

ข้อกำหนดงาน

โครงการระบบสารสนเทศสนับสนุนยุทธศาสตร์ด้านการผลิตและจำหน่าย

สำนักงานประปาขอนแก่น อ. เมือง จ. ขอนแก่น

1. วัตถุประสงค์

การประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “กปภ.” มีความประสงค์จะจัดจ้างทำระบบสารสนเทศสนับสนุนยุทธศาสตร์ด้านการผลิตและจำหน่าย ของ สำนักงานประปาขอนแก่น อ.เมือง จ. ขอนแก่น โดยมีการนำระบบงานซ่อมบำรุงและระบบงานตรวจวัด/นำเข้าข้อมูลการผลิต/จำหน่าย มาทำการวางแผนปรับปรุงใช้งานร่วมกันในระบบสารสนเทศสนับสนุนยุทธศาสตร์ด้านการผลิตและจำหน่ายของ กปภ. ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และให้ได้ตรงตามความพอใจ หรือความต้องการของลูกค้านั่นเอง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- เพื่อช่วยให้การทำงานมีความยืดหยุ่นและมีการจัดหาทรัพยากรที่ต้องการใช้ได้ทันต่อความต้องการ
- เพื่อลดภาระของผู้บริหารในการดูแลและควบคุมอย่างทั่วถึง
- เพื่อเฝ้าระวัง และรายงานสถานะการทำงานของเครื่องจักร และค่าต่างๆ ที่จำเป็นต่อการผลิตและจำหน่าย
- เพื่อรวบรวมข้อมูลการใช้งานของเครื่องจักร ในการจัดซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
- เพื่อรวบรวมข้อมูลการใช้สารเคมี, พลังงานไฟฟ้า และคุณภาพน้ำ ในการวางแผนทางด้านการบริหาร
- เพื่อรวบรวมข้อมูลการสำรองน้ำ และการจำหน่าย เพื่อใช้ในการวางแผนการบริการ

ระบบสารสนเทศสนับสนุนยุทธศาสตร์ด้านการผลิตและจำหน่าย ใช้ประโยชน์ได้ในการตรวจสอบควบคุมและบริหารจัดการการทำงานของระบบ และอุปกรณ์ของระบบควบคุมอัตโนมัติ ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อำนวยความสะดวกแก่ผู้ปฏิบัติงานในการควบคุมแก้ไขให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและอุปกรณ์ที่ต่อรวมภายในระบบ ซึ่งติดตั้งใช้งานอยู่ ณ สำนักงานประปาขอนแก่น ทำให้สามารถควบคุม แสดงผลการควบคุมอย่างทันสมัย และยังสามารถเก็บรายงานข้อมูลการผลิตและจำหน่าย เพื่อแสดงผล ณ สำนักงานใหญ่ กปภ. ได้ โดยใช้โปรแกรม MMI/HMI ประเภทเดียวกับ

ที่ติดตั้งใช้งานอยู่ที่ สำนักงานประปาขอนแก่น ร่วมกับระบบสื่อสารสาธารณะที่มีให้บริการอยู่ โดยโครงการนี้จะเน้นเฉพาะการแสดงผล (Monitoring) และการส่งรายงานข้อมูลระบบผลิตและจำหน่าย (Historical Report) ซึ่งเน้นข้อมูล M5 อาทิ ปริมาณน้ำดิบ ปริมาณน้ำจ่าย อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า อัตราการใช้สารเคมี ค่าทางเคมีของคุณภาพน้ำ เพื่อรองรับโครงการน้ำประปาดื่มได้ เป็นต้น

ระบบผลิตและจำหน่ายน้ำของ สำนักงานประปาขอนแก่น ในปัจจุบันสรุปได้ 6 แห่ง ดังนี้

1.1 สถานีโรงกรองน้ำบ้านโกทา

เป็นที่ตั้งของโรงกรองน้ำ ซึ่งเป็นแหล่งเดียวที่ผลิตน้ำให้กับการประปาขอนแก่น โดยมีสถานีสูบน้ำดิบหนองหิน ที่อยู่ห่างออกไปประมาณ 3 กิโลเมตร สูบน้ำดิบจากลำน้ำพองส่งมายังโรงกรองแห่งนี้ โดยมีห้องศูนย์ควบคุมตั้งอยู่ในบริเวณโรงกรองแห่งนี้ด้วย การควบคุมระยะไกลในปัจจุบันใช้ระบบ UHF Radio Modem ย่านความถี่ที่ได้รับจัดสรรให้เป็นของ กปภ. โดยเฉพาะ

ปัจจุบันโรงกรองน้ำบ้านโกทาสามารถควบคุมระบบการกรองน้ำ ระบบจ่ายสารเคมีและระบบสูบน้ำจ่ายน้ำแรงสูง รวมทั้งสถานีจ่ายน้ำรอบนอกได้ทั้งหมด และยังสามารถแสดงผล ตลอดจนรายงานค่าต่างๆ จากห้องควบคุมแบบศูนย์รวม (Supervisory Control And Acquisition: SCADA) แห่งนี้

1.2 สถานีจ่ายน้ำรัตนภา

เป็นสถานีจ่ายน้ำซึ่งรับน้ำใสจากที่โรงกรองบ้านโกทา นำขึ้นไปเก็บไว้บนถังสูง เพื่อเพิ่มแรงดันและจ่ายจากถังสูงให้กับผู้ใช้ต่อไป ซึ่งการควบคุมจะเป็นการส่งค่าระดับน้ำในถังสูงไปยังศูนย์ควบคุมและควบคุมการสูบน้ำโดยอัตโนมัติ

ปัจจุบันกำลังดำเนินโครงการปรับปรุงโดยเพิ่มโรงสูบน้ำแรงสูงและถังน้ำใสใหม่ ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำขึ้นถังสูง จำนวน 2 ชุด และเครื่องสูบน้ำอัดเส้นท่อ จำนวน 2 ชุด

1.3 สถานีจ่ายน้ำโนนม่วง

มีลักษณะการทำงานเป็นสถานีเพิ่มแรงดันน้ำ (Booster Pumping Station) โดยสามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลในห้องศูนย์ควบคุมได้

1.4 สถานีจ่ายน้ำท่าพระ

มีลักษณะการใช้งานเป็นสถานีจ่ายน้ำ โดยรับน้ำใสมาจากโรงสูบน้ำแรงสูงที่อยู่ในโรงกรองบ้านโกทา มาพักในถังน้ำใสและสูบขึ้นถังสูงเพื่อจ่ายให้ผู้ใช้ต่อไป ระบบทำงานโดยอัตโนมัติโดยสามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลในห้องศูนย์ควบคุมได้

1.5 สถานีจ่ายน้ำหนองแขวง

มีลักษณะการใช้งานเป็นสถานีจ่ายน้ำ โดยรับน้ำใสจากบ้านโกทามาพักในถังน้ำใสและสูบขึ้นที่สูงเพื่อจ่ายให้ผู้ใช้น้ำต่อไป ระบบทำงานโดยอัตโนมัติโดยสามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลในห้องศูนย์ควบคุมได้

1.6 สำนักงานการประปาขอนแก่น

เป็นสถานีแสดงผล (Monitoring) มี PC และ Software เพื่อการแสดงผลระบบการผลิตน้ำ ระบบการจำหน่ายน้ำ รวมทั้งรายงานข้อมูล (Report) ต่างๆ ได้เช่นเดียวกับศูนย์ควบคุมบ้านโกทาทุกประการ แต่ไม่สามารถใช้ในการควบคุมระบบได้

2. ขอบเขตทั่วไปของโครงการ

โครงการนี้ต้องการที่จะปรับปรุงซ่อมแซมและติดตั้งอุปกรณ์บางอย่างใหม่ในระบบ SCADA ระหว่าง สำนักงานการประปาขอนแก่น กับ สำนักงานใหญ่ กปภ. ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผล ของระบบสารสนเทศสนับสนุนยุทธศาสตร์ด้านการผลิตและจำหน่าย โดยมีจุดประสงค์หลัก คือ

- 2.1 เพื่อการควบคุมและการแสดงผลระบบการผลิตและจ่ายน้ำจากระยะไกล ของสำนักงานการประปาขอนแก่น โดยใช้เครือข่าย Internet
- 2.2 เพื่อการส่งข้อมูลการผลิตและจ่ายน้ำรวมทั้งข้อมูลทางคุณภาพน้ำมายังสำนักงานใหญ่ กปภ. ที่กรุงเทพมหานคร หรือทุกแห่งในประเทศไทยได้ โดยใช้เครือข่าย Internet
- 2.3 เพื่อการส่งข้อมูลการใช้สารเคมี, พลังงานไฟฟ้าและปริมาณน้ำ มายังสำนักงานใหญ่ กปภ. ที่กรุงเทพมหานครหรือทุกแห่งในประเทศไทยได้ เพื่อใช้สำหรับการวางแผนการบริหารโดยใช้เครือข่าย Internet

3. คุณสมบัติของผู้รับจ้างดำเนินโครงการ

- 3.1 จะต้องไม่มีชื่อในบัญชีทำงานหรือมีผลงานที่ไม่ดี ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย
- 3.2 บริษัทจะต้องจดทะเบียนเป็นบริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือลักษณะเดียวกัน และจะต้องจดทะเบียน โดยถูกต้องตามกฎหมาย จากกรมพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์
- 3.3 บริษัทผู้รับดำเนินโครงการฯ จะต้องมีความรู้ ความชำนาญในงานประเภทนี้เป็นอย่างดี โดยมีผลงานการออกแบบและติดตั้งระบบ SCADA มาแล้วภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี และมีเอกสารแสดงเพื่อการพิจารณา

สถาบันที่ใช้เป็นมาตรฐานหรือข้อกำหนด

กปก. : การประปาส่วนภูมิภาค
 กปน. : การประปานครหลวง
 กฟภ. : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
 กฟน. : การไฟฟ้านครหลวง
 มยธ. : มาตรฐานกรมโยธาธิการ
 มอก. : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 วสท. : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ตามเอกสารภาคผนวก ก จำนวน 21 แผ่น

5. รายละเอียดแบบติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัด และแบบแปลน

ตามเอกสารภาคผนวก ข จำนวน 7 แผ่น

6. แผนการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแปลนการติดตั้งอุปกรณ์ (Shop Drawing) ก่อนการดำเนินงาน ในขณะที่ดำเนินงานและหลังการติดตั้ง โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อน ดังนี้

- แบบแสดงรายละเอียดการเดินสายไฟฟ้า
- แบบแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งเพิ่มเติมทั้งหมด
- แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง SENSOR ต่างๆ ทั้งหมด
- แบบแสดงรายละเอียดการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ในระบบควบคุม โดยระบุชนิดและรุ่นอุปกรณ์นั้นๆ
- แบบแสดงแผนผังของโปรแกรม (FLOWCHART)
- CATALOG และเอกสารด้านเทคนิคของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งเพิ่มเติมทั้งหมด
- ตารางการดำเนินงานภายในระยะเวลาที่กำหนด

7. ระยะเวลาดำเนินการและการส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างมีระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้นให้แล้วเสร็จภายใน **120 วัน** นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานให้ กปภ. แล้วเสร็จ ดังนี้

สถานีผลิตน้ำบ้านโกทาและโรงสูบน้ำ

1. ซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย ได้แก่ เครื่องปั๊มน้ำหนักของแก๊สคลอรีน และ Flow Meter

2. ติดตั้งเครื่องมือวัดพร้อมอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม มีรายละเอียดดังนี้

2.1 อุปกรณ์วัดพลังงานไฟฟ้า

- Energy Digital Meter ติดตั้งที่ตู้ MDB โรงสูบน้ำและเชื่อมโยงข้อมูลเข้าระบบ SCADA จำนวน 1 ชุด
- Energy Digital Meter ติดตั้งที่ตู้ MDB โรงสูบน้ำและเชื่อมโยงข้อมูลเข้าระบบ SCADA จำนวน 3 ชุด

2.2 อุปกรณ์วัดค่าคุณภาพน้ำดิบ

- PH Transmitter ติดตั้งตามแบบการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำดิบ และเชื่อมโยงข้อมูลเข้าระบบ SCADA จำนวนรวม 1 ชุด
- Turbidity Transmitter ติดตั้งตามแบบการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำดิบ และเชื่อมโยงข้อมูลเข้าระบบ SCADA จำนวนรวม 1 ชุด
- ORP Transmitter ติดตั้งตามแบบการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำดิบ และเชื่อมโยงข้อมูลเข้าระบบ SCADA จำนวนรวม 1 ชุด
- Conductivity Transmitter ติดตั้งตามแบบการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำดิบ และเชื่อมโยงข้อมูลเข้าระบบ SCADA จำนวนรวม 1 ชุด
- Dissolve Oxygen Transmitter ติดตั้งตามแบบการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำดิบ และเชื่อมโยงข้อมูลเข้าระบบ SCADA จำนวนรวม 1 ชุด

2.3 อุปกรณ์วัดค่าคุณภาพน้ำประปา

- Chlorine & PH Transmitter ติดตั้งตามแบบการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำประปาและเชื่อมโยงข้อมูลเข้าระบบ SCADA จำนวน 1 ชุด
- Turbidity Transmitter ติดตั้งตามแบบการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำประปาและเชื่อมโยงข้อมูลเข้าระบบ SCADA จำนวน 1 ชุด

- 2.4 จัดหาและติดตั้งวางท่อรับตัวอย่างน้ำดิบ น้ำประปา และท่อน้ำทิ้ง จากจุดประสานไปยังอาคารควบคุม ตามกำหนดในแบบแปลน

3. แก้ไขปรับปรุงภาพแสดงผล (MMI/HMI Software) ให้เป็นปัจจุบันและเพิ่มเติมในส่วนของการแสดงผลจากอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ให้ครบถ้วน

สำนักงานการประปาขอนแก่น

แก้ไขปรับปรุงภาพแสดงผล (MMI/HMI Software) ให้เป็นปัจจุบันและเพิ่มเติมในส่วนของการแสดงผลจากอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ให้ครบถ้วน

สำนักงานใหญ่ การประปาส่วนภูมิภาค

1. จัดหาและติดตั้งโปรแกรมพร้อมเครื่องประมวลผลการทำงานเพื่อการควบคุมและรายงานผล จำนวน 1 ชุด
2. จัดหาและติดตั้งระบบสื่อสารระหว่างสำนักงานใหญ่ กปภ. จ.กรุงเทพมหานคร ให้สามารถติดต่อได้กับศูนย์ควบคุม SCADA ของสำนักงานการประปาขอนแก่น โดยผ่านระบบ Internet
3. จัดหาและติดตั้ง LCD Monitor ขนาดไม่ต่ำกว่า 42 นิ้ว ณ สำนักงานใหญ่ กปภ. ตามตำแหน่งที่กำหนด เพื่อการแสดงผล จำนวน 1 ชุด
4. จัดหาและติดตั้ง Printer Laser ณ สำนักงานใหญ่ กปภ. ตามตำแหน่งที่กำหนด เพื่อการแสดงผล จำนวน 1 ชุด
5. ควบคุม สั่งงาน โหลดและพิมพ์รายงานข้อมูลการผลิตและจำหน่ายตามความต้องการของโครงการฯ

การเดินทดสอบ (Test Run and Commissioning)

ภายหลังการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้ง Software แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบอุปกรณ์และ Software ที่ทำการติดตั้งใหม่ตามหลักวิชาการและคำแนะนำของผู้ผลิต (โดยค่าใช้จ่ายในการเดินทดสอบทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง) รวมถึงการเดินทดสอบระบบอย่างต่อเนื่อง เป็นระยะเวลา 30 วัน

การจัดการฝึกอบรม (Training)

ผู้รับจ้างต้องฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ รวมทั้ง Software ที่ปรับปรุงใหม่ ทั้งในด้านทฤษฎีและการปฏิบัติให้กับพนักงาน ให้สามารถเดินระบบและบำรุงรักษาระบบได้เป็นอย่างดี ในลักษณะ On The Job Training ตลอดช่วงระยะเวลาการเดินทดสอบ

การส่งมอบเอกสาร

1. คู่มือการปฏิบัติงาน (OPERATE) เป็นภาษาไทย สำหรับผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 5 ชุด
2. คู่มือการบำรุงรักษาระบบ เป็นภาษาไทย จำนวน 5 ชุด
3. ASBUILT DRAWING ทั้งหมด จำนวน 5 ชุด และจัดทำบันทึกในรูปแบบ CD จำนวน 3 ชุด

8. การชำระเงิน

กปภ. จะชำระเงินให้แก่ผู้รับจ้างหลังการส่งมอบงาน และต้องผ่านการตรวจรับจาก กปภ. โดยถือราคารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเป็นงวดๆ รวมทั้งสิ้น 3 งวด ดังนี้

งวดที่ 1

เป็นจำนวนเงิน 20 % ของวงเงินตามสัญญา โดยจ่ายให้ผู้รับจ้างได้ดำเนินการแล้วเสร็จภายใน

30 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา ตามรายการดังต่อไปนี้

1. จัดทำแบบแปลนการติดตั้งอุปกรณ์และการเดินสายไฟส่วนต่างๆ (Shop Drawing) ของการปรับปรุงระบบทั้งหมด ตามที่ กปภ. ต้องการ ดังนี้
 - แบบแสดงรายละเอียดการเดินสายไฟฟ้า
 - แบบแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งเพิ่มเติมทั้งหมด
 - แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง SENSOR ต่างๆ ทั้งหมด
 - แบบแสดงรายละเอียดการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ในระบบควบคุม โดยระบุชนิดและรุ่นอุปกรณ์นั้นๆ
 - แบบแสดงแผนผังของโปรแกรม (FLOWCHART)
 - CATALOG และเอกสารด้านเทคนิคของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งเพิ่มเติมทั้งหมด
 - ตารางการดำเนินงาน
2. จัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งเพิ่มเติมในระบบ SCADA ดังรายการต่อไปนี้
 - อุปกรณ์วัดค่าพลังงานไฟฟ้า (Energy Digital Meter)
 - อุปกรณ์วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH Transmitter)
 - อุปกรณ์วัดค่าความขุ่นของน้ำ (Turbidity Transmitter)
 - อุปกรณ์วัดค่า ORP (Oxidation-Reduction Potential Transmitter)
 - อุปกรณ์วัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (Conductivity Transmitter)
 - อุปกรณ์วัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolve Oxygen Transmitter)
 - อุปกรณ์วัดค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำ และ อุปกรณ์วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (Chlorine & pH Transmitter)

งวดที่ 2

เป็นจำนวน 30 % ของวงเงินตามสัญญา โดยจ่ายให้ผู้รับจ้างได้ดำเนินการแล้วเสร็จภายในเวลา 90 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา ตามรายการดังต่อไปนี้

1. ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

โรงกรองน้ำบ้านโกทา

- ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าพลังงานไฟฟ้า (Energy Digital Meter)
- ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH Transmitter)
- ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าความขุ่นของน้ำ (Turbidity Transmitter)
- ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำ (Residual Chlorine Transmitter)
- ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่า ORP (Oxidation-Reduction Potential Transmitter)
- ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (Conductivity Transmitter)
- ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolve Oxygen Transmitter)
- ติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าคลอรีนคงเหลือในน้ำ และ อุปกรณ์วัดค่าความความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (Chlorine & pH Transmitter)

สำนักงานใหญ่ กปภ.

- ติดตั้งโปรแกรมพร้อมเครื่องประมวลผลการทำงานเพื่อการควบคุมและรายงานผล
 - ติดตั้งอุปกรณ์แสดงผล (LCD Monitor And Printer Laser)
2. ติดตั้งและเดินสายเชื่อมโยงระบบควบคุม และอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ ทั้งหมด

งวดที่ 3

เป็นจำนวน 50 % ของวงเงินตามสัญญา โดยจ่ายให้ผู้รับจ้างได้ดำเนินการแล้วเสร็จภายในเวลา 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา ตามรายการดังต่อไปนี้

1. จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการปรับปรุงระบบ SCADA ทั้งหมด
2. ทดสอบการทำงานของระบบ SCADA ทั้งหมด ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ กปภ.ตามที่ต้องการ และฝึกอบรมให้กับพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง
3. ส่งมอบคู่มือการปฏิบัติงาน (OPERATE) เป็นภาษาไทย สำหรับผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 5 ชุด
4. คู่มือการบำรุงรักษาระบบ เป็นภาษาไทย จำนวน 5 ชุด
5. ASBUILT DRAWING ทั้งหมด จำนวน 5 ชุด และจัดทำบันทึกในรูปแบบ CD จำนวน 3 ชุด

9. การรับประกันการเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันต่อระบบควบคุมแบบศูนย์รวม (SCADA) เป็นเวลา 2 ปี นับจากวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. การรับประกันจะต้องรับประกันต่อ Software ที่ปรับปรุงใหม่ ดังนี้
 - 1.1 จะต้องรับประกันต่อความผิดพลาดทางเทคนิคการ โปรแกรมที่ไม่พึงตรวจพบขณะตรวจรับงาน
 - 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโปรแกรมตามความต้องการของ กปภ. ตลอดระยะเวลาการรับประกัน
2. การรับประกันจะต้องรับประกันต่อ Hardware ที่ติดตั้งใหม่ในโครงการ ดังนี้
 - 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันต่อความผิดพลาดทางเทคนิคการติดตั้งที่ไม่พึงตรวจพบขณะตรวจรับงาน
 - 2.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการปรับปรุง แก้ไข อุปกรณ์ที่ชำรุดและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องซึ่งรับผลกระทบจากการติดตั้งที่ไม่ถูกต้อง เพื่อให้ใช้งานได้ตามปกติตลอดระยะเวลาการรับประกัน
3. ในระหว่างการรับประกันคุณภาพงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการบำรุงรักษากันเสีย (Preventive Maintenance) ณ สำนักงานประจำ ทุก 3 เดือน โดยค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นภายหลัง ผู้รับจ้างได้รวมไว้ในราคางานเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการบำรุงรักษากันเสีย ส่ง ณ สำนักงานการประจำ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของสำนักงานประปานั้นๆ ลงนามรับรองทุกครั้งและสำเนาเก็บเพื่อยืนยันการปฏิบัติงาน หากไม่พบเอกสารดังกล่าว หมายถึง ผู้รับจ้างขาดการบำรุงรักษา ผู้รับจ้างยินยอมให้การประปาส่วนภูมิภาคปรับเป็นเงินครั้งละ 10,000 บาท (หนึ่งหมื่นบาทถ้วน) โดยยอมให้หักจากเงินประกันสัญญาได้โดยไม่มีเงื่อนไขทั้งสิ้น
4. อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า (Surge Protection Device) ที่กำหนดให้มีหรือมิได้กำหนดให้มี ผู้รับจ้างยอมรับว่าเป็นดุลยพินิจของผู้รับจ้างเองที่จะติดตั้งเพิ่มเติมหรือไม่ หากเกิดความเสียหายต่อเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ติดตั้งเพิ่มเติมในโครงการนี้ ผู้รับจ้างจะอ้างเหตุ ฟ้าผ่าเป็นภัยธรรมชาติ ทำให้พ้นความรับผิดชอบจากการรับประกันมิได้ ผู้รับจ้างจะต้อง ซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าเองที่ได้รับ ความเสียหายจากฟ้าผ่าให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดทั้งสิ้น
5. ในระยะเวลาการรับประกัน หากมีอุปกรณ์ชำรุดเสียหายโดยการตรวจพบโดยพนักงาน การประปาส่วนภูมิภาคเอง หากเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องซ่อมอย่างเร่งด่วน เพื่อมิให้เกิดความ

เสียหายต่อระบบได้ ผู้รับจ้างยินยอมให้การประปาส่วนภูมิภาคดำเนินการซ่อมแซมในเบื้องต้น โดยไม่ถือว่าเป็นการสิ้นสุดการรับประกันแต่อย่างใด

6. การแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเมื่อระบบฯ เกิดการขัดข้อง การประปาส่วนภูมิภาค จะออกเอกสารทางราชการ แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ โดยจะใช้โทรศัพท์ การส่งโทรสาร (FAX) หรือการส่งไปรษณีย์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้เรียบร้อยภายใน 15 วัน โดยนับจากวันที่เอกสารออกจากการประปานั้นๆ เป็นหลัก หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการภายในระยะเวลาดังกล่าว ผู้รับจ้างยินยอมให้การประปาส่วนภูมิภาคดำเนินการซ่อมได้ทันที และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการซ่อมของการประปาส่วนภูมิกานั้น ผู้รับจ้างยินยอมชำระให้การประปาส่วนภูมิภาค หรือหักจากเงินประกันสัญญา โดยอ้างอิงกับราคาจริงจากตัวแทนจำหน่ายในขณะนั้น

อนึ่ง การเปลี่ยนแปลงที่อยู่หรือการเปลี่ยนหมายเลขโทรศัพท์หรือโทรสารของผู้รับจ้าง อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

7. ผู้รับจ้างยินยอมให้การประปาส่วนภูมิภาค ประกาศเป็นผู้ทำงานทันทีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขการรับประกันคุณภาพ ข้างต้น

10. วงเงินในการจัดจ้าง

ใช้งบประมาณปี 2552 จำนวนเงิน 2,000,000 บาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

.....

ภาคผนวก ก

รายละเอียดคุณลักษณะของอุปกรณ์ ดังนี้

MMI, HMI, SCADA Software	จำนวน 6 แผ่น
Energy Digital Meter	จำนวน 2 แผ่น
เครื่องวัดคุณภาพน้ำดิบแบบต่อเนื่อง	จำนวน 6 แผ่น
เครื่องวัดคุณภาพน้ำประปาแบบต่อเนื่อง	จำนวน 4 แผ่น
Computer Notebook	จำนวน 1 แผ่น
LCD Monitor	จำนวน 1 แผ่น
Printer Laser (A4)	จำนวน 1 แผ่น

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

MMI ,HMI, SCADA Software

คุณลักษณะทางเทคนิค

General

1. เป็นโปรแกรมที่ต้องทำตามพรบ.ลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญา
2. สามารถใช้งานบน ระบบปฏิบัติการ Windows ได้
3. ต้องมีตัวแทนบริษัทผู้ผลิตตั้งอยู่ในประเทศไทยเพื่อการสนับสนุนทางด้านเทคนิคต่างๆ
4. บริษัทดังกล่าวต้องสามารถสนับสนุนข้อมูลด้านเทคนิคได้ เมื่อมีความต้องการ โดยต้องสามารถสนับสนุนได้ตลอด 24 ชั่วโมง ทางโทรศัพท์ หรือ อีเมล จากสำนักงานใหญ่ของผู้ผลิตตราสินค้าอื่นๆ
5. จะต้องติดตั้ง Development Package Software ที่ SCADA Server อย่างน้อย 1 License สามารถรองรับ I/O ไม่น้อยกว่าความต้องการของระบบ และความต้องการในอนาคตได้ อย่างน้อย 50 เปอร์เซนต์
6. ต้องมีลักษณะเป็น Graphical User Interface คือสามารถแสดงรูปภาพกราฟิก ที่เป็น Vector และ หรือ Raster เพื่อใช้แสดงภาพ แพนผัง และสื่อความหมายแทนอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องมือตรวจวัด ผลที่ได้จากการตรวจวัด ค่าสถานะ ตลอดจนการใช้งาน Function ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย
7. ภาพแพนผังและการแสดงผลบนจอภาพที่สร้างขึ้นสำหรับการแสดงผลบนชุดประมวลผล และแสดงผลของศูนย์ควบคุม ต้องแสดงภาพได้หลายๆ Frame บนภาพและ แพนผังเดียวกัน
8. เป็น Software ที่มีสถาปัตยกรรมแบบเปิด (Open technology) ให้ Source Code แก่การประสานส่วนภูมิภาคด้วย
9. SCADA Server ต้องทำตัวเป็น Modbus RTU Slave และ Mode TCP/IP เพื่อให้ Third Party Software สามารถอ่าน เขียน ข้อมูลผ่าน Modbus RTU Slave และ Mode TCP/IP Protocol ได้
10. Software สามารถสร้างรายงานทั้งในรูปแบบตารางและกราฟได้ตามรูปแบบที่การประสานส่วนภูมิภาคกำหนด
11. Software ต้องเป็นรุ่น (Version) ล่าสุดที่สามารถหาได้ในช่วงของการดำเนินโครงการ
12. การทำงานของ Operator ถ้าหากมี Fault หรือ Error เกิดขึ้น หน้าจอต้องเตรียมไว้สำหรับช่วยให้ Operator ให้ทราบถึงสาเหตุ และวิธีการแก้ไขปัญหา และควรที่จะให้ Operator สามารถ เขียนการแก้ไขปัญหาเข้าไปติดตั้งในโปรแกรมของ Operator ได้
13. Software จะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเป็นระยะเวลา 1 ปี

System

1. เป็น Software ที่ถูกออกแบบมาเพื่อทำการ Monitoring และ Controlling 3 Concurrent Users
2. ในการใช้งานแต่ละขั้นตอน จะต้องมีความช่วยเหลือที่ผู้ใช้สามารถเรียกดูได้ โดยที่ข้อความที่ปรากฏจะต้องสัมพันธ์กับการทำงานของผู้ใช้ในขณะนั้น (Context-Sensitive Help) และจะต้องมีระบบช่วยเหลือการทำงานที่ผู้ใช้สามารถเรียกดูได้ โดยการเลือกจากเมนู หรือค้นหาจากคำ (Help System)

Screen and Graphic

1. ต้องสามารถแสดงผลได้หลายหน้าต่าง (Multi Windows) โดยที่แต่ละหน้าต่างสามารถแสดงผลที่แตกต่างกันได้ในเวลาเดียวกัน
2. สามารถรองรับการพัฒนาให้สามารถแสดงผลได้ไม่จำกัดจำนวนหน้าต่างกราฟิก
3. มี Graphic Libraries เป็นส่วนหนึ่งที่มาพร้อมระบบหลักและสามารถสร้างขึ้นในภายหลังได้
4. สามารถ Copy And Paste Animation หรือ Object ได้
5. Graphic Object สามารถแทนอุปกรณ์, เครื่องมือ หรือเครื่องจักร, ข้อมูลเชื่อมโยงจากแหล่งข้อมูลแบบรวมและแบบกระจาย
6. สามารถเปลี่ยน, แก้, ปรับปรุง: ชื่อ ตัวเลข ตัวอักษร คำสั่ง หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้อง Graphic Object, เพิ่มข้อมูลชุดคำสั่งย่อย (Macros) ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
7. สามารถสร้าง, เพิ่ม, แก้ไข คำสั่ง รวมไปถึงรูปแบบของคำสั่ง (Syntax) ได้โดยการ Clicking and Pointing หรือ เครื่องมือทาง Graphic ใดๆ เช่น List, Pop-up Menu หรือ Check Boxes
8. การป้อนข้อมูลสามารถทำได้โดยการป้อนผ่าน ทั้ง Keyboard หรือ On-screen Keyboard โดยข้อมูลที่ป้อนผ่าน Keyboard ทั้ง 2 แบบ จะสามารถทำได้ทั้งแบบตัวเลขและตัวอักษร
9. สามารถปรับขนาด การจัดวางและ Scale ของ Object Display ต่างๆ
10. สามารถปรับแต่ง คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการแสดงผล เช่น สีของ Background การเพิ่มสีขนาดของหน้าจอแสดงผล ตำแหน่ง คำสั่ง ปิดเปิด คำสั่งป้องกันหรือความปลอดภัย
11. สามารถที่จะพิมพ์ การแสดงผลทาง Graphic ทั้งในแบบอัตโนมัติและไม่ต่อเนื่อง และสามารถที่จะจัดพิมพ์ข้อมูลใน Graphic Object ทั้งขณะที่แสดงหรืออยู่ใน Hidden Mode ได้
12. สามารถที่จะแสดงผลตามแต่ลักษณะการทำงานของ Graphic เช่น ขณะเมื่อ Graphic Display ถูกสั่งให้เปิดหรือปิด หรือเมื่อต้องการเตือนเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น
13. สามารถแสดงผลข้อมูลได้ทั้งในลักษณะ Real Time และแบบ Historical Trending นอกจากนี้จะต้องสนับสนุนการทำงานของเครื่องมือทาง Graphic ใดๆ ที่ใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูล หรือแสดงผล เช่น ActiveX control หรือ ODBC

Objects

1. การเปลี่ยนแปลงสีของ Object สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวเลข ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะต้องเป็นไปตาม The Standard Windows Colors For Object หรือมาตรฐานการแสดงผลใดๆที่เป็นที่ยอมรับ เพื่อให้การแสดงผลอยู่ในมาตรฐานการแสดงผลเดียวกัน
2. Graphic Objects สามารถ Update เก็บและประมวลผลได้อย่างต่อเนื่อง แม้ว่า Graphic Object นั้นไม่ได้แสดงอยู่บนจอหรือทำงานได้แบบอัตโนมัติในการจัดการข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ทั้งขณะที่ Objects นั้นจะ แสดงหรือไม่แสดงก็ตาม
3. การ Update ข้อมูลใน Objects สามารถที่จะกระทำได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งโดยอัตโนมัติ และแบบไม่อัตโนมัติ เช่น โดย Operator เป็นต้น

Alarm

1. Display Alarm ควรจะมีความหลากหลาย สามารถเลือกกระดิ่งของการเตือนที่แตกต่างกันได้ตามระดับความรุนแรงของปัญหา รวมไปถึง ระดับเสียงและความแตกต่างของเสียงให้กับ Tag เหล่านั้นได้
2. ข้อความของการเตือน (Alarm Messages) นอกจากสามารถเตือนบน Screen จะต้องสามารถส่งผ่านข้อความเตือนเหล่านั้นไปยังจุดที่เกี่ยวข้องได้ และจะต้องมีส่วนจัดเก็บและส่วน Alarm Viewer เพื่อสามารถดู Alarms ที่เกิดขึ้นแบบ Historical Viewing รวมทั้งสามารถบันทึกข้อคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานได้
3. การส่งผ่านและการจัดเก็บ Alarm messages จะต้องไม่รบกวน (Inference) การแสดงค่า และการจัดเก็บของ Graphic object ทั้งในแบบ Show Mode และ Hidden Mode
4. ค่าตั้งต้น (Thresholds) ที่จะกำหนดให้กับ Tag ของการ Alarm สามารถปรับค่าของการเปลี่ยนที่เกิดจากขบวนการผลิตได้ (Automatic Setting) และปรับค่าได้โดย Operator (Manually)
5. ผู้ใช้สามารถกำหนดรายละเอียดของการใช้งานให้แก่ Alarm แต่ละชนิดได้
6. ผู้ใช้สามารถเลือก Alarm ที่ต้องการเฝ้าระวังได้โดยกำหนดหรือเลือกจาก Alarm Editor
7. จะต้องมีการจัดหา คู่มือการสอน ตัวอย่างวิธีการแก้ไข เงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำ Alarm บรรจุไว้เป็นส่วนหนึ่งของ Alarm Editor นอกจากนี้ควรมีเครื่องมือทาง Graphic เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่ง Alarm ได้ด้วยตนเอง

Trend

1. สามารถทำการพล็อตกราฟ ได้ในขณะ Runtime โดยไม่จำเป็นต้องกำหนดค่าใน Point ไว้ก่อน
2. สามารถแสดงผล Real Time และ Historical Trend บนเส้นเดียวกัน แบบต่อเนื่องได้

Security

1. ระดับโปรแกรมจะสามารถกำหนดระดับของการรักษาความปลอดภัยนี้ จะต้องสามารถกำหนดรักษาความปลอดภัยตั้งแต่ คำสั่ง, มาโคร, ฐานข้อมูล, Tag และส่วนแสดงผลทาง Graphic นอกจากนี้จะต้องสามารถทำงานร่วมระดับการรักษาความปลอดภัย ของการเข้าถึงข้อมูลคำสั่ง มาโคร ฐานข้อมูล Tag และส่วนแสดงผลทาง Graphic ตามลำดับความ สำคัญของผู้ใช้และกลุ่มผู้ใช้ด้วย
2. ระบบปฏิบัติที่จะนำมารองรับจะต้องสามารถเป็นศูนย์กลางของการควบคุมและจัดการระดับการรักษาความปลอดภัย, ระดับการเข้าสู่ข้อมูล, จำนวนผู้ใช้, รหัสผ่าน และการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในระบบรักษาความปลอดภัย
3. เครื่อง Client สามารถติดต่อกับเครื่อง Server ผ่าน Web Browser โดยสามารถ Monitor และ Control ได้ตามระดับของผู้ใช้ และสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลเพื่อดูข้อมูล I/O ต่างๆ ในเชิงสถิติ Alarm ได้
4. มีระบบป้องกัน หรือ License แบบ Hard Lock.

Recipes

1. มีฟังก์ชันที่ช่วยในการเก็บสูตรการผลิตต่างๆ

Script

1. สามารถขยาย Software Application เพิ่มเติมตามที่ผู้ใช้ต้องการด้วย Visual Basic ได้

Data base logger

1. Data Log Editor จะต้องสนับสนุน ODBC เพื่อที่จะให้ Tag data สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลได้หลากหลายขึ้น เช่น Microsoft SQL, Oracle หรือ Sybase และสามารถเรียกดูข้อมูลในรูปแบบ Graphic ได้
2. การ Logging Data ควรจะสามารถกำหนดค่าของ Tag ด้วยรูปแบบของการ Logging ไม่ต่ำกว่า 20 รูปแบบและการจัดเก็บข้อมูลจะต้องอยู่ในรูปแบบ (Format) ที่เป็นที่ยอมรับ เช่น .DBF, .XLS เป็นต้น และเพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลที่เก็บได้ ไปทำการวิเคราะห์และแสดงผล รูปแบบของการจัดเก็บจะต้องสามารถที่จะไปเชื่อมโยงกับโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผล เช่น Crystal Report, Microsoft Excel

Logic and Control Editor

1. สนับสนุนการทำงานของภาษา Script, Macros โดยสามารถเพิ่มเติม เข้าไปยังส่วนที่จำเป็น ต้องใช้งานพร้อมกับเครื่องมือสนับสนุน และคู่มือการใช้ (Help Function)
2. สามารถแก้ไข Configuration แบบ Dynamic ใน Mode Run ได้โดยไม่ต้องเปลี่ยน Mode การทำงานไปที่ Development mode ก่อนทำการแก้ไข

Webview

1. สามารถรองรับผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 6 Concurrent Users และ User สามารถเข้ามาดูข้อมูลได้ ไม่จำกัดจำนวนผู้ที่เข้ามาดู
2. มีมาพร้อมกับระบบ SCADA แล้ว จำนวน 1 License
3. จะต้องติดตั้ง SCADA View For Internet Software บน Web Server อย่างน้อย 1 License สำหรับให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลและสั่งการผ่าน Internet Explore ได้แบบ Real-Time โดยไม่ต้องใช้ Terminal Services.
4. จะต้องมี Built-in Web Server มาด้วยพร้อมใช้งานใน SCADA
5. จะต้องมี SCADA Viewer หรือ Client โดยมี Development Package ติดตั้งบน SCADA Workstation.

Wizard

1. มี Automation Of Configuration Wizard ที่ช่วยในการตั้งค่าของระบบ SCADA ให้สามารถติดต่อกับ PLC ได้โดยอัตโนมัติ

Terminal service

1. มี Active Display System สามารถเข้าถึงระบบผ่าน Network จากที่ไหนก็ได้ มี ActivetX Control เทคโนโลยีเพื่อนำมาสร้าง Object หรือ Graphic หรือการใช้งานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. สามารถแก้ไขโปรแกรมผ่าน Terminal Services ได้

OPC

1. Server and Client มีติดตั้งมาให้ในระบบเรียบร้อยแล้ว
2. Software SCADA สนับสนุน ทั้ง OPC DA และ OPC A&E
3. สนับสนุน OPC standards ได้ทั้ง Server and Client
4. สามารถใช้ Wizard เพื่อใช้ในการสร้าง Topic Name และ Application Name ได้อย่างอัตโนมัติ ของ OPC ที่ต่อใช้งานในระบบ

Action calendar

1. สามารถกำหนดการทำงานหรือ สั่ง Run Script ในรูปแบบปฏิทินสำเร็จรูปได้
2. สามารถกำหนดให้มีการทำงานในรูปแบบที่แตกต่างกันวันทำงานปกติและวันหยุดจากปฏิทินได้

SQL

1. มีโมดูลย่อยเชื่อมต่อสำหรับการทำรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล โดยสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบฐานเวลาจริงได้ มีการเปลี่ยนแปลงกราฟ ตามการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ในขณะเดียวกันสามารถนำเข้าข้อมูล จากระบบฐานข้อมูลใน SQL Database Server

Communication

1. สามารถสื่อสารกับ Hardware ของ PLC/RTU ที่ผู้รับจ้างเสนอด้วย Protocol Ethernet TCP/IP Profibus, ControlNet, Genius ,EGD และ Modbus เป็นอย่างน้อย
2. สามารถใช้โปรโตคอล บน Ethernet, Fast Ethernet, TCP/IP เป็นต้น
สามารถ Share data with Microsoft Products
 - ODBC Compliant
 - SQL Server, Oracle or Sys Base
 - DDE (Dynamic Data Exchange)
 - Proficy Historian
3. Software ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูลให้ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ อุปกรณ์วัดพลังงานไฟฟ้า (ENERGY DIGITAL METER)

1. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าสำหรับติดตั้งที่ตู้ MDB

2. คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องวัดต้องเป็นแบบ 3 เฟส 4 สาย เป็นชนิดทำงานโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ โดยจะต้องวัดค่าทางไฟฟ้าได้และจะต้องแสดงผลเป็นแบบตัวเลขโดยใช้จอแสดงผลแบบ LCD ขนาดใหญ่ และสามารถติดต่อสื่อสารโดยใช้ PROTOCOL ที่เป็นมาตรฐานโดยทั่วไปได้

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 3.1 เครื่องวัดจะต้องสามารถวัดในระบบ 3 เฟส 4 สาย และ 1 เฟส 2 สาย ได้ พร้อมทั้งมีการตรวจสอบการเรียงลำดับของเฟสที่ต่อได้
- 3.2 เครื่องวัดจะต้องสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ดังนี้คือ กระแสต่อเฟส, กระแสรวม, แรงดันต่อเฟส, แรงดันเฟสต่อนิวทรัล, กิโลวัตต์, กิโลวาร์, เพาเวอร์แฟกเตอร์, ความถี่, กิโลวัตต์ชั่วโมง, กิโลวาร์ชั่วโมง
- 3.3 เครื่องวัดจะต้องสามารถบันทึกค่าสูงสุดของทุกๆ ค่าที่สามารถวัดได้ และจะต้องเก็บข้อมูลไว้ได้ แม้ไม่มีไฟจ่ายให้กับเครื่องวัดเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 เดือน
- 3.4 เครื่องวัดจะต้องสามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Personal Computer : PC) หรือ PLC (Programmable Logic Controller) ได้โดยใช้พอร์ต RS-232 หรือ RS-485 หรือ TCP/IP หรือชนิดอื่นๆ เพื่อทำการเก็บหรือประมวลผลของข้อมูลได้ โดยผ่านโปรแกรมช่วยต่างๆ เช่น โปรแกรมของผู้ผลิต, โปรแกรม SCADA ที่เป็นมาตรฐานที่ใช้งานโดยทั่วไป เช่น WIZCON, CITEC, SIEMENS, CIMPLICITY และอื่นๆ โดยจะต้องมีโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร เช่น MODBUS, PROFIBUS, Ethernet เป็นต้น ในกรณีที่ผู้ผลิตมี Monitoring Software และนำมาใช้งานที่ต่อต่อกับคอมพิวเตอร์ ให้ถือว่า Software ดังกล่าวเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่จะต้องให้มาพร้อมกับเครื่องวัดด้วย
- 3.5 ความสามารถในการวัดจะต้องวัดค่าได้ดังนี้
 - 3.5.1 การวัดค่าแรงดัน

VL – N	:	30-400 VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า
VL – L	:	90-600 VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า

3.5.2 การวัดค่าความถี่

ความถี่ที่วัดได้ : 50-60 Hz หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า

3.5.3 วงจรกระแสไฟเข้า

: (...../5 A)

วัดค่ากระแสได้

: ไม่น้อยกว่า 0-4000 A

3.5.4 สภาวะแวดล้อม

ทนการทดสอบแรงดันได้ : ไม่น้อยกว่า 2.5 KV

ระดับการป้องกัน (ด้านหน้า) : IP 40 หรือดีกว่า

3.5.5 ความเที่ยงตรงในการวัด

กระแสและแรงดันแต่ละเฟส : $< \pm 0.5\%$

POWER : $< \pm 1\%$

POWER FACTOR : $< \pm 1\%$

FREQUENCY : $< \pm 1\%$

รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ เครื่องวัดคุณภาพน้ำดิบแบบต่อเนื่อง (On-Line Raw Water Quality Analyzer)

ส่วนที่ 1 : ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำดิบแบบต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ ใช้ในการตรวจวัดลักษณะทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของน้ำดิบที่นำมาผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค ประกอบด้วย

1. เครื่องวัด (Controller) ทำหน้าที่ควบคุมหัววัด(Probe) และควบคุมการทำงานให้สามารถแสดงค่าที่วัดบนจอภาพ (Display) ได้ตลอดเวลา สามารถส่งข้อมูลที่วัดได้ ไปยังศูนย์ควบคุม SCADA ของ กปภ.ได้
2. ส่วนของหัววัด (Probe) สามารถป้องกันน้ำและฝุ่นได้ตามมาตรฐาน IP 68 ซึ่งสามารถวัดค่าที่ต้องการได้ดังนี้
 - ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH Probe) จำนวน 1 อัน
 - ค่าความขุ่นของน้ำ (Turbidity Probe) จำนวน 1 อัน
 - ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen Probe) จำนวน 1 อัน
 - ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity Probe) จำนวน 1 อัน
 - ค่า ORP (Oxidation-Reduction Potential Probe) จำนวน 1 อัน

โดยเครื่องวัด 1 เครื่องสามารถเชื่อมต่อสัญญาณกับสายสัญญาณจากหัววัด (Probe) ได้พร้อมกันมากกว่า 1 หัวก็ได้ แต่ต้องมีหน้าจอแสดงค่าที่วัดได้บนจอภาพ (Display) โดยต้องแสดงค่าที่วัดได้ครบทั้ง 5 ค่าที่ต้องการ และส่งผ่านข้อมูลไปยังศูนย์ควบคุมกลาง ในระบบ SCADA ของ กปภ. เพื่อบันทึกข้อมูล และนำไปใช้งานได้ทันทีพร้อมกันทั้ง 5 ค่า

ส่วนที่ 2 : ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (Specification)

1. เครื่องวัดค่า pH (pH Transmitter)

1.1 คุณลักษณะทั่วไป

เป็นอุปกรณ์วัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำดิบได้อย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ ค่าที่อ่านได้สามารถส่งเข้าระบบควบคุม เพื่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ นำไปประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ อาทิ PLC หรือ Controller อื่นๆได้

1.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

คุณสมบัติของหัววัด

- ชนิด : เป็นหัววัด pH แบบสำเร็จรูป (Combined pH Electrode)
- วัสดุหัววัด : Glass
- Resolution : 0.01 pH
- ช่วงการวัด : ค่า pH ที่มีค่าอยู่ในช่วง 0 – 14

คุณสมบัติเครื่องวัด

- ชนิด : Microprocessor หรือดีกว่า
- แหล่งจ่ายไฟ : 220 VAC, 50 Hz.
- สัญญาณออก : Analog 0/4-20 mA หรือ สามารถส่งสัญญาณแบบ Profibus or MODBUS ได้
- จอแสดงผล : LCD Display
- มาตรฐานการป้องกัน : IP65 หรือดีกว่า

คุณสมบัติของ Cable pH

- ความยาวของสายเคเบิล : ไม่น้อยกว่า 10 เมตร

2. เครื่องวัดค่า ORP (ORP Transmitter)

2.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นอุปกรณ์วัดค่า ORP (Oxidation Reduction Potential) ของของเหลวหรือน้ำได้อย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ ค่าที่อ่านได้สามารถส่งเข้าระบบควบคุมเพื่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ นำไปประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ อาทิ PLC หรือ Controller อื่นๆได้

2.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

คุณสมบัติของหัววัด

- ชนิด : เป็นหัววัด ORP แบบสำเร็จรูป (Combined ORP Electrode)
- วัสดุหัววัด : Combined Platinum electrode
- ช่วงการวัด : $\pm 1,500$ millivolts

คุณสมบัติเครื่องวัด

- ชนิด : Microprocessor หรือดีกว่า
- แหล่งจ่ายไฟ : 220 VAC. 50 Hz.
- สัญญาณออก : Analog 0/4-20 mA หรือ สามารถส่งสัญญาณแบบ Profibus or MODBUS ได้
- จอแสดงผล : LCD Display
- มาตรฐานการป้องกัน : IP65 หรือดีกว่า

คุณสมบัติของ Cable ORP

- ความยาวของสายเคเบิล : ไม่น้อยกว่า 10 เมตร

3. เครื่องวัดค่าความขุ่น (Turbidity Transmitter)**3.1 คุณสมบัติทั่วไป**

เป็นอุปกรณ์วัดความขุ่นของน้ำดิบได้อย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ ติดตั้งแบบจุ่มลงในน้ำดิบ ค่าที่อ่านได้สามารถส่งเข้าระบบควบคุม เพื่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและการจัดการทางเคมีต่อไป นำไปประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ อาทิ PLC หรือ Controller อื่นๆได้

3.2 คุณสมบัติทางเทคนิค**คุณสมบัติของหัววัด**

- ชนิด : Scattered Light Method (with Wiper cleaning)
- มาตรฐาน Method : ISO 7027 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- ย่านการวัด : 0 – 4,000 NTU or FNU หรือดีกว่า
- Resolution : 0.01 NTU or FNU

คุณสมบัติเครื่องวัด

- ชนิด : Microprocessor หรือดีกว่า
- แหล่งจ่ายไฟ : 220 VAC. 50 Hz.
- สัญญาณออก : Analog 0/4-20 mA หรือ สามารถส่งสัญญาณแบบ Profibus or MODBUS ได้
- จอแสดงผล : LCD Display
- มาตรฐานการป้องกัน : IP65 หรือดีกว่า

คุณสมบัติของ Cable Turbidity

- ความยาวของสายเคเบิล : ไม่น้อยกว่า 10 เมตร

4. เครื่องวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolve Oxygen Transmitter)**4.1 คุณสมบัติทั่วไป**

เป็นอุปกรณ์วัดค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำแบบใช้แสงได้อย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ ค่าที่อ่านได้สามารถส่งเข้าระบบควบคุม เพื่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและการจัดการทางเคมีต่อไป นำไปประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ อาทิ PLC หรือ Controller อื่นๆได้

4.2. คุณสมบัติทางเทคนิค**คุณสมบัติของหัววัด**

- ชนิด : ใช้ระบบแสงเป็นตัวอ้างอิง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของหัววัดโดยอัตโนมัติ
- ช่วงการวัด : 0 – 20 mg/l (ppm) / 0-200% Saturation, 0-50 °C หรือดีกว่า
- Resolution : 0.01 mg/l, 1 °C หรือดีกว่า
- Sensor Coated : Luminescent or Fluorescence material

คุณสมบัติเครื่องวัด

- ชนิด : Microprocessor หรือดีกว่า
- แหล่งจ่ายไฟ : 220 VAC. 50 Hz.
- สัญญาณออก : Analog 0/4-20 mA หรือ สามารถส่งสัญญาณแบบ Profibus or MODBUS ได้
- จอแสดงผล : LCD Display
- มาตรฐานการป้องกัน : IP65 หรือดีกว่า

คุณสมบัติของ Cable DO

- ความยาวของสายเคเบิล : ไม่น้อยกว่า 10 เมตร

5. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity Transmitter)

5.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นอุปกรณ์วัดค่าการนำไฟฟ้าในน้ำได้อย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ ค่าที่อ่านได้สามารถส่งเข้าระบบควบคุม เพื่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและการจัดการทางเคมีต่อไป นำไปประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ อาทิ PLC หรือ Controller อื่นๆ ได้

5.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

คุณสมบัติของหัววัด

- ชนิด : Inductive Conductivity Sensor
- ช่วงการวัด : 0 – 2,000 mS/cm
- Resolution : 1 μ S/cm
- Temperature Compensator : Pt 100 or Pt 1000 RTD

คุณสมบัติเครื่องวัด

- ชนิด : Microprocessor หรือดีกว่า
- แหล่งจ่ายไฟ : 220 VAC. 50 Hz.
- สัญญาณออก : Analog 0/4-20 mA หรือ สามารถส่งสัญญาณแบบ Profibus or MODBUS ได้
- จอแสดงผล : LCD Display
- มาตรฐานการป้องกัน : IP65 หรือดีกว่า

คุณสมบัติของ Cable Conductivity

- ความยาวของสายเคเบิล : ไม่น้อยกว่า 10 เมตร

6. น้ำยาเคมีสำหรับการ Calibration

6.1 pH Buffer 4, 7 และ 10 จำนวนอย่างละ 3 ขวดๆละ ไม่ต่ำกว่า 450 มิลลิลิตร

6.2 น้ำยา Formazin สำหรับการ Calibration ความขุ่น ปริมาณ ไม่ต่ำกว่า 450 มิลลิลิตร

7. ผู้ขายต้องประกอบและติดตั้งเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำดิบ ในบริเวณที่เจ้าหน้าที่ของ กปภ. กำหนด ให้เรียบร้อย

8. ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำดิบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบ ในช่วงเวลาดังกล่าวหากเกิดการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติหรือความบกพร่องของผู้ผลิต หรือการติดตั้ง ผู้ขายต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยทันทีเมื่อได้รับแจ้งโดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น

9. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
10. ของที่ส่งมอบต้องเป็นของใหม่ ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ต้องมีเจ้าหน้าที่จากบริษัทอบรมเจ้าหน้าที่การประปาส่วนภูมิภาค ในการใช้เครื่องจนสามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์
11. มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

กองควบคุมคุณภาพน้ำ
การประปาส่วนภูมิภาค

รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ เครื่องวัดคุณภาพน้ำประปาแบบต่อเนื่อง

(ON-Line Drinking Water Quality Monitoring Analyzers)

ส่วนที่ 1 : ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำประปาอย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ ใช้ในการตรวจวัดลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของน้ำประปา ที่นำมาผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคประกอบด้วย

1. ชุดเครื่องมือวัดปริมาณคลอรีนอิสระ และความเป็นกรด-ด่าง
2. ชุดเครื่องมือวัดค่าความขุ่นของน้ำ (Turbidity)

โดยชุดเครื่องมือแต่ละชุด ต้องสามารถแสดงค่าที่วัดได้ และส่งผ่านข้อมูลไปยังศูนย์ควบคุมกลางในระบบ SCADA เพื่อบันทึกข้อมูลและนำไปใช้งานได้ทันทีพร้อมกันทั้ง 3 ค่าที่ต้องการ รวมทั้งสามารถส่งสัญญาณเตือน ในกรณีค่าที่วัดได้ จากชุดเครื่องมือวัดผิดปกติจากค่าที่กำหนดไว้ ชุดเครื่องมือวัดทั้งหมดเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที

ส่วนที่ 2 : ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (Specification)

1. ชุดเครื่องมือวัดค่าคลอรีน ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิ (Chlorine pH & Transmitter)

1.1 คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือวัดค่าคลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิของน้ำประปาได้อย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ ค่าที่อ่านได้สามารถส่งเข้าระบบควบคุม เพื่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยมีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของน้ำประปาที่จะนำมาวัดให้คงที่ตลอดเวลา และนำไปประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ อาทิ PLC หรือ Controller อื่นๆ ได้ ชุดเครื่องมือวัดทั้งหมดเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที

1.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

คุณสมบัติของหัววัดคลอรีน และ pH

- ชนิด

: Amperometric ชนิด Potentiostatic แบบไม่
ต้องใช้ เมมเบรน (Membrane) และ

	สารละลาย อิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte), หัววัด pH เป็นชนิด Glass Electrode
- ช่วงการวัด	: 0 – 4 mg/l for Free Chlorine or better , 0 – 14 for pH , 0 - 45 °C หรือกว้างกว่า
- Resolution	: 0.01 mg/l for Free – chlorine, 0.01 for pH, 1 °C for Temp.
- ระบบทำความสะอาดหัววัด	: แบบอัตโนมัติและตั้งเวลาได้

คุณสมบัติเครื่องวัด

- ชนิด	: Microprocessor หรือดีกว่า
- แหล่งจ่ายไฟ	: 220 VAC. 50 Hz.
- สัญญาณออก	: Analog 0/4-20 mA ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง หรือสามารถส่งสัญญาณ แบบ Profibus or MODBUS ได้
- Function for Chlorine Measurement	: Automatic pH and Temperature Compensation
- จอแสดงผล	: LCD Display
- มาตรฐานการป้องกัน	: IP65 หรือดีกว่า

คุณสมบัติของ Cable คลอรีน และ pH

- ความยาวของสายเคเบิลคลอรีน	: ไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- ความยาวของสายเคเบิล pH	: ไม่น้อยกว่า 10 เมตร

2. เครื่องวัดค่าความขุ่น (Turbidity Transmitter)

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือวัดวัดความขุ่นของน้ำประปาอย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ ค่าที่อ่านได้สามารถส่งเข้าระบบควบคุมเพื่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และต้องมีชุดอุปกรณ์สำหรับการ Calibration ครอบคลุมพร้อมใช้งานได้ทันที และนำไปประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ อาทิ PLC หรือ Controller อื่นๆได้ ชุดเครื่องมือวัดทั้งหมดเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที

2.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

คุณสมบัติของหัววัด

- ชนิด	: Scattered Light Method แบบให้น้ำประปาไหลผ่านชุดตรวจวัด (Flow Through Chamber)
- มาตรฐาน Method	: ISO 7027 หรือ มาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- ระบบทำความสะอาดหัววัด	: แบบอัตโนมัติ (With Wiper cleaning) แบบตั้งเวลาได้
- Resolution	: 0.01 NTU or FNU
- ย่านการวัด	: 0 – 1,000 NTU or FNU หรือดีกว่า

คุณสมบัติเครื่องวัด

- ชนิด	: Microprocessor หรือดีกว่า
- แหล่งจ่ายไฟ	: 220 VAC. 50 Hz.
- สัญญาณออก	: Analog 0/4-20 mA หรือ สามารถส่งสัญญาณแบบ Profibus or MODBUS ได้
- จอแสดงผล	: LCD Display
- มาตรฐานการป้องกัน	: IP65 หรือดีกว่า

คุณสมบัติของ Cable Turbidity

- ความยาวของสายเคเบิล	: ไม่น้อยกว่า 10 เมตร
-----------------------	-----------------------

3. สาร Formazin สำหรับการ Calibration ความขุ่น ปริมาณไม่ต่ำกว่า 450 มิลลิลิตร หรือ ชุดแท่งความขุ่นมาตรฐาน (Calibration Module) จำนวน 1 ชุด
4. ผู้ขายต้องประกอบและติดตั้งเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำประปาแบบต่อเนื่อง ในบริเวณที่เจ้าหน้าที่ของ กปภ. กำหนด พร้อมชุดควบคุมแรงดันและกำจัดฟองอากาศ รวมทั้งชุดอุปกรณ์สำหรับการทำ Calibration และ สาธิตการใช้งานให้เรียบร้อย
5. ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำประปา เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปีนับจากวันส่งมอบ ในช่วงเวลาดังกล่าวหากเกิดการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ หรือความบกพร่องของผู้ผลิตหรือการติดตั้ง ผู้ขายต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยทันทีเมื่อได้รับแจ้งโดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น

6. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
7. มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

กองควบคุมคุณภาพน้ำ^๗
การประปาส่วนภูมิภาค

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

Computer Notebook

(สำหรับงาน SCADA)

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลขั้นสูง และสามารถติดตั้งโปรแกรม MMI/HMI ที่ใช้ในโครงการฯ เป็นชนิดหิ้วถือ สามารถเคลื่อนย้ายไปใช้งานยังที่ต่างๆโดยสะดวก

คุณสมบัติทางเทคนิค

1. ประสิทธิภาพของ CPU

CPU Mobile Technology, Dual-core, Quad-core : ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 แกน (Dual Core หรือดีกว่า)

ความเร็วของ CPU : 2.4 GHz หรือมากกว่า

ขนาดของ Cache ** หน่วยความจำภายใน L2,L3 : 3 MB

2. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิดของแรม : DDR2 หรือดีกว่า

ขนาดหน่วยความจำ : 2048 MB หรือมากกว่า

3. หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) เป็นแบบ IDE, SATA1, SATA2

ขนาดความจุ : 320 GB. หรือมากกว่า

4.แผงวงจรหลัก (Main board) ความเร็วบัส FSB : 1066 MHz

5.Interface แบบชนิด Serial Port, USB2.0 : ไม่น้อยกว่า 3 x USB2.0 และ 1 x Modem และ

1 x Network Interface 10/100/1000 Mbps

การสนับสนุนการใช้งาน : Network, Modem, PCMCIA, WiFi (802.11),

Bluetooth IEEE1349

ระบบเสียงติดตั้งมาบนแผงวงจรหลัก พร้อมลำโพง มีกล้องติดตัวเครื่อง

6.หน่วยอ่านและบันทึกข้อมูล : Floppy Disk, Card reader, DVD-RW

7.หน่วยแสดงผล แบบ LCD, CTR : ไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว

8.ระบบปฏิบัติการและลิขสิทธิ์ : Genuine Windows XP Pro/Vista

9.Keyboard และ Optical Mouse

10.การรับประกัน ไม่น้อยกว่า 1 ปี

11.แบตเตอรี่รับประกัน ไม่น้อยกว่า 1 ปี

12.กระเป๋าบรรจุเครื่อง 1 ชุด

13.อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต(ถ้ามี)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

LCD Monitor

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นจอภาพชนิด LCD (Liquid Crystal Display) สำหรับแสดงผลจากคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องเล่นต่างๆที่เป็นสัญญาณภาพ (Video Signal) ตัวเครื่องและอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที มีคุณสมบัติทางเทคนิคเท่ากับหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 2.1 จอภาพชนิด LCD ขนาด 42 นิ้ว
- 2.2 สัดส่วนความยาวต่อความกว้างเท่ากับ 16 : 9 (Wide Screen)
- 2.3 ความละเอียดของภาพ 1980x1080 หรือดีกว่า
- 2.4 ความสว่าง 500 cd ต่อตารางเมตร หรือมากกว่า
- 2.5 Contrast Ratio ไม่ต่ำกว่า 30,000 : 1
- 2.6 มุมมองภาพไม่น้อยกว่า 150 องศาทั้งแนวนอนและแนวตั้ง
- 2.7 มี TV Tuner ในตัวเครื่องเพื่อรับสัญญาณโทรทัศน์
- 2.8 ระบบเสียงสเตอริโอพร้อมลำโพง
- 2.9 มีช่องต่อสัญญาณดังนี้
 - AV Input
 - DVD Input Component
 - PC Input
 - HDMI
 - Antenna Input (สายอากาศ TV)
- 2.10 มีรีโมทควบคุมการทำงานและแสดงผลบนจอภาพ (On Screen Display : OSD)
- 2.11 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 220 VAC. 50 Hz
- 2.12 มีอุปกรณ์สำหรับติดตั้งจอภาพแบบแขวนตามการใช้งาน
- 2.13 มีอุปกรณ์อื่นตามมาตรฐานผู้ผลิต

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

Printer Laser (A4)

เครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ Laser (A4) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ออกแบบให้มีการใช้งานง่าย และสร้างด้วยวัสดุที่มีคุณภาพ สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวาง รองรับการพิมพ์ขาวดำ และการใช้งานผ่านเครือข่าย สามารถพิมพ์กระดาษ A4 ได้ มีความคมชัดสูง เป็นของใหม่พร้อมใช้งาน และไม่เคยใช้งานที่ไหนมาก่อน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

1. เป็นเครื่องพิมพ์ชนิด : Monochrome Laser
2. ความเร็วในการพิมพ์ขาว/ดำ : ไม่น้อยกว่า 22 หน้าต่อนาที
3. ความละเอียดในการพิมพ์ ขาว/ดำ : ไม่ต่ำกว่า 1200 dpi
4. หน่วยความจำ : ไม่น้อยกว่า 16 MB
5. ขนาดกระดาษ : ตั้งแต่ 3" x 5" จนถึง 8.5" x 12" หรือมากกว่า
6. ชนิดของกระดาษ : กระดาษธรรมดา (A4), แผ่นใส ลาเบล, ซองจดหมาย และไปรษณียบัตร
7. ถาดป้อนกระดาษ : สามารถใส่กระดาษได้ ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
8. การเชื่อมต่อแบบ : USB หรือ Parallel และ Ethernet 10/100 Base TX
9. ภาษามาตรฐาน : สามารถพิมพ์ภาษา PCL และ PostScript ได้
10. แหล่งจ่ายไฟ : 220 VAC, 50 Hz
11. อายุการใช้งาน : ไม่น้อยกว่า 10,000 หน้าต่อเดือน
12. ผู้ขายต้องส่งชุดโปรแกรมไคร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 98 หรือ Microsoft Windows XP หรือระบบปฏิบัติการที่สูงกว่า พร้อมคู่มือ 1 ชุด โดยแนะนำการให้เครื่องให้ด้วย
13. มี Port ที่สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่าย เพื่อรองรับการใช้งานผ่านเครือข่าย

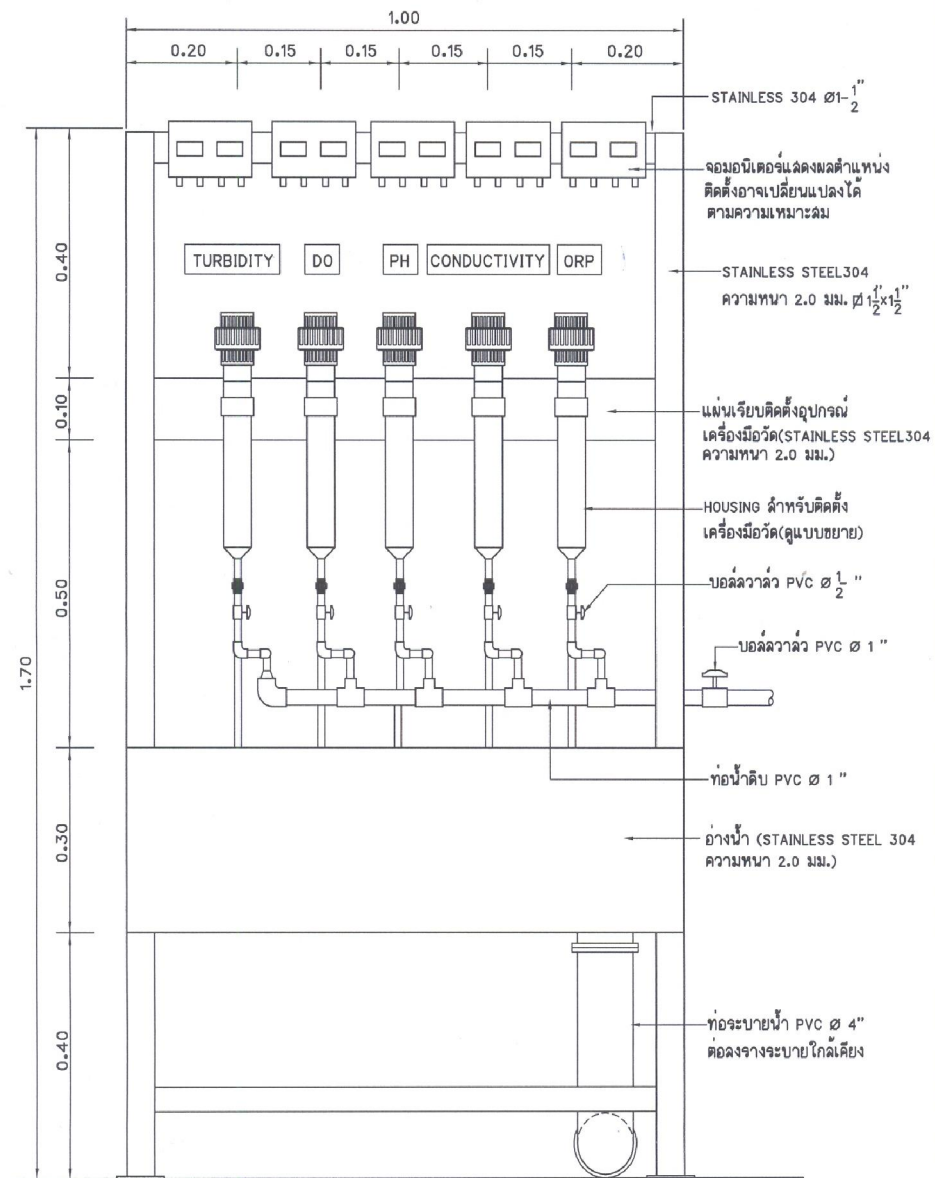
การรับประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์แบบ Laser เป็นระยะเวลา 3 ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับ โดยหากมีการชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ ผู้ขายต้องซ่อมแซมแก้ไข หรือเปลี่ยนอะไหล่ให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

ภาคผนวก ข

รายละเอียดแบบแปลนต่างๆ มีดังนี้

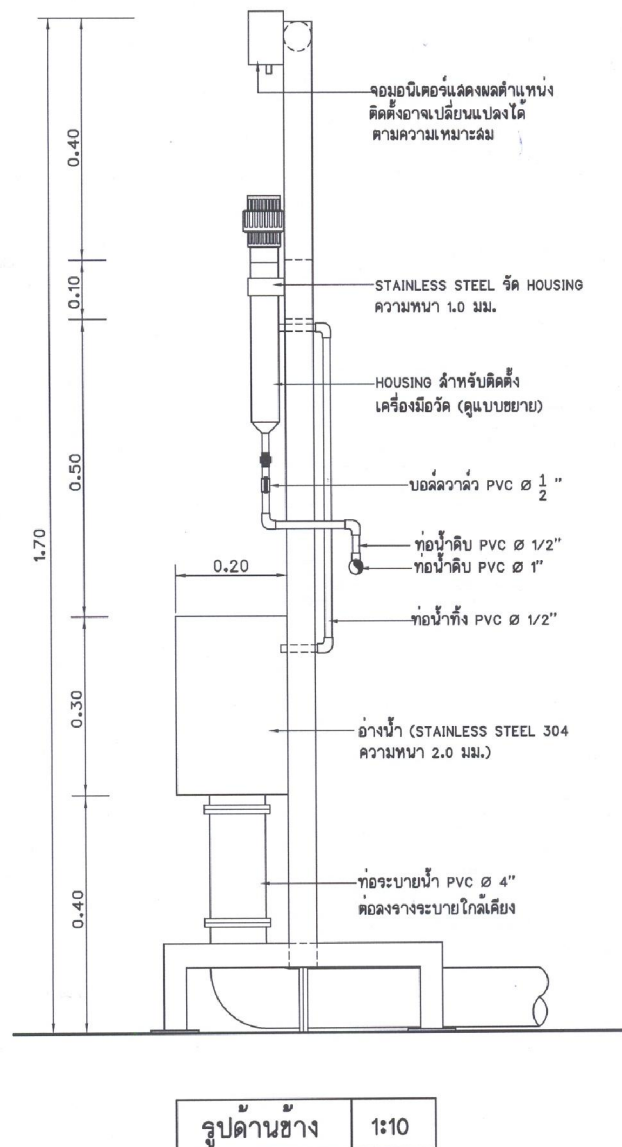
แบบติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำดิบ	จำนวน 3 แผ่น
แบบติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำประปา	จำนวน 3 แผ่น
แบบแสดงท่อส่งน้ำ เพื่อใช้ในการทดสอบคุณภาพ	จำนวน 1 แผ่น



แบบติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำดิบ 1:10

แบบติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำดิบ

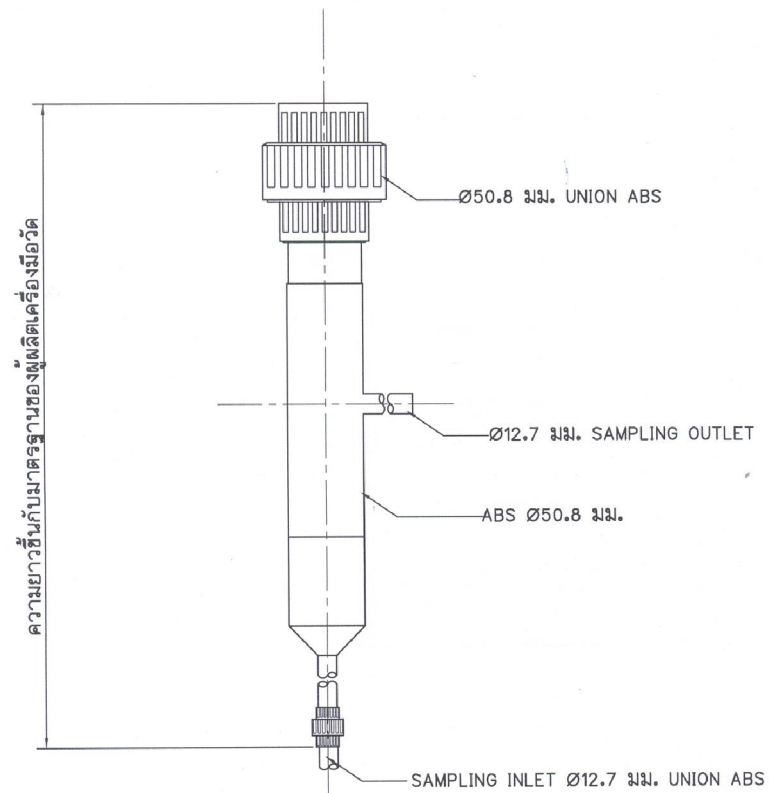
โครงการระบบสารสนเทศค่าน้ำต้นทุนยุทธศาสตร์ด้านการผลิต และจำหน่าย
สำนักงานประปาขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น



แบบติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำดิบ

โครงการระบบชลประทานคลองน้ำบ่อน้ำยุทธศาสตร์ด้านการผลิต และจำหน่าย
สำนักงานประปาขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

36



แบบขยาย HOUSING สำหรับติดตั้งเครื่องมือวัดน้ำ

แบบติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดน้ำดิบ

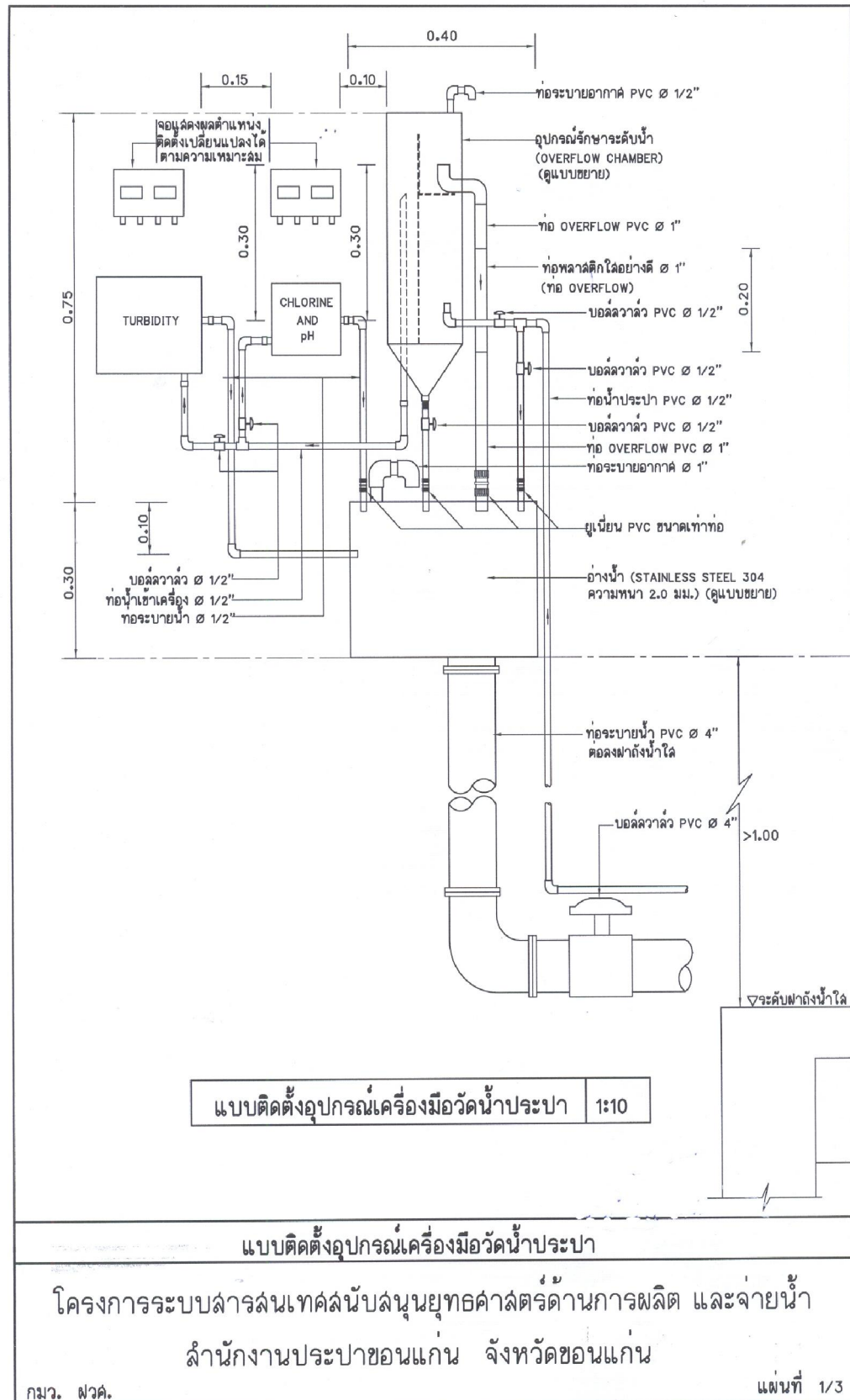
โครงการระบบสารสนเทศลุ่มน้ำสนุนยุทธศาสตร์ด้านการผลิต และจ่ายน้ำ

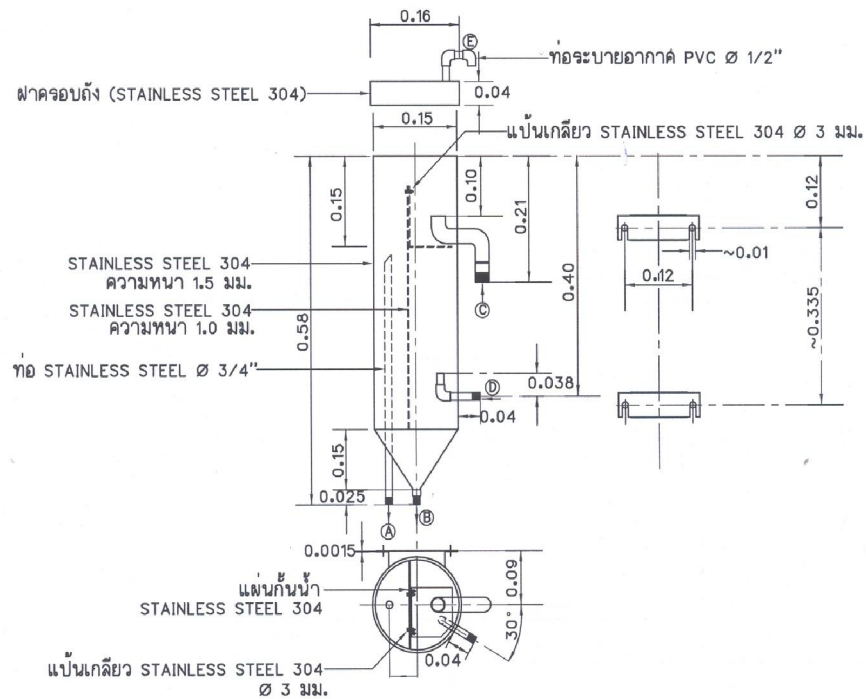
สำนักงานประปาขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

กมว. ฟวค.

แผ่นที่ 3/3

37





หมายเหตุ

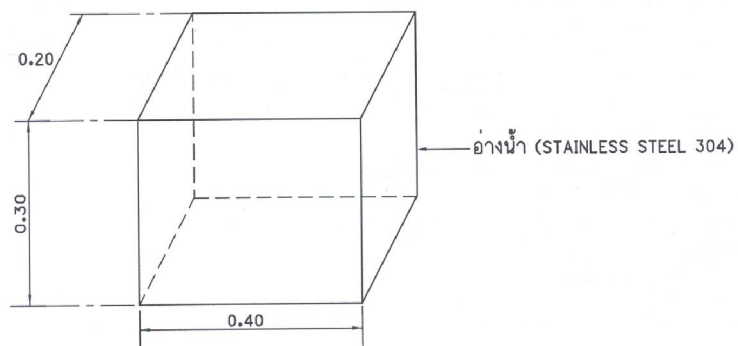
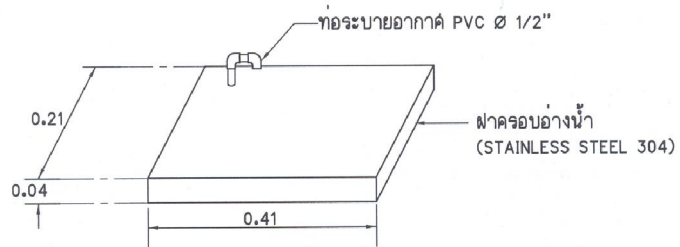
- Ⓐ ท่อน้ำประปาเข้าเครื่องวัด Ø 1/2"
- Ⓑ ท่อระบายน้ำทิ้ง Ø 1/2"
- Ⓒ ท่อน้ำล้นถัง (OVERFLOW) Ø 1"
- Ⓓ ท่อน้ำเข้าถัง Ø 1/2"
- Ⓔ ท่อระบายอากาศ Ø 1/2"

แบบขยาย OVERFLOW CHAMBER 1:10

แบบขยาย OVERFLOW CHAMBER

โครงการระบบสารสนเทศสนับสนุนยุทธศาสตร์ด้านการผลิต และจำหน่าย
 สำนักงานประปาขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

39



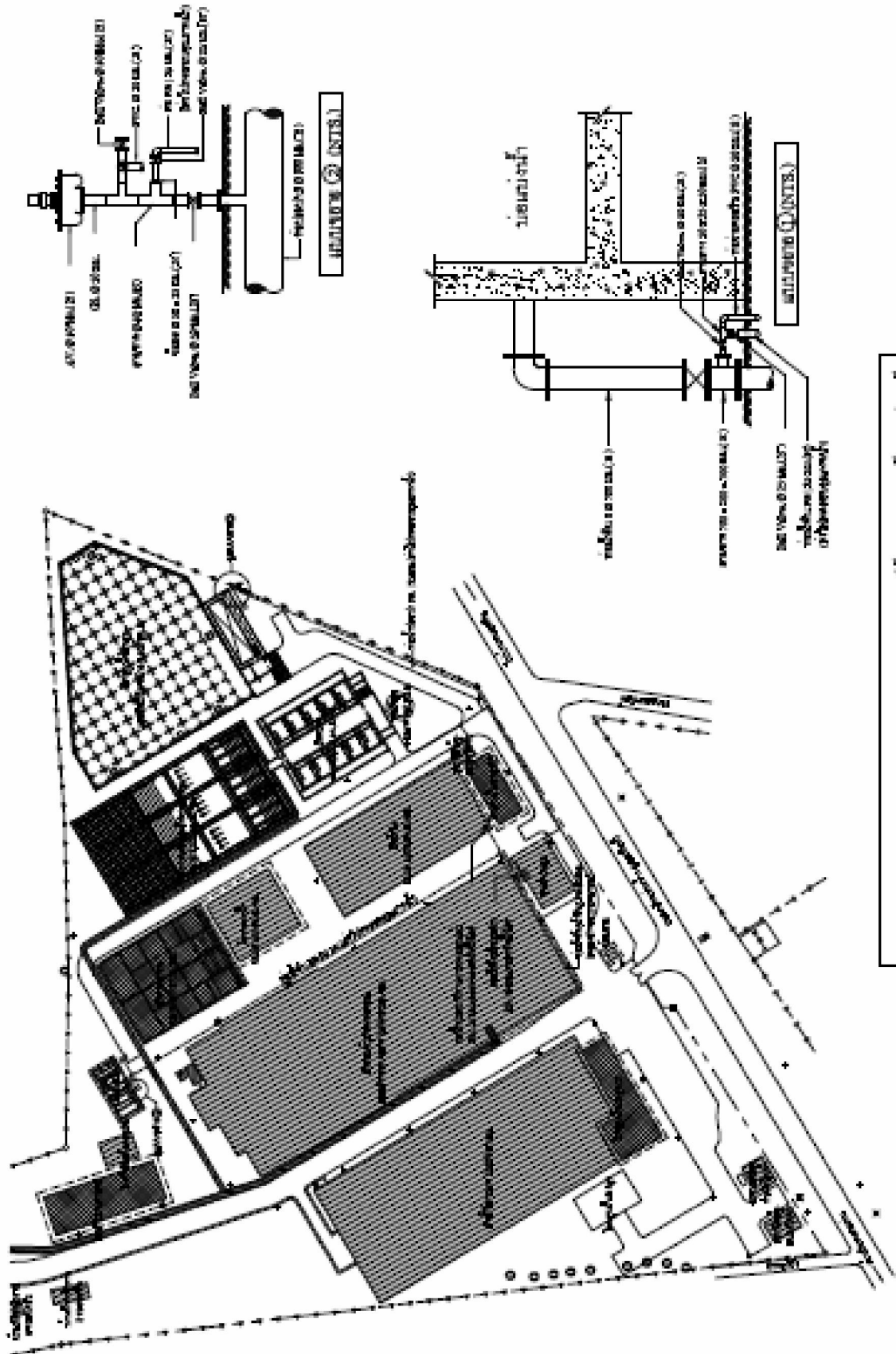
แบบขยายอ่างน้ำ	1:10
----------------	------

แบบขยายอ่างน้ำ

โครงการระบบสารสนเทศสนับสนุนยุทธศาสตร์ด้านการผลิต และจำหน่าย
 สำนักงานประปาขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

กมว. ฟวค.

แผ่นที่ 3/3



โครงการระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลตำบลบ้านดง

แบบแสดงท้องถิ่น

SCALE
1 : 1000