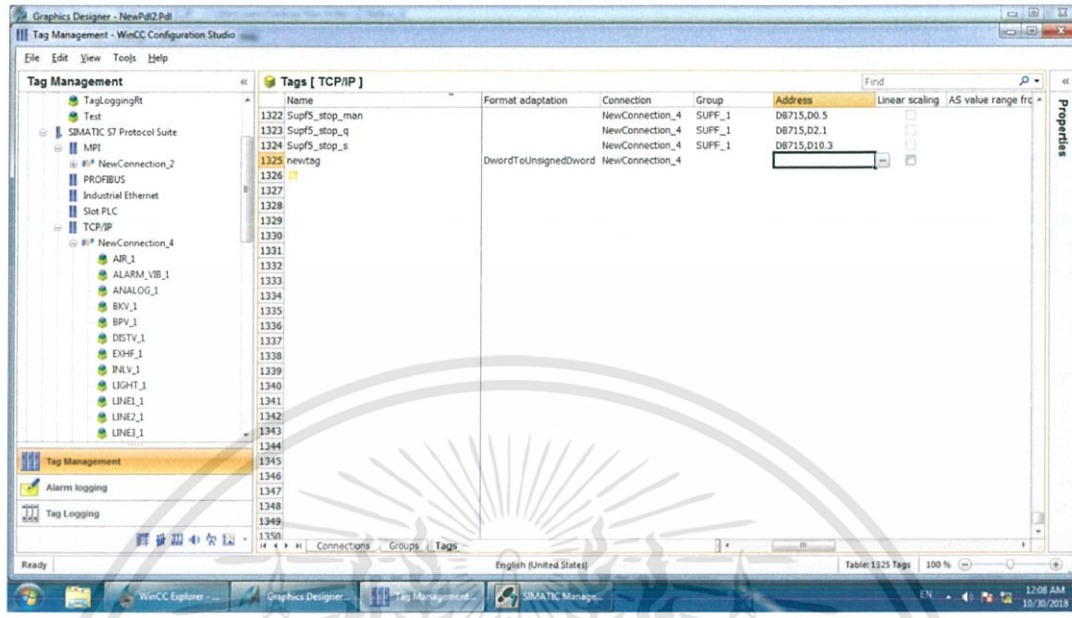
group คือหน้าย่อยของ TCP/IP ถ้าสร้างในหน้าย่อย group จะใส่ให้อัตโนมัติ



รูปที่ 2.43 การเลือกกลุ่มให้แท็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 Address ใช้เชื่อม tag ที่เราสร้าง กับ step 7



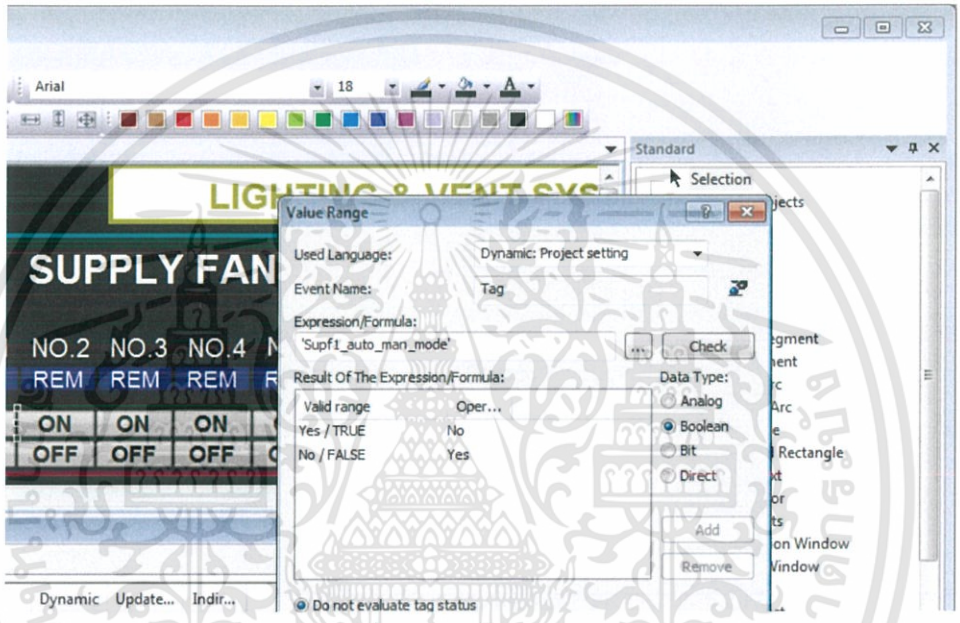
รูปที่ 2.44 การใส่ Address บน TCP/IP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

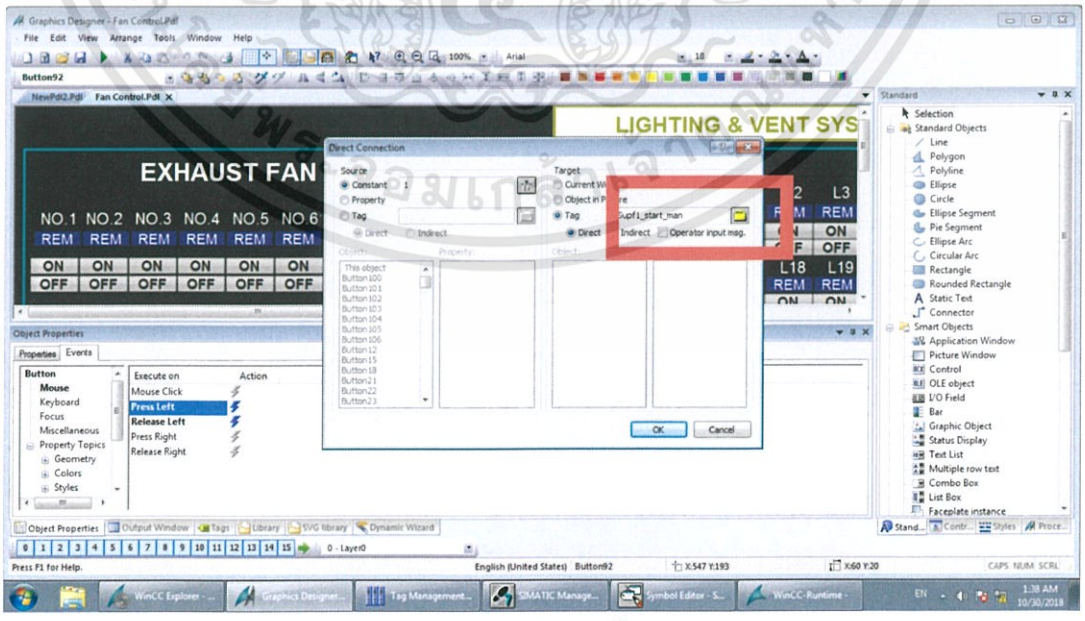
ตัวอย่างการใช้งาน SIMATIC S7 Protocal Suite

ใช้สำหรับเชือม tag ระหว่าง wincc ที่ใช้ในการเขียน scada และ step7 ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม tag ที่สร้างขึ้นคือ tag ที่ ใส่ในการแสดงสถานะอุปกรณ์แต่ละตัว

4. การ Simulate Scada



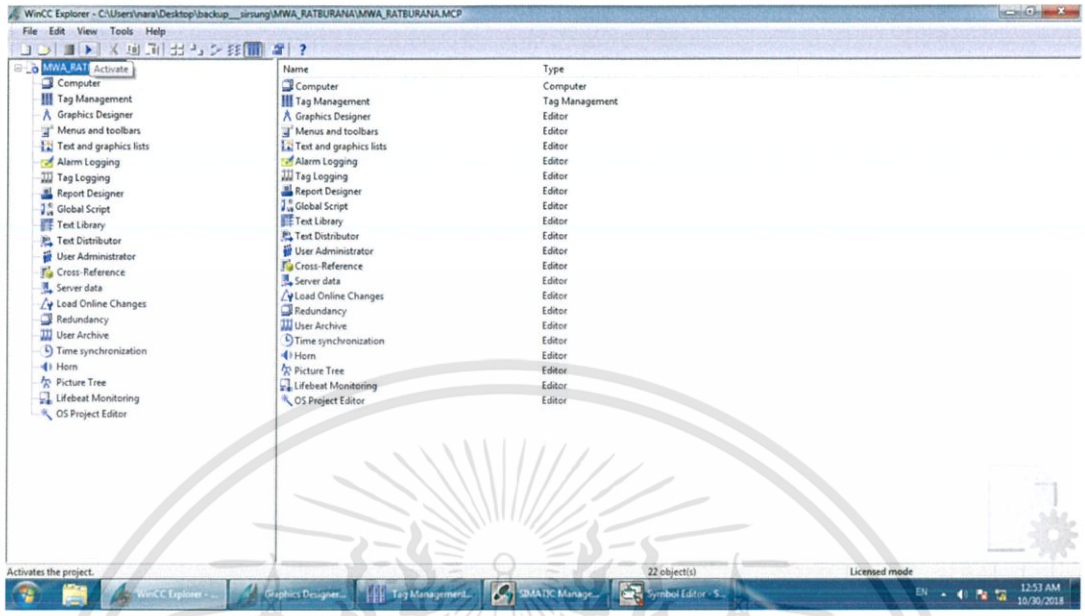
รูปที่ 2.45 แท็กของตัวอุปกรณ์



รูปที่ 2.46 การเพิ่มฟังก์ชั้นของอุปกรณ์

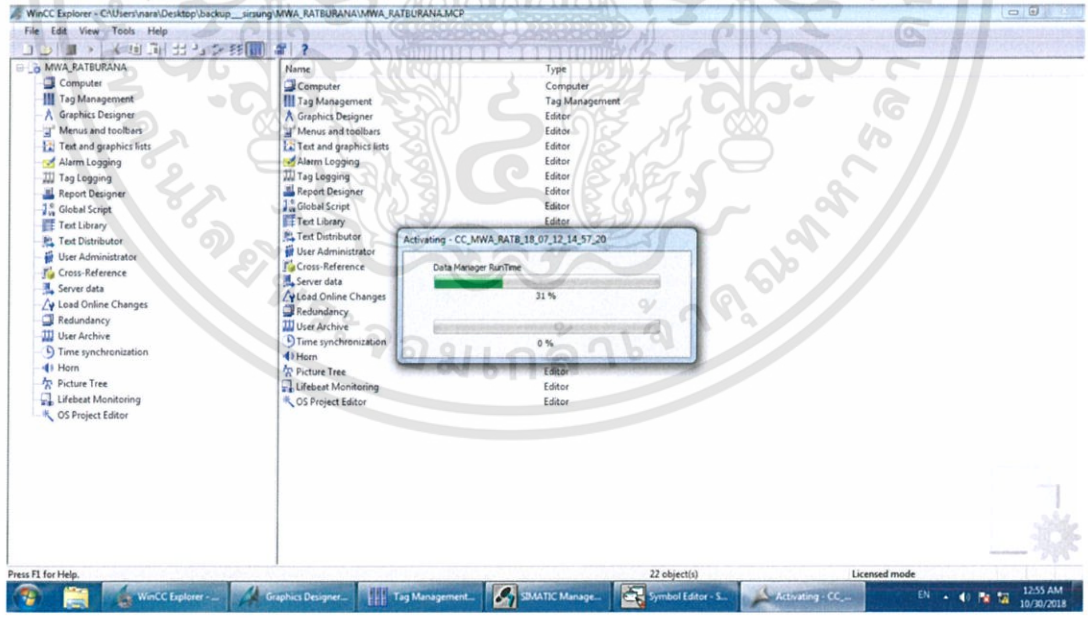
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 กด Activate



รูปที่ 2.47 การ Activate บน SIMATIC WinCC

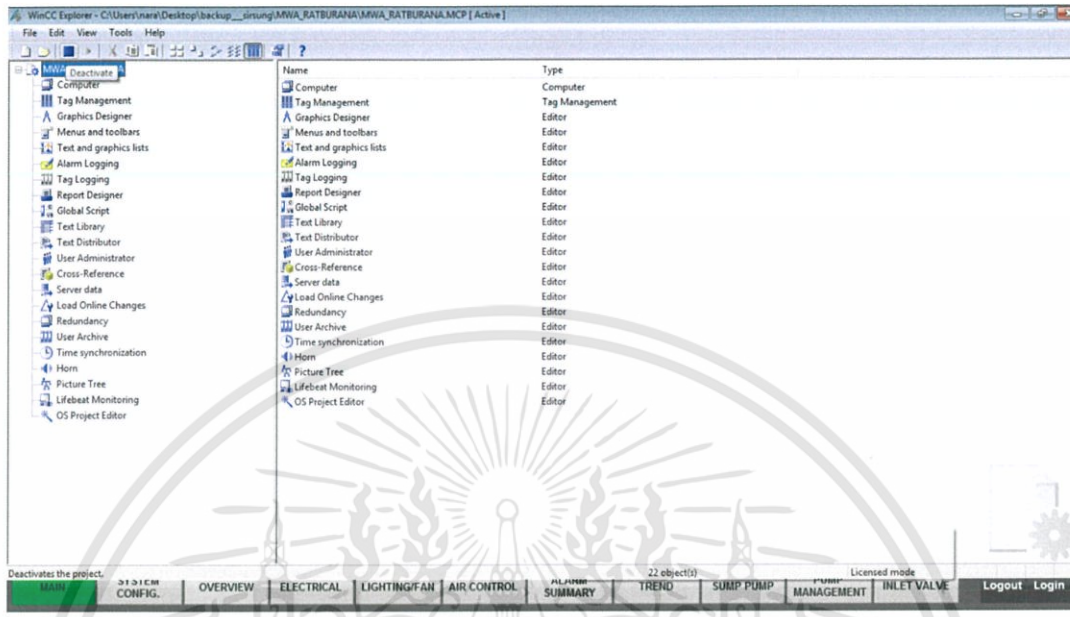
2 จะมีหน้าต่าง activating ขึ้นมา รอจนโหลดเสร็จ



รูปที่ 2.48 การแสดงการเตรียมตัว Activate บน SIMATIC WinCC

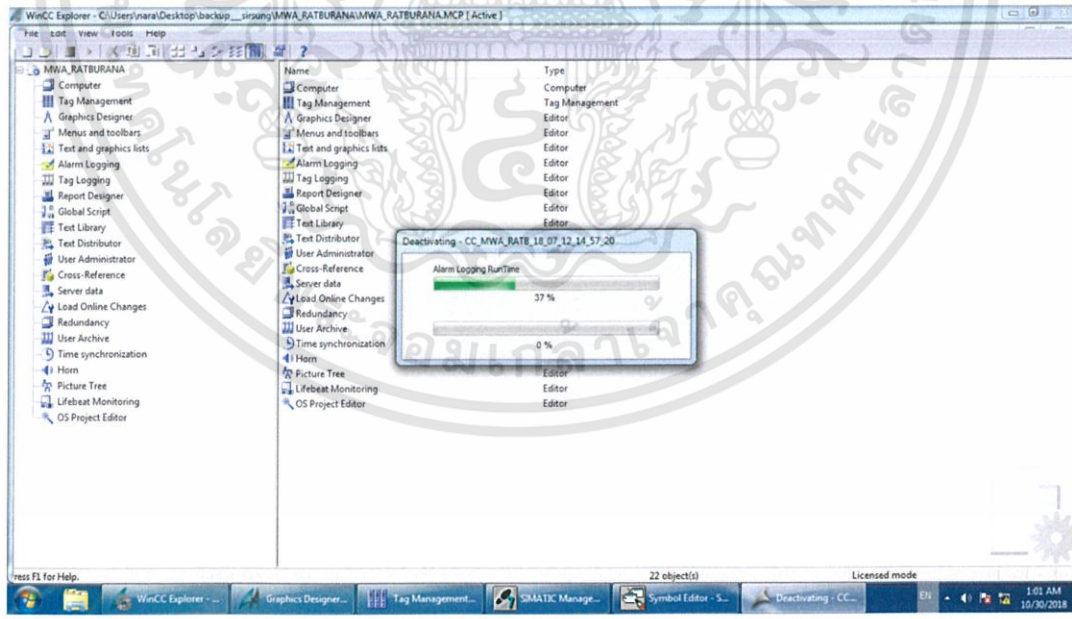
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การปิดห้ามกดปิดโดยตรง ให้กด Deactivate เนื่องจากการปิดโดยตรงจะส่งผลต่อไฟล์งาน



รูปที่ 2.49 การ Deactivate บน SIMATIC WinCC

จะมีหน้าต่าง Deactivate ขึ้นมา รอจนโหลดเสร็จ



รูปที่ 2.50 การแสดงการเตรียมตัว Deactivate บน SIMATIC WinCC

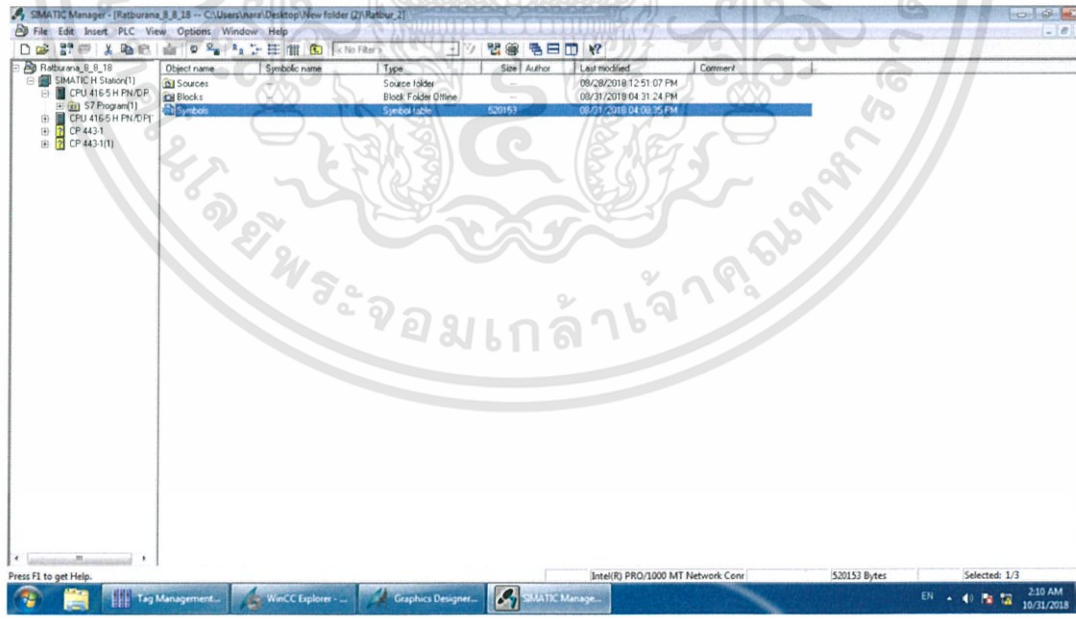
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดู tag ที่ถูกเชื่อมฝั่ง step7

ไปที่โปรแกรม SIMATIC Manager

รูปที่ 2.51 การดูแท็กที่ถูกเชื่อมฝั่ง SIMATIC Step7

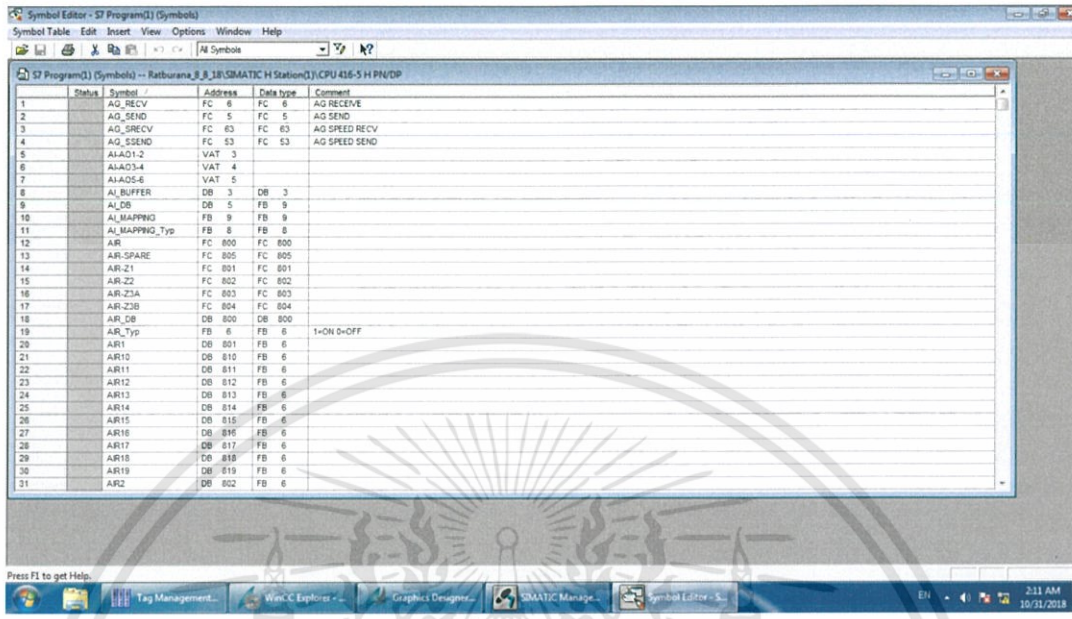
กด S7 Program แล้วเข้าไปที่ Symbols



รูปที่ 2.52 แท็กภายใน Symbol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมี ชื่อที่ใช้ใน SIMATIC Manager และ Address ที่นำไปเชื่อมกับ wincc

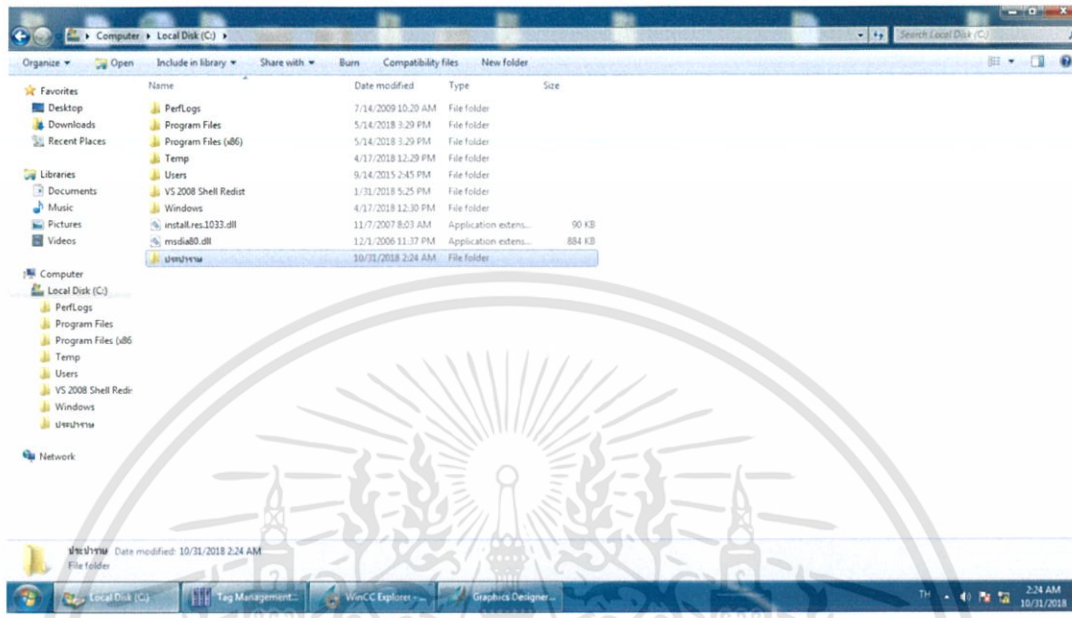


รูปที่ 2.53 แท็กทั้งหมดบนฝั่ง SIMATIC Step7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

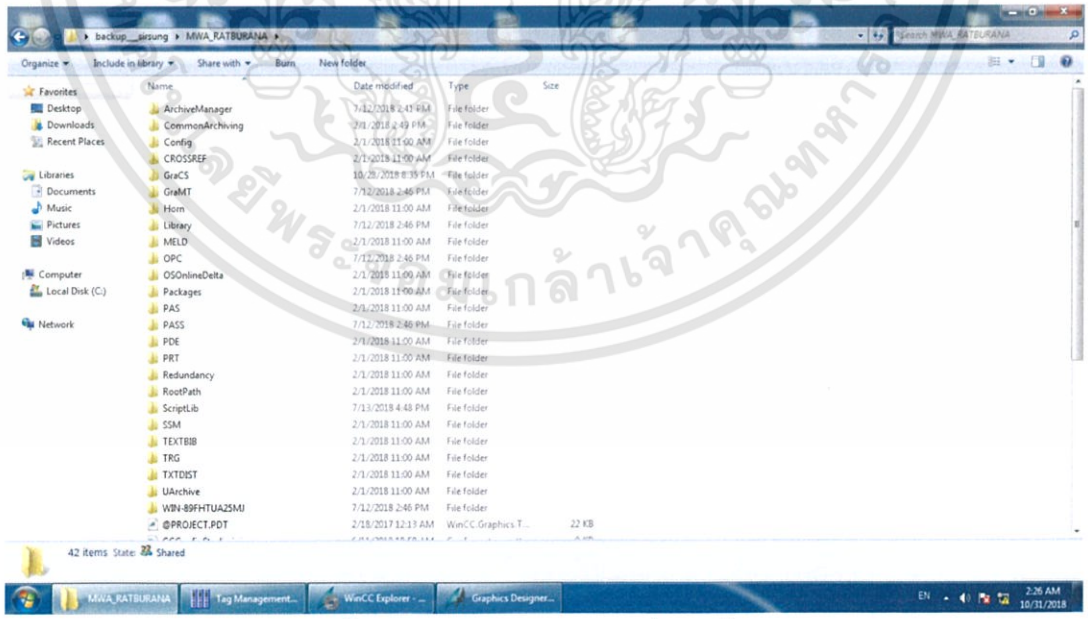
การย้ายไฟล์เพื่อไปทำเครื่องอื่นหรือนำไปลงคอมหน้างานจริง

- ไปที่ไฟล์ที่เราเก็บงานไว้



รูปที่ 2.54 การย้ายไฟล์เพื่อไปทำเครื่องอื่นหรือนำไปลงคอมหน้างานจริง

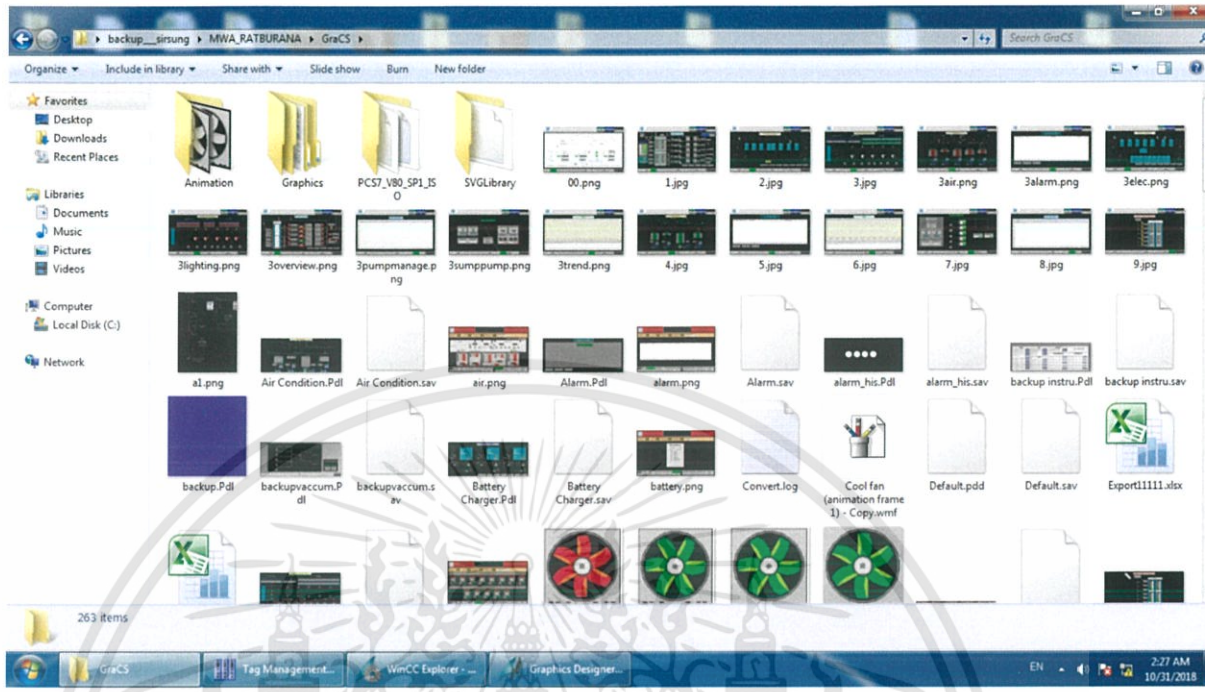
- เข้าไปที่ GraCS



รูปที่ 2.55 ภายในไฟล์ของงานที่สร้างขึ้น

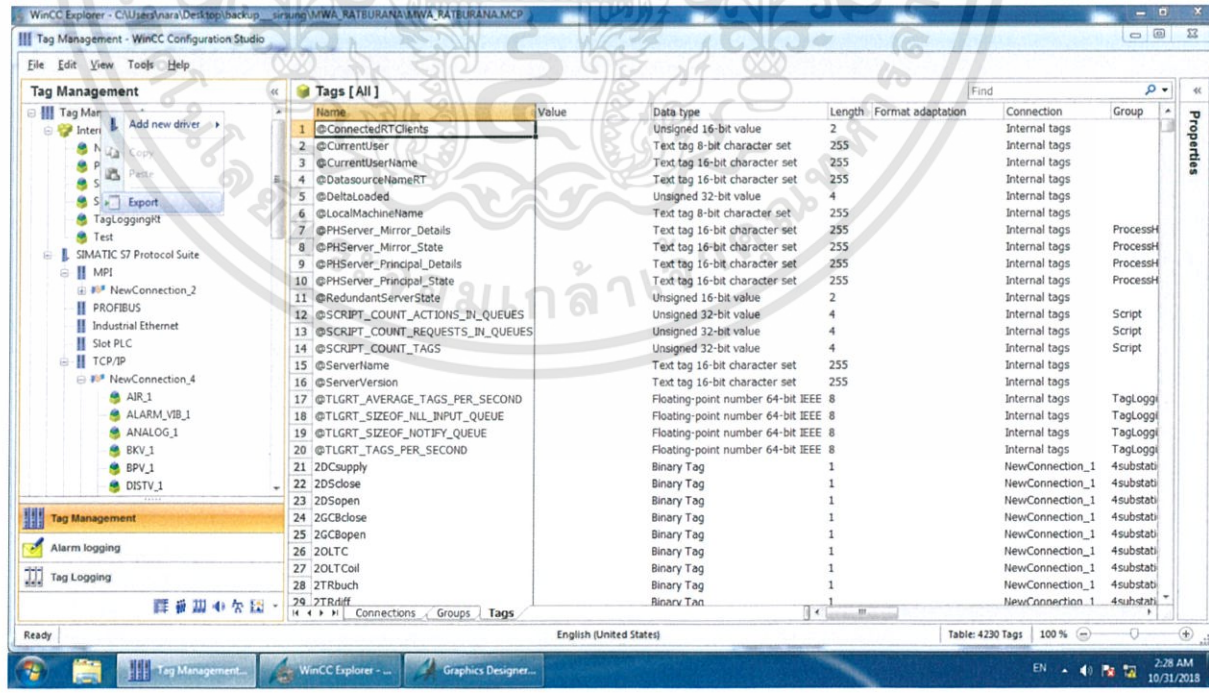
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โหลดหน้าที่ต้องการใช้แล้วนำไปใส่ใน GraCS ของเครื่องที่ต้องการย้าย



รูปที่ 2.56 ที่อยู่ของ GraCS

- แล้วเข้าไปที่ tag management กด Export



รูปที่ 2.57 การย้ายแท็กไปทำเครื่องอื่นหรือนำไปลงคอมหน้างานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

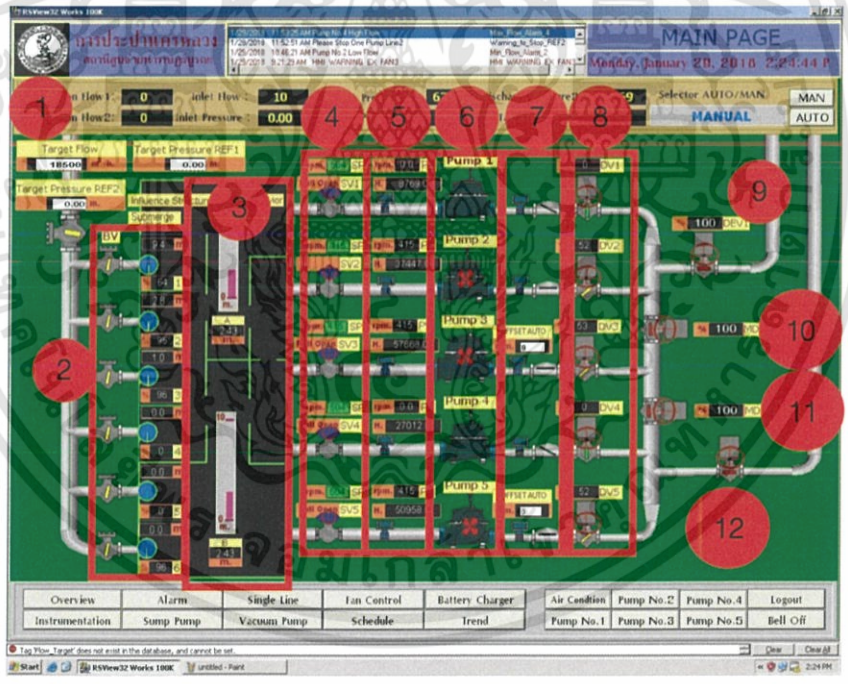
3.1 กล่าวนำ

สำหรับบทนี้จะกล่าวถึงขอบเขตการดำเนินงานและวิธีทำงานในการแก้ไขปรับปรุงเอชเอ็มไอของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ ให้มีความเป็นมาตรฐาน และ ตรงกับความต้องการใช้งานจริง

3.2 การปรับปรุงแก้ไขส่วนเอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิม

การทำงานและสิ่งที่ต้องการแก้ไข

1. หน้า Overview



รูปที่ 3.1 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Overview

หน้า Overview ใช้ดูระบบโดยรวมของสถานีสูบจ่ายน้ำ ซึ่งมีค่าโดยสรุปของแต่ละหน้ามารวมกันอยู่ในหน้านี้ เมื่อกดที่ตัวอุปกรณ์จะมีป๊อปเกี่ยวกับอุปกรณ์ขึ้นมา มีสีแสดงสถานะของอุปกรณ์แต่ละตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลขที่แสดงมีความหมายดังนี้

หมายเลข 1 คือ อัตราการไหลและแรงดันขาเข้า

หมายเลข 2 คือ วาล์วและร้อยละของการเปิดวาล์ว

หมายเลข 3 คือ ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ

หมายเลข 4 คือ วาล์วด้านดูด (Suction Valve) กับค่าแรงดันด้านดูด (Suction Pressure)

หมายเลข 5 คือ บอกว่าปั๊มตัวนี้ทำงานมากี่ชั่วโมงแล้วและกำลังทำงานด้วยความเร็วรอบเท่าไหร่

หมายเลข 6 คือ สถานะการทำงานของปั๊ม

หมายเลข 7 คือ ค่าจากเครื่องวัดค่าการไหล (Flow Transmitter)

หมายเลข 8 คือ ค่าวาล์วด้านปล่อย (Discharge Valve)

หมายเลข 9, 12 คือ ค่าแรงดันด้านปล่อย (Distribution Pressure)

หมายเลข 10, 11 คือ ค่าวาล์วเชื่อมต่อ (Interconnection Valve)

สิ่งที่ต้องการแก้ไข

1. แก้ไขแบบตามหน้างานจริง

หน้างานจริงได้มีการปรับปรุงเพิ่มวาล์วเข้ามา 2 ตัว

2. เพิ่มการแสดงค่าบนหน้าจอ

- เพิ่มการแสดงค่า การควบคุมแบบสัดส่วน-ปริพันธ์-อนุพันธ์ การควบคุมแรงดัน พัดลม พัดลมระบายอากาศ อัตราการไหล ไฟแสดงผลการทำงานของปั๊ม 3 สี (แดง ส้ม เขียว)

- เพิ่มป๊อปอัพของ พัดลมระบายอากาศ พัดลม ปั๊ม และวาล์ว

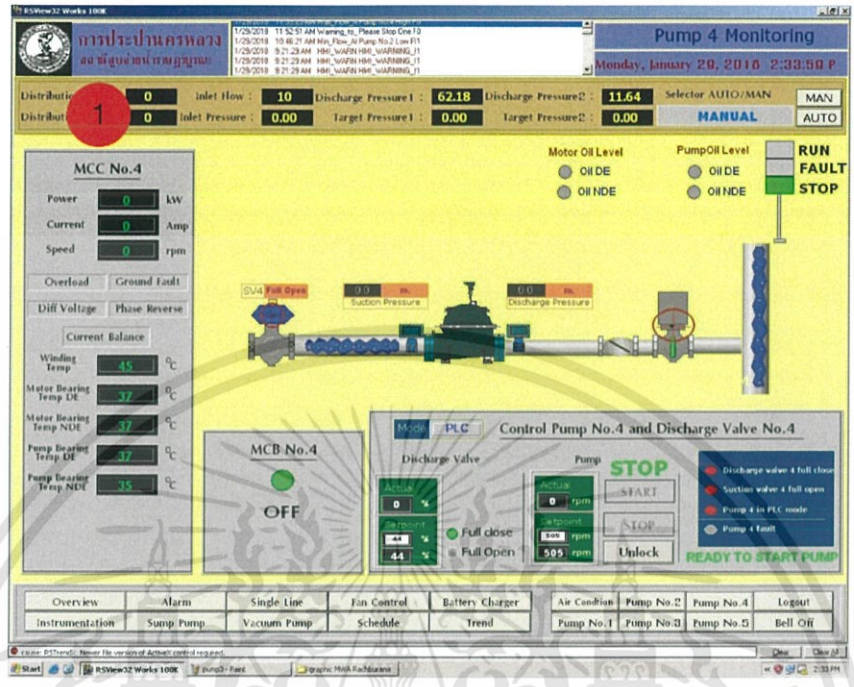
- เพิ่มปุ่มกดเพื่อเข้าหาหน้าย่อยของปั๊มแต่ละตัวจากเดิมที่อยู่ในแถบเมนูด้านล่าง

3. แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกันกับสถานีสูบจ่ายน้ำอื่นเพื่อให้ดูเป็นระเบียบ และง่ายต่อการควบคุมระยะไกลผ่านสถานีสามเสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้า Pump1-5 ย่อยของ Overview



รูปที่ 3.2 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Pump1-5 ย่อยของ overview

หน้า Pump1-5 ใช้ดูการทำงานของปั๊มแยกรายตัวมีทั้งหมด 5 หน้า โดยมีรูปแบบที่เหมือนกัน โดยปั๊มในภาพคือตัวเดียวกับบนหน้า overview แต่จะมีรายละเอียดที่มากขึ้นในหน้านี้ และจะไปรวมอยู่ในหน้า overview แทนแถบเมนูด้านล่าง

หมายเลขที่แสดงมีความหมายดังนี้

หมายเลข 1 คือ ข้อมูล กำลัง กระแส ความเร็ว และอุณหภูมิของตัวปั๊ม

สิ่งที่ต้องการแก้ไข

1. เพิ่มการแสดงสเตตัสบนหน้าจอ

- เพิ่มการแสดงสเตตัสของ พัดลม พัดลมระบายอากาศ มอเตอร์ วาล์วด้านดูด วาล์วด้านปล่อย และตัวขับเคลื่อนปั๊ม

- เพิ่ม ค่าเซนเซอร์วัดการสั่นของมอเตอร์ (ป้องกันมอเตอร์เสียหาย)

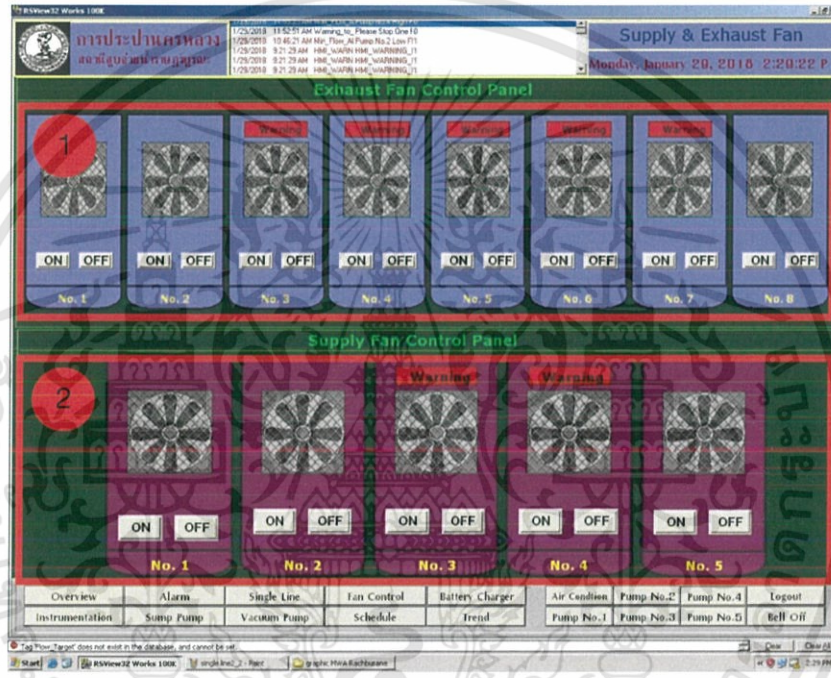
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพิ่มตัววัดระดับในอ่างเก็บน้ำ

2. แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกันกับสถานีสูบจ่ายน้ำอื่นเพื่อให้ดูเป็นระเบียบและง่ายต่อการควบคุมระยะไกล ผ่านสถานีสามเสน

2. หน้า Fan Control



รูปที่ 3.3 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Fan Control

หน้านี้ใช้สำหรับควบคุมและแสดงสถานะของพัดลมระบายอากาศและพัดลมในสถานีสูบจ่ายน้ำ ภายหลังหน้านี้จะเพิ่มการแสดงและควบคุมไฟเข้าไปด้วยและตั้งชื่อเป็น Lighting/Fan

หมายเลขที่แสดงมีความหมายดังนี้

หมายเลข 1 คือ ปุ่มเปิด/ปิดพัดลมระบายอากาศ

หมายเลข 2 คือ ปุ่มเปิด/ปิดพัดลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องการแก้ไข

1. เพิ่มสถานะและการควบคุมไฟเข้ามา

1. เพิ่มการแสดงสเตตัสบนหน้าจอ

- เพิ่มสถานะและการควบคุมไฟเข้ามา

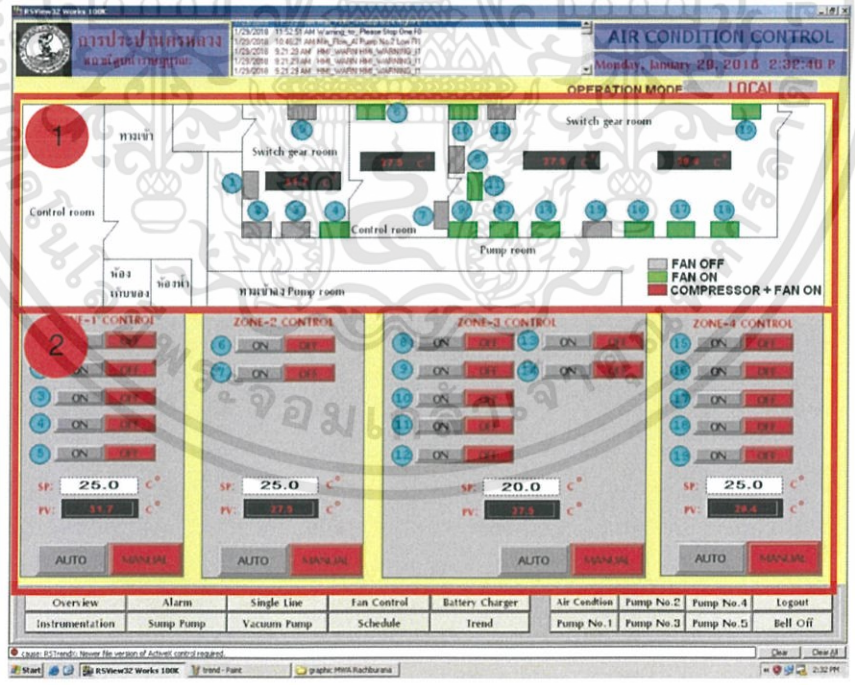
- เพิ่มการแสดงสถานะการควบคุมหน้างานหรือระยะไกล

- เพิ่มปุ่มในการอ้างอิงตำแหน่งเหมือนจริง

3. แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกันกับสถานีสูบจ่ายน้ำอื่นเพื่อให้ดูเป็นระเบียบและง่ายต่อการควบคุมระยะไกล ผ่านสถานีสามเสน

3. หน้า Air Condition



รูปที่ 3.4 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Air Condition

หน้านี้ใช้สำหรับควบคุมและแสดงสถานะของเครื่องปรับอากาศในสถานีสูบจ่ายน้ำ โดยพนักงาน สามารถควบคุมเครื่องปรับอากาศทุกตัวผ่านห้องควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลขที่แสดงมีความหมายดังนี้

หมายเลข 1 คือ สถานะเปิด/ปิดเครื่องปรับอากาศ

หมายเลข 2 คือ ปุ่มเปิด/ปิดเครื่องปรับอากาศ

สิ่งที่ต้องการแก้ไข

1. เพิ่มตัวเลือกการควบคุมแบบแมนนวลหรือแบบอัตโนมัติ

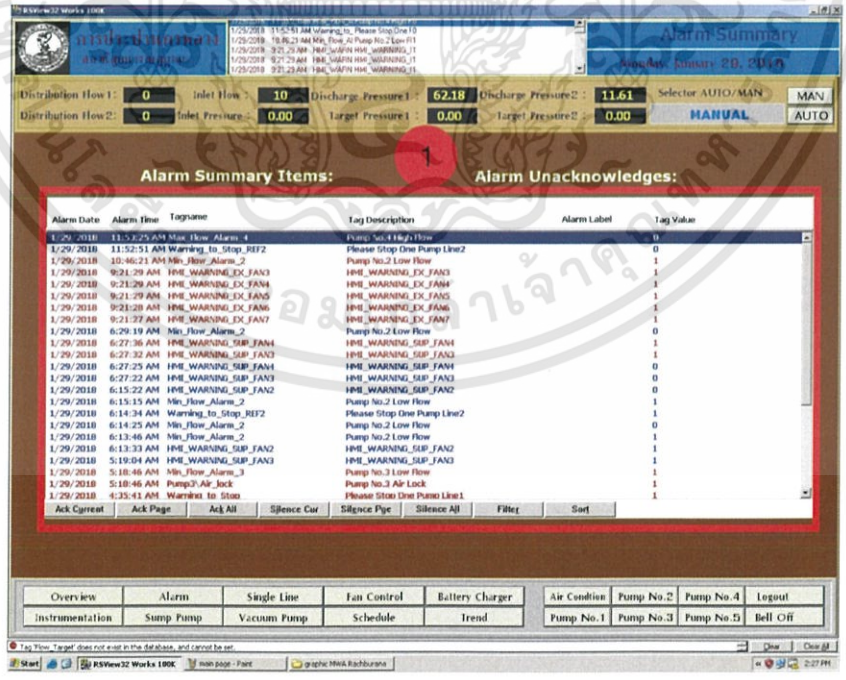
2. เพิ่มการแสดงสเตตัสบนหน้าจอ

    - เพิ่ม แสดงค่า pv , timer , sp , deadband

3. แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

    แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกันกับสถานีสูบจ่ายน้ำอื่นเพื่อให้ดูเป็นระเบียบและง่ายต่อการควบคุมระยะไกลผ่านสถานีสามเสน

4. หน้า Alarm



รูปที่ 3.5 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Alarm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้านี้ใช้สำหรับแสดงสถานะของอุปกรณ์ที่เกิดปัญหาในสถานีสูบจ่ายน้ำ โดยจะมีเวลาระบุว่าเกิดการแจ้งเตือนเวลาไหน กับอุปกรณ์ตัวใด และ ภายหลังได้ตั้งชื่อเป็น Alarm Summary

หมายเลขที่แสดงมีความหมายดังนี้

หมายเลข 1 คือ การแจ้งเตือนทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์

สิ่งที่ต้องการแก้ไข

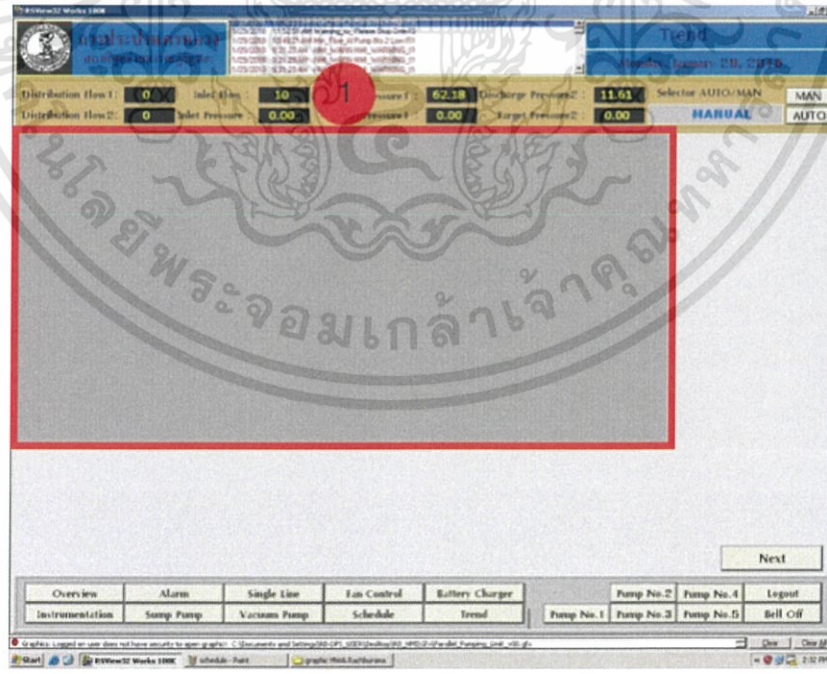
1. เพิ่มปุ่มบนหน้าจอ

    - เพิ่มปุ่ม acknowledge

2. แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกันกับสถานีสูบจ่ายน้ำอื่นเพื่อให้ดูเป็นระเบียบและง่ายต่อการควบคุมระยะไกล ผ่านสถานีสามเสน

5. หน้า Trend



รูปที่ 3.6 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Trend

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้านี้ใช้สำหรับแสดงกราฟการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัวในสถานีสูบจ่ายน้ำและภายหลังได้ใช้ชื่อ Trend เช่นเดิม

หมายเลขที่แสดงมีความหมายดังนี้

หมายเลข 1 คือ กราฟแสดงค่าของอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณเป็นอนาล็อกทั้งหมดในสถานี

สิ่งที่ต้องการแก้ไข

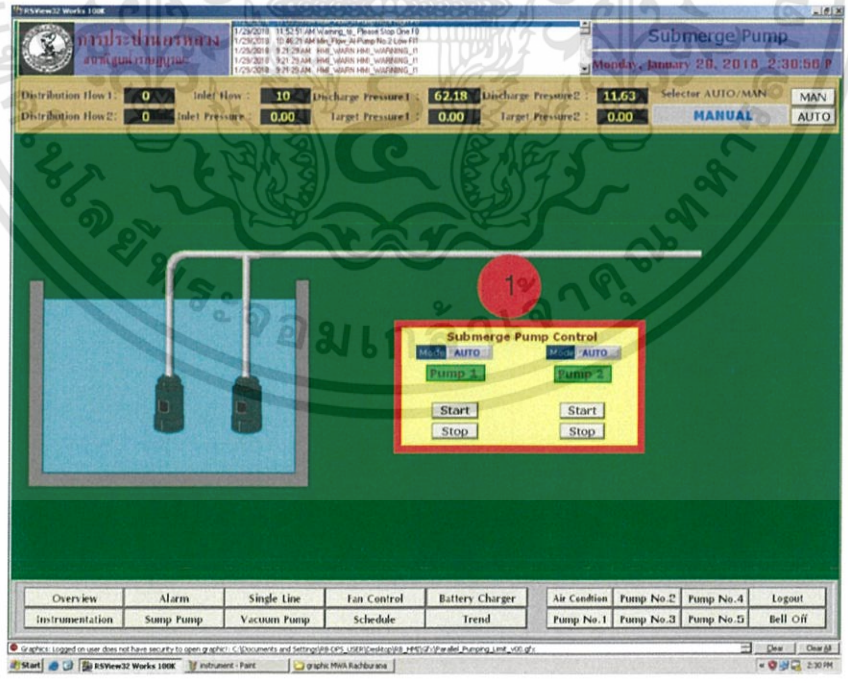
1. เพิ่มตารางบนหน้าจอ

    - เพิ่มตารางที่แสดงค่าพร้อมกับชื่ออุปกรณ์ไว้ดูประกอบกับกราฟ

2. แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

    แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกันกับสถานีสูบจ่ายน้ำอื่นเพื่อให้ดูเป็นระเบียบและง่ายต่อการควบคุมระยะไกล ผ่านสถานีสามเสน

6. หน้า Sump Pump



รูปที่ 3.7 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า sump pump

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้านี้ใช้สำหรับแสดงการทำงานของปั๊มหลุม โดยปั๊มหลุมจะใช้ก่อนเดินปั้มใหญ่ทั้ง 5 ตัว ไม่ให้เกิดอากาศระหว่างเปิดปั้มใหญ่ โดยที่ตั้งปั๊มหลุมของหน้างานจริงจะอยู่เหนือตัวปั๊ม และ ภายหลังได้ใช้ชื่อ Sump Pump เช่นเดิม

หมายเลขที่แสดงมีความหมายดังนี้

หมายเลข 1 คือ ปุ่ม เปิด/ปิด รีเซทของปั๊มหลุม

สิ่งที่ต้องการแก้ไข

1. เพิ่มสนะการแจ้งเตือน

    - เพิ่มการแจ้งเตือนระดับน้ำสูงมาก สูง และต่ำ

2. ปรับตำแหน่งของปั๊มหลุม

    - ปรับตำแหน่งของปั๊มหลุมตามหน้างานจริง

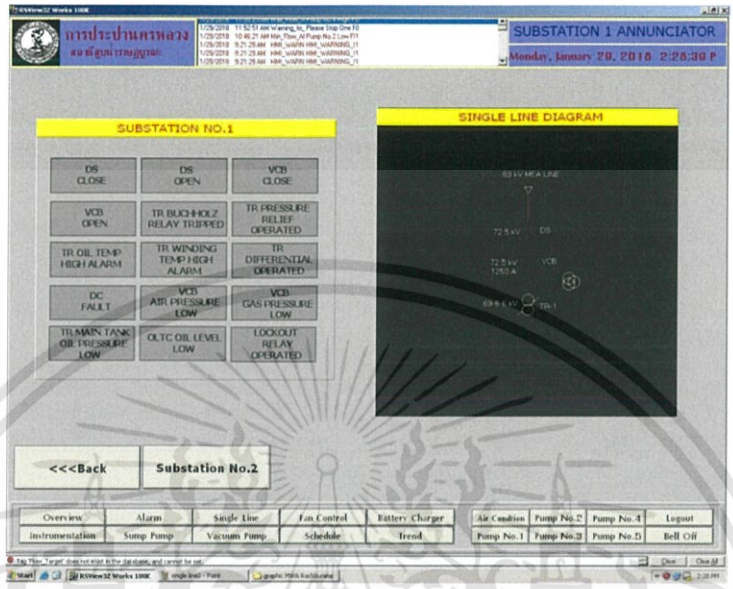
3. แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

    แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกันกับสถานีสูบจ่ายน้ำอื่นเพื่อให้ดูเป็นระเบียบและง่ายต่อการควบคุมระยะไกล ผ่านสถานีสามเสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ถูกยุบไปรวมกับหน้าอื่น

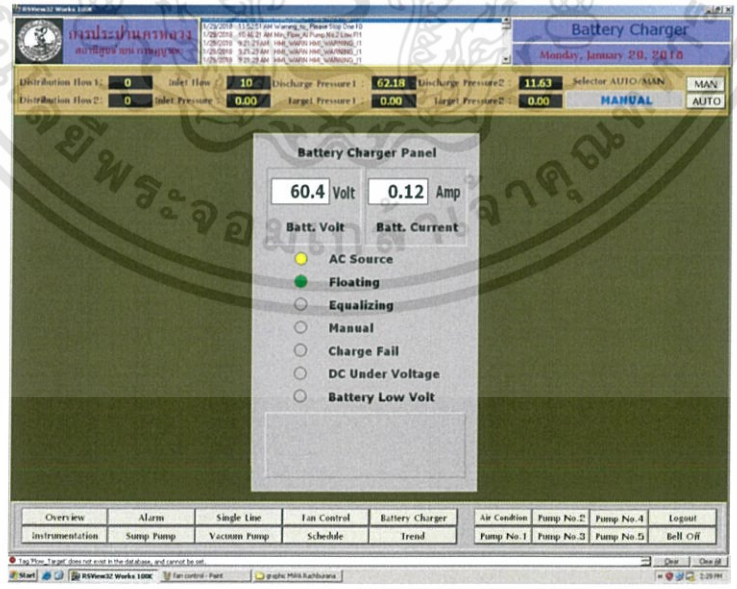
1. หน้า single line



รูปที่ 3.8 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า single line

- ถูกนำไปสร้างเป็นหน้า Electrical

2. หน้า battery charger

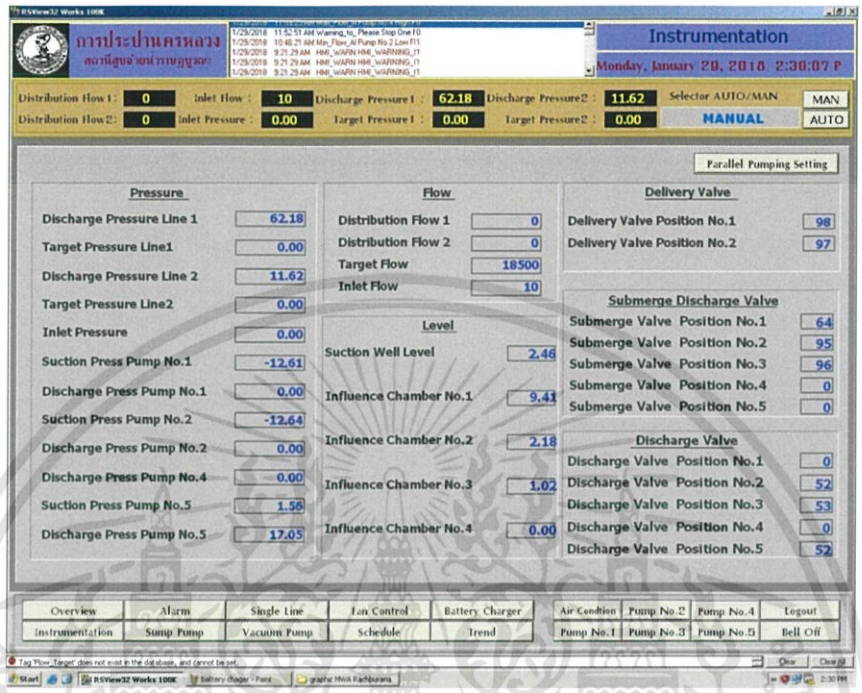


รูปที่ 3.9 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า battery charger

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถูกนำไปสร้างเป็นหน้า Electrical

3. หน้า Instrumentation



รูปที่ 3.10 เอชเอ็มไอของสกาดาระบบเดิมหน้า Instrumentation

- ถูกแยกไปรวมกับหน้า Overview , Electrical , Inlet Vale

หน้าเอชเอ็มไอที่ต้องสร้างขึ้นมาใหม่จากเอชเอ็มไอเดิม

- หน้า Main จะเป็นหน้ารวมที่จะนำทุกหน้ามาอยู่ในหน้านี้หน้าเดียว ใช้สำหรับมองภาพรวม และ เป็นทางลัดไปสู่หน้านั้นๆได้อีกด้วย

- หน้า System Config ไว้ดูระบบเชิงโครงสร้างการควบคุม จะมีการบอกสถานะของพีแอลซี ทั้ง 3 ตัวที่ใช้ในการควบคุมรวมถึงสกาแลนซ์อีก 2 ตัว

- หน้า Electrical ไว้บอกค่าไฟฟ้า ที่เข้าตู้ และปั๊มทั้ง 5 ตัว โดยบอกทั้ง กระแส ความต่างศักย์ และ กำลัง รวมถึง การแจ้งเตือน กรณี กระแสเกินหรือกระแสตก

- หน้า Pump Manage จะคล้ายกับ trend แต่จะบอกค่าเฉพาะปั๊มเท่านั้น

- หน้า Inlet Valve จะบอกค่าน้ำขาเข้า การเปิดวาล์ว และน้ำในโรงเก็บน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปงานที่ต้องแก้ไข และ เพิ่มเติม

ตารางที่ 3.1 รายการที่ต้องปรับปรุงบนเอชเอ็มไอเดิมแต่ละหน้าจำนวน 6 หน้า

ลำดับ	หน้า	สิ่งที่ต้องการให้ปรับเปลี่ยน
1	Overview	- แก้ไขแบบตามหน้างานจริง - เพิ่มการแสดงค่าบนหน้าจอ - แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน
		หน้าปั๊มย่อย1-5 - เพิ่มการแสดงสเตตัสบนหน้าจอ - แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน
2	Fan Control	- เพิ่มสถานะและการควบคุมไฟเข้ามา - เพิ่มการแสดงสเตตัสบนหน้าจอ - แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน
3	Air Condition	- เพิ่มตัวเลือกการควบคุมแบบแมนนวล หรือ แบบออโต้ - เพิ่มการแสดงสเตตัสบนหน้าจอ - แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน
4	Alarm	- เพิ่มปุ่มบนหน้าจอ - แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน
5	Trend	-เพิ่มตารางบนหน้าจอ - แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน
6	sump pump	- เพิ่มสนะการแจ้งเตือน - ปรับตำแหน่งของ sump pump - แก้ไขรูปแบบเอชเอ็มไอให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

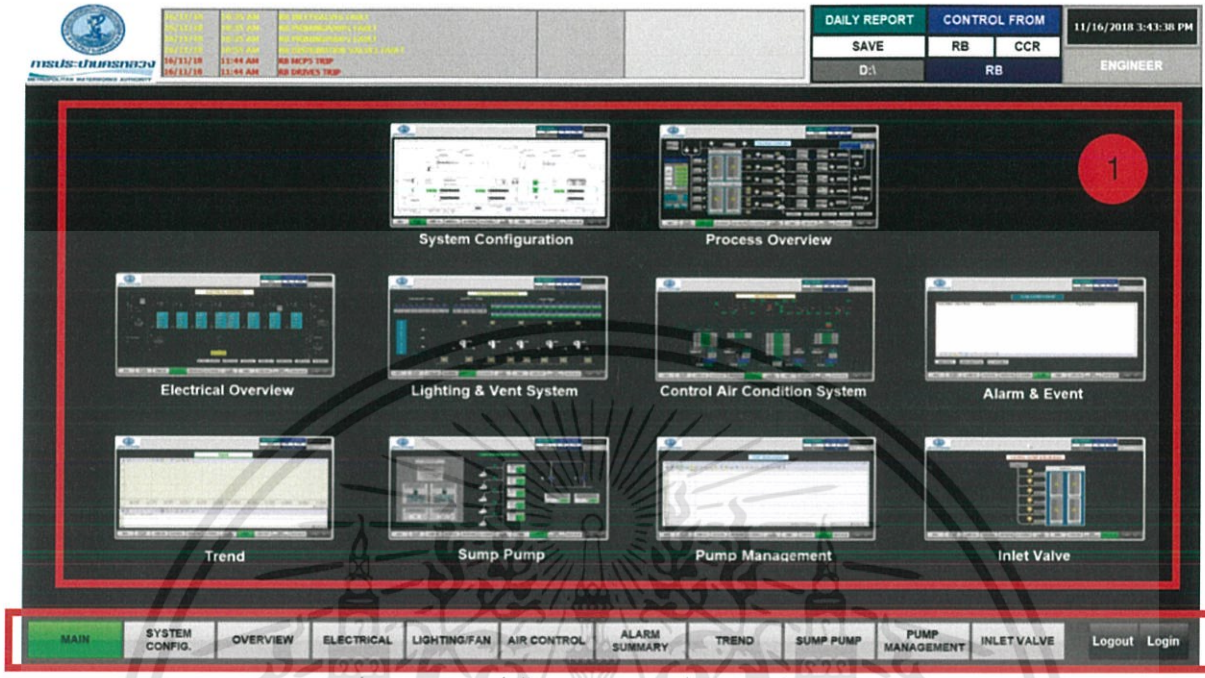
ตารางที่ 3.2 สิ่งที่ต้องการบนหน้าเอชเอ็มไอที่ต้องสร้างขึ้นใหม่แต่ละหน้าจำนวน 5 หน้า

ลำดับ	หน้าที่ต้องเพิ่ม	รายละเอียด
1	Main	เป็นหน้ารวมที่จะนำทุกหน้ามาอยู่ในหน้านี้หน้าเดียว ใช้สำหรับมองภาพรวม และ เป็นทางลัดไปสู่หน้านั้นๆได้อีกด้วย
2	System Config	เอาไว้ดูระบบเชิงโครงสร้างการควบคุม จะมีการบอกสถานะของ plc ทั้ง 3 ตัวที่ใช้ในการควบคุม รวมถึง scalance อีก 2 ตัว
3	Electrical	เอาไว้บอกค่าไฟฟ้า ที่เข้าตู้ และปั๊มทั้ง 5 ตัว โดยบอกทั้ง กระแส ความต่างศักย์ และ กำลัง รวมถึง การแจ้งเตือน กรณี กระแสเกิน หรือกระแสตก
4	Pump Manage	คล้ายกับ trend แต่จะบอกค่าเฉพาะปั๊มเท่านั้น
5	Inlet Valve	บอกค่าน้ำขาเข้า การเปิดวาล์ว และน้ำในโรงเก็บน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ผลการดำเนินงานในส่วนของการปรับปรุงเอชเอ็มไอ

1. หน้า Main

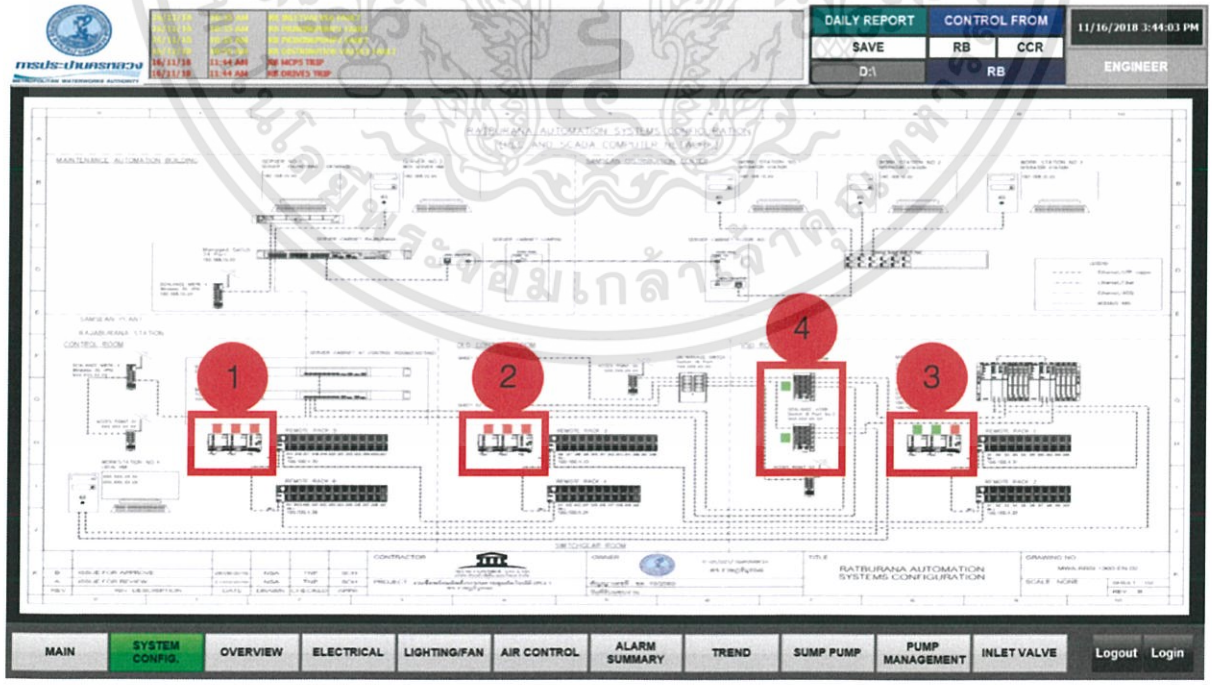


รูปที่ 3.11 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึนใหม่หน้า Main

หมายเลข 1 ใช้สำหรับเป็นหน้าต่างลัดไปสู่หน้าต่างๆ ทำให้ง่ายต่อการมองภาพรวม

หมายเลข 2 ใช้สำหรับเปลี่ยนหน้าสีเขียวที่ปุ่มกดหมายถึงกำลังอยู่หน้านั้น

2. หน้า System Config

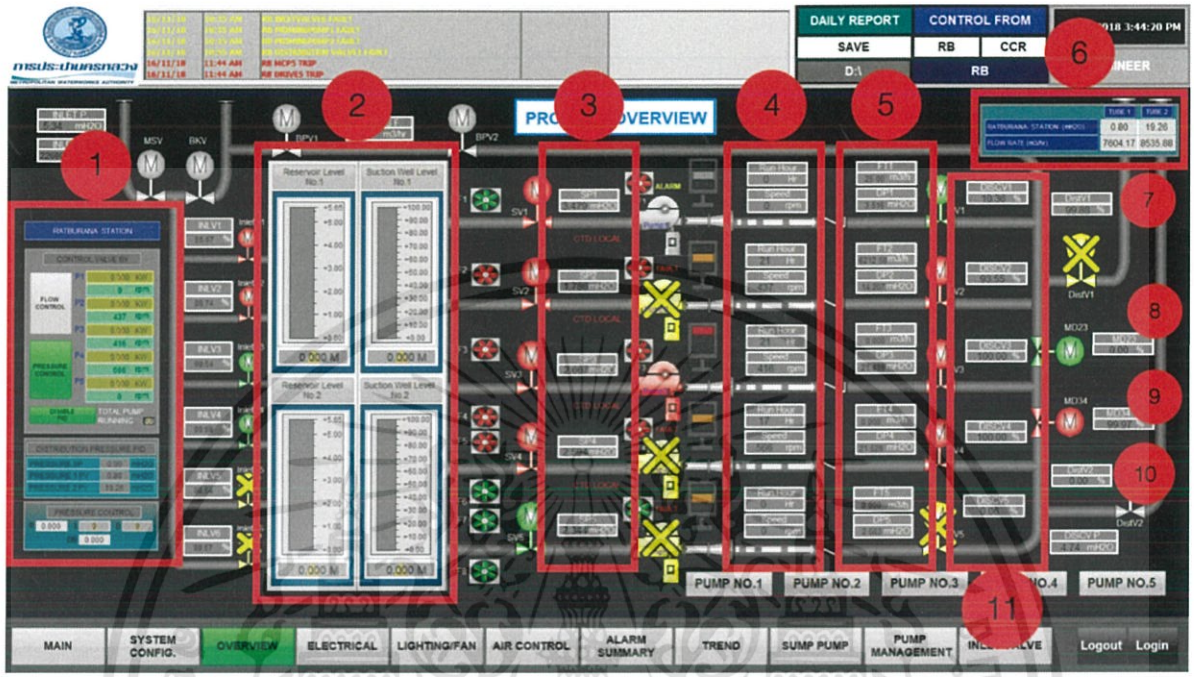


รูปที่ 3.12 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า System Config

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 1 , 2 , 3 คือ ตู้พีแอลซี 3 ตู้ แสดงสถานะเปิด/ปิดของแหล่งจ่ายไฟและไดโอด

หมายเลข 4 คือ สกาแลนซ์ แสดงสถานะเปิด/ปิดของสกาแลนซ์ทั้ง 2 ตัว



รูปที่ 3.13 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Overview (ส่วนที่ 1)

หมายเลข 1 คือ แผงควบคุมสามารถเลือกว่าจะควบคุมด้วย แรงดัน หรือ อัตราเร็วของน้ำ สา มารตั้งค่า setpoint , PID , Deadband ได้

หมายเลข 2 คือ อ่างเก็บน้ำมีอยู่ด้วยกัน 4 ที่

หมายเลข 3 คือ ค่าแรงดันด้านดูด

หมายเลข 4 คือ บอกว่าปั๊มตัวนี้ทำงานมากี่ชั่วโมงแล้ว และ กำลังทำงานด้วยความเร็วรอบเท่า ไหร่

หมายเลข 5 คือ ค่า ของเครื่องวัดค่าการไหลอยู่ด้านบน และวาล์วด้านปล่อยอยู่ด้านล่าง

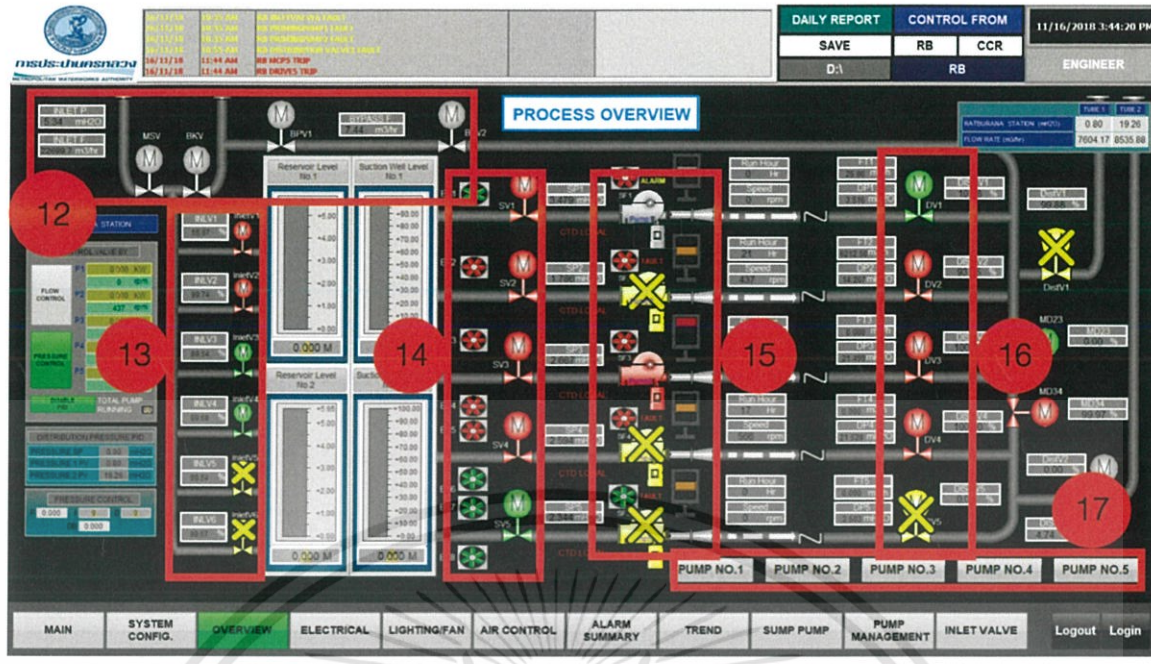
หมายเลข 6 คือ ค่า แรงดัน และ อัตราเร็วของน้ำ ขาออก

หมายเลข 7,10 คือ ค่าแรงดันด้านปล่อย

หมายเลข 8, 9 คือ ค่าค่าวาล์วเชื่อมต่อ

หมายเลข 11 คือ ค่าร้อยละของการเปิดวาล์ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Overview (ส่วนที่ 2)

หมายเลข 12 คือ ค่า แรงดันและอัตราเร็วของน้ำขาเข้า วาล์วน้ำที่มาจากสถานีมหาสวัสดิ์ วาล์วน้ำที่มาจากสถานีบางเขน วาล์วระบายน้ำ 1 และ 2 ตามลำดับ

หมายเลข 13 คือ วาล์ว และ ร้อยละของการเปิดวาล์ว

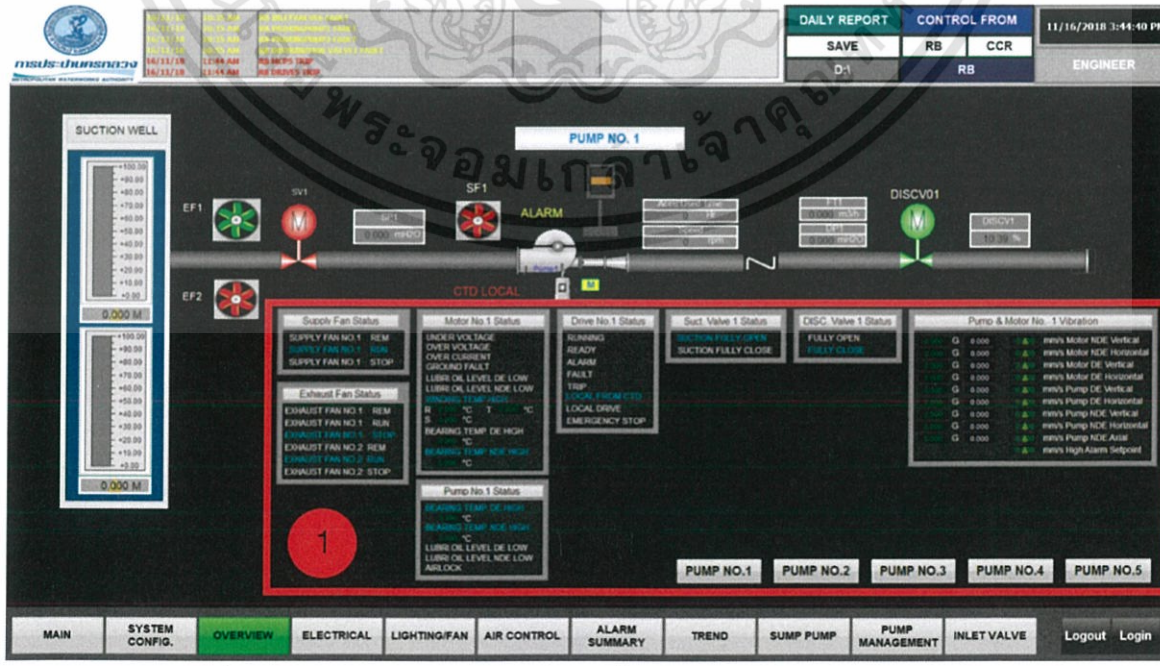
หมายเลข 14 คือ พัดลมระบายอากาศและวาล์วด้านดูดตามลำดับ

หมายเลข 15 คือ พัดลม ปั๊มและไฟแสดงสถานะ ตามลำดับ

หมายเลข 16 คือ วาล์วด้านปล่อย

หมายเลข 17 คือ หน้าย่อยของปั๊มทั้ง 5 ตัว

4. หน้า pump1-5 ย่อยของ overview

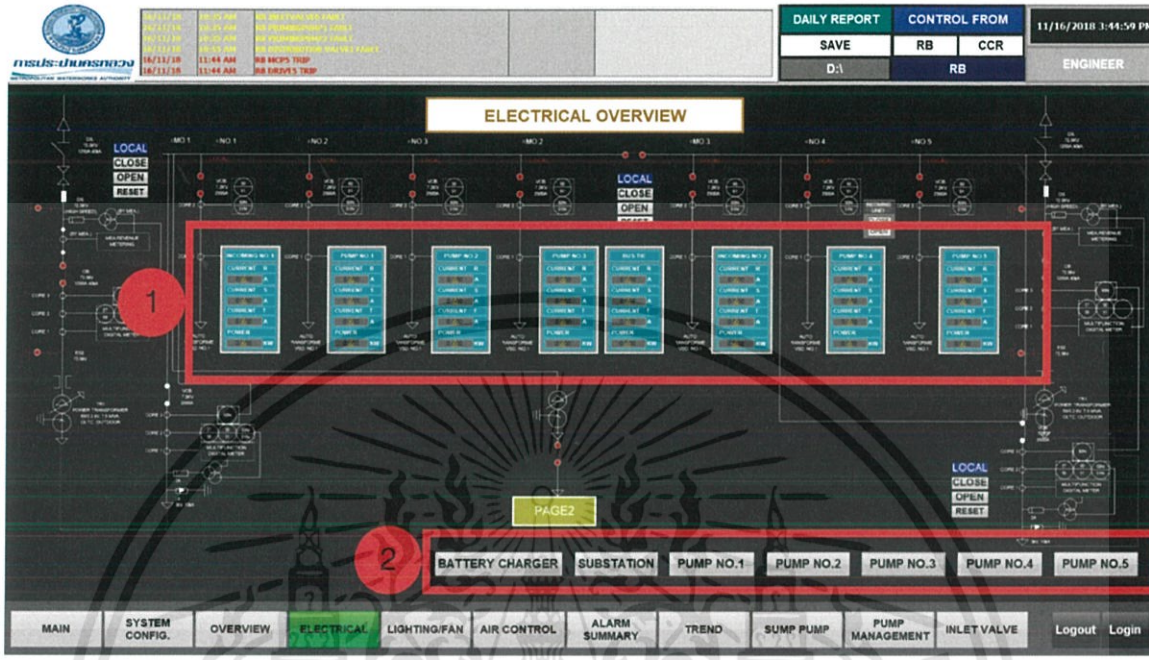


รูปที่ 3.15 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า pump1-5 ย่อยของ overview

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 1 คือ กล่องแสดงสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ ถ้าหากมีสีฟ้าคือมีสัญญาณนั้นส่งมา

5. หน้า Electrical

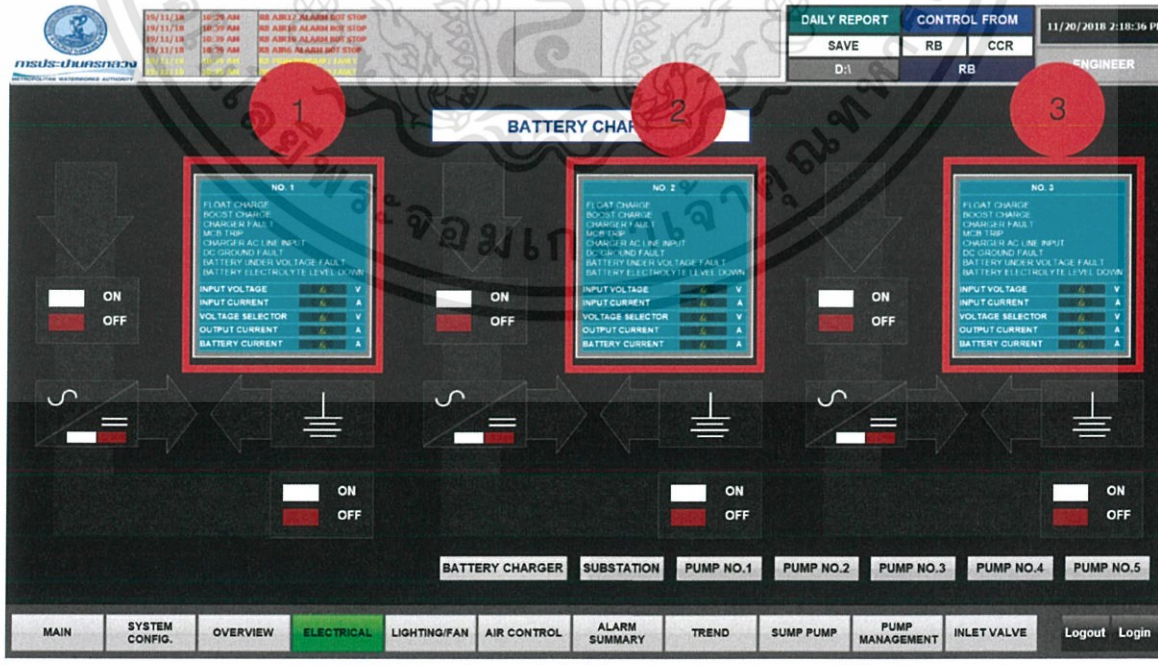


รูปที่ 3.16 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Electrical

หมายเลข 1 คือ แสดงค่ากระแส R,S,T และกำลังไฟฟ้าของไฟขาเข้าและไฟขับตัวขับเคลื่อนปั๊ม

หมายเลข 2 คือ หน้าย่อยของ หน้า Electrical

6. หน้า Battery Charger หน้าย่อยของ Electrical

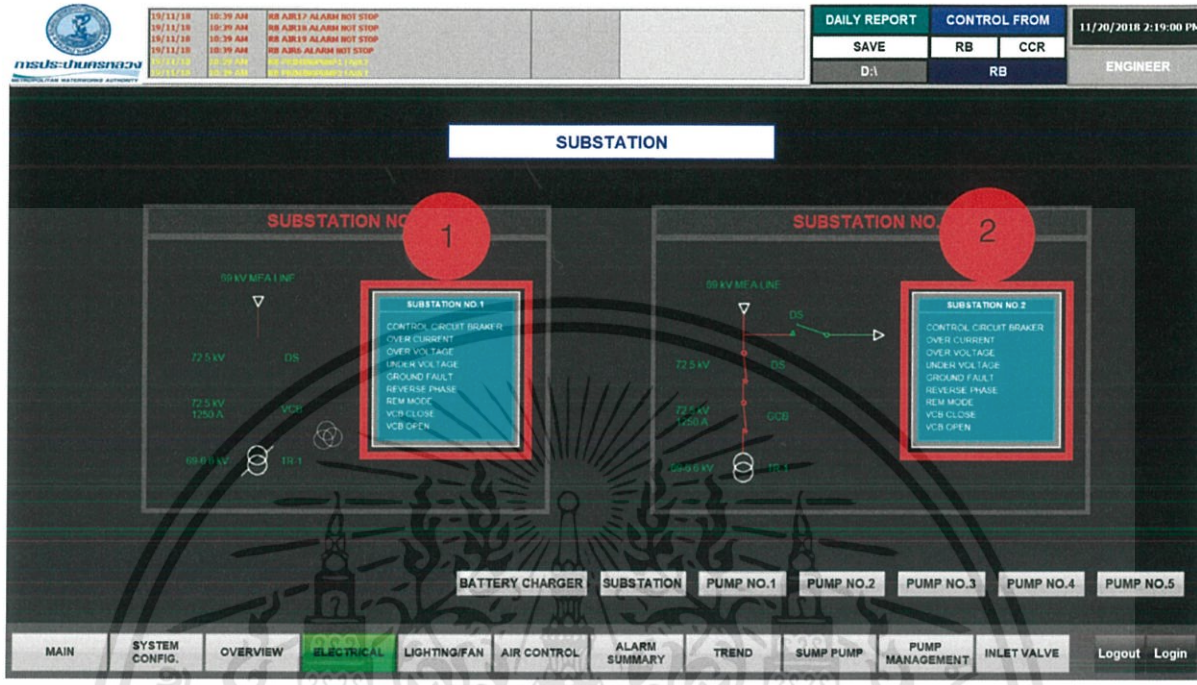


รูปที่ 3.17 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Battery Charger หน้าย่อยของ Electrical

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 1,2,3 คือ สถานะ และ ค่ากระแส,ความต่างศักย์ ที่รับมาจากตู้ Battery Charger หน้างาน

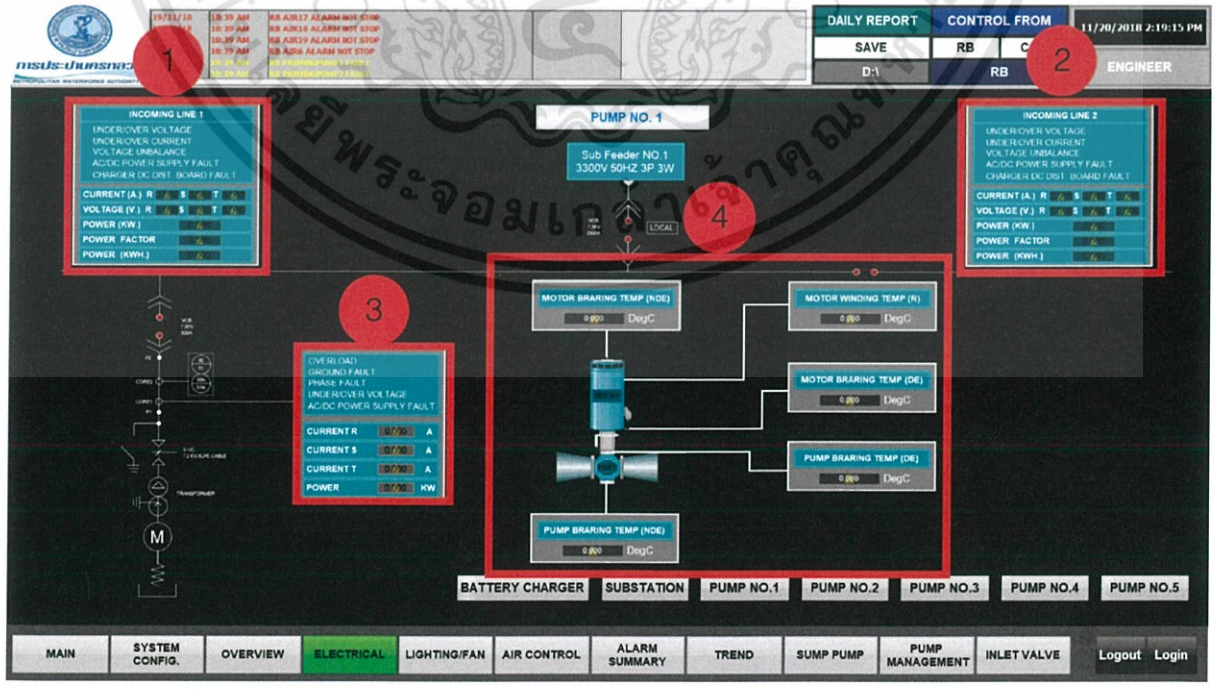
7. หน้า Substation หน้าย่อยของ Electrical



รูปที่ 3.18 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Substation หน้าย่อยของ Electrical

หมายเลข 1,2 คือ สถานะที่รับมาจากตู้ Substation

8. หน้า pump1-5 ย่อยของ Electrical



รูปที่ 3.19 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า pump1-5 ย่อยของ Electrical

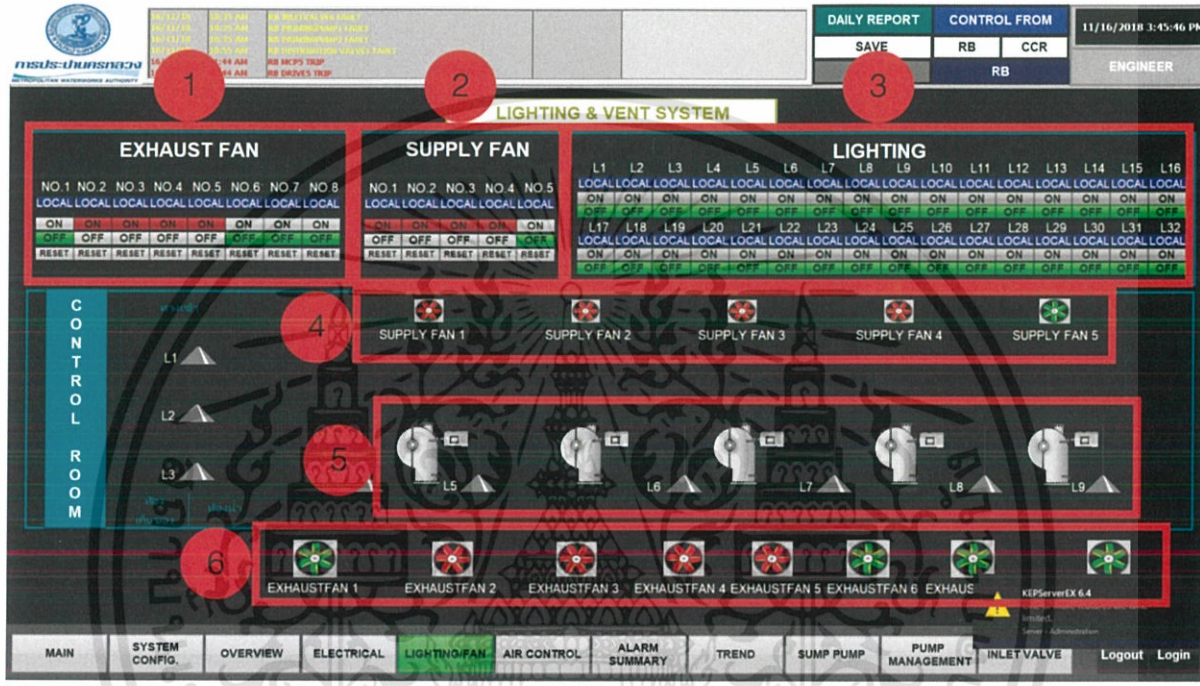
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 1,2 คือ สถานะ และ ค่า กระแส , ความต่างศักย์ , กำลังในหนวยต่างๆ ของตู้ Incoming

หมายเลข 3 คือ สถานะ และ ค่า กระแส R,S,T รวมถึงกำลัง จากตู้ Switchgear

หมายเลข 4 คือ ค่าอุณหภูมิจากตัวปั๊ม

9. หน้า Lighting/Fan



รูปที่ 3.20 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Lighting/Fan

หมายเลข 1 คือ ปุ่มกด เปิด/ปิด และ แสดงสถานะ Local/Remote ของพัดลมระบายอากาศทั้งหมดในสถานีสูบจ่ายน้ำ

หมายเลข 2 คือ ปุ่มกด เปิด/ปิด และ แสดงสถานะ Local/Remote ของพัดลมทั้งหมด

หมายเลข 3 คือ ปุ่มกด เปิด/ปิด และ แสดงสถานะ Local/Remote ของไฟในสถานีทั้งหมด

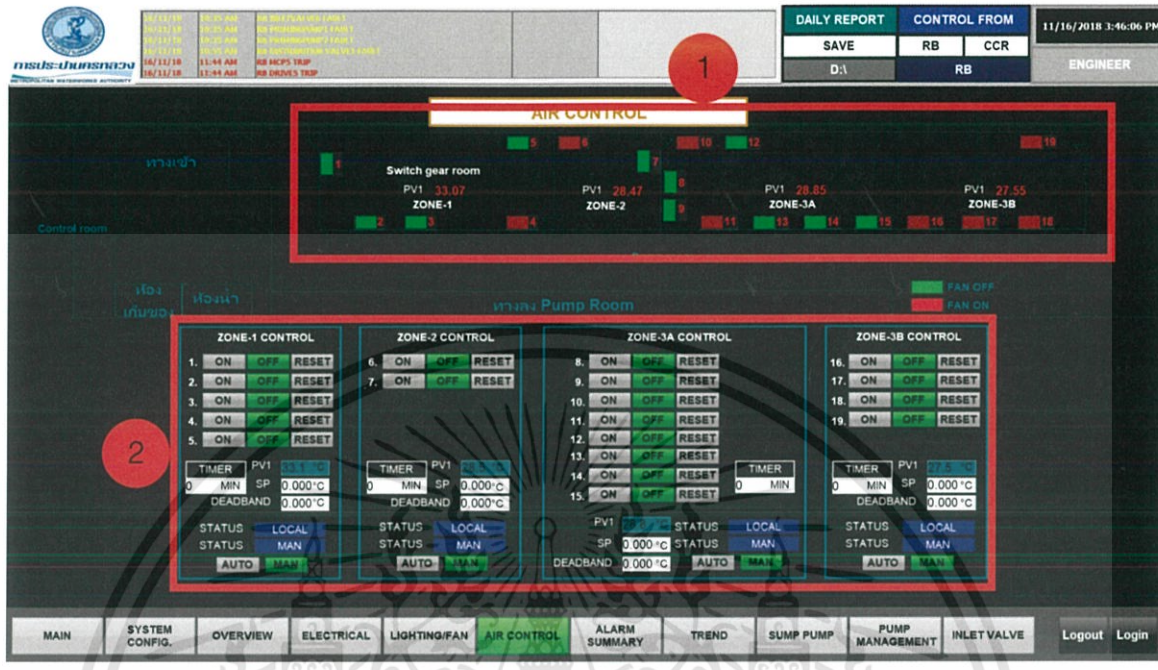
หมายเลข 4 คือ สถานะของพัดลม

หมายเลข 5 คือ สถานะของปั๊มและหลอดไฟ

หมายเลข 6 คือ สถานะของพัดลมระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. หน้า Air Control

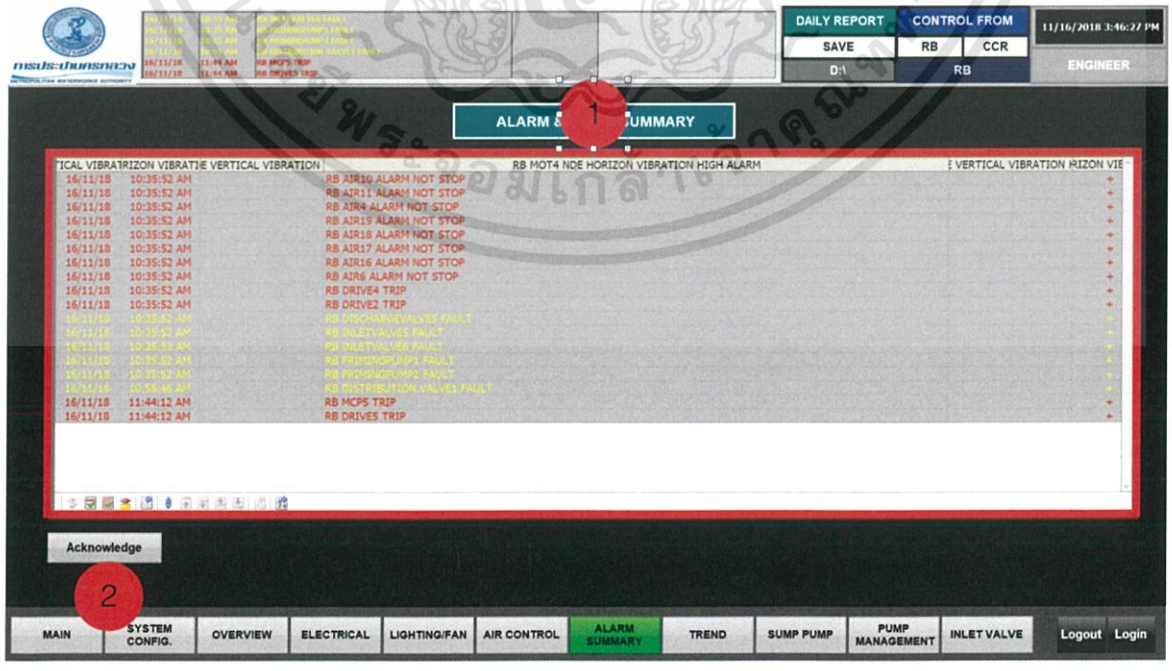


รูปที่ 3.21 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Air Control

หมายเลข 1 คือ ไฟแสดงสถานะเปิด/ปิดของเครื่องปรับอากาศตามตำแหน่งหน้างานจริง

หมายเลข 2 คือ ปุ่ม เปิด/ปิด รีเซท ของเครื่องปรับอากาศรวมถึงสามารถใส่ค่า Timer , Set point , Deadband

11. หน้า Alarm Summary



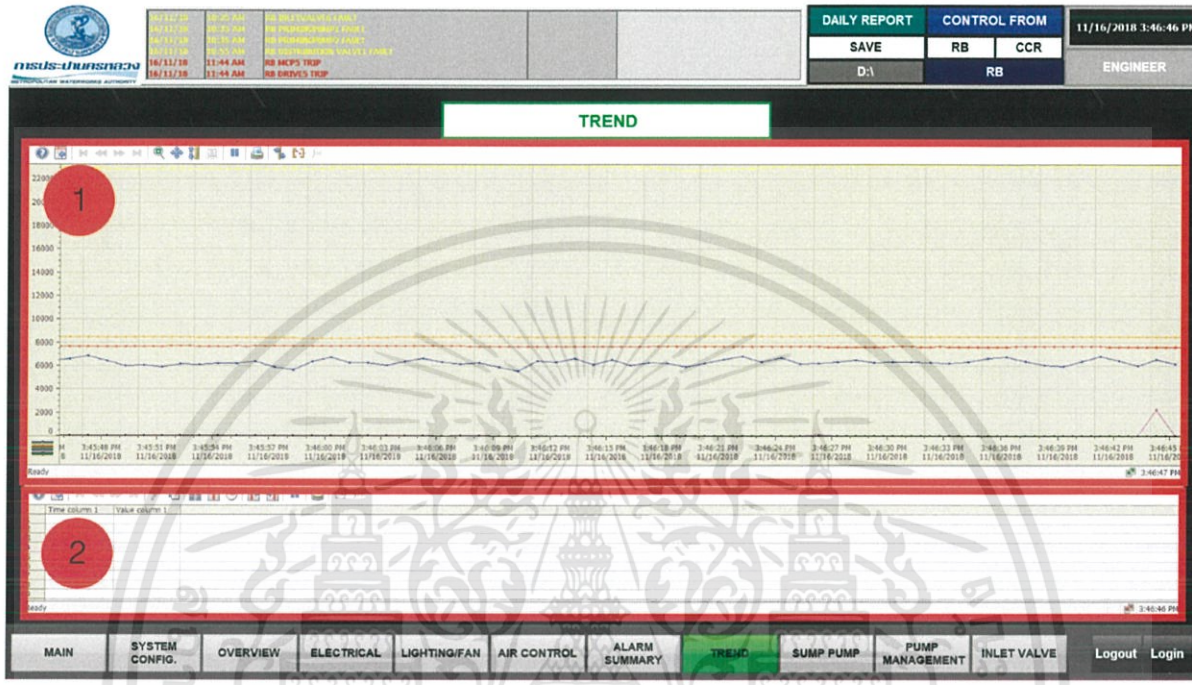
รูปที่ 3.22 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Alarm Summary

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 1 คือ การแจ้งเตือนทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์

หมายเลข 2 คือ การกดรับทราบการแจ้งเตือนทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์

12. หน้า Trend



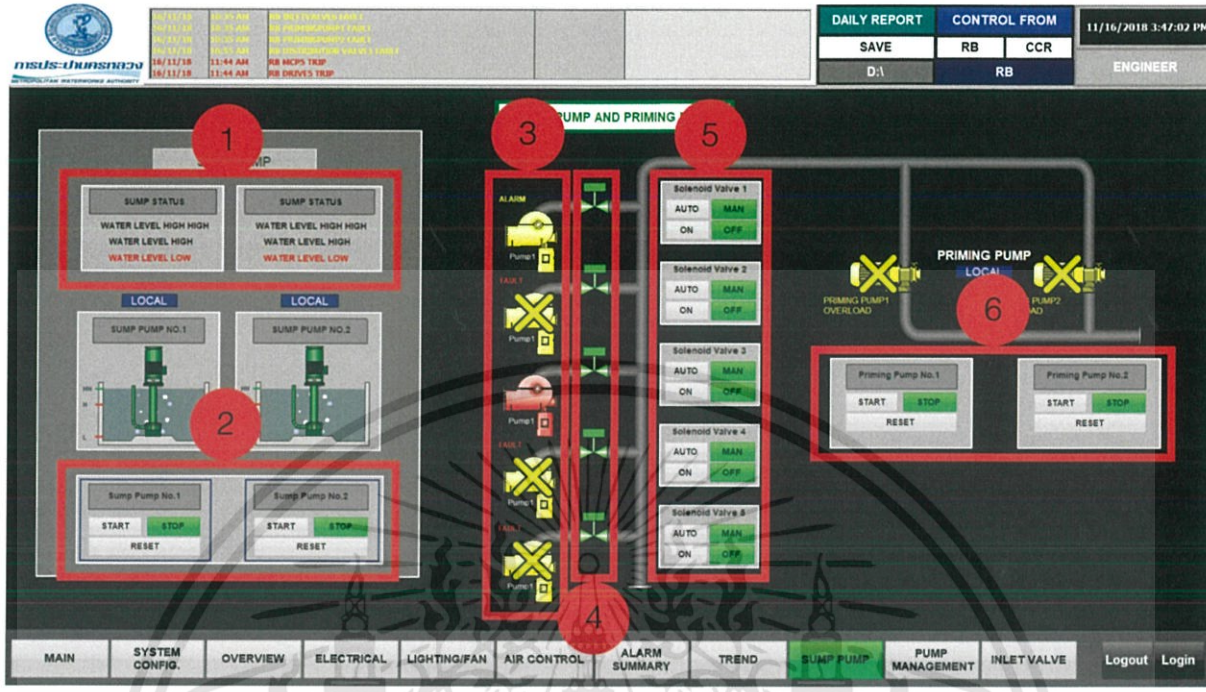
รูปที่ 3.23 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Trend

หมายเลข 1 คือ กราฟแสดงค่าของอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณเป็นอนาล็อกทั้งหมดในสถานี

หมายเลข 2 คือ ค่าของอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณเป็นอนาล็อกทั้งหมดในสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. หน้า Sump Pump



รูปที่ 3.24 เอชเอ็มไอของสกาดาที่ปรับปรุงขึ้นใหม่หน้า Sump Pump

หมายเลข 1 คือ ไฟแสดงสถานะ ระดับน้ำ ต่ำ สูงและสูงมาก

หมายเลข 2 คือ ปุ่มกด เปิด/ปิด รีเซท ของปั๊มหลุม

หมายเลข 3 คือ สถานะของปั๊ม

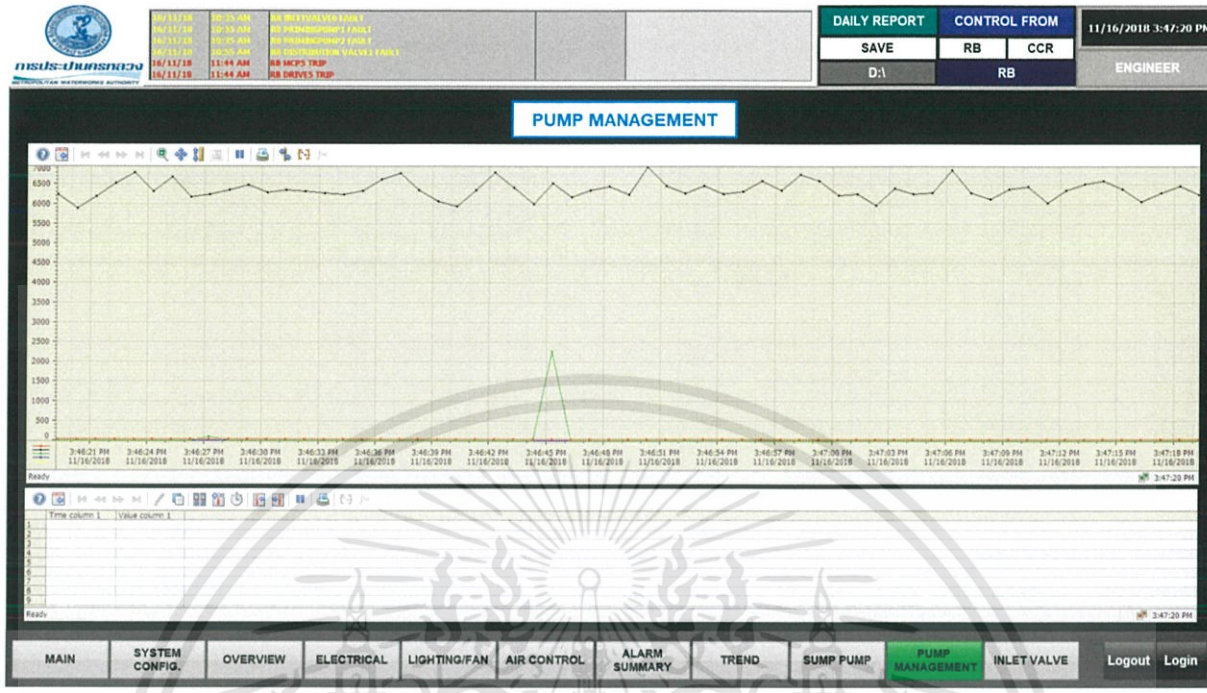
หมายเลข 4 คือ สถานะของโซลินอยด์วาล์ว

หมายเลข 5 คือ ปุ่มควบคุม เปิด/ปิด โหมดอัตโนมัติ โหมดระบบมือ ของโซลินอยด์วาล์ว

หมายเลข 6 คือ ปุ่มกด เปิด/ปิด รีเซท ของปั๊มล่อน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

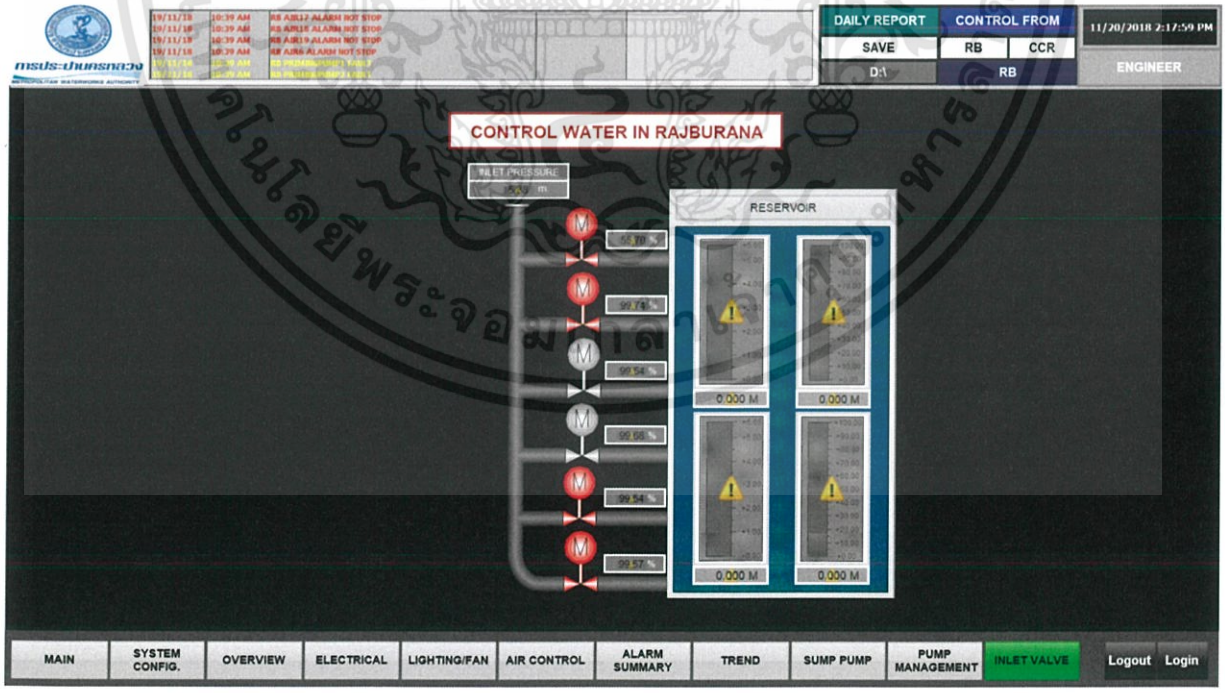
14. หน้า Pump Management



รูปที่ 3.25 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Pump Management

หน้า Pump Management เหมือนกับ Trend แต่เจาะจงเฉพาะปั๊ม

15. หน้า Inlet Valve



รูปที่ 3.26 เอชเอ็มไอของสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่หน้า Inlet Valve

หน้า Inlet Valve คือภาพขยายของวาล์วขาเข้าในหน้า Overview

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดสอบเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น

4.1 กล่าวนำ

ผลการดำเนินงานสำหรับการสร้างเอชเอ็มไอบน WinCC เพื่อรองรับกับการปรับปรุงเอชเอ็มไอของสถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะทั้งหมด 11 หน้า ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ตรงตามความต้องการของผู้ว่าจ้างหลังจากได้มีการปรับแก้ร่วมอยู่หลายรอบ โดยการทดสอบการใช้งานได้อ้างอิงจากการทดสอบการยอมรับของโรงงาน (Factory Acceptance Test: FAT) ในการทดสอบเป็นการสั่งงานจากคอมพิวเตอร์แล้วตรวจสอบค่าจากตัวพีแอลซีและทดสอบการรับค่าโดยจำลองค่าใส่ไปในพีแอลซีและตรวจสอบค่าบนคอมพิวเตอร์ โดยทดสอบรับเข้าและส่งออกทุกค่า

4.2 ผลการทดสอบ

ผลการทดสอบการทำงานของเอชเอ็มไอจะแบ่งออกเป็น 2 ตาราง โดยผลของการทดสอบการควบคุมและแสดงผลของเอชเอ็มไอที่ทำการปรับปรุงได้แสดงอยู่ในตารางที่ 4.1 และผลของการทดสอบการควบคุมและแสดงผลของเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้นใหม่ได้แสดงอยู่ในตารางที่ 4.2 ถ้าหากสิ่งที่ต้องการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมสามารถแสดงผลหรือควบคุมได้จริง จึงจะถือว่าหน้าดังกล่าวผ่านการทดสอบ

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการควบคุมและแสดงผลของเอชเอ็มไอที่ทำการปรับปรุง

ลำดับ	หน้า (HMI page)	สิ่งที่ต้องการให้ปรับเปลี่ยน	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1	Overview	- เพิ่มทรานสมิตเตอร์วัดอัตราการไหลของน้ำ วาล์ว ท่อน้ำตามหน้างานที่ได้มีการปรับปรุงเพิ่มขึ้นมาใหม่ - เพิ่มการแสดงค่าอัตราการไหลของน้ำขาเข้าจากบางเขนและมหาสวัสดิ์ - เพิ่มค่าแรงดัน และ อัตราเร็วของน้ำ ขาออก - เพิ่มเซนเซอร์วัดระดับน้ำในโรงเก็บน้ำขึ้นมาอีก 2 ตัว - เพิ่มการแสดงสถานะของพัดลมระบายอากาศและพัดลมในสถานี	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1	Overview (ต่อ)	Pump1-5 ย่อยของ Overview - เพิ่มการแสดงสเตตัสของปั๊ม พัดลมระบายอากาศและพัดลม ในรูปแบบแบบตัวอักษร - เพิ่มการแสดงค่าการสั่นและอุณหภูมิของปั๊มทั้ง 5 ตัว	ผ่าน
2	Fan Control	- เพิ่มสถานะและการควบคุมหลอดไฟในสถานี - เพิ่มการแสดงสถานะหน้างาน/ระยะไกลบนหน้าจอ - เพิ่มรูปภาพปั๊ม พัดลมระบายอากาศ พัดลม และหลอดไฟ แสดงตำแหน่งตามหน้างานจริง	ผ่าน
3	Air Condition	- เพิ่มการควบคุมเครื่องปรับอากาศแบบอัตโนมัติ - เพิ่มการแสดงสถานะหน้างาน/ระยะไกลบนหน้าจอ	ผ่าน
4	Alarm	- เพิ่มปุ่ม Acknowledge บนหน้าจอ	ผ่าน
5	Trend	- เพิ่มการแสดงค่าอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณเป็นอนาล็อกทั้งหมดในสถานี	ผ่าน
6	sump pump	- เพิ่มสนะการแจ้งเตือนระดับน้ำมี 3 ระดับคือ สูงมาก สูง และต่ำ - ปรับตำแหน่งของปั๊มหลุม - เพิ่มปุ่มควบคุมเปิด/ปิดปั๊มล่อน้ำ - เพิ่มการแสดงสถานะของปั๊มและโซลินอยด์วาล์วตามตำแหน่งหน้างานจริง - เพิ่มปุ่มเปิด/ปิดของโซลินอยด์วาล์ว	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการควบคุมและแสดงผลของเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้นใหม่

ลำดับ	หน้าที่ต้องเพิ่ม	รายละเอียด	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1	Main	เป็นหน้ารวมที่จะนำทุกหน้ามาอยู่ในหน้านี้หน้าเดียว ใช้สำหรับมองภาพรวม และ เป็นทางลัดไปสู่หน้านั้นๆ ได้อีกด้วย	ผ่าน
2	System Config	เอาไว้ดูระบบเชิงโครงสร้างการควบคุม จะมีการบอกสถานะของพีแอลซีทั้ง 3 ตัวที่ใช้ในการควบคุม รวมถึงสกาแลนซ์อีก 2 ตัว	ผ่าน
3	Electrical	เอาไว้บอกค่าไฟฟ้า ที่เข้าตู้ และปั๊มทั้ง 5 ตัว โดยบอกทั้ง กระแส ความต่างศักย์ และ กำลัง รวมถึง การแจ้งเตือน กรณี กระแสเกินหรือกระแสตก	ผ่าน
4	Pump Manage	คล้ายกับ trend แต่จะบอกค่าเฉพาะปั๊มเท่านั้น	ผ่าน
5	Inlet Valve	บอกค่าน้ำขาเข้า การเปิดวาล์ว และน้ำในโรงเก็บน้ำ	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน

จากการปรับปรุงระบบการควบคุมผ่าน SCADA ที่สถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะโดยได้ทำการปรับเปลี่ยนและแก้ไขกราฟฟิกบนหน้าจอให้มีความทันสมัย เป็นมาตราฐาน และ ปรับตามหน้างานจริงที่ได้มีการเพิ่มหรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ขึ้นมาใหม่ ให้สอดคล้องกับการใช้งานจริงมากขึ้น ทำให้มีประโยชน์อย่างมากในการดึงข้อมูล การควบคุมอุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้นมาใหม่ภายหลัง และทำให้รูปแบบการสั่งงานของสถานีสูบจ่ายน้ำเป็นรูปแบบเดียวกันทั้งหมด

5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงงาน

5.2.1 ปัญหาที่พบ

- ยังไม่มีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรม WINCC มาก่อนทำให้ต้องใช้เวลาในการศึกษา

5.2.2 วิธีการแก้ไขปัญหา

- ศึกษาและฝึกฝนการใช้งานโปรแกรม

5.3 ข้อเสนอแนะ

ควรมาการประชุมสื่อสารกันอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากบางครั้งการเปลี่ยนแปลงของฝ่ายนึงจะกระทบต่อส่วนอื่นที่ได้ทำไปก่อนหน้าแล้ว และ การมาแก้ไขใหม่ในภายหลังจะทำให้ยากยิ่งขึ้น ส่วนของเอกสารคู่มือการใช้งานควรทำให้ละเอียด เนื่องจากมีการเปลี่ยนรูปแบบในการควบคุม ลูกค้าอาจยังไม่คุ้นเคยกับการใช้งานในช่วงแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] “การสูบส่งและจ่ายน้ำประปา”[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=39&chap=6&page=t39-6-infodetail08.html

[2] “SIMATIC S7-400”[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://w3.siemens.com/mcms/programmable-logic-controller/en/advanced-controller/s7-400/pages/default.aspx

[3] “WINCC”[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://w3.siemens.com/mcms/human-machine-interface/en/visualization-software/scada/simatic-wincc/pages/default.aspx

[4] “PLC”[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Programmable_logic_controller

[5] “SCADA”[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/ระบบสกาดา

[6] “สถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ”[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.mwa.co.th/ewt_news.php?nid=148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้