รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ FactoryTalk View สำหรับการปรับปรุงสกาดาใหม่ของโรงผลิตน้ำประปา

HMI Implementation Using FactoryTalk View for Revamping SCADA of Water Treatment Plant

อุษณีย์ หัตถกิจ

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

รายงานสหกิจฉบับสมบูรณ์

การสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ FactoryTalk View สำหรับการปรับปรุงสกาดาใหม่ของโรงผลิตน้ำประปา

HMI Implementation Using FactoryTalk View for Revamping SCADA of Water Treatment Plant

อุษณีย์ หัตถกิจ

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ FactoryTalk View สำหรับการปรับปรุงสกาดาใหม่ของโรงผลิตน้ำประปา

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นางสาวอุษณีย์ หัตถกิจ

หลักสูตร วิศวกรรมอัตโนมัติ

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ผศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี

รศ.ดร.ไสว พงศ์สวัสดิ์

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นายณัฐชัย เมืองสง

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท พีเอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

บทคัดย่อ

โรงผลิตน้ำมหาสวัสดิ์มีความต้องการที่จะปรับปรุงสกาดาระบบเดิมที่มีอยู่โดยใช้ KEPServerEX OPC แทนการดึงข้อมูลโดยตรงผ่านพีแอลซี โดยจุดมุ่งหมายของโครงงานนี้เป็นการสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ซอฟต์แวร์ FactoryTalk View Site Edition สำหรับการปรับปรุงสกาดานี้เพื่อใช้สำหรับเฝ้าสังเกตและควบคุมทั้งกระบวนการของการผลิตน้ำตั้งแต่กระบวนการกักเก็บน้ำดิบตลอดจนถึงกระบวนการจ่ายน้ำประปา โดยหน้ากราฟิกที่สร้างขึ้นมีการแสดงค่าพารามิเตอร์ของกระบวนการที่สำคัญ เช่น ระดับน้ำดิบและน้ำประปาในถังเก็บ รวมถึงสถานะการทำงานของอุปกรณ์หลัก เช่น วาล์วและปั๊ม ยิ่งไปกว่านั้นยังมีการตรวจจับค่าตัวแปรและสถานะของอุปกรณ์ที่สำคัญเพื่อแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย จากผลการทดสอบเพื่อตรวจรับงานที่บริษัทผู้รับจ้างและที่ไซต์ของเจ้าของงาน รวมทั้งผลการทดสอบเพื่อพิสูจความถูกต้องของการติดตั้งและการใช้งานยืนยันได้ถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงงาน

คำสำคัญ: เอชเอ็มไอ, สกาดา, FactoryTalk View Site Edition, KEPServerEX OPC, โรงผลิตน้ำประปา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Project Title:	HMI Implementation Using FactoryTalk View for Revamping SCADA of Water Treatment Plant
Student:	Ms. Ussanee Hattakij
Program:	Automation Engineering
Faculty:	Engineering
Advisors:	Asst. Prof. Dr. Teerawat Thepmanee
	Assoc. Prof. Dr. Sawai Pongsawatd
Mentor:	Mr. Nattachai Muangsong
Company:	PS Engineering Consultant Company Limited

ABSTRACT

The Mahasawat water treatment plant requires for revamping an existing supervisory control and data acquisition (SCADA) by using KEPServerEX OPC for data transfers instead of direct data transmission from programmable logic controllers (PLCs). This project aims to implement a human machine interface (HMI) by employing FactoryTalk View Site Edition for the SCADA revamp. The implemented HMI is used for monitoring and controlling all processes from raw water treatment to finished water distribution. The values of major process parameters such as levels of raw-water and cleared-water storage tanks as well as the operation statuses of major equipment such as valves and pumps are captured to display on the created graphic pages in real time. Moreover, the important process parameters and equipment statuses are also detected to notify alarms to operators. Results from factory acceptance test, site acceptance test, and commissioning test verify that the project's objectives can be obtained.

Keywords: HMI, SCADA, FactoryTalk View Site Edition, KEPServerEX OPC, Mahasawat water treatment plant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุนจากหลายฝ่ายด้วยกัน ได้แก่ บริษัท พีเอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด (PS Engineer Consultants Co.,Ltd) ซึ่งเปิดโอกาสให้นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ได้ร่วมทำโครงงานกับสถานประกอบการ เรียนรู้ชีวิตการทำงานในสถานประกอบการจริง รวมถึงคอยให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการทำงานเป็นอย่างดี นอกจากนี้ต้องขอขอบพระคุณคณะอาจารย์นิเทศโครงการสหกิจศึกษา และคณะอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอัตโนมัติทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ ประสบการณ์ รวมถึงคอยให้คำปรึกษา และคำแนะนำต่างๆ ตลอดการศึกษา ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และพี่ ๆ คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำงาน สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนตลอดมา

นางสาวอุษณีย์ หัตถกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VII
สารบัญรูปภาพ VIII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย 2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4
บทที่ 2 แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้อง 5
2.1 กล่าวนำ 5
2.2 กระบวนการผลิตน้ำประปา 5
2.3 แนวคิดของสกาดา 7
2.3.1 โครงสร้างของสกาดา 7
2.3.2 ส่วนประกอบของสกาดา 9
2.3.3 ฐานข้อมูลของสกาดา 11
2.4 แนวคิดของโอพีซี 12
2.4.1 การใช้งานโอพีซี 12
2.4.2 ข้อดีของโอพีซี 13
2.4.3 KEPServerEX V6 14
2.5 FactoryTalk View Site Edition 16
บทที่ 3 การสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ FactoryTalk View 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.1 กล่าวนำ....18
3.2 การปรับปรุงสกาดาใหม่ของโรงผลิตน้ำที่ศึกษา....18
3.2.1 โครงสร้างของระบบโดยรวม....18
3.2.2 SCADA ที่ปรับปรุงใหม่....19
3.2.3 การถ่านโอนข้อมูลของสกาดา....20
3.3 การสร้างเอชเอ็มไอที่นำเสนอ....21
3.3.1 Graphic Specification....21
3.3.2 ขั้นตอนการสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ FactoryTalk View Site Edition....24
บทที่ 4 ผลการทดสอบ....44
4.1 กล่าวนำ....44
4.2 ผลการทดสอบเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น....44
4.3 ตัวอย่าง Runtime....50
4.4 ผลการแสดงสถานะของอุปกรณ์บนเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น....64
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ....72
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน....72
5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงงาน....72
5.3 ข้อเสนอแนะ....72
เอกสารอ้างอิง....73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 แผนการดำเนินงาน 3
4.1 ผลการทดสอบการทำงานของเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น 44
4.2 สถานะของ Valve 64
4.3 สถานะของ Pump 1 65
4.4 สถานะของ Pump 2 66
4.5 สถานะของ Pump 3 67
4.6 สถานะของ Pump 4 68
4.7 สถานะของ Lamp 69
4.8 สถานะของ Mixer 70
4.9 สถานะของ Fan 71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ หน้า

2.1 กระบวนการผลิตน้ำประปา....6
2.2 ระบบแสดงผลสกาดา....7
2.3 โครงสร้างด้านฮาร์ดแวร์....8
2.4 โครงสร้างด้านซอฟต์แวร์....9
2.5 ตัวอย่าง Field Instrumentation....9
2.6 Remote Station....10
2.7 Central Monitoring Station....11
2.8 ฐานข้อมูล....11
2.9 OLE for Process Control (OPC)....12
2.10 การใช้งานโอพีซี....13
2.9 KEPServerEX V6....14
2.10 วิธีการเพิ่ม Channel....15
2.11 การเพิ่มพารามิเตอร์ใน KEPServerEX V6....16
2.12 FactoryTalk View Edition....16
3.1 New System Architecture....18
3.2 สกาดารูปแบบเก่า....19
3.3 สกาดารูปแบบใหม่....19
3.4 ตัวอย่าง Workspace Layout....21
3.5 Equipment Symbol....22
3.6 Trend....23
3.7 ขั้นตอนการสร้างเอชเอ็มไอที่นำเสนอ....24
3.8 วิธีการเพิ่ม OPC Sever....25
3.9 การสร้าง HMI Tag....26
3.10 การสร้าง Global Object....27
3.11 การกำหนด Animation....28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

3.12 การใช้ Global Object....28
3.13 การสร้าง Alarm and Event Summary display....29
3.14 การสร้าง Display Filter Alarm....30
3.15 การเพิ่ม Alarm Class....30
3.16 การเพิ่ม Severity....31
3.17 กำหนด Alarm Display Filter....31
3.18 การกำหนด Alarm Message....32
3.19 การแบ่งกลุ่มการแจ้งเตือน....33
3.20 การเพิ่มพารามิเตอร์ใน Historian....34
3.21 การเปลี่ยนชื่อ และตั้งค่า Historian Tag....36
3.22 การสร้าง DataLog และ การเพิ่ม Tag....37
3.23 การสร้าง Trend Display....37
3.24 การ Add Pen ใน Trend....38
3.25 การเปลี่ยนชื่อเครื่อง....39
3.26 การตั้ง IP Address....40
3.27 การตั้งค่า Directory....41
3.28 การสร้าง Client....42
3.29 การสร้าง HMI Tag....43
4.1 Runtime หน้า Overview....50
4.2 Runtime หน้า Raw Water Pumping Station Phase 1 & 2....50
4.3 Runtime หน้า Pump Management Phase 1 & 2....50
4.4 Runtime หน้า Exhaust Fan Phase 3 & 4....51
4.5 Runtime หน้า Lighting And Air Conditioner Control Phase 3 & 4....51
4.6 Runtime หน้า Raw Water Control Panel Phase 3 & 4....51
4.7 Runtime หน้า Clarifier Phase 1....52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

4.8 Runtime หน้า Clarifier Control Phase 1 52
4.9 Runtime หน้า Desludge Valve Control Phase 2 52
4.10 Runtime หน้า Filter Overview Phase 1 53
4.11 Runtime หน้า Filter No.9 Phase 2 53
4.12 Runtime หน้า Filter Control Desk No.9 Phase 2 53
4.13 Runtime หน้า Filter Overview Phase 3 54
4.14 Runtime หน้า Filter No.1 Phase 3 54
4.15 Runtime หน้า Filter Control Desk No.2 Phase 4 54
4.16 Runtime หน้า Air Scour System Phase 3 & 4 55
4.17 Runtime หน้า Aluminum Sulphate Phase 1 & 2 55
4.18 Runtime หน้า Potassium Permanganate Phase 1 & 2 55
4.19 Runtime หน้า Aluminum Sulphate Phase 3 56
4.20 Runtime หน้า Aluminum Sulphate Phase 4 56
4.21 Runtime หน้า Aluminum Sulphate Control Desk Phase 3 & 4 56
4.22 Runtime หน้า Chlorine Capsule Phase 1 & 2 57
4.23 Runtime หน้า Chlorine Leakage Neutralization Phase 3 & 4 57
4.24 Runtime หน้า Chlorine Control Phase 3 & 4 57
4.25 Runtime หน้า Carbon Phase 1 & 2 58
4.26 Runtime หน้า Lime Phase 1 & 2 58
4.27 Lime Control Panel Phase 1 & 2 58
4.28 Runtime หน้า Clear Water Tank Phase 1 59
4.29 Runtime หน้า Clear Water Tank Control Phase 1 59
4.30 Runtime หน้า Clear Water Tank Phase 3 59
4.31 Runtime หน้า Clear Water Tank Control Phase 3 60
4.32 Runtime หน้า Substation Incoming Phase 1 & 2 60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

4.33 Runtime หน้า Distribution Valve Control 60
4.34 Runtime หน้า Supply Fan & Exhaust Fan Distribution 61
4.35 Runtime หน้า Lighting Distribution 61
4.36 Runtime หน้า Transmission Water Control 61
4.37 Runtime หน้า Transmission Valve Control 62
4.38 Runtime หน้า Transmission Sump Pump 62
4.39 Runtime หน้า Water Quality 62
4.40 Runtime หน้าเทรนด์ของ Chemical Phase 1 & 2 63
4.41 Runtime หน้าเทรนด์ของ Filter Phase 3 63
4.42 Runtime หน้าเทรนด์ของ Transmission 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

สกาดา (Supervisory Control and Data Acquisition : SCADA) เป็นระบบการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบเวลาจริงหรือเรียลไทม์ (Real–time) มีการใช้ในการตรวจสอบสถานะ รวมไปถึงใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบควบคุมในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น งานด้านการประปา การบำบัดน้ำเสีย การจัดการด้านพลังงาน อุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ เป็นต้น สกาดาจะทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลสถานะของอุปกรณ์แล้วส่งข้อมูลสู่ส่วนกลางของระบบและสร้างสัญญาณแจ้งเตือนให้ผู้เฝ้าสังเกต (Operator) นอกจากนี้ สกาดายังสามารถทำหน้าที่คำนวณและประมวลผลจากฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ เช่น พีแอลซี (Programmable logic control : PLC) คอลโทรลเลอร์ (Controller) และดีซีเอส (Distributed Control System : DCS) แล้วแสดงข้อมูลทางหน้าจอ อีกทั้งยังสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากระบบควบคุมทั้งหมดไว้ในฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้งานต่อได้ ในปัจจุบันสกาดาได้เข้ามามีส่วนในงานควบคุมทั้งเล็กและใหญ่ที่ต้องการแสดงผลแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือควบคุมระบบต่าง ๆ จากส่วนกลาง โดยที่บริษัทผู้ผลิตสกาดาได้ทำการพัฒนาให้มีความสามารถรองรับความต้องการใหม่ ๆ ของผู้ใช้งานอย่างต่อเนื่องตลอดมา

สำหรับกระบวนการในการผลิตน้ำประปาของโรงผลิตน้ำประปามหาสวัสดิ์มีกระบวนการผลิตหลายขั้นตอนและมีระบบขนาดใหญ่จึงมีการนำสกาดามาใช้ในการควบคุมและมีการแสดงผลที่หน้าจอแสดงผล เพื่อทำให้กระบวนการผลิตน้ำประปามีคุณภาพมากขึ้นและเพื่อติดตามการทำงาน รวมถึงสั่งการของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในกระบวนการ

เนื่องจากระบบแสดงผลของโรงงผลิตน้ำประปามหาสวัสดิ์มีการใช้งานมายาวนานแล้ว ทางโรงผลิตจึงมีความต้องการที่จะปรับปรุงระบบแสดงผลที่ห้องควบคุม โดยมีการสร้างระบบสำรอง (Redundant) ให้กับสกาดา และ โอพีซี (OPC) รวมถึงสร้างเอชเอ็มไอขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการปรับปรุงสกาดาที่มีการอัพเกรดเวอร์ชั่นของซอฟต์แวร์ FactoryTalk View Site Edition อีกทั้งมีการแก้ไขการเชื่อมต่อส่วนสกาดากับพีแอลซี จากเดิมเป็นการดึงพารามิเตอร์จากพีแอลซีโดยตรง เปลี่ยนเป็นการดึงพารามิเตอร์จากโฟลเดอร์ (Folder) ที่เรียกว่า “HMI Tag” ของซอฟต์แวร์ โดยมีการระบุค่าพารามิเตอร์ด้วยการอ้างอิงแหล่งข้อมูลหรือ Tag Name เพื่อง่ายต่อการแก้ไขพารามิเตอร์และการเปลี่ยนแปลงพีแอลซีในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เพื่อสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ FactoryTalk View Site Edition สำหรับการปรับปรุงสกาดาใหม่ของระบบผลิตน้ำประปาที่โรงผลิตน้ำประปามหาสวัสดิ์ เพื่อใช้งานร่วมกับ KEPServerEX OPC

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. เอชเอ็มไอที่สร้างขึ้นสามารถแสดงผลระบบผลิตน้ำตั้งแต่กระบวนการกักเก็บน้ำดิบ การปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ การตกตะกอน การกรองตะกอน การฆ่าเชื้อ การตรวจสอบคุณภาพน้ำ และระบบจ่ายน้ำ

2. เอชเอ็มไอที่สร้างขึ้นใหม่มีการดึงข้อมูลจาก KEPServerEX OPC ผ่าน HMI Tag โดยมีการแสดงค่าตัวแปรกระบวนการที่สำคัญ เช่น ระดับน้ำดิบและน้ำประปาในถังเก็บ และมีการแสดงสถานะของอุปกรณ์ที่สำคัญ เช่น วาล์วและปั๊ม นอกจากนี้ยังมีการแจ้งเตือน (Alarms) ของค่าตัวแปรและสถานะของอุปกรณ์ที่สำคัญอีกด้วย

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการผลิตน้ำของโรงงานผลิตน้ำประปา
2. ศึกษาการใช้งานโปรแกรม FactoryTalk View Site Edition
3. เพิ่มพารามิเตอร์ใน KEPServerEX OPC และทำการสร้าง HMI Tag
4. สร้างเอชเอ็มไอส่วนต่าง ๆ ของระบบผลิต ทั้งหน้าแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์แบบเรียลไทม์ การแจ้งเตือนและเทรนด์ รวมถึงทำการกำหนดพารามิเตอร์ด้วย HMI Tag ที่สร้างขึ้น
5. ทดสอบการทำงานของเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น
6. Factory Acceptance Test (FAT) ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อตรวจรับงานที่บริษัทของผู้รับจ้าง
7. Site Acceptance Test (SAT) ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อตรวจรับงานที่ไซต์ของเจ้าของงาน
8. Commissioning Test ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อพิสูจความถูกต้องของการติดตั้งและการใช้งาน
9. อบรมให้กับลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงาน	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ศึกษากระบวนการผลิตน้ำ																
ศึกษาการใช้งานโปรแกรม Factory Talk View																
เพิ่มพารามิเตอร์ใน KEPServerEX OPC และสร้าง HMI Tag																
สร้างเอชเอ็มไอส่วนต่าง ๆ ของระบบผลิตน้ำ รวมถึงกำหนดพารามิเตอร์ด้วย HMI Tag ที่สร้างขึ้น																
ทดสอบการทำงานของเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น																
Factory Acceptance Test (FAT)																
Site Acceptance Test (SAT)																
Commissioning Test																
อบรมให้กับลูกค้า																

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สกาดาของกระบวนการผลิตน้ำประปาใหม่ที่มีปรับปรุงและสร้างเอชเอ็มไอขึ้นใหม่เพื่อใช้งานร่วมกับ KEPServerEX OPC สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์

2. จากการแก้ไขพารามิเตอร์ ให้มีการดึงข้อมูลจาก KEPServerEX OPC ผ่าน HMI Tag ทั้งหมดส่งผลให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนรุ่นพีแอลซี และปรับปรุงสกาดาในอนาคต

2. กระบวนการการผลิตน้ำปะปาภายในโรงงานผลิตน้ำประปามหาสวัสดิ์ ดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

แนวคิด และ หลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึง กระบวนการของการผลิตน้ำประปา รวมถึงสกาดา และตัวกลางในการเชื่อมต่อพีแอลซีและสกาดา KEPServerEX OPC ตลอดจนซอฟต์แวร์ที่ใช้งาน คือ FactoryTalk View Site Edition

2.2 กระบวนการผลิตน้ำประปา

ระบบผลิตน้ำประปา (Portable Water Plant) เป็นการนำน้ำผิวดินหรือน้ำดิบจากแหล่งน้ำธรรมชาติต่างๆ อาทิ แม่น้ำ คลอง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ เข้าสู่กระบวนการผลิตเพื่อให้ได้น้ำประปา ซึ่งน้ำที่ได้จะนำไปใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมบางประเภทที่ไม่ต้องใช้น้ำที่มีคุณภาพสูง ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา มีดังนี้

(1) สูบน้ำผิวดินหรือน้ำดิบจากแหล่งน้ำธรรมชาติหรือแหล่งน้ำอื่นที่จัดหาหรือจัดเตรียมไว้ ซึ่งน้ำดังกล่าวจะมีความขุ่นและมีสารละลายต่าง ๆ รวมถึงโลหะหนักเจือปนอยู่

(2) ปรับปรุงคุณภาพของน้ำดิบโดยการใส่สารส้มหรือปูนขาวลงไปในน้ำ เพื่อช่วยให้เกิดการตกตะกอนและเพื่อช่วยปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำดิบ

(3) ขั้นตอนการตกตะกอน (Clarification) โดยน้ำที่ผสมสารส้มหรือปูนขาวแล้วจะไหลเข้าสู่ถังตกตะกอน เพื่อให้ตะกอนที่มีขนาดเล็กรวมตัวกันเป็นตะกอนขนาดใหญ่และตกลงสู่ก้นถังจนได้น้ำที่มีความใสสะอาด

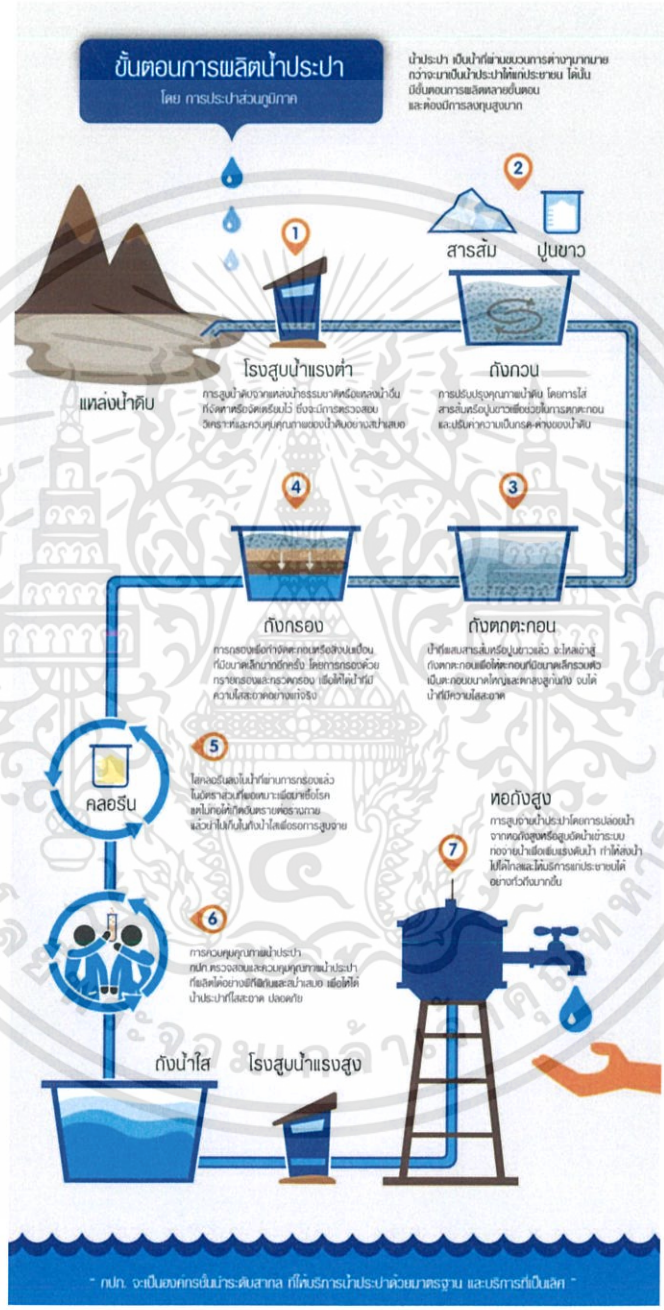
(4) การกรอง (Filtration) เพื่อกำจัดตะกอนหรือสิ่งปนเปื้อนที่มีขนาดเล็กมากอีกครั้งโดยการกรองด้วยทรายกรอง กรวดกรอง เพื่อให้ได้น้ำที่มีความใสสะอาดอย่างแท้จริง

(5) ทำการฆ่าเชื้อโดยการใส่คลอรีน (Chlorine) ในอัตราส่วนที่พอเหมาะและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายเพื่อให้สามารถนำไปใช้ทั้งอุปโภคและบริโภคได้ แล้วนำน้ำไปเก็บไว้ในถังน้ำประปา (Clear Water Tank) เพื่อรอการสูบจ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ เพื่อให้ได้น้ำประปาที่มีคุณภาพมากที่สุดก่อนที่จะนำจ่ายไปสู่โรงงานอุตสาหกรรมหรือบ้านเรือน

(7) ปล่อยน้ำจากหอถังสูงหรือสูบอัดน้ำเข้าไปในระบบท่อส่งจ่ายน้ำเพิ่มแรงดันน้ำ

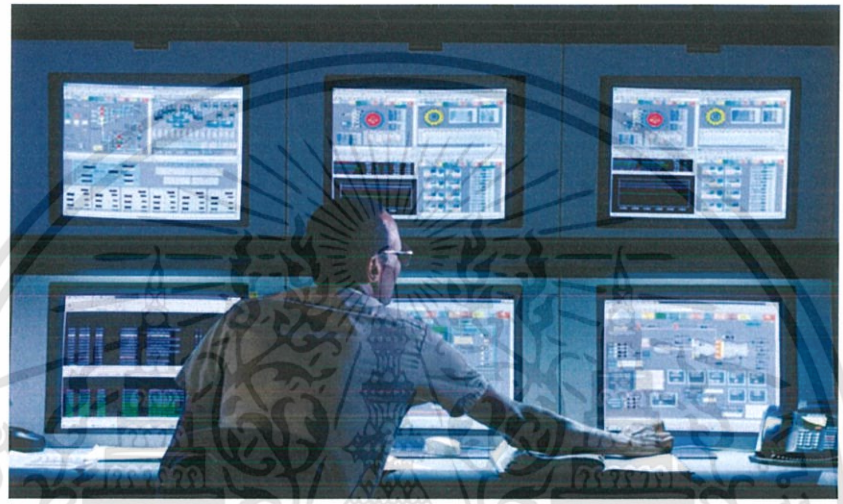


รูปที่ 2.1 กระบวนการผลิตน้ำประปา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แนวคิดของสกาดา

สกาดาเป็นระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์ใช้ในการตรวจสอบสถานะตลอดจนถึงควบคุมการทำงานของระบบควบคุมในอุตสาหกรรมและงานวิศวกรรมต่าง ๆ เช่น งานด้านการประปา การบำบัดน้ำเสีย การจัดการด้านพลังงาน อุตสาหกรรมเคมี ควบคุมกระบวนการผลิตต่าง ๆ ที่มีหน่วยควบคุมอยู่ห่างไหลกับกระบวนการผลิต

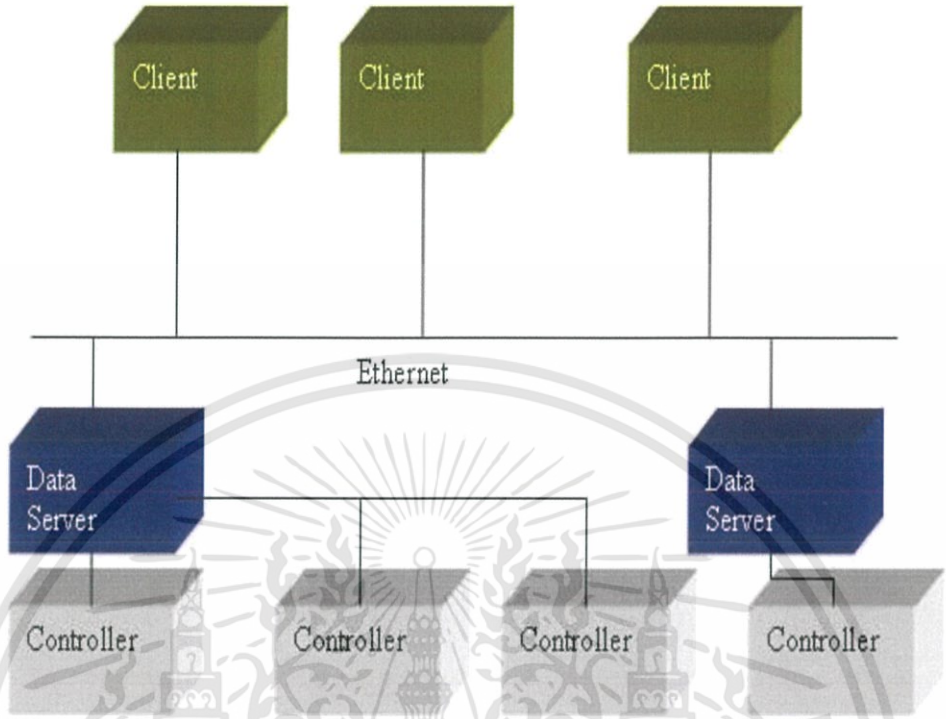


รูปที่ 2.2 ระบบแสดงผลสกาดา

2.3.1 โครงสร้างของสกาดา

2.3.1.1 โครงสร้างด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware Architecture) สกาดาแบ่งตามโครงสร้างฮาร์ดแวร์ได้สองระดับคือ Client และ Data Server หรือเรียกสั้น ๆ ว่า Server โดยที่ Client คือคอมพิวเตอร์ที่รับและส่งข้อมูลไปยัง Data Server โดยฝั่ง Client นี้จะแสดงผลการทำงานของระบบควบคุมเช่น แสดงเป็นกราฟิก กราฟแบบต่อเนื่อง และระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือต้องการแจ้งเตือน เป็นต้น Client สามารถสั่งงานควบคุมไปยัง Data Server เพื่อส่งสัญญาณไปยัง พีแอลซี ดีซีเอสหรือคอลโทรลเลอร์อีกทอดหนึ่ง ส่วน Data Server จะทำหน้าที่ติดต่อกับ พีแอลซี ดีซีเอส และคอลโทรลเลอร์หรืออาร์ทียู (Remote Terminal Unit : RTU) ต่าง ๆ เพื่อรับสัญญาณและส่งสัญญาณไปยัง Client และรับการร้องขอจาก Client เพื่อควบคุมอุปกรณ์พีแอลซีและคอลโทรลเลอร์ต่าง ๆ คอลโทรลเลอร์จะติดต่อกับอุปกรณ์ Field Instrument ต่าง ๆ เช่น เซ็นเซอร์ รีเลย์ เป็นต้น เพื่อนำสัญญาณมาให้กับ Data Server

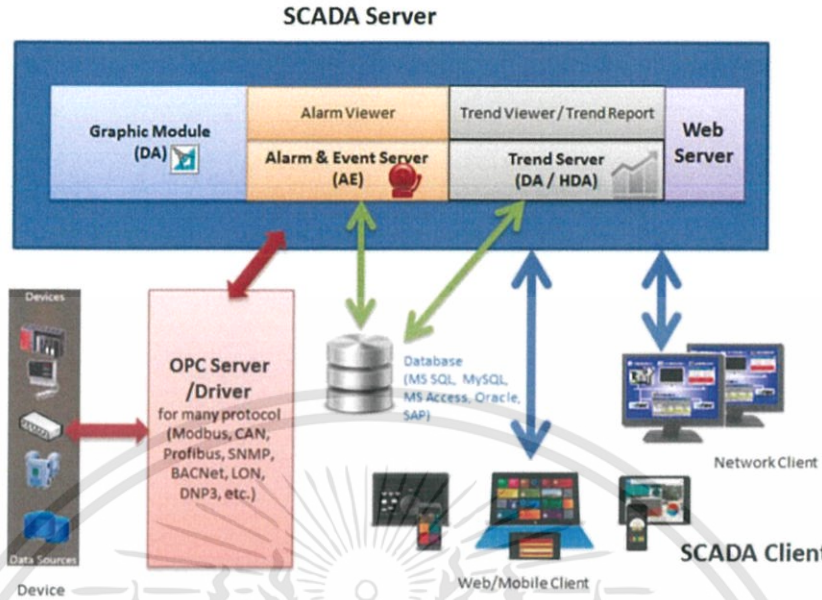
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 โครงสร้างด้านฮาร์ดแวร์

2.3.1.2 โครงสร้างด้านซอฟต์แวร์ของสกาดา โดยสกาดาใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับฮาร์แวร์ (เช่น พีแอลซีและดีซีเอส) ต่าง ๆ กันไปตามผู้ผลิต เช่น การใช้ Driver เฉพาะของผู้ผลิตสกาดาเพื่อสื่อสารกับพีแอลซีและดีซีเอส เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันมีการกำหนดมาตรฐานกลางคือ โอพีซี ขึ้นมาเพื่อยุติปัญหาการใช้เทคโนโลยีเฉพาะด้านในการสื่อสาร โดยที่โอพีซีและ Driver สามารถรับคำสั่งแบบอ่าน / เขียนเพื่ออ่านข้อมูลจากพีแอลซีหรือเขียนข้อมูลเพื่อสั่งงานไปยังพีแอลซีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 โครงสร้างด้านซอฟต์แวร์

2.3.2 ส่วนประกอบของสกาดา

2.3.2.1 Field Instrumentation เป็นเครื่องมือหรือเซ็นเซอร์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ถูกควบคุมหรือถูกตรวจสอบ โดยอุปกรณ์นี้จะเปลี่ยนปริมาณทางฟิสิกส์ เช่น อัตราการไหลและระดับความสูงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า เช่น ความต่างศักดิ์หรือกระแสไฟฟ้า ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้เป็นได้ทั้งอนาล็อกและดิจิตอล

รูปที่ 2.5 ตัวอย่าง Field Instrumentation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.2 Remote Station เป็นส่วนที่ทำการรวบรวมข้อมูลจากเครื่องจักรหรืออุปกรณ์และส่งไปยังศูนย์กลางสกาดา ซึ่ง Remote Station อาจจะเป็นอาร์ทียูหรือพีแอลซี

รูปที่ 2.6 Remote Station

2.3.2.3 Communication Network เป็นการส่งข้อมูลดิจิตอลระหว่างสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งโดยผ่านตัวกลางในการติดต่อสื่อสาร เช่น สายเคเบิล คลื่นวิทยุ

2.3.2.4 Central Monitoring Station (CMS) เป็นศูนย์กลางของสกาดาโดยจะรับข้อมูลมาประมวลผลและทำการแสดงผลของกระบวนการบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ซึ่งจะสามารถสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณแสดงค่า เก็บบันทึกข้อมูลบนหน่วยความจำ ตรวจสอบสัญญาณเตือน และตอบรับข้อมูลที่ป้อนได้

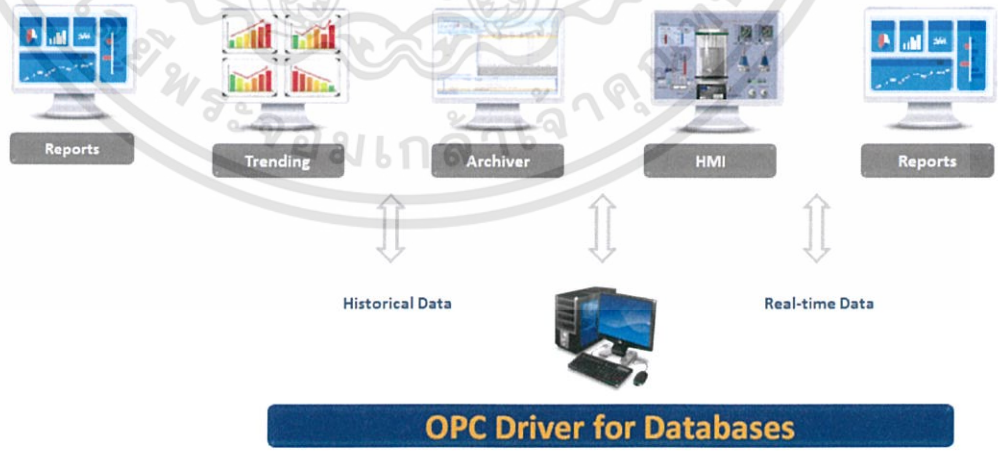
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.7 Central Monitoring Station

2.3.3 ฐานข้อมูลของสกาดา

2.3.3.1 Realtime Database Server เป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้จัดการและเก็บค่าของกระบวนการ ณ เวลาปัจจุบันในขณะใด ๆ ค่าจะเปลี่ยนแปลงไปตามกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

2.3.3.2 Historical Database Server เป็นระบบฐานข้อมูลี่ใช้จัดการและจัดเก็บค่า Historical Data ของกระบวนการเพื่อใช้ในการ Trending, Statistic และ Report

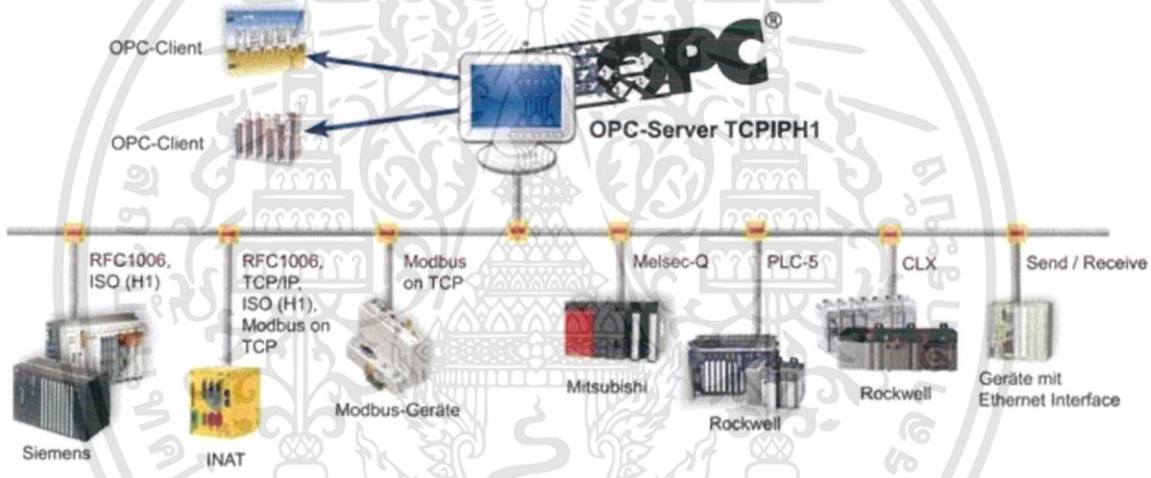


รูปที่ 2.8 ฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 แนวคิดของโอพีซี

เป็นตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลระหว่าง Industries automation กับ Enterprise System ด้วยรูปแบบมาตรฐานของข้อมูลแบบเปิด เพื่อทำให้ผู้ผลิตอุปกรณ์ทั้งหลายบนโลกใบนี้สามารถพัฒนาระบบสื่อสารข้อมูลของตนให้เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน โดยมีการสื่อสารกับระหว่าง Server คือ ผู้ให้ข้อมูลซึ่งก็มักจะเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ ในโรงงาน เช่น เซ็นเซอร์ คอลโทรลเลอร์ พีแอลซี และเอชเอ็มไอ Client คือ ผู้ใช้ข้อมูลซึ่งมักจะเป็นระบบการบริหารจัดการทรัพยากรต่าง ๆ เช่น เอชเอ็มไอ เอ็มอีเอส สกาดา และอีอาร์พี ทั้งนี้การประยุกต์ใช้โอพีซีส่วนใหญ่จะเป็นการช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลจากอุปกรณ์ต่างค่ายกันหรือการรวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายในเชิงของข้อมูลมีรูปแบบและมารตรฐานที่แตกต่างกันทำได้ง่ายขึ้น

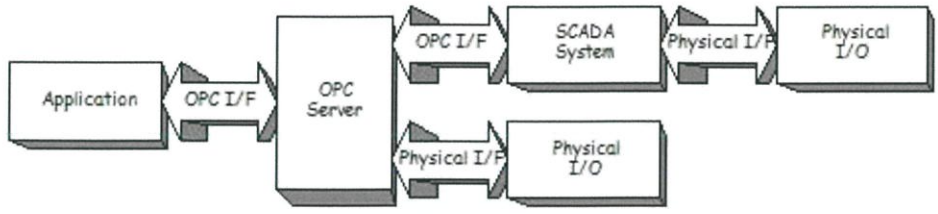


รูปที่ 2.9 OLE for Process Control (OPC)

2.4.1 การใช้งานโอพีซี

โอพีซีสามารถนำไปใช้ติดต่อระหว่างเครื่องมือวัดหรืออุปกรณ์ในระดับโรงงานได้โดยตรงหรือกระทำผ่านสกาดา ซึ่งเป็นระบบการเฝ้าดูและควบคุมการทำงานของระบบในระดับ Process Management ได้ ตัวโปรแกรมประยุกต์ (Application) ก็จะนำค่าต่าง ๆ ผ่านตัว OPC Server ไปเพื่อกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 การใช้งานโอพีซี

2.4.2 ข้อดีของโอพีซี

1. ผู้ใช้มีทางเลือกมากขึ้นในการพัฒนาโปรแกรมของชั้น Business Management หรือ Process Management ได้เป็นอิสระมากขึ้น และสามารถลดต้นทุนการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการควบคุมหรือใช้ในการวิเคราะห์ลงได้

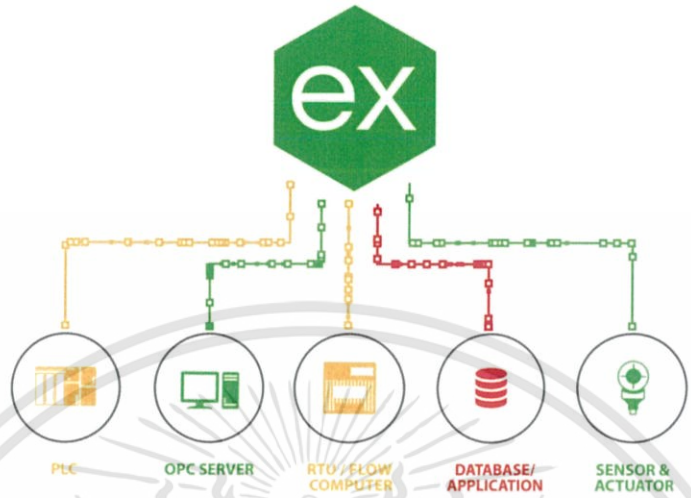
2. ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถเขียนซอฟต์แวร์ได้โดยไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ของแต่ละบริษัท

3. ขจัดปัญหาความเข้ากันไม่ได้ระหว่างไดรเวอร์ของฮาร์ดแวร์จากต่างบริษัท

4. ไม่ทำให้เกิดปัญหาของการเกิดความซ้ำซ้อนของไดรเวอร์โดยผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ต้องพัฒนาซอฟต์แวร์ของตนให้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์และเครื่องมือวัดจากหลาย ๆ ผู้ผลิตได้ไดรเวอร์จึงเกิดความซ้ำซ้อนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 KEPServerEX V6



รูปที่ 2.9 KEPServerEX V6

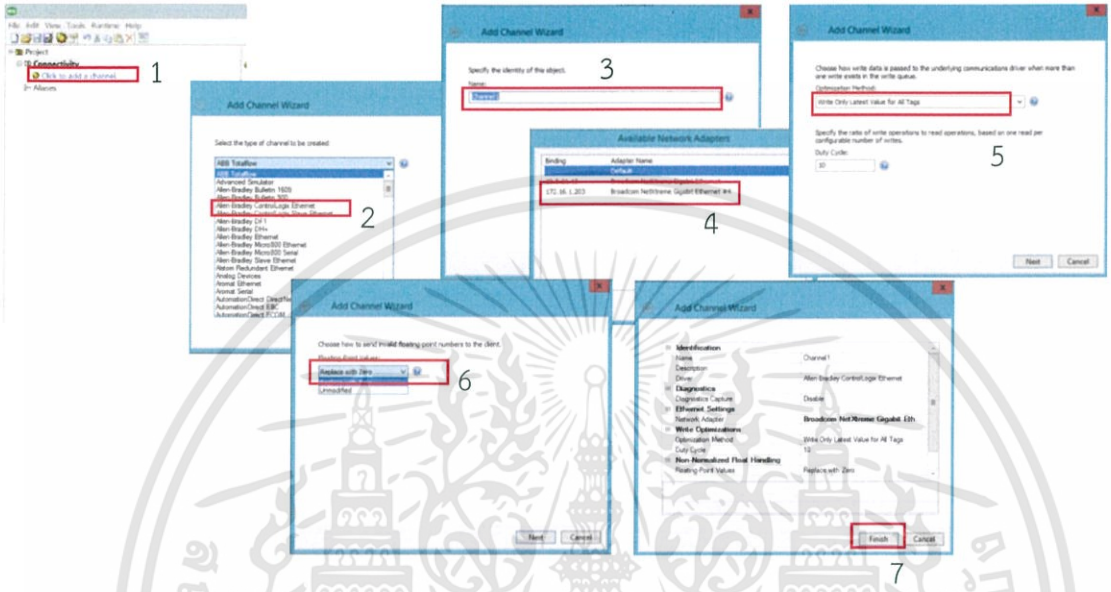
KEPServerEX V6 เป็นหนึ่งในโอพีซีที่ออกแบบมาเพื่อให้มีการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง Client และอุปกรณ์อุตสาหกรรมในระบบได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยเซิร์ฟเวอร์มีข้อกำหนดขั้นต่ำของทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ เพื่อให้สามารถใช้งาน KEPServerEX V6 ได้ตามที่ผู้ผลิตได้ออกแบบ

ส่วนประกอบของโอพีซีเซิร์ฟเวอร์นี้คือ Configuration, Runtime, Administration, และ Event Log การ Configuration สามารถกำหนดค่าให้ใช้งานได้หลายผู้ใช้งานและสนับสนุนการ Configuration จากระยะไกลได้ อีกทั้งเซิร์ฟเวอร์นี้ยังสนับสนุนการนำเข้าและส่งออกข้อมูลแท็กในไฟล์ที่เป็นซีเอสวี (Comma Separated Variable : CSV) อีกด้วย การใช้ไฟล์ซีเอสวีในการนำเข้าและส่งออกแท็กจะทำให้เกิดความรวดเร็วในการสร้างแท็กขึ้น Client สามารถที่จะเชื่อมต่อกับ Runtime จากระยะไกลได้ Administration จะใช้ในการดูหรือแก้ไขการตั้งค่าและเปิดใช้งานแอพพลิเคชั่นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการผู้ใช้ การจัดการนี้จะเริ่มต้นและส่งไปยังฐานระบบเมื่อมีบัญชีผู้ใช้เข้าสู่ระบบปฏิบัติการในส่วนของ Event Log service จะมีการเก็บรวบรวมข้อมูล คำเตือน ข้อผิดพลาด และเหตุการณ์ด้านความปลอดภัย จะถูกส่งไปยัง Configuration's Event Log window for viewing

2.4.3.1 การเพิ่ม Channel และเพิ่ม Device ใน KEPServerEX V6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาแล้ว ให้ทำการเพิ่ม Channel -> ยี่ห้อของพีแอลซีให้ตรงกับอุปกรณ์จริง -> ตั้งชื่อโอพีซี -> เลือก Communication ให้ตรงกับพีแอลซีที่ต้องการดึงค่ามาที่โอพีซี -> เลือกวิธีการอ่านค่าและการแสดงค่าของโอพีซี

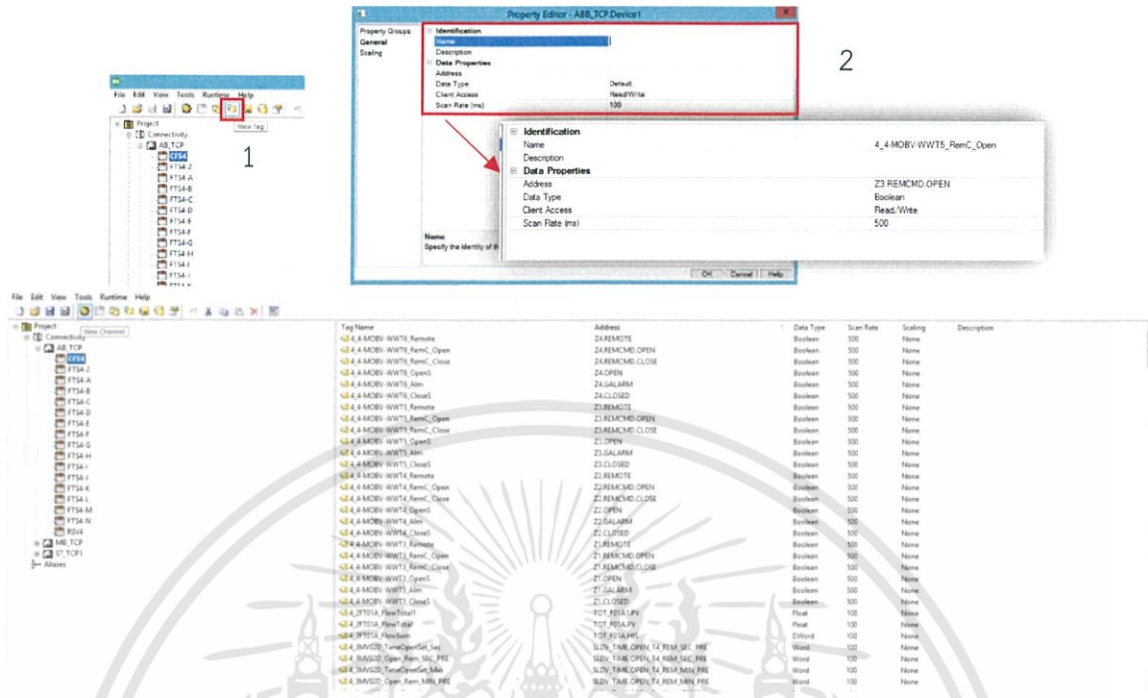


รูปที่ 2.10 วิธีการเพิ่ม Channel

2.4.3.2 การเพิ่มพารามิเตอร์ ใน KEPServerEX V6

กดที่ Add static tag ทางด้านขวามือ สามารถตั้งชื่อพารามิเตอร์และ ใส่ Address หรือวิธีการเพิ่มพารามิเตอร์ในแต่ล่ะ Device สามารถ Export ออกมาเป็นไฟล์ซีเอสวีได้ เมื่อเพิ่มพารามิเตอร์ในไฟล์เสร็จให้ทำการ Import ไฟล์กลับเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 การเพิ่มพารามิเตอร์ใน KEPServerEX V6

2.5 FactoryTalk View Site Edition

รูปที่ 2.12 FactoryTalk View Edition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FactoryTalk View Site Edition เป็นชุดซอฟต์แวร์ของ Rockwell Automation เพื่อใช้ในการพัฒนาและใช้งานเอชเอ็มไอที่สามารถใช้งานได้หลายผู้ใช้งานและหลายเซิร์ฟเวอร์ โดย FactoryTalk View Site Edition มีเครื่องมือทั้งหมดที่ต้องใช้ในการสร้างหรือตรวจสอบกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ และสามารถสร้าง Network Distribution, Network Station หรือ Local Station ได้เหมือนกับระบวนการในโรงงาน

ใช้โปรแกรมแก้ไขใน FactoryTalk View Studio เพื่อสร้างและทดสอบแอพพลิเคชันด้วยการตั้งค่า FactoryTalk View SE Client เพื่อให้ผู้เฝ้าระวังได้ตรวจสอบแอพพลิเคชันหลังจากการพัฒนาโปรเจค

คุณสมบัติของ FactoryTalk View Site Edition

- สามารถมีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลและกราฟฟิกได้ในขณะที่ระบบกำลังทำงานอยู่
- ภายในโปรแกรมมีชุด Graphic Symbol Library ที่มีกราฟฟิกอยู่ทั้งหมด 5000 Objects
- มี Global Object ที่ทำให้สามารถชุดกราฟฟิกหลักไว้ใช้สำหรับหลายหน้าต่าง
- โปรแกรมสามารถตรวจจับและเปลี่ยน View SE client ไปที่ Secondary server โดยอัตโนมัติหาก Primary server เกิดการผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

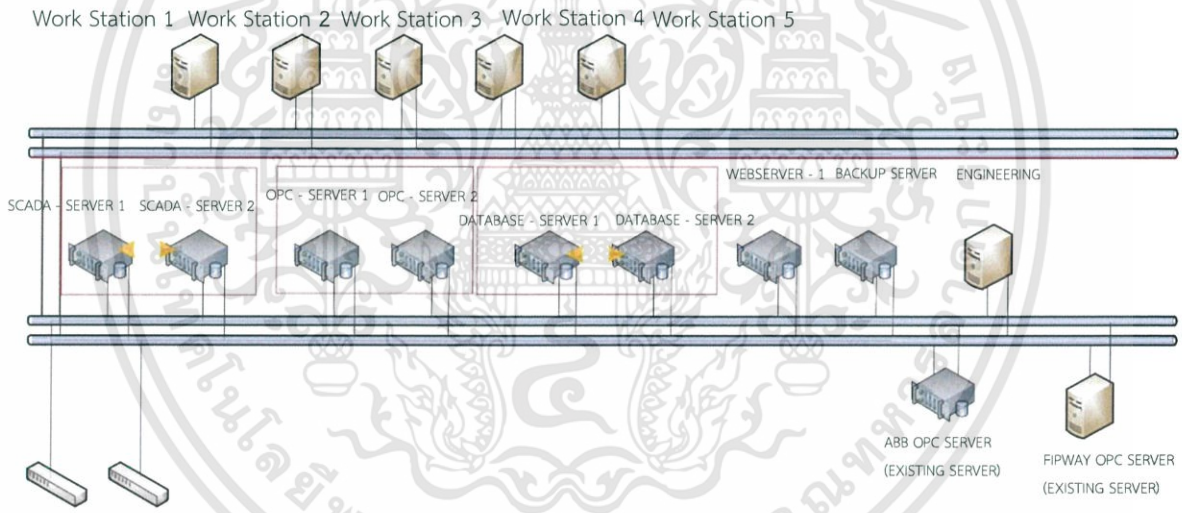
การสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ FactoryTalk View ที่นำเสนอ

3.1 กล่าวนำ

เนื้อหาในบทที่ 3 นี้ จะกล่าวถึง โครงสร้างของระบบโดยรวมของสกาดาที่ทำการปรับปรุงขึ้นใหม่ รวมถึงขั้นตอนในการปรับปรุงสกาดาใหม่ของโรงผลิตน้ำประปาที่ศึกษาและขั้นตอนในการสร้างเอชเอ็มไอ

3.2 การปรับปรุงสกาดาใหม่ของโรงผลิตน้ำที่ศึกษา

3.2.1 โครงสร้างของระบบโดยรวม



รูปที่ 3.1 New System Architecture

จากโครงสร้างของระบบโดยรวมที่สร้างขึ้นใหม่ ประกอบด้วยเซิฟเวอร์ทั้งหมด 7 เซิฟเวอร์ คือ SCADA Server, KEPServerEX OPC, DATABASE Server, WEB Server, BACKUP Server, ABB OPC Server, Fipway OPC Server โดย SCADA และ KEPServerEX OPC เครื่อง ENGINEERING 1 เครื่อง และเครื่อง Work Station ทั้งหมด 5 เครื่อง สำหรับเฝ้าสังเกตกระบวนการผลิตน้ำทั้งกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานของโปรเจคนี้จะอยู่ในส่วนของ SCADA Server และ KEPServerEX OPC ในการแก้ไขกราฟฟิก การแจ้งเตือนและเทรนด์ของระบบการผลิตน้ำทั้งหมดและให้มีการดึงข้อมูลจากโอพีซีที่เป็น KEPServerEX OPC ผ่าน HMI Tag ที่สร้างขึ้นใหม่

3.2.2 SCADA ที่ปรับปรุงใหม่

สกาดารูปแบบเก่ามีการดึงข้อมูลโดยตรงจากพีแอลซีเลยและไม่มีการสำรองระบบของ SCADA Server และ OPC Server เพื่อให้ระบบมีเสถียรภาพในการสื่อสารมากขึ้นจึงมีการปรับปรุงสกาดาขึ้นใหม่ สำหรับโครงสร้างของสกาดาใหม่ที่ทำการปรับปรุงมีการเพิ่มในส่วนของโอพีซีเข้ามาในการสื่อสารระหว่างพีแอลซีและสกาดา ทำให้มีการสร้างเอชเอ็มไอใหม่ให้แสดงค่าตัวแปรและอุปกรณ์ที่สำคัญแบบเรียลไทม์ การแจ้งเตือนและเทรนด์ของระบบผลิตน้ำทั้งหมด มีการดึงข้อมูลจากโอพีซีผ่าน HMI Tag ที่สร้างขึ้น และมีการเพิ่มการสำรองระบบของ SCADA Server และ OPC Server

รูปที่ 3.2 สกาดารูปแบบเก่า

รูปที่ 3.3 สกาดารูปแบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การถ่านโอนข้อมูลของสกาดา

สำหรับสกาดาที่สร้างขึ้นใหม่นี้จะมีการแสดงข้อมูลที่เป็นข้อมูลค่าตัวแปรและสถานะอุปกรณ์แบบเรียลไทม์ การแจ้งเตือนและเทรนด์โดยใช้ซอฟต์แวร์ของ FactoryTalk View Site Edition ซึ่งมีการเชื่อมต่อกับพีแอลซีด้วย KEPServerEX OPC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

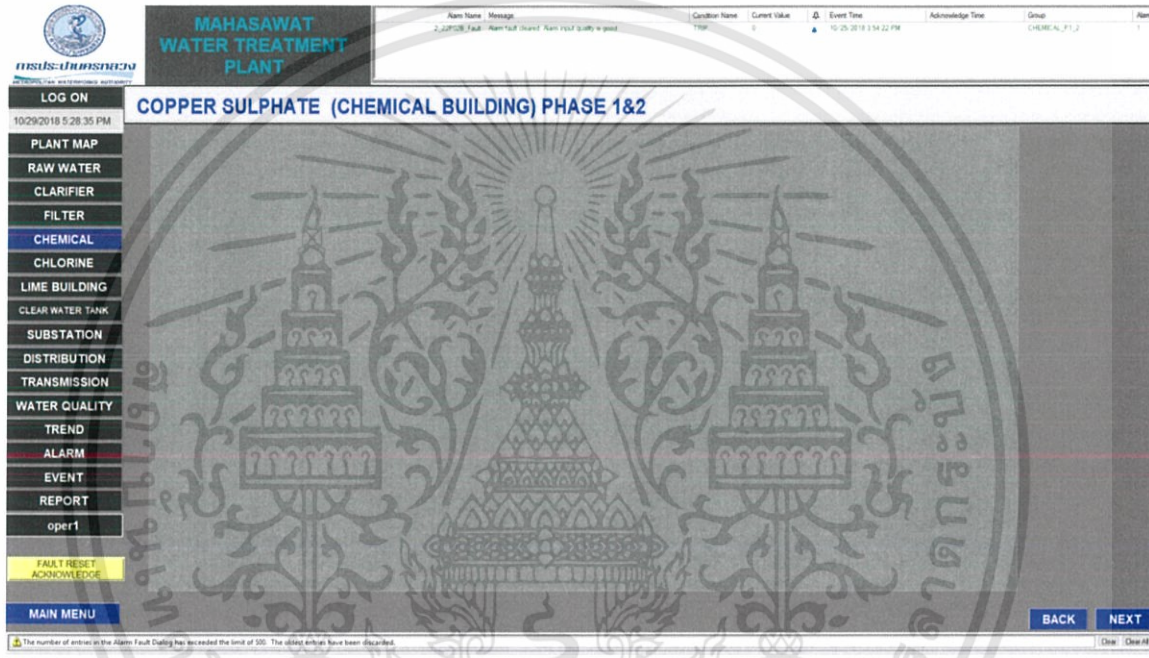
3.3 การสร้างเอชเอ็มไอที่นำเสนอ

3.3.1 Graphic Specification

Display Resolution : 1920 x 1080

Screen Background : Gray, RGB (128,128,128)

Workspace Layout :



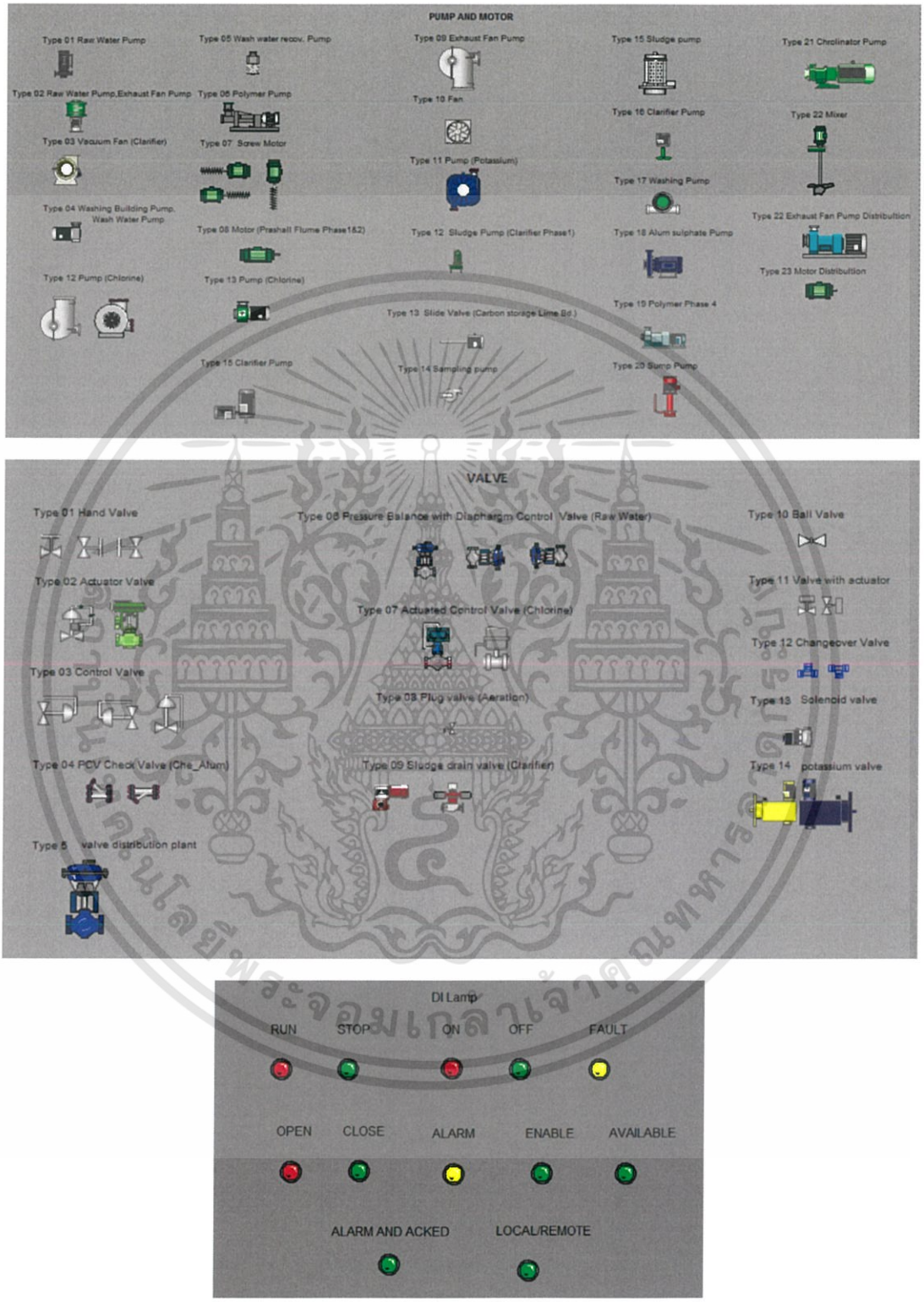
รูปที่ 3.4 ตัวอย่าง Workspace Layout

Font Style

- Label or device tag : Size 11, Color Blue, RGB (0,0,255)
- Live value : Size 19, Color Black or White

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Equipment :

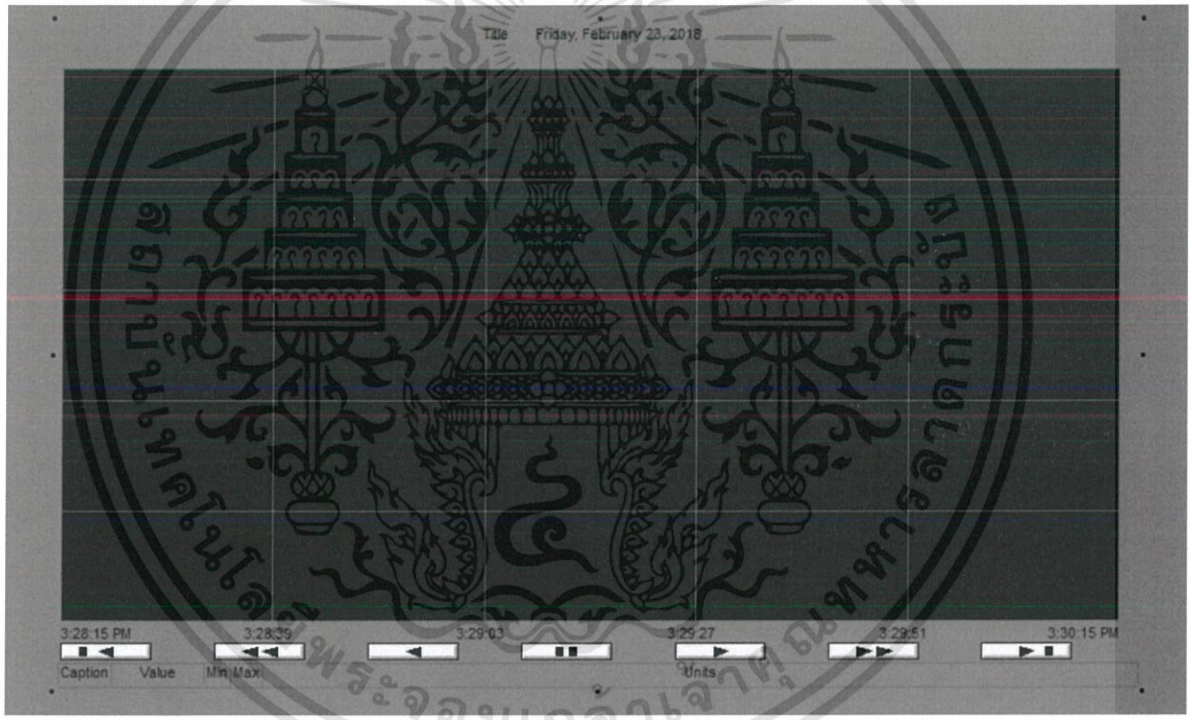


รูปที่ 3.5 Equipment Symbol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Trend

- Chart Style : Standard
- Background Color : Black
- Text Color : Black
- Display : Chart Title
  : Time
  : Pen Values



รูปที่ 3.6 Trend

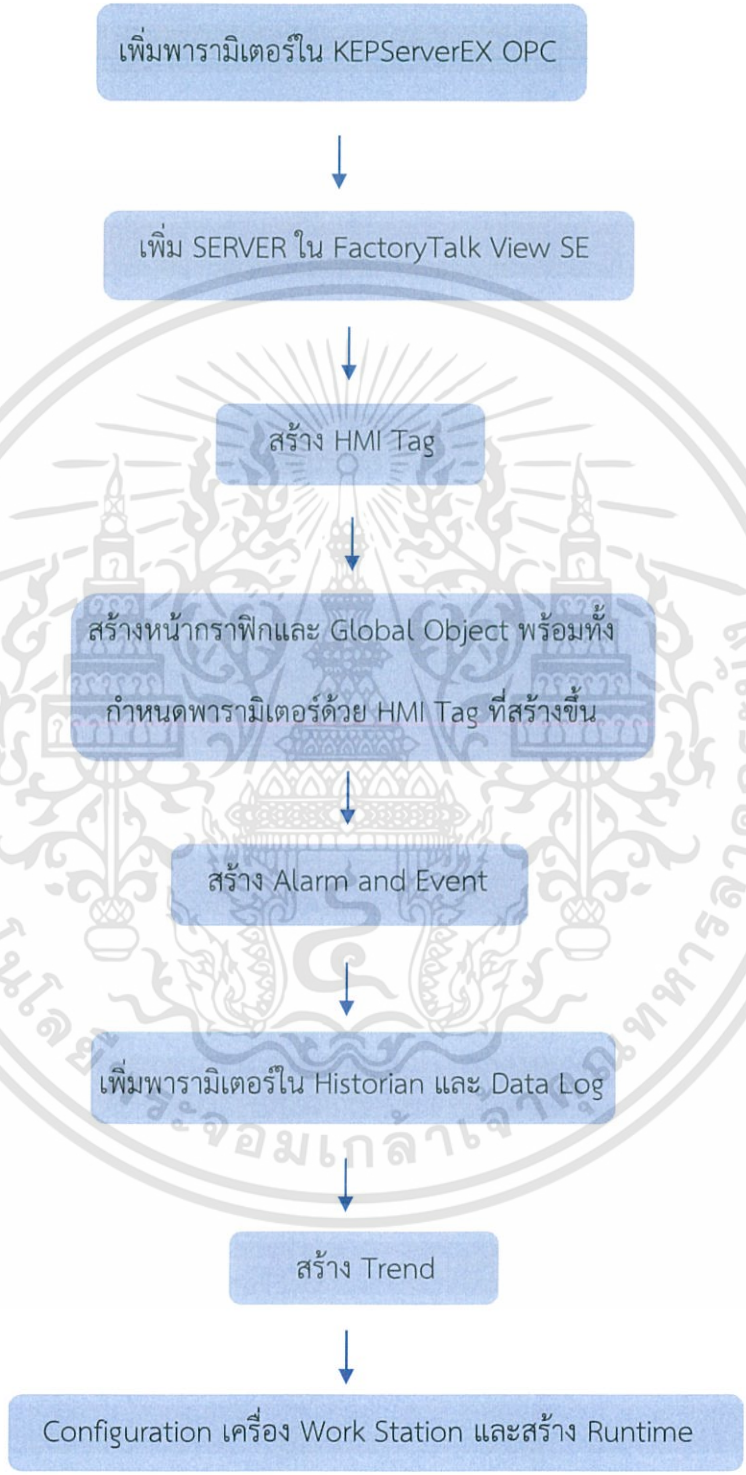
Parameter Specification

HMI Tag format : PLC brand\Process\Phase\Device Type\Device Name

Example : AB_TCP\FTS4-A\Phase3_4\Valve\4MV03A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ FactoryTalk View Site Edition



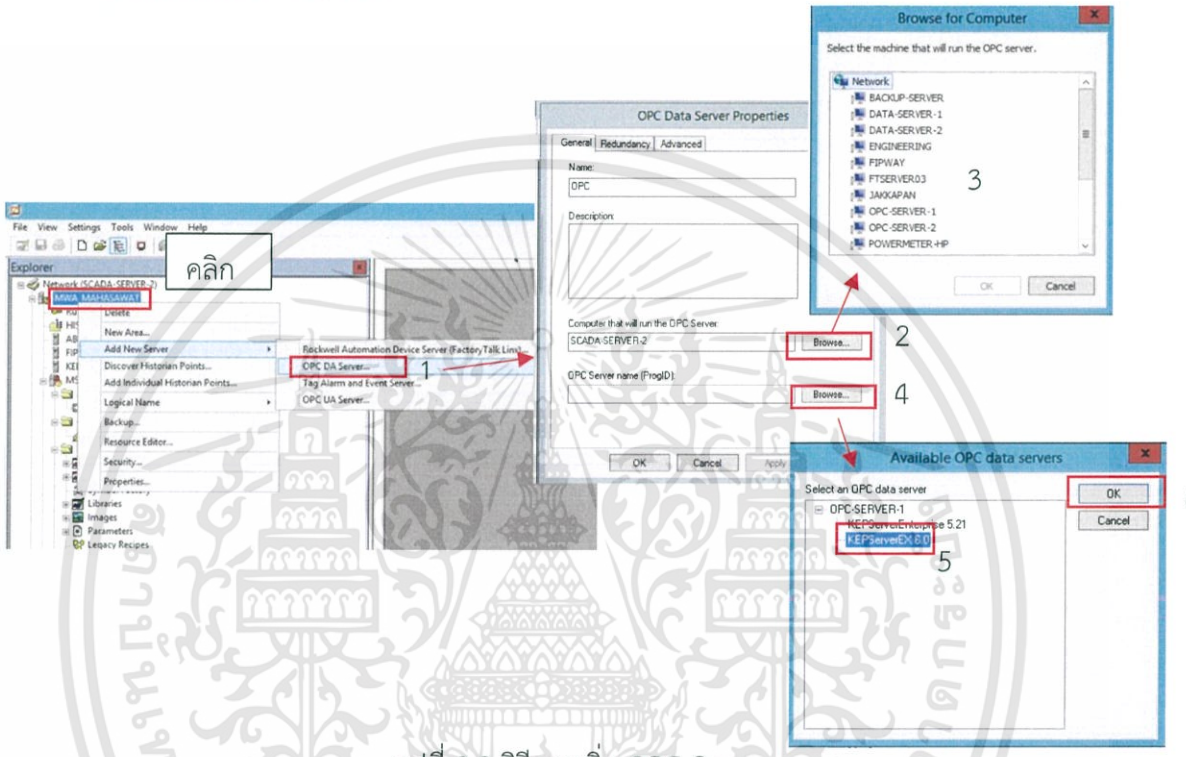
รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการสร้างเอชเอ็มไอที่นำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเพิ่ม SERVER ใน FactoryTalk View

ทำการเพิ่ม OPC SERVER เข้าไปในโปรแกรม FactoryTalk View เพื่อให้โปรแกรมสามารถดึงพารามิเตอร์ไปใช้ในการกำหนดพารามิเตอร์หรือดึงค่าของแต่ล่ะ Address ออกมาแสดงในโปรแกรมได้

วิธีการเพิ่ม OPC Sever

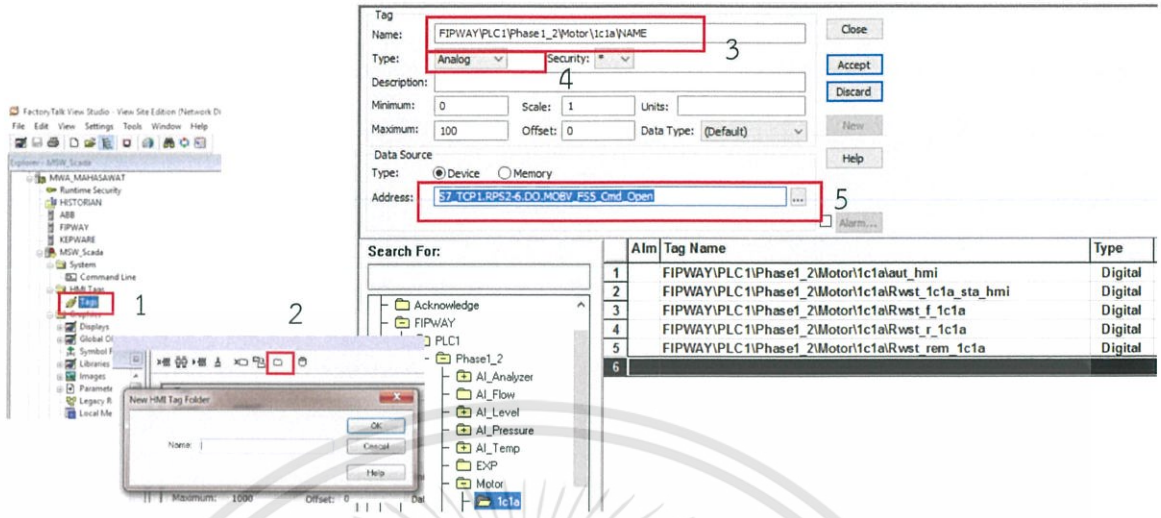


รูปที่ 3.8 วิธีการเพิ่ม OPC Sever

การสร้าง HMI Tag

สร้าง HMI Tag เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดพารามิเตอร์ในกราฟิก โดยคลิกที่ HMI Tag -> สร้างโฟลเดอร์ เป็นชื่อของแต่ล่ะพีแอลซี -> ตั้งชื่อพารามิเตอร์ เลือก Type และ ใส่ Address ของพารามิเตอร์ จากนั้นกด Accept

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 การสร้าง HMI Tag

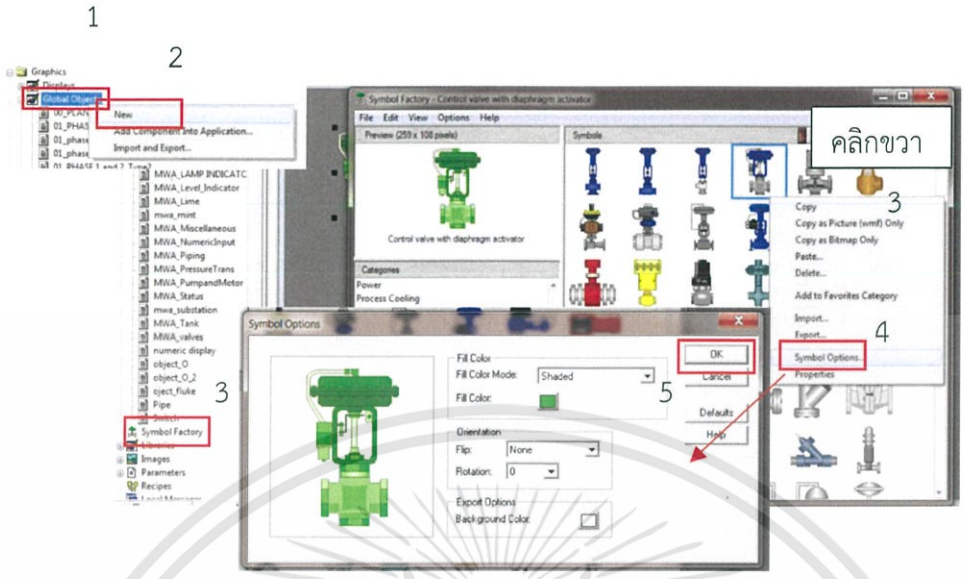
การสร้าง Global Object

สร้าง Global Object ขึ้นมาใช้เพื่อให้รูปแบบของอุปกรณ์เป็นรูปแบบเดียวกันหมดทั้งโปรเจคและสะดวกต่อการแก้ไขตัวอุปกรณ์นั้น ๆ ที่มีเหมือนกันเป็นจำนวนมาก

(1) กดสร้างหน้าต่างใหม่สำหรับ Global Object

(2) สร้างอุปกรณ์ขึ้นมาจาก Symbol Factory -> เลือกอุปกรณ์ตัวที่ต้องการและสามารถคลิกขวาที่รูป เลือก Symbol Options เพื่อกำหนด Option ต่าง ๆ ของอุปกรณ์นี้ได้ -> คลิกขวา Copy จากนั้นนำมาวางในหน้าต่างที่สร้างไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

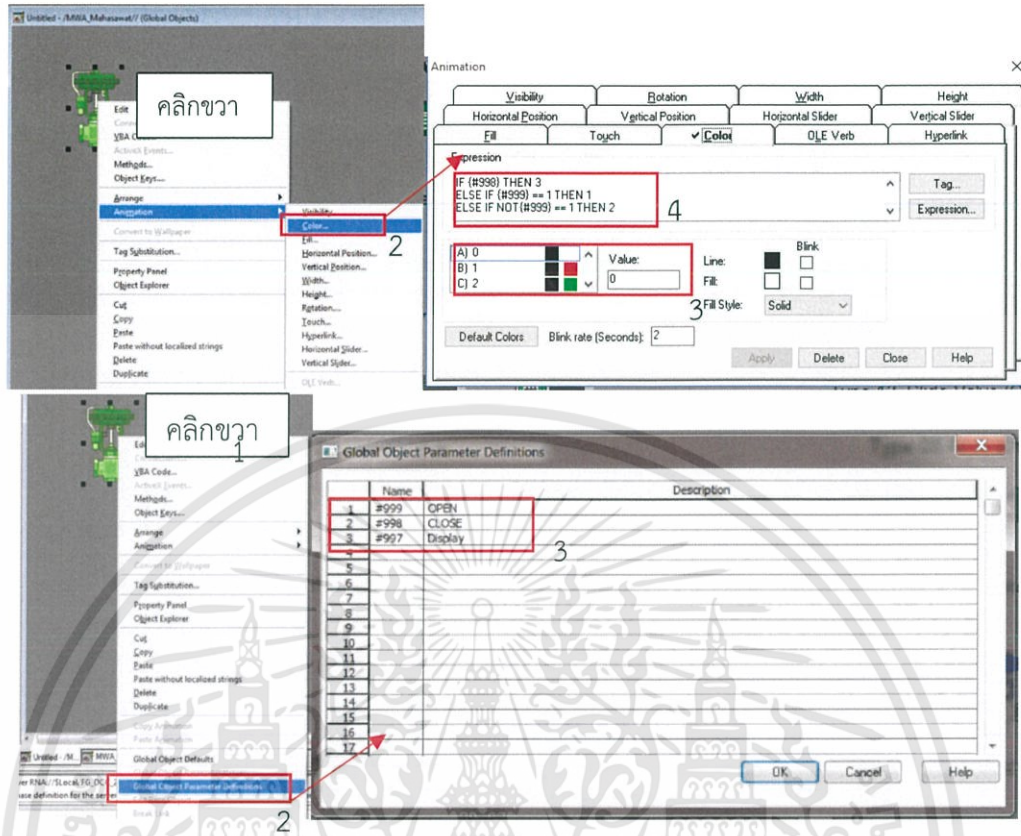


รูปที่ 3.10 การสร้าง Global Object

(3) สำหรับการตั้งค่า Animation คลิกขวาเลือก Animation -> เลือก Color สำหรับต้องการให้อุปกรณ์นี้เปลี่ยนสีตามเงื่อนไข -> ใส่เงื่อนไขของ Animation (มีการใช้ #999 หรือ #998 เนื่องจากเป็น Global Object)

(4) คลิกขวาเลือก Global Object Parameter Definitions -> กำหนด #999, #998 และใส่ Description -> Save

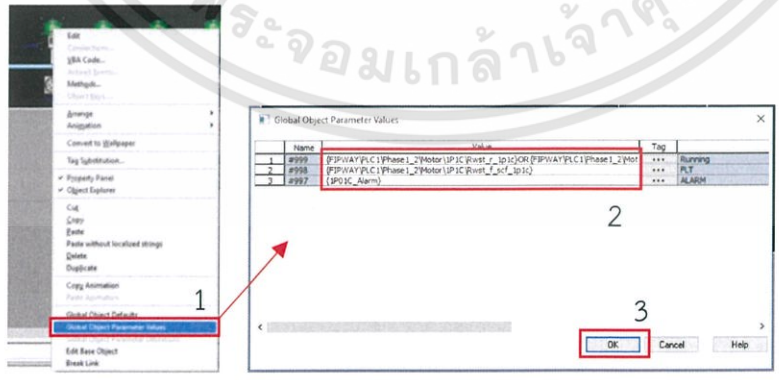
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 การกำหนด Animation

การนำ Global Object ไปใช้งาน

ให้ทำการ Copy Global Object ไปวางในหน้ากราฟิกที่ต้องการ -> คลิกขวาเลือก Global Object Parameter Values -> ใส่ HMI Tag ในแต่ละช่องตาม Description -> OK

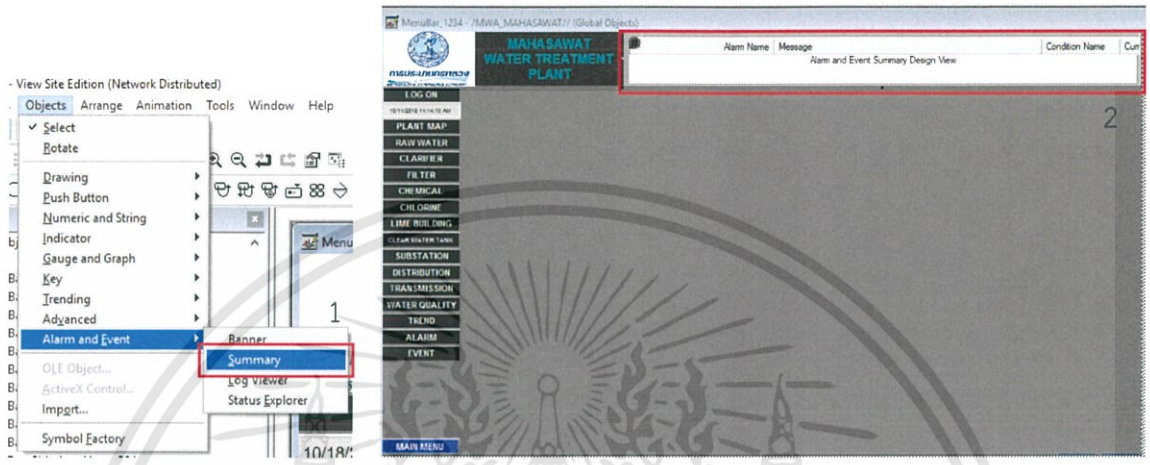


รูปที่ 3.12 การใช้ Global Object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้าง Alarm and Event Summary display

ทำการสร้าง Alarm and Event Summary display ในหน้ากราฟิกเพื่อใช้แสดงการแจ้งเตือนของแต่ละกระบวนการผลิตน้ำ

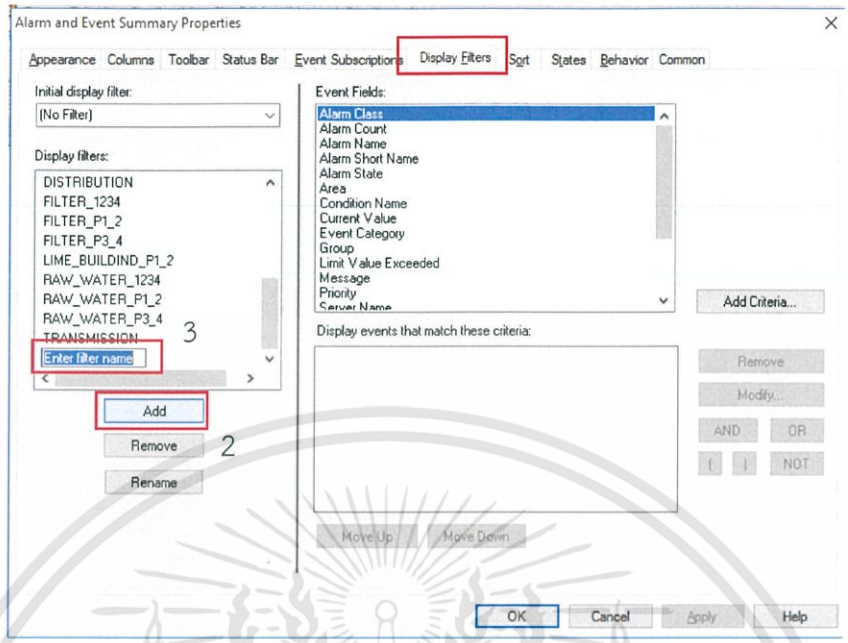


รูปที่ 3.13 การสร้าง Alarm and Event Summary display

การตั้งค่า Alarm and Event Summary display

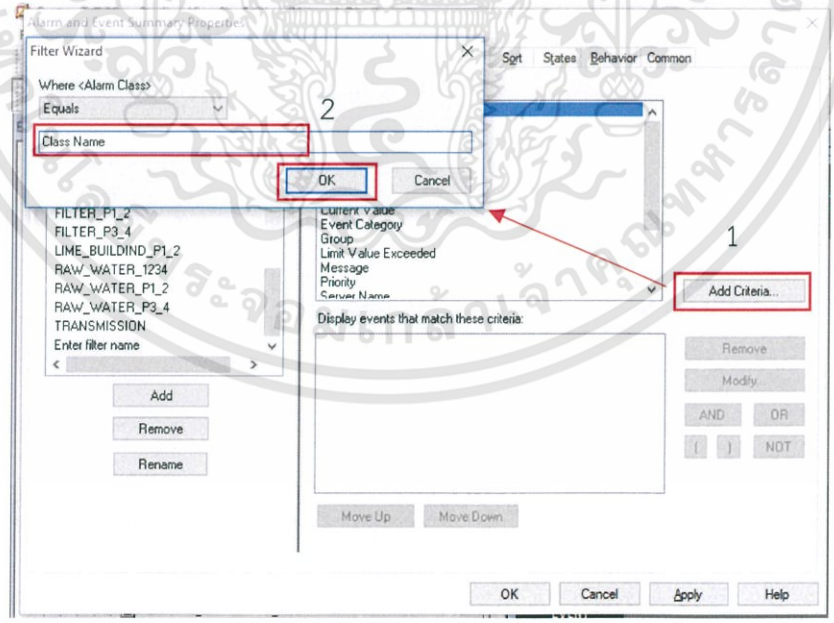
(1) กดเข้าไปที่ Alarm and Event Summary display เลือก Display Filters กดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มชื่อกลุ่มสำหรับ Filter Alarm และตั้งชื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 การสร้าง Display Filter Alarm

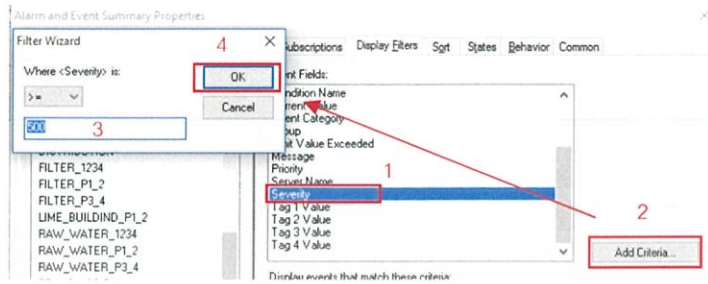
(2) เลือก Alarm Class -> Add Criteria เพื่อเพิ่ม Alarm Class ให้กับ Filter เปลี่ยนชื่อ Class Name ตาม Class ของการแจ้งเตือนที่ต้องการแบ่งจากนั้นกด OK



รูปที่ 3.15 การเพิ่ม Alarm Class

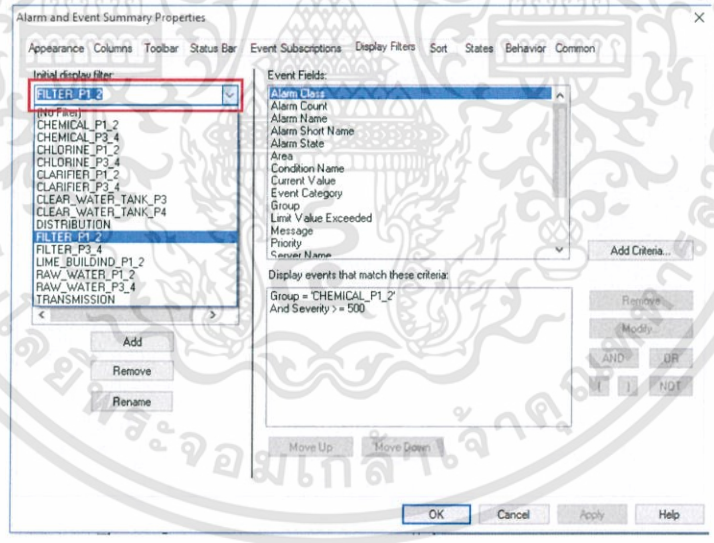
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) เลือก Severity -> Add Criteria เพื่อกำหนดความรุนแรงของการแจ้งเตือน ใส่ตัวเลขจากนั้นกด OK



รูปที่ 3.16 การเพิ่ม Severity

(5) เมื่อนำ Alarm and Event Summary display ที่สร้างขึ้น ไปใส่ในหน้ากราฟิกของแต่ล่ะขั้นตอนของกระบวนการต้องมีการเข้าไปตั้งค่า Filter ในแต่ล่ะหน้ากราฟิกด้วย เพื่อให้แสดงสถานะเฉพาะการแจ้งเตือนที่อยู่ในขั้นตอนนั้น ๆ โดยการกดเข้าไปที่ Alarm and Event Summary display -> Display Filters -> เลือกชื่อ Filter ที่สร้างไว้ให้ตรงกับกระบวนการที่ Initial display filter -> Apply -> OK



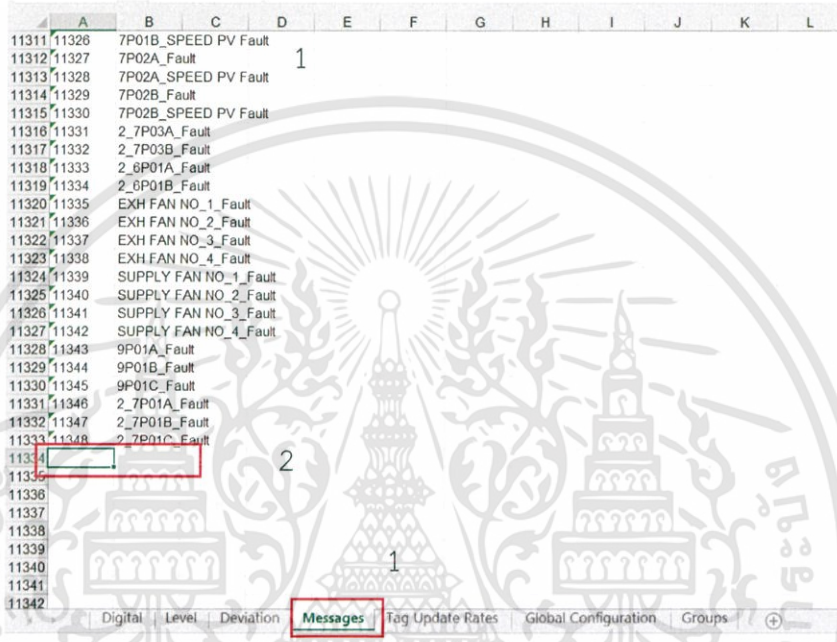
รูปที่ 3.17 กำหนด Alarm Display Filter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเพิ่มพารามิเตอร์ของการแจ้งเตือน

(1) ทำการ Export ไฟล์ CSV ของ Alarm and Event Tag ออกมาสำหรับเพิ่มพารามิเตอร์ของการแจ้งเตือนเข้าไปในโปรแกรม FactoryTalk view

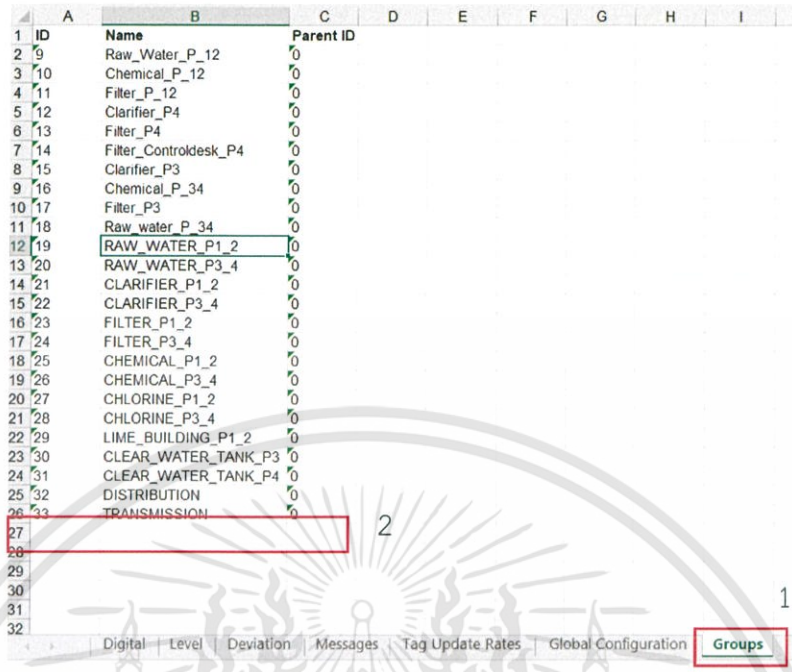
(2) เปิดไฟล์ CSV จากกดที่ Message เพื่อเพิ่ม Message ไว้สำหรับแต่ล่ะพารามิเตอร์ของการแจ้งเตือน



รูปที่ 3.18 การกำหนด Alarm Message

(3) กดที่ Groups เพื่อเพิ่มชื่อ Group ไว้สำหรับแบ่งการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



	ID	Name	Parent ID
2	9	Raw_Water_P_12	0
3	10	Chemical_P_12	0
4	11	Filter_P_12	0
5	12	Clarifier_P4	0
6	13	Filter_P4	0
7	14	Filter_Controldesk_P4	0
8	15	Clarifier_P3	0
9	16	Chemical_P_34	0
10	17	Filter_P3	0
11	18	Raw_water_P_34	0
12	19	RAW_WATER_P1_2	0
13	20	RAW_WATER_P3_4	0
14	21	CLARIFIER_P1_2	0
15	22	CLARIFIER_P3_4	0
16	23	FILTER_P1_2	0
17	24	FILTER_P3_4	0
18	25	CHEMICAL_P1_2	0
19	26	CHEMICAL_P3_4	0
20	27	CHLORINE_P1_2	0
21	28	CHLORINE_P3_4	0
22	29	LIME_BUILDING_P1_2	0
23	30	CLEAR_WATER_TANK_P3	0
24	31	CLEAR_WATER_TANK_P4	0
25	32	DISTRIBUTION	0
26	33	TRANSMISSION	0
27			
28			
29			
30			
31			
32			

รูปที่ 3.19 การแบ่งกลุ่มการแจ้งเตือน

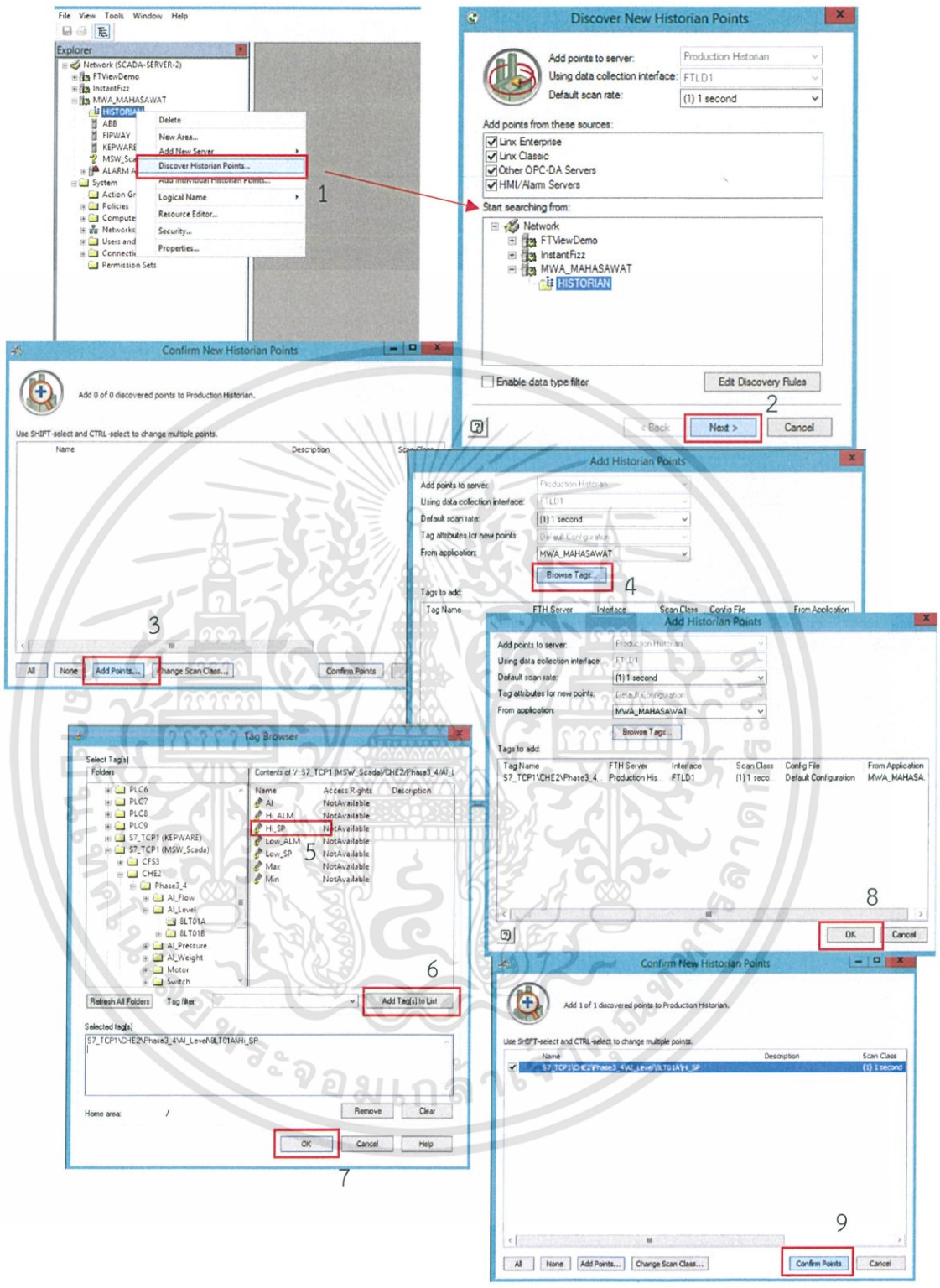
(4) กดที่ Digital จากนั้นกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน ตั้งชื่อการแจ้งเตือน, ใส่ Alarm Tag, นำเลข Message มากรอกให้ตรงกับที่ Message กำหนดไว้, Alarm Class กรอกให้ตรงกับกระบวนการ เช่น Transmission คือ TM ช่อง Remote Acknowledge All Tag นำ Acknowledge Tag ที่สร้างไว้กรอก และ Group ใส่ให้ตรงกับที่สร้างไว้ในตอนแรก จากนั้น Save File

(5) Import File กลับไปที่ Alarm and Event

การเพิ่ม Historian Tag

เปิดโปรแกรม FactoryTalk Administration Console เพื่อทำการเพิ่มพารามิเตอร์ที่ต้องการเก็บข้อมูลในระยะยาวเข้าไป โดยคลิกขวาที่ HISTORIAN เลือก Discover Historian Point เลือก HISTORIAN แล้วกด Next -> Add Points -> Browse Tags -> เลือก Tags ที่ต้องการ Add -> OK -> Confirm Points

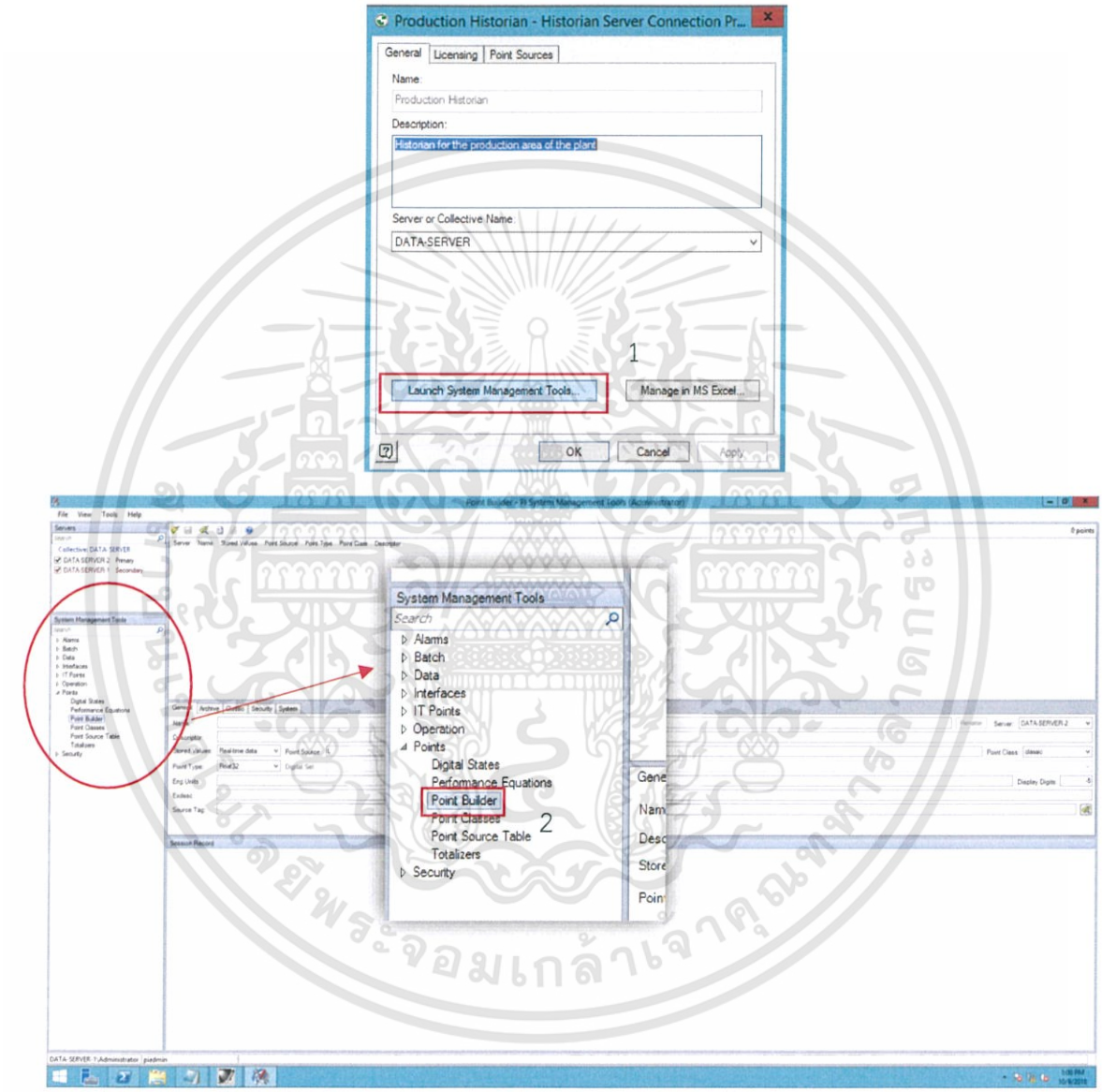
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



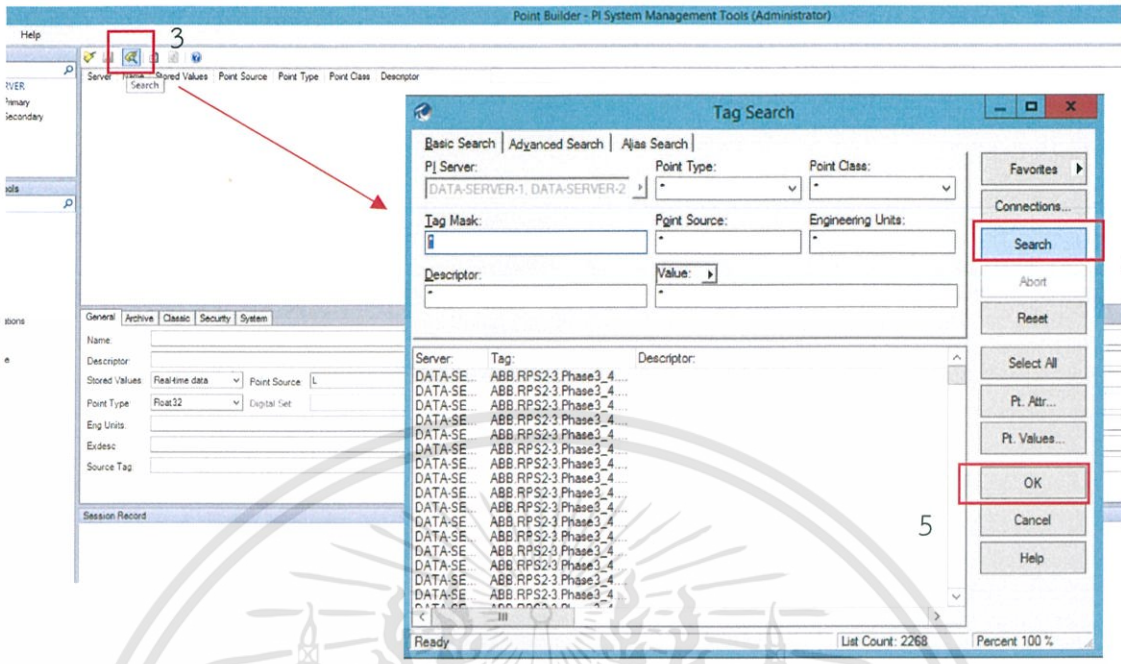
รูปที่ 3.20 การเพิ่มพารามิเตอร์ใน Historian

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทำการเข้าไปตั้งค่าและเปลี่ยนชื่อพารามิเตอร์โดย คลิกขวาที่ Production Historian เลือก Properties -> Launch System Management Tools จะได้อีกหน้าต่างขึ้นมา กดที่ Points แล้วเลือก Point Builder -> Search -> เลือกพารามิเตอร์ที่เพิ่งทำการเพิ่มเข้าไปใน Historian เปลี่ยนชื่อและตั้งค่าต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

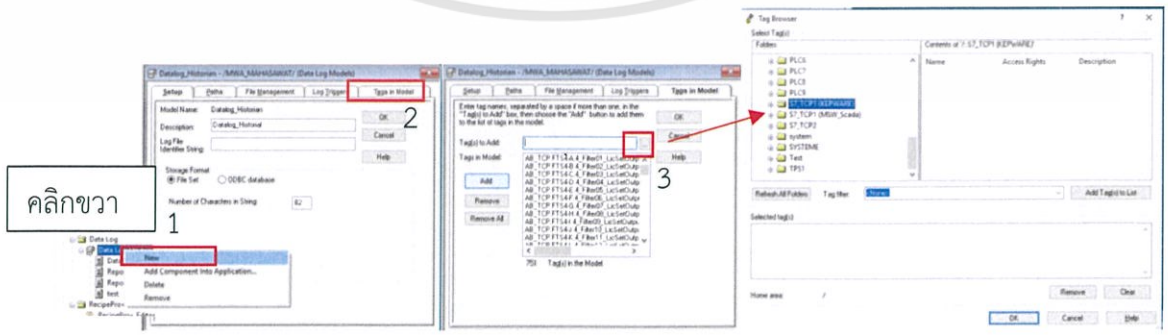


รูปที่ 3.21 การเปลี่ยนชื่อ และตั้งค่า Historian Tag

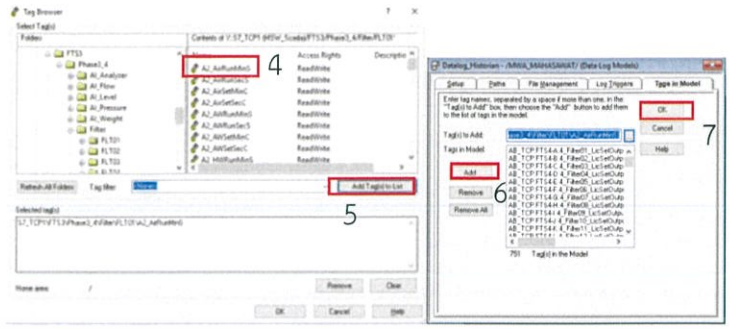
<u>การสร้าง DataLog และการเพิ่มพารามิเตอร์ ใน DataLog</u>

ทำการสร้าง DataLog Model และเพิ่มพารามิเตอร์เข้าไปใน DataLog เพื่อนำพารามิเตอร์ต่าง ๆ นี้ไปใช้เป็น Pen ในหน้า Trend

สำหรับการสร้าง DataLog ให้คลิกขวาที่ DataLog Model -> New -> ตั้งชื่อ Model จากนั้นตั้งค่า Model ที่สร้างขึ้นและทำการเพิ่มพารามิเตอร์เข้าไปใน Model กด Browse เพิ่มหาพารามิเตอร์ที่ต้องการเพิ่มจากใน HMI Tag -> เลือกพารามิเตอร์ที่ต้องการ -> Add Tag(s) to List -> Add -> OK

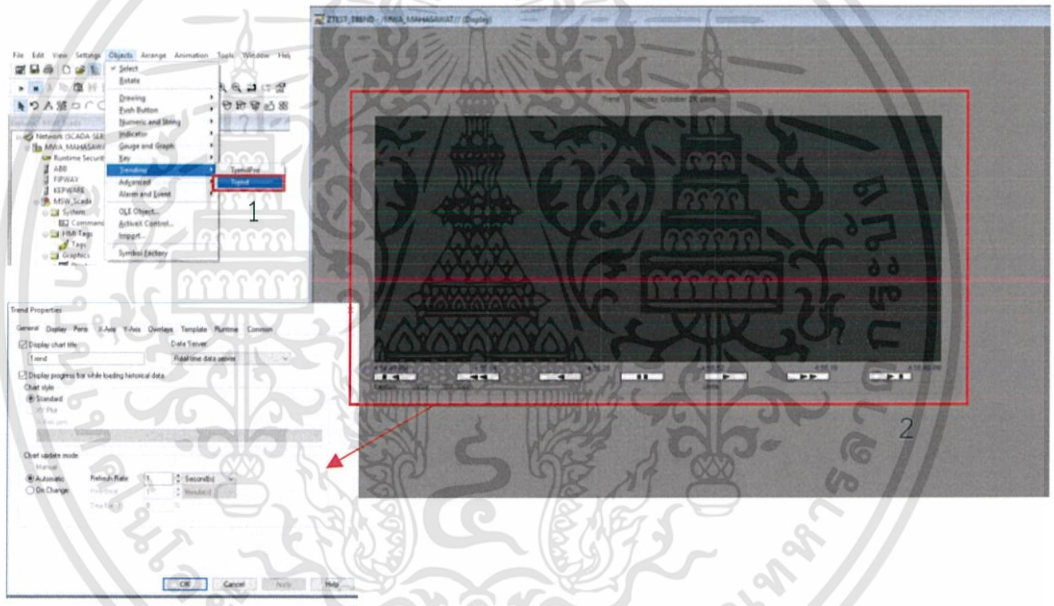


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.22 การสร้าง DataLog และ การเพิ่ม Tag

การสร้าง Trend Display



รูปที่ 3.23 การสร้าง Trend Display

การ Add Pen สำหรับเทรนด์

เมื่อเราได้ทำการเพิ่มพารามิเตอร์เข้าไปที่ DataLog หรือ Historian เราจะนำพารามิเตอร์นั้นมาเพิ่มใน Pen ของเทรนด์โดยการ

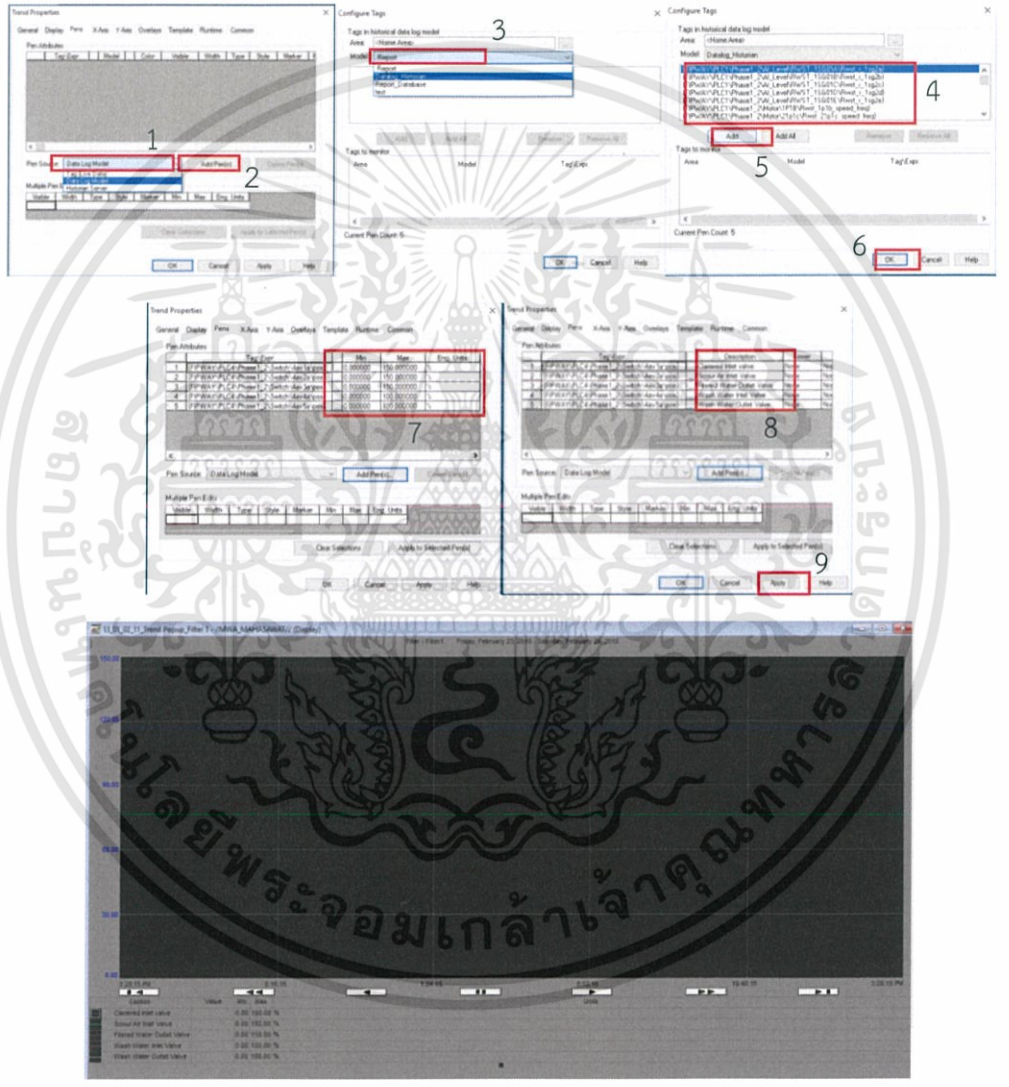
(1) คลิกขวาที่ Trend -> Properties -> Pens

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) เลือก Pen Source จาก DataLog Model เมื่อต้องการใช้พารามิเตอร์ใน DataLog -> Add Pen(s)

(3) เลือก Model ที่เก็บพารามิเตอร์ของ DataLog ไว้ -> จะปรากฏพารามิเตอร์ใน Model นั้น ๆ ให้เลือก -> เลือกพารามิเตอร์ที่ต้องการเพิ่มเป็น Pen -> Add -> OK

(4) จะปรากฏพารามิเตอร์ที่ทำการเพิ่มเข้าไป ซึ่งสามารถใส่ค่า Max, Min, Eng. Unit และ Description ของพารามิเตอร์นั้น ๆ ได้ จากนั้นกด Apply



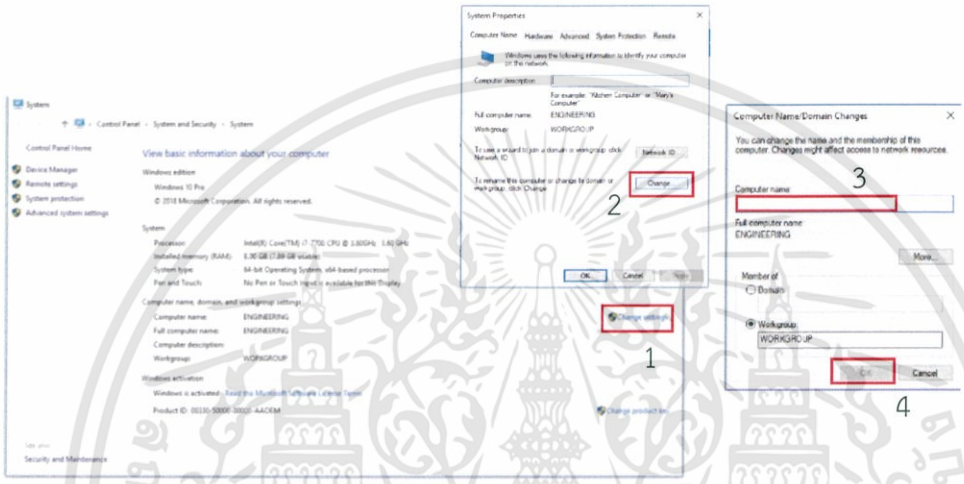
รูปที่ 3.24 การ Add Pen ใน Trend

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ Configuration คอมพิวเตอร์ สำหรับเป็นเครื่อง Work Station

เริ่มจากการเปลี่ยนชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็น Work Station และตั้ง IP Address ให้อยู่ในวงเดียวกับ Server และการตั้งค่า Directory ไปที่ SCADA Server เพื่อให้เครื่อง Work Station สามารถมองเห็นและดึงข้อมูลจาก Server มาแสดงใน Runtime ได้

การเปลี่ยนชื่อเครื่อง



รูปที่ 3.25 การเปลี่ยนชื่อเครื่อง

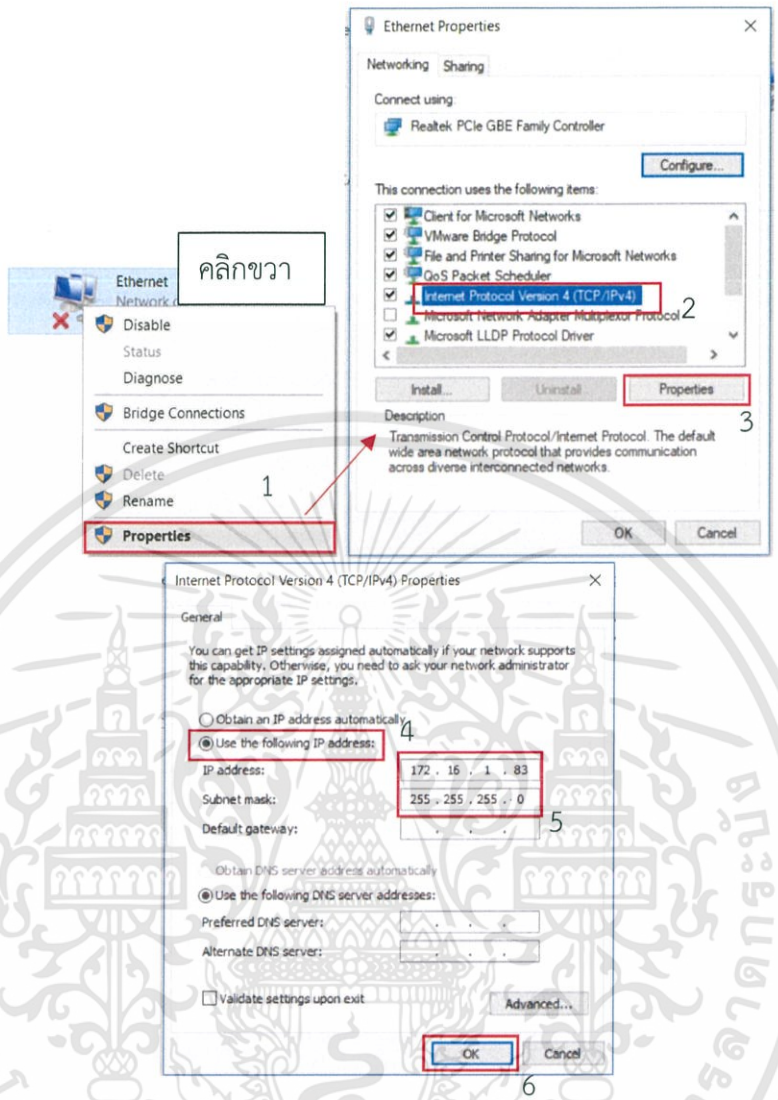
การตั้ง IP Address เครื่อง

ตั้ง IP Address และ Subnet mask ให้อยู่ในวงเดียวกันกับ Server

ตัวอย่าง IP : 172.16.1.83

Subnet mask : 255.255.255.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



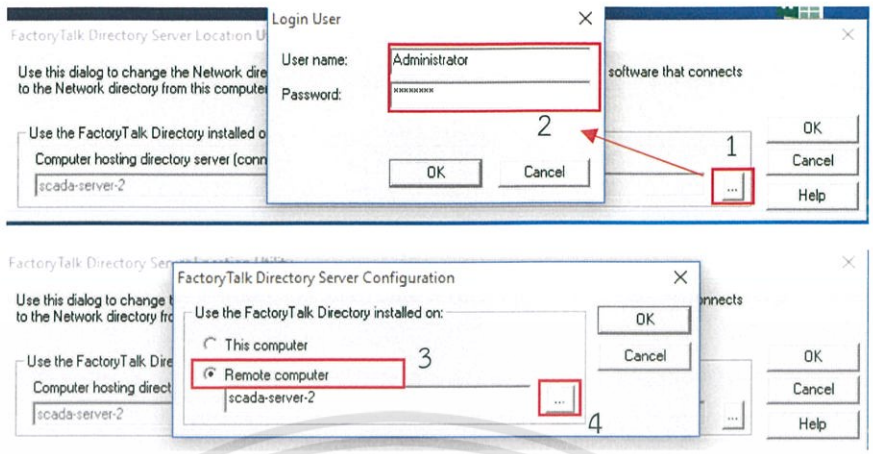
รูปที่ 3.26 การตั้ง IP Address

การตั้งค่า Directory เพื่อให้เครื่อง Work Station นี้สามารถเห็นข้อมูลสกาดาจาก SCADA Server

(1) เปิดโปรแกรม Specify FactoryTalk Directory Location -> Browse -> ใส่ Username และ Password เครื่อง

(2) เลือกที่ Remote Computer -> Browse -> เลือก scada-server-2 -> OK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 การตั้งค่า Directory

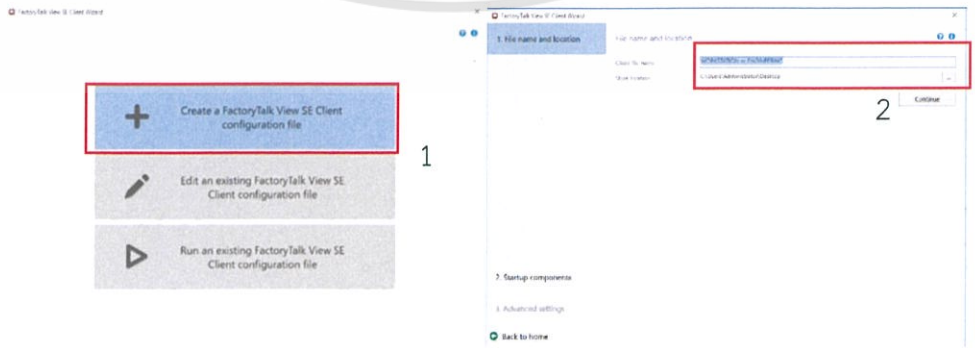
การสร้าง Client หรือ สร้าง Runtime

สร้าง Runtime สำหรับใช้แสดงผลของงกระบวนการให้เครื่อง Work Station

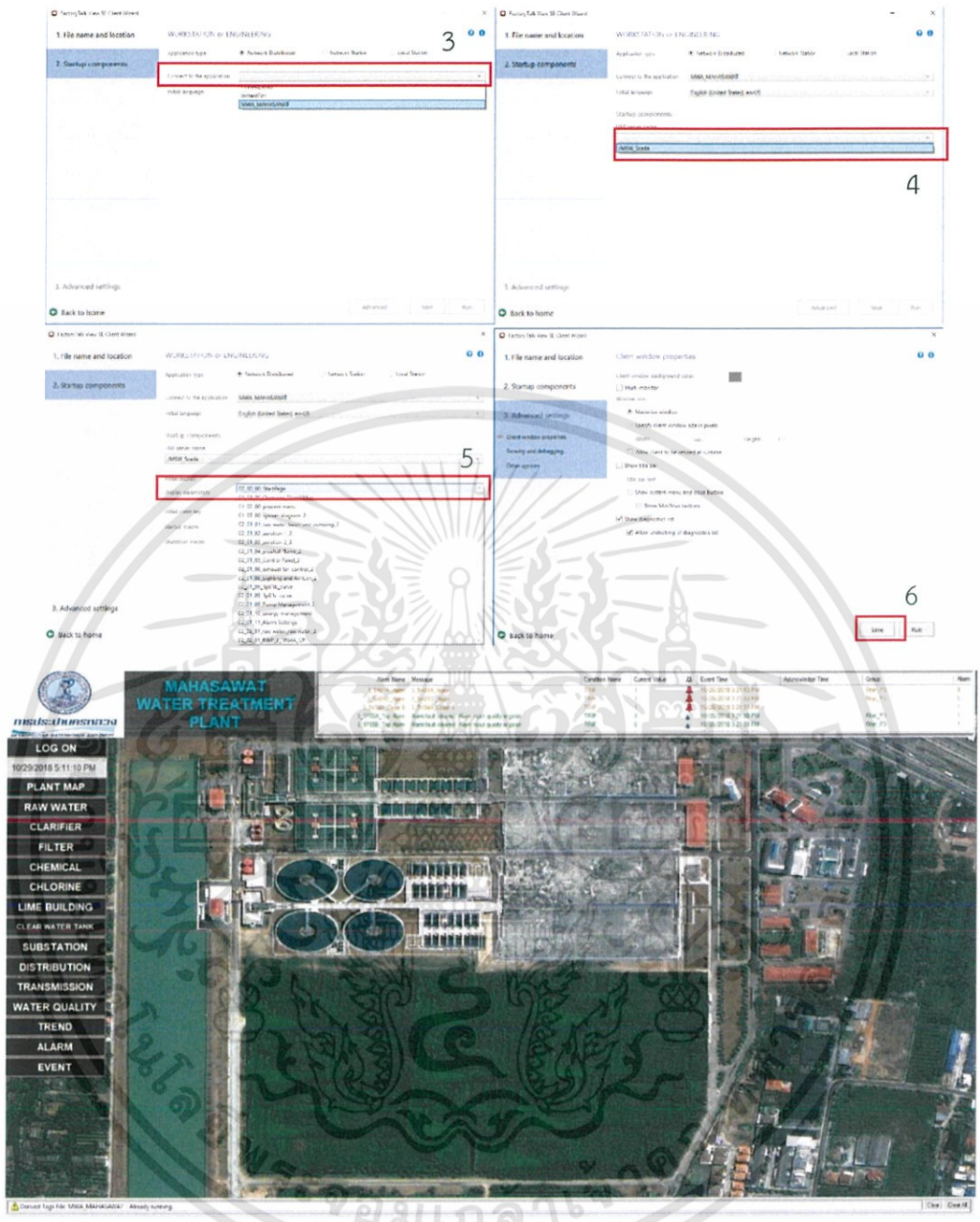
(1) โปรแกรม FactoryTalk View SE Client Wizard -> เลือก Create a FactoryTalk View SE Client configuration file -> ตั้งชื่อ และ เลือก Location สำหรับ Client -> Continue

(2) เลือก Application หรือ โปรเจคที่ต้องการจะสร้าง Runtime (หากไม่มีการตั้งค่า Directory ไปที่ SCADA Server ก่อนจะไม่สามารถเห็นโปรเจคได้) -> เลือก HMI server name -> กำหนดหน้าแรกของ Runtime จากนั้น กดปุ่ม Advanced

(3) ตั้งค่าต่างๆ เช่น ขนาดของหน้าต่าง, เลือกให้แสดง Title bar หรือไม่แสดง เป็นต้น จากนั้นกดปุ่มเพื่อทำการ Save

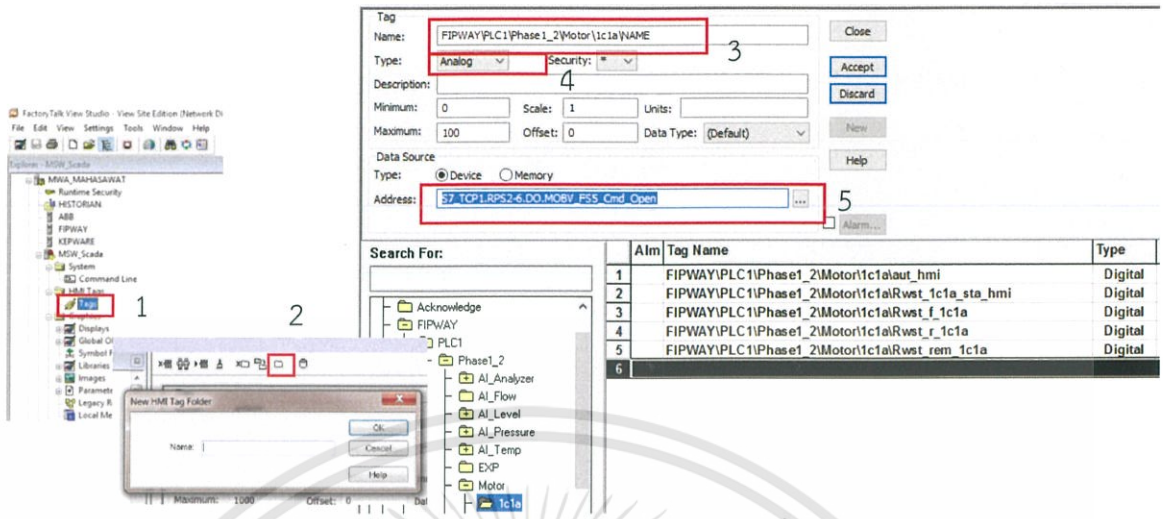


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.28 การสร้าง Client

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.29 การสร้าง HMI Tag

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดสอบ

4.1 กล่าวนำ

จากการสร้างเอชเอ็มไอที่และเทรนด์ของกระบวนการผลิตน้ำทั้งหมดตามที่ได้กล่าวไปในบทที่ 3 จะได้เป็นผลการทดสอบเอชเอ็มไอ ตัวอย่าง Runtime และเทรนด์ รวมถึงตารางแสดงตัวอย่างสถานะของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

4.2 ผลการทดสอบเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบการทำงานของเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น

Page	Show the correct status	Show the correct value	Can be controlled	Show the correct alarm status
Overview	✓	✓	✓	✓
Raw water				
Raw water basin and pumping	✓	✓	✓	✓
Aeration	✓	✓	✓	✓
Prashall flume	✓	✓	✓	✓
Exhaust fan control	✓	✓	✓	✓
Lighting and air condition	✓	✓	✓	✓
Pump Management	✓	✓	✓	✓
Alarm Setting	✓	✓	✓	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Raw water electrical	✓	✓	✓	✓
Raw water valve control	✓	✓	✓	✓
Clarifier				
Clarifier control	✓	✓	✓	✓
Desludge control	✓	✓	✓	✓
Sludge Control	✓	✓	✓	✓
Filter				
Filter overview phase 1	✓	✓	✓	✓
Filter overview phase 2	✓	✓	✓	✓
Washing Building	✓	✓	✓	✓
Air compressor control	✓	✓	✓	✓
Motive pumps control panel	✓	✓	✓	✓
Filter overview phase 3	✓	✓	✓	✓
Filter overview phase 4	✓	✓	✓	✓
Filter No.1	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.1	✓	✓	✓	✓
Filter No.2	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.2	✓	✓	✓	✓
Filter No.3	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.3	✓	✓	✓	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Filter No.4	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.4	✓	✓	✓	✓
Filter No.5	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.5	✓	✓	✓	✓
Filter No.6	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.6	✓	✓	✓	✓
Filter No.7	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.7	✓	✓	✓	✓
Filter No.8	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.8	✓	✓	✓	✓
Filter No.9	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.9	✓	✓	✓	✓
Filter No.10	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.10	✓	✓	✓	✓
Filter No.11	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.11	✓	✓	✓	✓
Filter No.12	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.12	✓	✓	✓	✓
Filter No.13	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.13	✓	✓	✓	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Filter No.14	✓	✓	✓	✓
Control desk filter No.14	✓	✓	✓	✓
Motive pumps control panel	✓	✓	✓	✓
Backwash control	✓	✓	✓	✓
Chemical				
Aluminum salphate	✓	✓	✓	✓
Polymer	✓	✓	✓	✓
Copper sulphate	✓	✓	✓	✓
Activated carbon	✓	✓	✓	✓
Potassium permanganate	✓	✓	✓	✓
Chemical control panel	✓	✓	✓	✓
Chlorine				
Evaporator	✓	✓	✓	✓
Chlorinator	✓	✓	✓	✓
Leakage neturalization	✓	✓	✓	✓
Chlorine Control Desk	✓	✓	✓	✓
Lime storage	✓	✓	✓	✓
Saturators	✓	✓	✓	✓
Clear water tank				
Clear water tank panel	✓	✓	✓	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tank control panel	✓	✓	✓	✓
Sampling control panel	✓	✓	✓	✓
Substation				
Main breaker	✓	✓	✓	✓
SS1A transformer	✓	✓	✓	✓
SS3A distribution	✓	✓	✓	✓
Distribution				
Distribution panel	✓	✓	✓	✓
Distribution control panel	✓	✓	✓	✓
Distribution Valve Control	✓	✓	✓	✓
Supply fan & Exhaust fan	✓	✓	✓	✓
Lighting	✓	✓	✓	✓
Transmission				
Transmission panel	✓	✓	✓	✓
Transmission control desk	✓	✓	✓	✓
Supply fan & Exhaust fan	✓	✓	✓	✓
Lighting	✓	✓	✓	✓
Trend				
Water Quality	✓	✓	✓	✓
Clarifier	✓	✓	✓	✓

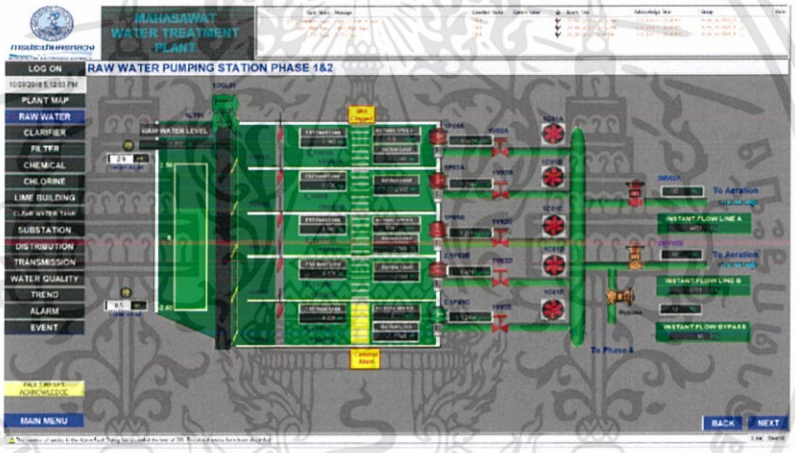
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Filter1	✓	✓	✓	✓
Filter2	✓	✓	✓	✓
Filter3	✓	✓	✓	✓
Filter4	✓	✓	✓	✓
Filter5	✓	✓	✓	✓
Filter6	✓	✓	✓	✓
Filter7	✓	✓	✓	✓
Filter8	✓	✓	✓	✓
Filter9	✓	✓	✓	✓
Filter10	✓	✓	✓	✓
Filter11	✓	✓	✓	✓
Filter12	✓	✓	✓	✓
Filter13	✓	✓	✓	✓
Filter14	✓	✓	✓	✓
Washing Filter	✓	✓	✓	✓
Chlorine Clear Water	✓	✓	✓	✓
Sampling Pump Distribution	✓	✓	✓	✓

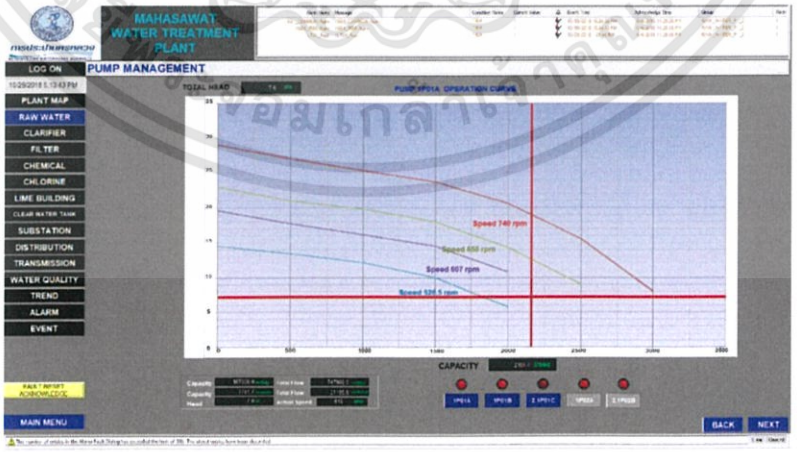
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ตัวอย่าง Runtime

รูปที่ 4.1 Runtime หน้า Overview

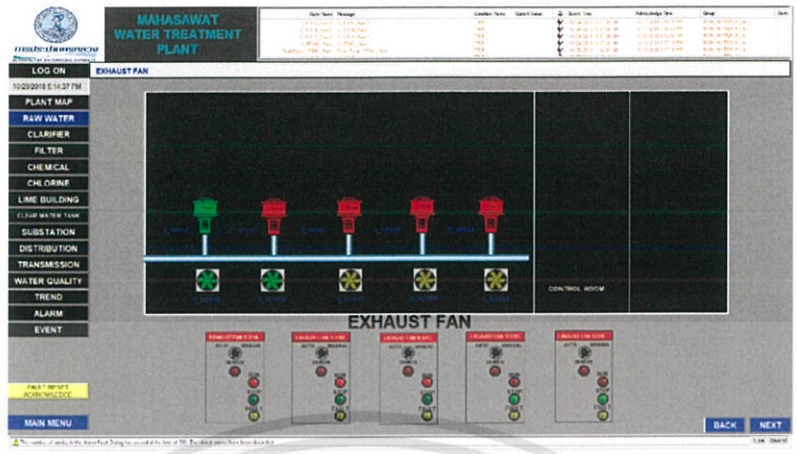


รูปที่ 4.2 Runtime หน้า Raw Water Pumping Station Phase 1 & 2

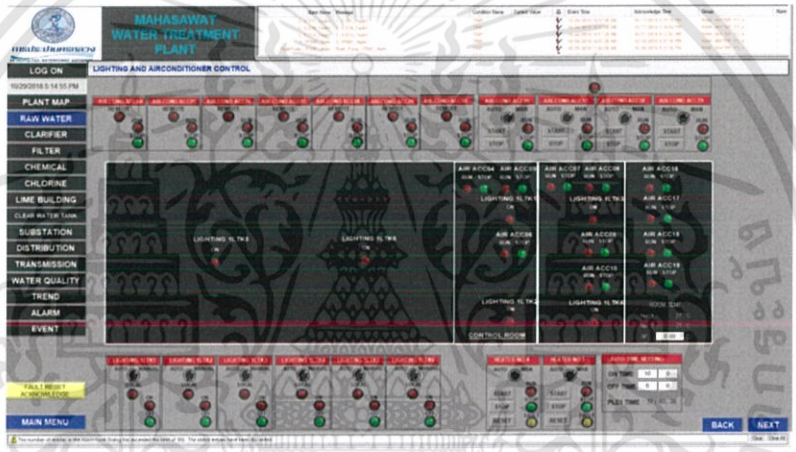


รูปที่ 4.3 Runtime หน้า Pump Management Phase 1 & 2

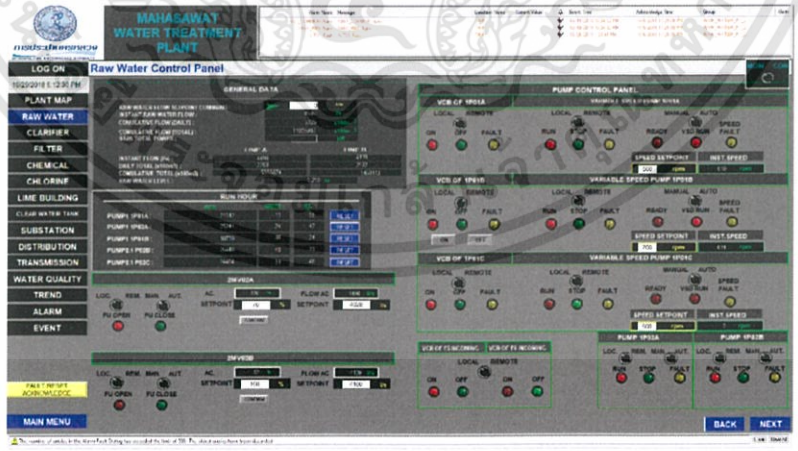
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 Runtime หน้า Exhaust Fan Phase 3 & 4

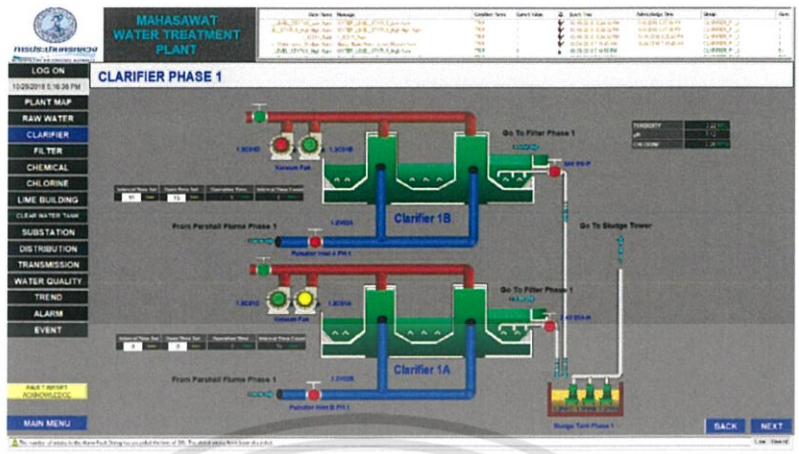


รูปที่ 4.5 Runtime หน้า Lighting And Air Conditioner Control Phase 3 & 4

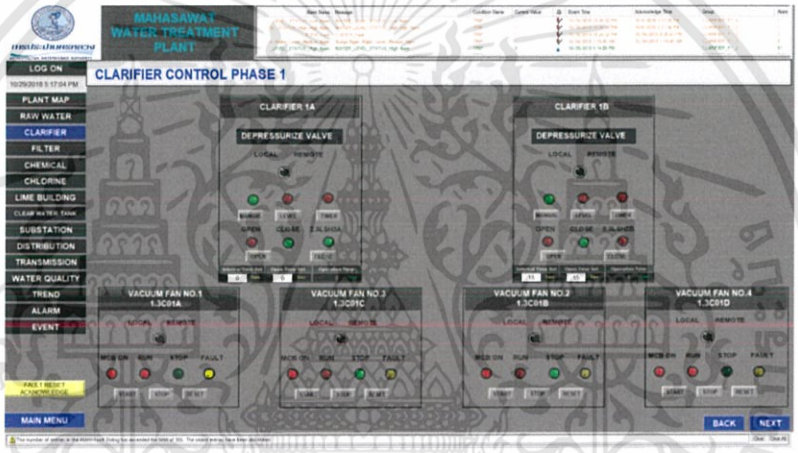


รูปที่ 4.6 Runtime หน้า Raw Water Control Panel Phase 3 & 4

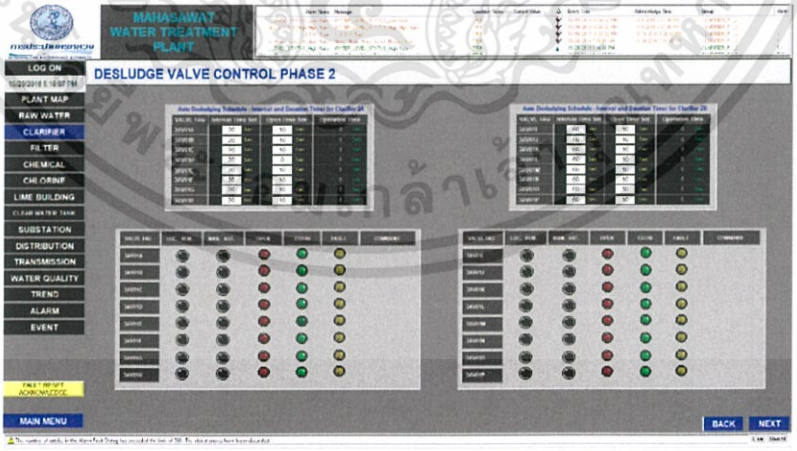
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 Runtime หน้า Clarifier Phase 1

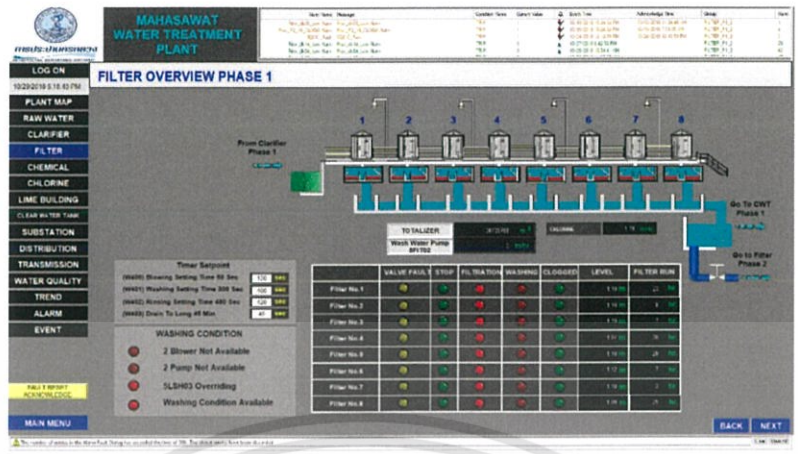


รูปที่ 4.8 Runtime หน้า Clarifier Control Phase 1

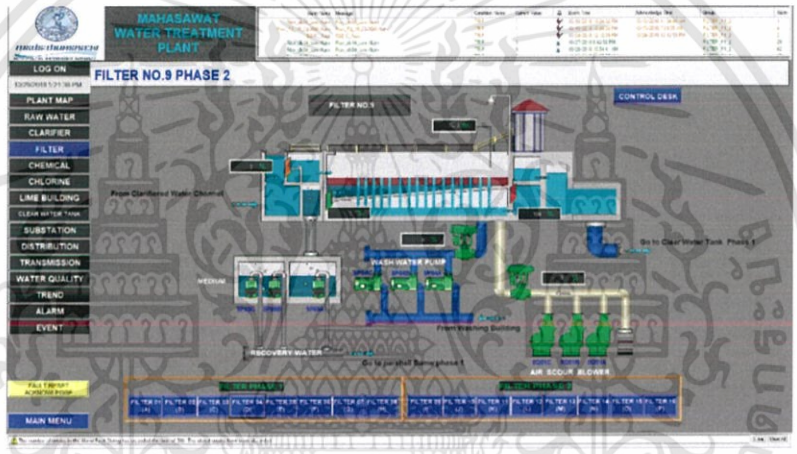


รูปที่ 4.9 Runtime หน้า Desludge Valve Control Phase 2

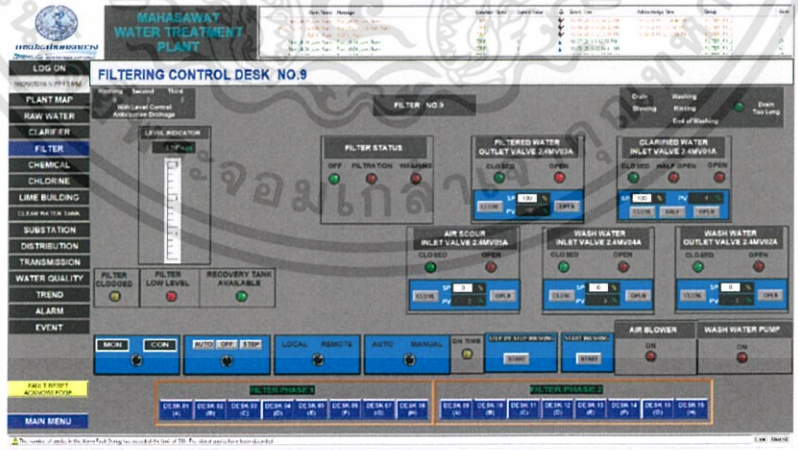
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 Runtime หน้า Filter Overview Phase 1

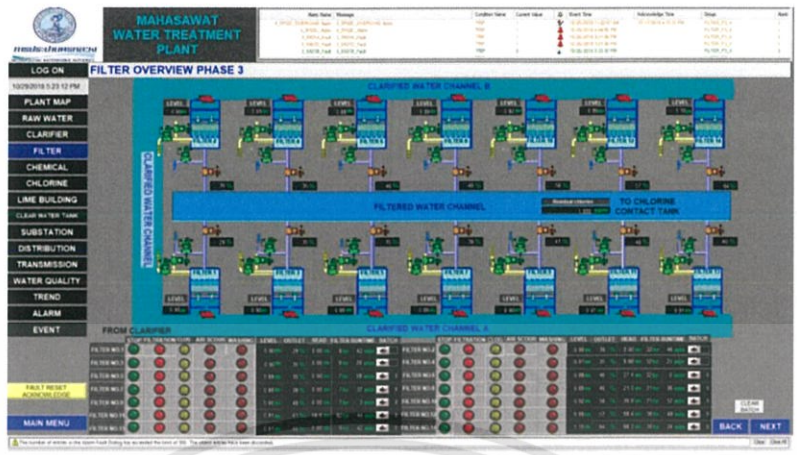


รูปที่ 4.11 Runtime หน้า Filter No.9 Phase 2

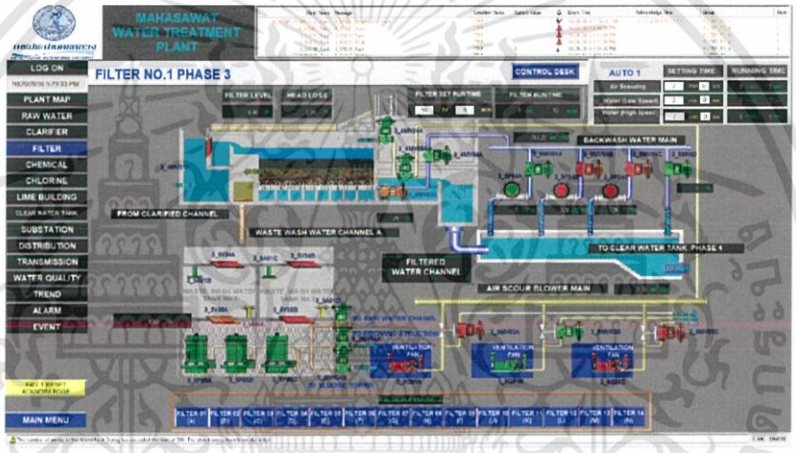


รูปที่ 4.12 Runtime หน้า Filter Control Desk No.9 Phase 2

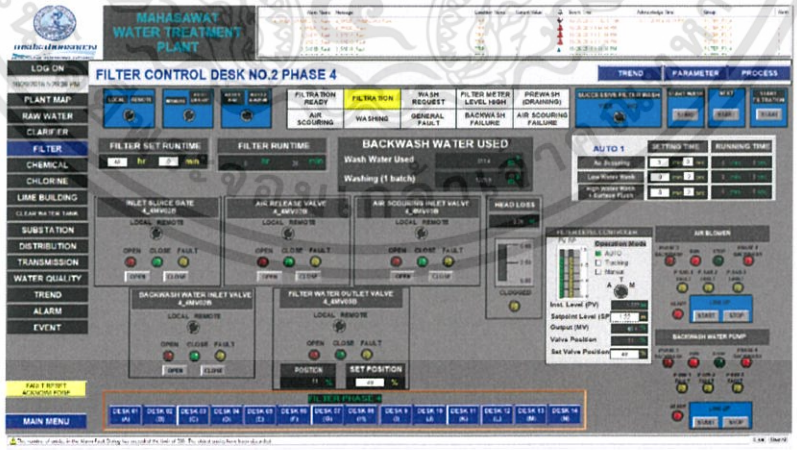
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 Runtime หน้า Filter Overview Phase 3

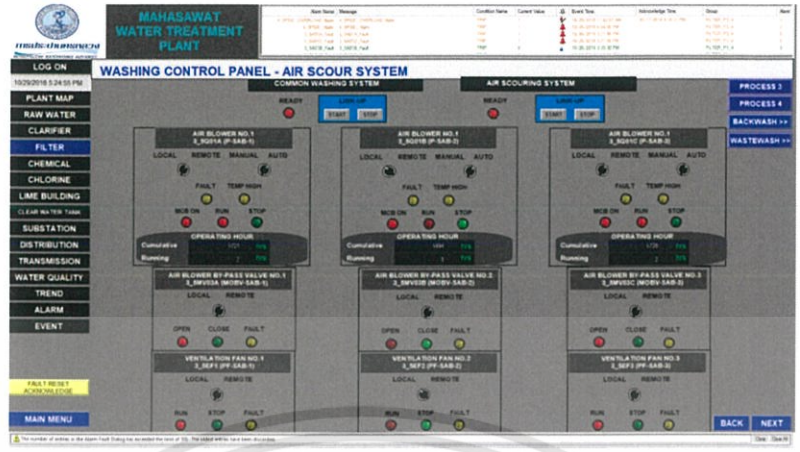


รูปที่ 4.14 Runtime หน้า Filter No.1 Phase 3

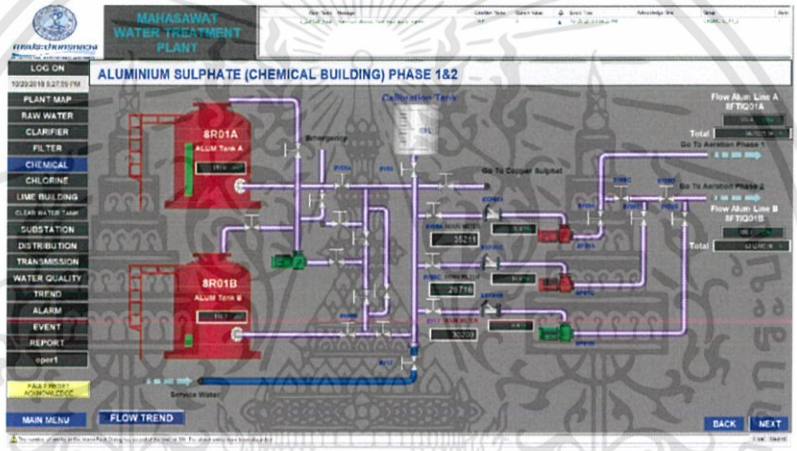


รูปที่ 4.15 Runtime หน้า Filter Control Desk No.2 Phase 4

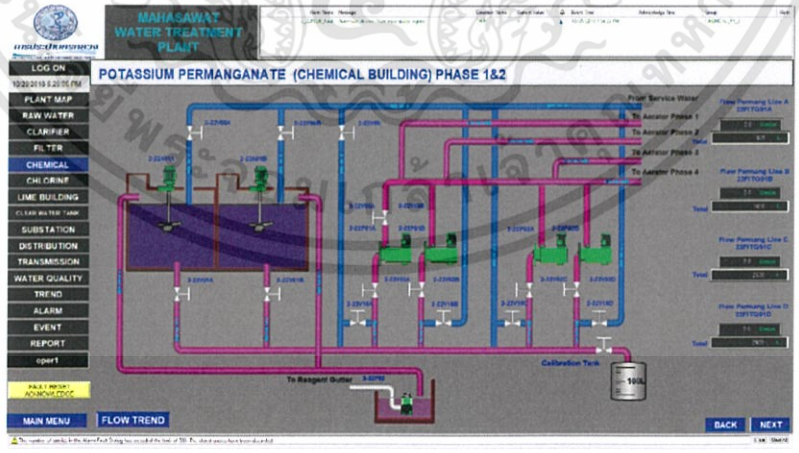
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 Runtime หน้า Air Scour System Phase 3 & 4

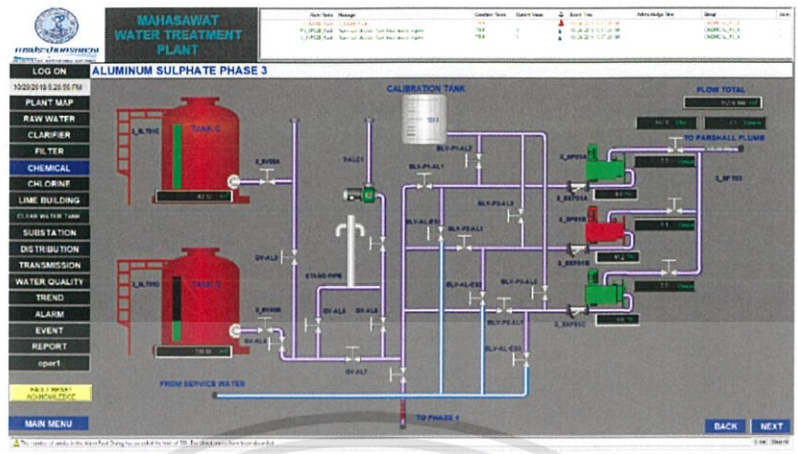


รูปที่ 4.17 Runtime หน้า Aluminum Sulphate Phase 1 & 2

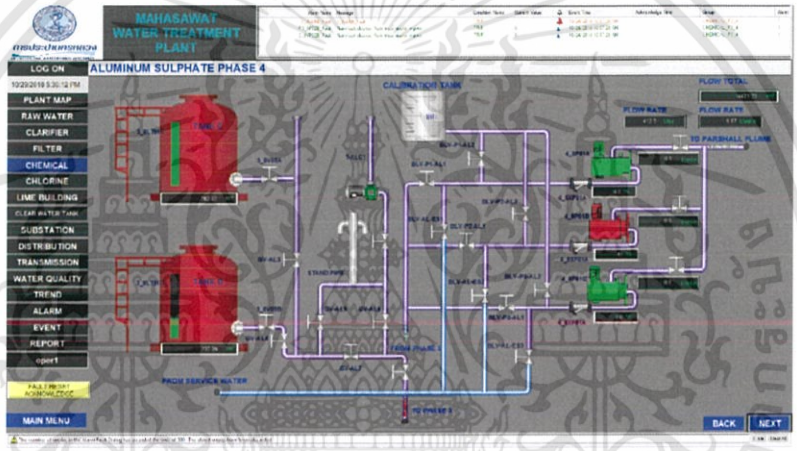


รูปที่ 4.18 Runtime หน้า Potassium Permanganate Phase 1 & 2

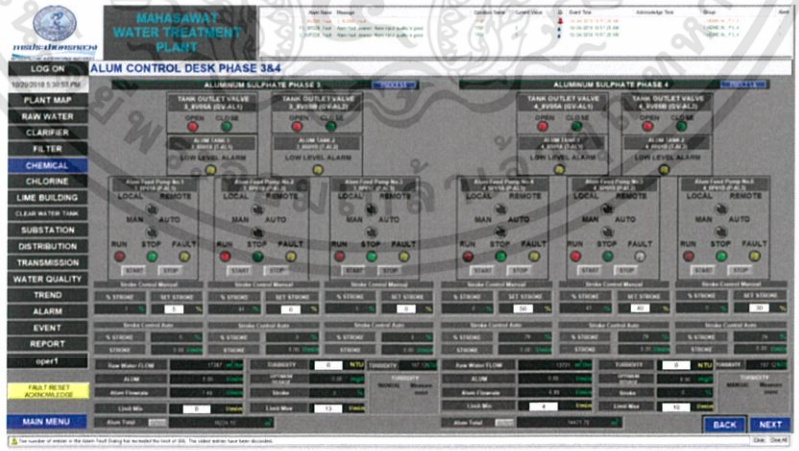
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 Runtime หน้า Aluminum Sulphate Phase 3

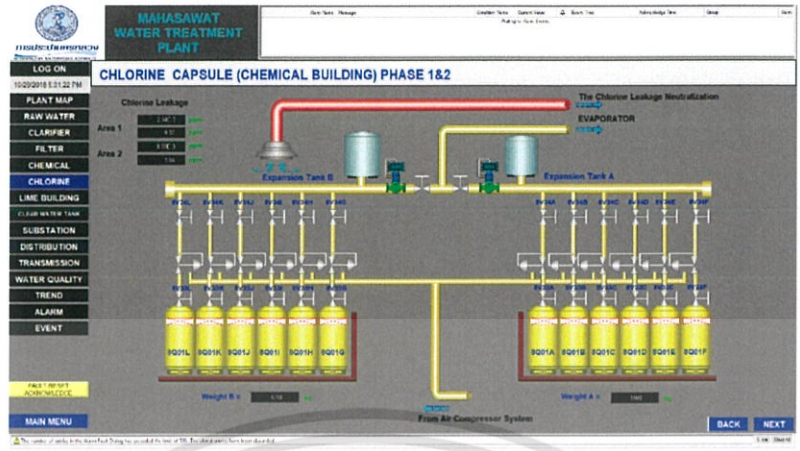


รูปที่ 4.20 Runtime หน้า Aluminum Sulphate Phase 4

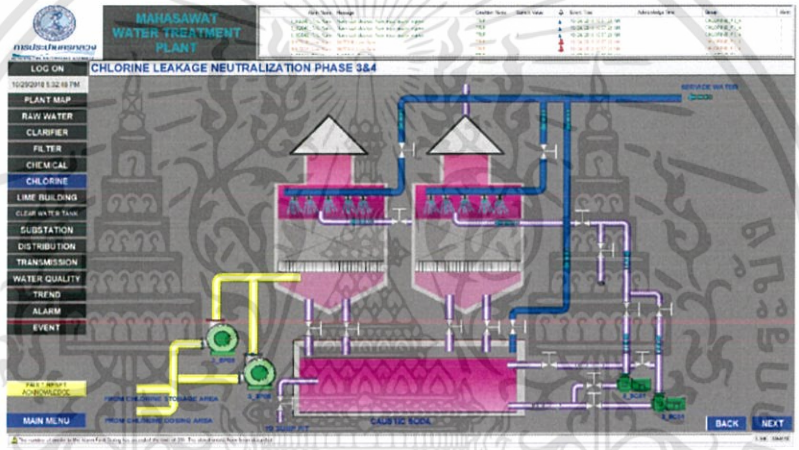


รูปที่ 4.21 Runtime หน้า Aluminum Sulphate Control Desk Phase 3 & 4

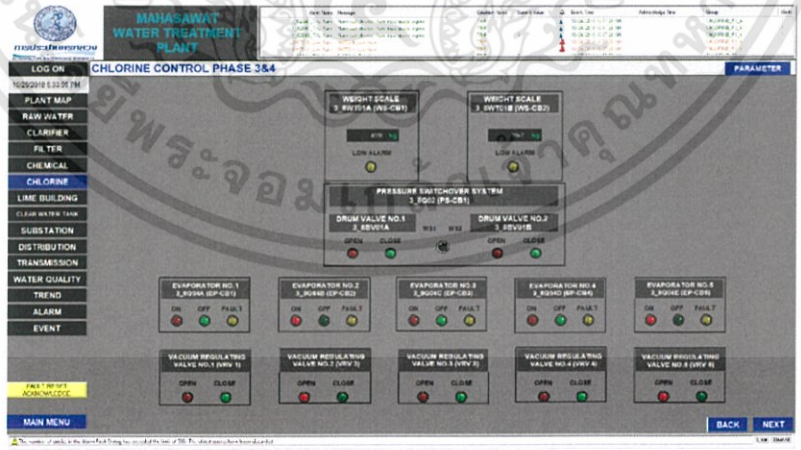
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 Runtime หน้า Chlorine Capsule Phase 1 & 2

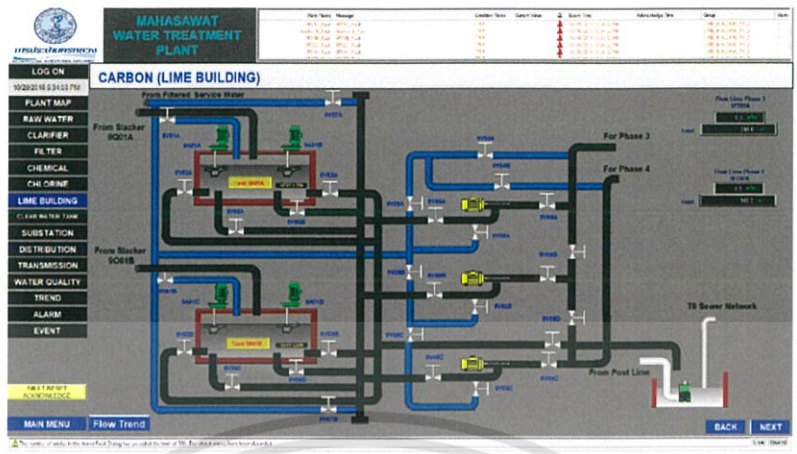


รูปที่ 4.23 Runtime หน้า Chlorine Leakage Neutralization Phase 3 & 4

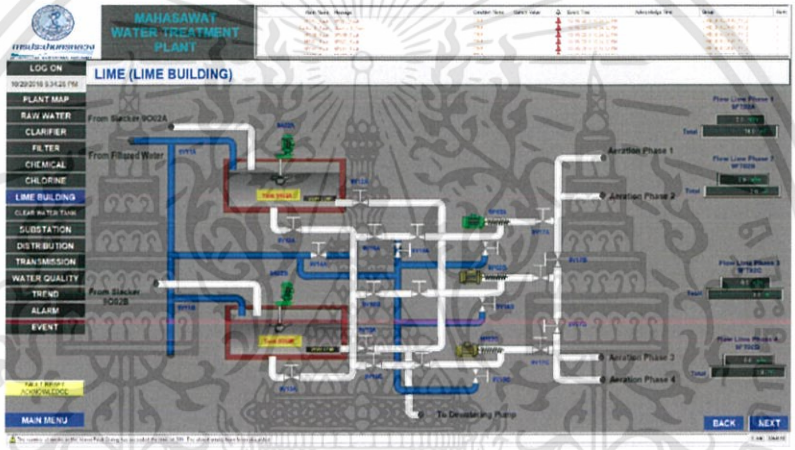


รูปที่ 4.24 Runtime หน้า Chlorine Control Phase 3 & 4

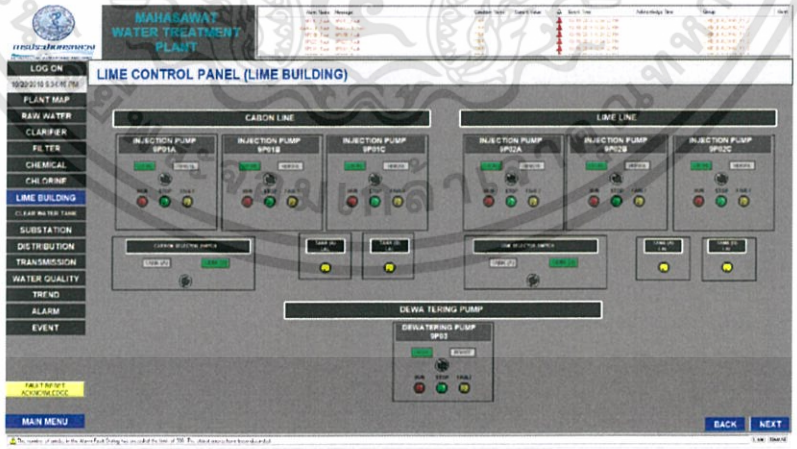
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 Runtime หน้า Carbon Phase 1 & 2

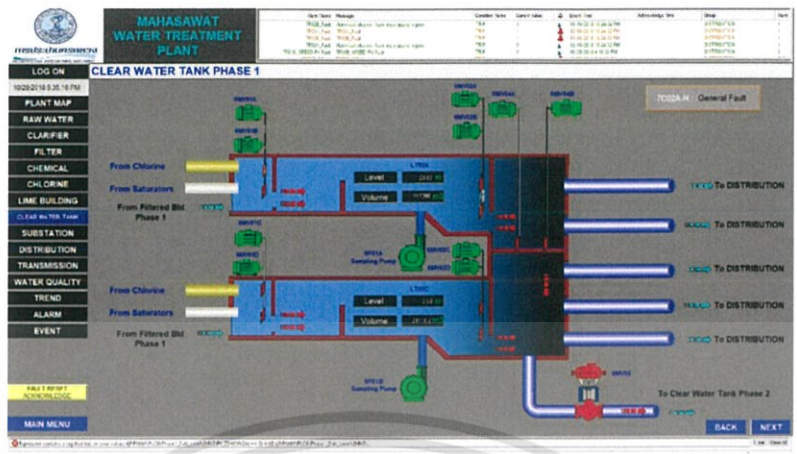


รูปที่ 4.26 Runtime หน้า Lime Phase 1 & 2

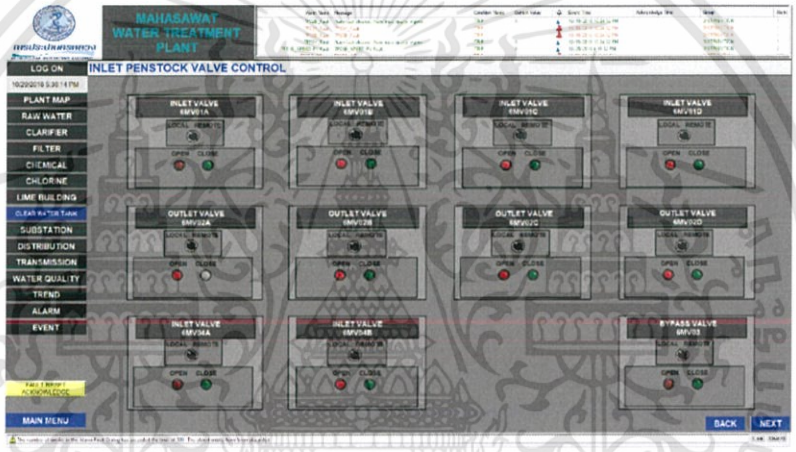


รูปที่ 4.27 Lime Control Panel Phase 1 & 2

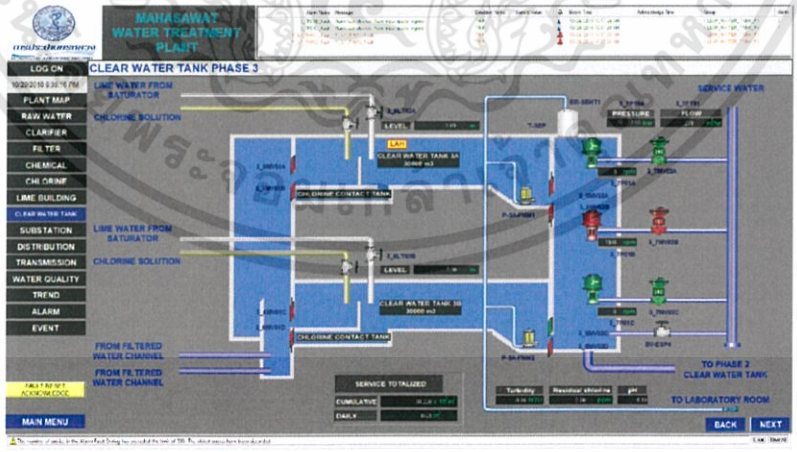
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.28 Runtime หน้า Clear Water Tank Phase 1

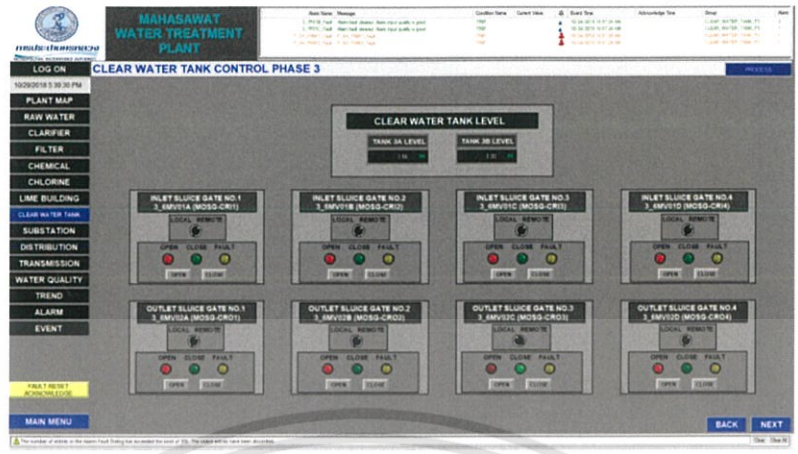


รูปที่ 4.29 Runtime หน้า Clear Water Tank Control Phase 1

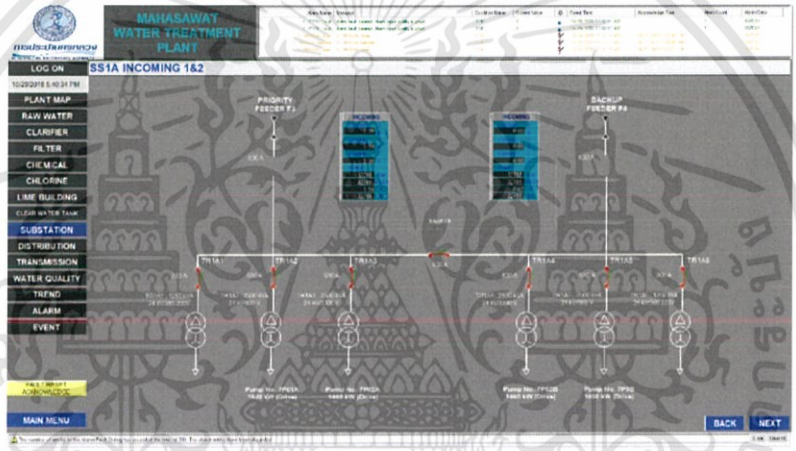


รูปที่ 4.30 Runtime หน้า Clear Water Tank Phase 3

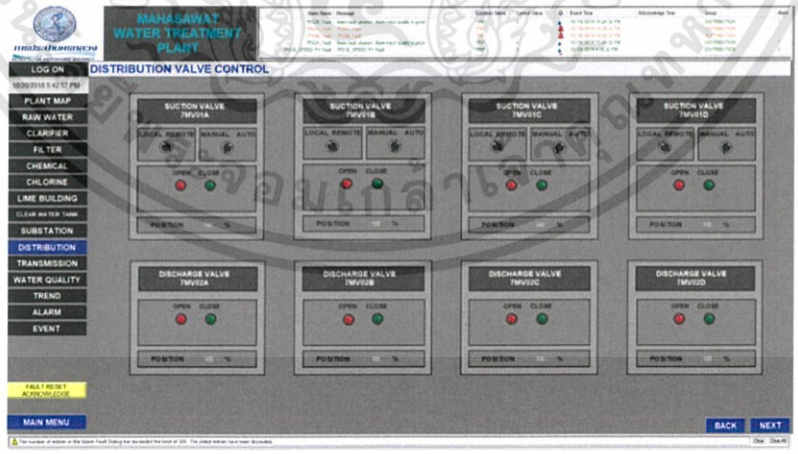
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 Runtime หน้า Clear Water Tank Control Phase 3

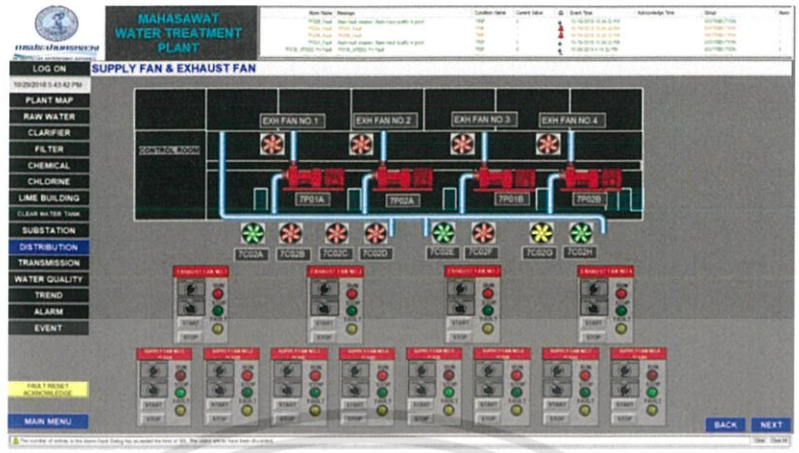


รูปที่ 4.32 Runtime หน้า Substation Incoming Phase 1 & 2

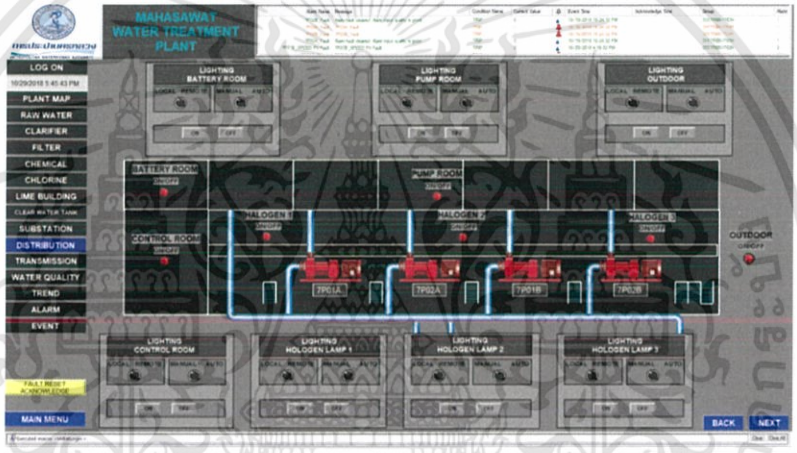


รูปที่ 4.33 Runtime หน้า Distribution Valve Control

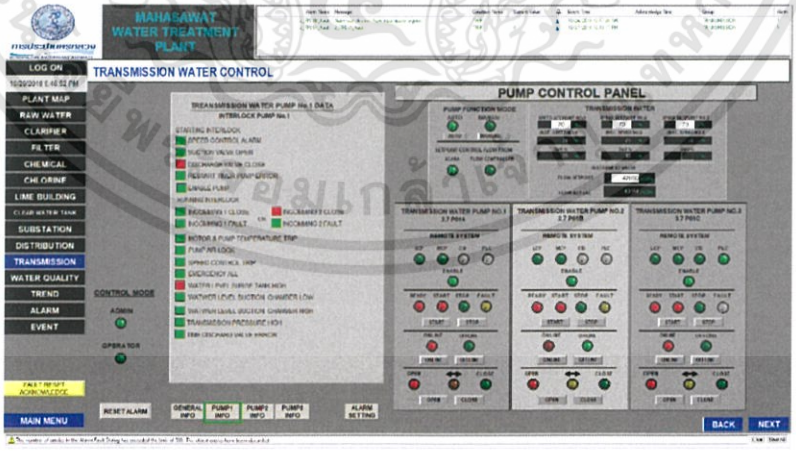
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.34 Runtime หน้า Supply Fan & Exhaust Fan Distribution

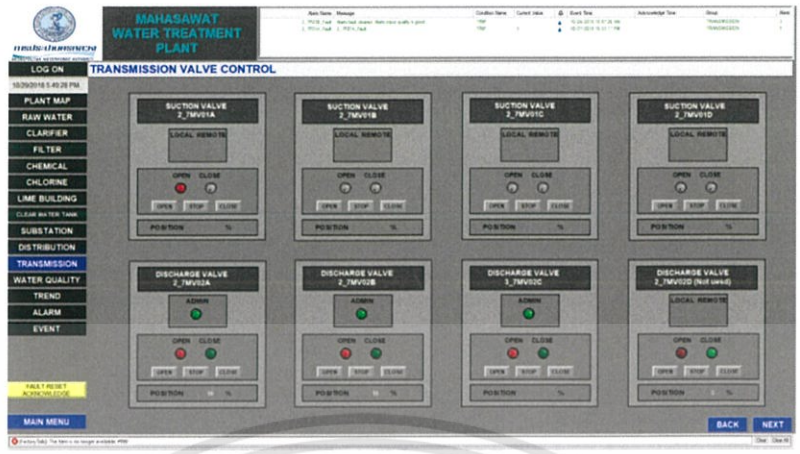


รูปที่ 4.35 Runtime หน้า Lighting Distribution

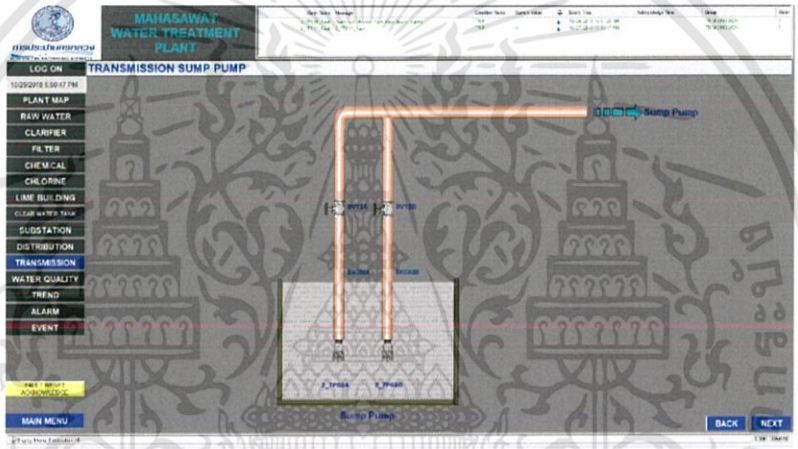


รูปที่ 4.36 Runtime หน้า Transmission Water Control

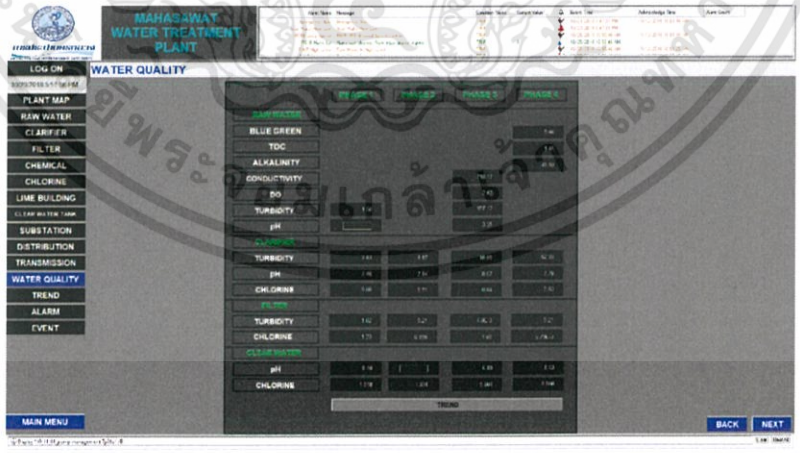
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.37 Runtime หน้า Transmission Valve Control

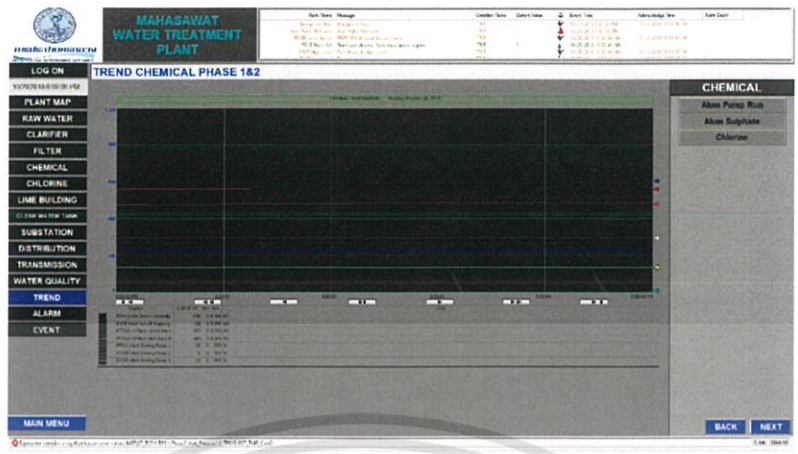


รูปที่ 4.38 Runtime หน้า Transmission Sump Pump

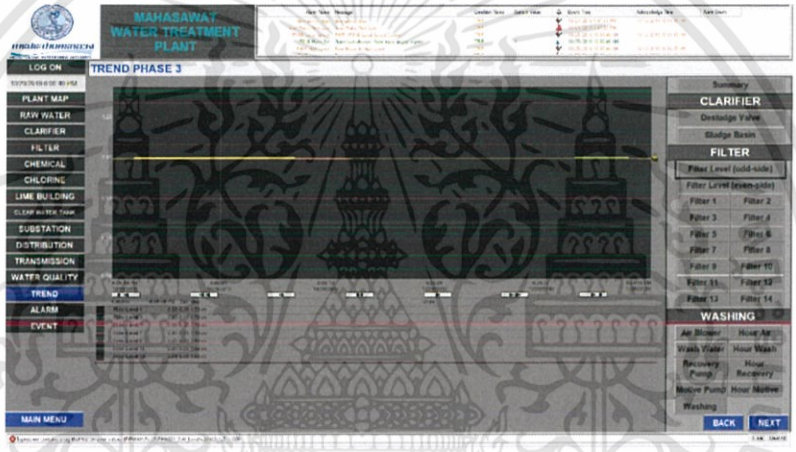


รูปที่ 4.39 Runtime หน้า Water Quality

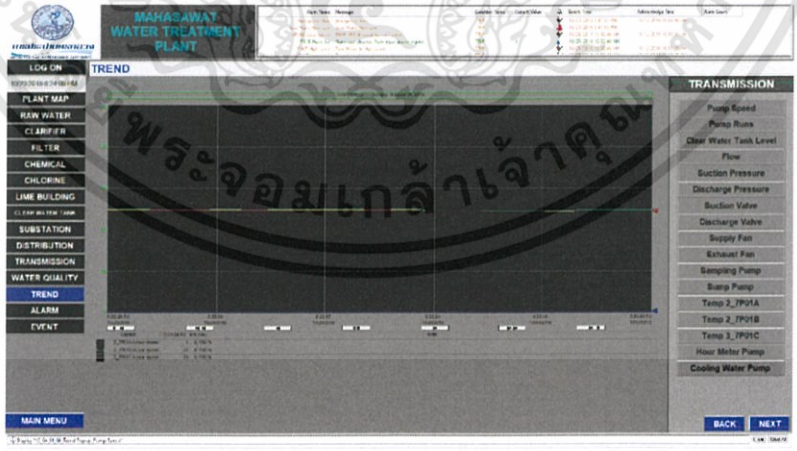
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.40 Runtime หน้าเทรนด์ของ Chemical Phase 1 & 2



รูปที่ 4.41 Runtime หน้าเทรนด์ของ Filter Phase 3



รูปที่ 4.42 Runtime หน้าเทรนด์ของ Transmission

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการแสดงสถานะของอุปกรณ์บนเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น

จากการตรวจสอบสถานะการทำงานของเอาท์พุตอินพุตที่หน้างานจริง จะได้สถานะของอุปกรณ์ต่างๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

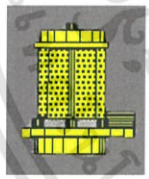
4.1.2.1 Valve

Color	Status	Blink
	Close	No
	Open	No
	Fault	Blink

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงสถานะของ Valve

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 Pump 1

Color	Status	Blink
	Stop	No
	Running	No
	Fault	Blink

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงสถานะของ Pump 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

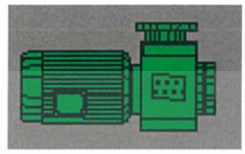
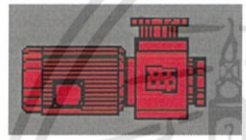
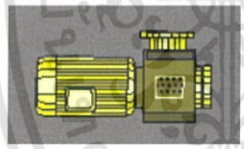
4.1.2.3 Pump 2

Color	Status	Blink
	Stop	No
	Running	No
	Fault	Blink

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงสถานะของ Pump 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

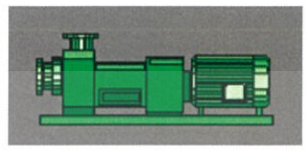
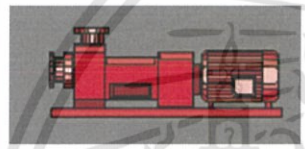
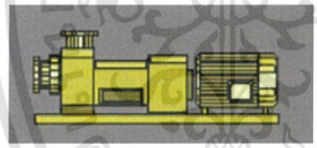
4.1.2.4 Pump 3

Color	Status	Blink
	Stop	No
	Running	No
	Fault	Blink

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงสถานะของ Pump 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

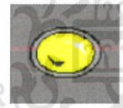
4.1.2.5 Pump 4

Color	Status	Blink
	Stop	No
	Running	No
	Fault	Blink

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงสถานะของ Pump 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

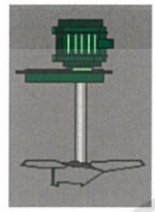
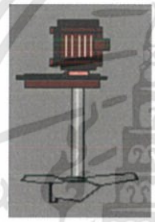
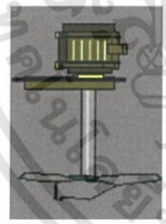
4.1.2.6 Lamp

Color	Status	Blink
	Close, Stop, Off	No
	Open, Running, On	No
	Fault, Alarm	Blink

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงสถานะของ Lamp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.7 Mixer

Color	Status	Blink
	Stop	No
	Running	No
	Fault	Blink

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงสถานะของ Mixer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.8 Fan

Color	Status	Blink
	Stop	No
	Running	No
	Fault	Blink

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงสถานะของ Fan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน

จากการสร้างเอชเอ็มไอสำหรับการปรับปรุงสกาดาใหม่ของโรงงานผลิตน้ำประปา เพื่อใช้งานร่วมกับ KEPServerEX OPC โดยการสร้างเอชเอ็มไอขึ้นใหม่ มีการแสดงค่าตัวแปรและสถานะอุปกรณ์ที่สำคัญแบบเรียลไทม์ การแจ้งเตือนและเทรนด์ ร่วมถึงทำให้เอชเอ็มไอมีการดึงข้อมูลจาก KEPServerEX OPC ผ่าน HMI Tag พบว่าเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้นสามารถทำงานร่วมกับระบบการผลิตน้ำประปาได้อย่างถูกต้อง สกาดาสามารถแสดงผล สามารถติดตามการทำงานของอุปกรณ์ และสามารถใช้ควบคุมการทำงานผ่านเอชเอ็มไอได้ การสั่งการควบคุมปั๊ม วาล์ว และอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นไปได้อย่างถูกต้อง

5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงงาน

1. ขาดความชำนาญในการใช้งานโปรแกรม แต่สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้
2. มีเวลาในการทดสอบการทำงานของระบบแสดงผลก่อน Commissioning น้อย

5.3 ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาทำความเข้าใจการทำงานของโปรแกรมให้มีความชำนาญและควรปรับเปลี่ยนการดำเนินงานให้เหมาะสมกับระยะเวลาในการดำเนินงานที่ได้รับ เพื่อทำให้ความผิดพลาดในการทำงานมีน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] 'Conventional Water Treatment Process' [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 22 กันยายน 2561, จาก https://www.mwa.co.th/download/prd01/water_technology/other/wtp2.pdf

[2] 'FactoryTalk View SE' [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2561, จาก https://www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/products/factorytalk-view-se.page#overview

[3] 'FactoryTalk View Site Edition' [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2561, จาก https://www.slideshare.net/tcarrara/factorytalk-view-se-building-a-better-view

[4] 'kepware kepserverex' [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2561, จาก https://www.kepware.com/getattachment/5759d980-7641-42e8-b4fb-7293c835a2f9/kepserverex-manual.pdf

[5] 'OLE for Process Control (OPC)' [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2561, จาก http://archive.wunjun.com/bigdaddy/3/481.html

[6] 'ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม SCADA' [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 22 กันยายน 2561, จาก http://mekhala.dwr.go.th/imgbackend/doc_file/document_161212.pdf

[7] 'ทำความรู้จักกับ SCADA' [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 9 สิงหาคม 2561, จาก http://www.9engineer.com/index.php?m=article&a=print&article_id=2127

[8] 'ระบบผลิตน้ำ' [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 9 สิงหาคม 2561, จาก https://www.hydrotek.co.th/watertreatment-plant/

[9] 'หลักการและทฤษฎีของระบบ SCADA' [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 22 กันยายน 2561, จาก http://www.research_system.siam.edu/images/coop/INSTALLATION_OF_SCADA_SYSTEM_BTS_GREEN_LINE_EXTENSION_TAKSINPHET_KASEM/5_%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97_2.pdf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้