

ร่างขอบเขตของงาน (Term of reference : TOR)

จัดซื้ออุปกรณ์พร้อมติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ ขนาด ๒.๔ กิโลวัตต์

จำนวน ๔ ชุด

โครงการพลังงานชุมชนเพื่อชุมชนจัดการตนเองทางด้านพลังงาน ปี ๒๕๖๐

๑. ความเป็นมา

การนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในระบบสูบน้ำของหมู่บ้านเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต และส่งเสริมการนำพลังงานทดแทนมาใช้ในชุมชนและช่วยให้ราษฎรได้รู้และเกิดการอนุรักษ์ในเรื่องของพลังงาน แต่ยังมีปัญหาทางด้านการเกษตร คือการสูบน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร การทำนา ทำไร่ ซึ่งมีพื้นที่การเกษตรที่ห่างไกลจากระบบสูบน้ำด้วยพลังงานไฟฟ้า ปัจจุบันพื้นที่เหล่านี้ใช้เครื่องยนต์การเกษตรในการสูบน้ำเพื่อส่งไปยังพื้นที่การเกษตร โดยใช้น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ภายในพื้นที่ อีกทั้งยังขาดระบบส่งน้ำที่ดี (ลำเหมืองไส้ไก่) ทำให้ทรัพยากรน้ำสูญหายไปในการส่งน้ำไปยังพื้นที่เป้าหมาย เพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยา จึงได้มีแนวคิดในการนำระบบระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ แบบเคลื่อนที่ได้มาใช้งานเนื่องจากมีความสะดวก ในการเข้าถึงพื้นที่เป้าหมาย ลดการสูญเสียจากระบบส่งน้ำ อีกทั้งเป็นการช่วยผลักดันและส่งเสริมโครงการด้านพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานภายใต้แผนยุทธศาสตร์พลังงานจังหวัดและระดับชุมชน ให้เกิดกิจกรรมด้านพลังงานทดแทนในจังหวัดและชุมชนที่มีความพร้อมทั้งทางด้านศักยภาพพลังงาน พื้นที่ และการยอมรับของชุมชน ซึ่งเป็นการขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์พลังงานจังหวัดให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาประเทศด้านพลังงาน ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๔ การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และให้เกิดผลด้านการปฏิบัติ สามารถจัดการตนเองทางด้านพลังงานได้นั้น จึงจำเป็นต้องดำเนินการในพื้นที่ที่มีศักยภาพ เป็นชุมชนมีความพร้อมด้านการบริหารจัดการ และนำไปสู่การพึ่งพาตนเองด้านพลังงานในที่สุด

๒. วัตถุประสงค์

ต้องการจัดซื้ออุปกรณ์พร้อมติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ ขนาด ๒.๔ kWp จำนวน ๔ ชุด มาประยุกต์ใช้ในการเกษตรกรรม เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของเกษตรกร ส่งเสริมการนำศักยภาพพลังงานทดแทนมาใช้ในระดับชุมชน เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน ส่งเสริมให้ชุมชนสามารถบริหารจัดการตนเองทางด้านพลังงาน ส่งเสริมให้เกิดการขยายผลจากการใช้พลังงานทดแทนในระดับชุมชน ช่วยแก้ปัญหาเรื่องขาดแคลนเชื้อเพลิงและไฟฟ้าของเกษตรกรได้ และเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานทดแทนของเกษตรกร

๓. ขอบเขตการดำเนินงาน

ผู้ขายต้องจัดส่งอุปกรณ์พร้อมติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ ขนาด ๒.๔ kWp จำนวน ๔ ชุด ให้เหมาะสมกับการใช้งานจริงตามที่สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยากำหนด





#### ๔. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพจำหน่ายหรือผลิตพัสดุตามประกาศสอบราคาจัดซื้ออุปกรณ์พร้อมติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ ขนาด ๒.๔ กิโลวัตต์ ดังกล่าว

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว

๔.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิหรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งมีคำสั่งให้สละสิทธิความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๔.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องแนบแบบและรายละเอียดอุปกรณ์ ของระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ได้ ขนาด ๒.๔ kWp และหากผู้เสนอราคาไม่แนบแบบและรายละเอียดอุปกรณ์ จังหวัดพะเยา โดยสำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยาจะไม่พิจารณาให้เข้าร่วมในการเสนอราคาในครั้งนี้

๔.๕ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๔.๖ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๔.๗ ผู้เสนอราคาไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยา ณ วันประกาศสอบราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการสอบราคาครั้งนี้

ผู้เสนอราคาที่ขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามข้อ ๔ สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยา จะถือว่าเป็นผู้ขาดคุณสมบัติตามข้อกำหนด และเงื่อนไขการจัดซื้อครั้งนี้ และจะไม่รับการพิจารณาแม้ว่าเสนอราคาต่ำสุดก็ตาม

#### ๕. ข้อกำหนดทั่วไป

๕.๑ อุปกรณ์หรือสิ่งของทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๕.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องแนบรายละเอียด แคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ คุณสมบัติต่างๆ ตามที่กำหนดเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา

๕.๓ กำหนดเวลาส่งมอบของ ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๕.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยื่นราคา ๖๐ วัน

๕.๕ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันผลิตภัณฑ์ที่บกพร่องจากการผลิตในเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันส่งมอบ

๕.๖ ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งกับตัวรถที่สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยาเป็นผู้จัดหาให้

๕.๗ ผู้เสนอราคาจะต้องมาดูแลตัวรถที่สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยาจัดหาให้เพื่อออกแบบในการติดตั้งระบบให้เหมาะสมและแข็งแรง



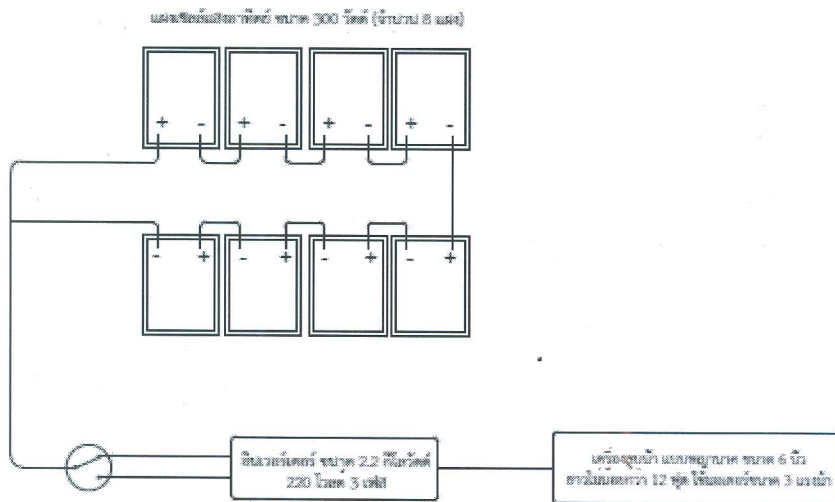




## ๖. ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ

### ๖.๑ คุณลักษณะระบบระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ได้

ระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบท่อพญานาค ชนิดเคลื่อนที่ได้ สามารถสูบน้ำจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้โดยตรงโดยไม่ต้องอาศัยไฟฟ้า สามารถทำงานได้ทุกที่แม้พื้นที่ห่างไกลหรือพื้นที่เกิดเหตุอุทกภัยโดยไม่คาดถึง สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ดังกล่าวที่เกิดขึ้น เช่น สามารถสูบน้ำกักขังในกรณีน้ำท่วม และสามารถสูบน้ำเพื่อช่วยเหลือภัยแล้งในพื้นที่ห่างไกลเพื่อบรรเทาภัยแล้ง โดยมีเครื่องสูบน้ำแบบท่อพญานาค ขนาด ๖ นิ้ว สามารถสูบน้ำได้ปริมาณไม่น้อยกว่า ๓๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง สำหรับสูบน้ำในลำรางสาธารณะ โดยมีลักษณะการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ดังรูปที่ ๖.๑



รูปที่ ๖.๑ ลักษณะแผนผังระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

### ๑. ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถทำงานได้โดยตรงเมื่อมีแสงอาทิตย์โดยไม่ผ่านแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า ซึ่งรายละเอียดมีดังนี้

#### ๑.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังไฟฟ้ารวมไม่น้อยกว่า ๒.๔ kWp/มีรายละเอียด ดังนี้

๑.๑.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นชนิดผลึกเดี่ยว (Mono Crystalline) หรือ ชนิดผลึกผสม (Poly Crystalline)

๑.๑.๒ ที่สภาวะ Standard แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module) เป็นชนิดผลึกเดี่ยว (Mono Crystalline) หรือชนิดผลึกผสม (Poly Crystalline) ต้องมีพิภักต์กำลังไฟฟ้าเอาต์พุตสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ Wp ต่อแผง ที่เงื่อนไขการทดสอบมาตรฐาน STC (Standard Test Conditions) ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ W/m<sup>๒</sup> อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๒๕ องศาเซลเซียส

*[Handwritten signatures]*



๑.๑.๓ เป็นแผงเซลล์ฯ ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๑๒๑๕ Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval โดยระบุใน Catalogue หรือมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตแสดงอย่างชัดเจน

๑.๑.๔ แผงเซลล์ฯ เป็นแบบ Square cell หรือ Pseudo square cell หรือ Rectangular cell หรือถ้าเป็นแบบ Round cell จะต้องมีความหนาแน่นของพื้นที่ของแต่ละเซลล์ไม่น้อยกว่า ๑๒ เซนติเมตร และสามารถรับภาระน้ำหนักสูงสุด (Maximum load, Pa) ไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ Pa

๑.๑.๕ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาจะต้องได้รับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าจะไม่น้อยกว่า ๘๐% (Linear Performance Warranty) ในช่วงเวลา ๒๕ ปี

๑.๑.๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเสนอทุกชุดและเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผง

๑.๑.๗ ค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด Open Circuit Voltage, Voc (V) ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องไม่น้อยกว่า ๔๕ V

๑.๑.๘ ค่ากระแสไฟฟ้าวงจรปิด Short Circuit Current, Isc (A) ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องไม่น้อยกว่า ๘.๖ A

๑.๑.๙ ค่าแรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด Maximum Power Voltage, Vmp ไม่น้อยกว่า ๓๖ V

๑.๑.๑๐ ค่ากระแสไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด Maximum Power Current, Imp ไม่น้อยกว่า ๘.๒ A

๑.๑.๑๑ Module Efficiency ไม่น้อยกว่า ๑๕.๒%

๑.๑.๑๒ ค่า Power Tolerance +/- ๕ Wp

๑.๑.๑๓ ด้านหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีการปิดผนึกหรือมีฝาปิดล๊อคอย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมได้ดี และต้องมีวัสดุป้องกันการซึมเข้าของน้ำภายในกล่องสายไฟต้องมีขั้วต่อสายไฟที่มั่นคงแข็งแรงทนทานต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ โดยการประกอบขั้วต่อสายกล่องสายไฟฟ้า (Junction box) ต้องมีการประกอบภายในกระบวนการผลิตเดียวกันกับแผงฯ โดยระบบตั้งต้นจนถึงขั้นตอนบรรจุหีบห่อ โดยต้องแสดงหลักฐานของกระบวนการการผลิตดังกล่าว

๑.๑.๑๔ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายในจะต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ด้านหน้าแผงเซลล์ปิดทับด้วยกระจกนิรภัยแบบใส Tempered Glass หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่าและทนต่อแสง UV









๑.๑.๑๕ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypasses diode ต่ออยู่ในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์ กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องทำจากวัสดุที่ทำจากโลหะมีความมั่นคง แข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี

### ๑.๒ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Box Controller)

ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องประกอบไปด้วย ตู้ควบคุมหลัก, เบรกเกอร์ (circuit breaker), ฟิวส์ลูกถ้วย พร้อมตั้บใส่ฟิวส์, สวิตช์ ปิด-เปิด ๒ ทาง (Selector), อินเวอร์เตอร์ (Inverter) และสายไฟ

๑.๒.๑ ตู้ควบคุมต้องทำจากโลหะ ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทาหรือสี โทนสีอ่อน ด้านหลังตู้เป็นโครงเหล็กเจาะรูสำหรับใช้ยึดติดตั้งกับผนัง

๑.๒.๒ เบรกเกอร์ ชนิดกระแสตรง (DC) มีรายละเอียดดังนี้

- เบรกเกอร์ตัดต่อสามารถรับกระแสตรงได้ ๒๐ A
- เป็นชนิด แบบ Molded case circuit breaker, MCCB มีลักษณะ แบบมือปิดหรือแบบยกขึ้น-ลง

### ๑.๓ เครื่องสูบน้ำแบบท่อสูบน้ำ (ท่อพญานาค)

เป็นเครื่องสูบน้ำที่เหมาะสมในการสูบน้ำปริมาณมากไปยังพื้นที่ที่สูงไม่มากนัก เหมาะใน การทำนาที่ใช้น้ำมากหรือการสูบน้ำเพื่อระบายน้ำทิ้ง มีรายละเอียดดังนี้

๑.๓.๑ เครื่องสูบน้ำแบบท่อสูบน้ำ (ท่อพญานาค) เป็นท่อขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว ความยาวท่อไม่น้อยกว่า ๔ เมตร และมีฐานรองรับมอเตอร์ไฟฟ้า

๑.๓.๒ มอเตอร์ไฟฟ้าแบบกระแสสลับ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ แรงม้า

### ๑.๔ อินเวอร์เตอร์ (Inverter) มีรายละเอียดดังนี้

- แรงดันไฟฟ้าขาเข้า Recommended Voltage, at mpp เป็นชนิด ๒๘๐ VDC~๓๖๐ VDC
- แรงดันไฟฟ้าขาเข้าสูงสุด Max Input Voltage (VOC) (V) ต้องไม่น้อย กว่า ๔๕๐ V
- แรงดันไฟฟ้าขาออก Rated Output Voltage ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ แรงม้า ๒๒๐ V หรือ ๓ เฟส ๓๘๐ V
- ความถี่ไฟฟ้าขาออก Output Frequency เป็นชนิด ๐-๕๐ Hz/๖๐ Hz
- มีการระบายความร้อน Cooling Method

สายไฟเชื่อมต่อระบบ

- สายไฟที่ใช้ต้องมีคุณภาพดีและทนต่อสภาพอากาศได้เป็นอย่างดี

### ๑.๕ สายไฟ ตู้ควบคุม และอุปกรณ์ระบบ

๑.๕.๑ การเชื่อมต่อแผงโซลาร์เซลล์ของแต่ละชุดก่อนที่จะนำมาขนานกันต้องต่อ อุปกรณ์ป้องกันการย้อนกลับของกระแสไฟของแต่ละชุดเช่น Power diode ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ A



๑.๕.๒ การเดินสายวงจรไฟฟ้าภายในตู้ต้องเป็นระเบียบ สวยงาม กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VSF ขนาดไม่น้อยกว่า ๖ Sq.mm. หุ้มฉนวน PVC หรือสายไฟฟ้าชนิดอื่นที่ดีกว่า การต่อสายต้องยึดด้วยสกรูบน Terminal box ที่ติดตั้งอย่างเป็นระเบียบ แข็งแรงและปลอดภัย

๑.๕.๓ การเดินสายจากแผงโซล่าเซลล์เพื่อเข้าระบบ กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT ๒ ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ Sq.mm. หุ้มฉนวน PVC หรือสายไฟฟ้าชนิดอื่นที่ดีกว่า ประกอบอย่างเป็นระเบียบ แข็งแรงและปลอดภัย

๑.๕.๔ การเดินสายจากตู้ควบคุมระบบไปยังมอเตอร์ กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT ๓ แกน ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ Sq.mm. หุ้มฉนวน PVC หรือสายไฟฟ้าชนิดอื่นที่ดีกว่า ประกอบอย่างเป็นระเบียบ แข็งแรงและปลอดภัย

## ๖.๒ ข้อกำหนดอื่นๆ

๖.๒.๑ งานส่วนอื่น ให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานที่กำหนด

๖.๒.๒ มีเอกสารรับประกันอุปกรณ์ระบบเป็นระยะเวลา ๒ ปี นับตั้งแต่วันที่สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยารับมอบของไว้แล้ว

๖.๒.๓ ข้อความและเนื้อหาที่ระบุขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความกว้าง ความยาว ความสูง และความหนา ของลักษณะข้อกำหนดคุณสมบัติเฉพาะทุกข้อให้สามารถมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm 5\%$

## ๗. ระยะเวลาการส่งมอบ

ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อ

## ๘. วงเงินในการจัดหา

ภายในวงเงิน ๖๓๖,๐๐๐ บาท (หกแสนสามหมื่นหกพันบาทถ้วน)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(นายศรารุช แก้ววิเชียร)  
พลังงานจังหวัดพะเยา

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายปรีชา มะยาระ)  
นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายธนภุต อัมพุธ)  
วิศวกรปฏิบัติการ

