

ข้อกำหนดขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR) โครงการจัดทำเว็บไซต์เพื่อบูรณาการข้อมูลคุณภาพน้ำ

1. บทนำ

การประปาส่วนภูมิภาคเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่จัดหา น้ำสะอาดเพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภคของประชาชนในพื้นที่ 74 จังหวัดทั่วประเทศ ยกเว้นกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และนนทบุรี มีสาขาที่ให้บริการจำนวน 231 แห่ง กปภ.มีหน้าที่ให้บริการน้ำประปาอย่างมีคุณภาพทั่วถึงและได้มาตรฐาน ซึ่งตระหนักถึงสุขอนามัยของประชาชนผู้ใช้น้ำเป็นสำคัญ จึงมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทุกขั้นตอน โดย กปภ. ได้ดำเนินการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำทั้งในระบบน้ำดิบ ระบบผลิตและระบบจ่ายให้มีคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนด ปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติมีความเสื่อมโทรมลงอย่างมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำดิบของ กปภ. ทำให้ต้องมีการดำเนินการจัดการคุณภาพน้ำเพิ่มมากยิ่งขึ้นโดยได้มีการติดตั้งสถานีตรวจวัดน้ำดิบในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง และติดตั้งเครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติในระบบประปาตาม กปภ.สาขาต่างๆ รวมถึงการมีระบบ SCADA ที่ได้ติดตั้งไว้แล้วแต่ยังไม่มีการเชื่อมโยงข้อมูลดังกล่าวให้หน่วยงานส่วนกลางได้รับทราบ ตลอดจน กปภ.ได้มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องทั้งในด้านการอนุรักษ์แหล่งน้ำ การป้องกันและแจ้งเตือนภัยธรรมชาติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลซึ่งกันและกัน เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบันอีกทั้งเป็นการเพิ่มศักยภาพด้านการควบคุมคุณภาพน้ำให้มีความคล่องตัวทันต่อสถานการณ์ และเป็นการรวบรวมข้อมูลรอบด้านไว้ที่เดียวกัน เพื่อเป็นการบูรณาการข้อมูลต่างๆ ไว้ด้วยกันบนเว็บไซต์เดียว

ดังนั้น เพื่อให้การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาและสามารถเชื่อมโยงข้อมูลคุณภาพน้ำกับหน่วยงานภาคส่วนอื่นได้ จึงได้จัดทำโครงการจัดทำเว็บไซต์เพื่อบูรณาการข้อมูลคุณภาพน้ำ

2. คำนิยาม

กปภ.	หมายถึง	การประปาส่วนภูมิภาค
กปภ.ข.	หมายถึง	การประปาส่วนภูมิภาคเขต
กปภ.สาขา	หมายถึง	การประปาส่วนภูมิภาคสาขา
ผู้ว่าจ้าง	หมายถึง	การประปาส่วนภูมิภาค
ผู้รับจ้าง	หมายถึง	ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับการพิจารณาคัดเลือกและลงนามในสัญญา

3. วัตถุประสงค์

3.1 ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบการบูรณาการสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำ เพื่อนำไปใช้ในการแจ้งเตือน และเตรียมความพร้อมที่จะรับกับสถานการณ์ที่น้ำดิบมีการเปลี่ยนแปลง/น้ำในกระบวนการผลิต และน้ำประปาให้มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

3.2 เพื่อกำหนดรูปแบบข้อมูลคุณภาพน้ำ (Protocol) มาตรฐานในการเชื่อมโยงข้อมูล

3.3 จัดหา Software และ Hardware ที่เหมาะสมกับระบบงานในโครงการนี้

3.4 จัดอบรมผู้ใช้งานระบบและเจ้าหน้าที่เทคนิค

4. ขอบข่ายของงาน

4.1 การปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องมือตรวจวัดที่กปภ.สาขา

ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจสภาพของอุปกรณ์เครื่องมือตรวจวัดที่กปภ.สาขาที่จะปรับปรุงอย่างละเอียดเพื่อออกแบบการปรับปรุงสำหรับกปภ.สาขาที่ปัจจุบันได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำแบบออนไลน์ และ Data logger แล้ว จำนวน 23 สาขา (ภาคผนวก ก) พร้อมจัดทำรูปแบบข้อมูลคุณภาพน้ำ (Protocol) มาตรฐานในการเชื่อมโยงด้วย โดยต้องจัดทำแบบรายละเอียดนำเสนอไว้ในรายงานการเข้าสำรวจเพื่อการปรับปรุงให้การประสานส่วนภูมิภาคพิจารณาภายใน 30 วันนับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาโดยมีรายละเอียด ดังนี้

ก. กปภ.สาขา 10 สาขาที่ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงและพัฒนาระบบให้สามารถใช้งานได้จริง

4.1.1 ปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องมือตรวจวัดที่กปภ.สาขาให้สามารถใช้งานได้จริงต้องดำเนินการจำนวน 10 สาขา พร้อมทั้งจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการทำงานทางไกล อุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูล ตามความจำเป็นของแต่ละสาขา ให้สามารถใช้งานในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำและ ส่งข้อมูลไปบันทึกแสดงผลบนเว็บไซต์ ได้อย่างต่อเนื่องอัตโนมัติ ทั้งนี้ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จัดหาเพื่อติดตั้งใหม่ จะต้องมีความสมบัติที่เป็นสาระสำคัญตามภาคผนวก ข

4.1.2 จัดหาระบบสื่อสารพร้อมติดตั้งรวมถึงค่าใช้จ่าย ADSL/GSM/3G สำหรับสาขาที่ได้ดำเนินการปรับปรุงตามข้อ 4.1.1 เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี (รวม VAT) โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอรูปแบบระบบสื่อสารให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานของระบบสื่อสารข้อมูล

ข. กปภ.สาขาที่เพิ่มเติมจาก (ก.) อีกจำนวน 13 สาขา

4.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจรายละเอียดของระบบวัดคุณภาพน้ำแบบ Online ที่ติดตั้งใช้งานอยู่ซึ่งติดตั้งพร้อมโครงการก่อสร้างโครงการระบบ SCADA โครงการ WSP หรือโครงการอื่นๆ ที่เกิดขึ้น ณ กปภ.สาขาต่างๆ เพื่อเสนอแผนรายละเอียดการปรับปรุงระบบเพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้ศึกษา ก่อนดำเนินการ ถ้าไม่สามารถปรับปรุงได้ ผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงเหตุผลต่อผู้ว่าจ้างอย่างชัดเจน

4.1.4 กรณีที่สามารถปรับปรุงระบบเดิมให้สามารถใช้งานได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการเชื่อมโยงข้อมูล เช่นเดียวกับข้อ 4.1.1 แต่หากไม่สามารถปรับปรุงระบบเดิมได้ทั้งหมดให้จัดทำระบบสื่อสารเพื่อรองรับการรับ-ส่งข้อมูล

4.2 การเชื่อมโยงข้อมูลจากสถานีตรวจวัดน้ำดิบของกปภ.และระบบโทรมาตรจากหน่วยงานภายนอก

ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งและพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลจากสถานีตรวจวัดน้ำดิบบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่การประสานส่วนภูมิภาคได้ใช้งานอยู่ และระบบโทรมาตรจากหน่วยงานภายนอกเข้าสู่ระบบการบูรณาการข้อมูลของกปภ. พร้อมจัดทำรูปแบบข้อมูลคุณภาพน้ำ (Protocol) มาตรฐานในการเชื่อมโยง โดยระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นจะต้องสามารถเก็บรวบรวมและประมวลผลข้อมูล การตรวจวัด รวมทั้งมีระบบแสดงผลในรูปแบบตาราง กราฟ แผนที่ และ Graphic ที่เหมาะสม มีรายละเอียดสถานีที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

4.2.1 สถานีตรวจวัดน้ำดิบของกปภ.จำนวน 4 สถานีที่ติดตั้งแล้วและสามารถรองรับสถานีที่จะดำเนินการติดตั้งเพิ่มขึ้นในปี 2556 จำนวน 13 สถานี และปี 2557 จำนวน 14 สถานี

4.2.2 สถานีโทรมาตรของหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้ข้อมูลในรูปแบบของลุ่มน้ำหรือบริเวณที่มีความเสี่ยงด้านมลพิษ

รายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์/เครื่องมือติดตั้ง ดังภาคผนวก ข

4.3 การจัดทำเว็บไซต์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเว็บไซต์ระบบติดตามข้อมูลที่ใช้ใช้งานสามารถเข้าใจได้ง่ายและนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ โดยต้องมีรูปแบบการจัดทำเว็บไซต์ ดังต่อไปนี้

4.3.1 ออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ภาษา HTML5 และ PHP ให้มีความทันสมัยและมีรูปแบบกระชับ ง่ายต่อการเข้าใจ เพื่อให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่การประสานงานภูมิภาคสามารถเรียกดูข้อมูลได้สะดวกง่ายดาย รวดเร็ว โดยเนื้อหาจะต้องสรุปแสดงสถานะคุณภาพน้ำที่ชัดเจนและจะต้องมีการแสดงจุดสีกระพริบเตือนกรณีมีเหตุการณ์ผิดปกติ รวมทั้ง ต้องให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลได้อย่างครบถ้วน

4.3.2 การจัดทำรายงานข้อมูลคุณภาพน้ำ เป็นช่วงเวลาต่างๆ ตามที่ต้องการผ่านทางเว็บไซต์ ในรูปแบบกราฟ ตาราง และแผนที่ ในลักษณะที่การประสานงานภูมิภาคกำหนด

4.3.3 สามารถแสดงผลบน Smartphone และ Tablet (Android หรือ iOS) เพื่อแสดงสถานะคุณภาพน้ำ ณ เวลานั้น ๆ เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งจัดให้มี Notification กรณีเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ

4.3.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบ GIS และ กราฟ เติบโตเปรียบเทียบได้

4.3.5 สามารถเปรียบเทียบข้อมูล ระหว่างพารามิเตอร์แต่ละตัวหรือพารามิเตอร์เดียวกันในแต่ละสถานีตรวจวัด หรือการเปรียบเทียบข้อมูลกับข้อมูลในอดีต รวมถึงสามารถกำหนดช่วงเวลาการแสดงผลได้

4.3.6 สามารถแสดงข้อมูลในลักษณะข้อมูลสรุปสำหรับผู้บริหาร (Dash Board) ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และสามารถเรียกดูข้อมูลเชิงลึกได้

4.3.7 มีระบบ Login สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในการเข้าไปใช้งาน พร้อมทั้งจัดทำ CAPTCHA (Completely Automated Public Turing Computer and Humans Apart) สำหรับป้องกันโปรแกรมอัตโนมัติ (Robot)

4.3.8 ส่งออกข้อมูลเป็นรายงานเพื่อรองรับ Microsoft Office , Open Office และ PDF ได้

4.3.9 สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยงานต่างๆ ในรูปแบบ Web Service ได้

4.3.10 ระบบสามารถส่ง SMS แจ้งเตือนผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อตรวจพบปัญหาของข้อมูลได้

4.4 การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Forecasting Model) จำนวน 1 ระบบ

4.4.1 จัดทำโปรแกรมวิเคราะห์ด้านคุณภาพน้ำ/โปรแกรมจำลองพฤติกรรมกรมการไหลของน้ำในแม่น้ำ และพื้นที่ราบริมฝั่งแม่น้ำ (Flood plain) ซึ่งต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- สามารถคำนวณแผนที่น้ำท่วม โดยมีทางเลือกในการใช้ข้อมูลความสูงของพื้นที่ (Digital Elevation Model : DEM) หรือ จะใช้เพียงข้อมูลจากหน้าตัดลำน้ำในการคำนวณแผนที่น้ำท่วม (การเพิ่มผลการคำนวณแผนที่น้ำท่วมทำได้โดยการเพิ่มค่าสั่งใน Hydrodynamic Parameter ในหน้า Maps)

- สามารถจำลองโครงสร้างควบคุมการไหลของน้ำที่อาจจะประกอบด้วย ประตูระบายน้ำ ฝาย ท่อลอด เขื่อน และสถานีสูบน้ำ

- สามารถคำนวณการไหลจากเหตุการณ์สมมติการพังทลายของเขื่อนหรือตลิ่งได้
- สามารถจำลองพฤติกรรมทางกายภาพของกลุ่มน้ำเพื่อคำนวณหาปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝนได้
- สามารถใช้ในการวิเคราะห์การแพร่และพัดพาสารในน้ำ ไม่ว่าจะเป็นสารที่เป็นมลภาวะในน้ำ หรือกระทั่งการแพร่กระจายของน้ำร้อน-เย็น โดยมีสมมติฐานสำหรับวิเคราะห์สารในน้ำแบบที่ไม่มีการย่อยสลาย หรือ มีการย่อยสลายแบบคงที่ (linear decay) แบบจำลองนี้จะใช้ร่วมกับแบบจำลองนิเวศวิทยา สำหรับการคำนวณเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และเป็นแบบจำลองสำคัญในการคำนวณการกักเซาะหรือทับถมในลำน้ำสามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ การทับถม การกักเซาะ ของตะกอนดินเลนซึ่งสามารถกำหนดชั้นดินเลนท้องน้ำได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น
- สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการปรับเทียบแบบจำลองแบบอัตโนมัติ โดยเป็นโปรแกรมช่วยในการปรับค่าสัมประสิทธิ์ในการคำนวณและเปรียบเทียบผลจากการปรับค่าสัมประสิทธิ์นั้นๆ เครื่องมือนี้สามารถใช้ได้กับพารามิเตอร์ของแบบจำลอง น้ำฝน-น้ำท่า ค่าสัมประสิทธิ์สูตรของแมนนิงคำนวณความเร็วในการไหลของน้ำผ่านโครงสร้างต่างๆ พารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคุณภาพน้ำ รวมถึงพารามิเตอร์ทั้งหมดของแบบจำลองอุทกวิทยา ด้วย
- สามารถวิเคราะห์สภาพทางนิเวศวิทยาและคุณภาพน้ำได้ ซึ่งทำหน้าที่ในการสร้างแบบจำลองคุณภาพน้ำ ที่มีความยืดหยุ่นสูง ใช้งานได้ง่าย มีสูตรการคำนวณด้านคุณภาพน้ำ (DO BOD Eutrophication และโลหะหนัก) ที่มีสมรรถภาพสูง โดยผู้ใช้สามารถเลือกใช้ template จากแบบจำลองนิเวศวิทยา หรือดัดแปลงได้เอง

4.4.2 พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อการจัดการที่ยั่งยืน โดย

- ศึกษาความต้องการการนำข้อมูลไปใช้งาน
- ศึกษาและเลือกพารามิเตอร์ หรือ การประเมินคุณภาพในด้านต่างๆที่ต้องการเพื่อนำไปจัดทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- ศึกษาและกำหนดกรอบของเวลา (time horizon) ที่ใช้ในการจัดทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- เลือกแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการประเมิน
- เชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ได้จัดทำ
- ประมวลผล และปรับแต่งผลให้ใกล้เคียงความเป็นจริง

4.4.3 ศึกษาแนวทางและออกแบบระบบเพื่อสร้างให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรมการดำเนินงานให้เป็นแบบเชิงรุก คือ ป้องกันและเตรียมพร้อมก่อนเกิดปัญหา (Early Responses)

4.5 จัดทำระบบองค์ความรู้ด้านการประเมินคุณภาพน้ำ 1 ระบบ

พัฒนาระบบองค์ความรู้ที่สามารถให้บุคลากรมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์การปฏิบัติงาน ปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา หรือองค์ความรู้ เช่น กรณีศึกษา (Case Study) ต่างๆได้ โดยคุณสมบัติมีดังนี้

4.5.1 มีระบบให้บุคลากรของกปภ.ส่วนกลางและส่วนภูมิภาค สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อัตโนมัติ โดยทำการ Login ก่อนเข้าระบบ ซึ่งสามารถลงบทความ หรือตั้งกระทู้ หรือตอบกระทู้ได้

4.5.2 สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเพื่อนำเข้าและส่งออกฐานข้อมูลออกมาตามที่กปก.กำหนด ในลักษณะ Web Service ที่เกี่ยวข้องได้ในรูปแบบ XML-Base Technologies เช่น RSS โดยกปก. กำหนดหัวข้อในการแลกเปลี่ยนให้

4.5.3 ระบบการสร้างและนำเข้าข้อมูลความรู้ โดยบันทึก แปลงเอกสารและข้อความให้อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ก่อนการจัดเก็บเอกสารเข้าระบบการจัดเก็บเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนการจัดเก็บรักษาและการเข้าถึงข้อมูล

- การจัดเก็บองค์ความรู้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการนำเอาองค์ความรู้ที่ทันสมัยและเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบประปาที่ผ่านการศึกษา วิเคราะห์ คัดเลือกแล้วมาจัดเก็บเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลระบบจัดการความรู้ โดยกรรมวิธีการจัดเก็บข้อมูลนั้นครอบคลุมการดำเนินงาน

- การจัดเก็บองค์ความรู้ที่ได้จากการรวบรวมเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล ซึ่งครอบคลุมการจัดเก็บในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- การบันทึกองค์ความรู้จากไฟล์เอกสาร
- การจัดเก็บองค์ความรู้จากเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดในรูปแบบโปรแกรมไฟล์ต่าง ๆ

ที่รองรับการทำงาน

4.6 การฝึกอบรมการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาระบบฯ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ของกปก.ให้สามารถใช้งาน ปฏิบัติงานในหน้าที่ ตลอดจนดูแลและบำรุงรักษาระบบฯ ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ทั้งในลักษณะการฝึกอบรมเชิงทฤษฎีในชั้นเรียน (Short Course) และการฝึกปฏิบัติงาน (Onsite Training) โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าสถานที่ ค่าอาหารเครื่องดื่ม ค่าเอกสารประกอบการฝึกอบรม ค่าวิทยากร และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งนี้ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าที่พัก ค่าพาหนะและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ) ของพนักงานที่เข้ารับการฝึกอบรมของผู้รับจ้าง

โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดฝึกอบรมดังนี้

4.6.1 จัดหาสถานที่สำหรับการฝึกอบรมพร้อมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม

4.6.2 จัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์และติดตั้งโปรแกรม พร้อมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรมให้แก่พนักงานจำนวนเพียงพอต่อผู้เข้าอบรม

4.6.3 จัดหาอาหารว่าง และอาหารกลางวันในระหว่างการฝึกอบรมตามจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

4.6.4 จัดทำเอกสารประกอบการฝึกอบรมในแต่ละหลักสูตรตามจำนวนผู้เข้าอบรม

4.6.5 หลักสูตรสำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin) จำนวน 1 ครั้ง จัดที่กรุงเทพมหานครหรือปริมณฑล จำนวนผู้เข้าอบรมไม่น้อยกว่า 10 คน

4.6.6 หลักสูตรสำหรับผู้ใช้งาน (Users) จัดที่กรุงเทพมหานครหรือปริมณฑล จำนวนผู้เข้าอบรมรวมไม่น้อยกว่า 20 คน ซึ่งในการอบรมแต่ละครั้งต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เข้าอบรม

4.6.7 หลังการฝึกอบรมทุกหลักสูตรจะต้องทำการประเมินผล พร้อมทั้งรายงานให้ทางคณะกรรมการตรวจรับงานจ้างรับทราบ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเอกสารทั้งแบบเล่มและแบบไฟล์ที่บันทึกใน DVD จำนวนอย่างละ 10 ชุดส่งมอบให้แก่กปก. ซึ่งต้องมีสาระดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

(1) เอกสารคู่มือ

- คู่มือการใช้งานระบบ เป็นเอกสารอธิบายโครงสร้างระบบ ประกอบด้วยรายละเอียดอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ของระบบ และการใช้งานชุดคำสั่งควบคุมระบบโทรมาตร ระบบฐานข้อมูล และเว็บไซต์
- คู่มือการดูแลบำรุงรักษาระบบ สำหรับเจ้าหน้าที่ในการเข้าปฏิบัติงานในการดูแลบำรุงรักษาระบบ ทั้งที่สถานีสาขา และสถานีหลัก
- คู่มือการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการจัดทำระบบองค์ความรู้ด้านการประเมินคุณภาพน้ำ

(2) แบบฟอร์ม

- แบบฟอร์มตรวจสอบระบบ
- แบบฟอร์มร้องขอการบริการ เพื่อส่งแจ้งกรณีระบบมีปัญหา

4.7 การจัดหาครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และTablet พร้อมทั้งอุปกรณ์ประกอบที่เป็น Hardware Software และติดตั้งให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ดังนี้

4.7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook จำนวน 7 เครื่อง

4.7.2 Tablet จำนวน 7 เครื่อง

รายละเอียดคุณสมบัติ ดังภาคผนวก ข.

5. ระยะเวลาดำเนินการ 180 วัน

6. ส่งมอบงาน

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานการเข้าสำรวจเพื่อการปรับปรุงภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และจัดทำพร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าของการดำเนินงานประจำเดือนด้วย

6.2 งานที่กำหนดในการดำเนินการส่งมอบ ตรวจสอบและเบิกจ่ายเงินแบ่งเป็น 2 งาน ดังนี้

งวดที่ 1 กำหนดจ่ายร้อยละ 40 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ ดังนี้

- ปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องมือตรวจวัดที่สาขาตามข้อ 4.1
- เชื่อมโยงข้อมูลจากสถานีตรวจวัดน้ำดิบของกปภ.และระบบโทรมาตรจากหน่วยงานภายนอก 4.2
- จัดทำเว็บไซต์ระบบติดตามคุณภาพน้ำประเภทแบบออนไลน์ตามข้อ 4.3

งวดที่ 2 กำหนดจ่ายร้อยละ 60 ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการดังนี้

- จัดทำการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ตามข้อ 4.4
- จัดทำระบบองค์ความรู้ด้านการประเมินคุณภาพน้ำ ตามข้อ 4.5
- จัดฝึกอบรมการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาระบบฯ ตามข้อ 4.6
- จัดหาครุภัณฑ์ ตามข้อ 4.7

อนุญาตให้เบิกล่วงหน้า 15%

7. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

7.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

7.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

7.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประมูลจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

7.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

7.5 ผู้เสนอราคาต้องมีประสบการณ์และผลงานจัดทำระบบในลักษณะดังกล่าวให้กับหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจแล้วเสร็จมาแล้ว จำนวนอย่างน้อย 1 โครงการ โดยต้องมีเอกสารรับรองจากหน่วยงานนั้นพร้อมแนบสำเนาสัญญางานดังกล่าวมาด้วย

7.6 ผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ และความชำนาญในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน โดยอย่างน้อยต้องมีผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี และมีประสบการณ์ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- | | | |
|-----------------------------------|---|----|
| 1) ผู้จัดการโครงการ | 1 | คน |
| 2) เจ้าหน้าที่ด้านไฟฟ้า-สื่อสาร | 1 | คน |
| 3) เจ้าหน้าที่ด้านระบบคอมพิวเตอร์ | 1 | คน |
| 4) เจ้าหน้าที่ด้านระบบฐานข้อมูล | 1 | คน |
| 5) เจ้าหน้าที่ด้านระบบ SCADA | 1 | คน |
| 6) เจ้าหน้าที่ Web Programmer | 1 | คน |

7.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

7.8 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

7.9 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

8. รายละเอียดการเสนอราคา

8.1 คุณสมบัติผู้ประสงค์จะเสนอราคา (เพิ่มเติม)

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ และมีหลักฐานแสดงให้เห็นว่ามีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

8.1.1 กรณีผู้ประสงค์จะเสนอราคาร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า จะต้องเป็นผู้มีชื่อในทะเบียนผู้ซื้อเอกสารข้อเสนอทุกราย

8.1.2 ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ร่วมงาน (ถ้ามี) ต้องแนบรายละเอียดผลงานและประสบการณ์ในการดำเนินโครงการปรับปรุงกระบวนการทำงานและออกแบบพร้อมติดตั้งระบบงานแบบ Web Application และฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Centralized Database) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 โครงการ โดยมีมูลค่าโครงการไม่น้อยกว่า 2 ล้านบาท และต้องติดตั้ง แล้วเสร็จใช้งานแล้ว พร้อมแนบใบรับรองผลงานที่ออกโดยสถานที่ติดตั้งโครงการ ดังกล่าว

8.2. คณะบุคลากร

8.2.1 คณะบุคลากรของผู้ยื่นข้อเสนอและผู้ร่วมงาน (ถ้ามี) ที่เข้าร่วมในโครงการนี้จะต้องมีบุคลากรที่เป็นคนไทย ซึ่งมีคุณภาพ มีความรู้ความชำนาญและมีประสบการณ์เป็นคณะทำงานประกอบด้วย

8.2.1.1 ผู้จัดการโครงการ 1 คน วุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าปริญญาตรี และมีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีประสบการณ์ในการบริหาร โครงการประเภทเดียวกับโครงการนี้อย่างน้อย 1 โครงการ โดยมีมูลค่า โครงการไม่น้อยกว่า 2 ล้านบาทและติดตั้งแล้วเสร็จใช้งานมาแล้ว ไม่เกิน 5 ปีนับย้อนหลังจากวันยื่นเอกสารประกวดราคา พร้อมแนบใบรับรองผลงานที่ออกโดยสถานที่ติดตั้งโครงการดังกล่าว เป็นลายลักษณ์อักษร สำหรับโครงการนี้ผู้จัดการโครงการจะต้องเป็นผู้ชี้แจงรายละเอียดและ ความสำเร็จของโครงการให้กับคณะกรรมการตรวจและรับมอบงาน

8.2.1.2 เจ้าหน้าที่ด้านไฟฟ้า-สื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าระดับปริญญาตรี และมีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 2 ปี

8.2.1.3 เจ้าหน้าที่ด้านระบบคอมพิวเตอร์ วุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าระดับปริญญาตรี และมีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 2 ปี

8.2.1.4 เจ้าหน้าที่ด้านระบบฐานข้อมูล วุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าระดับปริญญาตรี และมีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 2 ปี ในการวิเคราะห์ออกแบบระบบ Web Application และฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Centralized Database)

8.2.1.5 เจ้าหน้าที่ด้านระบบ SCADA วุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าระดับปริญญาตรี และมีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 2 ปี

8.2.1.6 เจ้าหน้าที่ Web programmer วุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าระดับปริญญาตรี และมีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยต้องสอบผ่านประกาศนียบัตรรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ในการพัฒนาระบบ เช่น Web Component Developer, Certified Developer for Java Web Service, SUN Certified Programmer หรือ Microsoft Certified Solution Developer เป็นต้น

8.2.1.7 บุคลากรสนับสนุนเจ้าหน้าที่เทคนิคระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย วุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าระดับปริญญาตรี และมีประสบการณ์ในการทำงาน ด้านการออกแบบระบบเครือข่ายไม่น้อยกว่า 1 ปี

8.2.2 ระบุรายละเอียดของบุคลากรแต่ละคนตามข้อ 8.2.1 ดังต่อไปนี้

8.2.2.1 ประวัติการทำงาน (Resume)

8.2.2.2 ประวัติการศึกษา (Education Background) แสดงผลงานและประสบการณ์ โดยละเอียด

8.2.3 คณะบุคลากรของผู้ยื่นข้อเสนอและผู้ร่วมงาน (ถ้ามี) ที่เข้าร่วมโครงการนี้จะต้องเป็นผู้ที่มาปฏิบัติงานจริงและมีส่วนรับผิดชอบกับโครงการ หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงบุคลากร จะต้องได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างก่อน

9. การบำรุงรักษาและความคุ้มครอง

ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องของการติดตั้ง รวมถึงความชำรุดบกพร่องอันเกิดจากการใช้งานระบบที่จัดซื้อเป็น เวลาอย่างน้อย 2 ปี นับถัดจากวันที่ กปภ. ได้ตรวจรับงานงวดสุดท้าย เรียบร้อยแล้ว หากเกิดปัญหาข้อขัดข้องในการใช้งานระบบที่จัดซื้อ ผู้รับจ้างต้องส่งเจ้าหน้าที่

ที่มีความชำนาญมาดำเนินการแก้ไขให้เป็นปกติ หากมีการเปลี่ยนการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ผู้ขายต้องจดบันทึกการตรวจซ่อมและรายงานให้กปภ.ทราบ โดยมีเงื่อนไขรายละเอียดอย่างน้อยประกอบด้วย

9.1 ผู้รับจ้างต้องมีเจ้าหน้าที่เทคนิคที่สามารถนำอุปกรณ์สำรองไปทดแทนอุปกรณ์ที่เสีย โดยอุปกรณ์สำรองทดแทนต้องมีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้ระบบที่จัดซื้อใช้งานได้เป็นการชั่วคราว จนกว่าจะแก้ไขแล้วเสร็จ หรือผู้ขายต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ระบบที่จัดซื้อใช้งานได้ตามปกติ ภายใน 1 วันทำการ (ชั่วโมงทำการอยู่ระหว่าง 8.30-16.30 น.) นับตั้งแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากกปภ. หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามภายใน 5 วันทำการ กปภ. มีสิทธิ์ว่าจ้างบุคคลภายนอกทำการซ่อมแซมแก้ไขแทน โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการว่าจ้างผู้ขายต้องเป็นผู้ชำระแทน กปภ. ทั้งสิ้น ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก กปภ.

9.2 จัดทำแผ่นสติ๊กเกอร์แสดงเลขที่สัญญา ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการรับประกัน ชื่อผู้รับจ้าง เบอร์โทรศัพท์การรับแจ้งปัญหา ปิดไว้ให้เห็นอย่างชัดเจนบนตัวอุปกรณ์หรือบริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์

9.3 การนัดเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมแก้ไขระบบที่จัดซื้อจะนับระหว่างเวลา 8.30-16.30 น. ของวันทำการ กปภ. โดยระหว่างดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขระบบที่จัดซื้อที่หน่วยงาน กปภ. จะต้องมีการเจ้าหน้าที่หน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ กปภ. ที่เกี่ยวข้องประสานงานอยู่ด้วยทุกครั้ง ซึ่งจะเป็นผู้ลงนามในบันทึกการซ่อมแซมแก้ไขปัญหานั้น

9.4 ชิ้นส่วนในรายการอุปกรณ์ใดเกิดขัดข้องและมีการซ่อมชิ้นส่วนนั้น ซ้ำเกิน 3 ครั้ง ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนใหม่มาเปลี่ยนให้ กปภ.

9.5 ผู้รับจ้างต้องแจ้งวัน เวลาที่แน่นอนเป็นหนังสือล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันทำการ ให้ กปภ. รับทราบก่อนเข้าดำเนินการบำรุงรักษา โดยการบำรุงรักษา ป้องกันเสีย (Preventive Maintenance) ต้องทำเป็นประจำทุกเดือน ตลอดเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องส่งมอบซอฟต์แวร์พื้นฐานส่วนที่เกี่ยวข้องรวมทั้งที่เป็น Patch Version ที่ผู้ผลิตได้จัดทำและเผยแพร่ที่เกิดขึ้น ภายหลัง โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ติดตั้งและตรวจสอบ ให้สามารถทำงานได้ตามปกติ ในระหว่างการบำรุงรักษา หากพบข้อขัดข้องต้องแจ้งให้ กปภ.ทราบและ ดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขตามเงื่อนไขข้อ 9 ทันที การบำรุงรักษา ป้องกันเสียอย่างน้อยประกอบด้วย

- การสำรวจและตรวจสอบระบบที่จัดซื้อทั้งหมด ตรวจสอบคุณลักษณะอุปกรณ์ เช่น Serial Number, Software Release และรวบรวม Configuration ที่ถูกกำหนดไว้
- การดูแลรักษาสภาพและทำความสะอาดตัวอุปกรณ์ ปรับปรุงการเดินสายต่างๆ ของอุปกรณ์ ตรวจสอบปรับปรุงการยึดของ Module ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพมั่นคง แข็งแรง
- การตรวจสอบสภาวะการทำงานของตัวอุปกรณ์ ตรวจสอบสถานะไฟแสดง สัญญาณต่างๆ ใช้คำสั่งของอุปกรณ์นั้นๆ ตรวจสอบสภาพการทำงานของอุปกรณ์
- การตรวจสอบสภาวะการทำงานของระบบที่จัดซื้อทั้งหมดให้เป็นปกติ ทดสอบความสามารถในการเชื่อมอุปกรณ์นั้นกับอุปกรณ์ที่สำคัญ

10.การทำสัญญา

10.1 การทำสัญญาจะเป็นไปตามแนวทางตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม ซึ่งอาจมีการแก้ไขเพิ่มเติมได้ตามที่การประปาส่วนภูมิภาคเห็นสมควร

10.2 ผู้รับจ้างที่ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้รับจ้างงานตามโครงการนี้แล้ว จะต้องวางหลักประกัน สัญญามูลค่าร้อยละห้า (5%) ของมูลค่างานทั้งสัญญาตลอดระยะเวลาตามสัญญา โดยทำเป็นหนังสือ

คำประกันของสถาบันการเงินภายในประเทศตามแบบหนังสือคำประกันของ กปภ. และนำมามอบให้ กปภ. ณ วันทำสัญญา

10.3 รายละเอียดเงื่อนไขการจ้าง (TOR) และข้อเสนอของผู้รับจ้างที่ได้รับการคัดเลือก รวมทั้งข้อเสนอเพิ่มเติมในระหว่างการเจรจาต่อรอง ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาด้วย

10.4 หากผู้รับจ้างกระทำผิดสัญญาทั้งหมด หรือเพียงบางส่วน กปภ. มีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญา หรือริบหลักประกันสัญญา หรือเรียกค่าปรับตามที่กำหนดไว้

10.5 กปภ. มีสิทธิที่จะเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติม หรือลดเงื่อนไขตามรายละเอียดในสัญญาได้ ทุกอย่างโดยไม่ต้องบอกเลิกสัญญา การเพิ่มหรือลดเงื่อนไข คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายจะได้ตกลงเรื่องราคากัน ใหม่โดยถือราคาทีระบุในสัญญาเป็นฐาน ถ้าต้องเพิ่มหรือลดเงิน หรือขยายเวลา หรือลดเวลา ก็ให้ตกลงกัน

11. สิ่งที กปภ.จัดให้

สิ่งอำนวยความสะดวกที่ กปภ. จัดให้ในระหว่างดำเนินงานตามสัญญา มีดังนี้

11.1 กปภ.จะจัดสถานที่ทำงาน ณ สำนักงานใหญ่ และพนักงานเข้าร่วมประสานงานกับผู้รับจ้างตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ (Hardware และ Software) ที่จำเป็นในการดำเนินการมาเอง รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น โทรศัพท์ โทรสาร โทรศัพท์ โตะ แก้ว ฯลฯ โดยให้ถือตามวิธีการปฏิบัติการใช้อาคารสถานที่ของ กปภ.

11.2 ค่าโทรศัพท์ให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง

11.3 กปภ.จะจัดห้องสำหรับการวางและติดตั้งเครื่อง Server และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ณ สำนักงานใหญ่

12. กรรมสิทธิ์ในข้อมูลรายงาน เอกสารการวิเคราะห์และศึกษา

ข้อมูลรายงานเอกสารผลการวิเคราะห์ และศึกษาทั้งหมดที่ใช้ในการจัดทำโครงการระบบรวมศูนย์ข้อมูลผ่านเว็บไซต์ ซึ่งผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการและจัดทำตามสัญญานี้ จะตกเป็นกรรมสิทธิ์ของ กปภ. และผู้รับจ้างจะไม่มอบข้อมูลรายงาน เอกสาร ผลการวิเคราะห์และศึกษาตามสัญญานี้แก่ผู้หนึ่งผู้ใด หากไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจาก กปภ. ซึ่งรวมถึง Source Code ที่ได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมให้กับ กปภ. ทั้งนี้โปรแกรมที่ใช้พัฒนาจะต้องมีลิขสิทธิ์ในการใช้งาน โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องมอบลิขสิทธิ์ให้ กปภ. ด้วย

13. การประกันผลงาน และอัตราค่าปรับ

13.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงานหลังจากติดตั้งระบบแล้วเสร็จสมบูรณ์เป็นเวลา 2 ปี และในระหว่าง คำประกันผลงานจะต้องจัดให้มีความรู้ ความชำนาญการด้านซอฟต์แวร์ และระบบงานใหม่ที่ส่งมอบ จำนวน 1 คน ซึ่งอยู่ในทีมพัฒนาโปรแกรมระบบงานใหม่ที่ผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบมาประจำที่ กปภ. สำนักงานใหญ่ เป็นระยะเวลา 6 เดือน หลังจากคณะกรรมการตรวจและรับมอบงานตรวจ รับงานงวดสุดท้าย เพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไขปัญหาอันเกิดจากระบบงานหรือซอฟต์แวร์ ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าระบบงานใหม่ที่ติดตั้งใช้งานไม่ติดขัดหรือเกิดปัญหาตามมา

13.2 กรณีพบปัญหาหรือข้อผิดพลาดภายหลังจากคณะกรรมการตรวจรับมอบงานแล้ว ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดดังกล่าว ภายใน 5 วันทำการ หลังจากที่ได้รับทราบข้อผิดพลาดเป็นลายลักษณ์อักษรจาก กปภ.

13.3 หากผู้รับจ้าง ไม่สามารถดำเนินการตามเงื่อนไขไม่ว่าด้วยประการใดๆ ผู้รับจ้างต้องยินยอมให้ กปภ. คิดอัตราค่าปรับตามเวลาในส่วนที่เกินกำหนดเป็นรายวัน (เศษของวันคิดเป็น 1 วัน) ในอัตราร้อยละ 0.1 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา

14. วงเงินงบประมาณ 5,350,000 บาท (ห้าล้านสามแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ในการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องเสนอลดขั้นต่ำ(Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครึ่งละ 10,000 บาท จากราคาครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายชื่ออกปภ.สาขา จำนวน 10 สาขาที่ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงและพัฒนาระบบให้ใช้งานได้จริง
- รายชื่ออกปภ.สาขา ที่เพิ่มเติมอีก 13 สาขา ที่จะต้องปรับปรุงให้ใช้งานได้หรือจัดทำระบบสื่อสารเพื่อรองรับการรับ-ส่งข้อมูล

รายชื่อกก.สาขาจำนวน 10 สาขา (ที่ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงและพัฒนาระบบให้ใช้งานได้จริง)

1. กก.สาขาบางปะกง
2. กก.สาขาปทุมธานี
3. กก.สาขาปราณบุรี
4. กก.(พ).สาขาสุราษฎร์ธานี
5. กก.(พ)สาขาหาดใหญ่
6. กก.(พ)สาขาขอนแก่น
7. กก.(พ)สาขาอุดรธานี
8. กก.สาขาอุบลราชธานี
9. กก.(พ)สาขาเชียงใหม่
10. กก.สาขาพิจิตร

รายชื่อกก.สาขาที่เพิ่มเติมอีก 13 สาขา (ที่จะต้องปรับปรุงให้ใช้งานได้หรือจัดทำระบบสื่อสาร
เพื่อรองรับการรับ-ส่งข้อมูล)

1. กก.(พ)สาขาชลบุรี
2. กก.(พ)สาขาพระนครศรีอยุธยา
3. กก.สาขาเพชรบุรี
4. กก.สาขาสุพรรณบุรี
5. กก.สาขาภูเก็ต
6. กก.สาขาสะเดา
7. กก.สาขาน้ำไผ่
8. กก.สาขาสกลนคร
9. กก.สาขาบุรีรัมย์
10. กก.สาขาแม่สาย
11. กก.สาขาโขชัย
12. กก.สาขาปากท่อ
13. กก.สาขาชุมพร

ภาคผนวก ข
คุณสมบัติของเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

- ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์
- Smart I/O
- PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)
- Industrial ADSL Router/3G
- V.DC. Power Supply
- Paperless Recorder (Data logger)
- MMI, HMI, SCADA Software
- เครื่อง Tablet
- เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook สำหรับรายงานด้านธุรกิจแบบที่ 2
- ข้อกำหนดระบบสื่อสารข้อมูล

ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์

ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์ที่เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และยังอยู่ในสายการผลิต

คุณลักษณะพื้นฐาน

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 750 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพชนิด WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi และ Bluetooth

Smart I/O

1. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมและการติดตามผลทางตรรกะแบบระยะไกล โดยใช้กับค่าสัญญาณทั้งแบบ DIGITAL และ ANALOG จากสถานีสูบน้ำใช้ประโยชน์เพื่อการสูบน้ำหรือ จ่ายน้ำที่อยู่ห่างไกล- การเปิดปิดประตูน้ำไฟฟ้า ฯลฯ เป็นต้น อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 2.1 PROCESSOR CAPABILITY 16 BIT
- 2.2 MEMORY CAPACITY : SRAM ไม่น้อยกว่า 756 KB
 - : FLASH ไม่น้อยกว่า 512 KB
 - : MICRO SD รองรับได้ไม่ต่ำกว่า 2 GB
- 2.3 มี REAL TIME CLOCK และ WATCH DOG TIMER
- 2.4 มี COMMUNICATION PORT ไม่น้อยกว่า 2 PORT คือ RS232 หรือ RS485 และ Ethernet สำหรับสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย
- 2.5 สามารถขยาย INPUT/OUTPUT เพื่อการทำงานที่หลากหลายทั้ง DIGITAL และ ANALOG
- 2.6 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ใช้ MODBUS RTU SLAVE PROTOCOL
- 2.7 สามารถเชื่อมต่อกับ SCADA SOFTWARE ได้ด้วย MODBUS TCP/RTU PROTOCOL
- 2.8 สามารถตั้งค่าการสร้างเงื่อนไขการควบคุมแบบ IF-THEN-ELSE ด้วยการกำหนดค่าผ่าน WEB BROWSER ได้โดยไม่ต้องมีการเขียนโปรแกรม
- 2.9 สามารถทำงานเป็น DATA LOGGER โดยเก็บข้อมูลลงบนหน่วยความจำ MICRO SD ซึ่งจะทำการบันทึกค่าของ INPUT/OUTPUT แต่ละช่องสัญญาณตามเงื่อนไขของเหตุการณ์ (EVENT TRIGGER) หรือตามเวลาที่ตั้งไว้ (REGULAR TIME PERIOD) ไฟล์ข้อมูลสามารถส่งกลับ โดย e-Mail หรือ FTP
- 2.10 มีไฟ LED แสดงสถานะของ SYSTEM และ ETHERNET LINK
- 2.11 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟ 12-48 VDC พร้อมการป้องกันการสลับขั้ว (POWER REVERSE POLARITY)
- 2.12 OPERATING TEMPERATURE : สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 75°C
- 2.13 สามารถติดตั้งบน DIN RAIL ได้

PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

1. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าจำพวก บั๊มไฟฟ้า วาล์วไฟฟ้า และมอเตอร์ต่างๆ ได้ ทั้งยังสามารถติดต่อสื่อสารกันได้เป็นเครือข่าย (NETWORKS) โดยใช้ตัวกลางประเภทสาย (WIRE) และวิทยุ (RADIO) อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที มีคุณสมบัติทั่วไปและคุณสมบัติทางเทคนิคเท่ากับหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1.1 สามารถรับ/ส่งสัญญาณไฟฟ้าได้ทั้งในแบบ DIGITAL SIGNAL และ ANALOG SIGNAL

1.2 สามารถทำงานตามโปรแกรม (PROGRAMMABLE) โดยลักษณะของโปรแกรมเป็นลักษณะวงจรไฟฟ้า (LADDER DIAGRAM) และ/หรือ FUNCTION CHART

1.3 ในกรณีที่มีการสื่อสาร (COMMUNICATION) กันระหว่าง PLC จะต้องเลือกชนิดของ CPU ให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยผ่านตัวแปลงสัญญาณชนิด WIRELESS MODEM, LEASE LINE MODEM หรือ PHONE MODEM ได้ โดยต้องสามารถสื่อสารกันได้ลักษณะ PEER TO PEER เพื่อที่จะสามารถ UPLOAD, DOWNLOAD, DIAGNOSTIC และ EDIT ตัวโปรแกรม (LADDER และ FUNCTION CHART) โดยผ่านทาง PORT RS232 หรือ RS485

1.4 ตัวโปรแกรมจะถูกเก็บลงบนตัวบันทึกความจำประเภท READ/WRITE ACCESS MEMORY (RAM) และ/หรือ ELECTRICAL ERASABLE PROGRAMMABLE READ ONLY MEMORY (EEPROM) หรือ MEMORY ชนิดที่มีใช้ในปัจจุบัน

1.5 มีโปรแกรม PLC ที่มีลิขสิทธิ์ สำหรับใช้งานบน WINDOWS XP ขึ้นไปเพื่อใช้ในการสร้างและแก้ไขโปรแกรม โดยต้องทำได้ทั้งในแบบ ON-LINE และ OFF-LINE และถือว่าโปรแกรม PLC เป็นอุปกรณ์มาตรฐานมาพร้อมกับ PLC

1.6 จะต้องมียุคมือ และหนังสือแสดงรายละเอียดทางวิศวกรรมต่างๆ เช่น การติดตั้ง การทดสอบ การสื่อสาร การเชื่อมต่อ และอื่นๆ อย่างละเอียด ตามจำนวนที่ระบุ

1.7 สภาพการทำงานจะต้องทำได้ดังนี้

- | | | |
|---------------------------|----------|--------------|
| - OPERATIONAL TEMPERATURE | 0 ถึง 55 | องศาเซลเซียส |
| - STORAGE TEMPERATURE | 0 ถึง 60 | องศาเซลเซียส |

1.8 มีคู่มือสำหรับการพัฒนาโปรแกรมควบคุม (LADDER DIAGRAM/ FUNCTION CHART)

1.9 ต้องมีหนังสือรับรองจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ ว่ามีศูนย์บริการหลังการขายในประเทศไทยและรับรองว่ามีอะไหล่ให้บริการในรุ่นที่เสนอมา เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ซึ่ง กปน. สามารถตรวจสอบได้

1.10 ในกรณีที่มีได้ระบุเป็นการเฉพาะ จำนวนช่องสัญญาณเข้าออก (I/O CAPACITY) ของอุปกรณ์ทั้งแบบ DIGITAL และ ANALOG รวมทั้ง COMMUNICATION PORT ให้เป็นไปตามแบบแปลนประกอบกับความต้องการของระบบฯ โดยเลือกใช้ PLC ตามจำนวน I/O และคุณสมบัติทั่วไป ดังนี้

ความต้องการของระบบ (I/O Points)	ชนิดต่ำสุดของ PLC
513 Points ขึ้นไป	Type 1
257 – 512 Points	Type 2
25 - 256 Points	Type 3
1 – 24 Points	Type 4
POWER SUPPLY UNIT FOR PLC	
- POWER SUPPLY	DC 24 V. or AC 220 V.
DIGITAL INPUT/OUTPUT	
<u>DIGITAL INPUT</u>	
- INDICATOR	LED
- ISOLATION	ELECTRICAL-OPTICAL
- INDICATOR STATUS	ON, OFF
- OPERATING VOLTAGE	24 VDC
<u>DIGITAL OUTPUT</u>	
- INDICATOR	LED
- INDICATOR STATUS	ON, OFF
- OPERATING VOLTAGE	24 VDC
ANALOG INPUT/OUTPUT UNIT	
<u>ANALOG INPUT</u>	
- CURRENT RANGE	4 - 20 mA
<u>ANALOG OUTPUT</u>	
- CURRENT RANGE	4 - 20 mA
2. คุณสมบัติทางเทคนิคของ CPU	
2.1 PLC TYPE 1	
- PROCESSOR CAPABILITY	32 BIT หรือ ดีกว่า
- MEMORY CAPACITY	22 MB
- I/O CAPACITY (DIGITAL&ANALOG)	รวมไม่น้อยกว่า 32 k POINTS
- TIMER&COUNTER	รวมไม่น้อยกว่า 4,000 ตัว
- COMMUNICATION CAPABILITY	PROCESSOR TO PROCESSOR PROCESSOR TO EXTERNAL DEVICE โดยต้องรับส่งแบบ Master/Slave , Peer to Peer ได้ รองรับการทำงานแบบ Redundant control
- COMMUNICATION PORT	RS232 หรือ RS485 หรือ USB หรือ Ethernet หรือ Fiber-optic โดยต้องสามารถสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย (Network) ได้

- PROGRAMMING TYPE	รองรับการเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 6113-3
- PROGRAMMING INSTRUCTION	LOGIC, TIMER, COUNTER, ARITHMETIC, MOVE, COMPARISON, DATA TRANSFER, PID, FLOATING-POINT CALCULATION
- CLOCK /CALENDAR	BUILT-IN Real Time Clock
- FLOATING- POINT	สามารถทำ Function arithmetic ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์รวมทั้งการควบคุมแบบ PID ได้
- MAINTAIN FUNCTION	I/O module สามารถถอดเปลี่ยน ขณะเปิดระบบไฟฟ้าได้ (Hot swap)
- PRODUCT BRAND	เป็นผลิตภัณฑ์ของ Schneider, SIEMENS, GE, MOX, Honeywell

2.2 PLC TYPE 2

- PROCESSOR CAPABILITY	32 BIT หรือ ดีกว่า
- MEMORY CAPACITY	10 MB
- I/O CAPACITY (DIGITAL&ANALOG)	รวมไม่น้อยกว่า 32 k POINTS
- TIMER&COUNTER	รวมไม่น้อยกว่า 1,000 ตัว
- COMMUNICATION CAPABILITY	PROCESSOR TO PROCESSOR PROCESSOR TO EXTERNAL DEVICE โดยต้องรับส่งแบบ Master/Slave , Peer to Peer ได้
- COMMUNICATION PORT	RS232 หรือ RS485 หรือ USB หรือ Ethernet หรือ Fiber-optic โดยต้องสามารถสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย (Network) ได้
- PROGRAMMING TYPE	รองรับการเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 61131-3
- PROGRAMMING INSTRUCTION	LOGIC, TIMER, COUNTER, ARITHMETIC, MOVE, COMPARISON, DATA TRANSFER, PID, FLOATING-POINT CALCULATION
- CLOCK /CALENDAR	BUILT-IN หรือ Option
- FLOATING- POINT	สามารถทำ Function arithmetic ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์รวมทั้งการควบคุมแบบ PID ได้
- MAINTAIN FUNCTION	I/O module สามารถถอดเปลี่ยน ขณะเปิดระบบไฟฟ้าได้ (Hot swap)
- PRODUCT BRAND	เป็นผลิตภัณฑ์ของ Schneider, SIEMENS, GE, MOX, Honeywell

2.3 PLC TYPE 3

- | | |
|---------------------------------|---|
| - PROCESSOR CAPABILITY | 16 BIT หรือ ดีกว่า |
| - MEMORY CAPACITY | 10 k Words |
| - I/O CAPACITY (DIGITAL&ANALOG) | รวมไม่น้อยกว่า 352 POINTS |
| - TIMER&COUNTER | รวมไม่น้อยกว่า 256 ตัว |
| - COMMUNICATION CAPABILITY | PROCESSOR TO PROCESSOR
PROCESSOR TO EXTERNAL DEVICE
โดยต้องรับส่งแบบ Master/Slave , Peer to Peer ได้ |
| - COMMUNICATION PORT | RS232 หรือ RS485 ไม่ต่ำกว่า 1PORT
โดยต้องสามารถสื่อสารกับ Serial Communication ได้ที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 9.6 kbps |
| - PROGRAMMING TYPE | Ladder Diagram หรือ Instruction List หรืออื่นๆ |
| - PROGRAMMING INSTRUCTION | LOGIC, TIMER, COUNTER,
ARITHMETIC, MOVE, COMPARISON,
DATA TRANSFER, PID, FLOATING-
POINT CALCULATION |
| - CLOCK /CALENDAR | BUILT-IN หรือ Option |
| - FLOATING- POINT | สามารถทำ Function arithmetic ในการ
คำนวณทางคณิตศาสตร์รวมทั้งการควบคุมแบบ
PID ได้ |
| - PRODUCT BRAND | เป็นผลิตภัณฑ์ของ Schneider, SIEMENS, GE,
MOX, Honeywell |

2.4 PLC TYPE 4(Smart Relay)

- | | |
|--------------------------|--|
| - I/O CAPACITY (DIGITAL) | รวมไม่น้อยกว่า 20 POINTS |
| - TIMER&COUNTER | รวมไม่น้อยกว่า 16 ตัว |
| - EXECUTION TIME | 10 msec. หรือดีกว่า |
| - PROGRAMMING TYPE | LADDER DIAGRAM หรือ
FUNCTION BLOCKS |
| - PROGRAMMING PORT | มีช่องต่อสายเชื่อมโยงกับ PC พร้อมสาย
เชื่อมโยงกับ PC จำนวน 1 เส้นเพื่อการ
Programming บน PC |
| - CLOCK/CALENDAR | BUILT-IN |
| - PROGRAMMING | สามารถทำได้ 2 วิธี คือ
- โดยใช้ PC มี Software สำหรับการ
เขียนโปรแกรม และ Simulate ติดตั้งบน |

- INSTALLATION
- PRODUCT BRAND

Windows 95 ขึ้นไป

- *ไม่ใช่ PC* โดยมี KEY PAD และจอ LCD ติดอยู่บนตัว CPU UNIT เพื่อการแก้ไขโปรแกรมและดูค่าต่างๆ ติดตั้งบนราง DIN rails เป็นผลิตภัณฑ์ของ SIEMENS “LOGO”, GE “Durus” IDEC “Smart Relay”, OMRON “ZEN”

Industrial ADSL Router/3G

1. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องส่งข้อมูลจากสถานีตรวจวัดไปยังศูนย์ควบคุมกลาง โดยผ่านระบบ Internet ความเร็วสูง (ADSL) เป็นช่องทางหลักและมีระบบสื่อสารข้อมูลไร้สาย Global System for Mobile Communication (GSM) ในรูปแบบ 3G/EDGE/GPRS ติดตั้งอยู่ภายในเพื่อเป็นช่องทางสำรองอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 2.1. เป็นเครื่องส่งข้อมูลจากสถานีตรวจวัดไปยังศูนย์ข้อมูลกลาง ผ่านระบบ Internet ความเร็วสูง (ADSL) คุณภาพระดับ Industrial Grade
- 2.2. ตัวเครื่องมีคุณสมบัติต่างๆ ครบใน Modules เดียว
- 2.3. มีพอร์ต Ethernet 10/ 100Base-T , RS- 485, RS จำนวนรวมกันอย่างน้อย 2324 พอร์ต
- 2.4. สามารถเชื่อมต่อกับ WAN ADSL2/ADSL2+
- 2.5. สามารถเชื่อมต่อด้วยโปรโตคอล MODBUS/RTU , MODBUS/TCP ได้
- 2.6. สามารถทำ Web-based Configuration and Monitoring ได้
- 2.7. มี Digital Input 1 Port สามารถใช้ในการเผ้าระวัง และมี Digital Output 1 Port สามารถใช้ในการควบคุมได้
- 2.8. สามารถส่ง Alarm ผ่าน FTP และ Email alerts ได้
- 2.9. มี Internal Data logger ไม่ต่ำกว่า 16Mb หรือ 130, 000Record
- 2.10. กรณีที่ระบบสื่อสารหลัก ADSL ยินจะต้องสามารถตั้งค่าให้เปลี่ยนไปใช้ระบบสื่อสารผ่าน 3G/EDGE/GPRS ได้ทันที
- 2.11. มีระบบ Time Synchronization แบบ NTP , Manual HTTP และ Real Time Clock
- 2.12. มีคุณสมบัติอื่นๆ ดังนี้
 - รองรับการส่งข้อมูลผ่านระบบ 3G/EDGE/GPRS พร้อมช่องต่อเสาอากาศภายนอก
 - สามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0° to 50°C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 80%
 - มีไฟแสดงสถานะการทำงานบนตัวเครื่อง
 - ผ่านการรับรองมาตรฐาน CE
 - ใช้กับแหล่งจ่ายไฟ 220 V.AC. หรือแรงดัน 10 - 48 VDC. โดยผ่าน adaptor

V.DC. Power Supply

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V.AC 50 Hz. ให้เป็นกระแสไฟตรง 24V.DC เพื่อจ่ายให้แก่อุปกรณ์จำพวก รีเลย์ และ PILOT LAMP ที่ใช้ในระบบ CONTROL โดยที่อุปกรณ์อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

Input nominal voltage	:	85 - 264 V.AC 47-63 Hz. หรือกว้างกว่า
Nominal output voltage	:	24 V.DC +/- 1%
Output Current	:	4 A
Residual Ripple Voltage	:	Less than 150 mV.(peak to peak)
Can be connected in parallel	:	สามารถต่อ Parallel Output ได้ ในกรณีที่ ต้องการกระแสเพิ่มหรือทำงานในโหมด Redundancy โดยต้องใช้อุปกรณ์เสริม
Efficiency	:	more than 85%
MTBF (at nominal load 40° C)	:	more than 700,000 hrs
Ambient temperature	:	-20° C50°C (> 50°C derating)
Protection	:	Overload/ OverVoltage/Thermal protection
RoHS Compliant	:	Yes, ROHS directive, WEEE directive

Paperless Recorder(Data logger)

1. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นอุปกรณ์บันทึกค่าต่างๆ ที่ได้จากเครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม เช่น pH-Turbidity-Chlorine Transmitter, Pressure Transmitter เป็นต้น โดยค่าที่อ่านได้สามารถบันทึกไว้ในหน่วยความจำภายใน (Internal Memory) หรือหน่วยความจำภายนอก (External Memory) สามารถแสดงค่าต่างๆ ที่ได้จากการวัดบนจอแสดงผล (Display) และสามารถส่งข้อมูลผ่านระบบสื่อสารไปยังศูนย์ควบคุมกลางได้ ตัวเครื่องเป็นแบบ Panel Mounted เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

- | | |
|--------------------------|--|
| - Analog Inputs | : Current input : 4-20 mA. ไม่น้อยกว่า 8channels |
| - Display | : Color LCD 5" diagonal, Digital Colour LCD (TFT) with Touch Screen Industrial grade QVGA Resolution (320 x 240 pixels) |
| -Saving Data | : สามารถตั้งการบันทึกค่า (Data logging period) ได้ตั้งแต่ 1 วินาทีถึง 1 ชั่วโมง |
| -Memory | : Internal memory ไม่น้อยกว่า 70 MB. และรองรับ External Memory ผ่าน USBด้านหน้า เครื่อง ได้ไม่ต่ำกว่า 2 GB. โดยสามารถบันทึกค่าที่ทุก ปี 1 วินาทีได้ไม่ต่ำกว่า 1 |
| - Communication | : สามารถใช้งานผ่านระบบสื่อสารข้อมูล ดังนี้ <ul style="list-style-type: none">- RS-232 หรือ RS-485 หรือ USB เพื่อใช้งานร่วมกับระบบควบคุมหรือ Modem หรืออุปกรณ์อื่น- Ethernet 10/100 Base เพื่อรองรับการใช้งานผ่าน Web server, ADSL Router ฯลฯ |
| - Software | : มีโปรแกรม (Software) เพื่อการใช้งานบน PC |
| - Key pad | : มีปุ่มควบคุมการใช้งานพื้นฐานบนหน้าเครื่องหรือระบบ Touch Screen |
| - Operating Temp. | : 0 ถึง 50° C, 80%RH |
| - Supply | : 220 VAC. 50 Hz. หรือ 24VDC. |
| - Protection | : IP 54 (Front Panel) |
| - Standard | : JIS หรือ CE หรือเทียบเท่า |
| - อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน | : เครื่อง Paperless Recorder เครื่อง จะต้องมียูเอสบีซี 1 เพื่อการใช้งาน ดังนี้ <ul style="list-style-type: none">- เครื่องอ่านข้อมูล(Notebook) จาก Paperless Recorder คุณสมบัติตามภาคผนวก จำนวน 1 เครื่อง- External Memory Card (ถ้ามี) ขนาดไม่ต่ำกว่า 128MB. ขึ้น 1 จำนวน- Software เพื่อการใช้งานบน PC จำนวน ชุด 1 |

MMI, HMI, SCADA Software

คุณลักษณะทางเทคนิค

General

1. เป็นโปรแกรมที่ถูกต้องตามพรบ.ลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญา
2. สามารถใช้งานบน ระบบปฏิบัติการ Windows ได้
3. ต้องมีตัวแทนบริษัทผู้ผลิตตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อการสนับสนุนทางด้านเทคนิคต่างๆบริษัทดังกล่าวต้องสามารถสนับสนุนข้อมูลด้านเทคนิคได้เมื่อมีความต้องการ โดยต้องสามารถสนับสนุนได้ตลอด 24 ชั่วโมงทางโทรศัพท์หรืออีเมลจากสำนักงานใหญ่ของผู้ผลิตตราสินค้านั้นๆ
4. จะต้องติดตั้ง Development Package Software ที่ Server และ Client รวมกันได้ไม่น้อยกว่า 10 เครื่อง
5. ต้องมีลักษณะเป็น Graphical User Interface คือสามารถแสดงรูปภาพกราฟิก เพื่อใช้แสดงภาพ แผนผัง และสื่อความหมายแทนอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องมือตรวจวัด ผลที่ได้จากการตรวจวัด ค่าสถานะ ตลอดจนการใช้งาน Function ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย
6. ภาพ แผนผัง และการแสดงผลบนจอภาพที่สร้างขึ้น สำหรับการแสดงผลบนชุดประมวลผล และแสดงผล ของศูนย์ควบคุมฯ การประปา ต้องแสดงภาพได้หลายๆ frame บนภาพและ แผนผังเดียวกัน
7. เป็น Software ที่มีสถาปัตยกรรมแบบเปิด (Open technology) ให้ Source Code แก่การประปาส่วนภูมิภาคด้วย
8. คอมพิวเตอร์ในระบบ SCADA ต้องสามารถทำงานเป็น Web server และ OPC Server ได้
9. สามารถขยายความสามารถของ Software โดยวิธี Add-on-Architecture ได้ Software ต้องมีความสามารถอย่างน้อย ดังนี้
 - ต้องสามารถส่ง alarm ผ่าน email และ SMS ให้บุคคลที่เกี่ยวข้องบนเงื่อนไขของเวลา และความรับผิดชอบของบุคคล ที่แตกต่างกันได้
 - Statistical Process Control สำหรับวิเคราะห์และควบคุม การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของกระบวนการ (Process) เช่น SPC/SQC, X/R&S BAR, Cp&Cpk, Pareto ที่สามารถเลือกใช้ได้ในโปรแกรมและเก็บไฟล์ในรูปแบบ CSV เพื่อนำไปเป็นข้อมูลวิเคราะห์ในแบบ EXCELได้
10. Software สามารถสร้างรายงานทั้งในรูปแบบตารางและกราฟได้ ตามรูปแบบที่การประปาส่วนภูมิภาคกำหนด
11. Software ต้องเป็นรุ่น (Version) ล่าสุดที่สามารถหาได้ในช่วงของการดำเนินโครงการ
12. การทำงานของ Operator ถ้าหากมี Fault หรือ Error เกิดขึ้น หน้าจอต้องเตรียมไว้สำหรับช่วยให้ Operator ให้ทราบถึงสาเหตุ และวิธีการแก้ไขปัญหา และควรที่จะให้ Operator สามารถเขียนการแก้ไขปัญหาเข้าไปติดตั้งในโปรแกรมของ Operator ได้
13. Software จะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเป็นระยะเวลา 1 ปี
14. สามารถทำงานในลักษณะแบบ Redundancy Server ได้
15. สามารถรองรับการทำงานแบบ Redundant อย่างสมบูรณ์ เช่น Primary/Standby I/O Server, Trend, Report, Alarm โดยที่ถ้าระบบ Primary เสียหาย ระบบ Standby ก็จะทำ

หน้าที่แทน Primary โดยอัตโนมัติและสลับการทำงานกลับมาที่ Primary Station เมื่อระบบถูกแก้ไขแล้ว

16. สามารถแก้ไขโปรแกรมขณะที่โปรแกรมกำลังทำงานอยู่ได้โดยไม่ต้องปิดระบบ
17. จะต้องติดต่อกับ I/O device แบบ Optimization และสามารถปรับช่วงเวลา scan time ได้

System

1. เป็น Software ที่ถูกออกแบบมาเพื่อทำการ Monitoring และ Control ระบบผ่าน PLC
2. ในการใช้งานแต่ละขั้นตอน จะต้องมีความช่วยเหลือที่ผู้ใช้สามารถเรียกดูได้ โดยที่ข้อความที่ปรากฏจะต้องสัมพันธ์กับการทำงานของผู้ใช้ในขณะนั้น (Context-Sensitive Help) และจะต้องมีระบบช่วยเหลือการทำงานที่ผู้ใช้สามารถเรียกดูได้โดยการเลือกจากเมนูหรือค้นหาจากคำ (Help System)

Screen and Graphic

1. ต้องสามารถแสดงผลได้หลายหน้าต่าง (Multi Windows) โดยที่แต่ละหน้าต่างสามารถแสดงผลที่แตกต่างกันได้ในเวลาเดียวกัน
2. SCADA ต้องรองรับ multi monitor อย่างน้อย 4 monitor
3. สามารถรองรับการพัฒนาให้สามารถแสดงผลได้ไม่จำกัดจำนวนหน้ากราฟิก
4. มี Graphic Libraries เป็นส่วนหนึ่งที่มาพร้อมระบบและสามารถสร้างขึ้นในภายหลังได้
5. ต้องมี Master Libraries ซึ่งเมื่อมีการแก้ไข Master Libraries นั้นๆ Objects ต่างๆ ที่ Link มาที่ Master นั้นๆ ต้องถูก Update โดยอัตโนมัติ.
6. สามารถ Copy and Paste animation หรือ Object ได้
7. การเคลื่อนไหวเนื่องจากการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งของ Objects สามารถทำได้ โดยการ Clicking and Dragging
8. Graphic Object สามารถแทนอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือเครื่องจักร ข้อมูลเชื่อมโยงจากแหล่งข้อมูลแบบรวมและแบบกระจาย
9. สามารถเปลี่ยน แก้ไข ปรับปรุง ชื่อ ตัวเลข ตัวอักษร คำสั่ง หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้อง Graphic Object เพิ่มข้อมูลชุดคำสั่งย่อย (Macros) ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
10. สามารถสร้าง เพิ่ม แก้ไข คำสั่ง รวมไปถึงรูปแบบของคำสั่ง (Syntax) ได้ โดยการ Clicking and Pointing หรือ เครื่องมือทาง Graphic ใดๆ เช่น List, Pop-up Menu หรือ check boxes
11. การป้อนข้อมูลสามารถทำได้โดยการป้อนผ่านทั้ง Keyboard หรือ On-screen Keyboard โดยข้อมูลที่ป้อนผ่าน Keyboard ทั้ง 2 แบบจะสามารถทำได้ทั้งแบบตัวเลขและตัวอักษร
12. สามารถปรับขนาด การจัดวางและ Scale ของ Object Display ต่างๆ
13. สามารถปรับแต่ง คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการแสดงผล เช่น สีของ Background การเติมสี ขนาดของหน้าจอแสดงผล ตำแหน่ง คำสั่ง ปิด-เปิด คำสั่งป้องกันหรือความปลอดภัย
14. สามารถที่จะพิมพ์ การแสดงผลทาง Graphic ทั้งในแบบอัตโนมัติและไม่ต่อเนื่อง และสามารถที่จะจัดพิมพ์ข้อมูลใน graphic object ทั้งขณะที่แสดงหรืออยู่ใน hidden mode ได้
15. สามารถที่จะแสดงผลตามแต่ลักษณะการทำงานของ Graphic เช่น ขณะเมื่อ Graphic Display ถูกสั่งให้เปิดหรือปิด หรือเมื่อต้องการเตือนเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น

16. สามารถแสดงผลข้อมูลได้ทั้งในลักษณะ Real time และแบบ Historical trending นอกจากนี้จะต้องสนับสนุนการทำงานของ เครื่องมือทาง Graphic ใดๆที่ใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลหรือแสดงผล เช่น ActiveX control หรือ ODBC

Objects

1. การเปลี่ยนแปลงสีของ Object สามารถทำได้ โดยการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวเลข ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะต้องเป็นไปตาม The standard windows colors for object หรือ มาตรฐานการแสดงผลใดๆ ที่เป็นที่ยอมรับเพื่อให้การแสดงผลอยู่ในมาตรฐานการแสดงผลเดียวกัน
2. Graphic Objects สามารถ Update เก็บและประมวลผลได้อย่างต่อเนื่อง แม้ว่า Graphic Object นั้นไม่ได้แสดงอยู่บนจอหรือทำงานได้แบบอัตโนมัติในการจัดการข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ทั้งขณะที่ Objects นั้นจะ แสดงหรือไม่แสดงก็ตาม
3. การ Update ข้อมูลใน Objects สามารถที่จะกระทำได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งโดยอัตโนมัติและแบบไม่อัตโนมัติ เช่น โดย Operator เป็นต้น

Classes

- สามารถ Edit ค่าของ Objects ต่างๆ ได้ทั้งแบบย่อยและแบบกลุ่ม

Alarm

1. Display Alarm ควรจะมีความหลากหลายสามารถเลือกระดับของการเตือนที่แตกต่างกันได้ ตามระดับความรุนแรงของปัญหา รวมไปถึง ระดับเสียงและความแตกต่างของเสียงให้กับ tag เหล่านั้นได้
2. ข้อความของการเตือน (Alarm messages) นอกจากสามารถเตือนบน Screen จะต้องสามารถส่งผ่านข้อความเตือนเหล่านั้นไปยังจุดที่เกี่ยวข้องได้ และจะต้องมีส่วนจัดเก็บและ ส่วน 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 สามารถปรับค่าของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากขบวนการผลิตได้ (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 นอกจากนี้จะต้องสามารถทำงานร่วมระดับการรักษาความปลอดภัยของการเข้าถึงข้อมูล คำสั่ง มาโคร ฐานข้อมูล tag และส่วนแสดงผลทาง Graphic ตามลำดับความสำคัญของผู้ใช้และกลุ่มผู้ช่วย
2. ระบบปฏิบัติที่จะนำมารองรับจะต้องสามารถเป็นศูนย์กลางของการควบคุมและจัดการระดับการรักษาความปลอดภัยระดับการเข้าสู่ข้อมูลจำนวนผู้ใช้รหัสผ่านและการเปลี่ยนแปลงใดๆในระบบรักษาความปลอดภัย
3. เครื่อง Client สามารถติดต่อกับเครื่อง Server ผ่าน Web Browser โดยสามารถ Monitor และ Control ได้ตามระดับของผู้ใช้ และสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลเพื่อดูข้อมูล I/O ต่างๆ ในเชิงสถิติ alarm ได้
4. สามารถกำหนดระดับความสามารถในการเข้าถึงของ USER ได้
5. SCADA จะต้องสามารถแสดงภาพเหตุการณ์จากกล้องวงจรปิดบน SCADA Page ได้

Recipes

- มีฟังก์ชันที่ช่วยในการเก็บสูตรการผลิตต่างๆ

Script

1. สามารถขยาย Software Application เพิ่มเติมตามที่ใช้ต้องการด้วย Visual Basicได้
2. ต้องมีฟังก์ชันที่ทำการหยุดใน Script เพื่อทำการตรวจสอบและแก้ไข รวมทั้ง คำสั่งให้สามารถทำงานที่ละบรรทัดของscript 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 และการจัดเก็บข้อมูลจะต้องอยู่ในรูปแบบ (Format) ที่เป็นที่ยอมรับ เช่น .DBF, .XLS เป็นต้น และเพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลที่เก็บได้ ไปทำการวิเคราะห์และแสดงผล รูปแบบของการจัดเก็บจะต้องสามารถที่จะไปเชื่อมโยงกับโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผล เช่น Crystal Report, Microsoft Excel
3. ผู้ใช้สามารถที่จะกำหนด Secondary หรือ Back-up database เอาไว้ในกรณีที่ฐานข้อมูลหลัก (Primary) ไม่สามารถรับข้อมูลหรือเกิดปัญหาไม่ทำงาน นอกจากนี้ Data log Editor จะต้องสามารถตรวจสอบและสลับฐานข้อมูล โดยอัตโนมัติได้เองเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล เมื่อ Primary logger สูญเสียความสามารถ

Logic and Control Editor

1. Control and Logic Editor จะต้องมีฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์หรือการกระทำทางคณิตศาสตร์ หรือตรรกศาสตร์ใดๆ บรรจุไว้ภายใน Tag เพื่อที่ tag จะสามารถทำการคำนวณค่าได้โดยตัวเอง และสามารถทำได้แบบต่อเนื่อง

2. การกระทำใดๆ ของ tag บน logic and control editor (หรือการกระทำของ tag นั้นต่อเหตุการณ์อื่นๆ) จะต้องสามารถกำหนดเป็นค่าเฉพาะ สมการ ฟังก์ชันหรือตรรกะ ทางคณิตศาสตร์
3. สนับสนุนการทำงานของภาษา Script, Macros โดยสามารถเพิ่มเติมเข้าไปยังส่วนที่จำเป็นต้องใช้งานพร้อมกับเครื่องมือสนับสนุน และคู่มือการใช้ (Help Function)
4. สามารถแก้ไข Configuration แบบ Dynamic ใน mode Run ได้โดยไม่ต้องเปลี่ยน mode การทำงานไปที่ Development mode ก่อนทำการแก้ไข

Web Interface

1. สามารถรองรับผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 3 User พร้อมกัน
2. จะต้องมีการมี SCADA Viewer หรือ Client โดยมี Development Package ติดตั้งบน SCADA Workstation

OPC

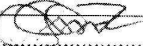
1. Server and Client มีติดตั้งมาให้ในระบบเรียบร้อยแล้ว
2. Software SCADA สนับสนุน ทั้ง OPC DA และ OPC A&E
3. สนับสนุน OPC standards ได้ทั้ง Server and Client

SQL

1. มีโมดูลย่อยเชื่อมต่อสำหรับการทำรายงาน และการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล โดยสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบฐานเวลาจริงได้ มีการเปลี่ยนแปลงกราฟตามการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ในขณะเดียวกันสามารถนำเข้าข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลใน SQL Database Server มาแสดงผลในรูปของ Historical Trend และ History Alarm ได้
2. มี License ของ SQL ที่จะใช้ในระบบ SCADA ดังกล่าว มาแล้ว อย่างน้อย 1 License

Communication

1. สามารถสื่อสารกับ Hardware ของ PLC/RTU ที่ผู้รับจ้างเสนอด้วย Protocol Ethernet TCP/IP หรือ Profibus หรือ ControlNet หรือ Genius หรือ EGD หรือ Modbus
2. มี Driver หรือ OPC Driver ที่ใช้สำหรับติดต่อกับ PLC หรือ Controller ต่างๆ ติดตั้งอยู่ในโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายหรือพัฒนาเพิ่มเติม
3. สามารถใช้โปรโตคอล บน Ethernet, Fast Ethernet, TCP/IP เป็นต้นและสามารถ Share data with Microsoft Products
 - ODBC compliant
 - SQL Server, Oracle or Sys Base
 - DDE (Dynamic Data Exchange)
4. Software ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูลให้ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning)

	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ เครื่อง Tablet ขนาด 32 GB แบบที่ 2		
ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์ตามรายการในข้อกำหนด และจะต้องเป็นอุปกรณ์ ที่สร้างด้วยวัสดุที่มีคุณภาพ เป็นของใหม่ ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิ และมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังนี้			
รายละเอียดทางเทคนิค			
1.	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)		
	1.1 ความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock speed)	: ไม่น้อยกว่า 1.3 GHz	
	1.2 เป็นสถาปัตยกรรมแบบ Dual Core หรือดีกว่า		
2.	หน่วยความจำหลัก (RAM)	: ไม่น้อยกว่า 1 GB	
3.	หน่วยความจำในตัวเครื่อง	: ไม่น้อยกว่า 32 GB	
4.	มีขนาดจอแสดงผล (วัดตามแนวทแยงมุม)	: ไม่น้อยกว่า 9.7 นิ้ว	
5.	เป็นจอภาพแบบจอสัมผัส (Touch Screen) ชนิด Retina Display หรือดีกว่า		
6.	หน่วยประมวลผลจอภาพ (GPU) เป็นสถาปัตยกรรมแบบ Quad-core หรือดีกว่า		
7.	มีสายเชื่อมต่อแบบ USB ที่สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้		
8.	มี Battery ชนิด Lithium-Ion หรือดีกว่า ที่สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 9 ชั่วโมง		
9.	มีกล้องถ่ายรูป (Webcam) ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง		
10.	สามารถใช้งาน Wi-Fi (802.11b,g), Bluetooth และ 3G		
11.	มีระบบปฏิบัติการ iOS Version 6 หรือสูงกว่า พร้อมติดตั้ง		
การรับประกัน			
รับประกันอุปกรณ์และอะไหล่เสื่อมทุกชนิด จากบริษัทผู้ผลิต เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยไม่คิดค่าบริการ			
			
	คุณลักษณะเฉพาะ เลขที่ กคค.47-2555	หัวหน้างาน.....✓.....	ผอ.สำนัก..... 
		ผอ.กอง..... 	ผชท. 

	รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook สำหรับระบบงานด้านธุรกิจ แบบที่ 2		
ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้จริงในข้อกำหนด และจะต้องเป็นอุปกรณ์ ที่สร้างด้วยเทคโนโลยีคุณภาพ เป็นของใหม่ ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิ และมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังนี้			
รายละเอียดทั่วไป			
1.	เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC Class B หรือ UL หรือ TUV และ ISO 9001 หรือ ISO 9002 และขอเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook จะต้องได้รับมาตรฐานการประหยัดพลังงานจาก เช่น ENERGY STAR[®] 5.0 หรือ EPEAT[®] หรือดีกว่า โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการรับรองมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่ระบุคุณสมบัติ และชื่อรุ่นซึ่งตรงกับในใบเสนอราคาอย่างชัดเจน หรือ เติมนำใบ Catalog ของชัดเจน		
2.	ผู้ขายจะต้องจัดหาเอกสารคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษามาเป็นระยะเวลาเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook หรือ คู่มือเฉพาะรุ่นละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องและอุปกรณ์ ซึ่งสามารถตรวจสอบ คุณสมบัติและราคา ได้อย่างสมบูรณ์ และต้องให้ให้กับของโดยบริษัทผู้ผลิต		
รายละเอียดทางเทคนิค			
1.	หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 1.1 หน่วยประมวลผลกลางประเภท : 3rd generation Intel® Core™ i5 Processor 1.2 ความเร็วสัญญาณนาฬิกา : ไม่น้อยกว่า 1.7 GHz (normal mode) 1.3 จำนวนแกนหลัก (Core) : ไม่น้อยกว่า 2 แกน 1.4 อัตราเฉลี่ยกินไฟสูงสุด (Max TDP) : ไม่เกิน 17W หรือเป็น CPU ที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า		
2.	หน่วยความจำหลัก (RAM) 2.1 ประเภท : DDR 3 หรือดีกว่า 2.2 ขนาดความจุ : ไม่น้อยกว่า 4 GB		
3.	หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) แบบ HDD มีขนาดไม่น้อยกว่า 500 GB หรือแบบ SSD มีขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB		
4.	จอภาพ (Monitor) 4.1 ประเภท : LED-organic หรือดีกว่า 4.2 ขนาดจอภาพ : (13.6 นิ้ว) ไม่เกิน 0.5 นิ้ว 4.3 ความละเอียด : ไม่น้อยกว่า WXGA		
	คุณสมบัติเฉพาะ เลขที่: กพ.44-2553	หัวหน้างาน  รองกอง 	ผอ.สำนัก  ผอ.ย. 

	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook สำหรับระบบงานด้านธุรกิจ แบบที่ 2		
5	อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบ (Input/Output Ports and Connectors) 5.1 มี USB port (Build in) : ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง 5.2 มี VGA port หรือ converter to port-VGA : จำนวน 1 port 5.3 มี Studio-Speaker (Build in) : ไม่น้อยกว่า 2 ตัว 5.4 มี Ethernet หรือ converter to Ethernet ขนาด 100/1000 Mbps (RJ45) จำนวน 1 พอร์ต 5.5 มี Wireless LAN (Build in) ที่รองรับมาตรฐาน 802.11 b/g/n 5.6 มี Bluetooth (Build in) Version 3.0 หรือสูงกว่า 5.7 มี Media card reader (Build in) 5.8 มี Webcam (Build in) 5.9 มี Microphone (Build in) 5.10 มี External/Internal DVD RW Drive หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย		
6	แป้นพิมพ์ (Keyboard) ที่สามารถพิมพ์ไทยและอังกฤษ ได้อย่างคล่องแคล่ว		
7	มีอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อตัวเมาส์ Mouse หรือ Touch Pad		
8	Battery ชนิด Lithium-Ion หรือดีกว่า และสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง		
9	ตัวเครื่อง Notebook และ Battery รวมแล้วต้องมีน้ำหนักไม่เกิน 1.7 กิโลกรัม (ไม่รวมฟังก์ชัน DVD-RW Drive)		
10	มี Mouse สำหรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน USB แบบ Optical หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย		
11	มีอุปกรณ์มาตรฐาน พร้อมกระเป๋าใส่พกพาเพื่อความสะดวกในการใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ รุ่นที่เสนอ		
12	มีแผนการปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 Professional Service Pack 1 หรือดีกว่า ที่ถูกลิขสิทธิ์ที่พร้อมติดตั้ง		
การรับประกัน			
ต้องรับประกันคุณภาพและระยะเวลาประกัน (รวม Battery) จากบริษัทผู้ผลิต เป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 3 ปี และผู้ขายจะต้องมีบริการซ่อม บำรุงรักษาฟรี (Onsite Service) โดยไม่คิดค่าเรียก			
๒๐๒			
	คุณลักษณะเฉพาะ เลขที่ กคค.44-2555	จำนวนหน้า ✓ ผู้จัดทำ ✓	ผู้ตรวจสอบ ✓ วันที่ ๒๕๖๕

