



ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบติดตาม สถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

กรมทรัพยากรน้ำ
แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

คู่มือ การใช้งาน ระบบโทรมาตร

ตุลาคม 2566





รายงานฉบับสุดท้าย

ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ
(ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก)

- (1) รายงานสรุปฉบับผู้บริหารภาษาไทย
- (2) Executive Summary Report
- (3) รายงานฉบับสุดท้าย
- (4) รายงานการศึกษาด้วยแบบจำลองเพื่อการพยากรณ์และบริหารจัดการน้ำ
- (5) รายงานการติดตั้งระบบโทรมาตร และอุปกรณ์ต่างๆ
- (6) คู่มือการใช้งานระบบโทรมาตร**
- (7) คู่มือการใช้แบบจำลองเพื่อพยากรณ์และการบริหารจัดการน้ำ
- (8) คู่มือการดำเนินการและบำรุงรักษาสถานีสนาม ระบบโทรมาตรและอุปกรณ์ต่างๆ
- (9) รายงานการสำรวจ
- (10) แบบรายละเอียดและแบบที่ติดตั้งแล้วเสร็จ (As Built Drawings)

ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก) ครั้งนี้ เป็นความมุ่งมั่นของกรมทรัพยากรน้ำ ในการที่จะจัดให้มีระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก สำหรับใช้ในการเฝ้าระวัง พยากรณ์ และเตือนภัยในช่วงวิกฤติน้ำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ ทั้งด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และสมดุลน้ำ โดยมุ่งหวังให้ประชาชนสามารถรับรู้ข้อมูล เพื่อติดตามสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป้าหมายได้ทันที คณะทำงานขอขอบคุณกรมทรัพยากรน้ำที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาในการดำเนินการตลอดจนอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายนอก และหน่วยงานระดับท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง เป็นผลให้การดำเนินโครงการสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะทำงานใคร่ขอขอบคุณ ผู้ว่าราชการจังหวัด รองผู้ว่าราชการจังหวัดทุกจังหวัดในพื้นที่โครงการ สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 8 สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 10 สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด ฝ่ายทรัพยากรน้ำจังหวัด เจ้าหน้าที่ และผู้ประสานงานของจังหวัดในพื้นที่โครงการทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการจัดทำโครงการฯ รวมถึงกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษาที่อนุเคราะห์พื้นที่สำหรับติดตั้งระบบโทรมาตร ตลอดจนเจ้าหน้าที่ระดับท้องถิ่นและตัวแทนประชาชนในกระบวนการมีส่วนร่วมทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ และให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับดำเนินงานการพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก) ในครั้งนี้ อีกทั้งได้รับความร่วมมือสนับสนุนและอนุเคราะห์ข้อมูลและเอกสารต่างๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) และการประชาสัมพันธ์ภูมิภาค ตลอดจนหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง คณะทำงานขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ คณะทำงานขอขอบคุณคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาและฝ่ายเลขานุการฯ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ ในประเด็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินงาน และอำนวยความสะดวกประสานงานอย่างใกล้ชิด ทำให้การดำเนินโครงการฯ สำเร็จลุล่วงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก)

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา

- | | |
|--|---------------------|
| (1) นายธนศักดิ์ ประเสริฐศรี
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ | ประธานกรรมการฯ |
| (2) นายเฉลิมชนม์ ช่ออินทร์
วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ | กรรมการ |
| (3) นางสาวปณณวีร์ สวรรยาพานิช
วิศวกรโยธาชำนาญการ | กรรมการ |
| (4) นางสาวธนิดา เจริญรุ่งรัตน์
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ | กรรมการ |
| (5) นายจตุพงษ์ ไพบูลย์โรจนา
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ | กรรมการและเลขานุการ |

ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก)

ผู้เชี่ยวชาญโครงการ

- | | | |
|------|----------------------------|--|
| (1) | นายประสิทธิ์ อรรถไกรสิทธิ์ | วิศวกรหัวหน้าโครงการ |
| (2) | ดร.สุพัตนา วิชากุล | ผู้เชี่ยวชาญด้านแหล่งน้ำ/บริหารจัดการน้ำ |
| (3) | นางสาวสรญา สังขานวม | ผู้เชี่ยวชาญด้านอุทกวิทยา |
| (4) | ดร.ณัฏพล วงศ์วิเศษสมใจ | ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชลศาสตร์/
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ |
| (5) | นายสุพร กอเจริญรัตน์ | ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร |
| (6) | นายธฤต ตรีวิเวก | ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบโทรมาตร |
| (7) | นายปรีดา สาดตระกูลวัฒนา | ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมโยธา-สำรวจ |
| (8) | นายสมปรารถนา ตั้งพูลเจริญ | ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์-ระบบฐานข้อมูล |
| (9) | นายพลสันต์ เขียวขำศรี | ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ |
| (10) | นางสาวเยาวภา ชูวงศ์ | ผู้เชี่ยวชาญด้านการประชาสัมพันธ์ |

สัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์และคำย่อ	ความหมาย
ลบ.ม./วินาที, cu.m/sec	ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
มม., mm	มิลลิเมตร
มม./ชม.	มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ชม.	ชั่วโมง
ลิตร/วินาที/ตร.กม.	ลิตรต่อวินาที ต่อตารางกิโลเมตร
ลบ.ม./เดือน	ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน
ลบ.ม./ปี	ลูกบาศก์เมตรต่อปี
ม.รทก.	เมตรเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง
GB	gigabyte (กิกะไบต์ หรือ จิกะไบต์)
Mbps	Megabit per second (เมกะบิต)
sec.	second (วินาที)
V	โวลต์
Hz	เฮิร์ตซ์

สารบัญ

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษา

ผู้เชี่ยวชาญโครงการ

สัญลักษณ์และคำย่อ

สารบัญ

I

สารบัญรูป

IV

สารบัญตาราง

VII

บทที่ 1 บทนำ

1.1	ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2	วัตถุประสงค์ของงาน	1-2
1.3	ขอบเขตของงาน	1-3
1.3.1	ขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ	1-3
1.3.2	ขอบเขตงาน	1-3
1.4	ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1-7
1.5	ระยะเวลาดำเนินการ	1-7
1.6	เนื้อหาสาระของรายงาน	1-7

บทที่ 2 องค์ประกอบของระบบโทรมาตร

2.1	องค์ประกอบของระบบโทรมาตร	2-1
2.1.1	สถานีหลัก	2-1
2.1.2	สถานีสนาม	2-5

บทที่ 3 การใช้งานและการตรวจสอบการทำงาน

3.1	การทำงานของเครื่องแม่ข่ายระบบโทรมาตร	3-1
3.2	การใช้งานสำหรับตรวจสอบการทำงานของระบบโทรมาตร	3-1
3.3	การใช้งานและตรวจสอบการเชื่อมโยงข้อมูล	3-2
3.4	การใช้งานเครื่องแม่ข่ายเครื่องแม่ข่าย SCADA server	3-7

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 โปรแกรมระบบโทรมาตร	
4.1 โปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร	4-1
4.2 การใช้งานโปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร	4-2
4.2.1 การเปิดโปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร	4-2
4.2.2 รูปแบบการแสดงผล	4-3
4.2.3 การใช้งานระบบทั่วไป	4-3
4.2.4 การใช้งานกราฟข้อมูล	4-8
4.2.5 Alarm Summaries	4-11
4.2.6 การแสดงรายงาน (Report)	4-12
4.3 สร้าง Project	4-13
4.3.1 เริ่มการทำงาน	4-14
4.4 การสร้างและแก้ไข Image	4-21
4.4.1 การสร้าง Image	4-21
4.4.2 การวาดรูป	4-22
4.4.3 การวาดตัวหนังสือ	4-22
4.4.4 การสร้าง Dynamic	4-23
4.5 การใช้งานและการดูแลรักษา SCADA Software	4-26
บทที่ 5 ระบบฐานข้อมูล	
5.1 โครงสร้างฐานข้อมูล	5-2
5.2 การติดตั้งระบบฐานข้อมูล	5-5
5.2.1 การติดตั้งโปรแกรม Oracle Database 19c	5-5
5.3 การเปิดปิดระบบฐานข้อมูล	5-12
5.3.1 การเปิดโปรแกรมระบบฐานข้อมูล	5-12
5.3.2 การหยุดการทำงานโปรแกรมระบบฐานข้อมูล	5-12



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 โปรแกรมควบคุมกล้อง CCTVและระบบแสดงภาพ	
6.1 Config กล้องวงจรปิด Bosch เข้าระบบโดยโปรแกรม IP Helper	6-3
6.2 การตั้งค่าและการใช้งาน Forward Port สำหรับ กล้อง CCTV	6-5
6.3 การตั้งค่าและการใช้งาน Configuration Manager	6-6
6.3.1 การเพิ่มกล้องเข้าโปรแกรม Milestone	6-9
6.4 การตั้งค่าและการใช้งาน Milestone Xprotect Smart Client	6-12
6.4.1 การใช้งานโปรแกรม Smart Client	6-13
6.5 การใช้งานระบบห้องประชุมกองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ	6-19
6.5.1 การใช้งานระบบแสดงภาพเพื่อการติดตาม และเฝ้าระวังสถานการณ์น้ำ	6-19
6.5.2 การใช้งานระบบประชุมทางไกลอัตโนมัติ (Video Conference)	6-23



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.3.1-1 ขอบเขตและลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก	1-4
2.1-1 ภาพรวมระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก	2-3
2.1-2 ภาพถ่ายสถานีหลัก กองวิศวกรรมและประเมินสถานการณ์น้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กรุงเทพฯ	2-4
2.1-3 สถานีสนามตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำ และกล้อง CCTV	2-5
2.1-4 สถานีสนามตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำ	2-6
2.1-5 สถานีสนามตรวจวัดข้อมูลระดับน้ำ และกล้อง CCTV	2-6
2.1-6 สถานีสนามตรวจวัดข้อมูลระดับน้ำ	2-7
2.1-7 สถานีสนามตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน	2-7
2.1-8 อุปกรณ์สำหรับสถานีสนาม	2-10
3.3-1 ตัวอย่างหน้าต่างแสดง KEPServer EX	3-5
3.3-2 ตัวอย่างหน้าต่างแสดงข้อมูล Quick Client ของ KEPServer EX ที่สถานีปกติ	3-6
3.3-3 ตัวอย่างหน้าต่างแสดงข้อมูล Quick Client ของ KEPServer EX ที่สถานีผิดปกติ	3-6
3.4-1 หน้าต่างแสดงข้อมูลของโครงการ	3-7
3.4-2 หน้าจอ DWR_MS_CM2018.cmp บนหน้า Desktop Computer	3-8
3.4-3 แสดงหน้าต่าง (Image Window) รวมทั้งหมด (All Overview) ของตัวโปรแกรม	3-9
3.4-4 แสดงหน้าต่างตัวโปรแกรม Control Maestro Studio	3-10
4.2-1 ไอคอนการเข้าโปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร	4-2
4.2-2 Pop Up Window ก่อนเข้าหน้าจอหลัก (Over View)	4-3
4.2-3 เมนูหลักของหน้าจอ (Main Menu)	4-4
4.2-4 เมนูสัญลักษณ์อธิบายสถานการณ์น้ำและการตรวจวัดที่ติดตั้งที่สถานีสนาม	4-4
4.2-5 เมนูหน้าจอ (ALL DATA)	4-5
4.2-6 หน้าจอ (DATA)	4-6
4.2-7 รายละเอียดของสถานีโทรมาตร	4-7
4.2-8 ตัวอย่างหน้าจอรายละเอียดของสถานี	4-7
4.2-9 หน้าจอ Alarm Pop up	4-8
4.2-10 หน้าจอกราฟดูข้อมูล	4-8

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.2-11 หน้าจอ Alarm Summaries	4-12
4.3-1 การเข้าโปรแกรมเริ่มสร้าง Project	4-13
4.3-2 ขั้นตอนการสร้าง Project	4-13
4.3-3 หน้าต่างเลือกสร้าง Project ใหม่	4-14
4.3-4 หน้าต่างโปรแกรมเริ่มทำงานและตรวจสอบข้อมูลและทรัพยากรที่จำเป็น	4-14
4.3-5 หน้าต่าง User name : user และ Application Studio	4-15
4.3-6 การตั้งค่าโพลเดอร์ที่ใช้เก็บไฟล์ต่างๆ	4-16
4.3-7 หน้าต่างที่ถามว่าต้องการสร้างโพลเดอร์หรือไม่	4-16
4.3-8 หน้าต่างเลือก Local Station and Network Properties	4-17
4.3-9 หน้าต่างเลือก Local Station and Network Properties	4-17
4.3-10 หน้าต่างเลือก Communication Driver	4-18
4.3-11 หน้าต่างเลือก Driver	4-18
4.3-12 หน้าต่างการสร้าง Tag	4-19
4.3-13 การระบุ Description ใน Tag	4-19
4.3-14 การระบุ Description ใน PLC	4-20
4.4-1 การสร้าง Image	4-20
4.4-2 หน้าต่างเริ่มต้นการสร้าง Image	4-21
4.4-3 หน้าต่าง Drawing	4-22
4.4-4 หน้าต่างวาดข้อความ	4-22
4.4-5 การสร้างการเคลื่อนไหว	4-23
4.4-6 หน้าต่าง Dynamic Parameter	4-23
4.4-7 การทำ Dynamic ประเภท Show	4-24
4.4-8 การยกเลิก Dynamic	4-24
4.4-9 การทำ Object สามารถกดได้	4-25
4.4-10 การเลือก Tigger On เพื่ออนุญาตให้แก้ไขรูป	4-26
5.1-1 โครงสร้างของ Oracle Database ส่วน Memory Structure เดิม	5-1
5.1-2 โครงสร้างของ Oracle Database ส่วน Memory Structure	5-2
5.1-3 โครงสร้างของ Oracle Database ส่วน Process Structure	5-3
5.1-4 โครงสร้างของ Oracle Database ส่วน Storage Structure	5-4

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.2-1 หน้าต่าง Select Configuration Option	5-6
5.2-2 หน้าต่าง Select Installation Option	5-6
5.2-3 หน้าต่าง Database Edition	5-7
5.2-4 หน้าต่าง Installation Location	5-7
5.2-5 หน้าต่าง Inventory	5-8
5.2-6 หน้าต่าง Operating System Groups	5-8
5.2-7 หน้าต่าง Root Script execution	5-9
5.2-8 หน้าต่าง Prerequisite checks	5-9
5.2-9 หน้าต่าง Summary	5-10
5.2-10 หน้าต่างแสดงความคืบหน้าการติดตั้ง	5-10
5.2-11 หน้าต่างรันสคริปต์ root.sh	5-11
5.2-12 หน้าต่าง Finish	5-12



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1-1 รายละเอียดสถานีตรวจวัดสถานภาพน้ำทางไกลอัตโนมัติ พื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก	2-9
2.1-2 อุปกรณ์เครื่องมือที่ติดตั้งที่สถานีสนาม	2-13
2.1-3 คุณสมบัติอุปกรณ์เครื่องมือที่ติดตั้งที่สถานีสนาม	2-14
2.1-4 สรุปรายละเอียดระบบสื่อสารที่ใช้รับส่งข้อมูลระหว่างสถานีต่างๆ	2-15
3.3-1 รายละเอียดหมายเลข IP Address ของสถานีสนามลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก	3-3
3.3-2 รายละเอียด Tag Name และ Modbus Address	3-4

ຫນ້າ

ຫນ້າ 1

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

กรมทรัพยากรน้ำ เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีภารกิจในด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค อุทกภัย ภัยแล้ง และประเมินสมดุลการใช้น้ำของประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่นอกเขตชลประทาน ซึ่งมีศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ ทำหน้าที่กำกับดูแล โดยได้จัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการป้องกันและบรรเทาวิกฤติน้ำหรือศูนย์เฝ้าระวังเป็นหน่วยปฏิบัติการ

ทั้งนี้เนื่องจากมีประกาศใน ราชกิจจานุเบกษา ออกกฎกระทรวง แบ่งส่วนงานราชการ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2565 ได้มีการแบ่งส่วนงานราชการใหม่ โดยได้มีการเปลี่ยนชื่อ “ศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ” เป็น “กองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ” ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามกฎกระทรวง จากนั้นไปในรายงานที่เสนอในโครงการนี้จะใช้ชื่อเป็น “กองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ”

ดังนั้น เพื่อให้บรรลุภารกิจข้างต้น กองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำจึงจัดทำโครงการติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพน้ำทางไกลอัตโนมัติ พร้อมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านน้ำท่วม ด้านบริหารจัดการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค โดยได้ดำเนินการแล้วในพื้นที่ ลุ่มน้ำโขงตะวันออกเฉียงเหนือ ชี มูล ปิง วัง ยม น่าน เจ้าพระยา สะแกกรัง ป่าสัก ท่าจีน บางปะกง ทะเลสาบสงขลา โขงเหนือ แม่กลอง สาละวิน สงคราม ห้วยหลวง รวมทั้งในพื้นที่ จังหวัดนครศรีธรรมราชและอำเภอบางสะพาน ซึ่งยังไม่ครอบคลุมลุ่มน้ำที่มีภาวะวิกฤติด้านทรัพยากรน้ำของประเทศ

ปัจจุบันนี้ กองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำได้พัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านน้ำท่วม ด้านบริหารจัดการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และคุณภาพน้ำ แต่ยังขาดระบบตรวจวัดสภาพน้ำทางไกลอัตโนมัติ เพื่อการพยากรณ์คาดการณ์สถานการณ์น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

พื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก ประสบปัญหาอุทกภัยและการขาดแคลนน้ำอยู่บ่อยครั้ง อีกทั้งยังไม่มีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านน้ำท่วม ด้านบริหารจัดการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค รวมไปถึงระบบตรวจวัดสภาพน้ำทางไกลอัตโนมัติเพื่อการพยากรณ์คาดการณ์สถานการณ์น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำตามเวลาจริง

ดังนั้น เพื่อให้การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในภาพรวมของประเทศ ทั้งด้านการอุปโภค-บริโภค อุทกภัย ภัยแล้ง และการประเมินสมดุลน้ำโดยเฉพาะในพื้นที่นอกเขตชลประทานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กรมทรัพยากรน้ำ จึงมีแนวคิดพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ

รวมทั้งระบบพยากรณ์และเตือนภัยทรัพยากรน้ำที่ยังดำเนินการไม่แล้วเสร็จ เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่เสี่ยงภัยด้านทรัพยากรน้ำของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงฤดูน้ำหลากที่เกิดปัญหาน้ำท่วมอยู่เป็นประจำ และใช้เป็นข้อมูลในการประเมินสมดุลงานในพื้นที่นอกเขตชลประทาน ซึ่งในการวิเคราะห์ดังกล่าวนอกจากข้อมูลของกรมทรัพยากรน้ำแล้ว ยังได้มีการนำข้อมูลตรวจวัดแบบตามเวลาจริง (Real Time) จากหน่วยงานต่างๆ ที่ได้ทำการติดตั้งระบบโทรมาตรแล้วเสร็จ เช่น กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) เป็นต้น เข้าสู่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่กองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำได้พัฒนาขึ้น เพื่อทำการวิเคราะห์ ประมวลผล คาดการณ์ พยากรณ์และเตือนภัยจากสถานการณ์น้ำ ซึ่งผลที่ได้จากแบบจำลองจะนำเสนอให้กับผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดมาตรการ แนวทางในการบริหารจัดการและการช่วยเหลือต่อไป พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อการแจ้งเตือนประชาชนในพื้นที่ให้ได้รับทราบสถานการณ์ล่วงหน้า โดยผ่านระบบ Internet

โดยการดำเนินงานโครงการ จะมีการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ การคาดการณ์ พยากรณ์ เตือนภัยและการประเมินสมดุลงานให้กับเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและความชำนาญในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของงาน

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก ทั้งด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และสมดุลงาน รวมทั้งการเฝ้าระวัง พยากรณ์ และเตือนภัย ในช่วงวิกฤติน้ำ โดยการพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก เพื่อใช้ข้อมูลจากระบบตรวจวัดสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติทั้งหมดกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่จะพัฒนาขึ้น ในการบริหารจัดการน้ำเป็นระบบลุ่มน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

(ก) พัฒนาระบบตรวจวัดข้อมูลทางไกลอัตโนมัติ (ระบบโทรมาตรอุตุ-อุทกวิทยา) ทั้งนี้เป็นการตรวจวัดและเก็บรวบรวมข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา-อุทกวิทยา แบบต่อเนื่องตามเวลาจริง (Real-time Data Collection) ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

(ข) พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการน้ำตลอดทั้งปี (น้ำท่วม น้ำแล้ง และสมดุลงาน) รวมถึงการเฝ้าระวัง พยากรณ์ และเตือนภัย ในช่วงเกิดวิกฤติน้ำ โดยใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา แบบ Real-time Data Collection จากระบบโทรมาตร และ/หรือจากการนำเข้าข้อมูลด้านอื่นๆ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก โดยการพัฒนาโปรแกรมในการติดตามสถานการณ์น้ำแบบอัตโนมัติ และการนำเสนอในรูปแบบของแผนที่ด้านวิกฤติน้ำในช่วงเวลาต่างๆ รวมถึงระบบการจัดทำรายงานสถานการณ์น้ำของลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก สำหรับผู้บริหาร (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ) ในรูปแบบของการนำเสนอผ่านเครือข่าย Internet และช่องทางอื่นที่เหมาะสม ในการติดตามสถานการณ์น้ำได้ทันต่อเหตุการณ์ และครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

(ค) พัฒนาระบบฐานข้อมูลของพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก ในด้านทรัพยากรน้ำ ด้านภูมิศาสตร์ และด้านระบบการนำเสนอข้อมูลเตือนภัย สำหรับเชื่อมโยง/ถ่ายทอดข้อมูลระหว่างที่ทำการส่วนภูมิภาคและส่วนกลางของกรมทรัพยากรน้ำ ได้อย่างรวดเร็ว มั่นคง และมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องมีส่วนที่สามารถนำเสนอข้อมูลสู่สาธารณชน (Public Information System) โดยนำเสนอผ่าน Web Application หรือ Mobile Application

(ง) พัฒนาระบบช่วยในการตัดสินใจ (Decision Support System, DSS) สำหรับประกอบการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

(จ) พัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูล และอื่นๆ กับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย - ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา ของกรมทรัพยากรน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

(ฉ) ถ่ายทอดเทคโนโลยีและการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ของกรมทรัพยากรน้ำ ประกอบด้วย ด้านการใช้งานระบบตรวจวัดสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ ด้านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ด้านอุปกรณ์ และระบบควบคุม รวมถึงด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ

1.3 ขอบเขตของงาน

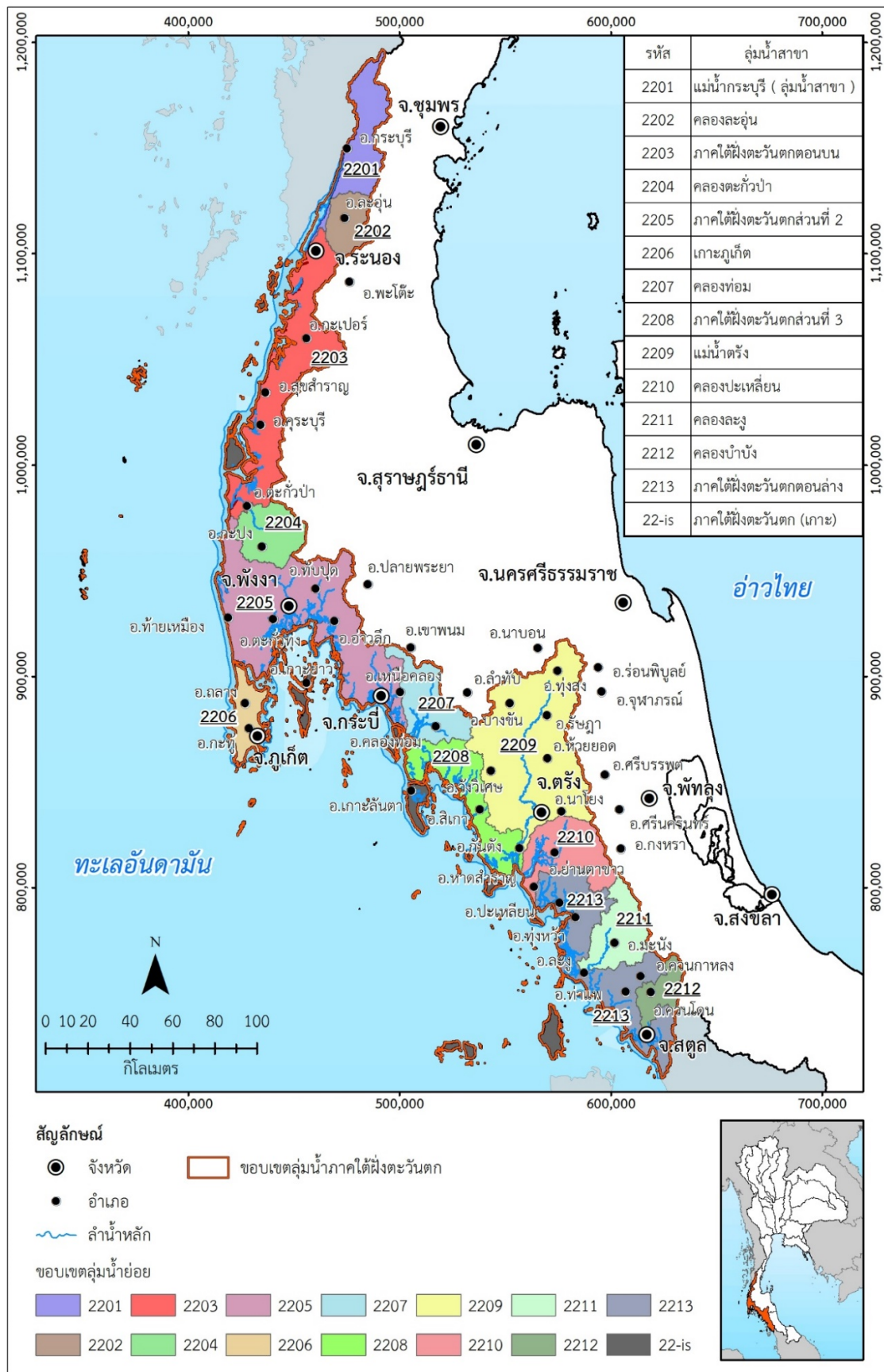
1.3.1 ขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ

ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตกมีพื้นที่ (รวมเกาะ) รวมทั้งสิ้น 19,732.99 ตร.กม. โดยมีพื้นที่ครอบคลุม 11 จังหวัด ได้แก่ ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ นครศรีธรรมราช ตรัง สตูล ชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง และสงขลา ดังแสดงขอบเขตและสภาพพื้นที่ในรูปที่ 1.3.1-1

1.3.2 ขอบเขตงาน

(1) ศึกษาและออกแบบโครงข่ายตำแหน่งของสถานีตรวจวัดข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยา ครอบคลุมลุ่มน้ำหลักหรือลุ่มน้ำสาขาในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก รวมทั้งสิ้นจำนวน 25 สถานี ซึ่งที่ตั้งของสถานีดังกล่าวต้องเป็นตัวแทนที่ดีของพื้นที่ตรวจวัดข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยาของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดย

- สถานีสนามมีการตรวจวัดข้อมูลระดับน้ำ (ปริมาณน้ำ) อย่างน้อย 8 สถานี
- สถานีสนามมีการตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน และระดับน้ำ (ปริมาณน้ำ) อย่างน้อย 8 สถานี
- สถานีสนามมีการตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน อย่างน้อย 9 สถานี
- สถานีสนามที่มีการตรวจวัดระดับน้ำ จำนวน 16 สถานีข้างต้น ต้องมีการติดตั้งกล้อง CCTV เพื่อตรวจสอบระดับน้ำในพื้นที่ประสบปัญหาด้านวิกฤติน้ำ อย่างน้อย 8 สถานี



รูปที่ 1.3.1-1 ขอบเขตและลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

(2) ศึกษา วิเคราะห์และออกแบบระบบศูนย์บริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก โดยมีสถานีหลักตั้งอยู่ที่กองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กรุงเทพมหานคร

(3) เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย - ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขาของกรมทรัพยากรน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก เข้ากับระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

(4) ศึกษาและออกแบบเครือข่ายการรับส่งข้อมูล (Data Communication Networks) จากสถานีสนามมายังสถานีหลัก โดยระบบที่เสนอจะต้องเป็นระบบที่เหมาะสมและทันสมัย

(5) ศึกษา สำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ และออกแบบโครงข่ายพร้อมตำแหน่งของสถานีตรวจวัดข้อมูลอุตุ - อุทกวิทยา จากสถานีตรวจวัดโครงการระบบโทรมาตรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) เป็นต้น เพื่อการบูรณาการข้อมูลมายังศูนย์ปฏิบัติการของกรมทรัพยากรน้ำ ทั้งนี้เพื่อให้การบริหารจัดการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และสมดุลน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นไปอย่างต่อเนื่องและป้องกันการขาดข้อมูลสำหรับการพยากรณ์จากหน่วยงานที่ได้ทำการเชื่อมโยงข้อมูล

(6) ศึกษาและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งระบบช่วยในการตัดสินใจ (Decision Supporting System, DSS) ในการประยุกต์ใช้งานเพื่อการบริหารจัดการน้ำ เฝ้าระวัง พยากรณ์ และเตือนภัย รวมถึงการเสนอแนะทางเลือก (scenarios) ในการแก้ไขปัญหาวิกฤติน้ำโดยการพัฒนาโปรแกรมเพื่อแสดงผลของระบบช่วยในการตัดสินใจ ในรูปแบบของ แผนที่ ตารางสรุป กราฟ และรายงานสรุปผู้บริหาร แบบ Automatic และ/หรือ Manual Real-time Operation ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

(7) จัดหาและติดตั้งสถานีสนามในลุ่มน้ำหลักหรือลุ่มน้ำสาขา ตามขอบเขตการดำเนินงานข้อที่ (1) โดยที่ปรึกษาจะต้องขออนุญาตใช้พื้นที่จากหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ รวมทั้งขออนุญาตใช้ไฟฟ้า และสัญญาการสื่อสารของสถานีสนามให้เรียบร้อย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการขออนุญาตหรือการใช้พื้นที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่ปรึกษาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าว

(8) จัดทำรูปตัดลำน้ำ (Cross Section) และสำรวจจัดทำโค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ (Rating Curve) ทุกตำแหน่งที่ติดตั้งสถานีที่ตรวจวัดระดับน้ำ ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากอิทธิพลน้ำขึ้น - น้ำลง

(9) จัดทำมาตรฐาน (Bench mark) ที่สามารถมองเห็นได้อย่างเด่นชัด บริเวณที่ทำการก่อสร้างอาคารสถานีสนามทุกแห่ง ซึ่งมาตรฐานดังกล่าวต้องเป็นแบบถาวรตามแบบที่ผ่านความเห็นชอบของกรมทรัพยากรน้ำ โดยจะต้องสอบเทียบค่าเป็นระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean Sea Level) โดยใช้ค่ามาตรฐาน (Bench mark) ที่ถูกต้อง จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(10) การตรวจสอบค่าระดับต่างๆ จะต้องสอบเทียบค่าเป็นระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean Sea Level) โดยใช้หมุดหลักฐาน (Bench mark) ตามที่กรมทรัพยากรน้ำกำหนด และสถานีสนามทุกแห่งที่มีการตรวจวัดระดับน้ำ จะต้องมีการตรวจสอบพร้อมปรับค่าศูนย์เสาระดับน้ำ (Staff Gauge) ที่เป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน

(11) จัดหาและติดตั้งระบบถ่ายทอดข้อมูล และบันทึกภาพ (กล้อง CCTV) ณ ตำแหน่งที่ตั้งสถานีสนาม อย่างน้อยจำนวน 8 ระบบ รวมถึงการเชื่อมต่อกับระบบ Video Wall และ Website ของกองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ

(12) จัดหาข้อมูลพื้นผิวระดับ (Digital Elevation Model, DEM) ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก โดยเลือกใช้ขนาดความละเอียดข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) มาตราส่วน 1:4,000 ไม่น้อยกว่า 25 ไร่

(13) จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือทั้งที่เป็น Hardware และ Software ที่สถานีหลัก และสถานีสนาม รวมถึงการทดสอบระบบให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

(14) พัฒนาระบบนำเสนอข้อมูล/เตือนภัย/ช่วยในการตัดสินใจ และการเชื่อมโยงระบบนำเสนอข้อมูลผ่านเครือข่าย Internet (ทั้งหน้าภาษาไทย และหน้าภาษาอังกฤษ) โดยหน้าของ Web page ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จะต้องมียุทธศาสตร์ข้อมูลที่เหมือนกัน

(15) ปฏิบัติงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ของกรมทรัพยากรน้ำที่ได้รับมอบหมายที่สถานีหลัก เพื่อเป็นการทดสอบระบบ และพัฒนาแนวทางปฏิบัติงาน รวมทั้งการปรับแต่งตามความเหมาะสม เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 360 วันนับจากวันดำเนินการแล้วเสร็จ

(16) ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเจ้าหน้าที่ของกรมทรัพยากรน้ำและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้งาน ปฏิบัติงานในหน้าที่ ตลอดจนดูแล และบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ทั้งในรูปแบบการฝึกอบรมในชั้นเรียน การฝึกอบรมแบบปฏิบัติงานร่วม (On The Job Training) และ On Site Training

(17) จัดประชาสัมพันธ์โครงการให้กับเจ้าหน้าที่ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก จำนวน 2 ครั้ง

(18) รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทางด้านสาธารณูปโภคเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 720 วัน นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

(19) รับประกันผลงาน งานติดตั้ง และอุปกรณ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 720 วัน นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

1.4 ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับเมื่อดำเนินการพัฒนาระบบฯ แล้วเสร็จ ประกอบด้วย

- (1) มีโครงข่ายการตรวจวัดข้อมูลทางไกลแบบอัตโนมัติอย่างเป็นระบบ ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก
- (2) มีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และระบบช่วยในการตัดสินใจ ในการบริหารจัดการน้ำ เฝ้าระวังภัยการณ์ และเตือนภัย เมื่อเกิดวิกฤติน้ำ อย่างมีประสิทธิภาพ ทันท่วงทีเหตุการณ์ ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก
- (3) มีข้อมูลที่สามารถเป็นประโยชน์และใช้ในการเฝ้าระวัง ภัยการณ์ และเตือนภัย เมื่อเกิดวิกฤติน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการน้ำของฝ่ายและเขื่อน หรืออาคารชลศาสตร์ ที่ตั้งอยู่ในแม่น้ำสายหลักในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก ได้เหมาะสมและทันเหตุการณ์ สามารถบรรเทาวิกฤติน้ำได้
- (5) มีรายงานสรุปผู้บริหารด้านวิกฤติน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก
- (6) ประชาชนสามารถรับรู้ข้อมูล เพื่อติดตามสถานการณ์น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตกได้ทันที

1.5 ระยะเวลาดำเนินการ

โครงการพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก) เริ่มปฏิบัติงานวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2566 การดำเนินงานแล้วเสร็จวันที่ 30 ตุลาคม 2566 รวมระยะเวลาดำเนินงาน 270 วัน และรับประกันผลงาน งานติดตั้ง และอุปกรณ์ เป็นเวลา 720 วัน นับจากการดำเนินงานแล้วเสร็จ โดยมีเจ้าหน้าที่ร่วมปฏิบัติงานประจำกับเจ้าหน้าที่ของกรมทรัพยากรน้ำ ที่ส่วนกลาง กรุงเทพฯ และส่งเจ้าหน้าที่ร่วมปฏิบัติงานกับเจ้าหน้าที่ของกรมทรัพยากรน้ำส่วนภูมิภาคในการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ภาคสนามทุกๆ ระยะเวลาอย่างน้อย 90 วัน เป็นเวลา 360 วันจากการดำเนินงานแล้วเสร็จ

1.6 เนื้อหาสาระของรายงาน

คู่มือการใช้งานระบบโทรมาตร จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอขั้นตอนวิธีการใช้งานระบบโทรมาตร โดยเนื้อหาในคู่มือการใช้งานนี้จะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ องค์ประกอบระบบโทรมาตร การใช้งานและปรับตั้งค่าอุปกรณ์เครื่องมือระบบโทรมาตร โปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร และระบบฐานข้อมูล โดยในแต่ละบทจะมีเนื้อหาสรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบระบบโทรมาตร อธิบายโครงสร้างองค์ประกอบของระบบตรวจวัดข้อมูลทางไกลอัตโนมัติ และรายละเอียดอุปกรณ์เครื่องมือของระบบตรวจวัดข้อมูลทางไกลอัตโนมัติ

การใช้งานและการตรวจสอบการทำงาน อธิบายขั้นตอนและวิธีการใช้งาน และการแก้ไขการทำงาน ของระบบตรวจวัดสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ พื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก



โปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร อธิบายขั้นตอนและวิธีการใช้งาน และการแก้ไขโปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตรของระบบตรวจวัดสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ พื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

ระบบฐานข้อมูล อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูล วิธีการติดตั้งฐานข้อมูล และการใช้งานระบบฐานข้อมูล

โปรแกรมควบคุมกล้อง CCTV อธิบายการใช้งานโปรแกรมสำหรับแก้ไขปรับปรุงตรวจสอบและควบคุมกล้อง CCTV

องค์ประกอบของระบบโทรมาตร

บทที่ 2

บทที่ 2

องค์ประกอบของระบบโทรมาตร

2.1 องค์ประกอบของระบบโทรมาตร

จากทฤษฎีของระบบตรวจวัดสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ มีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่ สถานีหลัก (Master Station) สถานีรอง (Sub Master Station) และสถานีสนาม (Remote Station) โดยเครื่องแม่ข่ายที่สถานีหลักจะทำหน้าที่ในการจัดการรวบรวมข้อมูลจากสถานีโทรมาตรสนาม ด้วยการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดข้อมูล ผ่านอุปกรณ์ควบคุมและประมวลผล (RTU/PLC) และส่งผ่านข้อมูลผ่านอุปกรณ์ระบบสื่อสารและรับ-ส่งสัญญาณ เพื่อส่งข้อมูลที่ตรวจวัดได้จากอุปกรณ์ตรวจวัด เข้าไปจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลของโครงการ รวมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ เข้าสู่ฐานข้อมูล เพื่อให้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดึงข้อมูลที่จัดเก็บไว้ไปใช้ในการคาดการณ์น้ำ รวมทั้งส่งไปยังระบบนำเสนอสำหรับนำเสนอบนเว็บไซต์ให้แก่หน่วยงานและประชาชนทั่วไปได้เข้าถึงข้อมูลได้ทันที ซึ่งจากทฤษฎีข้างต้นทางบริษัทฯ จึงได้ศึกษาออกแบบระบบให้เป็นไปตามข้อกำหนดและขอบเขตงานของ โครงการค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก) ดังแสดงในรูปที่ 2.1-1

2.1.1 สถานีหลัก

สถานีหลักตั้งอยู่ภายในพื้นที่ห้องควบคุมระบบ (Server Room) ของกองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ ชั้น 11 อาคารกรมทรัพยากรน้ำ กรุงเทพฯ ทำหน้าที่ ควบคุมระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก ผ่านโครงข่ายการสื่อสารด้วยอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ จัดเก็บข้อมูลตรวจวัดจากโครงข่ายสถานีตรวจวัดในระบบฐานข้อมูล และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งประมวลผลแบบจำลองคณิตศาสตร์และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับโครงการนี้จะปรับปรุงระบบให้ทำงานร่วมกับระบบเดิมคือ ลุ่มน้ำแม่กลองสาละวิน และลุ่มน้ำสงครามห้วยหลวง รวมทั้งได้ดำเนินการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพ แบบจำลองคณิตศาสตร์ (Flood Server) และ ระบบการแสดงผลผ่าน Web Application โดยการเพิ่มเครื่องแม่ข่ายจำนวน 2 เครื่อง ดังแสดงภาพถ่ายสถานีหลักในรูปที่ 2.1-2 การทำงานของระบบที่สถานีหลักมีดังนี้

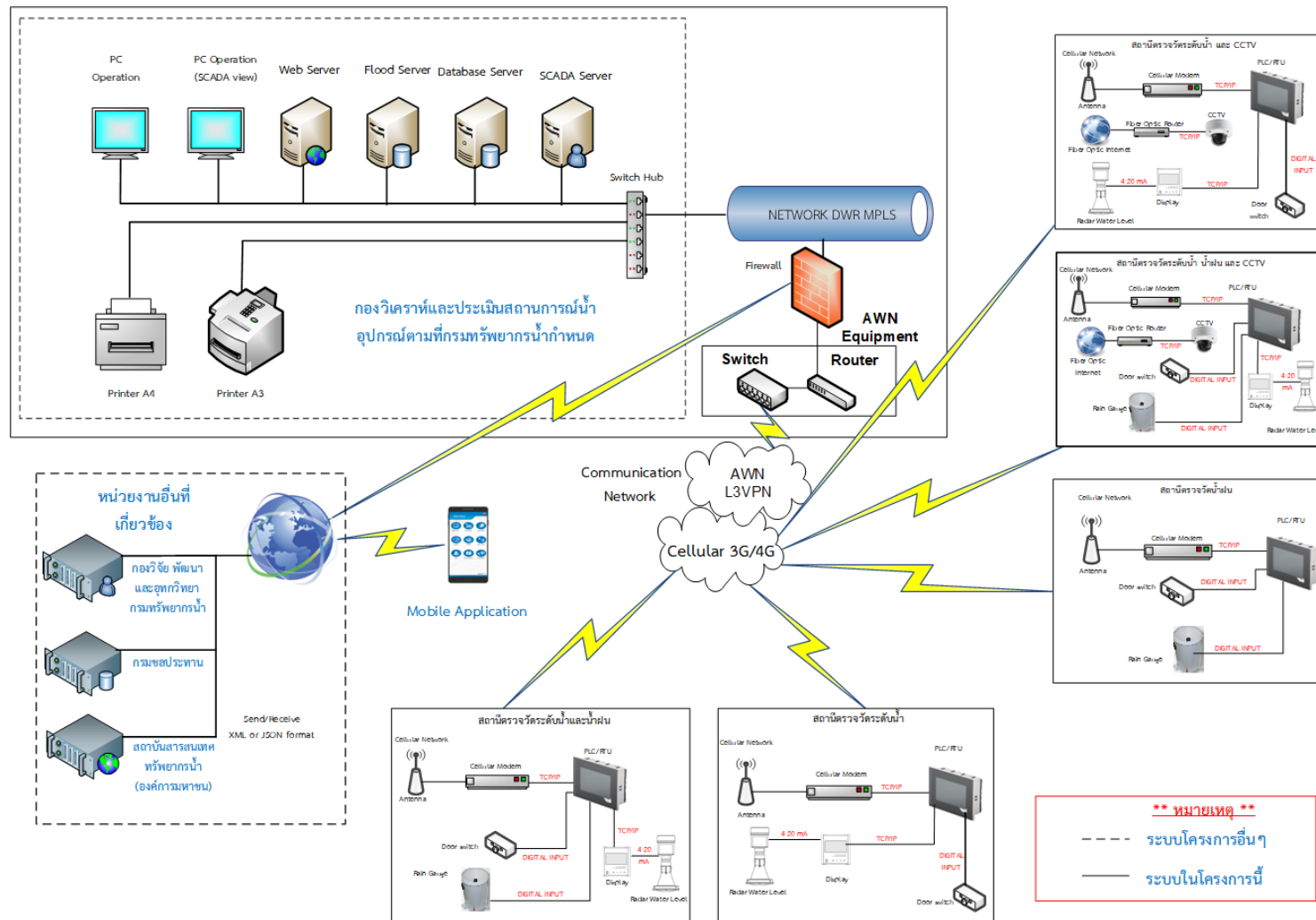
1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบโทรมาตร (SCADA Server)

ทำหน้าที่ในการรวบรวมและจัดการกับข้อมูล ด้วยการใช้งาน 2 โปรแกรม ได้แก่ โปรแกรมระบบประมวลผลและแสดงผลข้อมูล (SCADA Software) และโปรแกรมเชื่อมโยงข้อมูล (OPC Server) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์สื่อสารด้วยการส่งคำสั่งไปยังสถานีสนาม และรอรับข้อมูลแล้วแปลงโปรโตคอลของสัญญาณสื่อสารระยะไกลให้เป็นโปรโตคอลมาตรฐานสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ ตามการเรียกหาข้อมูล (Polling) ณ เวลาที่กำหนด (Time Mode) หรือตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นที่สถานีสนาม ซึ่งสถานีสนามก็จะส่ง

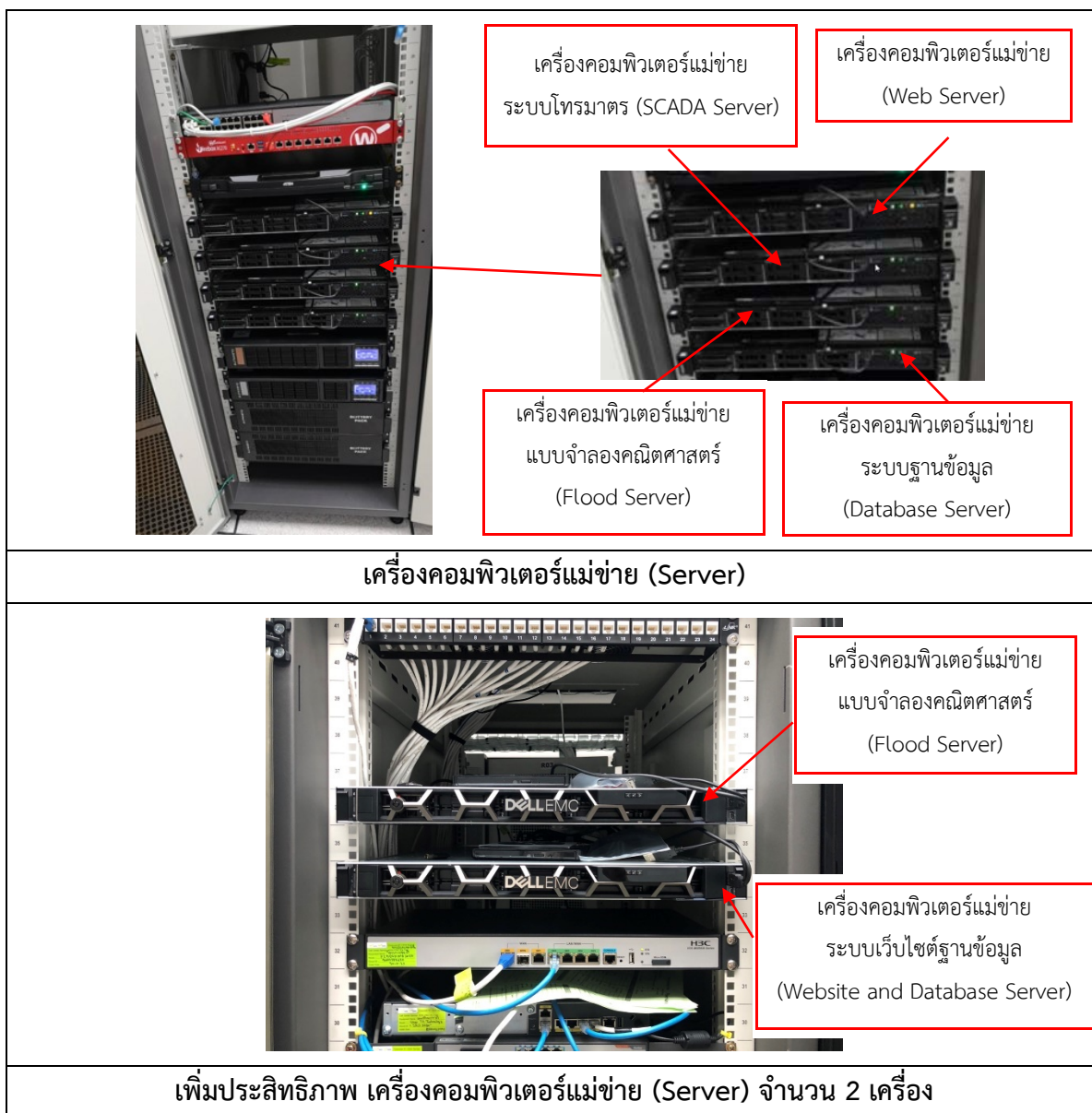


ข้อมูลดังกล่าว เข้ามารายงานที่ห้องควบคุมทันทีที่เกิดเหตุการณ์ขึ้นโดยไม่ต้องรอให้การเรียกหาข้อมูล (Event Mode)

โปรแกรมระบบประมวลผลและแสดงผลข้อมูล (SCADA Software) เป็นโปรแกรมประยุกต์ระบบ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) ที่พัฒนาด้วยซอฟต์แวร์ Control Maestro เวอร์ชัน 2020 สำหรับทำกราฟฟิกหน้าจอการใช้งานแสดงผลข้อมูลและสร้างรายงาน รวมทั้งจัดเก็บข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล



รูปที่ 2.1-1 ภาพรวมระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก



รูปที่ 2.1-2 ภาพถ่ายสถานีหลัก กองวิศวกรรมและประเมินสถานการณ์น้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กรุงเทพฯ

2) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบฐานข้อมูล (Database Server)

ทำหน้าที่ในการจัดเก็บและจัดการข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Oracle ด้วยทำงานร่วมกับโปรแกรมระบบประมวลผลและแสดงผลข้อมูล ข้อมูลตรวจวัดจากสถานีโทรมาตรสนามแต่ละแห่งที่ส่งเข้ามายังสถานีควบคุมหลัก อันประกอบด้วย ปริมาณฝน ระดับน้ำ และสถานะอุปกรณ์เครื่องมือจะถูกจัดเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูลทันที ที่โปรแกรมระบบประมวลผลและแสดงผลข้อมูล ได้รับข้อมูลจากสถานีสนาม

3) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบจำลองคณิตศาสตร์ (Flood Server)

ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์คำนวณระดับน้ำ ปริมาณน้ำ ณ จุดต่างๆ ตามลำน้ำ และพื้นที่เสี่ยงภัย ณ เวลาจริง ด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ของ DHI รุ่น 2020 ประกอบด้วย แบบจำลองด้านน้ำท่วม (MIKE FLOOD) และแบบจำลองด้านการใช้น้ำ (MIKEBASIN)

4) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application Server)

ทำหน้าที่ในแสดงผลข้อมูลตรวจวัด รวมทั้งข้อมูลการเตือนภัย โดยมีการแปลความหมายให้อยู่ในรูปแบบที่เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานต่างๆ และประชาชนทั่วไปเข้าใจความหมาย และสามารถนำไปใช้ได้สะดวกและง่าย

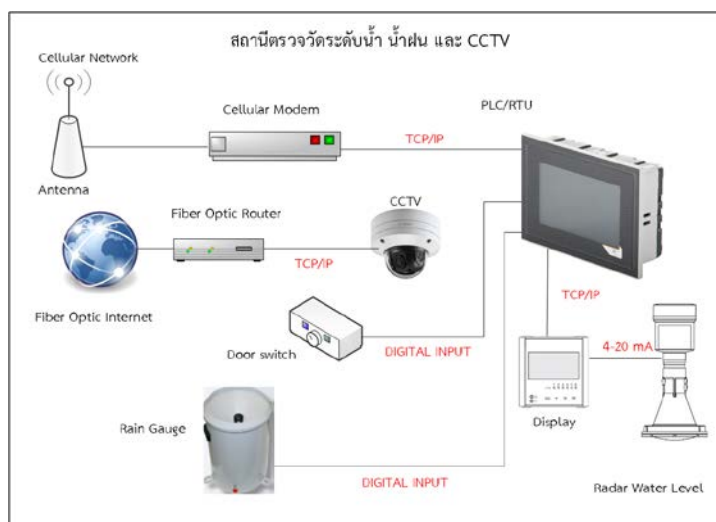
5) เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Workstation)

ทำหน้าที่ในการเพิ่มความมั่นคงของระบบด้วยการเป็นเครื่องสำรองสำหรับสลับกับเครื่องแม่ข่าย ในกรณีที่เครื่องแม่ข่ายชำรุด ประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ประมวลผล (SCADA View) ใช้สำหรับตรวจสอบข้อมูล การแสดงผลการตรวจวัดในลักษณะเดียวกันกับ SCADA Server และเครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล (Operation) ใช้สำหรับจัดทำรายงานหรืองานอื่นที่จำเป็นสำหรับกองวิเคราะห์แบบประเมินสถานการณ์น้ำ

2.1.2 สถานีสนาม

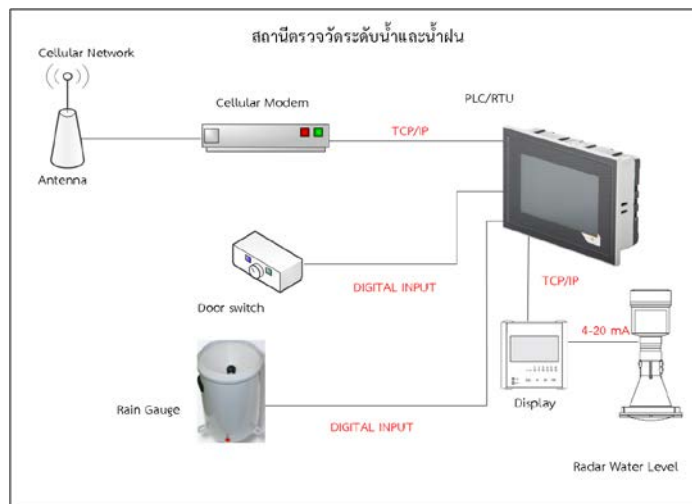
สถานีสนาม ทำหน้าที่ตรวจวัดข้อมูลระดับน้ำ ปริมาณน้ำฝน แล้วส่งข้อมูลมายังสถานีหลัก สถานีสนามมีจำนวน 25 แห่ง เป็นโครงข่ายสถานีโทรมาตรที่ครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก โดยคัดเลือกสถานีที่เป็นตัวแทนที่ดีของสภาพอุทกนิยมนิเวศวิทยา อุทกวิทยา ของพื้นที่ลุ่มน้ำ

- สถานีสนามมีการตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำ (ปริมาณน้ำ) และกล้อง CCTV จำนวน 5 สถานี



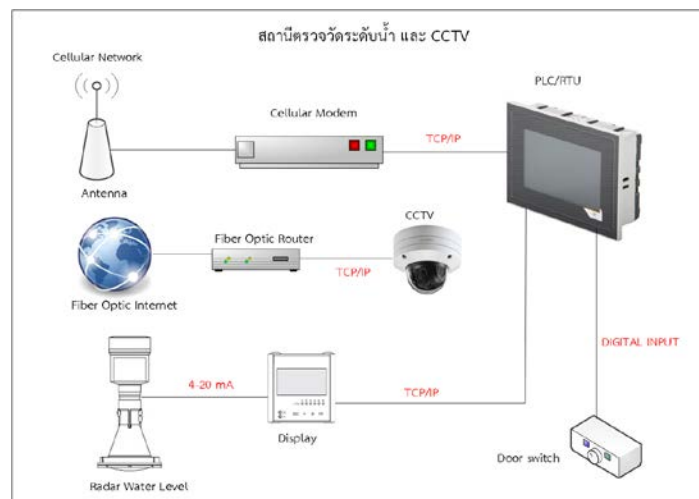
รูปที่ 2.1-3 สถานีสนามตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำ และกล้อง CCTV

- สถานีสนามมีการตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำ (ปริมาณน้ำ) จำนวน 3 สถานี



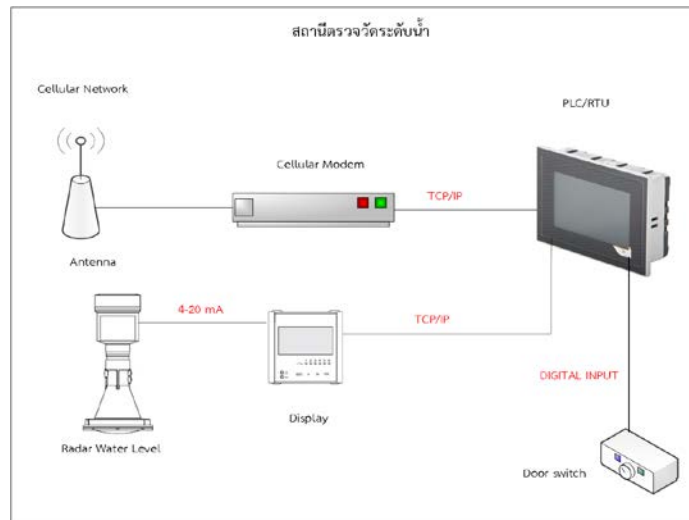
รูปที่ 2.1-4 สถานีสนามตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำ

- สถานีสนามมีการตรวจวัดข้อมูลระดับน้ำ (ปริมาณน้ำ) และ กล้อง CCTV จำนวน 3 สถานี



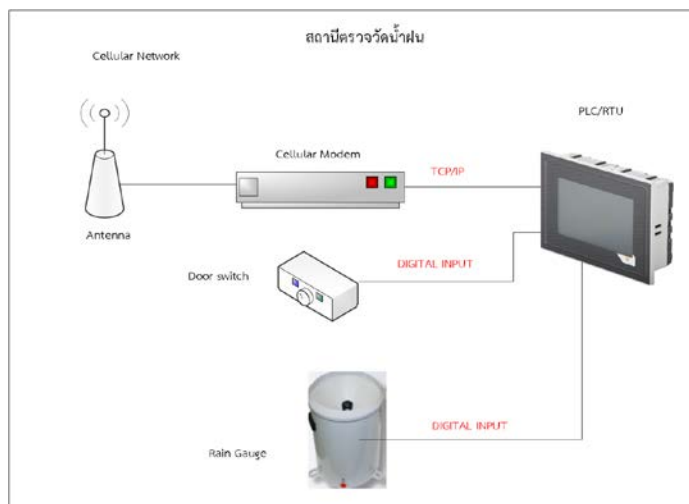
รูปที่ 2.1-5 สถานีสนามตรวจวัดข้อมูลระดับน้ำ และกล้อง CCTV

- สถานีสนามมีการตรวจวัดข้อมูลระดับน้ำ (ปริมาณน้ำ) จำนวน 5 สถานี



รูปที่ 2.1-6 สถานีสนามตรวจวัดข้อมูลระดับน้ำ

- สถานีสนามมีการตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน จำนวน 9 สถานี



รูปที่ 2.1-7 สถานีสนามตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝน

ดังแสดงลักษณะของสถานีสนามในรูปที่ 2.1-3 ถึง รูปที่ 2.1-7 รายละเอียดของแต่ละสถานีสนามในตารางที่ 2.1-1 อุปกรณ์หลักที่ติดตั้งที่สถานีสนาม ประกอบด้วย อุปกรณ์ควบคุมและประมวลผล (RTU/PLC) 3 อุปกรณ์สื่อสารและรับ-ส่งสัญญาณ ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองไฟฟ้าและระบบป้องกันฟ้าผ่าในสถานีสนาม เครื่องวัดระดับน้ำอัตโนมัติ (Water Level Sensor) และจอแสดงค่าระดับน้ำ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนอัตโนมัติ (Rain Gauge) และอุปกรณ์ถ่ายทอดและบันทึกภาพกล้อง CCTV ดังแสดงภาพถ่ายและรายละเอียดไว้ในรูปที่ 2.1-8 และ ตารางที่ 2.1-2 สรุปได้ดังนี้

1) อุปกรณ์ตรวจวัดข้อมูล (Sensor)

(1) เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนอัตโนมัติ (Rain Gauge) เป็นเครื่องวัดน้ำฝนอัตโนมัติแบบถาดกระดก (Tipping Bucket) ยี่ห้อ Hydrological รุ่น TB3/0.5 ซึ่งถูกต้องตามมาตรฐานของ WMO ทำหน้าที่ส่งสัญญาณแบบดิจิทัลไปยังช่องรับสัญญาณเข้าของหน่วยควบคุมระยะไกล ลักษณะของสัญญาณ เป็นสัญญาณ Pulse ซึ่งกำหนดปริมาณน้ำฝนที่ทำให้เกิดสัญญาณ Pulse 1 สัญญาณ เท่ากับ 0.5 มม. โดยรับปริมาณน้ำฝนได้สูงสุดที่ 500 มม./ชั่วโมง

(2) เครื่องวัดระดับน้ำอัตโนมัติ (Water Level Sensor) และจอแสดงค่าระดับน้ำ เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำแบบคลื่นสะท้อน (Radar) ยี่ห้อ VEGA รุ่น VEGAPLUS 6X ซึ่งอาศัยหลักการตรวจวัดการสะท้อนซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของคลื่นเรดาร์ เนื่องจากการตรวจจับเป้าหมายต้องอาศัยคลื่นที่สะท้อนจากเป้าหมายนั้น ๆ กลับเข้ามาในภาครับ (Receiver) เพื่อใช้ในการประมวลผล พลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สะท้อนจากวัตถุที่มีความหนาแน่นต่างจากสื่อกลาง หรือบรรยากาศจะสามารถประมวลผลมาเป็น ตำแหน่ง ระยะห่างและความเร็วได้

2) อุปกรณ์ควบคุมและประมวลผล (RTU/PLC)

ทำหน้าที่ในการติดต่อกับอุปกรณ์เครื่องมือตรวจวัดต่าง ๆ เพื่อทำการควบคุมอุปกรณ์ตรวจวัดนั้น ๆ โดยรับคำสั่งในการควบคุมอุปกรณ์จากสถานีควบคุมหลัก ซึ่งอาจจะใช้ข้อมูลที่ตรวจวัดจากเครื่องมือวัดที่ตั้งอยู่ที่สถานีนั้น แล้วทำการประมวลผลข้อมูลเพื่อส่งผลการประมวลผลนั้นกลับไปจัดเก็บและแสดงผลสำหรับอุปกรณ์ควบคุมและประมวลผล (RTU/PLC) ที่ใช้เป็นยี่ห้อ B&R รุ่น Power Panel C30 4.3"



ตารางที่ 2.1-1 รายละเอียดสถานีตรวจวัดสถานภาพน้ำทางไกลอัตโนมัติ พื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

ลำดับ ที่	รหัสสถานี	ชื่อสถานี	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ประเภท	กล้อง CCTV	ลำน้ำ	พิกัด		UTM (WGS1984)	
									ละติจูด	ลองจิจูด	UTM (N)	UTM (E)
1	TC220105	โรงเรียนกระบือวิทยา	น้ำจืด	กระบือ	ระนอง	สถานีอุตุนิยมวิทยา		-	10.407905	98.778235	1,150,521	475,726
2	TC220202	สะพานพุทธรักษ์	ละอุ่นใต้	ละอุ่น	ระนอง	สถานีอุทกวิทยา		คลองละอุ่น	10.110199	98.758874	1,117,606	473,583
3	TC220203	โรงเรียนบ้านในวง	ในวงเหนือ	ละอุ่น	ระนอง	สถานีอุตุนิยมวิทยา		-	10.039614	98.866753	1,109,795	485,398
4	TC220303	สะพานบ่อน้ำร้อน	บางรีน	เมืองระนอง	ระนอง	สถานีอุตุนิยมวิทยา	CCTV	คลองหาดส้มแป้น	9.9583622	98.648577	1,100,829	461,480
5	TC220304	สนามกีฬาอบต.หาดส้มแป้น	หาดส้มแป้น	เมืองระนอง	ระนอง	สถานีอุตุนิยมวิทยา		-	9.9576208	98.690818	1,100,742	466,110
6	TC220305	โรงเรียนบ้านทองหลาง	บ้านนา	กะเปอร์	ระนอง	สถานีอุตุนิยมวิทยา		-	9.598433	98.716978	1,061,027	468,945
7	TC220306	สะพานบ้านฝ่ายท่า	กะเปอร์	กะเปอร์	ระนอง	สถานีอุทกวิทยา		คลองกะเปอร์	9.5850599	98.598496	1,059,562	455,942
8	TC220402	สะพานท่านเจ้าฟ้า	ตะกั่วป่า	ตะกั่วป่า	พังงา	สถานีอุทกวิทยา	CCTV	คลองตะกั่วป่า	8.842965	98.363294	977,550	429,985
9	TC220508	โรงเรียนบ้านในวัง	ถ้ำทองหลาง	ทับปุด	พังงา	สถานีอุตุนิยมวิทยา		-	8.55239	98.592627	945,390	455,170
10	TC220509	สะพานวัดนิโครธาราม	ทับปุด	ทับปุด	พังงา	สถานีอุตุนิยมวิทยา	CCTV	คลองไทรมาศ	8.517804	98.633731	941,562	459,690
11	TC220510	สะพานฝ่ายท่าสามัคคี	ถ้ำน้ำผุด	เมืองพังงา	พังงา	สถานีอุตุนิยมวิทยา	CCTV	คลองพังงา	8.4680228	98.535218	936,070	448,841
12	TC220603	โรงเรียนบ้านป่าครองชีพ	เทพกระษัตรี	ถลาง	ภูเก็ต	สถานีอุตุนิยมวิทยา		-	8.069084	98.350371	891,992	428,422
13	TC220604	สะพานบ้านกะทู้	กะทู้	กะทู้	ภูเก็ต	สถานีอุตุนิยมวิทยา		คลองเก็ตโฮ่	7.9036252	98.352293	873,699	428,605
14	TC220605	สะพานดำรง	ตลาดใหญ่	เมืองภูเก็ต	ภูเก็ต	สถานีอุตุนิยมวิทยา	CCTV	คลองบางใหญ่	7.891025	98.391663	872,299	432,942
15	TC220511	โรงเรียนบ้านทับปริก	ทับปริก	เมืองกระบี่	กระบี่	สถานีอุตุนิยมวิทยา		-	8.182312	98.880975	904,455	486,889
16	TC220512	สะพานบ้านท่าคลอง	ทับปริก	เมืองกระบี่	กระบี่	สถานีอุทกวิทยา	CCTV	คลองกระบี่ใหญ่	8.112268	98.904501	896,711	489,479
17	TC220902	สะพานวัดบางดี	บางดี	ห้วยยอด	ตรัง	สถานีอุตุนิยมวิทยา		แม่น้ำตรัง	7.814841	99.531815	863,865	558,633
18	TC220903	โรงเรียนบ้านคลองลำปริง	ละมอ	นาโยง	ตรัง	สถานีอุตุนิยมวิทยา		-	7.609516	99.735772	841,198	581,158
19	TC220904	สะพานอนุสาวรีย์พระยารัษฎานุ ประดิษฐ์มหิศรภักดี	ทับเที่ยง	เมืองตรัง	ตรัง	สถานีอุทกวิทยา	CCTV	คลองน้ำเจ็ด	7.5645912	99.624306	836,213	568,870
20	TC220905	สะพานข้ามคลองนางน้อย	นาโยงเหนือ	นาโยง	ตรัง	สถานีอุทกวิทยา		คลองนางน้อย	7.545334	99.709347	834,098	578,255
20	TC220905	สะพานข้ามคลองนางน้อย	นาโยงเหนือ	นาโยง	ตรัง	สถานีอุทกวิทยา		คลองนางน้อย	7.545334	99.709347	834,098	578,255
21	TC221003	สะพานข้ามคลองลำซาม	ย่านตาขาว	ย่านตาขาว	ตรัง	สถานีอุตุนิยมวิทยา		คลองลำซาม	7.377861	99.681323	815,578	575,192
22	TC221301	โรงเรียนบ้านค่ายรวมมิตร	ทุ่งนุ้ย	ควนกาหลง	สตูล	สถานีอุตุนิยมวิทยา		-	6.904969	100.1292	763,391	624,755
23	TC221103	สะพานข้ามคลองละงู	ละงู	ละงู	สตูล	สถานีอุทกวิทยา		คลองละงู	6.885862	99.804373	761,206	588,868
24	TC221202	สะพานควนโดนใน	ควนโดน	ควนโดน	สตูล	สถานีอุทกวิทยา		คลองเคียน	6.793268	100.0728	751,027	618,550
25	TC221203	สะพานบ้านนาลาน	ควนขัน	เมืองสตูล	สตูล	สถานีอุตุนิยมวิทยา	CCTV	ตาสิ่ไกล	6.6252248	100.06116	732,444	617,304

 เครื่องวัดระดับน้ำอัตโนมัติ (Water Level Sensor) และจอแสดงค่าระดับน้ำ	 เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนอัตโนมัติ (Rain Gauge)
 อุปกรณ์ควบคุมและประมวลผล (RTU/PLC)	 อุปกรณ์สื่อสารและรับ-ส่งสัญญาณ
 อุปกรณ์ถ่ายทอดและบันทึกภาพกล้อง CCTV	 ตู้ควบคุม

รูปที่ 2.1-8 อุปกรณ์สำหรับสถานีสนาม

 อุปกรณ์จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบสวิตชิง (Switching)	 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้า
 แบตเตอรี่ (Battery)	 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า (Surge Protection)
 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ	 แผ่นวัดระดับน้ำ

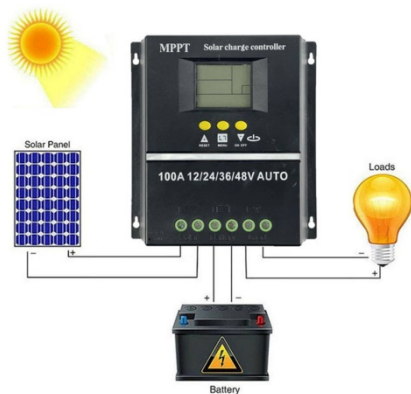
รูปที่ 2.1-8 อุปกรณ์สำหรับสถานีสนาม (ต่อ)



อุปกรณ์ Solar Panel



อุปกรณ์ Inverter Pure Sine Wave



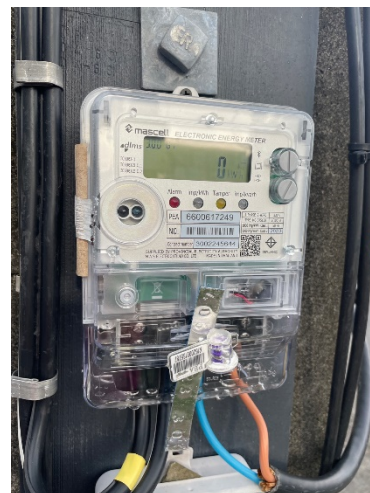
อุปกรณ์ Charger controller MPPT



Battery deep cycle gel



เสาอากาศ 9 dbi



ระบบจ่ายไฟฟ้า กฟภ.(มิเตอร์ไฟฟ้า)

รูปที่ 2.1-8 อุปกรณ์เครื่องมือที่ติดตั้งที่สถานีสนาม (ต่อ)



ตารางที่ 2.1-2 อุปกรณ์เครื่องมือที่ติดตั้งที่สถานีสนาม

ลำดับ	รายการ	ยี่ห้อ	รุ่น	จำนวน	หน่วย
1	สถานีสนามพร้อมตู้ควบคุม			25	สถานี
2	อุปกรณ์ควบคุมและประมวลผล (RTU/PLC)	B&R	Power Panel C30 4.3"	25	ชุด
3	อุปกรณ์สื่อสารและรับ-ส่งสัญญาณ			25	ชุด
3.1	อุปกรณ์สื่อสารและรับ-ส่งสัญญาณ	Milesight	UR35	25	ชุด
3.2	เสาอากาศ 9 dbi			25	ชุด
4	ระบบจ่ายไฟฟ้า สำรองไฟฟ้า และระบบ ป้องกันฟ้าผ่าในสถานีสนาม			25	ชุด
4.1	อุปกรณ์จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง แบบสวิตชิง (Switching)	BALLUFF	BAE PS-XA-1W-24-025-016	25	ชุด
4.2	ระบบจ่ายไฟฟ้าระบบโซลาร์เซลล์				
4.2.1	Solar Panel 600 Watts	BQ solar	BQ-144HBM-600W	1	ชุด
4.2.2	Inverter Pure Sine Wave	Suoer	FPC-500AL	1	ชุด
4.2.3	Charger controller MPPT	Roexby	SY6048	1	ชุด
4.2.4	Battery deep cycle gel	Lumira	LSC-12V100AH	1	ชุด
4.3	ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (มิเตอร์ไฟฟ้า)	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)		21	ระบบ
4.4	อุปกรณ์สำรองไฟฟ้า	Mean Well	NPB-360-24TB	25	ชุด
4.5	แบตเตอรี่ 12V45Ah (2ลูก/ชุด)	Leoch	DJM1245	25	ชุด
4.6	ระบบป้องกันฟ้าผ่าในสถานีสนาม	Raycap	ProTec T2-300-2+0	25	ชุด
5	เครื่องวัดระดับน้ำอัตโนมัติ (Water Level Sensor) และจอแสดงค่าระดับน้ำ			16	ชุด
5.1	เครื่องวัดระดับน้ำอัตโนมัติแบบ Radar (Water Level Sensor)	VEGA	VEGAPuls6X	16	ชุด
5.2	จอแสดงค่าระดับน้ำ	VEGA	Vegamet391	16	ชุด
6	เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนอัตโนมัติ (Rain Gauge)	HyQuest Solutions	TB3	17	เครื่อง
7	อุปกรณ์ถ่ายทอดและบันทึกภาพกล้อง CCTV พร้อมอุปกรณ์ประกอบ	Bosch	AUTODOME IP starlight 5000i	8	ชุด

ตารางที่ 2.1-3 คุณสมบัติอุปกรณ์เครื่องมือที่ติดตั้งที่สถานีสนาม

องค์ประกอบ	คุณสมบัติ/ชนิด
สถานีสนาม	เป็นสถานีติดตั้งบริเวณราวสะพานและพื้นดิน ลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมมีรั้วตาข่ายล้อมรอบ มีกุญแจล็อกป้องกันการโจรกรรม และป้ายแสดงข้อมูลประจำสถานี
ตู้ควบคุม	เป็นตู้ outdoor ที่เหมาะสำหรับอยู่ภายนอกอาคาร ติดตั้งตู้ให้สูงกว่าระดับน้ำสูงสุด ณ ตำแหน่งที่ตั้งสถานี ตามข้อกำหนด
ระบบควบคุม	ระบบ PLC ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของสถานีสนาม เชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่ายที่สถานีหลัก โดยมี CPU และส่วน Input/Output รวมทั้งคุณสมบัติอื่นๆ ตามข้อกำหนด
อุปกรณ์ระบบสื่อสาร	Router and Modem 3G/4G
ระบบความปลอดภัย/ส่วนประกอบ	- รั้ว - ระบบ Surge protection ด้านสายไฟฟ้า และสายสัญญาณ - ระบบสายไฟ/สำรองไฟ ซึ่งมี Battery สำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 48 ชม. - ระบบ Door Switch เพื่อตรวจสอบการเปิดประตูสถานี - แผ่นวัดระดับน้ำ
เครื่องมือวัด	
- เครื่องวัดระดับน้ำ	แบบ Radar Water Level
- เครื่องวัดน้ำฝนอัตโนมัติ	แบบ Tipping Bucket
อุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณภาพผ่านกล้อง CCTV	- Dome IP Camera สำหรับแสดงภาพ Overview ถ่ายภาพ Staff Gauge

3) ระบบไฟฟ้าและระบบสำรองไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าหลักที่สถานีสนามเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ 220V/50Hz จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และมีระบบไฟฟ้าสำรอง ขนาด 12V 45 AH ยี่ห้อ Leoch รุ่น DJM1245 จำนวน 2 ชุด จ่ายไฟฟ้าสำรองได้อย่างน้อย 48 ชม. และมีการใช้ระบบ solar cell โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซล่าเซลล์นั้น จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current) ซึ่งเราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที รวมทั้งสามารถเก็บไว้ในแบตเตอรี่เพื่อใช้งานภายหลังได้

4) ระบบสื่อสารและรับ-ส่งสัญญาณ

ทำหน้าที่ในการรับ-ส่ง ข้อมูล หรือคำสั่งระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบโทรมาตรที่สถานีควบคุมหลัก กับสถานีสนามหรือหน่วยควบคุมระยะไกล (Remote Terminal Unit : RTU) โดยการสื่อสาร ใช้ระบบ MPLS (Multi Protocol Label Switching) ของผู้ให้บริการ AIS ซึ่งมีอุปกรณ์สื่อสารยี่ห้อ Milesight รุ่น UR35 สรุปรบบการสื่อสารที่ใช้ติดต่อ ระหว่างสถานีต่างๆ ในตารางที่ 2.1-4

ตารางที่ 2.1-4 สรุปรายละเอียดระบบสื่อสารที่ใช้รับส่งข้อมูลระหว่างสถานีต่างๆ

รายละเอียดสถานี	ระบบการสื่อสารที่ใช้
สถานีหลัก	เป็นวงจรเช่า MPLS (Multi-Protocol Label Switching) ความเร็วในการรับ-ส่ง ข้อมูล 2 Mbps จากผู้ให้บริการโครงข่าย AIS โดยเชื่อมต่อผ่าน Server AWN ของ AIS ซึ่งสามารถรองรับข้อมูลจากสถานีสนาม ทั้ง 25 สถานี ได้
สถานีหลัก กับเครือข่าย Internet	ใช้ระบบการเชื่อมโยงผ่านระบบ LAN กับระบบภายในกองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ
สถานีหลักกับฐานข้อมูล/ระบบภายในสถานีหลัก	ใช้ระบบการเชื่อมโยงผ่านระบบ LAN กับระบบภายในกองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ
สถานีหลัก กับ สถานีสนาม	ใช้ระบบ Internet Sim Fixed IP/APN, 1GB Unlimited FUP 384Kbps ผ่าน Server ของผู้ให้บริการ และเชื่อมต่อมาที่สถานีหลักผ่านระบบ MPLS (Multi-Protocol Label Switching) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
อุปกรณ์ถ่ายทอดและบันทึกภาพกล้อง CCTV	สื่อสารผ่านระบบ Internet แบบ Fiber Optic ของบริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)

การใช้งานและการตรวจสอบการทำงาน

บทที่ 3

บทที่ 3

การใช้งานและการตรวจสอบการทำงาน

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของระบบโทรมาตรที่ตั้งอยู่ที่สถานีหลัก ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลตรวจวัดจากสถานีสนามและจัดเก็บลงในระบบฐานข้อมูล รวมทั้ง บันทึกภาพจากกล้อง CCTV ที่สถานีสนามมาเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลรูปภาพ เครื่องแม่ข่ายของระบบโทรมาตร ประกอบด้วย เครื่องแม่ข่าย Database, เครื่องแม่ข่าย SCADA เครื่องแม่ข่าย Flood server และเครื่องแม่ข่าย Web server ซึ่งแต่ละเครื่องแม่ข่ายมีหน้าที่การทำงานและการตรวจสอบดังนี้

3.1 การทำงานของเครื่องแม่ข่ายระบบโทรมาตร

1) **เครื่องแม่ข่าย SCADA** ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานและติดต่อสื่อสารกับสถานีสนาม รวมทั้งประมวลผลข้อมูลตรวจวัดต่างๆ ที่ส่งมาจากสถานีสนาม หากเครื่องแม่ข่าย SCADA เกิดข้อขัดข้องหรือถูกปิดโปรแกรมบางตัว จะทำให้กระบวนการรับ ประมวลผล และจัดเก็บข้อมูลไม่สามารถดำเนินการได้สมบูรณ์ ซึ่งส่งผลให้ข้อมูลในฐานข้อมูลขาดหาย

2) **เครื่องแม่ข่าย Database** ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่ได้ถูกประมวลผลแล้วจากเครื่องแม่ข่าย SCADA ได้แก่ ปริมาณฝน ระดับน้ำ ปริมาณน้ำ และรวมถึงสถานะของแต่ละสถานี ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้ผ่านการใช้งานโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูล

3) **เครื่องแม่ข่าย Flood server** ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์คำนวณระดับน้ำ ปริมาณน้ำ ณ จุดต่างๆ ตามลำน้ำ และพื้นที่เสี่ยงภัย ณ เวลาจริง ด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ของ DHI รุ่น 2020 ประกอบด้วย แบบจำลองด้านน้ำท่วม (MIKE FLOOD) และแบบจำลองด้านการใช้น้ำ (MIKE Hydro BASIN)

4) **เครื่องแม่ข่าย Web server** เครื่องแม่ข่ายนี้จะทำให้ที่ให้บริการเว็บไซต์โครงการเพื่อนำเสนอข้อมูลตรวจวัดที่จัดเก็บในฐานข้อมูล และข้อมูลผลคาดการณ์สถานการณ์น้ำด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ในรูปแบบกราฟ ตาราง และรายงานรวมทั้งข้อมูลการเตือนภัย โดยมีการแปลความหมายให้อยู่ในรูปแบบที่เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานต่างๆ และประชาชนทั่วไปเข้าใจความหมาย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้สะดวก ง่ายตาย ที่นำไปใช้และเข้าใจได้ง่าย

3.2 การใช้งานสำหรับตรวจสอบการทำงานของระบบโทรมาตร

การตรวจสอบการทำงานของระบบโทรมาตร ดำเนินการด้วยการตรวจสอบข้อมูลที่แสดงในโปรแกรม Control Maestro ผ่านเครื่อง Workstation ที่ติดตั้ง SCADA View และเว็บไซต์โครงการ ว่าข้อมูลตรวจวัด ที่แสดงเป็น ณ เวลาปัจจุบันหรือไม่ หากผลการตรวจสอบพบว่าข้อมูลไม่เป็นเวลาที่ใกล้เคียงกับเวลาปัจจุบัน ลำดับต่อไปให้ ทำการตรวจสอบขั้นต้นก่อนว่าการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของเครื่องแม่ข่ายทั้งหมดเป็นปกติหรือไม่ หากการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเป็นปกติ แต่ข้อมูลไม่เป็นเวลาปัจจุบันให้ทำการปิดเครื่องแม่ข่ายทั้งหมด แล้วจึงเปิดเครื่องแม่ข่ายต่างๆ ใหม่



3.3 การใช้งานและตรวจสอบการเชื่อมโยงข้อมูล

การตรวจสอบการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านระบบ SCADA โดยอาศัยโปรแกรมเชื่อมโยงข้อมูล OPC Server สำหรับ OPC นั้นย่อมาจาก OLE for Process Control เป็นโปรแกรม Interface ที่เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ไว้ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ทางด้านอุตสาหกรรม OPC ถูกจัดการบนเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์โดยที่ OPC Server เป็นโปรแกรมที่แปลงโปรโตคอลการเชื่อมต่อของ Hardware PLC ไปเป็น OPC โปรโตคอล ซึ่ง OPC client software เป็นโปรแกรมที่จำเป็นจะต้องเชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์ต่างๆ เช่น HMI, Servo motor, Controller หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับ PLC ต่างๆ โดย OPC client จะใช้ OPC server เพื่อรับข้อมูลหรือส่งข้อมูลคำสั่งไปยัง Hardware โดยมีขั้นตอนการเชื่อมโยงข้อมูลจากสถานีสนาม ดังนี้

1. เปิดตัว Kepware OPC Software (KEPServer EX) ที่ติดตั้งบนเครื่องแม่ข่าย SCADA ขึ้นมา
2. ทำการเพิ่ม Device โดยเลือกเป็น Modbus TCP/IP Ethernet และกำหนด IP Address ที่จะติดต่อกับ PLC ที่ติดอยู่ที่สถานีสนาม
3. เพิ่ม Tag และกำหนด Address ให้ตรงกับที่กำหนดไว้ในตัว PLC ที่ติดอยู่ที่สถานีสนาม เป็นอันเสร็จในการใช้ตัว Kepware OPC Software (KEPServer EX) ในการรับ-ส่งข้อมูลกับ PLC ที่ติดอยู่ที่สถานีสนาม



ตารางที่ 3.3-1 รายละเอียดหมายเลข IP Address ของสถานีสนามลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

ลำดับ ที่	รหัสสถานี	ชื่อสถานี	เบอร์โทร Sim	IP SIM
1	TC220105	โรงเรียนกระบือวิทยา	0671533112	10.70.9.191
2	TC220202	สะพานพุทธรักษ์	0671533119	10.70.9.130
3	TC220203	โรงเรียนบ้านโนนวง	0671533120	10.70.9.187
4	TC220303	สะพานบ่อน้ำร้อน	0671533122	10.70.9.162
5	TC220304	สนามกีฬาอบต.หาดส้มแป้น	0671533125	10.70.9.115
6	TC220305	โรงเรียนบ้านทองหลาง	0671533132	10.70.9.58
7	TC220306	สะพานบ้านฝ้ายท่า	0671533133	10.70.9.32
8	TC220402	สะพานท่านเจ้าฟ้า	0671533142	10.70.9.225
9	TC220508	โรงเรียนบ้านโนนวัง	0671533143	10.70.9.164
10	TC220509	สะพานวัดนิโครธาราม	0671533144	10.70.9.233
11	TC220510	สะพานฝ้ายท่าสามัคคี	0671533152	10.70.9.249
12	TC220603	โรงเรียนบ้านป่าครองชีพ	0671533160	10.70.9.74
13	TC220604	สะพานบ้านกะทู้	0671533163	10.70.9.156
14	TC220605	สะพานดำรง	0671533168	10.70.9.146
15	TC220511	โรงเรียนบ้านทับปรึก	0671533169	10.70.9.19
16	TC220512	สะพานบ้านท่าคลอง	0671533170	10.70.9.189
17	TC220902	สะพานวัดบางดี	0671533172	10.70.9.120
18	TC220903	โรงเรียนบ้านคลองลำปรัง	0671533173	10.70.9.158
19	TC220904	สะพานอนุสาวรีย์พระยารัษฎานุ ประดิษฐ์มหิศรภักดี	0671533174	10.70.9.195
20	TC220905	สะพานข้ามคลองนางน้อย	0671533175	10.70.9.22
21	TC221003	สะพานข้ามคลองลำชาน	0671533178	10.70.9.77
22	TC221301	โรงเรียนบ้านค่ายรวมมิตร	0671533179	10.70.9.65
23	TC221103	สะพานข้ามคลองละงู	0671533184	10.70.9.66
24	TC221202	สะพานควนโดนโน	0671533192	10.70.9.105
25	TC221203	สะพานบ้านนาลาน	0671533197	10.70.9.242

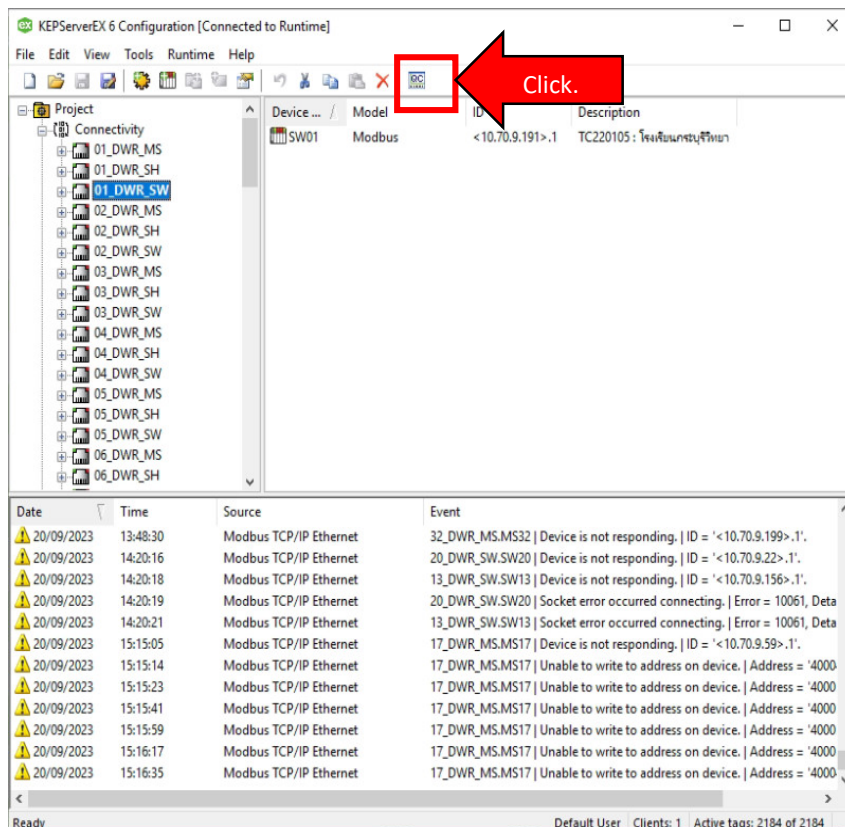


ตารางที่ 3.3-2 รายละเอียด Tag Name และ Modbus Address

Tag Name	Description	MODBUS Address
Integer (Read Only)		
RF	Rain 60 Minute Acc Real Time	400001
WL_PLC	Water Level Sensor Real Time	400002
WL_MIN77	Water Minimum 7.00am - 7.00am yesterday	400003
WL_TIME_MIN77	Time Water Minimum 7.00am - 7.00am yesterday	400004
WL_MAX77	Water Maximum 7.00am - 7.00am yesterday	400005
WL_TIME_MAX77	Time Water Maximum 7.00am - 7.00am yesterday	400006
WL_AVG77	Water Average 7.00am - 7.00am yesterday	400007
DB_RF15	DataBase Rain 15 Minute	400021
DB_RF60	DataBase Rain 60 Minute	400022
DB_RF24	DataBase Rain Today	400023
DB_RF77	DataBase for Last Rain 7.00am - 7.00am	400024
DB_HHMM	Database HHMM for database	400025
DB_RF12	DataBase Rain 12 Hour	400026
RTU_STATUS	Control bit and RTU Status (16 bit)	400041
Integer (Read&Write)		
RTU_SET	RTU Set time Flag	400047
RTU_YYYY	RTU Set Year (YYYY)	400048
RTU_MMDD	RTU Set Month/Date (MMDD)	400049
RTU_HHMM	RTU Set Clock (HHMM)	400050
RTU_DD	RTU Set Date (DD)	400051
RTU_MM	RTU Set Month (MM)	400052
RTU_HH	RTU Set Clock (HH)	400053
RTU_NN	RTU Set Clock (NN)	400054
Float (Read Only)		
RF60_F	Rain 60 Minute Acc Real Time	400101
WL_F	Water Level Sensor + Zero Gauge Real Time	400103
WL_MIN77_F	Water Minimum 7.00am - 7.00am yesterday	400105
WL_MAX77_F	Water Maximum 7.00am - 7.00am yesterday	400107
WL_AVG77_F	Water Average 7.00am - 7.00am yesterday	400109
DB_RF15_F	DataBase Rain 15 Minute	400111
DB_RF60_F	DataBase Rain 60 Minute	400113
DB_RFTD_F	DataBase Rain Today	400115
DB_RF77_F	DataBase for Last Rain 7.00am - 7.00am	400117
DB_RF12_F	DataBase Rain 12 Hour	400119
WC_F	Water Content - Rating Curve Table	400121
DB_RF24_F	DataBase Rain 24 Hour	400123
DB_RF30_F	DataBase Rain 30 Minute	400125
RF_F	Rain 15 Minute Acc Real Time	400127
Float (Read&Write)		
ZERO_GAUGE	Set Zero Gauge to Station	400131

วิธีเช็คการสื่อสาร/การเชื่อมต่อ (Communication) ว่า PLC ที่ติดตั้งอยู่ที่สถานีสนามยังสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ปกติหรือไม่ ดังนี้

1. เปิดตัว Kepware OPC Software (KEPServer EX) ที่ติดตั้งบนเครื่องแม่ข่าย SCADA ขึ้นมา
2. ทำการคลิกที่ Quick Client ตาม **รูปภาพที่ 3.3-1** และจะได้หน้าต่างแสดงข้อมูล Quick Client ตาม **รูปภาพที่ 3.3-2**
3. เมื่อหน้าต่างแสดงข้อมูล Quick Client ของ KEPServer EX แสดงขึ้นมา ผู้ใช้งานสามารถเลือกสถานีทางด้านเมนูซ้ายมือได้เลย อย่างเช่นใน **รูปภาพที่ 3.3-2** เลือกเป็น 01_DWR_SW.SW01.MB_(R) หมายถึง สถานีที่ 01 คือ TC220105 : โรงเรียนกระบะบุรีวิทยา (สามารถดูรายละเอียดชื่อสถานีได้ที่ **รูปภาพที่ 3.3-1** ในหัวข้อ Description) ซึ่งจาก **รูปภาพที่ 3.3-2** บ่งบอกได้ว่า สถานีนี้ เครื่องแม่ข่าย SCADA สามารถติดต่อสื่อสาร รับ-ส่งข้อมูล กับ PLC ที่ติดตั้งอยู่ที่สถานีได้ปกติ เป็นการเช็คการติดต่อสื่อสารข้อมูลจากสถานีสนามว่าข้อมูลเรียกมาอยู่ใน Quality Good นั้นหมายถึง การติดต่อสื่อสารข้อมูลมาปกติ แต่ถ้าสถานีไหนไม่ปกติจะแสดงดัง **รูปภาพที่ 3.3-3** เลือกเป็น 09_DWR_SW.SW09.MB_(R) หมายถึง สถานีที่ 09 คือ TC220508 : โรงเรียนบ้านโนนวัง เป็นการเช็คการติดต่อสื่อสารข้อมูลจากสถานีสนามเรียกมาอยู่ใน Quality Bad นั้นหมายถึง การติดต่อสื่อสารข้อมูลยังติดต่อไม่ได้ หรือสถานีที่ไม่ปกติ



รูปที่ 3.3-1 ตัวอย่างหน้าต่างแสดง KEPServer EX

OPC Quick Client - Untitled *

File Edit View Tools Help

Item ID / Data Type Value Timestamp Quality Update...

01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_HHMM	Word	1530	15:38:32.866	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF12	Word	0	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF12_F	Float	0	15:38:32.866	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF15	Word	0	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF15_F	Float	0	15:38:32.867	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF24	Word	0	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF24_F	Float	0	15:38:32.867	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF30_F	Float	0	15:38:32.867	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF60	Word	0	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF60_F	Float	0	15:38:32.867	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF77	Word	0	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RF77_F	Float	0	15:38:32.867	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).DB_RFTD_F	Float	0	15:38:32.867	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).RF	Word	0	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).RF_F	Float	0	15:38:32.867	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).RF60_F	Float	0	15:38:33.736	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).RTU_STATUS	Word	4	15:38:32.867	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WC_F	Float	-999	15:38:33.736	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WL_AVG77	Word	0	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WL_AVG77_F	Float	0	15:38:33.736	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WL_F	Float	0	15:38:33.736	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WL_MAX77	Word	0	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WL_MAX77...	Float	0	15:38:33.736	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WL_MIN77	Word	0	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WL_MIN77_F	Float	0	15:38:33.736	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WL_PLC	Word	0	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WL_TIME...	Word	700	15:38:33.356	Good	1
01_DWR_SW.SW01.MB.(R).WL_TIME...	Word	700	15:38:33.356	Good	1

Ready Item Count: 9715

รูปที่ 3.3-2 ตัวอย่างหน้าต่างแสดงข้อมูล Quick Client ของ KEServer EX ที่สถานีปกติ

OPC Quick Client - Untitled *

File Edit View Tools Help

Item ID / Data Type Value Timestamp Quality Update...

09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_HHMM	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF12	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF12_F	Float	Unkno...	15:39:58.568	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF15	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF15_F	Float	Unkno...	15:39:58.568	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF24	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF24_F	Float	Unkno...	15:39:58.568	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF30_F	Float	Unkno...	15:39:58.568	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF60	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF60_F	Float	Unkno...	15:39:58.568	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF77	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RF77_F	Float	Unkno...	15:39:58.568	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).DB_RFTD_F	Float	Unkno...	15:39:58.568	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).RF	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).RF_F	Float	Unkno...	15:39:58.568	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).RF60_F	Float	Unkno...	15:40:34.679	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).RTU_STATUS	Word	Unkno...	15:40:16.621	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WC_F	Float	Unkno...	15:40:34.679	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WL_AVG77	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WL_AVG77_F	Float	Unkno...	15:40:34.679	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WL_F	Float	Unkno...	15:40:34.679	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WL_MAX77	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WL_MAX77...	Float	Unkno...	15:40:34.679	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WL_MIN77	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WL_MIN77_F	Float	Unkno...	15:40:34.679	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WL_PLC	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WL_TIME...	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1
09_DWR_SW.SW09.MB.(R).WL_TIME...	Word	Unkno...	15:40:07.593	Bad	1

Ready Item Count: 9715

รูปที่ 3.3-3 ตัวอย่างหน้าต่างแสดงข้อมูล Quick Client ของ KEServer EX ที่สถานีผิดปกติ

ปัญหา ถ้าดูจากหน้าเครื่องแม่ข่าย SCADA หรือบนหน้า Website พบเจอสถานีผิดปกติ หรือขาดการเชื่อมต่อสาเหตุเกิดจาก

- ไฟฟ้าขัดข้อง
- SIM Card/ผู้ให้บริการ Cellular Network
- PLC เกิดขัดข้อง/เสียหาย
- เครื่องแม่ข่าย SCADA เกิดขัดข้อง/เสียหาย

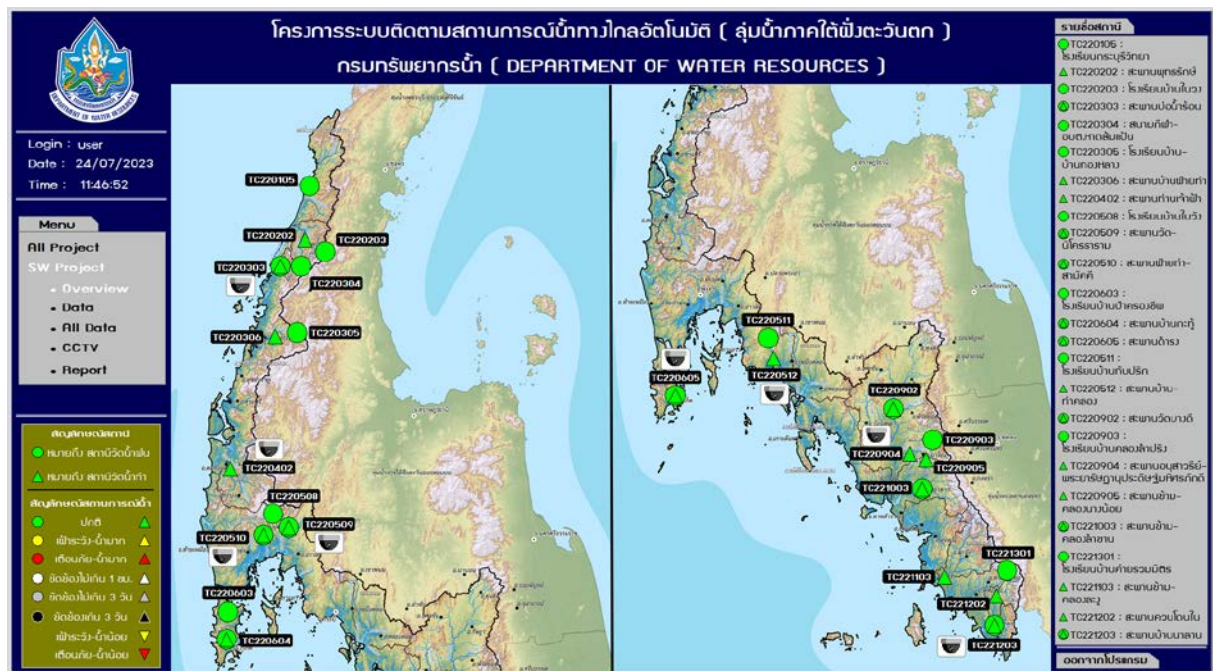
3.4 การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบโทรมาตร (SCADA Server)

ขั้นตอนการเปิดเครื่องแม่ข่าย SCADA

1) เข้าไปที่เครื่อง SCADA

2) ผู้ใช้งานสามารถคลิกไอคอน  ที่มีชื่อว่า DWR_MS_CM2018.cmp บนหน้า Desktop Computer หรือไปตาม Directory ในเครื่อง SCADA Server ที่ C:\SCADA\SCADA_MS\DWR_MS_CM2018.cmp ก็จะสามารถเปิดโปรแกรม Control Maestro. (SCADA) ของโครงการระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก) ได้

3) เมื่อโปรแกรม Run Process เรียบร้อย จะแสดงหน้าต่างแสดงข้อมูลของงานของโครงการ ดังรูปที่ 3.4-1

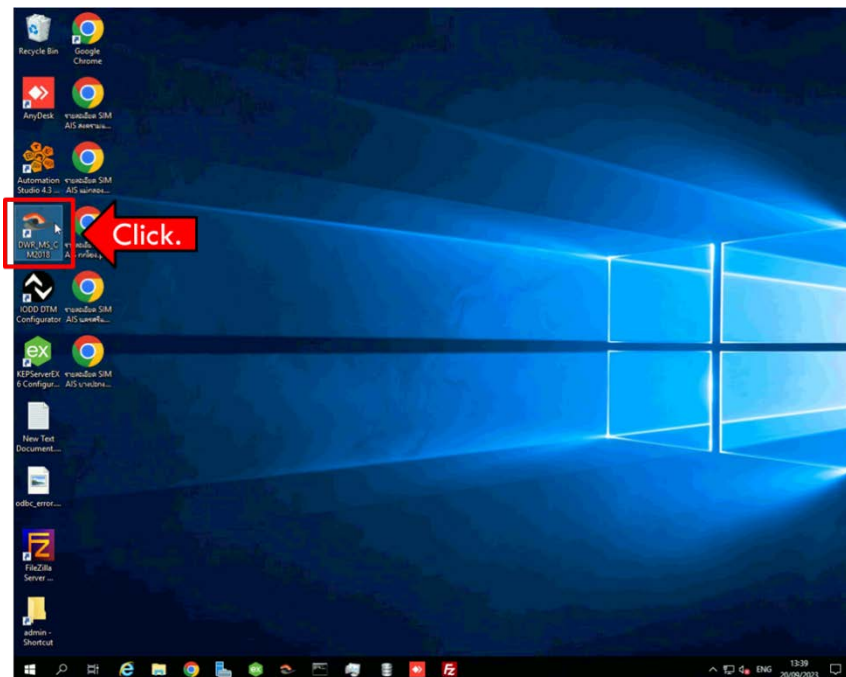


รูปที่ 3.4-1 หน้าต่างแสดงข้อมูลของโครงการ

ปัญหาและวิธีแก้ไข ถ้าโปรแกรม Run Process เรียบร้อยแล้ว ไม่แสดงหน้าต่างแสดงข้อมูลของงานของโครงการ หรือผู้ใช้งานอาจจะทำการปิดไปโดยไม่ได้ตั้งใจ ให้ทำตามขั้นตอนการเปิดหน้าต่างแสดงข้อมูลของโครงการ ดังรูปที่ 3.4-2 – 3.4-3 จะแสดงหน้าต่างแสดงข้อมูลของงานของโครงการ ดังรูปที่ 3.4-1 และใช้งานโปรแกรมได้ปกติ

ผู้ใช้งานสามารถคลิกไอคอนที่มีชื่อว่า DWR_MS_CM2018.cmp บนหน้า Desktop Computer หรือไปตาม Directory ในเครื่อง Computer ที่ C:\SCADA\SCADA_KK\DWR_MS_CM2018.cmp ก็จะสามารถเปิดโปรแกรม Control Maestro. (SCADA) ของโครงการระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก) ได้ และเมื่อโปรแกรมทำการเปิดเรียบร้อยแล้วให้ทำการเช็คโปรแกรมดังนี้

1. SCADA จะ Start Program ขึ้นมาอยู่ 2 ส่วนคือ ตัวโปรแกรม Control Maestro. (SCADA) และโปรแกรม CMSqlExtension Application โดยเช็คจาก Icon บน Taskbar ด้านล่างของ Windows บนเครื่อง Server แล้วถือว่าการ Start Program SCADA เสร็จเรียบร้อยแล้ว
2. โปรแกรม Kepware Server Application เป็นโปรแกรมที่ Control Maestro. (SCADA) ได้ทำการเรียกข้อมูล MODBUS จาก Station แบบ Real-Time มาแสดงค่าบน SCADA Server และบันทึกค่าลง Database Server โดยเช็คจาก Icon บน Taskbar ด้านล่างของ Windows บนเครื่อง Server



รูปที่ 3.4-2 หน้าจอ DWR_MS_CM2018.cmp บนหน้า Desktop Computer

เมื่อเปิดโปรแกรม Control Maestro. (SCADA) เรียบร้อยแล้ว ตัวโปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง (Image Window) ในหน้ารวมทั้งหมด (All Overview) ของตัวโปรแกรมที่มี 3 โครงการอยู่บนตัวโปรแกรม ได้แก่ ลุ่มน้ำแม่กลอง – สาละวิน ลุ่มน้ำสงคราม – ห้วยหลวง และ ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก



รูปที่ 3.4-3 แสดงหน้าต่าง (Image Window) รวมทั้งหมด (All Overview) ของตัวโปรแกรม

การเปิดโปรแกรมจะต้องรอให้โปรแกรมที่เปิดรันขึ้นก่อนหน้าให้เสร็จเรียบร้อยแล้วจึงจะเปิดตัวต่อไปได้เมื่อเปิดครบทุกตัวแล้วให้สลับหน้าจอการทำงานไปที่เครื่องของ IMAGEWEB

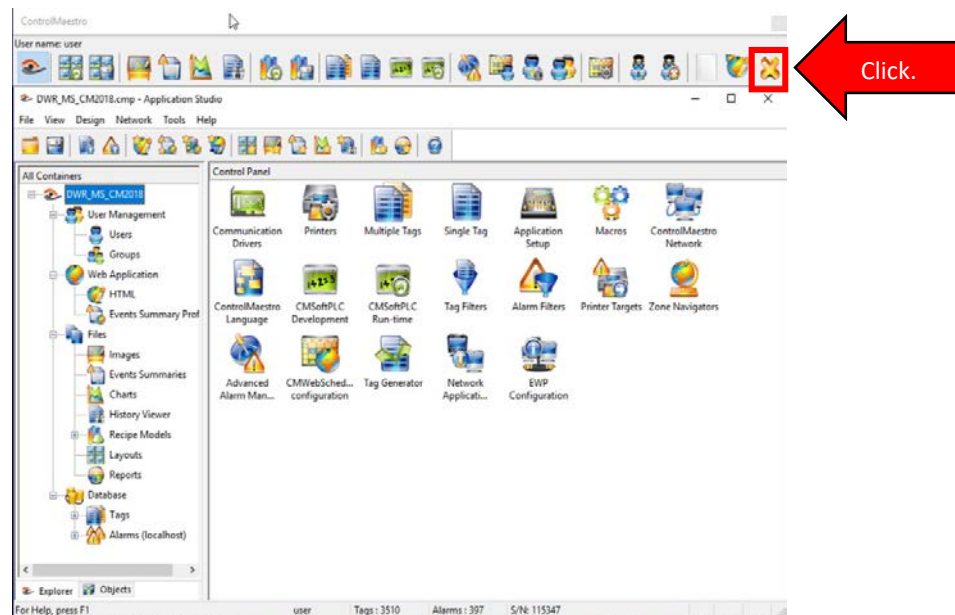
การเริ่มต้นเครื่อง SCADA SERVER ใหม่แล้วเกิดปัญหาขัดข้อง อาจจะมีสาเหตุมาจาก

1. ห้อง SERVER มีความจำเป็นต้องดับไฟ เลย์ต้อง Shutdown เครื่องทั้งระบบ
2. Restart เครื่อง SCADA Server เนื่องจากเกิด Log Error / Bug ของโปรแกรม
3. เครื่อง SCADA Server ทำการ Restart เอง

สาเหตุที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ตัวโปรแกรม Control Maestro. (SCADA) อาจจะเปิดขึ้นมาเองไม่ได้หลังจากที่เครื่องทำการ Restart ขึ้นมาใหม่ (ปัจจุบันได้ทำการ Auto Start SCADA ไว้เรียบร้อยแล้ว) หรืออาจจะโดนปิดไปเพราะ Services ของ Windows เอง เลยทำให้โปรแกรม Control Maestro. (SCADA) ทำงานขัดข้องเลยทำให้ข้อมูลที่เป็น Real-Time, ข้อมูลย้อนหลัง และข้อมูลที่ทำการงาน หายไป และข้อมูลบน Website ไม่ Update Data แบบ Real-Time อาจเกิดจากที่ตัวโปรแกรม Control Maestro. (SCADA) ไม่ได้เปิดทำงาน หรืออาจจะเกิดจากที่ตัวโปรแกรม Control Maestro. (SCADA) ไม่สามารถ Connect กับ Database ไม่ได้.

ขั้นตอนการปิดเครื่องแม่ข่ายโปรแกรม Control Maestro. (SCADA)

- 1) การปิดโปรแกรม Control Maestro. (SCADA) บนเครื่อง SCADA Server ให้ไปที่ Taskbar ด้านล่างของ Windows หรือทำการกด Alt + Tab บน Keyboard (แป้นพิมพ์) เลือกไปที่โปรแกรม Control Maestro หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าต่างตัวโปรแกรม Control Maestro Studio ขึ้นมา ดังรูปที่ 3.4-4
- 2) ให้กดสัญลักษณ์กากบาท เพื่อทำการปิดตัวโปรแกรม Control Maestro. (SCADA) เมื่อทำการกดสัญลักษณ์กากบาทเรียบร้อยแล้ว จะขึ้นหน้าต่างของตัวโปรแกรม Control Maestro. ให้ทางผู้ใช้งานรอสักครู่ จนกว่าหน้าต่างนี้จะหายไป เป็นอันเสร็จสิ้นวิธีการปิดตัวโปรแกรม Control Maestro. (SCADA) เสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 3.4-4 แสดงหน้าต่างตัวโปรแกรม Control Maestro Studio

โปรแกรมระบบโทรมาตร

บทที่ 4

บทที่ 4

โปรแกรมระบบโทรมาตร

ระบบโทรมาตรของโครงการพัฒนาระบบตรวจวัดสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ พื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก มีองค์ประกอบหลักใหญ่ดังนี้

1. Master Station ประกอบไปด้วย
 - SCADA Server
 - Database Server
 - Web Server
 - Image CCTV Server
2. Remote Station
 - Remote Terminal Unit (RTU)
 - Sensor
 - Mobile Communication (3G/4G)

โดย SCADA Server จะทำหน้าที่เป็นส่วนประมวลผลกลางของระบบ โดยได้รับข้อมูลจาก Remote Station สถานีสนาม 25 สถานี ผ่านระบบสื่อสาร Mobile Communication (3G/4G)

ส่วน SCADA View จะทำหน้าที่เป็นหน้าจอแสดงผลเสริม ทำให้เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการสามารถทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น กล่าวคือ สามารถใช้หน้าจอแสดงผลในส่วนของระบบโทรมาตร และจัดทำรายงานสถานการณ์ต่างๆ

Database Server นอกจากจะทำหน้าที่หลักในการเก็บรวบรวมข้อมูลของทั้งระบบแล้วยังมีหน้าที่หลักที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การทำหน้าที่ส่งข้อมูลอย่างต่อเนื่องไปยัง Web Server ซึ่งใช้ Oracle Database เป็นระบบฐานข้อมูล และให้บริการ Web Application ของโครงการฯ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Internet) สำหรับข้อมูลแก่บุคคลทั่วไป

4.1 โปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร

โปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตรเป็นโปรแกรมประยุกต์ระบบ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) ที่พัฒนาด้วยซอฟต์แวร์ Control Maestro เวอร์ชัน 2018 ของบริษัท Elutions R&D Team Ltd. ทำงานได้บนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ Windows Server 2019 ตัวระบบมีลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้เป็นชนิด GUI (Graphical User Interface) ใช้อุปกรณ์ Input มาตรฐานเป็นเมาส์ และคีย์บอร์ด และแสดงผลผ่านทางจอ Monitor

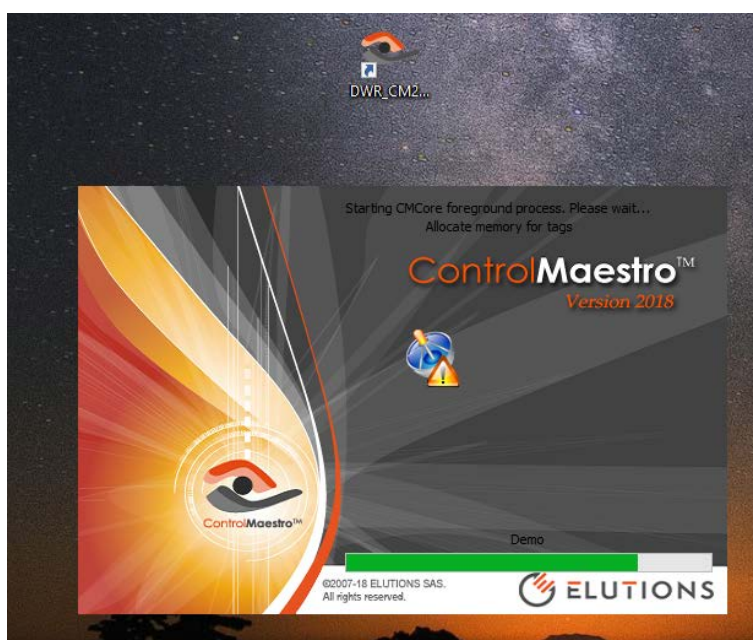
ตัวโปรแกรมระบบจะติดต่อกับอุปกรณ์สื่อสาร (Modem) ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางสื่อสารรับ-ส่งข้อมูล ผ่านทาง ADSL หรือ GPRS และที่แต่ละสถานีจะมี RTU ทำหน้าที่รับข้อมูลโดยตรงกับอุปกรณ์ตรวจวัดมาตรฐานชนิดต่างๆ (Sensors) เช่น อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ เป็นต้น แล้วนำมาประมวลผล จากนั้นส่งผ่านตัวกลางการสื่อสาร (Modem) แล้วส่งผ่านระบบเครือข่าย Cellular Network มายังสถานีหลัก ซึ่งติดตั้งตัวโปรแกรมเอาไว้ ตัวโปรแกรมแสดงออกมาในรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่รูปภาพกราฟฟิก สัญลักษณ์ต่างๆ และข้อมูลตัวเลขที่เปลี่ยนแปลงตามความเป็นจริง (Real time value) ตลอดถึงการบันทึกข้อมูลต่างๆ ทั้งเหตุการณ์ (Event summaries) และประวัติข้อมูลอย่างต่อเนื่อง (Historical data) และผลสรุปข้อมูลทั้งหมดออกมาในรูปแบบของรายงานตามชนิดของอุปกรณ์วัดประเภทต่างๆ และจำแนกตามเวลาอย่างเป็นหมวดหมู่

การรันโปรแกรมระบบจะต้องเรียกใช้จากไฟล์ทำงานหรือไอคอน และเนื่องจากโปรแกรมทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการแบบ Multi-tasking จึงสามารถรันโปรแกรมพร้อมกับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ได้ในขณะเดียวกันแต่เนื่องจากระบบเป็นโปรแกรมที่จำเป็นต้องเปิดทำงานตลอดเวลา เพื่อความน่าเชื่อถือของระบบ ขอแนะนำให้ปิดโปรแกรมอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องก่อนใช้โปรแกรมระบบนี้

4.2 การใช้งานโปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร

4.2.1 การเปิดโปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร

เมื่อต้องการเริ่มการทำงานของโปรแกรมระบบโทรมาตรให้ทำงานกดดับเบิลคลิกไอคอนดังรูปที่ 4.2-1



รูปที่ 4.2-1 ไอคอนการเข้าโปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร

4.2.2 รูปแบบการแสดงผล

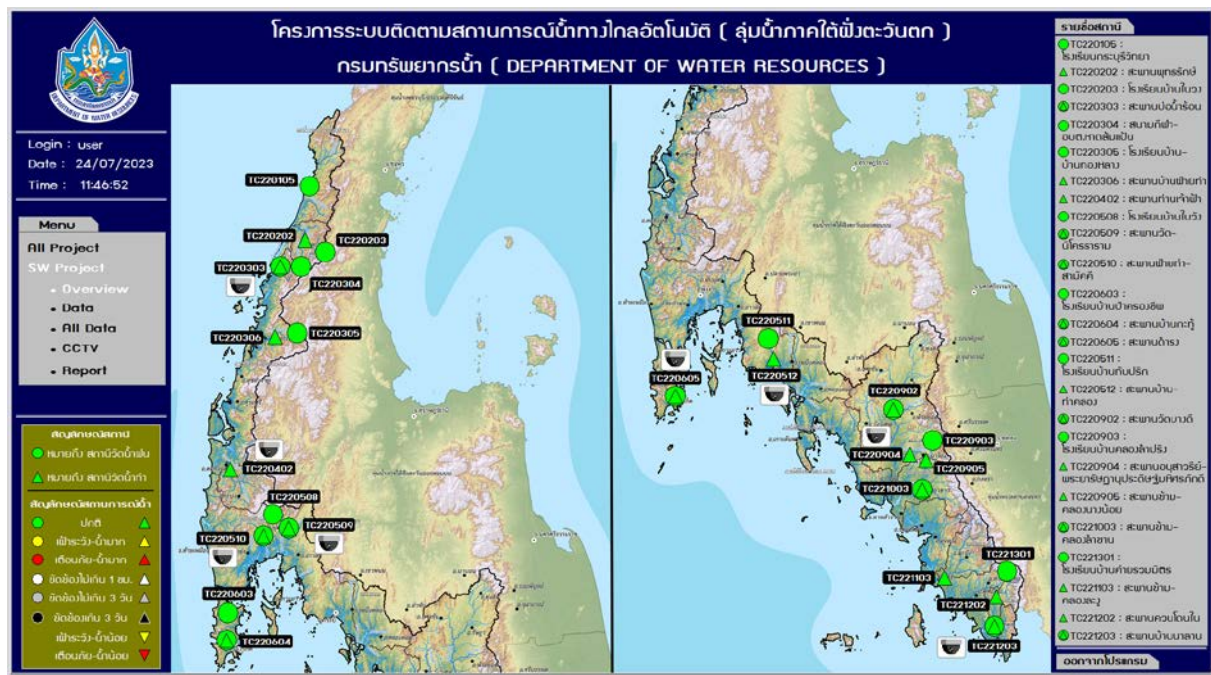
หน้าจอของระบบจะแสดงผลด้วยหน้าต่างของรูปภาพเต็มจอ มีชนิดของหน้าต่างแสดงผล 2 ชนิด คือ

- Main Window หน้าต่างที่จะแสดงผลแทนที่บนหน้าต่างเดิม
- Pop-Up Window หน้าต่างที่จะแสดงผลซ้อนขึ้นเป็นหน้าต่างใหม่ อยู่เหนือหน้าต่างเดิม

ในการออกแบบระบบนี้กำหนดให้ Main Window เป็นส่วนของการแสดงผลหลัก และใช้ Pop-Up Window เป็นส่วนขยายผลเพื่อแสดงรายละเอียดของข้อมูลและสามารถปิดเมื่อไม่ต้องการใช้งาน การป้อน Input เพื่อสั่งการระบบมีรูปแบบส่วนใหญ่เป็นการใช้เมาส์เพื่อคลิกเลือกบนรูปหรือปุ่มและใช้ คีย์บอร์ดป้อนค่าตัวเลขที่ต้องการตำแหน่งหรือรูปภาพที่สามารถใช้เมาส์กด (Click) ได้ จะแสดงด้วยเมาส์เคอร์เซอร์ที่เป็นรูปมือสีแดง

4.2.3 การใช้งานระบบทั่วไป

เมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรมระบบหน้าจอหลักจะแสดงดังรูปที่ 4.2-1



รูปที่ 4.2-2 Pop Up Window ก่อนเข้าหน้าจอหลัก (Over View)

จากหน้าจอจะแสดงข้อมูลของระบบโทรมาตร 25 สถานี เราสามารถคลิกเข้าไปดูรายละเอียดของแต่ละสถานีได้จาก Icon ต่างๆ ที่มีอยู่ตามแต่ละสถานีซึ่งแต่ละสถานีก็จะทำงาน Pop up Window ขึ้นมาใหม่ตามแต่ผู้ใช้จะเลือกสั่งการว่าจะดูข้อมูลอะไรในสถานีนั้นๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.2-2



รูปที่ 4.2-3 เมนูหลักของหน้าจอ (Main Menu)

จากรูปเมื่อเข้าหน้าหลักของระบบจะเห็นเมนูที่จะเข้าไปดูข้อมูลหลักๆ ทั้งหมด 5 เมนูดังนี้

- 1) OVERVIEW
- 2) DATA
- 3) ALL DATA
- 4) CCTV
- 5) REPORT

นอกจากนี้ยังมีสัญลักษณ์ที่บ่งบอกว่าตอนนี้สถานะการติดต่อของสถานีนั้นเป็นอย่างไรและสถานีนั้นๆ เป็นของโครงการใด ดังแสดงในรูปและรูปที่ 4.2.-4



รูปที่ 4.2-4 เมนูสัญลักษณ์อธิบายสถานการณ์น้ำและการตรวจวัดที่ติดตั้งที่สถานีสนาม



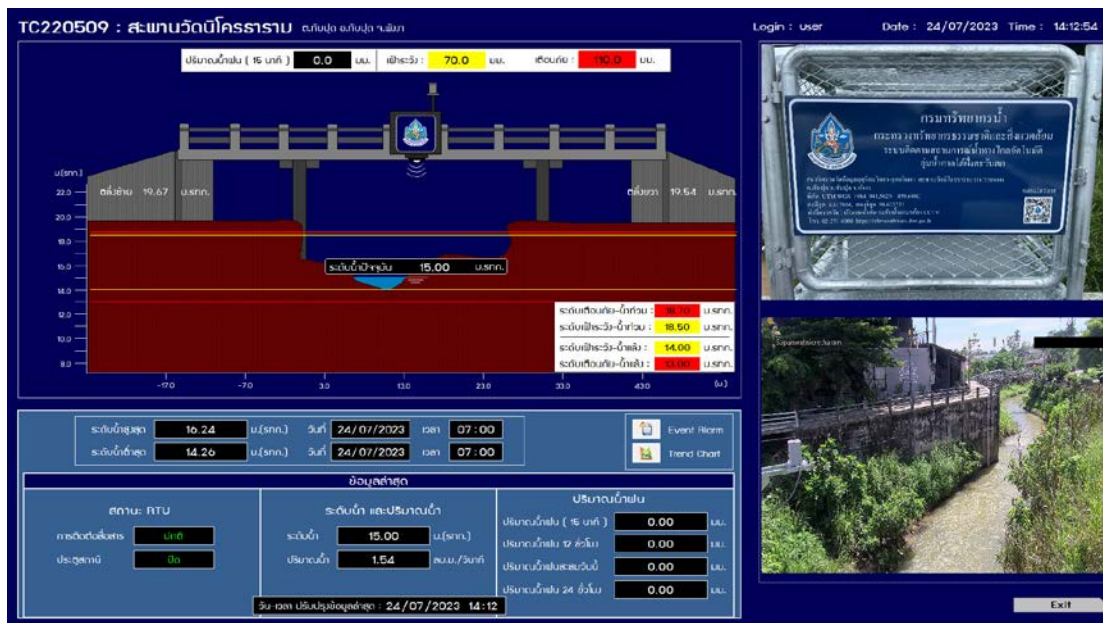
โครงการระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก) กรมทรัพยากรน้ำ (DEPARTMENT OF WATER RESOURCES)							
ลำดับที่	ชื่อสถานี	ปริมาณน้ำฝน ราย นาที (มม.)	ปริมาณน้ำฝน ราย ชั่วโมง (มม.)	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./วินาที)	วันที่ เวลา	สถานะ
1.	TC220105 : โรงเรือนกระบุรีวิทยา	0.00	0.00	-	-	24/07/2023 11:48	●
2.	TC220202 : สะพานพุทธรัชต์	-	-	0.00	0.00	24/07/2023 11:48	▲
3.	TC220203 : โรงเรือนบ้านโหว	0.00	0.00	-	-	24/07/2023 11:48	●
4.	TC220303 : สะพานบ่อน้ำร้อน	0.00	0.00	0.00	0.00	24/07/2023 11:48	▲
5.	TC220304 : สถานีฝายวัด.หาดสลับหิน	0.00	0.00	-	-	24/07/2023 11:48	●
6.	TC220305 : โรงเรือนบ้านกวมเหลา	0.00	0.00	-	-	24/07/2023 11:48	●
7.	TC220306 : สะพานบ้านฝ้ายท่า	-	-	0.00	0.00	24/07/2023 11:48	▲
8.	TC220402 : สะพานท่าเจ้าฟ้า	-	-	0.00	0.00	24/07/2023 11:48	▲
9.	TC220508 : โรงเรือนบ้านโหว	0.00	0.00	-	-	24/07/2023 11:48	●
10.	TC220509 : สะพานวัดศรีโคตรธาราม	0.00	0.00	0.00	0.00	24/07/2023 11:48	▲
11.	TC220510 : สะพานฝ้ายท่าสาบคึก	0.00	0.00	0.00	0.00	24/07/2023 11:48	▲
12.	TC220603 : โรงเรือนบ้านป่าครกฮิพ	0.00	0.00	-	-	24/07/2023 11:48	●
13.	TC220604 : สะพานบ้านกะกุ	0.00	0.00	0.00	0.00	24/07/2023 11:48	▲
14.	TC220605 : สะพานตำรว	0.00	0.00	0.00	0.00	24/07/2023 11:48	▲
15.	TC220511 : โรงเรือนบ้านทับปด	0.00	0.00	-	-	24/07/2023 11:48	●
16.	TC220512 : สะพานบ้านท่าคลอง	-	-	0.00	0.00	24/07/2023 11:48	▲
17.	TC220902 : สะพานวัดบางดี	0.00	0.00	0.00	0.00	24/07/2023 11:48	▲
18.	TC220903 : โรงเรือนบ้านคลองลำปริง	0.00	0.00	-	-	24/07/2023 11:48	●

รูปที่ 4.2-5 เมนูหน้าจอ (ALL DATA)

TC221203 : สะพานบ้านบาแลน			
25/07/2023 15:38			
ปริมาณน้ำฝน (15 นาที)	0.00	มม.	
ปริมาณน้ำฝนวันนี้	0.00	มม.	
ระดับน้ำ	0.27	ม.รทก.	
ปริมาณน้ำ	33.14	ลบ.ม./วินาที	

TC220202 : สะพานพุทธรักษ์			
25/07/2023 16:24			
ระดับน้ำ	1.49	ม.รทก.	
ปริมาณน้ำ	62.10	ลบ.ม./วินาที	

รูปที่ 4.2-7 รายละเอียดของสถานีโทรมาตร



รูปที่ 4.2-8 ตัวอย่างหน้าจอรายละเอียดของสถานี

จากรูปแสดงข้อมูลของแต่ละสถานีดังนี้

- ข้อมูลล่าสุดที่ได้รับข้อมูลเวลาใด
- สถานะการติดต่อสื่อสารของแต่ละสถานี
- สถานะของประตูของแต่ละสถานี
- ค่าระดับน้ำฝน ราย 15 นาที, รายวัน และน้ำฝนเมื่อวานนี้
- ค่าระดับน้ำ ชั่ว-ยาว
- ค่าระดับท้องน้ำ
- ค่าระดับวิกฤติ

- ค่าระดับน้ำสูงสุดต่ำสุดเมื่อวานนี้



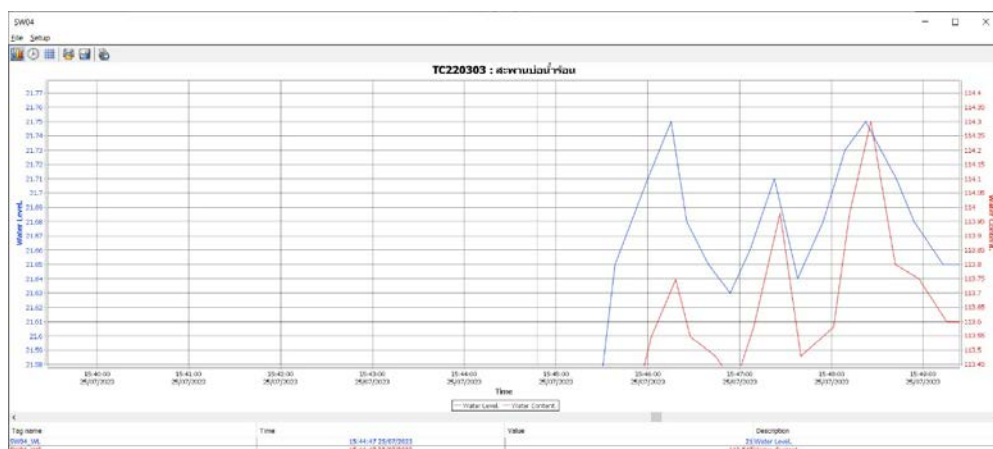
รูปที่ 4.2-9 หน้าจอ Alarm Pop up

เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้เกิด Alarm จะเกิด Alarm Pop up พร้อมเสียงที่กลางจอภาพ เพื่อให้ผู้ใช้ทำการรับทราบ ที่ Alarm Pop up จะมีปุ่มกดเพื่อสั่งงานเกี่ยวกับ Alarm ที่เกิดขึ้น

- ปุ่ม Clear เมื่อต้องการที่จะลบ Alarm
- ปุ่ม Clear All ลบทุก Alarm ที่มีอยู่
- ปุ่ม Relax เมื่อต้องการให้ Alarm หยุดชั่วคราว
- ปุ่ม Quiet ใช้สำหรับปิดเสียง

4.2.4 การใช้งานกราฟข้อมูล

กราฟข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งของระบบที่ทำหน้าที่ดูข้อมูลที่ทำการบินที่ผ่านมาหรือค่าข้อมูลปัจจุบัน กราฟข้อมูลสามารถกำหนด แก๊สในการดูข้อมูล สามารถแสดงข้อมูลกราฟถึง 16 ค่า ในแต่ละสีและกำหนดขอบเขตการใช้งานของผู้ปฏิบัติงานได้



รูปที่ 4.2-10 หน้าจอกราฟข้อมูล

ในหน้าจอของกราฟนั้นตามปกติจะมีส่วนประกอบดังนี้

- (1) Graph Area เป็นส่วนกลางของพื้นที่ใช้สำหรับแสดงกราฟข้อมูล
- (2) Tag (value) Scale เป็น Vertical bar ที่อยู่ทางซ้ายของ Window (default) บาร์นี้สามารถย้ายไปทั้งซ้ายหรือขวาของ Window โดยการคลิกเมาส์ปุ่มขวาค้างแล้วลาก

(3) Time Scale เป็น Horizontal bar ที่อยู่ข้างล่างของ Window แสดงค่าเวลาและวันที่

(4) Scroll Bar เป็นบาร์และปุ่มใช้ทำการเลื่อนกราฟ

หน้าจอประกอบด้วยแถบ Menu ซึ่งมีรายการย่อยให้เลือกดังนี้

- File
- Setup
- Modes
- Operations
- Options
- Help

1) File

- Print สั่งพิมพ์ Chart ที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอ
- Exit ปิดหน้าจอ Chart

2) Setup กำหนดส่วนประกอบของ Chart

- Display parameters เลือกประเภทของกราฟ
- Fill reference กำหนดรูปแบบการแสดงค่า
 - Low limit : แสดงค่าต่ำสุดของค่าตัวแปร
 - Value : แสดงค่าที่ตั้งไว้มาเปรียบเทียบระหว่าง ค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุด
- Tag parameters
 - Station : ระบุ Station ของตัวแปร
 - Tag : ระบุ ตัวแปร เพื่อทำการแสดงบน Chart
 - Label : ระบุ ประเภทสำหรับแสดงบน Scale
- Tag scale limits ระบุขอบเขตของ Scale
 - Low : ระบุ ค่าต่ำสุดในกราฟ
 - High : ระบุ ค่าสูงสุดในกราฟ
 - Default tag limits : กำหนดให้ค่าที่ระบุไว้เป็นค่า default ในกราฟ
- Extended parameters กำหนดค่าตัวแปรเพิ่มเติม
- Control limits กำหนดของเขตต่ำสุดและสูงสุดเพื่อลากเส้นกราฟ



- Draw low limit : กำหนดค่าต่ำสุด
- Draw high limit : กำหนดค่าสูงสุด
- Invert color out of limits : กำหนดสีของค่าที่เกินขอบเขตที่กำหนดไว้
 - Graph Description : กำหนดรายละเอียดในกราฟ
 - Use tag description : ใช้รายละเอียดเดียวกับตัวแปร
- Enter description : ใช้กำหนดรายละเอียดลงในช่อง
- Write description on scale: กำหนดรายละเอียดที่จะแสดงข้าง Scale
 - Reference Graph Description : การกำหนดกราฟอ้างอิง
 - Reference Name: ใส่ชื่อกราฟที่อ้างอิง
- Display parameters: กำหนดค่าการแสดงผล
 - Graph color: ระบุสีของกราฟ
 - Graph pattern: ระบุลายของกราฟ
 - Line Width : กำหนดความกว้างของเส้นกราฟที่อ้างอิง
- Source of Data : เลือกแหล่งข้อมูล
 - History : กราฟอ้างอิงซึ่งนำข้อมูลค่าตัวแปรมาจากช่วงเวลาที่เราระบุไว้
 - Manual : กราฟอ้างอิงซึ่งกำหนดโดยผู้ใช้
 - Exiting : กราฟอ้างอิงซึ่งถูกใช้สำหรับกราฟอื่น
- Source Parameters: เลือกแหล่งตัวแปร
 - Station : ระบุ Station ของตัวแปร
 - Tag: ระบุ ตัวแปร เพื่อทำการแสดงบน Chart
 - Date Time Period : ระบุ ช่วงวัน และเวลาของการเริ่ม Chart
 - Chart Time definition กำหนดช่วงเวลา
- Chart start time ระบุวันและเวลาที่จะให้ข้อมูลแสดงผล
- Chart time period ระบุขอบเขตเวลาของ Chart
- Window time period ระบุช่วงเวลาต่อ 1 หน้า

3) Modes

- Online แสดงค่า ณ. ปัจจุบัน
- History แสดงค่าที่ทำการบันทึกไปแล้วโดยกำหนดเวลาที่ Time definition

4) Operation

- Zoom Back กลับไปตำแหน่ง Zoom ปกติ
- Default Zoom ใช้ตำแหน่งเดิมในการ Zoom



เราสามารถ Zoom โดยใช้เมาส์คลิกปุ่มซ้ายค้างแล้วลากบริเวณพื้นที่ ที่ต้องการ Zoom

5) Options

- **Data box** ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นค่าข้อมูลตัวเลข โดยค่าข้อมูลจะแสดงค่าเมื่อเรานำเมาส์ไป

บริเวณ Graph Area

6) Help

- Help on help เข้าสู่ menu ช่วยเหลือ

4.2.5 Alarm Summaries

Events Summary จะแสดง Alarm ที่เกิดขึ้นในระบบสามารถแสดงเป็นกลุ่มโดยการสร้างกลุ่มหรือชนิดของ Alarm หน้าจอประกอบด้วยแถบ Menu ซึ่งมีรายการย่อยให้เลือกดังนี้

- File
- View
- Operations
- Settings
- Report
- Help

1) File

- **Print** พิมพ์ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์
- **Exit** ออกจาก Alarm summary

2) View

- **Toolbar** แสดงแถบเครื่องมือหรือไม่แสดง
- **Status Bar** แสดงสถานะหรือไม่แสดง

3) Operations ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับข้อความเตือน

- **Assist** เมื่อเลือกข้อความจะเกิดเมนูช่วยเหลือในกรณีที่ข้อความมีเมนูช่วยเหลือ
- **Ack All** ทำการ Acknowledge ข้อความเตือนทั้งหมด
- **Ack Selected** เลือกข้อความเตือนที่จะ Acknowledge
- **Force End** เลือกข้อความเตือนจากรายการเพื่อจะทำการ Force End
- **Messages** เขียนข้อความลงใน Alarm summary
- **Comments** เขียน Comments ลงในข้อความเมื่อคลิกเลือกจะเกิด Pop up window

ให้ทำเขียน Comments

- **Online** เลือกโหมดในการใช้งาน

4) Settings

- **Online** เลือกโหมดในการใช้งานและแสดงข้อความ

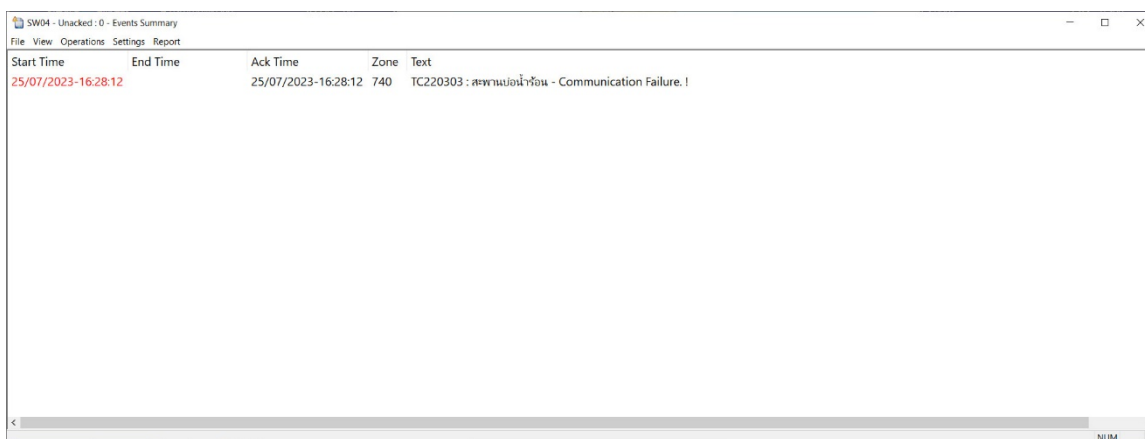


5) Report

- Option ใช้ในการตั้งค่าในการพิมพ์ข้อมูล
- Alarm History Folder ตั้งค่าแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ

6) Help

- Help on help เมื่อต้องการความช่วยเหลือ



Start Time	End Time	Ack Time	Zone	Text
25/07/2023-16:28:12		25/07/2023-16:28:12	740	TC220303 : สะพานเมืองน้ำร้อน - Communication Failure.!

รูปที่ 4.2-11 หน้าจอ Alarm Summaries

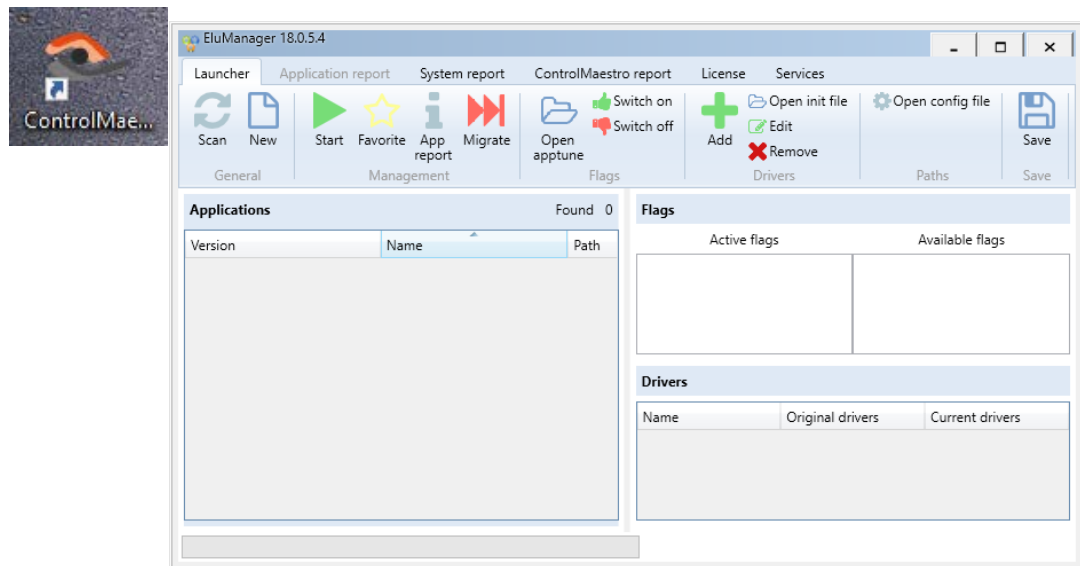
4.2.6 การแสดงรายงาน (Report)

ในส่วนของการแสดงรายงานซึ่งจะแสดงผลในข้อมูลเชิงตัวเลข บนฐานข้อมูลโปรแกรม Excel การเรียกใช้งานให้ทำการเข้าเมนูที่ *เมนูหลัก* แล้วทำการเลือกหัวข้อ Report จะเกิด Pop up ใหม่ขึ้นมาเป็นเมนู Report จะแสดงหัวข้อการใช้งาน

การใช้งานของเมนู Report นั้นประกอบไปด้วยส่วนของ วันที่ สถานที่ หรือสถานี ที่ใช้ในการเลือกรายงานและมีปุ่มเลือกวันที่ในการเพิ่มลด และส่วนที่ใช้เปิดรายงาน และเปิดแฟ้มข้อมูลทั้งหมด

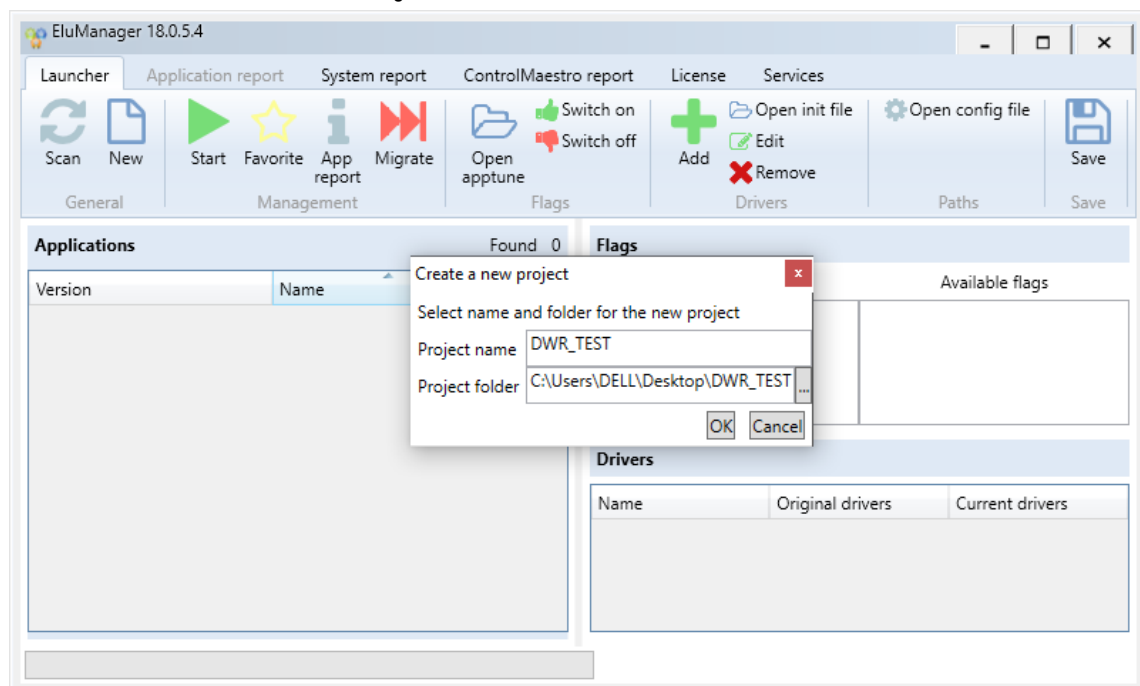
4.3 สร้าง Project

เมื่อเริ่มแรก CONTROL MAESTRO จะแสดงหน้าจอในการสร้าง Project โดยผู้ใช้งานสามารถสร้างใหม่หรือเปิด Project ที่เคยใช้งานมาแล้วเพื่อทำการแก้ไขได้ ดังรูปที่ 4.3-1



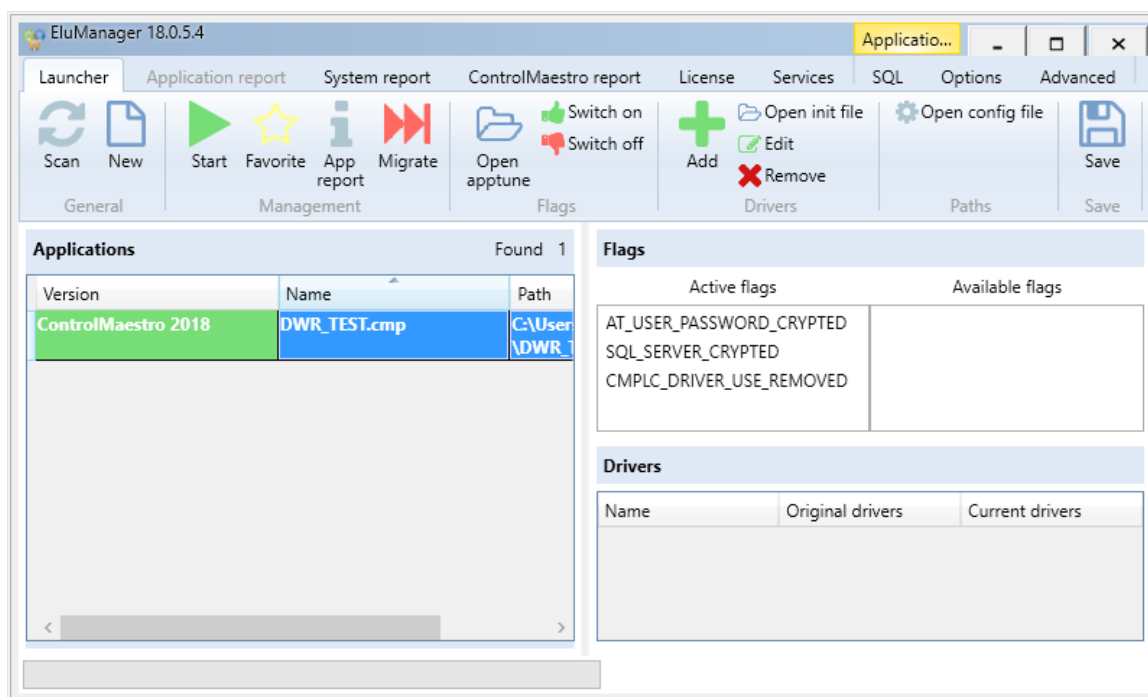
รูปที่ 4.3-1 การเข้าโปรแกรมเริ่มสร้าง Project

เมื่อกด New เพื่อสร้าง Project จะปรากฏหน้าจอตั้งภาพด้านล่าง แล้วทำการตั้งชื่อ Project และ Directory ของ Project ตัวอย่างดังรูปที่ 4.3-2



รูปที่ 4.3-2 ขั้นตอนการสร้าง Project

หลังจากกด OK ให้กดเลือก Project ที่เราได้ทำการตั้งชื่อ แล้วหลังจากนั้นให้กดปุ่ม Start ตัวอย่างดังรูปที่ 4.3-3



รูปที่ 4.3-3 หน้าต่างเลือกสร้าง Project ใหม่

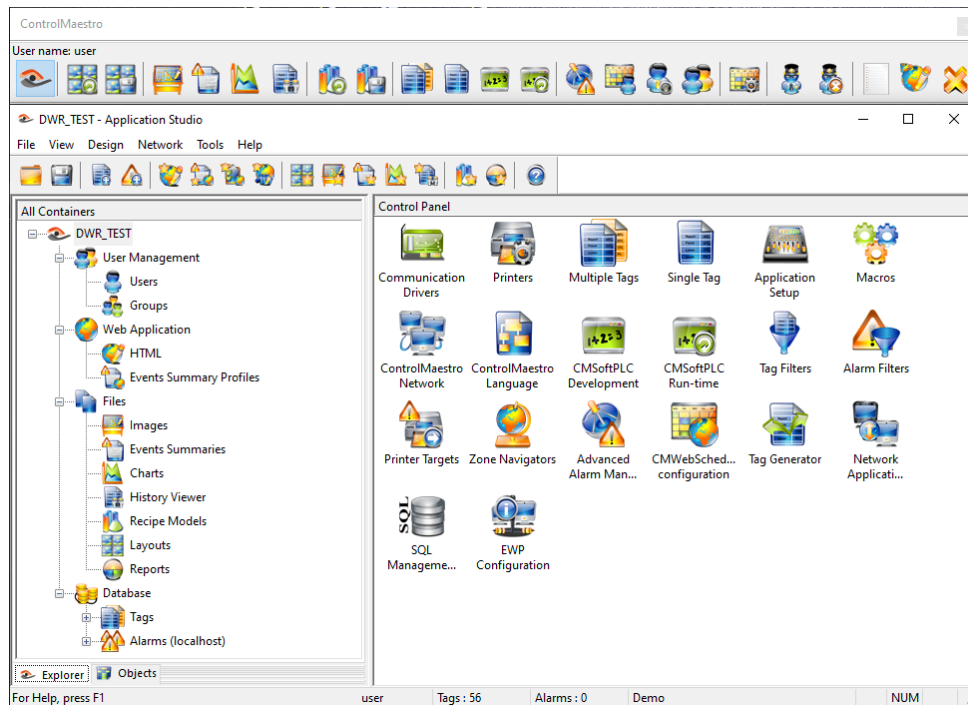
CONTROL MAESTRO จะเริ่มการทำงาน พร้อมทั้งตรวจสอบทรัพยากรสำหรับติดตั้งในคอมพิวเตอร์หลังจากนั้นรอสักครู่ ดังรูปที่ 4.3-4



รูปที่ 4.3-4 หน้าต่างโปรแกรมเริ่มทำงานและตรวจสอบข้อมูลและทรัพยากรที่จำเป็น

4.3.1 เริ่มการทำงาน

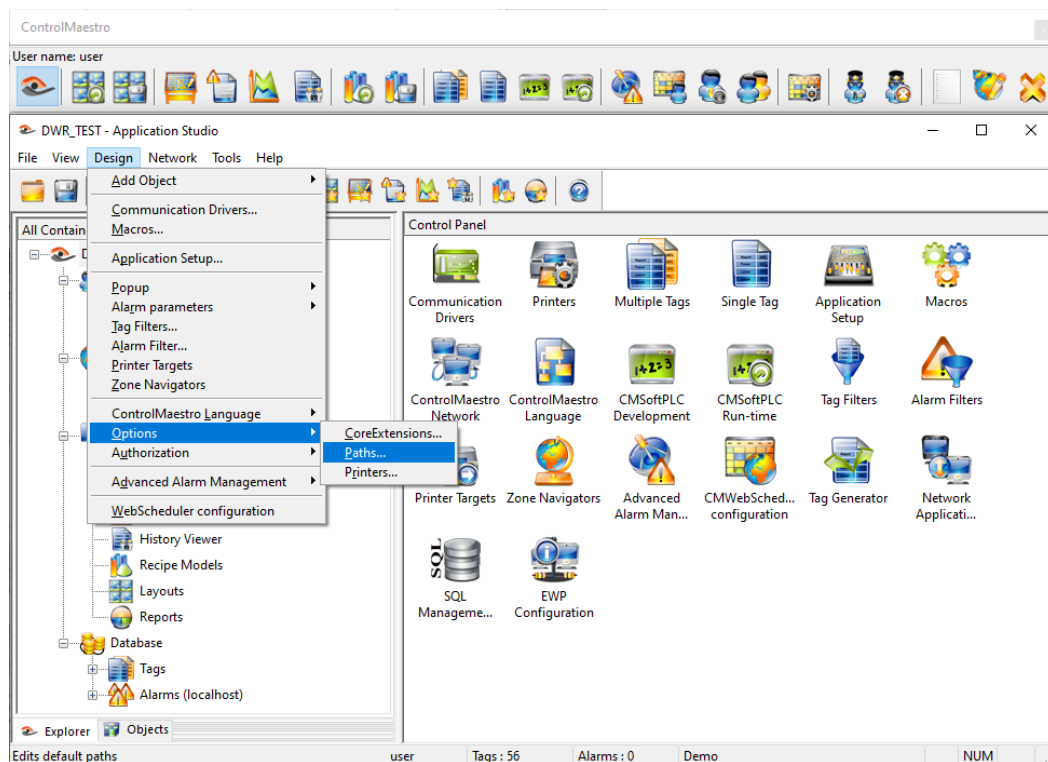
ไปที่หน้าต่าง CONTROL MAESTRO User name : user เลือก Show Studio จะมีหน้าจอ Application Studio แสดงขึ้นมา

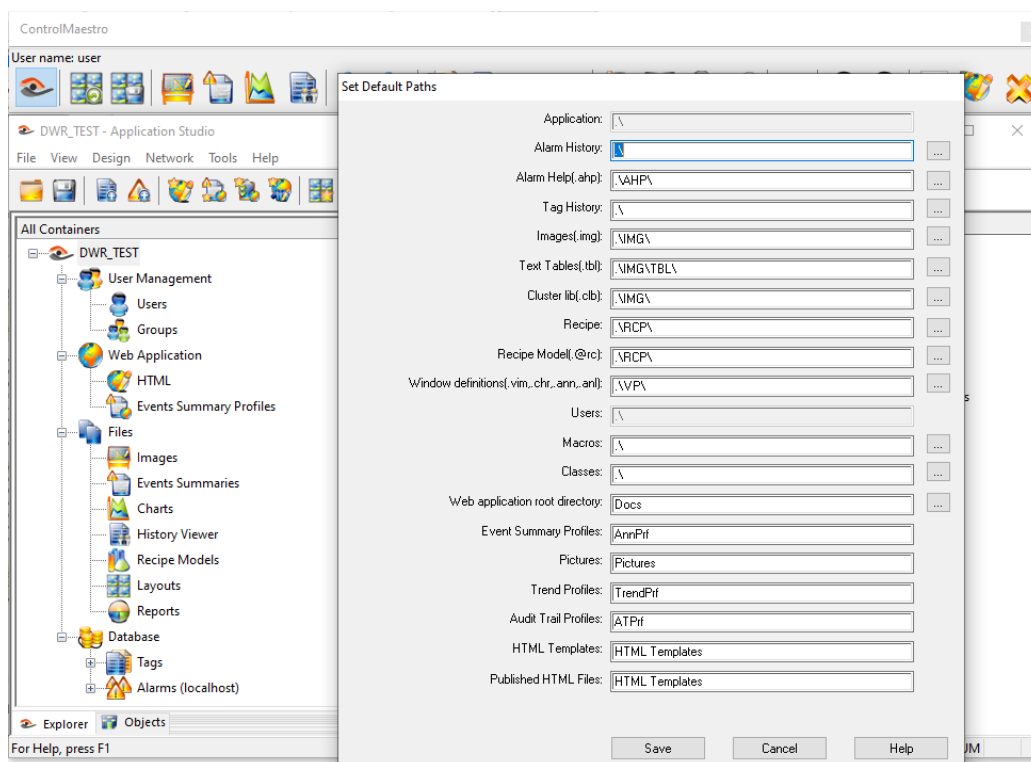


รูปที่ 4.3-5 หน้าต่าง User name : user และ Application Studio

1) การตั้งค่าโพลเดอร์

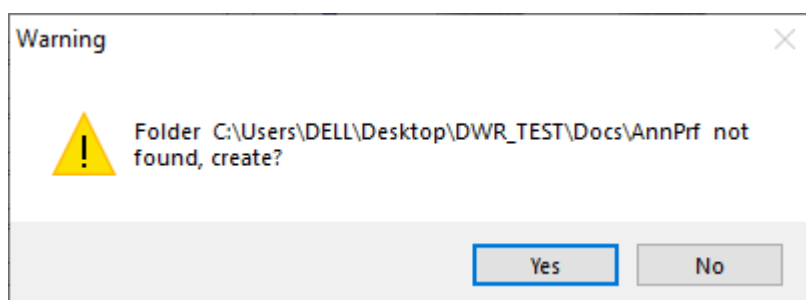
เมื่อต้นครั้งแรก หน้าจอจะเป็นดังภาพ ผู้ใช้ควรกำหนดค่าเริ่มต้นให้ CONTROL MAESTRO ก่อน โดยเลือกที่เมนู Design \Options\ Paths... เพื่อตั้งค่าโพลเดอร์ที่ใช้เก็บไฟล์ต่างๆที่สร้างขึ้น ดังรูปที่ 4.3-6





รูปที่ 4.3-6 การตั้งค่าโพลเดอร์ที่ใช้เก็บไฟล์ต่างๆ

ผู้ใช้สามารถอ้างอิง Folder โดยไม่ยึดติดกับ Folder หลักได้โดยใส่ “<Folder Name> ” หรือ โพลเดอร์หลักโดยใส่ “.” เมื่อกดเซฟ โปรแกรมจะถามว่าจะสร้างโพลเดอร์หรือไม่ ให้ผู้ใช้กด Yes เพื่อให้โปรแกรมทำการสร้างโพลเดอร์ ดังรูปที่ 4.3-7



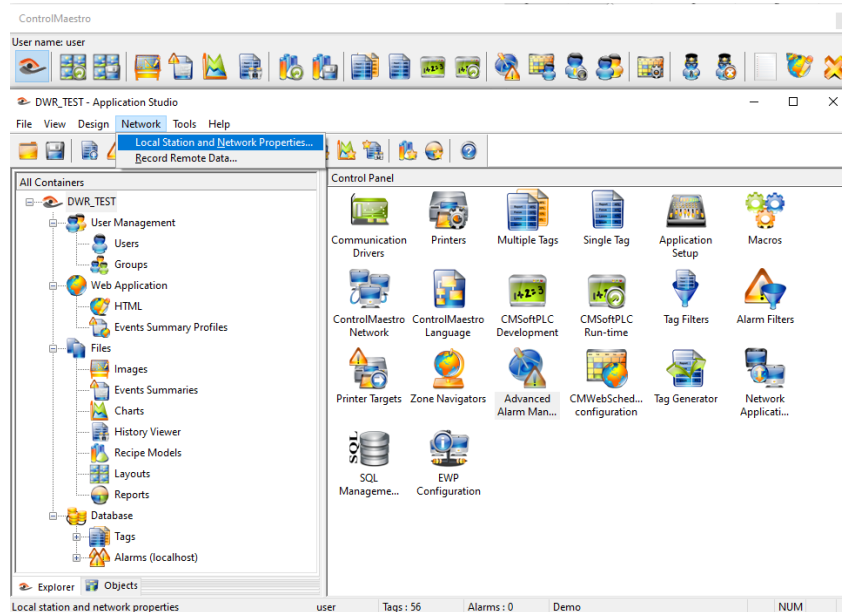
รูปที่ 4.3-7 หน้าต่างที่ถามว่าต้องการสร้างโพลเดอร์หรือไม่

หลังจากทำการเซฟ ผู้ใช้ต้องทำการปิด Control Maestro แล้วทำการเปิด Project ที่สร้างแล้วใหม่อีกครั้ง เพื่อให้ระบบสามารถเริ่มต้นโดยสมบูรณ์

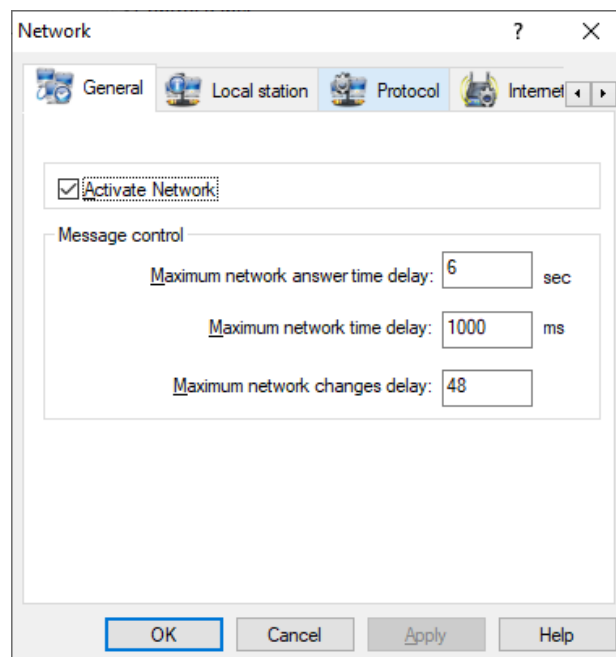
* หากผู้ใช้พบปัญหาจากการสร้างโพลเดอร์ ให้เริ่มสร้าง Project ใหม่แล้วทำการทดลองเปลี่ยนโพลเดอร์ที่ละอัน เพราะการเปลี่ยนโพลเดอร์บางอันทำให้ระบบไม่สามารถค้นหาไฟล์ได้ โพลเดอร์หลัก“.” สามารถใช้แทนที่ได้ทุกเมื่อ เพื่อยกเลิกการยึดติดจากโพลเดอร์

2) การตั้งค่าสถานี

การตั้งค่าสถานีสามารถทำได้ที่เมนู Network Local Station and Network Properties...



รูปที่ 4.3-8 หน้าต่างเลือก Local Station and Network Properties

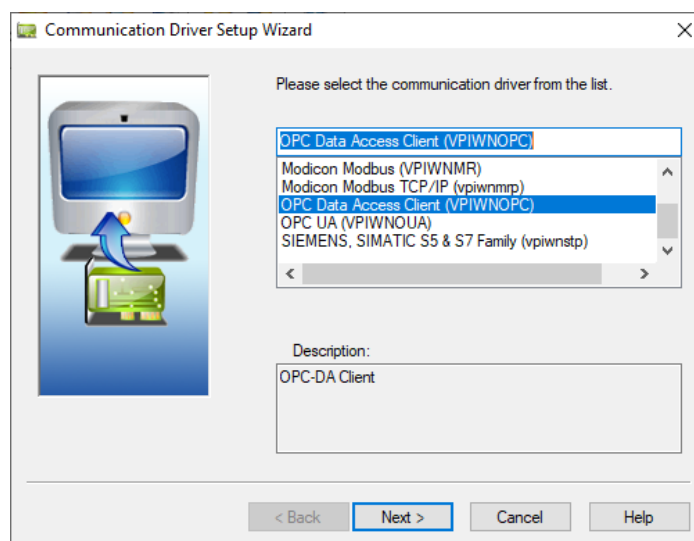


รูปที่ 4.3-9 หน้าต่างเลือก Local Station and Network Properties

ผู้ใช้ควรใส่ชื่อสถานีเพื่อใช้ในการอ้างอิง Tag หากไม่มีชื่อสถานี ระบบจะนำค่าจาก Tag ในเครื่องที่ Wizcon ทำงานมาใช้ ในส่วนของ Station id ควรระบุหมายเลขตั้งแต่ 1-999 โดยแต่ละสถานีควรมีระยะห่างของหมายเลขคือ 10 เช่น สถานีแรก หมายเลข 10 สถานีที่สองควรเป็น 20

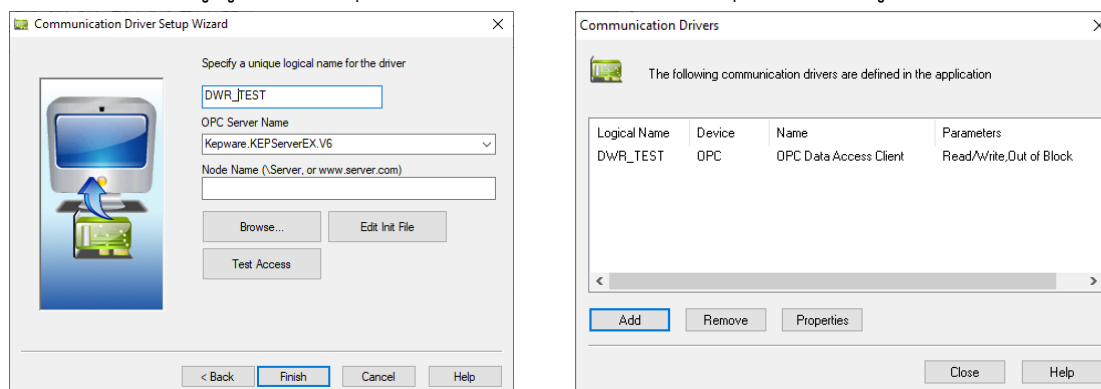
3) การเพิ่ม Communication Drivers

สามารถเพิ่มได้ที่ Design\ Communication Drivers



รูปที่ 4.3-10 หน้าต่างเลือก Communication Driver

เมื่อเลือกเมนู ผู้ใช้ต้องกดปุ่ม Add เพื่อเลือก Driver สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่

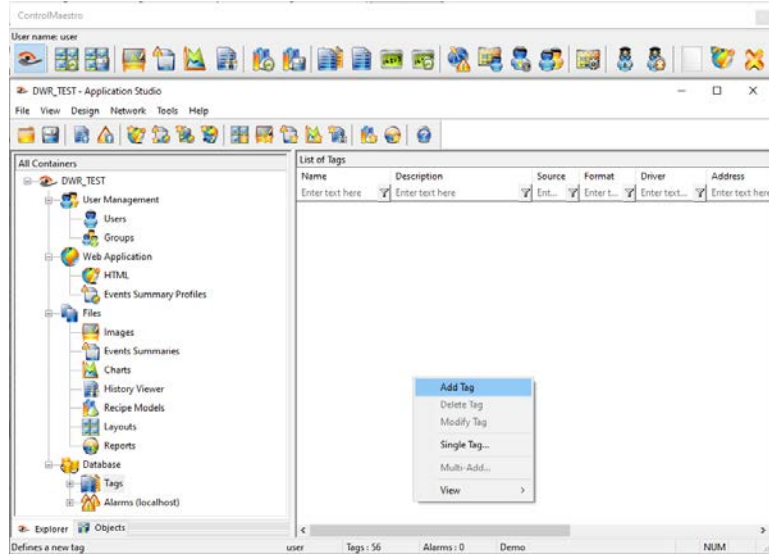


รูปที่ 4.3-11 หน้าต่างเลือก Driver

เมื่อเลือก Driver ให้กด Next เพื่อตั้งค่าสำหรับ Drivers นั้นๆ โดยผู้ต้องระบุชื่อเพื่อใช้อ้างอิงในการสร้าง Tag ในส่วนของ Timeout การตั้งค่าขึ้นอยู่กับความเร็วและความเสถียรในการติดต่อสื่อสาร หากการสื่อสารมีความเร็วต่ำหรือไม่เสถียร ควรตั้งค่า Timeout ให้สูง เพื่อที่ระบบจะทำการรอในการติดต่อ หลังจากกด Next ดังภาพด้านซ้าย จะมีให้เลือกช่องทางในการติดต่อสื่อสาร และรูปแบบการส่งข้อมูล ผู้ใช้ต้องตั้งให้ตรงตามรูปแบบที่กำหนดให้ติดต่อกับอุปกรณ์ เมื่อตั้งค่าในการติดต่อเสร็จให้กด Next จะมาที่ หน้าสุดท้าย ซึ่งสามารถกำหนดตำแหน่งการเข้าถึงหน่วยความจำของอุปกรณ์แบบเป็นกลุ่มได้หลังจากนั้น ให้กด Finish เพื่อสิ้นสุดการเพิ่ม Driver

4) การสร้าง Tag

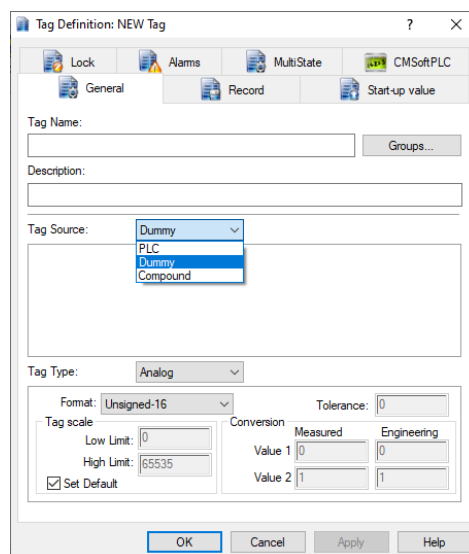
ผู้ใช้งานสามารถสร้าง Tag ได้จาก หน้า Tag โดยกดปุ่มขวาแล้วเลือก Add Tag



รูปที่ 4.3-12 หน้าต่างการสร้าง Tag

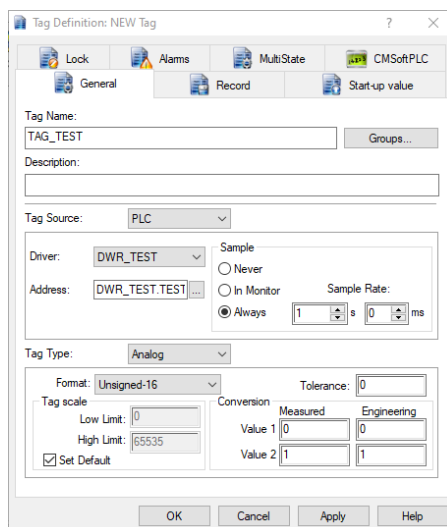
ในการสร้าง Tag ใหม่ ต้องระบุ Tag Name ผู้ใช้ควรระบุ Description เพื่อให้สามารถแก้ไขงานได้ง่าย Tag แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

- PLC เป็น Tag ที่แสดงค่าข้อมูลในอุปกรณ์ PLC
- Dummy เป็น Tag ที่เอาไว้เก็บค่าทั่วไป ค่าใน Tag สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยผู้ใช้งาน สามารถสร้างได้ไม่จำกัด
- Compound เป็น Tag ที่นำค่าจาก Tag อื่น 2 Tag มาทำการคำนวณ



รูปที่ 4.3-13 การระบุ Description ใน Tag

เมื่อเลือก PLC ผู้ใช้ต้องระบุ Driver (ดูหัวข้อ การเพิ่ม Communication Drivers) และระบุ Address ให้ถูกต้องตามข้อกำหนดของแต่ละ Driver การตั้งค่า Sample คือระยะเวลาในการอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์ PLC โดยปกติจะตั้งที่ Always 1 sec. 0 ms.

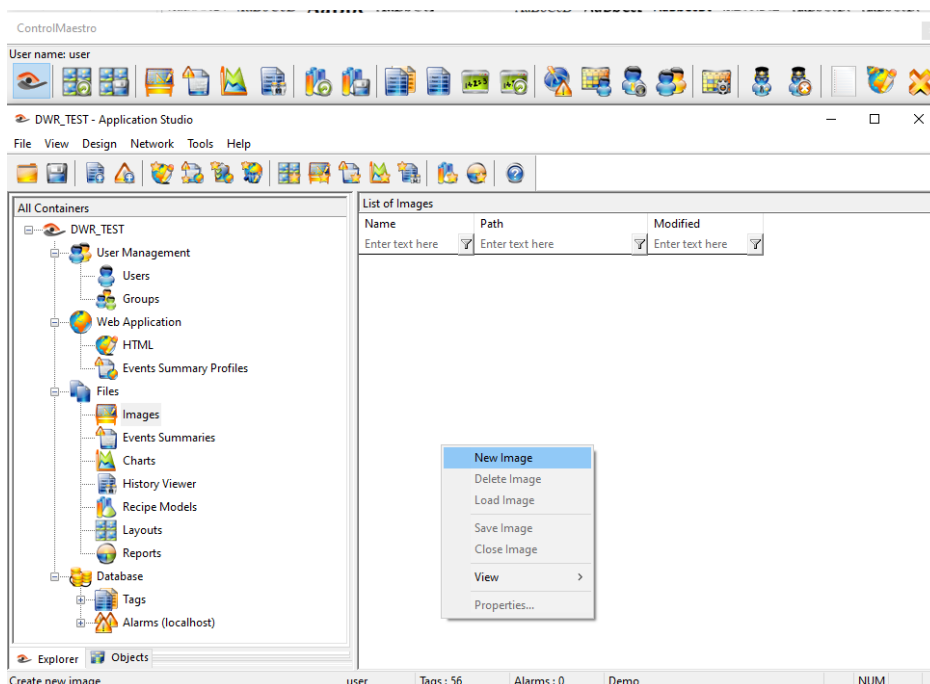


รูปที่ 4.3-14 การระบุ Description ใน PLC

4.4 การสร้างและแก้ไข Image

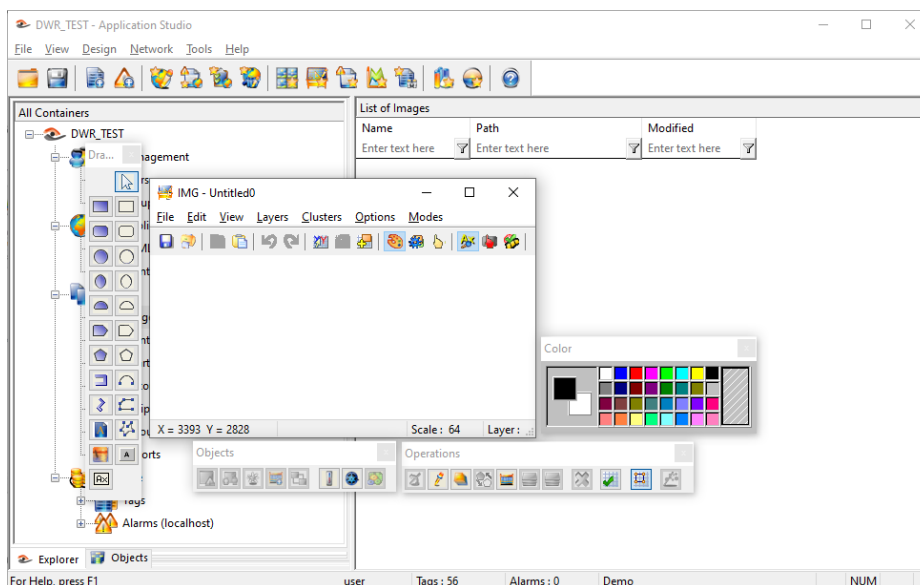
4.4.1 การสร้าง Image

ผู้ใช้งานสามารถสร้าง Image ได้จาก หน้า Image โดยกดปุ่มขวาแล้วเลือก New Image ดังรูปที่ 4.4-1



รูปที่ 4.4-1 การสร้าง Image

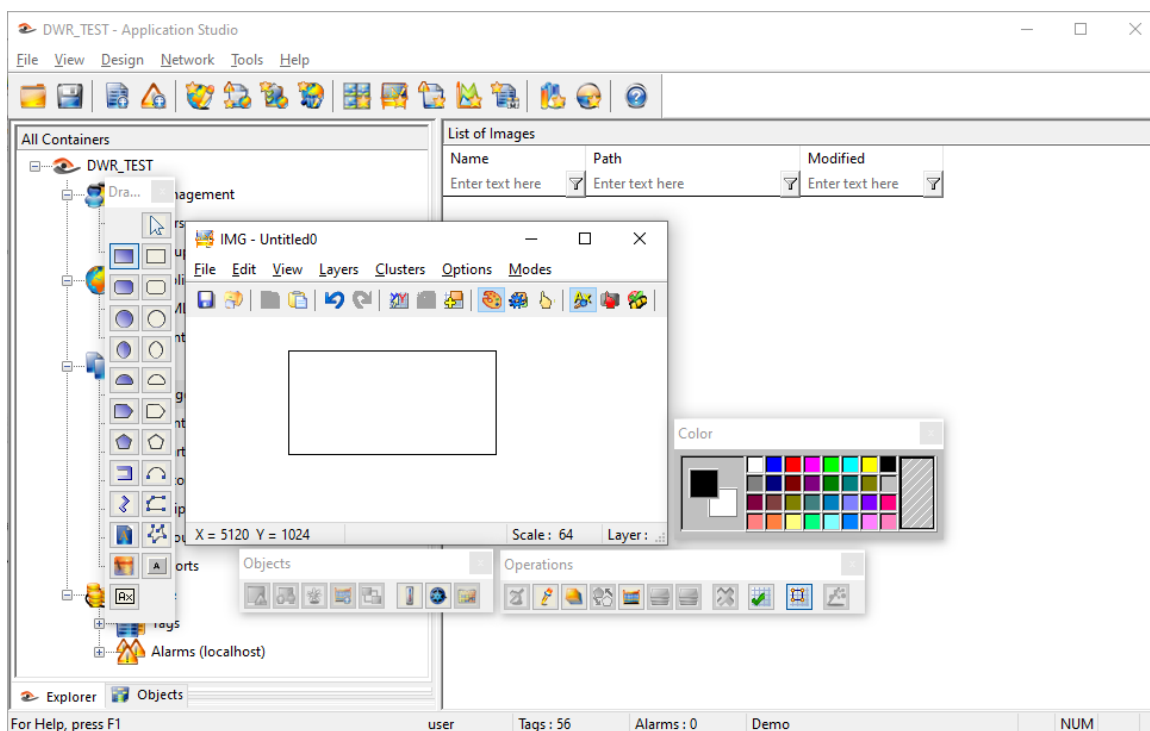
เมื่อสร้าง Image หน้าต่างเริ่มต้นจะว่างเปล่าเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสร้างรูปต่างๆ ได้เองตามความต้องการ ดังแสดงใน รูปที่ 4.4-2



รูปที่ 4.4-2 หน้าต่างเริ่มต้นการสร้าง Image

4.4.2 การวาดรูป

ในการวาดรูปผู้ใช้งานสามารถเลือกรูปแบบได้จากหน้าต่าง Drawing และสามารถเลือกสีได้จากหน้าต่าง Color หากต้องการยกเลิกการวาดรูปให้กดปุ่มขวาที่หน้าต่าง รูปที่ 4.4-3 ภายในหน้าต่าง Drawing จะมี Object ที่มีสีภายในและมีแต่เส้นขอบขึ้นกับความต้องการของผู้ใช้ หากผู้ใช้เลือก Object ที่มีสีภายใน จะสามารถเลือกสีพื้นและสีขอบได้จากหน้าต่าง Color โดยสีพื้น เลือกได้โดยการกดปุ่มขวาที่สี และสีขอบเลือกได้โดยการกดปุ่มซ้ายที่สี

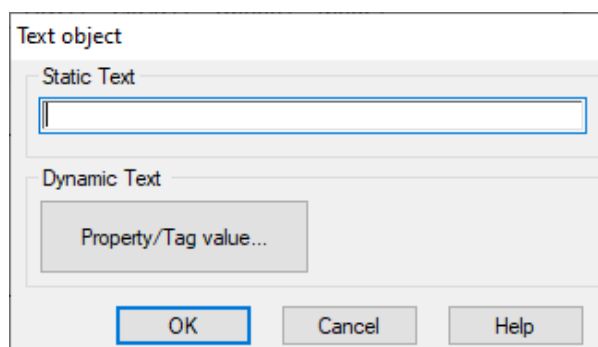


รูปที่ 4.4-3 หน้าต่าง Drawing

4.4.3 การวาดตัวหนังสือ

ผู้ใช้งานสามารถวาดตัวหนังสือได้โดยกดที่รูปตัว T ในหน้าต่าง Drawing แล้วกดที่หน้าต่างรูป จะขึ้นหน้าต่างมา หากต้องการวาดข้อความที่กำหนดเองสามารถใส่ข้อความในช่อง Text แล้วกด OK แต่หากผู้ใช้งานต้องการแสดงข้อความจาก Tag สามารถเลือก

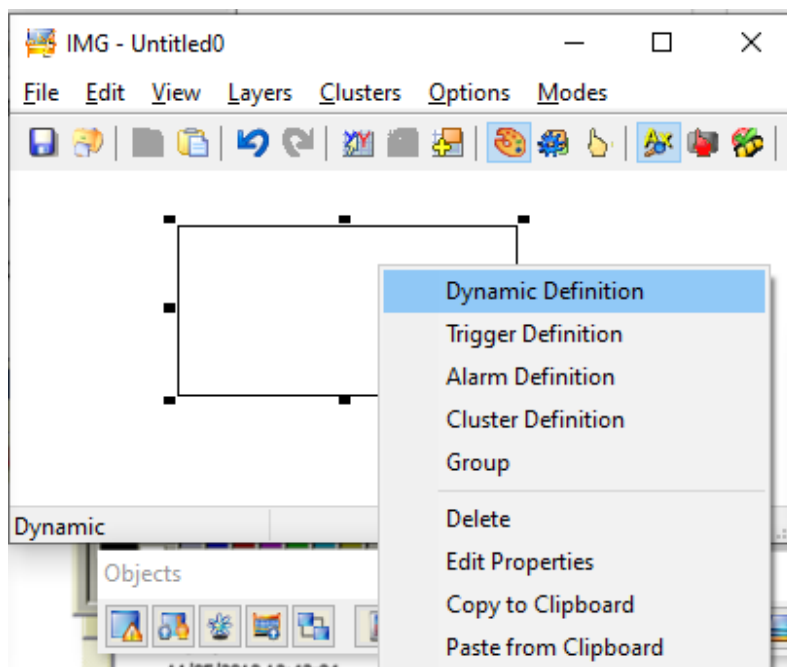
- Tag Value แสดงข้อความเป็นตัวเลข
- Text Table แสดงข้อความจากตารางโดยอ้างอิงจากค่าภายใน Tag
- Date/Time แสดงข้อความที่เป็นวันที่หรือเวลา
- String แสดงข้อความเป็นตัวหนังสือ จาก Tag ประเภท String



รูปที่ 4.4-4 หน้าต่างวาดข้อความ

4.4.4 การสร้าง Dynamic

หากผู้ใช้ต้องการใส่การเคลื่อนไหว, เปลี่ยนรูปแบบให้ Object สามารถทำได้โดย เลือกที่ Object แล้วกดขวา แล้วเลือก Dynamic Definition ดังรูปที่ 4.4-5



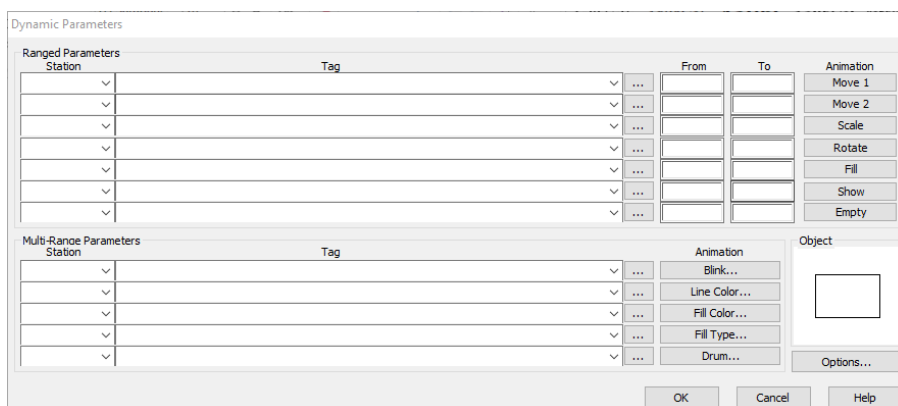
รูปที่ 4.4-5 การสร้างการเคลื่อนไหว

รูปแบบสามารถเปลี่ยนได้ตามค่าจาก Tag จะแบ่งเป็นสองประเภท คือ

- **Range** จะสามารถกำหนดระยะการเปลี่ยนแปลงได้ระยะเดียว
- **Multi-Range** จะสามารถกำหนดการเปลี่ยนแปลงของค่าได้หลายระยะ

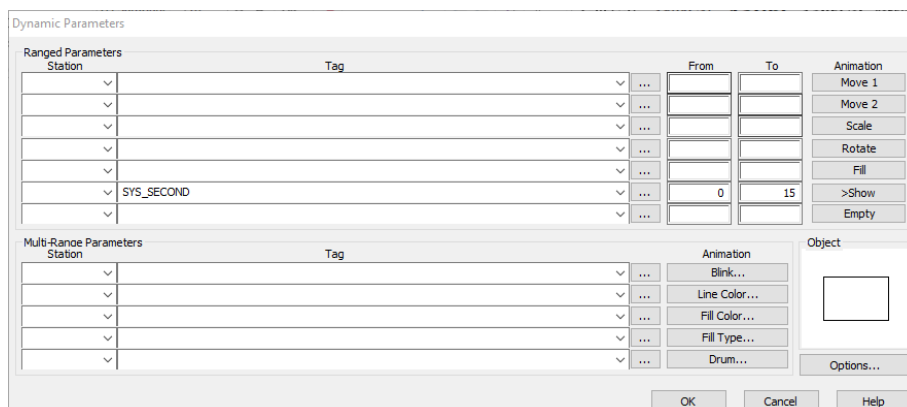
Object สามารถใส่ Dynamic ได้หลายอย่าง จะเห็นได้จากจำนวนแถวในหน้าต่าง Dynamic

ดังรูปที่ 4.4-6



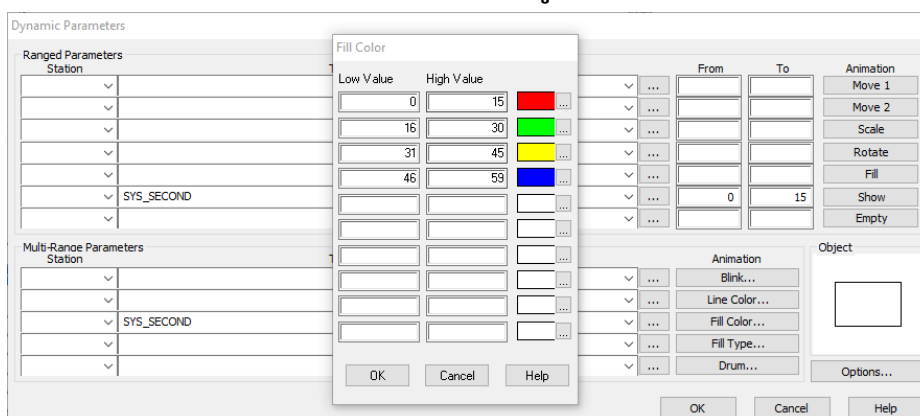
รูปที่ 4.4-6 หน้าต่าง Dynamic Parameter

หากจะทำ Dynamic ประเภท Show โดยจะแสดง Object เมื่อ SYS_SECOND มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 15
ดังรูปที่ 4.4-7



รูปที่ 4.4-7 การทำ Dynamic ประเภท Show

สามารถดูว่า Object มี Dynamic อะไรบ้าง ได้จากเครื่องหมาย “>” ด้านหน้าชื่อ Dynamic หากต้องการยกเลิก Dynamic ให้กดขวาที่ชื่อของ Dynamic ดังรูปที่ 4.4-8

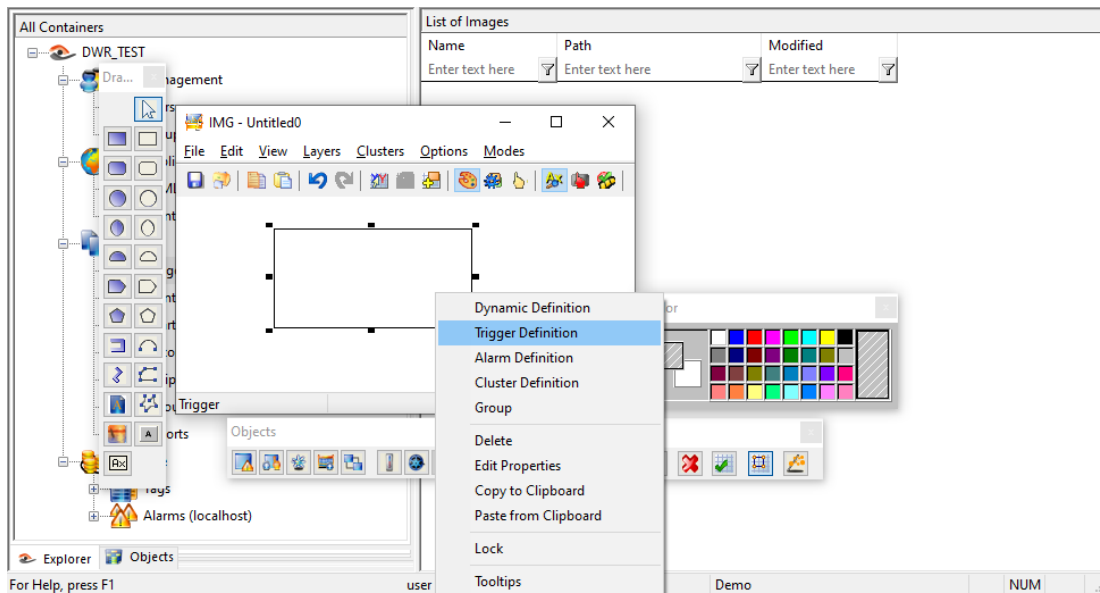


รูปที่ 4.4-8 การยกเลิก Dynamic

จากรูปอาจเพิ่มการทำ Dynamic ประเภท Fill Color โดยจะลงสีแดงถ้า WIZSYS_SECOND มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 15 และ จะลงสีเขียวถ้า WIZSYS_SECOND มีค่าตั้งแต่ 16 ถึง 30 และ จะลงสีเหลืองถ้า WIZSYS_SECOND มีค่าตั้งแต่ 31 ถึง 45 และจะลงสีน้ำเงินถ้า WIZSYS_SECOND มีค่าตั้งแต่ 46 ถึง 59

1) การสร้าง Trigger

หากผู้ใช้ต้องการทำให้ Object สามารถกดได้ เลือกที่ Object แล้วกดขวา แล้วเลือก Trigger Definition

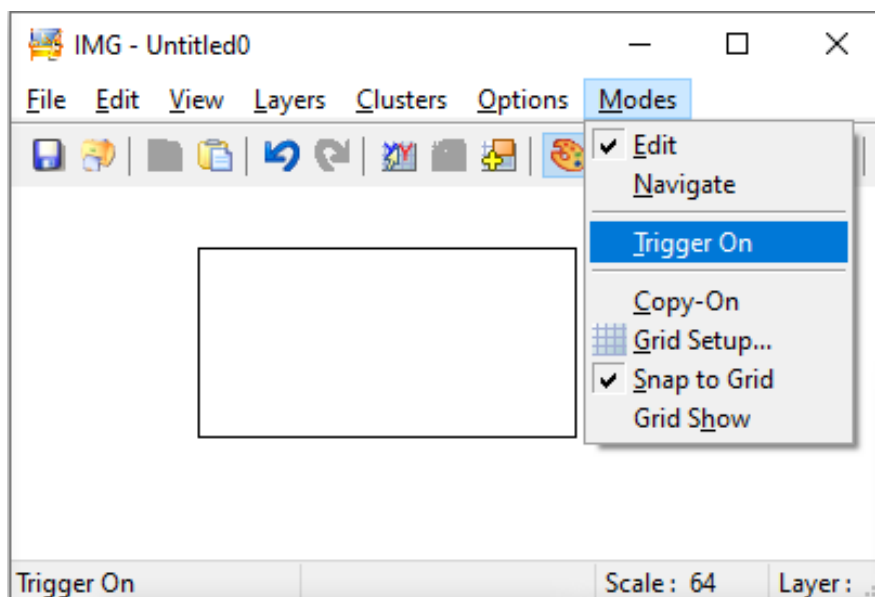


รูปที่ 4.4-9 การทำ Object สามารถกดได้

ผู้ใช้งานสามารถกำหนดการกระทำหลังจากกดที่ Object ได้โดยเลือก Input Method

- **Data Entry** เมื่อกดจะขึ้นหน้าต่างสำหรับใส่ค่า หากผู้ใช้ระบุ Tag
- **Action** สามารถใส่สูตร, ย้าย Zone ใน Image, และทำการรัน Macro ได้
- **Smooth** เมื่อกดจะเพิ่มค่าของ Tag
- **Fast Action** สามารถเปิด/ปิด Image, เปิด/ปิด Chart และอื่นๆ
- **Buttons** เมื่อกดจะขึ้นหน้าต่างย่อมาเพื่อให้เลือกเมนูย่อยได้
- **Bit** เมื่อกดจะขึ้นหน้าต่างสำหรับ เปิด/ปิด ค่าใน Tag
- **Momentary** สามารถใส่สูตรสำหรับการกดและการปล่อยปุ่มได้

เมื่อทำการกำหนด Trigger แล้วผู้ใช้งานสามารถ ทดสอบได้โดยการเลือกที่เมนู Modes Trigger On เพื่อให้สามารถกดที่ Object ได้ เมื่อเลือกแล้วด้านหน้า Trigger On จะมีเครื่องหมายถูกนำหน้าหากต้องการกลับไปแก้ไข ต้องเลือกที่ Trigger On เพื่ออนุญาตให้แก้ไขรูปได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.4-10



รูปที่ 4.4-10 การเลือก Tigger On เพื่ออนุญาตให้แก้ไขรูป

4.5 การใช้งานและการดูแลรักษา SCADA Software

ทดสอบการทำงานของระบบเป็นระยะๆ หากไม่ได้ใช้งานในระยะเวลานาน มีวิธีการดังต่อไปนี้

- ทดสอบเปลี่ยนหน้าจอไปมา หากรู้สึกว้ากว่าปกติจะต้องทำการปิด-เปิด โปรแกรมใหม่
- ทำการตรวจเช็คขนาดความจุของโฟลเดอร์โปรแกรมระบบว่ามีความจุมากผิดปกติหรือไม่
- ตรวจสอบระบบ LAN ของเครื่อง (ส่วนที่ใช้ติดต่อกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในวง LAN

เดียวกัน) ว่ายังสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ตามปกติ

- ตรวจเช็คข้อมูลระบบว่ายังสามารถทำการตรวจวัดค่าได้ถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ และมีการเปลี่ยนแปลงตามปกติ

- ระวังการใช้ Flash Drive จากบุคคลภายนอก
- ระวังการใช้ Internet โดยไม่ตอบรับหรือติดตั้งไฟล์ที่ไม่แน่ใจว่าปลอดภัยต่อการ

ทำงานของระบบ

- หากเกิดเหตุขัดข้องที่ไม่สามารถแก้ไขได้เองให้ติดต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อดำเนินการแก้ไขอย่างถูกต้อง
- ทำการสำรองข้อมูลเป็นระยะๆ (อย่างน้อยทุก 1 เดือน)

ระบบฐานข้อมูล

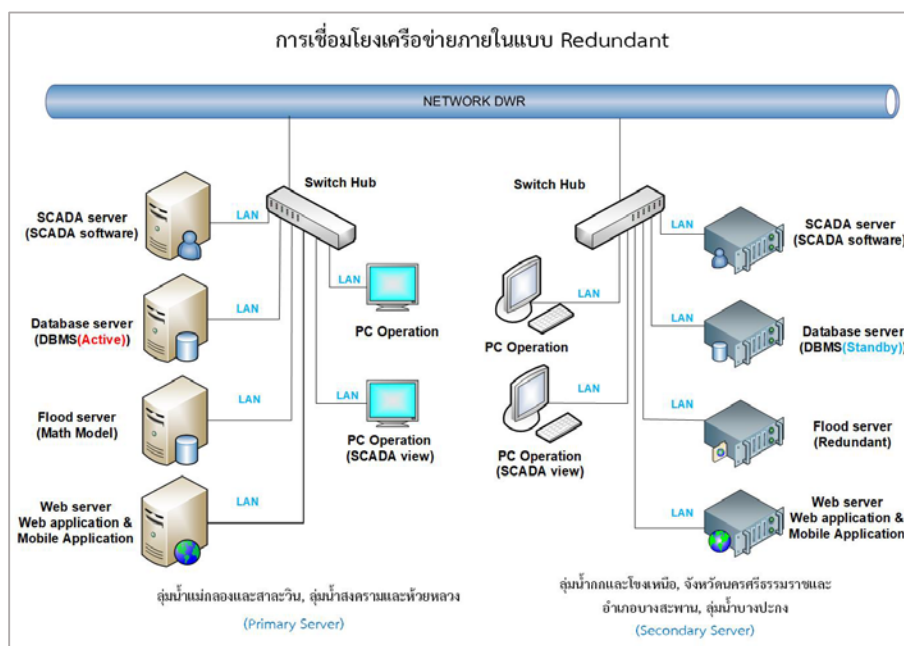
บทที่ 5

บทที่ 5

ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลของระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก ใช้ Oracle Database เป็นฐานข้อมูลหลัก ซึ่งเหมาะสำหรับฐานข้อมูลขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ รวมทั้งมีระบบตรวจสอบและระบบความปลอดภัยข้อมูลที่ดี ในการจัดเก็บและสำรองข้อมูลนั้นจะดำเนินการร่วมกับโปรแกรมควบคุมระบบโทรมาตร Control Maestro บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย SCADA Server โดยข้อมูลตรวจวัดจากสถานีสนามแต่ละแห่งที่ส่งเข้ามายังสถานีศูนย์ควบคุมหลัก ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลน้ำฝน ข้อมูลระดับน้ำ และสถานะสถานีสนาม ซึ่งได้ถูกกำหนดไว้ให้มีการส่งข้อมูลเข้ามาที่สถานีศูนย์ควบคุมหลักโดยอัตโนมัติต่อเนื่องตลอดเวลา รวมทั้งกรณีมีการร้องขอ (Polling) ก็ส่งข้อมูลมาโดยทันที ทั้งนี้เมื่อโปรแกรม Control Maestro ได้รับข้อมูลตรวจวัดจากแต่ละสถานีสนามก็จะนำข้อมูลจัดเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูลในทันที

ระบบฐานข้อมูลส่วนกลางของโครงการระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก) จะถูกพัฒนาร่วมกับ โครงการระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ (ลุ่มน้ำแม่กลองสาละวิน และ ลุ่มน้ำสงครามและห้วยหลวง) เดิมของ กองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ กรมทรัพยากรน้ำ โดยที่ปรึกษาฯ จะพัฒนาในรูปแบบ Redundant Server ให้ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลหลัก (Primary server) และระบบสำรองฐานข้อมูล (Secondary server) ดังแสดงแนวทางการพัฒนาในรูปแบบ Redundant Server ดังกล่าวใน **รูปที่ 5.1-1** ในกรณีที่ฐานข้อมูลหลักเกิดความขัดข้องไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ ฐานข้อมูลสำรองจะทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลของทั้งสองระบบฯ แทนเป็นการชั่วคราว เพื่อให้มีความต่อเนื่องในการจัดเก็บข้อมูล



รูปที่ 5.1-1 โครงสร้างของ Oracle Database ส่วน Memory Structure เดิม

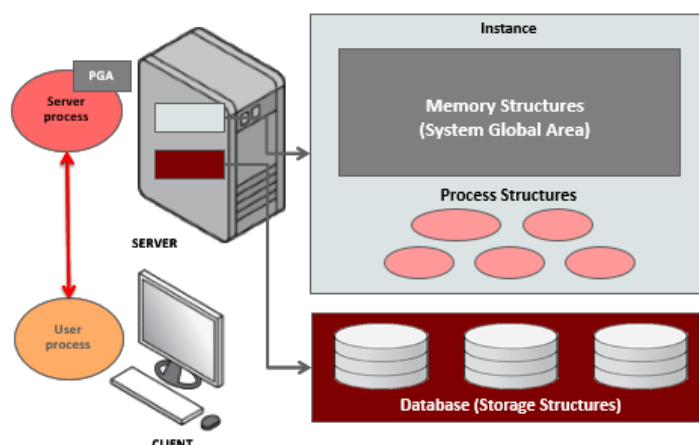
ระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle Database เป็น Object – Relational Database Management System (ORDBMS) คือมีความสามารถทำงานได้ทั้งในรูปแบบ Rational และ Object Oriented ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัท Oracle และ Oracle Database มีความสามารถโดดเด่นในด้านการจัดการฐานข้อมูล มีความน่าเชื่อถือสูง (reliable) ด้วยเทคโนโลยี Rollback Segment ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ของบริษัท Oracle

Oracle Database สนับสนุนโปรแกรม SQL*Plus ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาให้ผู้ใช้พิมพ์คำสั่ง SQL เพื่อทำงานกับ Database ในลักษณะ command-line และ Run สคริปต์ที่มีคำสั่ง SQL หลายๆ คำสั่งจะเห็นได้ว่า Oracle เป็นโปรแกรม DBMS ที่มีความสามารถสูง และเป็นเครื่องมือช่วย ที่ดีสำหรับ RDBMS อีกเหตุผลหนึ่งที่โปรแกรมนี้เป็นที่นิยมก็เพราะการบริการข้อมูลของโปรแกรม Oracle สามารถรองรับการทำงานร่วมกันกับ Software จากผู้ผลิตหลายราย

5.1 โครงสร้างฐานข้อมูล

โครงสร้างของ Oracle Database ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. Memory Structure เป็นส่วนของหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลและควบคุมการทำงานของ Oracle Server ซึ่งประกอบด้วย



รูปที่ 5.1-2 โครงสร้างของ Oracle Database ส่วน Memory Structure

- System Global Area (SGA) เป็นโครงสร้างหน่วยความจำส่วนที่สำคัญมากของ Oracle Server โดย SGA เป็น memory ที่อยู่ในส่วน Instance เป็นหน่วยความจำที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและควบคุมการทำงานของ Oracle Server ให้สามารถทำงานได้ เมื่อมีการ startup database จะจองหน่วยความจำนี้ไว้ใช้ในการทำงานซึ่งเป็นส่วน shared memory (ที่ user ทุกคนต้องเข้ามาใช้พื้นที่ตรงนี้ร่วมกันในการประมวลผลคำสั่ง) และเมื่อ shutdown database หน่วยความจำที่จองไว้จะถูกคืนกลับไปให้แก่อระบบ โดย SGA ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ดังนี้

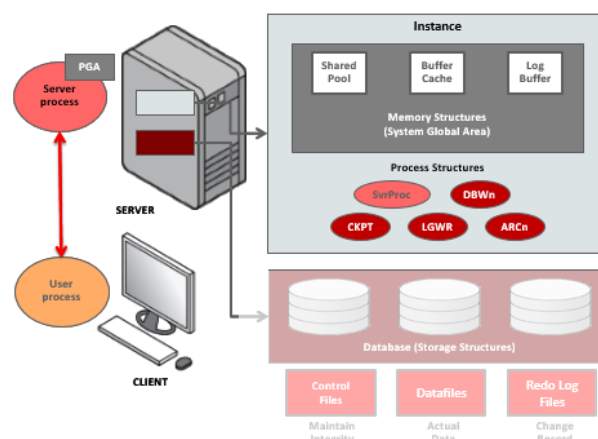
1) Shared Pool คือพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลหลายอย่างเช่น คำสั่ง SQL ที่ถูกเรียกใช้บ่อยๆ Data Dictionary ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้เมื่ออ่านขึ้นมาจากดิสก์แล้วจะค้างอยู่ในหน่วย ความจำเพื่อให้ผู้อื่นได้

ใช้ด้วย นอกจากนั้นจะกันหน่วยความจำส่วนหนึ่ง เพื่อใช้เก็บค่าตัวแปรที่ใช้ โดยผู้ใช้แต่ละคนไม่ใช้ร่วมกัน (Private area)

2) Database Buffer Cache คือพื้นที่เก็บข้อมูลในหน่วยความจำ เพื่อใช้สืบค้น (Query) หรือทำคำสั่ง SQL ได้อย่างรวดเร็วเมื่อผู้ใช้ต้องการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล Process ที่ดูแลการให้บริการแก่ผู้ใช้ (Server Process)

3) Redo Log Buffer Cache คือพื้นที่สำหรับทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูล โดยการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ก็จะถูกเขียนลงไปใน Online redo log files ลักษณะการบันทึกจะเป็นตามลำดับ (Sequential Write) และเมื่ออ่านจาก Redo Log Buffer ไปบันทึกลง Online Redo Log File ก็จะเป็นแบบตามลำดับเช่นเดียวกัน

2. Process Structure เป็นส่วนของ OS process หรือระบบปฏิบัติการที่สนับสนุนการทำงานของ SGA ซึ่งประกอบไปด้วย process หลักๆ ดังนี้



รูปที่ 5.1-3 โครงสร้างของ Oracle Database ส่วน Process Structure

- Server Process เป็น Process ที่ทำหน้าที่ส่งการทำงานตามคำสั่งและข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปให้ user โดยปกติเมื่อ Server Process ได้รับคำสั่งแล้วจะทำการตรวจสอบสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้คู่กับคำสั่งแล้วทำตามคำสั่งนั้น รวมถึงการอ่านข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการจาก disk มาไว้ในหน่วยความจำ ในกรณีที่ database หาข้อมูลในหน่วยความจำนั้นไม่พบ

- Background Process ประกอบไปด้วย Process ต่างๆ ที่ใช้ในการทำงานของ Oracle ที่สำคัญ ได้แก่

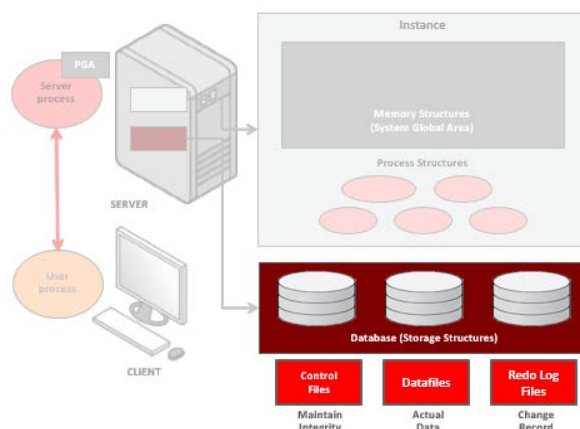
1) Database Writer Process (DBW) ทำหน้าที่เขียนข้อมูลจาก Database Buffer Cache ลงใน Physical File ซึ่งจะเขียนข้อมูลเฉพาะ Dirty block (ข้อมูลใน Database Buffer Cache ที่มีการเปลี่ยนแปลง)

2) Check Point Process (CKPT) มีหน้าที่ในการ checkpoint ข้อมูลให้เกิดความตรงกันของทุกๆ ไฟล์ใน database เพื่อเป็นประโยชน์ในการ recovery

3) Log Writer Process (LGWR) มีหน้าที่ดูแลจัดการ Redo Log Buffer และจะเขียน Buffer ใน Redo Log Buffer ลง Redo Log File เมื่อมีการบันทึกข้อมูล (commit) หลังจาก LGWR ทำการเขียนรายการใน Redo Log Buffer ลง Redo Log File เรียบร้อยแล้ว รายการนั้นจะได้รับเลข System Change Number (SCN) เพื่อใช้ในการสำรองข้อมูลแบบออนไลน์

4) Archiver Process (ARC) มีหน้าที่ดูแลการคัดลอก (Copy) รายการใน Redo Log File ที่เต็มไปไว้ที่ไฟล์ หรืออุปกรณ์ที่กำหนด เพื่อใช้ในการ recovery database ได้ โดย ARC จะทำงานโดยอัตโนมัติหากเราสร้างฐานข้อมูลแบบ Archive Log และขณะใช้งานมีการกำหนดให้เป็น Automatic Archiving

3. Storage Structure เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลไว้รวมกัน โดยจัดเก็บลงเป็นไฟล์ข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยไฟล์ที่รวมกันเป็นฐานข้อมูล 3 ประเภทดังนี้



รูปที่ 5.1-4 โครงสร้างของ Oracle Database ส่วน Storage Structure

- Control File คือ binary file ซึ่งเก็บข้อมูลเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการของ Data File และ Redo Log File ทุกครั้งที่มีการ mount ฐานข้อมูลก็จะเกิด Control File ขึ้นเพื่อระบุ Data File และ Redo Log File ที่ต้องใช้ในการทำงานของระบบฐานข้อมูล ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลง เช่น มีการสร้าง Data File หรือ Redo Log File ใหม่ขึ้นมาก็จะทำการบันทึกลงใน Control File

- Data File คือส่วนที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของระบบฐานข้อมูล ซึ่ง Data File นั้นเป็นชื่อเรียกทาง Physical ในขณะที่ทาง Logical จะเรียกว่า Tablespace โดยจะทำการตัดแบ่งไฟล์ไปจัดเก็บในหน่วยเล็กๆ ที่เรียกว่า data blocks โดยส่วนหัวของ block จะเรียกว่า header ซึ่งจะจัดเก็บรายละเอียดของ Data File เช่น ขนาดของไฟล์ ขนาดของ block พื้นที่จัดเก็บตาราง เวลาที่สร้าง เป็นต้น เมื่อมีการเปิดใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล จะทำการตรวจสอบรายละเอียดของไฟล์ที่ส่วนหัวนี้ เพื่ออ่านข้อมูลใน Data File

มาเก็บไว้ในหน่วยความจำชั่วคราวแบบแคช ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลได้รวดเร็วมากขึ้นซึ่งเราจะเรียกส่วนนี้ว่า Database Buffer Cache

- Redo Log File ใช้ในการจัดเก็บการเปลี่ยนแปลงทุกอย่างที่เกิดขึ้นกับ database เพื่อนำมาใช้ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ไม่ปกติกับ database เช่น ขณะทำงานอยู่เกิดไฟดับ หรือระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เกิดมีปัญหาไม่สามารถทำงานต่อไปได้ ข้อมูลบางอย่างที่ยังค้างอยู่ในหน่วยความจำอาจสูญหายไป เราสามารถนำข้อมูลเหล่านั้น กลับมาได้โดยอ่านข้อมูลที่เก็บอยู่ใน file log แล้วนำมาปรับปรุง data file เพื่อกู้ข้อมูลที่สูญหายกลับคืนมา

5.2 การติดตั้งระบบฐานข้อมูล

การติดตั้งระบบฐานข้อมูล Oracle สามารถดำเนินการได้เป็นขั้นตอนดังนี้

5.2.1 การติดตั้งโปรแกรม Oracle Database 19c

ทำการติดตั้งระบบโดยโปรแกรมจะปรากฏดังภาพ และเลือกการติดตั้งตามลำดับต่อไปนี้

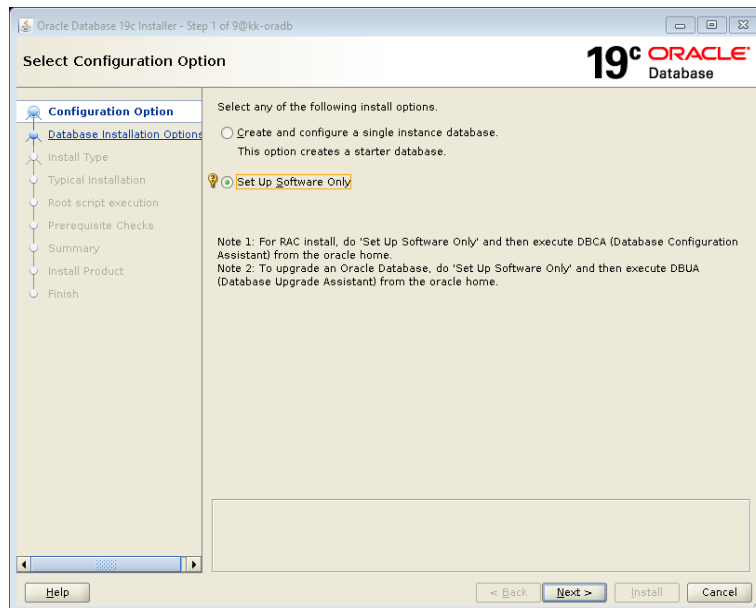
(1) สร้างโฮมไดเรกทอรี Oracle ที่สอดคล้องกับ OFA และแตกไฟล์

```
# mkdir -p /u01/oradata/  
# chown oracle:oinstall /u01/oradata/  
# chmod 775 /u01/oradata  
# mkdir -p /u01/app/oracle/product/19.0.0/dbhome_1  
# chown -R oracle:oinstall /u01  
# chmod -R 775 /u01  
# cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/dbhome_1  
# unzip -q /home/oracle/db_home.zip
```

(2) จากโฮมไดเรกทอรี Oracle ให้รันคำสั่ง run Installer เพื่อเริ่ม Oracle Database Setup Wizard

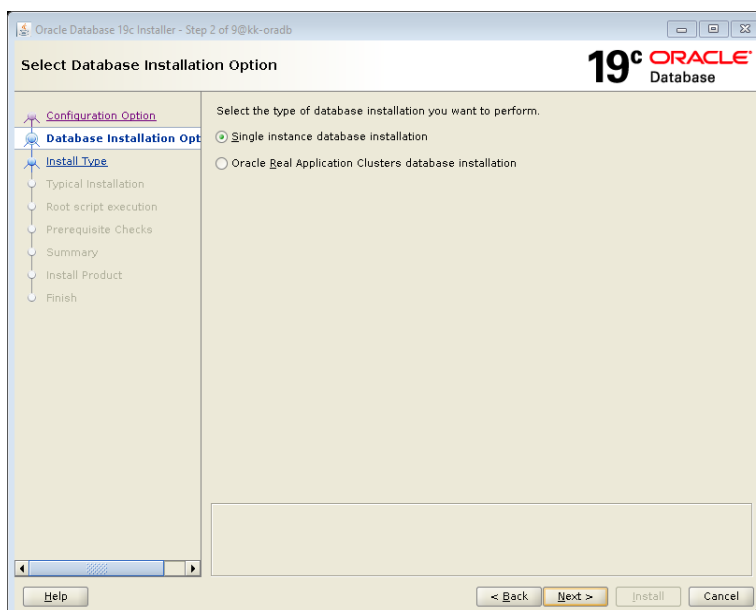
```
# cd /u01/app/oracle/product/19.0.0/dbhome_1  
# ./runInstaller
```

(3) ในหน้าจอ Select Configuration Option ให้เลือก “ Set Up Software Only ” ดังรูปที่ 5.2-1



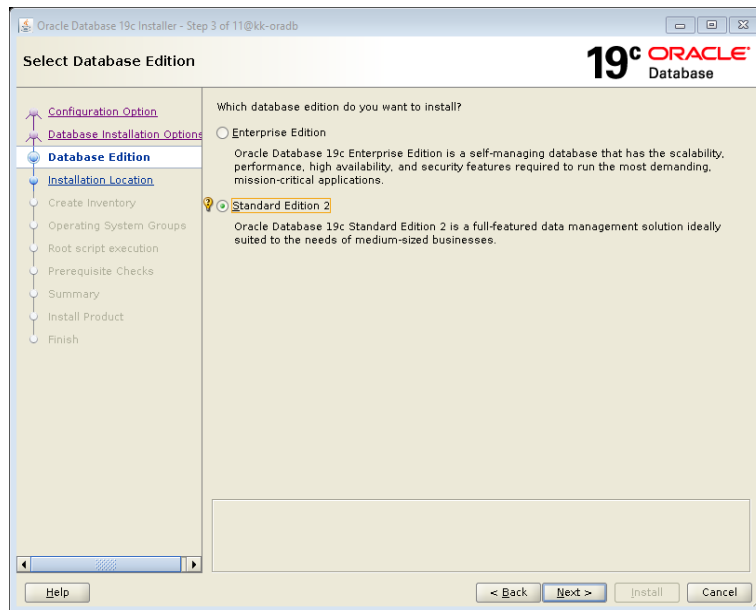
รูปที่ 5.2-1 หน้าต่าง Select Configuration Option

(4) หน้าต่าง Select Installation Option จะปรากฏขึ้น เลือก " Single instance database installation " คลิกถัดไปเพื่อดำเนินการต่อ ดังรูปที่ 5.2-2



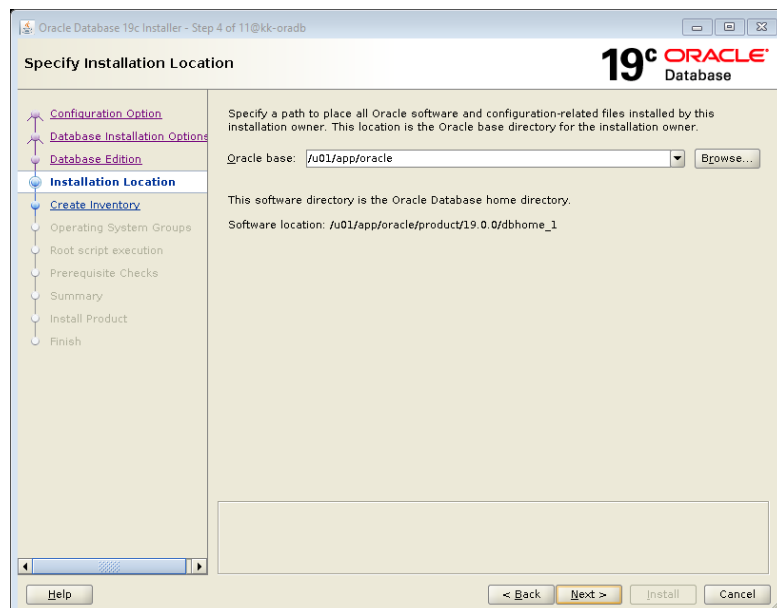
รูปที่ 5.2-2 หน้าต่าง Select Installation Option

(5) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Database Edition ขึ้นมา ให้เลือก "Standard Edition 2" ดังรูปที่ 5.2-3 จากนั้นคลิก next



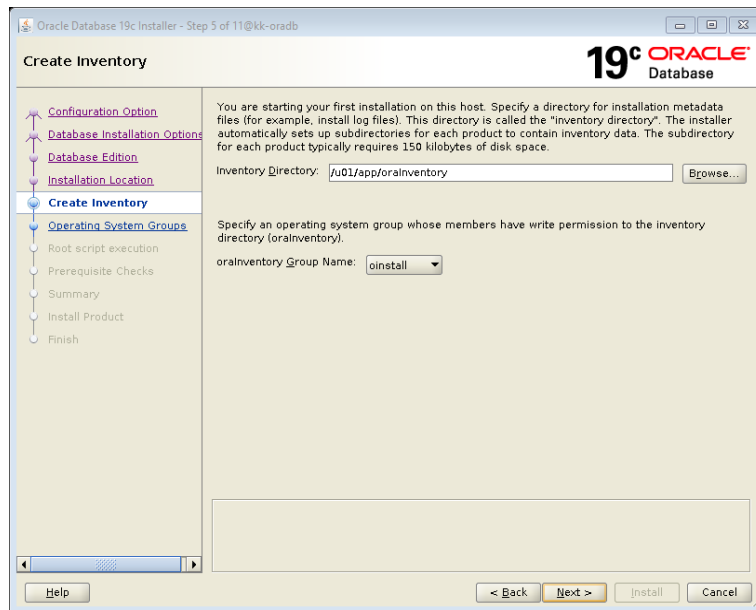
รูปที่ 5.2-3 หน้าต่าง Database Edition

(6) ระบุ Path สำหรับซอฟต์แวร์ base oracle แล้วคลิกถัดไป ดังรูปที่ 5.2-4 แล้วคลิก Next



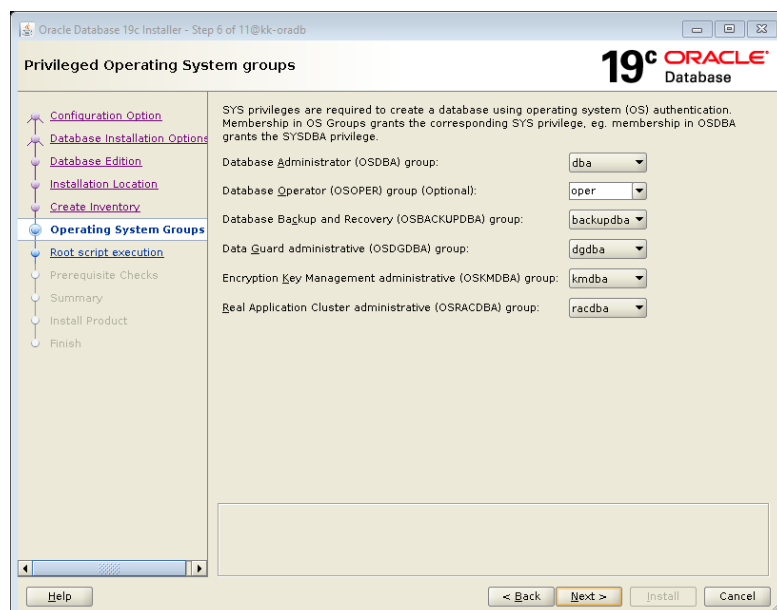
รูปที่ 5.2-4 หน้าต่าง Installation Location

(7) แสดงหน้าต่าง Inventory สำหรับระบุไดเรกทอรี ไฟล์ข้อมูลในการติดตั้ง ดังรูปที่ 5.2-5 แล้วคลิก Next



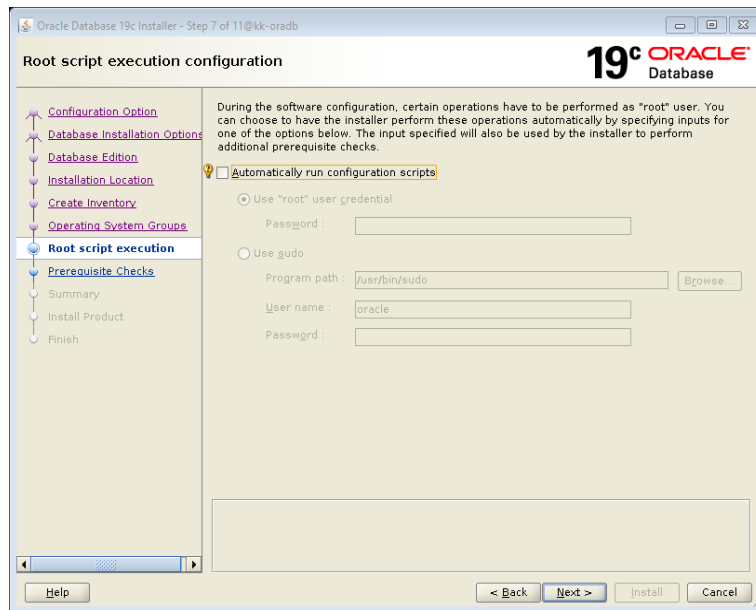
รูปที่ 5.2-5 หน้าต่าง Inventory

(8) ตรวจสอบกลุ่ม OS สำหรับการติดตั้งในหน้าต่าง Operating System Groups ดังรูปที่ 5.2-6 แล้วคลิก Next



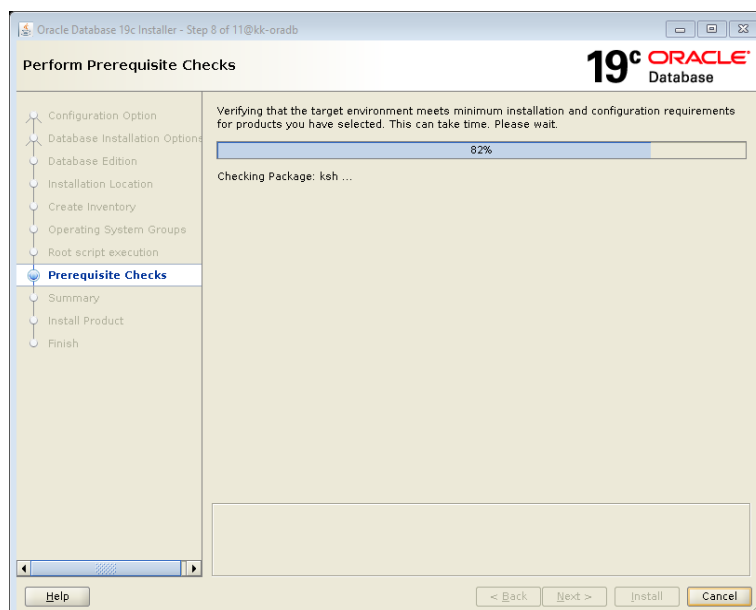
รูปที่ 5.2-6 หน้าต่าง Operating System Groups

(9) หน้าต่างกำหนดสำหรับการเรียกใช้สคริปต์จะปรากฏขึ้น ดังรูปที่ 4.2-7 แล้วทดลองเปิดโปรแกรมขึ้นใช้งาน

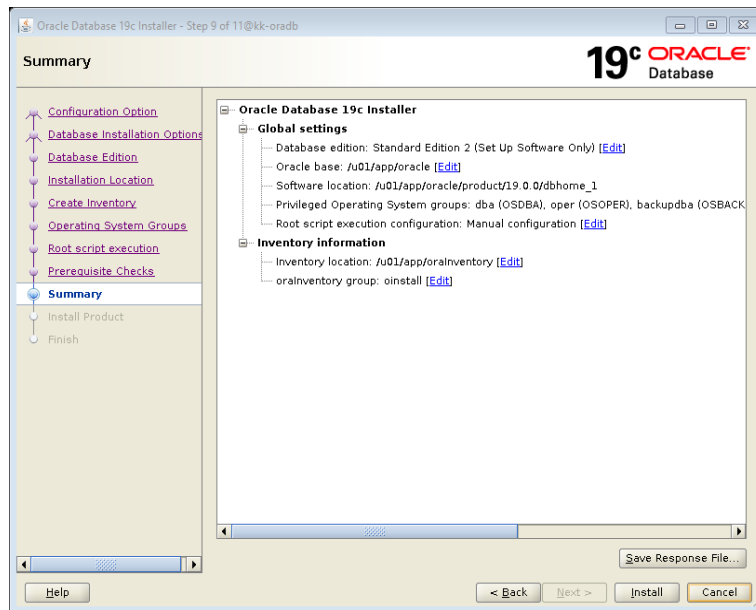


รูปที่ 5.2-7 หน้าต่าง Root Script execution

(10) ดำเนินการตรวจสอบข้อกำหนดเบื้องต้นและหน้าต่าง Summary สำหรับสรุปค่าจะปรากฏขึ้น ดังรูปที่ 5.2-8 และ รูปที่ 5.2-9 ตามลำดับ ทำการตรวจสอบการตั้งค่าแล้วคลิก Next

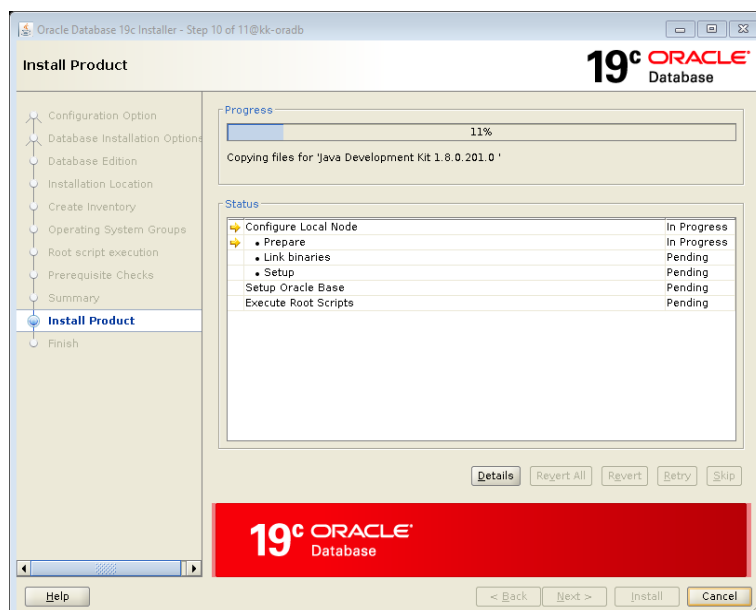


รูปที่ 5.2-8 หน้าต่าง Prerequisite checks



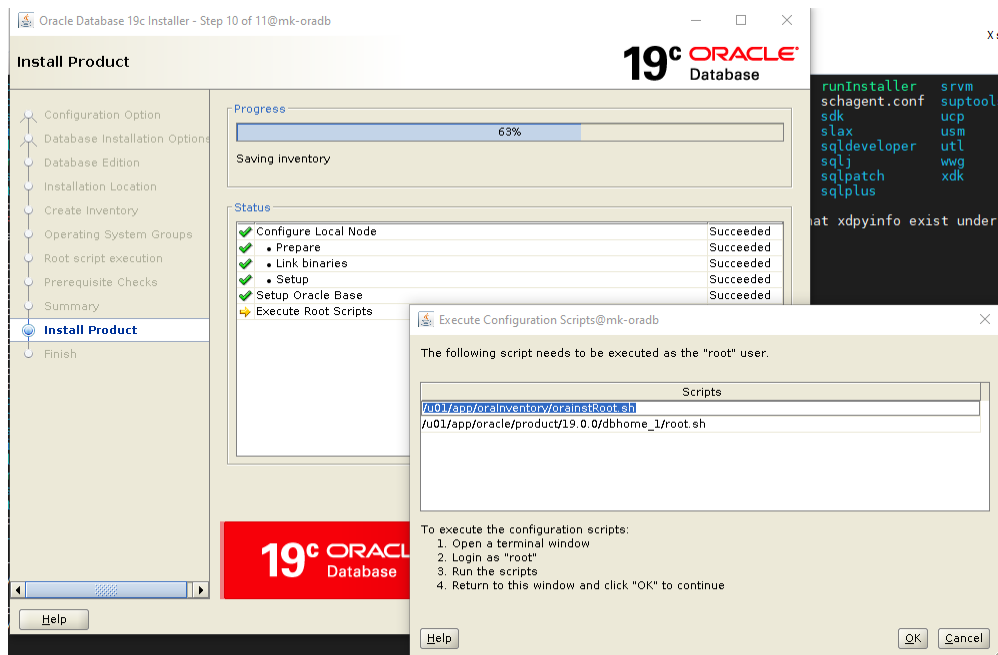
รูปที่ 5.2-9 หน้าต่าง Summary

(11) หน้าต่างความคืบหน้าจะปรากฏขึ้นดังรูปที่ 5.2-10



รูปที่ 5.2-10 หน้าต่างแสดงความคืบหน้าการติดตั้ง

(12) รันสคริปต์ root.sh และ OraInventory ดังรูปที่ 5.2-11



```
[root@kk-oradb dbhome_1]# /u01/app/oraInventory/orainstRoot.sh
Changing permissions of /u01/app/oraInventory.
Adding read,write permissions for group.
Removing read,write,execute permissions for world.
Changing groupname of /u01/app/oraInventory to oinstall.
The execution of the script is complete.
[root@kk-oradb dbhome_1]#
[root@kk-oradb dbhome_1]# /u01/app/oracle/product/19.0.0/dbhome_1/root.sh
Performing root user operation.
```

The following environment variables are set as:

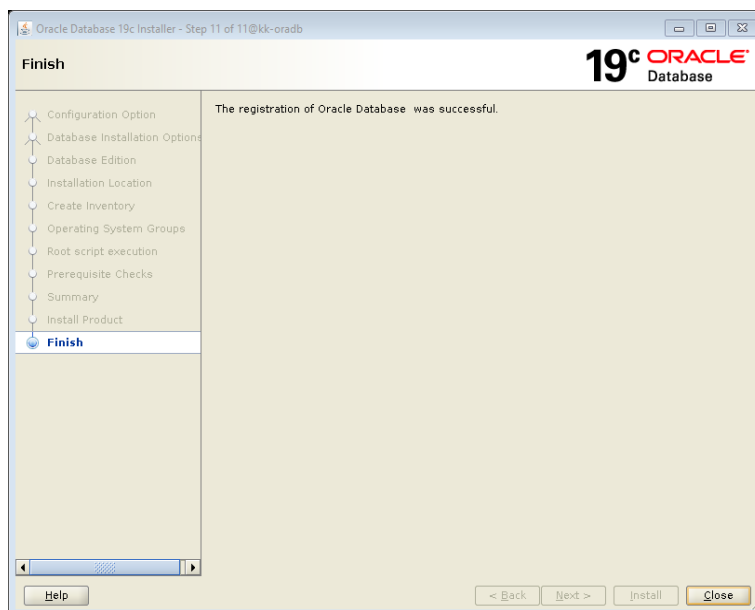
```
ORACLE_OWNER= oracle
ORACLE_HOME= /u01/app/oracle/product/19.0.0/dbhome_1
```

Enter the full pathname of the local bin directory: [/usr/local/bin]:

```
Copying dbhome to /usr/local/bin ...
Copying oraenv to /usr/local/bin ...
Copying coraenv to /usr/local/bin ...
```

รูปที่ 5.2-11 หน้าต่างรันสคริปต์ root.sh

(13) ในหน้าต่างสิ้นสุดการติดตั้ง คลิก Close ดังรูปที่ 5.2-12



รูปที่ 5.2-12 หน้าต่าง Finish

5.3 การเปิดปิดระบบฐานข้อมูล

5.3.1 การเปิดโปรแกรมระบบฐานข้อมูล

1. login ด้วย Username : root และระบุ Password : O_\$upp0rt2020
2. ตรวจสอบและเข้าสู่การ Start Oracle โดย พิมพ์คำสั่ง service ovs-agent status ตามด้วย df -h, xm list และ xm create /OVS/Repositories/*/VirtualMachines/*/vm.cfg ตามลำดับ
3. เข้าใช้งาน โดยพิมพ์ ssh root@192.168.11.23 ตามด้วย Password : solaris11 เพื่อเปิดโปรแกรม sqlplus ด้วย User admin และให้พิมพ์ดังต่อไปนี้ hostname, su – oracle, lsnrctl status, lsnrctl start, sqlplus "/ as sysdba" หรือ sqlplus / as sysdba ตามลำดับ จากนั้นพิมพ์คำสั่ง startup เพื่อเริ่มใช้งานฐานข้อมูล SQL>startup; SQL>exit
4. เริ่มการใช้งาน listener \$lsnrctl start

5.3.2 การหยุดการทำงานโปรแกรมระบบฐานข้อมูล

1. login ด้วย user oracle และระบุ Password
2. เข้าใช้งาน โปรแกรม sqlplus ด้วย User admin ดังนี้ \$sqlplus / as sysdba โดย พิมพ์คำสั่ง shutdown immediate เพื่อเริ่มใช้งานฐานข้อมูล SQL>shutdown immediate; SQL>exit
3. ปิดการทำงานของ listener \$lsnrctl stop

โปรแกรมควบคุมกล้อง CCTV และระบบแสดงภาพ

บทที่ 6



บทที่ 6

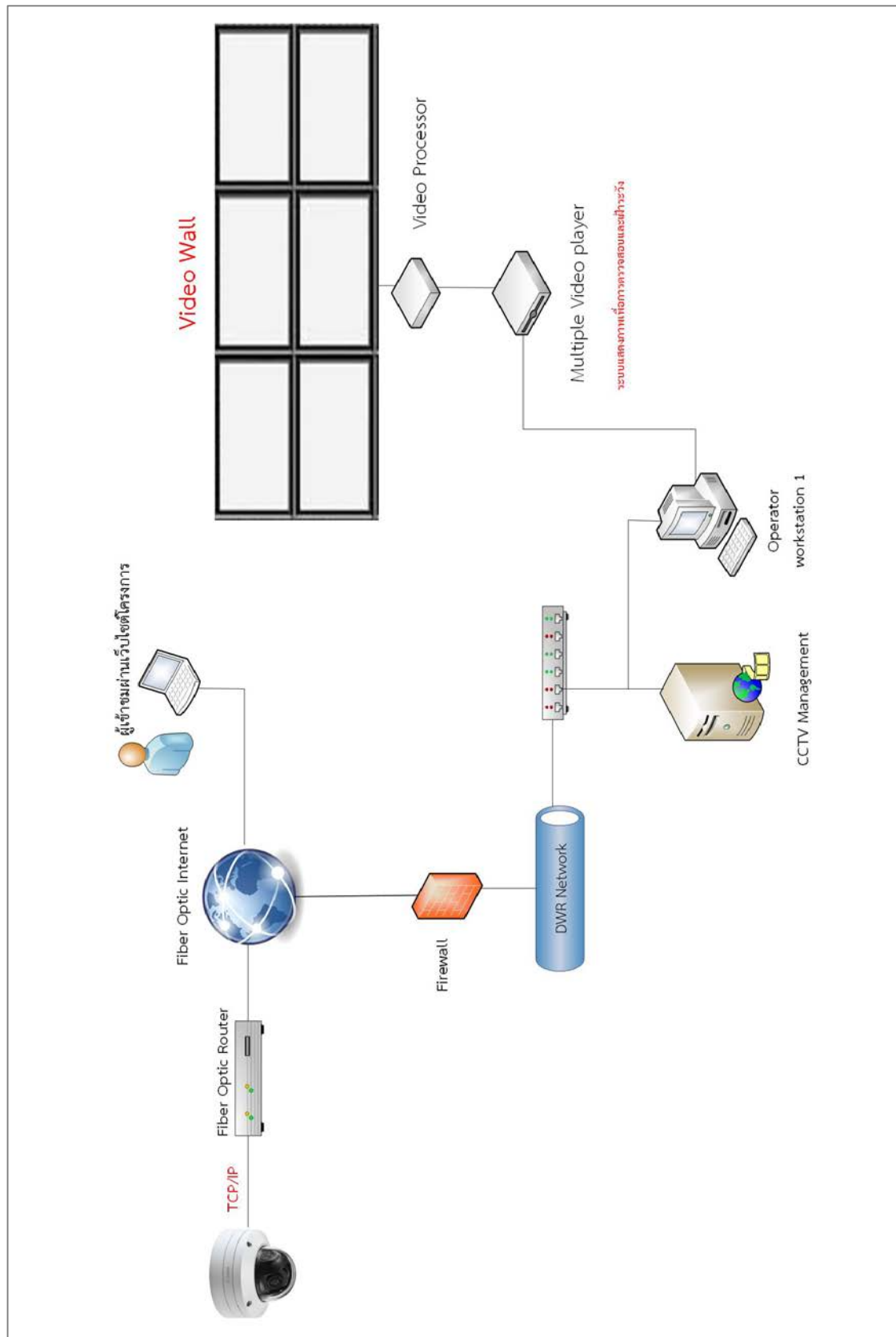
โปรแกรมควบคุมกล้อง CCTV และระบบแสดงภาพ

ระบบถ่ายทอดและบันทึกภาพกล้อง CCTV ใช้ชุดคำสั่งโปรแกรม Configuration Manager และโปรแกรม IP Helper เพื่อรองรับกล้อง CCTV ที่ติดตั้งใหม่ให้สามารถทำงานร่วมกับระบบจับภาพและถ่ายทอดบันทึกภาพเดิมของกรมได้การรับส่งสัญญาณระหว่างกล้อง CCTV ที่สถานีสนามกับระบบจับภาพฯ โดยใช้ระบบสื่อสารแบบ Fiber Optic เนื่องจากเป็นระบบที่มีความเสถียรและความเร็วกว่าระบบ 3G/4G ทำให้การดูภาพและควบคุมกล้องจากระยะไกลสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลักษณะการเชื่อมโยงกล้อง CCTV ของโครงการนี้แสดงในรูปที่ 6-1

ชุดคำสั่ง Xprotect ทำหน้าที่ในการควบคุมกล้อง CCTV ทั้งหมดโดยจะจัดเก็บภาพลงฐานข้อมูลเฉพาะของโปรแกรม และ Export ข้อมูลไปยังตำแหน่งอื่นในรูปแบบและเวลาที่กำหนด โดยสามารถควบคุมกล้อง CCTV ได้ทางโปรแกรม Xprotect ที่เครื่องแม่ข่ายโดยตรง หรือผ่านทาง Address ของกล้อง ทั้งนี้ กล้อง CCTV ทั้ง 8 ตัว ที่ได้ติดตั้งในโครงการได้ถูกเพิ่มเข้าไปในชุดคำสั่ง Xprotect โดยใช้ DNS ที่ได้สมัครไว้ให้แต่ละกล้อง ตามรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 6-1

ตารางที่ 6-1 รายละเอียดสถานีสนามของระบบจับภาพและถ่ายทอดและบันทึกภาพกล้อง CCTV

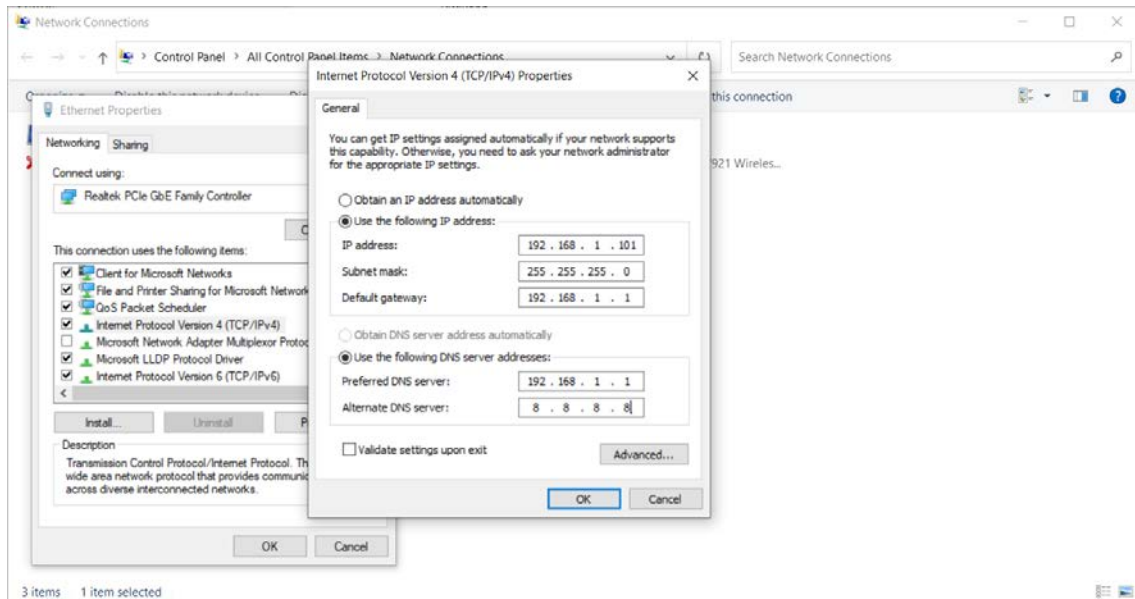
ลำดับ	รหัสสถานี	ชื่อสถานี	link DDNS	IP Address	Username (service)	Password (service)
1	TC220303	สะพานบ่อน้ำร้อน	http://bornhamron.dyndns.info:5001	192.168.1.11	service	DWR22waad!
2	TC220402	สะพานท่านเจ้าฟ้า	http://thanchaofah.dyndns.info:5001	192.168.1.11	service	DWR22waad!
3	TC220509	สะพานวัดนิโครธาราม	http://sapanwatnicrotharam.dyndns.info:5001	192.168.1.11	service	DWR22waad!
4	TC220510	สะพานฝ่ายท่าสามัคคี	http://sapanfaihasamakki.dyndns.info:5001	192.168.1.11	service	DWR22waad!
5	TC220605	สะพานดำรง	http://saphandumrong.dyndns.info:5001	192.168.1.11	service	DWR22waad!
6	TC220512	สะพานบ้านท่าคลอง	http://bantakhleng.dyndns.info:5001	192.168.1.11	service	DWR22waad!
7	TC220904	สะพานอนุสาวรีย์พระ ยารัษฎานุประดิษฐ์ มหิศรภักดี	http://phayatsada.dyndns.info:5001	192.168.100.11	service	DWR22waad!
8	TC221203	สะพานบ้านนาแลน	http://bannalan.dyndns.info:5001	192.168.1.11	service	DWR22waad!



รูปที่ 6-1 ลักษณะการเชื่อมโยงของระบบอุปกรณ์ถ่ายภาพและบันทึกภาพกล้อง CCTV

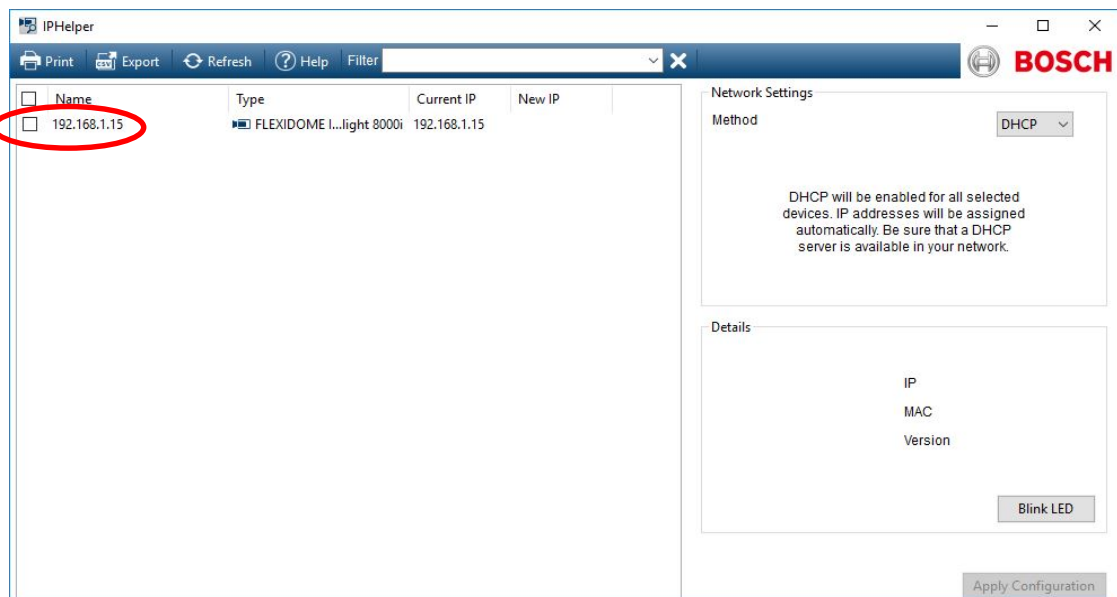
6.1 การ Config กล้องวงจรปิด Bosch เข้าระบบโดยโปรแกรม IP Helper

- 1) ตั้งค่า IP และ Gateway ของโน้ตบุ๊กให้เป็น fix IP ก่อน



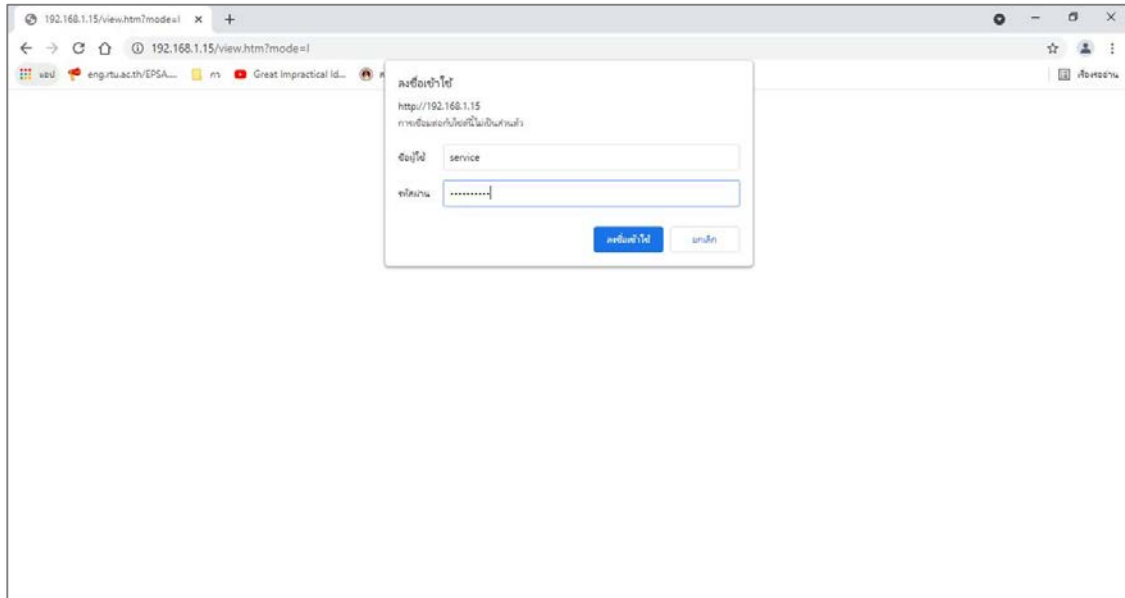
รูปที่ 6.1-1 รูปการ Config กล้องวงจรปิด

- 2) ต่อสายแลนกับกล้องโดยตรงผ่าน Injector
- 3) เปิดโปรแกรม IP Helper และสแกนหากล้องที่เชื่อมต่ออยู่
- 4) จด IP ของกล้องที่เจอ



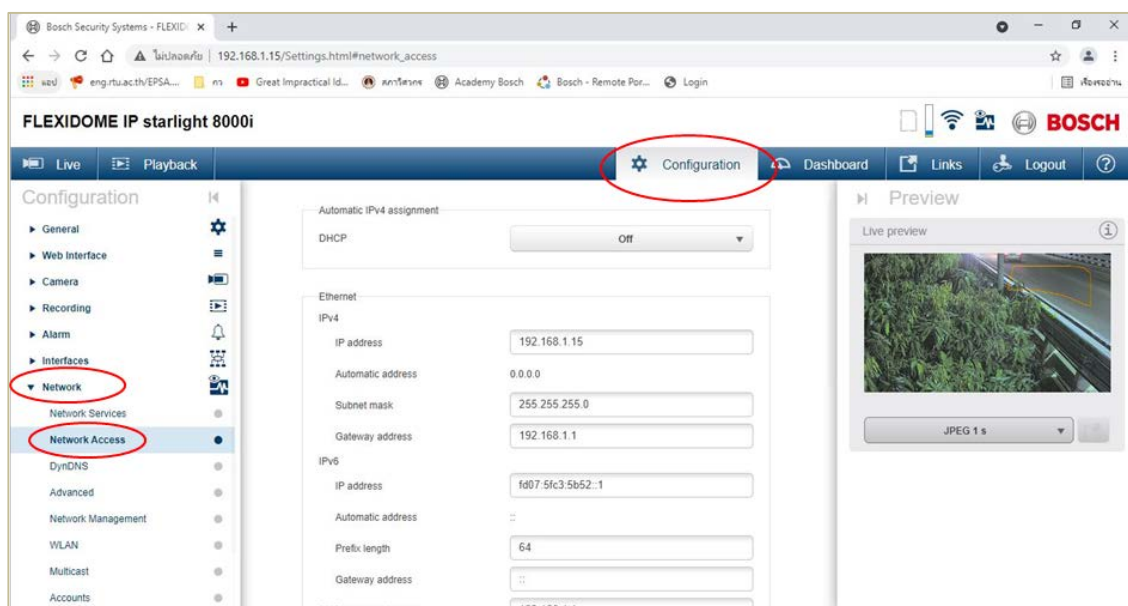
รูปที่ 6.1-1 รูปการ Config กล้องวงจรปิด (ต่อ)

- 5) พิมพ์ IP ของกล้องที่เจอใน web browser
- 6) Log in โดยใช้ User: service Password: DWR22waad! (ในกรณีเข้าใช้งานกล้องครั้งแรก ต้องทำการตั้งค่า User และ Password ก่อน)

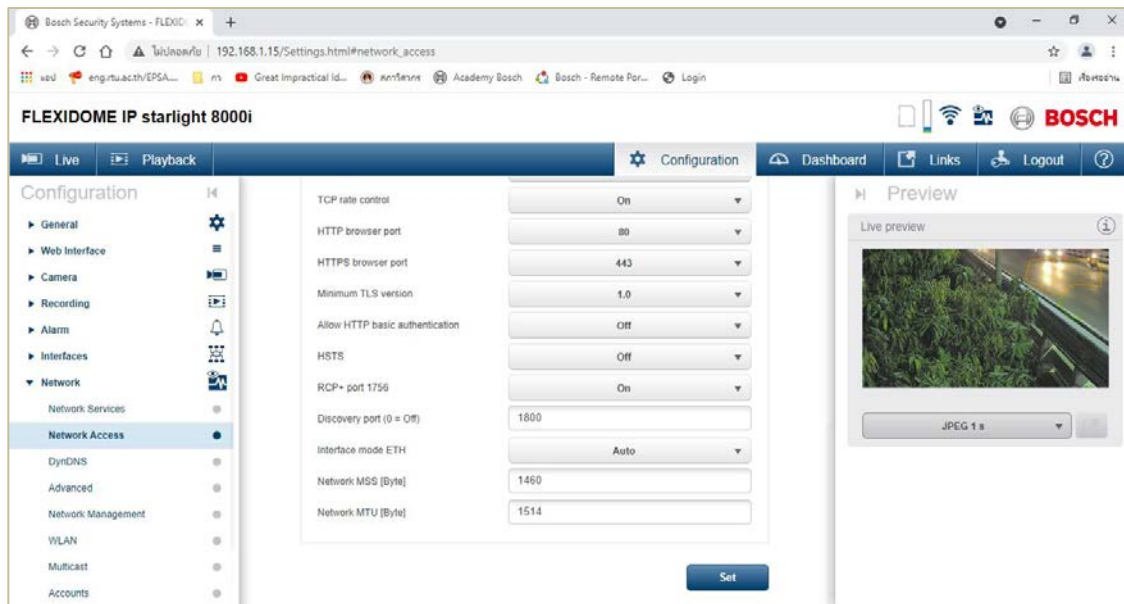


รูปที่ 6.1-1 รูปการ Config กล้องวงจรปิด (ต่อ)

- 7) ตั้งค่า IP โดยไปที่เมนู Configuration
- 8) เลือกหัวข้อ Network > Network Access
- 9) Automatic IPv4 assignment > DHCP เลือกเป็น Off
- 10) ตั้งค่า IP ตามที่กำหนด จากนั้นกด Set



รูปที่ 6.1-1 รูปการ Config กล้องวงจรปิด (ต่อ)

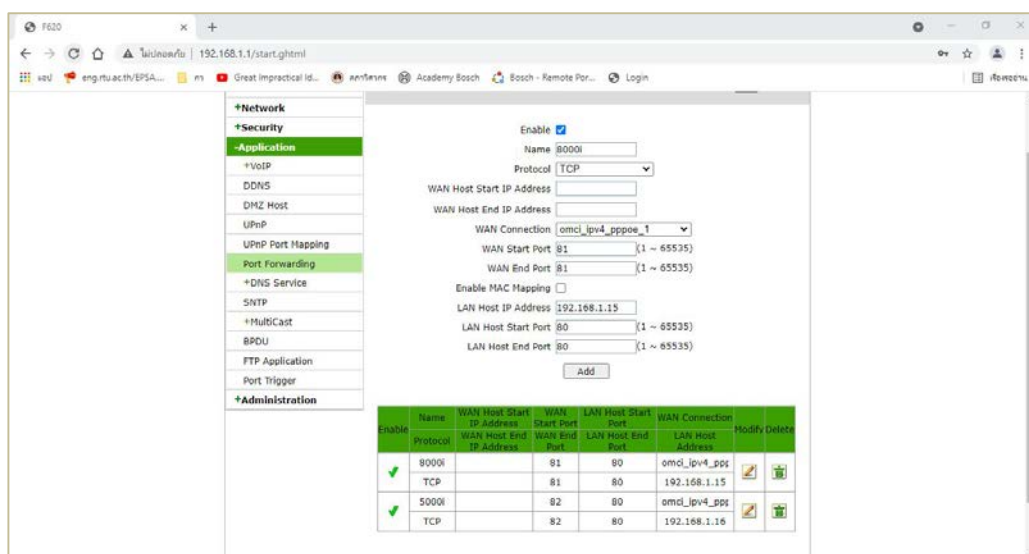


รูปที่ 6.1-1 รูปการ Config กล้องวงจรปิด (ต่อ)

6.2 การตั้งค่าและการใช้งาน Forward Port สำหรับ กล้อง CCTV

ขั้นตอนการดำเนินการ Config Router เพื่อ Forwarding Port สำหรับแสดงภาพกล้อง CCTV ผ่านระบบ Internet โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ไปที่ หัวข้อ Port Forwarding
- 2) ตั้งค่าชื่อหัวข้อตามชื่อกล้องและ LAN IP ให้ตรงกัน
- 3) ตั้งค่า LAN port เป็น 80
- 4) ตั้งค่า WAN port เป็น port ที่ต้องการ forward
- 5) กด set



รูปที่ 6.2-1 รูปการตั้งค่าและการใช้งาน Port Forwarding

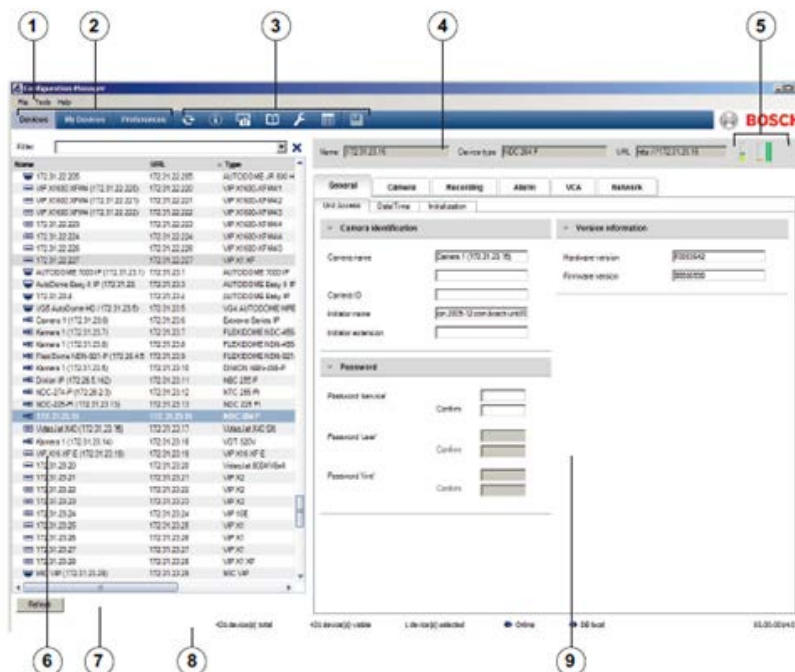
หมายเหตุ : ในการ Config Router เพื่อ Forwarding Port การตั้งค่าอาจแตกต่างกัน ผู้ตั้งค่าควรศึกษาคู่มือของ Router ในแต่ละรุ่นและยี่ห้อ

6.3 การตั้งค่าและการใช้งาน Configuration Manager



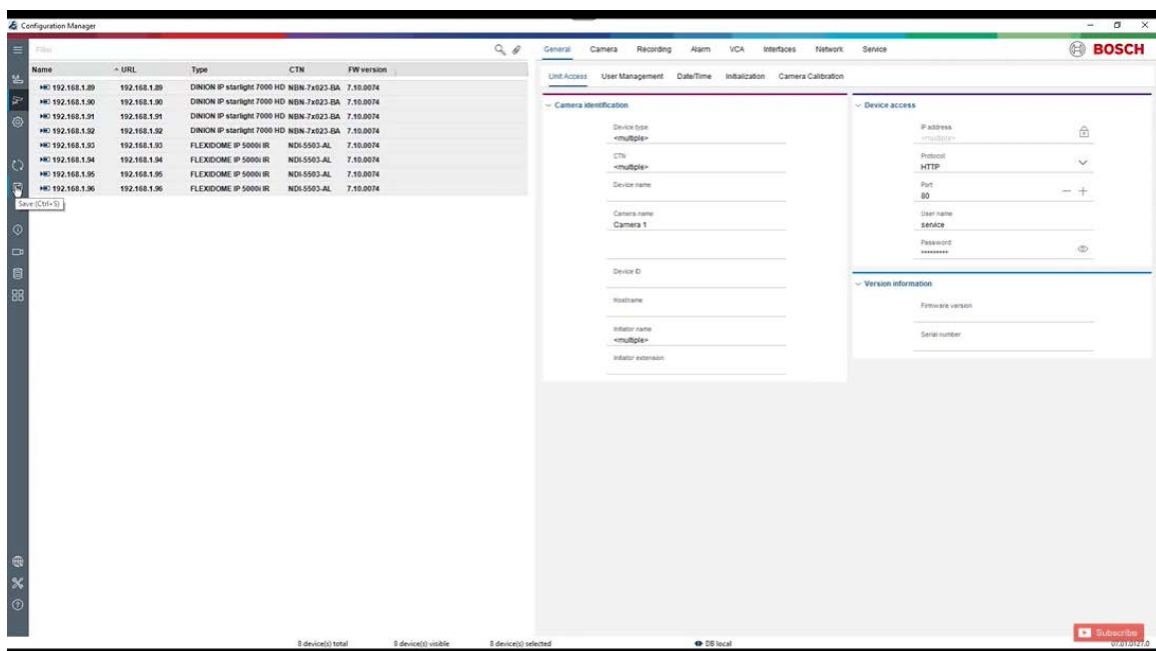
รูปที่ 6.3-1 รูปภาพหน้าต่าง Startup โปรแกรม Configuration Manager

หลังจากการติดตั้งที่เรียบร้อยแล้ว จะมีไอคอนต่อไปนี้บนเดสก์ทอปของคอมพิวเตอร์: 
จากนั้นในการเริ่มต้นโปรแกรม ดับเบิลคลิกที่ไอคอน Configuration Manager หรือ บนเมนู Start คลิก Configuration Manager จะปรากฏหน้าจอผู้ใช้ ในส่วนนี้คุณจะได้พบข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้ทั้งหมด



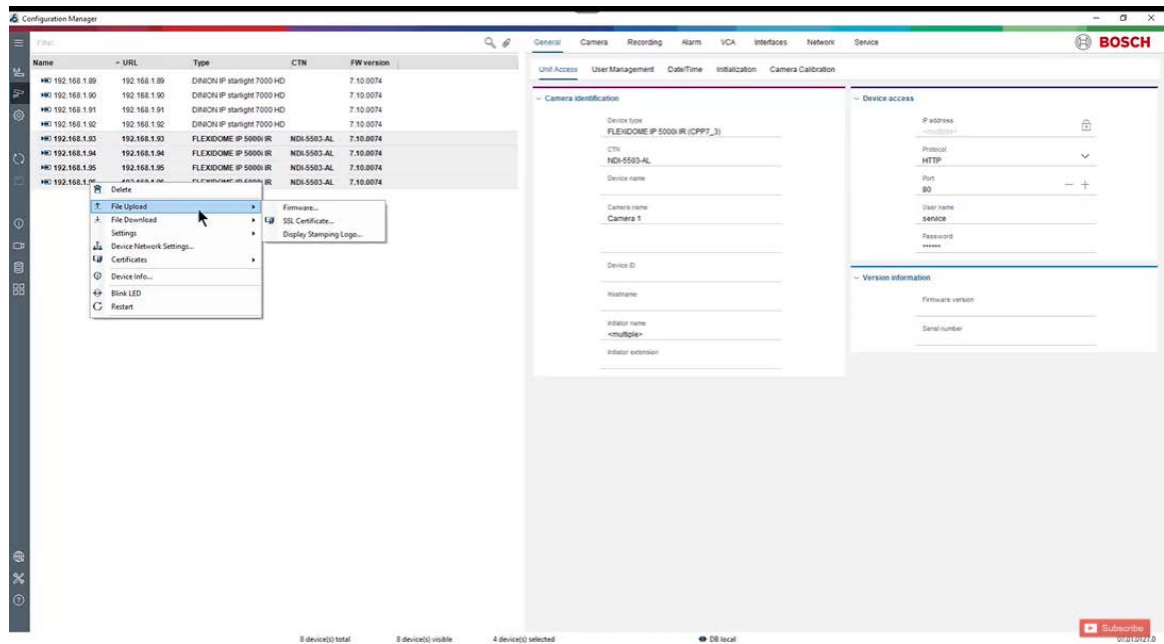
รูปที่ 6.3-2 รูปภาพหน้าต่างผู้ใช้งานโปรแกรม Configuration Manager

1. เมนูสำหรับโปรแกรมติดตั้ง
 2. แถบเมนูเครื่องมือสำหรับตั้งค่า สำหรับการเข้าถึงที่รวดเร็ว (Quick Access) (อุปกรณ์, อุปกรณ์ของฉัน, การตั้งค่า)
 3. ไอคอนแถบเครื่องมือสำหรับการเข้าถึงที่รวดเร็ว (ที่กำหนด)
 4. แถบข้อมูลกับชื่อประเภทและที่อยู่ IP ของอุปกรณ์ที่เลือก (โดยจะสอดคล้องกับที่เราเลือก)
 5. แสดงภาระของ CPU, เครือข่ายและการบันทึกสถานะ
 6. อุปกรณ์ที่มีอยู่ในระบบที่ซอฟต์แวร์สามารถจัดการได้
 7. ฟังก์ชันเพิ่มเติมเช่นรีเฟรช
 8. สถานะ9. แถบข้อมูล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแถบเครื่องมือโดยจะสอดคล้องกับที่เราเลือก
- โดยขั้นตอนในส่วนนี้ สามารถปรับค่าของกล้องวงจรปิด ในส่วนที่เป็นชื่อกล้อง เวลา วันที่ รวมถึงการตั้งค่าฟังก์ชันต่างๆของตัวกล้อง เพิ่มเติมลิงค์เนื้อหาในการปรับแต่งกล้องวงจรปิด การปรับแต่งกล้องสามารถทำการกล้องหลายๆกล้องด้วยซอฟต์แวร์นี้



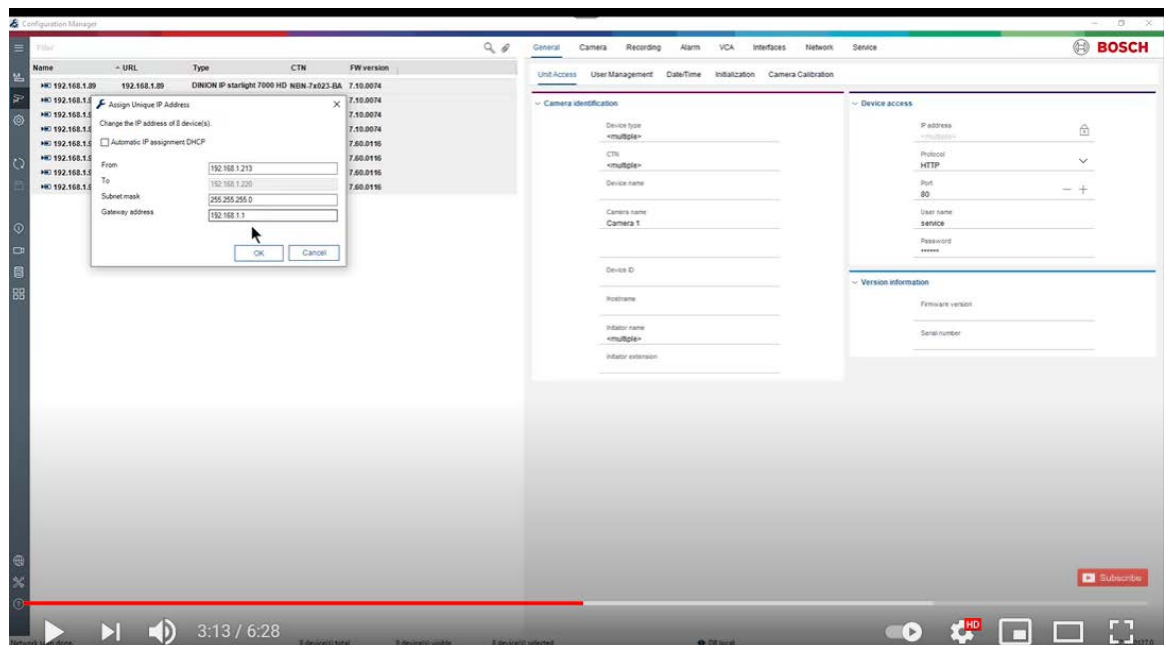
รูปที่ 6.3-3 ตัวอย่างรูปภาพหน้าต่างการปรับตั้งค่าทั่วไปโปรแกรม Configuration Manager

ในกรณีที่ต้องการอัปเดตเฟิร์มแวร์ สามารถทำการอัปเดตผ่านทางซอฟต์แวร์และสามารถทำพร้อมกันหลายๆกล้องได้



รูปที่ 6.3-4 ตัวอย่างรูปภาพหน้าต่างการอัปเดตเฟิร์มแวร์โปรแกรม Configuration Manager

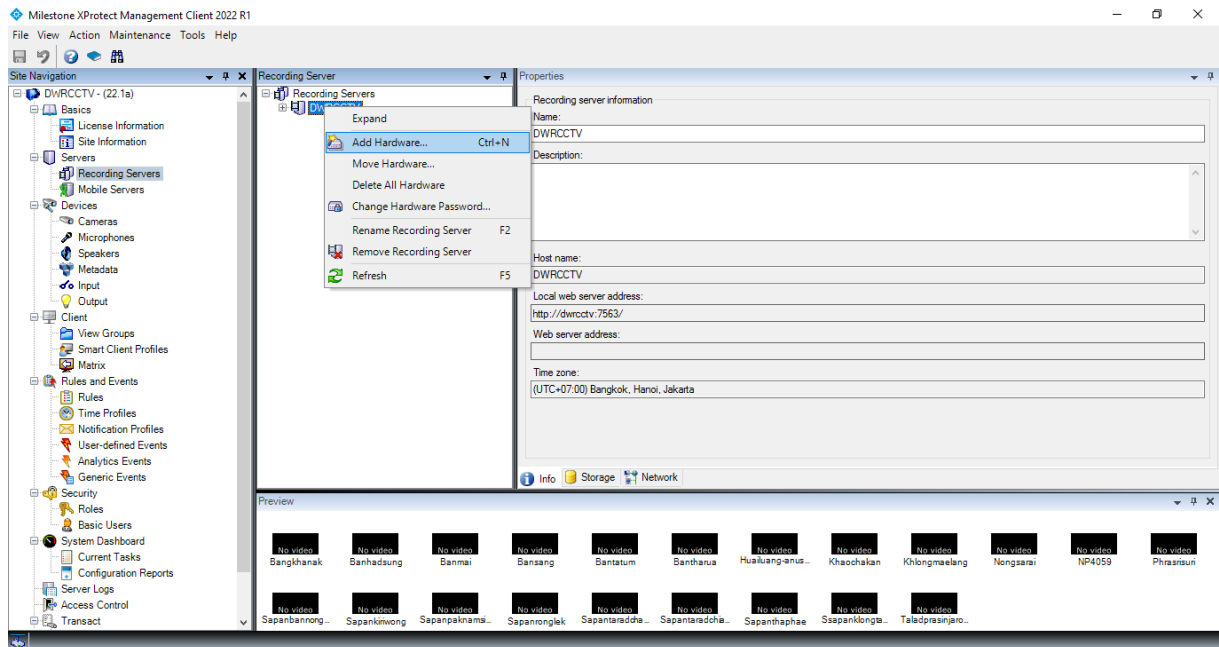
ในส่วนการตั้งค่า IP สามารถทำได้ทั้งทีละเครื่องและพร้อมกันหลายๆเครื่อง



รูปที่ 6.3-5 ตัวอย่างรูปภาพหน้าต่างการตั้งค่า IP ในโปรแกรม Configuration Manager

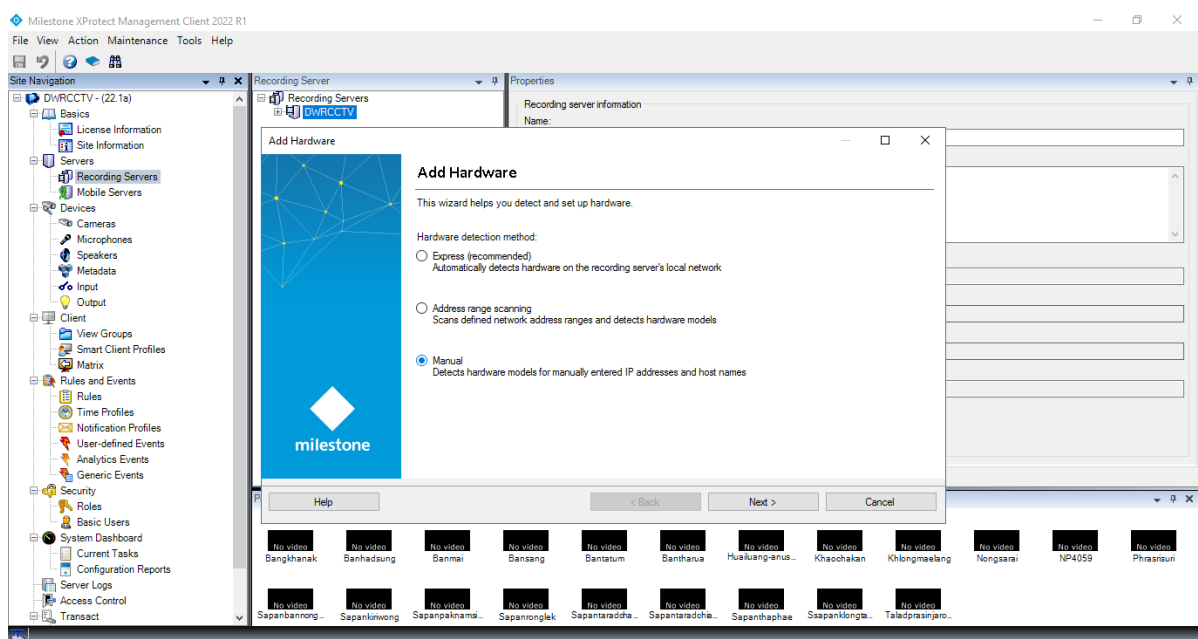
6.3.1 การเพิ่มกล้องเข้าโปรแกรม Milestone

- 1) เปิดโปรแกรม XProtect Management Client 2022 ที่เครื่องบันทึกภาพ
- 2) เข้าไปที่ Servers > Recording Servers > คลิกขวาที่ DWRCCTV > Add Hardware



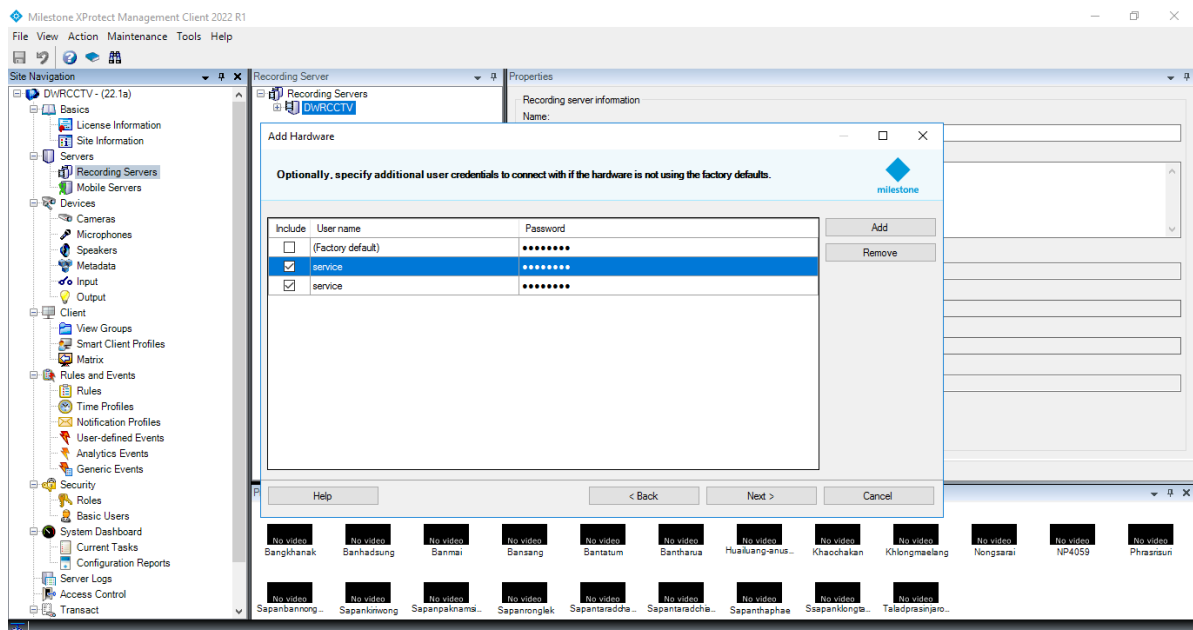
รูปที่ 6.3-5 การเพิ่มกล้องเข้าระบบ

- 3) เลือกเป็น Manual จากนั้นกด Next



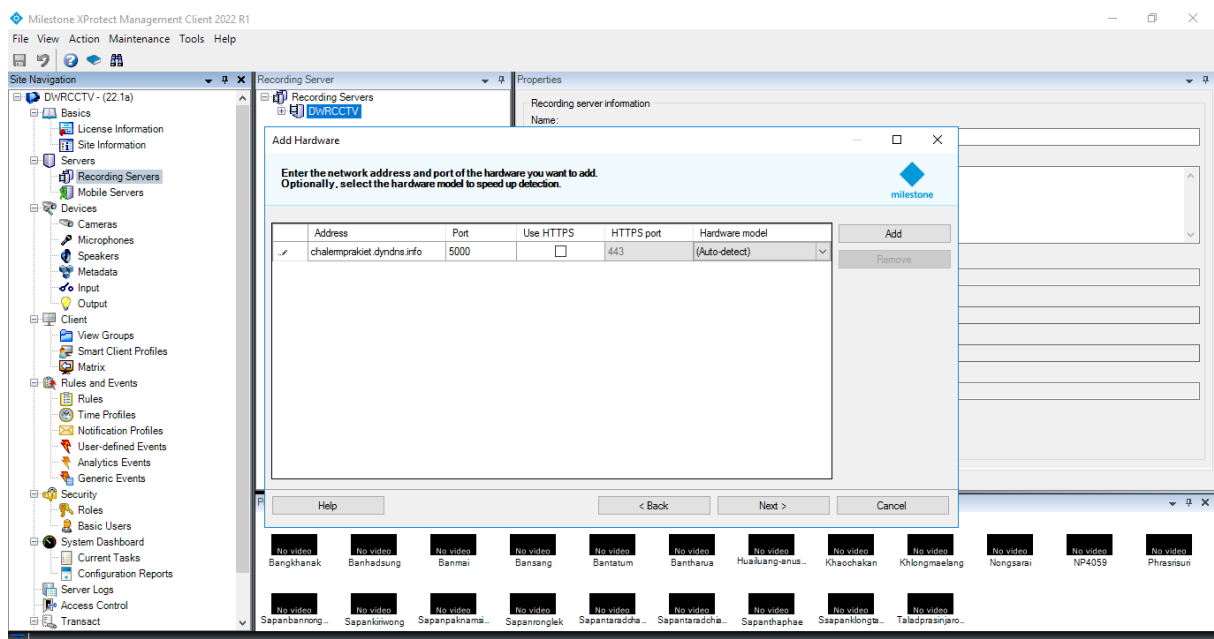
รูปที่ 6.3-6 การเลือกกล้อง CCTV เข้าระบบ

4) เลือกชุด Password กล้องที่สิทธิ์เป็น Admin



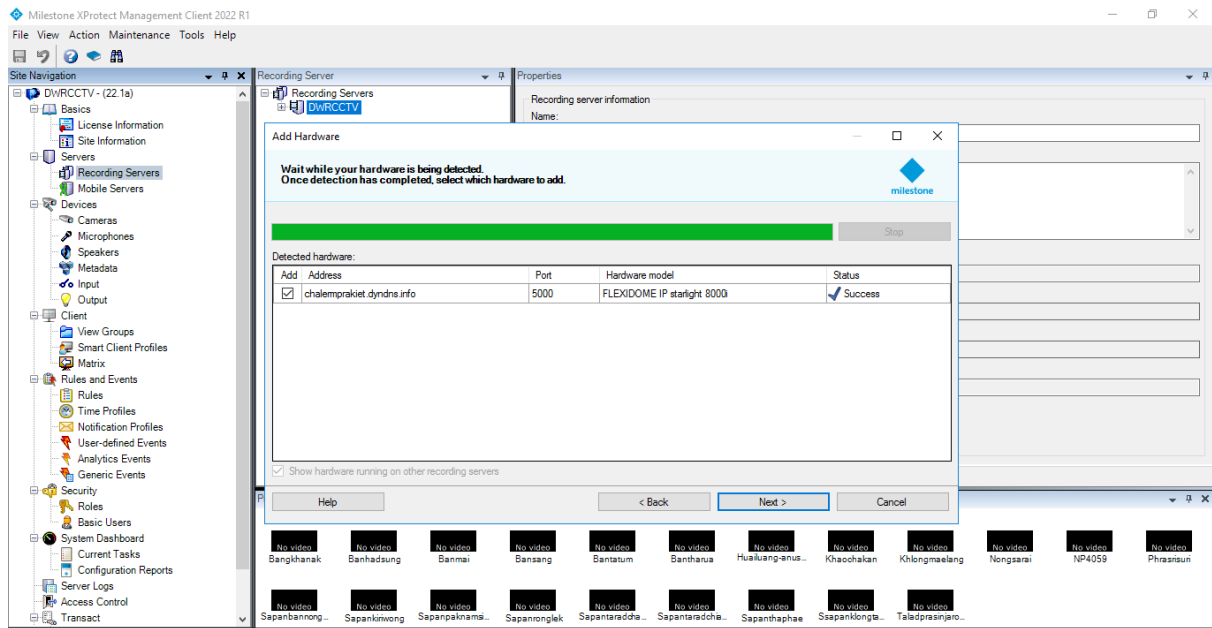
รูปที่ 6.3-7 หน้าต่างการใส่ username และ Password

5) ใส่ลิงค์ DDNS และ port ของกล้องที่ได้ตั้งไว้แล้ว จากนั้นกด Next



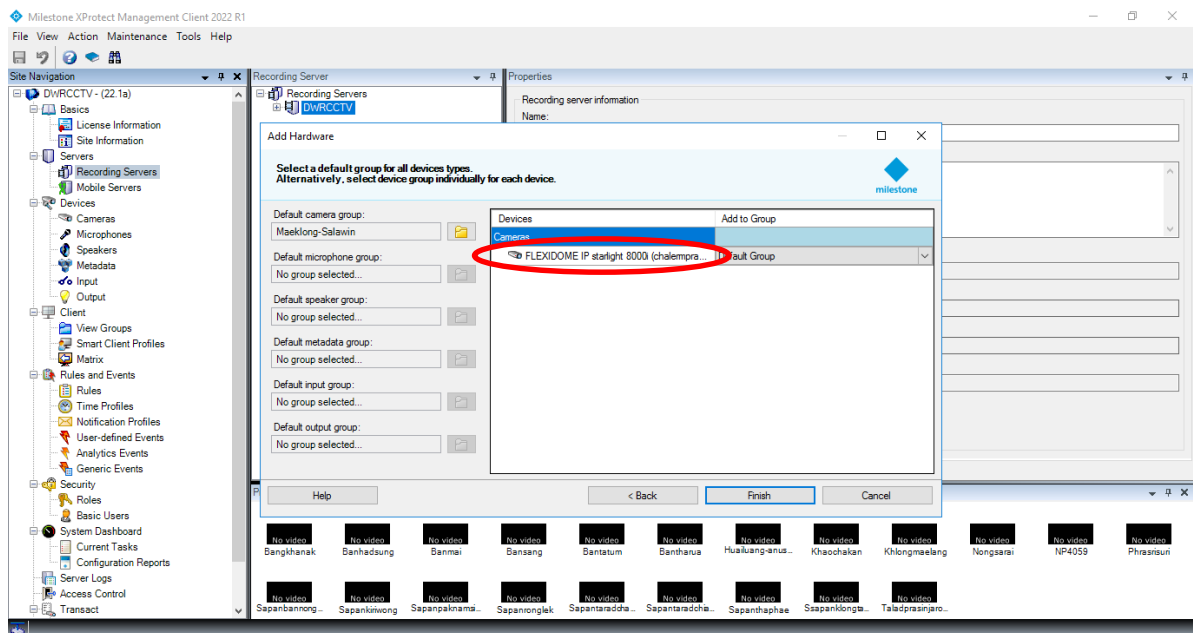
รูปที่ 6.3-8 หน้าต่างการใส่ค่า DDNS และ Port สื่อสาร

6) โปรแกรมจะทำการค้นหากล้อง (ในขั้นตอนนี้ถ้าโปรแกรมค้นหากล้องไม่เจอจะไม่สามารถทำขั้นตอนต่อไปได้ ดังนั้นก่อนการเพิ่มกล้องเข้าระบบ ต้องตรวจสอบด้วยว่า กล้องใช้งานได้ปกติหรือไม่) หลังจากที่ได้ค้นหากล้องเจอแล้ว กด Next



รูปที่ 6.3-9 หน้าต่างแสดงผลการยืนยันค่า DDNS

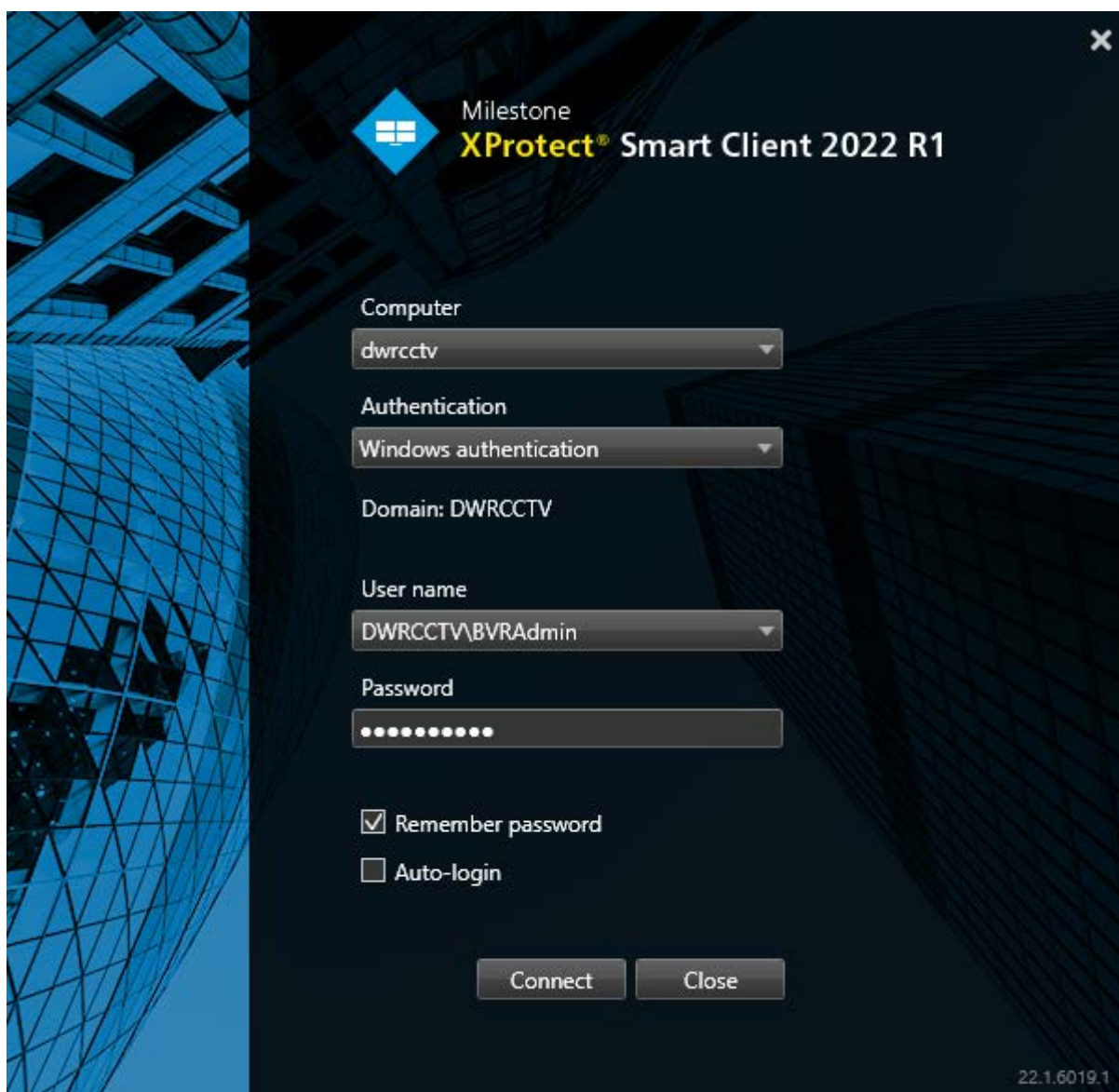
7) ตั้งชื่อให้กับกล้องที่ได้เพิ่มเข้าไปในระบบ



รูปที่ 6.3-10 หน้าต่างตั้งชื่อกล้องในระบบ

6.4 การตั้งค่าและการใช้งาน Milestone Xprotect Smart Client

การเข้าไปใช้งานโปรแกรม Smart Client ให้ทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ Shortcut ของโปรแกรม Smart Client ที่อยู่ บนหน้าจอ หากไม่มี Shortcut ของโปรแกรมแสดงที่หน้าจอให้ทำการเปิดโปรแกรม Smart Client โดยเลือกไปที่เมนู Start ของ Window (โดยปกติแล้ว จะอยู่ที่ Start > All Programs > XProtect SmartClient > SmartClient) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง SmartClient Login



รูปที่ 6.4-1 ตัวอย่างรูปภาพหน้าต่างโปรแกรม Smart Client

เมื่อหน้าต่างโปรแกรมแสดงขึ้นมาดังรูปที่ 6.4-1 ที่ช่อง User name ใส่คำว่า DWRCCV\BVRAdmin และ ใส่ password คำว่า WSS4Bosch! จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Connect

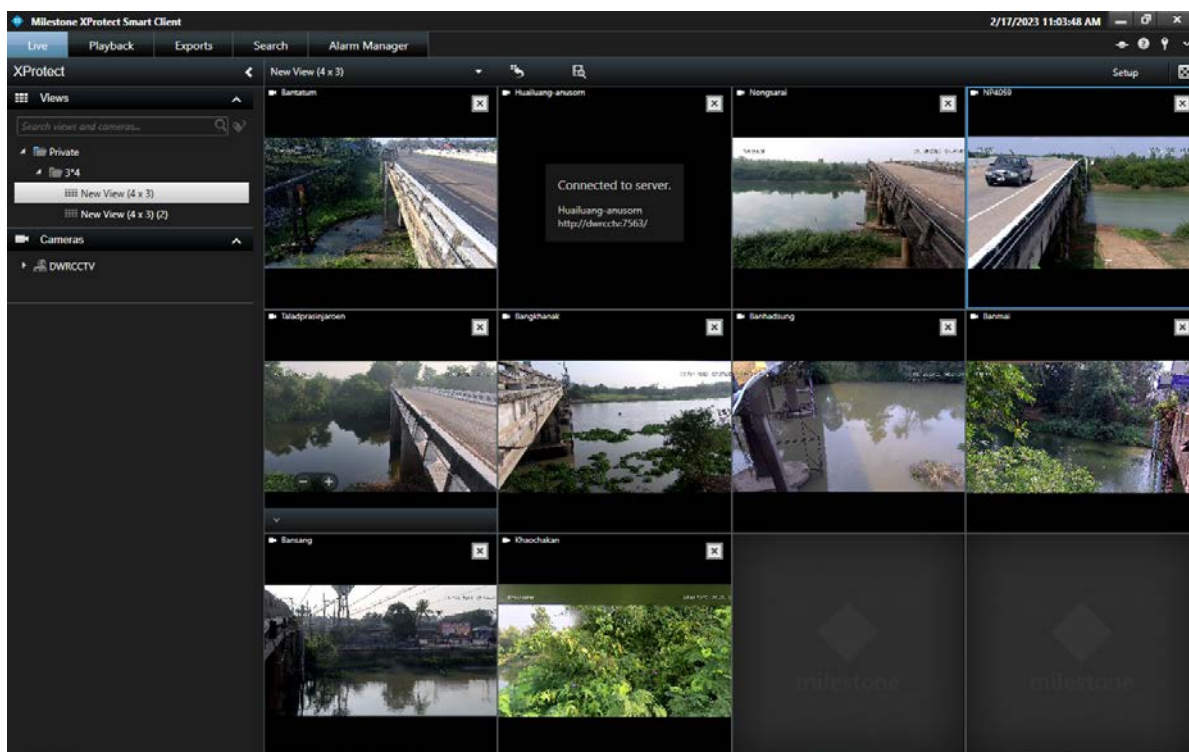
6.4.1 การใช้งานโปรแกรม Smart Client

มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน โดยแบ่งเป็นดังนี้

1) Live คือการดูภาพ ณ เวลาปัจจุบัน ซึ่งรูปแบบของการดูภาพนั้นจะเรียกว่า View ซึ่งจะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ Private และ Shared ซึ่งมีความ แตกต่างกันดังนี้

- Private Views หรือ Views ที่เป็นส่วนตัว สามารถใช้งานได้เฉพาะกับผู้ใช้ที่เป็นคนสร้าง View นั้นขึ้นมาเท่านั้น

- Shared Views หรือ Views ที่ใช้งานร่วมกัน เป็นการยอมให้ผู้ใช้โปรแกรม Smart Client คนอื่นๆ สามารถเข้ามาใช้ View ที่สร้างขึ้นมาได้ ซึ่งรูปแบบของ Views ทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ที่เครื่อง Server ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับรูปแบบของระบบที่ผู้ใช้เชื่อมต่ออยู่ด้วย Shared views นั้นยังง่ายต่อการให้ผู้ใช้โปรแกรม Smart Client คนอื่นๆเข้ามา ใช้อีกด้วย โดยสามารถเข้ามาใช้งาน Shared Views และยังสามารถเลือกกลุ่มของผู้ใช้งานโปรแกรม Smart Client ได้อีกด้วย



รูปที่ 6.4-2 ตัวอย่างรูปภาพหน้าต่างการใช้งาน เมนู Live ในโปรแกรม Smart Client

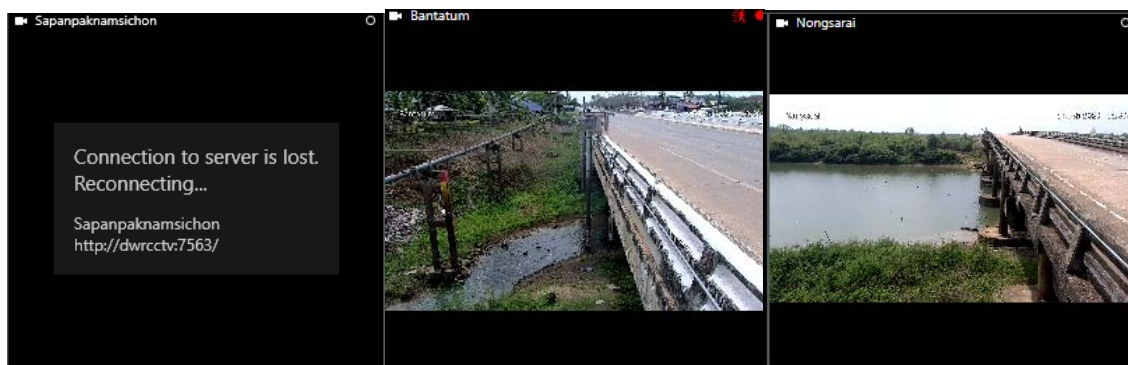
การขยายภาพจากกล้องนั้นสามารถทำได้โดยการดับเบิลคลิกที่ Image Bar หากต้องการดูภาพขนาดปกติ ก็เพียงดับเบิลคลิกที่ Image Bar อีกครั้งและที่ Image Bar จะแสดงสถานะต่างๆ ดังนี้

- Image Bar แสดงชื่อของกล้อง
- Image Bar สีแดงแสดงสถานะ Recording นั้นหมายความว่าในขณะนั้น ระบบกำลังบันทึกภาพจากกล้องอยู่

- Image Bar สีเขียว แสดงสถานะ Live นั้นหมายความว่าในขณะที่ตัวกล้องพร้อมทำงานยังไม่มี การบันทึกใดๆ (ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของการบันทึก ตัวอย่างเช่น ถ้ากล้องถูกตั้งค่าให้บันทึกก็ต่อเมื่อมีการเคลื่อนไหว แต่ในขณะนั้นเองไม่มีการเคลื่อนไหวใดๆ ตัวกล้องก็จะแสดงแค่สถานะ Live

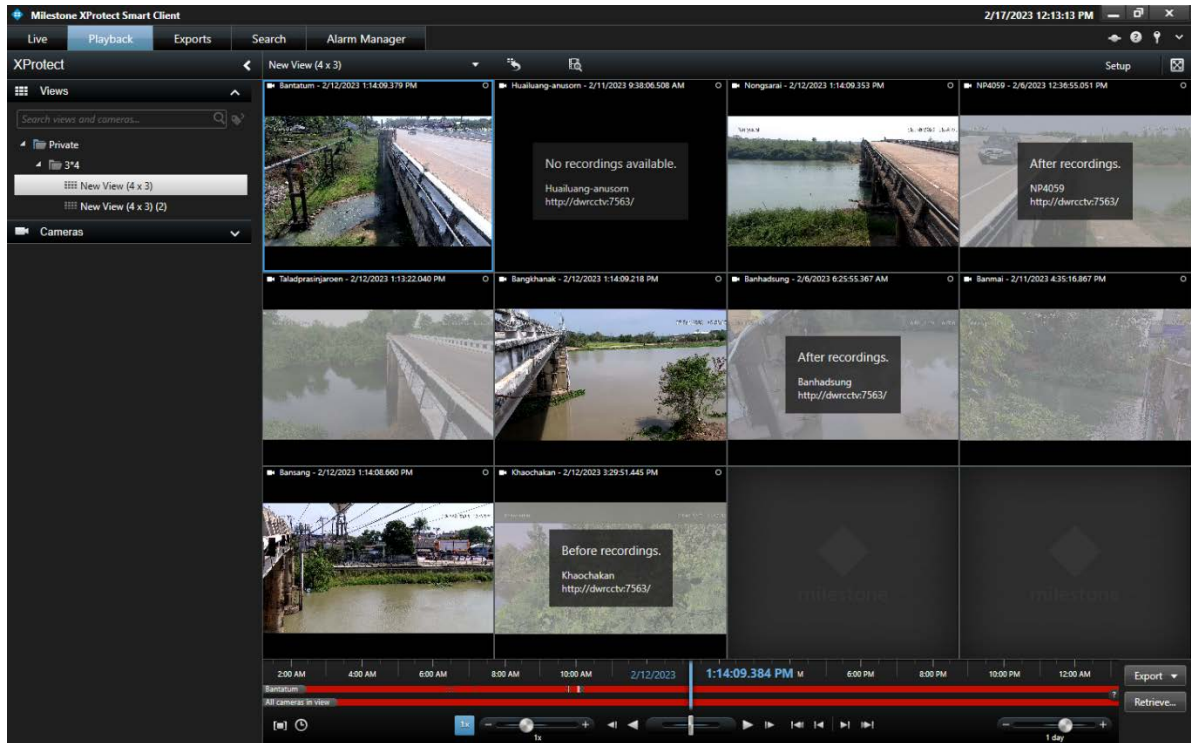
- Image Bar สีเหลืองแสดงสถานะ Stopped อาจเกิดการเชื่อมต่อระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับกล้องนั้น มีปัญหา กรุณาปรึกษาผู้ดูแลระบบ

นอกจากสีแดงแถบสถานะแล้ว หากกล้องมีสถานะหน้ากล้องมืดดำและมีข้อความ “The server has lost connection to the camera” นั้นหมายความว่าตัวกล้องไม่ทำงาน อาจเป็นเพราะไฟไม่เข้ากล้อง หรือ สาย LAN จากตัวกล้องไม่ได้เชื่อมต่อ กรุณาปรึกษาผู้ดูแลระบบ



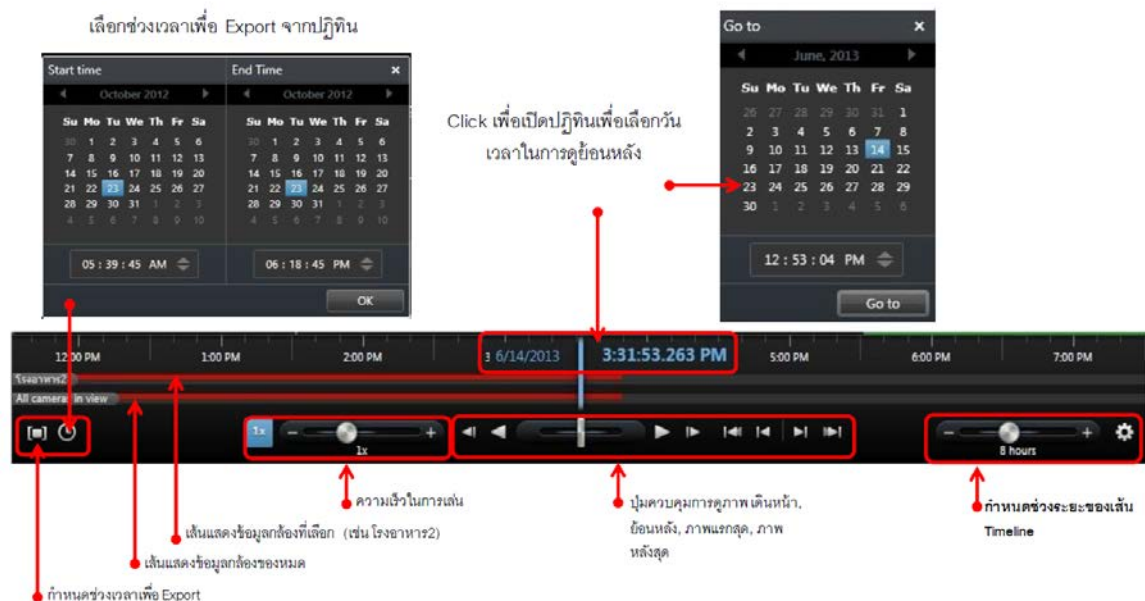
รูปที่ 6.4-3 ตัวอย่างรูปภาพหน้าต่างการใช้งาน เมนู Image Bar โปรแกรม Smart Client

2) Playback คือการดูภาพย้อนหลัง จะมีองค์ประกอบในการใช้งาน 3 ส่วนดังนี้ ดังแสดงในรูปที่ 6.4-4



รูปที่ 6.4-4 ตัวอย่างรูปภาพหน้าต่างการใช้งาน เมนู Playback ในโปรแกรม Smart Client

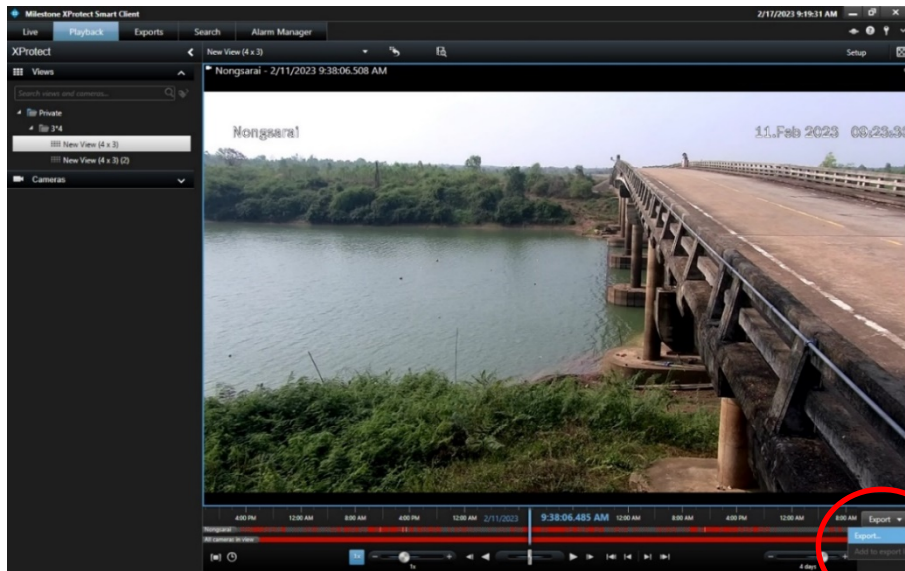
- Control Panel จะเป็นส่วนกำหนดค่าในการดูภาพย้อนหลัง
- ในส่วนการแสดงผลภาพ Live จะเปลี่ยนเป็นข้อมูลภาพย้อนหลัง
- Timeline ในการใช้งานในส่วนของ Timeline โดยทั่วไปจะคล้ายกับเมนูเล่นไฟล์ Movies ซึ่งจะมีปุ่มต่างๆ ให้ควบคุมดังแสดงในรูปที่ 6.4-5



รูปที่ 6.4-5 ตัวอย่างรูปภาพหน้าต่างการใช้งาน เมนู Timeline ในโปรแกรม Smart Client

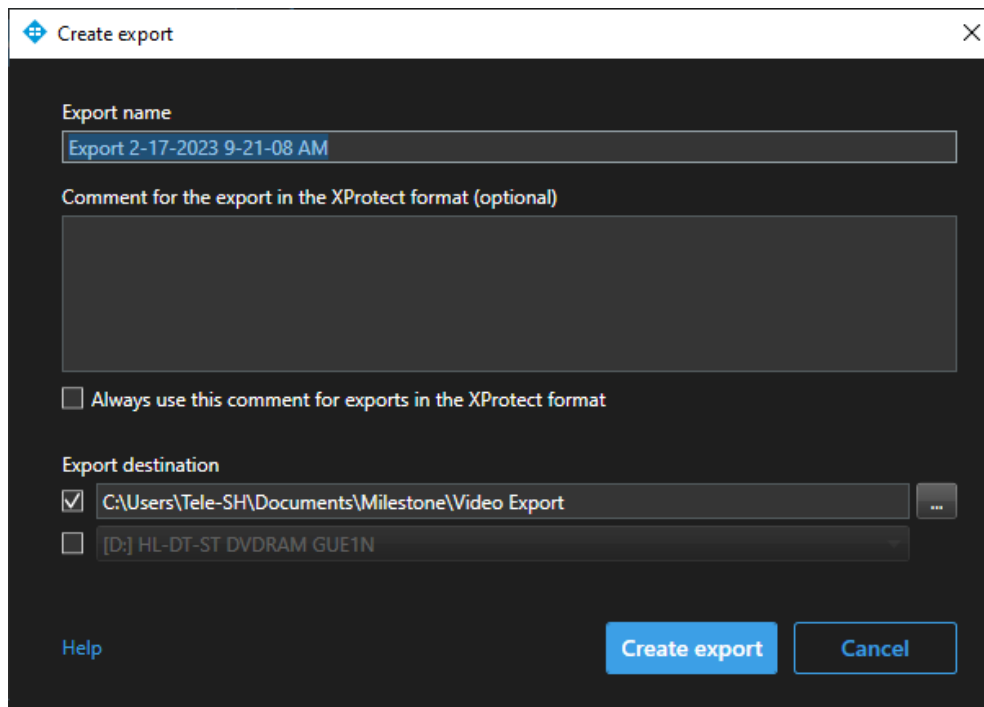
สำหรับโปรแกรม Smart Client ในส่วนของการนำภาพออกไปใช้ Export จะมีขั้นตอนการใช้งานดังต่อไปนี้

- กำหนดช่วงเวลาเริ่มต้นหรือสิ้นสุดจากปฏิทิน หรือจาก Selection Mode เพื่อกำหนดเวลาอัตโนมัติ
- หลังจากได้เวลาที่ต้องการ คลิก Export เพื่อเข้าสู่หน้าต่าง Export option



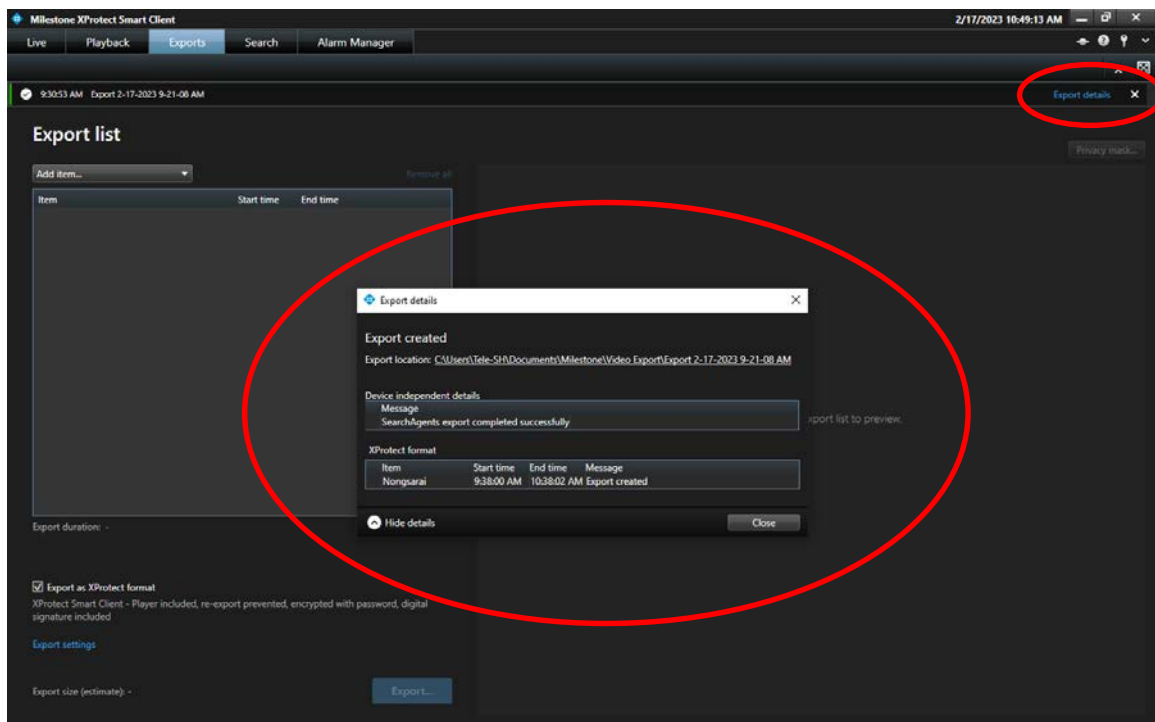
รูปที่ 6.4-6 การ Export ไฟล์วิดีโอจากโปรแกรม

- ในช่อง Export name ตั้งชื่อไฟล์ที่จะ Export
- ในช่อง Export Destination เลือก path ที่เก็บไฟล์



รูปที่ 6.4-6 การ Export ไฟล์วิดีโอจากโปรแกรม (ต่อ)

- โหมดในการ Export แบ่งเป็น 3 แบบ คือ
 - 1) XProtect format คือแบบดึง Database ออกไปใช้งาน
 - 2) Media player คือแบบ .avi ไฟล์แนะนำให้เลือก codec เป็น Xvid MPEG-4 format Codec
 - 3) Still image คือ export ออกมาเป็นภาพนิ่ง
- Start เริ่มต้นการ Export ภาพ
- หลังจากที่ทำการ export เสร็จก็จะแสดงรายการ สถานะการ Export Completed คลิกปุ่ม Detail เพื่อดูรายละเอียดไฟล์ที่เรา Export จะแสดง link สามารถคลิกเพื่อเปิดดูตำแหน่งหรือที่อยู่ของไฟล์ได้

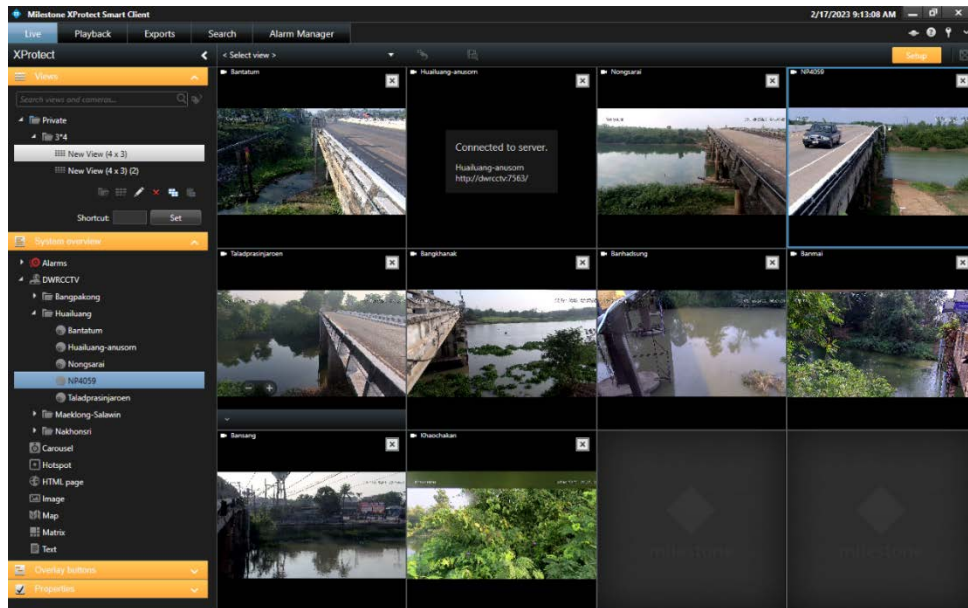


รูปที่ 6.4-6 การ Export ไฟล์วิดีโอจากโปรแกรม (ต่อ)

3) Setup คือการกำหนดค่าต่างๆ ภาพในตัวโปรแกรม Smart Client (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิทธิ์ของผู้ใช้งานแต่ละคน หากทาง admin ไม่อนุญาตให้ user มีสิทธิ์ใช้งาน เมนู setup จะไม่ปรากฏ) ขั้นตอน Setup โดยทั่วไปจะเป็นหน้าที่ของทาง Admin เป็นผู้ที่มีสิทธิ์ใช้งานในส่วนนี้ ซึ่งการใช้งานจะเกี่ยวข้องกับการตั้งค่าหน้า Views จัดหน้าต่างของกล้องรวมถึงการปรับแต่งค่าคุณสมบัติอื่นๆ ของภาพที่ได้จากกล้อง โดยมีขั้นตอนดังนี้

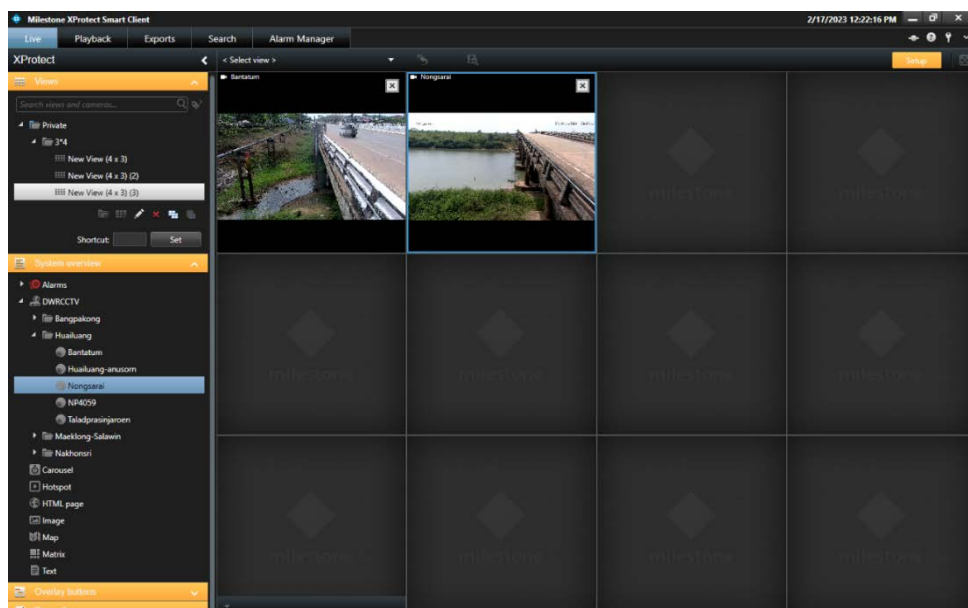
- คลิกที่ปุ่ม Setup เพื่อเปลี่ยนโหมดเพื่อจะสร้าง Views สังเกตที่ปุ่มหรือเมนูต่างๆ จะเปลี่ยนเป็นสีส้มดังรูปที่ 6.4-7

- เลือกคลิกขวา Views จาก Private หรือ Shared จากรูปที่ 6.4-8 คือการสร้าง Views 4x4 จะสามารถแสดงกล้องได้ 16 กล้อง และ Smart Client สามารถสร้างได้สูงสุด 10x10 หรือ 100 กล้องต่อ 1 หน้าจอ



รูปที่ 6.4-7 ตัวอย่างรูปภาพหน้าต่างการใช้งานเมนู Setup ในโปรแกรม Smart Client

- การจัดหน้า Views เลือกเมนู System Overview ที่เมนู Server คลิกขยายส่วนนอกจะแสดงรายชื่อของกล้องที่มีอยู่ คลิกชื่อกล้องค้างแล้วลากไปปล่อยยังตารางใน Views ที่สร้าง คลิกที่ปุ่ม Setup อีกครั้งเพื่อกลับสู่โหมด Live



รูปที่ 6.4-8 ตัวอย่างรูปภาพหน้าต่างการใช้งานจัดหน้า Views ในโปรแกรม Smart Client

สำหรับในโปรแกรม Smart Client ยังมีส่วนประกอบอื่นๆ ที่ควรทราบเพื่อเป็นแนวทางในการใช้งานดังต่อไปนี้

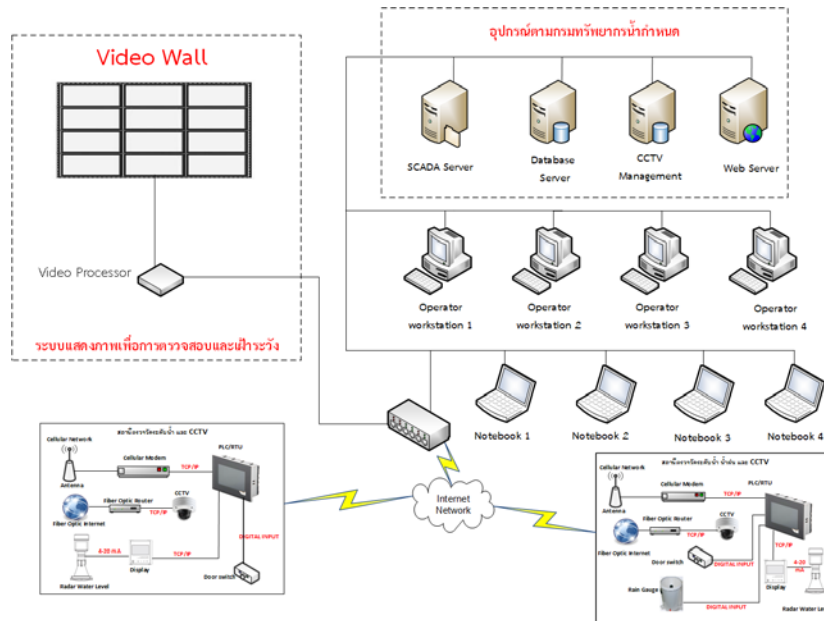
1. Toggle Them สลับเปลี่ยนสีของโปรแกรม
2. Connection Overview ข้อมูลเชื่อมต่อกับ Server ที่ไหนชื่ออะไร
3. Help (F1) ช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน
4. About ดูรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม
5. Options ปรับแต่งค่าต่างๆ ในตัวโปรแกรม เช่น รูปแบบ เมนู, ภาษา
6. Log Out ออกจากระบบ
7. Toggle Full Screen Mode เปลี่ยนเพื่อดูเต็มหน้าจอโดยตัดเมนูต่างๆ ออก

6.5 การใช้งานระบบห้องประชุมกองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ

บริษัทฯ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบแสดงภาพเพื่อการติดตาม ตรวจสอบ และเฝ้าระวังสถานการณ์น้ำ (Video Wall) ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์แสดงภาพ ที่เป็นจอแสดงผลชนิด LED พร้อมอุปกรณ์ประกอบของระบบ เพื่อรองรับการแสดงผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ สำหรับตรวจสอบและเฝ้าระวัง และรายงานสถานการณ์น้ำ รวมถึงการพัฒนาติดตั้งระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Video Conference) ภายในห้องประชุมของกองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ (กวน.) ดังแสดงรูปแบบการเชื่อมโยงในรูปที่ 6.5-1

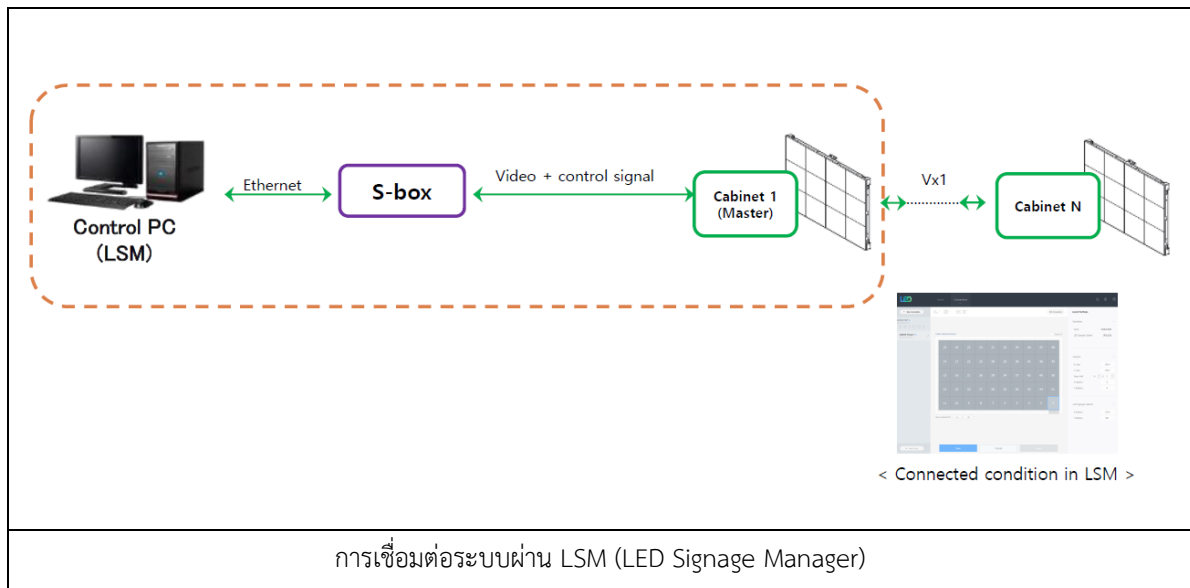
6.5.1 การใช้งานระบบแสดงภาพเพื่อการติดตาม และเฝ้าระวังสถานการณ์น้ำ

ระบบแสดงภาพเพื่อการติดตาม ตรวจสอบ และเฝ้าระวังสถานการณ์น้ำ (Video Wall) เป็นระบบจอแสดงผลรูปแบบแอลอีดีขนาดใหญ่ติดตั้งภายในห้องประชุมกองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ สำหรับการตรวจสอบและเฝ้าระวังทางโทรมาตร โดยในระบบจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์รวมภาพและสลับสัญญาณภาพ ซึ่งสามารถนำสัญญาณภาพจากแหล่งข้อมูล มาแสดงผลรวมกันอยู่ในจอภาพเดียวกัน ซึ่งสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น การแสดงแบบภาพซ้อนภาพ การแสดงภาพแบบแบ่งส่วน และการแสดงภาพแบบเต็มจอ

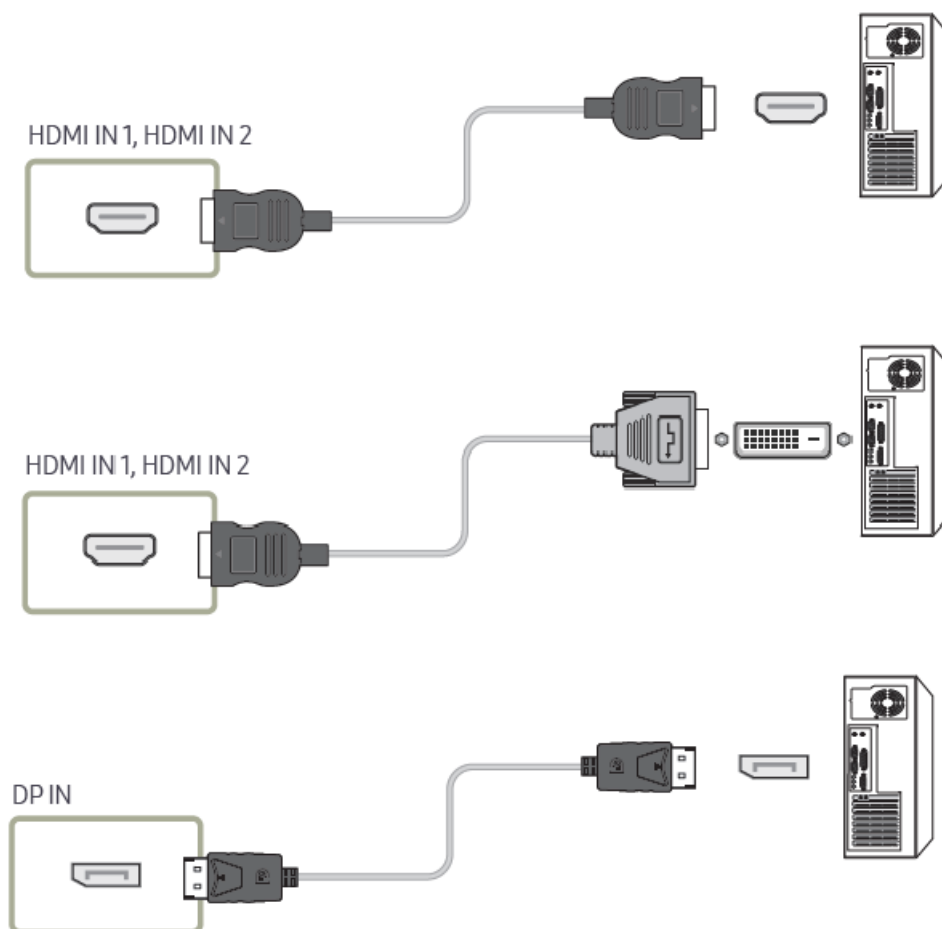


รูปที่ 6.5-1 ภาพการเชื่อมโยงข้อมูลระบบแสดงภาพเพื่อการตรวจสอบและเฝ้าระวังสถานการณ์น้ำ

จอแสดงผลชนิด LED สำหรับติดตั้งภายในอาคาร	เครื่องประมวลสัญญาณวิดีโอ
ขนาดจอ Video wall ระบบแสดงภาพเพื่อการติดตาม และเฝ้าระวังสถานการณ์น้ำ	



รูปที่ 6.5-2 ภาพการติดตั้งระบบแสดงภาพเพื่อการติดตาม และเฝ้าระวังสถานการณ์น้ำ



รูปที่ 6.5-3 ตัวอย่างการเชื่อมต่อใช้งานระบบ

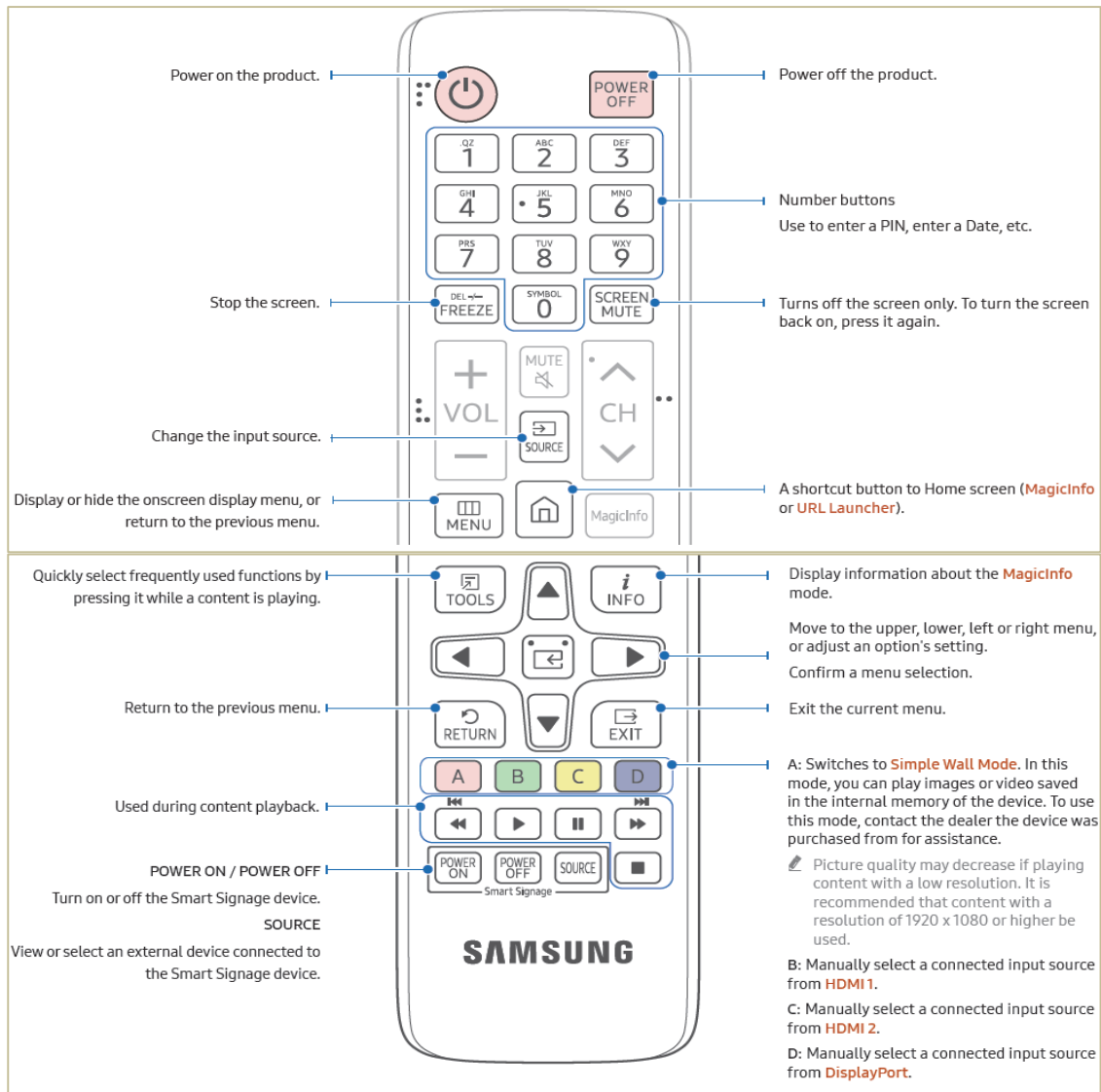
การควบคุมรวมภาพและสลับสัญญาณภาพโดยมีส่วนต่างๆที่สำคัญดังนี้

1) ส่วนประกอบด้านหน้าเครื่อง (Front Panel) และด้านหลังเครื่อง (Rear Panel)

Parts	Description	Parts	Description
HDBT 4, HDBT 3, HDBT 2, HDBT 1	View the input HDBT source status. 4 : HDBT 4 / 3 : HDBT 3 / 2 : HDBT 2 / 1 : HDBT 1	POWER	View the power status. RED : OFF / GREEN : ON / BLINKING : STANDBY
LAN	View the input LAN source status.	⏻	Turn the product on or off.
MULTI-LINK HDR	Use the multi-link HDR cable (optional purchase) to connect to additional S-Boxes.	IR	Connects to an external IR cable that receives signals from the remote control. ✍ Connect the external IR cable while the product is powered off, and then turn on the product.
SOURCE	View the input source status. RED : HDMI 1 / GREEN : HDMI 2 / BLUE : DISPLAY PORT		
Parts	Description	Parts	Description
USB	Connect to a USB memory device.	RJ45	Connect to a network using the LAN cable. (10/100 Mbps)
HDMI IN 1, HDMI IN 2	Connects to a source device using a HDMI cable or HDMI-DVI cable.	HDBT OUT 1, HDBT OUT 2, HDBT OUT 3, HDBT OUT 4	Connect to I/G cards by using LAN cables. ✍ Each HDBT OUT port can send FHD signals. To configure a UHD screen, connect cards to all of the four ports.
DP IN	Connects to a PC using a DP cable.	DC 19V	Connects to the AC/DC adapter.
RS232C IN	Used for service purposes.		
DIGITAL AUDIO OUT(OPTICAL)	Connects to a audio device using the optical(digital) cable.		
SERVICE PORT	Dedicated to service technicians. ✍ This port is for servicing only and has no user function. Do not connect a cable to this port.		

รูปที่ 6.5-4 ส่วนประกอบด้านหน้าเครื่อง (Front Panel) และด้านหลังเครื่อง (Rear Panel)

2) การใช้งาน Remote Control



6.5.2 การใช้งานระบบประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Video Conference)

สำหรับระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Video Conference) สามารถรองรับห้องประชุมขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ รองรับการทำงานร่วมกันผ่านวิดีโอได้ทุกที่ทุกเวลา ใช้งานง่ายเหมือนกับโทรศัพท์มือถือ จึงสามารถเชื่อมโยงทุกคนในการสนทนาได้อย่างง่ายดาย ภาพวิดีโอที่คมชัดและลำโพง full-duplex ที่ออกแบบมาสามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี รองรับการประชุมกับทุกๆ คนได้อย่างดีเยี่ยม เพียงแค่เชื่อมต่อโน้ตบุ๊กหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถเริ่มการประชุมได้ทันที หรือใช้ลำโพงที่ทันสมัยพร้อมอุปกรณ์พกพาที่รองรับเทคโนโลยีไร้สาย Bluetooth® เพื่อการสนทนาด้วยเสียงที่ชัดใส การประชุมผ่านวิดีโอ รองรับผู้เข้าร่วมประชุมได้มากถึง 14-20 คน วิดีโอ HD คุณภาพสูงและเสียงที่ชัดใสรองรับการทำงานร่วมกันผ่านวิดีโอ ได้ทุกที่ทุกเวลา

	
อุปกรณ์ระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ	อุปกรณ์ระบบเสียง
	
อุปกรณ์ควบคุมและเชื่อมโยงการใช้งาน	อุปกรณ์ระบบกล้องวิดีโอ Full HD 1080p

รูปที่ 6.5-6 ภาพอุปกรณ์ระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Video Conference)

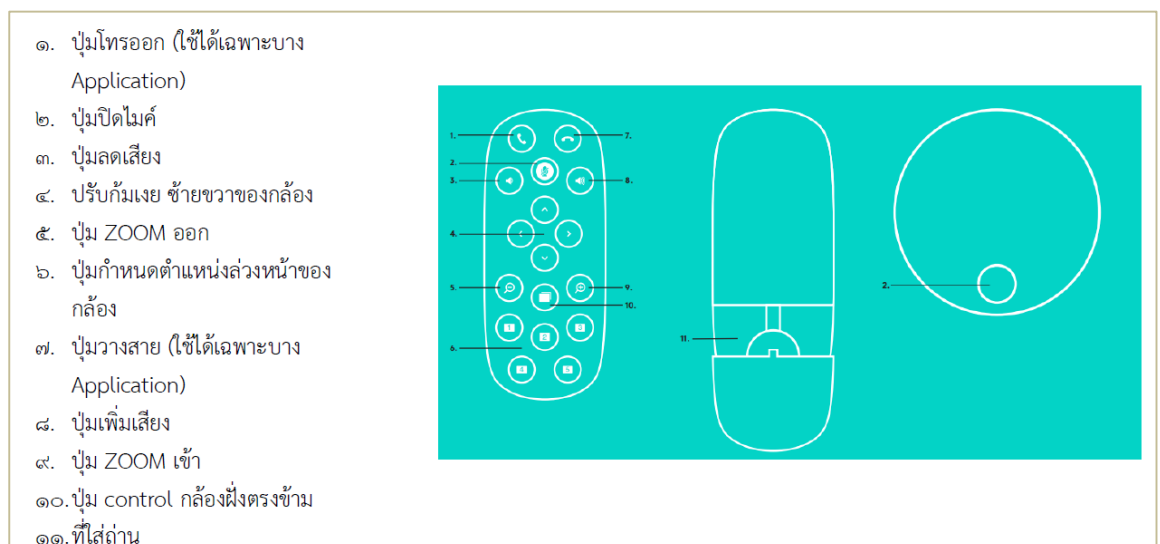
การควบคุมระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Video Conference) โดยมีขั้นตอนและส่วนประกอบต่างๆที่ดังนี้

1) ส่วนประกอบอุปกรณ์ระบบเสียง



รูปที่ 6.5-7 ภาพส่วนประกอบอุปกรณ์ระบบเสียง

2) อุปกรณ์ควบคุมและเชื่อมโยงการใช้งาน



รูปที่ 6.5-8 ภาพอุปกรณ์ควบคุมและเชื่อมโยงการใช้งาน

- 3) การเชื่อมต่อกล้องกับคอมพิวเตอร์ก่อนเพื่อเริ่มใช้งานอุปกรณ์
 - 1.1 เชื่อมต่อกล้องกับคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อสาย USB เข้ากับคอมพิวเตอร์ของคุณ ที่สปีคเกอร์โฟน ตัวใหญ่จะมีไฟกะพริบเพื่อแสดงถึงการเชื่อมต่อ USB ทางเลือก คุณสามารถเชื่อมต่อจอภาพภายนอกหรือโปรเจ็คเตอร์กับคอมพิวเตอร์
 - 1.2 ตั้งค่าโปรแกรม Conference เปิดโปรแกรม Conference และตั้งค่าโปรแกรมให้ Logitech GROUP เป็นกล้อง ไมโครโฟน และลำโพง เริ่มต้นเมื่อเริ่มวิดีโอคอล
 - 1.3 การเริ่มวิดีโอคอลไฟแสดงการทำงานจะเป็นสีน้ำเงินบนสปีคเกอร์โฟนเมื่อวิดีโอและเสียงกำลังสตรีม
- 4) ไฟสถานะการทำงาน และสถานะต่างๆ บนหน้าจอ LCD
 - 1.1 สีน้ำเงิน: ประชุมสาย/Conference อยู่
 - 1.2 สีน้ำเงินกะพริบ: มีสายเรียกเข้า
 - 1.3 สีน้ำเงินกะพริบขณะประชุมสายอยู่ มีการพักสาย (put on hold)
 - 1.4 สีแดง: ปิดเสียง
 - 1.5 จอ LCD จะแสดงกิจกรรมการโทรตลอดจนระดับเสียงและสถานะการเชื่อมต่อ และยังมี Caller ID ของผู้โทรและระยะเวลาการโทรขึ้นแสดงบนจอLCD แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การรองรับโปรแกรม Conference ด้วย
- 5) การควบคุมกล้อง และ Speakerphone
 - 1.1 การตั้งค่าตำแหน่งกล้องล่วงหน้า กดปุ่ม Camera Presets ที่ต้องการ (1-5) บนรีโมทคอนโทรลค้างไว้ 5วินาที เพื่อตั้งค่าตำแหน่งกล้องล่วงหน้า และเมื่อกดปุ่มนี้ซ้ำอีกครั้ง กล้องจะกลับสู่ตำแหน่งนี้โดยอัตโนมัติ และสามารถเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้งไว้ล่วงหน้าเมื่อใดก็ได้โดยทำซ้ำขั้นตอนนี้ที่รีโมทคอนโทรลจะมีปุ่มสำหรับตั้งค่ากล้องไว้ล่วงหน้าเพิ่มขึ้นมาอีก 2 ปุ่ม
 - 1.2 การควบคุมกล้องระยะไกล (Far End Control) กดปุ่มนี้เพื่อแพนกล้องและซูมกล้องคนที่เข้าประชุม โดยกล้องที่รองรับจะเป็น Logitech GROUP, CC 3000 Conference Cam Connect หรือ BCC 9502 กดปุ่มนี้เพื่อสลับระหว่างกล้องที่อยู่ไกลและกล้องของตนเอง